



**UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, EDUCACIÓN Y DE LA
COMUNICACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUEOLOGÍA**

**“ORGANIZACIÓN TECNOLÓGICA LÍTICA DE LOS GRUPOS CAZADORES-
RECOLECTORES, DURANTE EL HOLOCENO TEMPRANO EN LA CANTERA
CHAQUICOCHA II, DISTRITO DE CATÁC, PROVINCIA DE RECUAY,
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN ARQUEOLOGÍA**

PRESENTADO POR:

Bachiller Kusy Yenisey Toledo Vásquez

ASESOR:

Mag. Ilder Edar Cruz Mostacero

HUARAZ – PERÚ

2023





ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Huaraz, siendo las 14:00 horas del día miércoles 26 de julio del año 2023, se reunieron los Miembros del Jurado de Sustentación de Tesis en acto público en la Facultad de Ciencias Sociales, Educación y de la Comunicación de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo para evaluar la defensa de la tesis presentada por la bachiller:

Nombre(s) y apellidos	Carrera profesional
KUSY YENISEY TOLEDO VÁSQUEZ	Arqueología

TÍTULO DE LA TESIS:

“ORGANIZACIÓN TECNOLÓGICA LÍTICA DE LOS GRUPOS CAZADORES-RECOLECTORES DURANTE EL HOLOCENO TEMPRANO EN LA CANTERA CHAQUICOCHA II, DISTRITO DE CATÁC, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH”.


Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por el Jurado, se le declara APTA para optar el Título de Licenciada en Arqueología.

Con el calificativo de (15) Quince a la Bach. KUSY YENISEY TOLEDO VÁSQUEZ

En consecuencia, la sustentante queda en condición de recibir el título de Licenciada en Arqueología, conferido por el Consejo Universitario de la UNASAM de conformidad con las Normas Estatutarias y la Ley Universitaria en vigencia.

Huaraz, 26 de julio del 2023.




Mag. Jorge Antonio, Gamboa Velásquez
Presidente




Mag. Efraín, Vidal Espinoza
Secretario




Mag. Arnaldo Justo Castillo García
Vocal



INFORME DE CONFORMIDAD

Que, en mi condición de presidente del jurado de sustentación de tesis hago constar que las observaciones dadas después de la defensa de la tesis, han sido subsandadas post sustentación de la tesis titulada:

Organización Tunológica lírica de los grupos cazadores-recolectores durante el Holoceno Temprano en la cueva Chagüicocha II. Distrito de Larán, provincia de Recay, departamento de Áncash.

RESPONSABLE(S):

Toludo Vázquez, Risy Yanisey

CARRERA PROFESIONAL:

Arqueología


RÉGIMEN DE ESTUDIOS:

Regular

Se informa que las observaciones realizadas al informe de tesis han sido subsanadas, por lo cual se emite el presente informe para su conocimiento y demás fines.

Atentamente,

Huaraz, 18 de diciembre del 2023


Mag. Gamboa Velásquez Jorge Antonio
Por Presidente de jurado

Anexo de la R.C.U N° 126 -2022 -UNASAM
ANEXO 1
INFORME DE SIMILITUD.

El que suscribe (asesor) del trabajo de investigación titulado:

Organización tecnológica lítica de los grupos cazadores-recolectores, durante el holoceno temprano en la cantera Chaquicocha II, distrito de Catác, provincia de Recuay, departamento de Áncash

Presentado por: Toledo Vásquez, Kusy Yenisey

con DNI N°: 71397479

para optar el Título Profesional de:

Licenciada en Arqueología

Informo que el documento del trabajo anteriormente indicado ha sido sometido a revisión, mediante la plataforma de evaluación de similitud, conforme al Artículo 11° del presente reglamento y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de :6%..... de similitud.

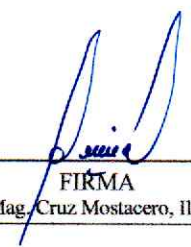
Evaluación y acciones del reporte de similitud de los trabajos de los estudiantes/ tesis de pre grado (Art. 11, inc. 1).

Porcentaje			
Trabajos de estudiantes	Tesis de pregrado	Evaluación y acciones	Seleccione donde corresponda
Del 1 al 30%	Del 1 al 25%	Esta dentro del rango aceptable de similitud y podrá pasar al siguiente paso según sea el caso.	<input checked="" type="radio"/>
Del 31 al 50%	Del 26 al 50%	Se debe devolver al estudiante o egresado para las correcciones con las sugerencias que amerita y que se presente nuevamente el trabajo.	<input type="radio"/>
Mayores a 51%	Mayores a 51%	El docente o asesor que es el responsable de la revisión del documento emite un informe y el autor recibe una observación en un primer momento y si persistiese el trabajo es invalidado.	<input type="radio"/>

Por tanto, en mi condición de Asesor/ Jefe de Grados y Títulos de la EPG UNASAM/ Director o Editor responsable, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del software anti-plagio.

Huaraz, 18/03/2024

Apellidos y Nombres:


FIRMA
Mag. Cruz Mostacero, Ilder Edar

DNI N°:

42211756

Se adjunta:

1. Reporte completo Generado por la plataforma de evaluación de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

"ORGANIZACIÓN TECNOLÓGICA LÍTICA DE LOS GRUPOS CAZADORES-RECOLECTORES, DURANTE EL HOLOCENO TEMPORANO

AUTOR

Kusy Yenisey Toledo Vásquez

RECUENTO DE PALABRAS

68117 Words

RECUENTO DE CARACTERES

362876 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

344 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

9.1MB

FECHA DE ENTREGA

Mar 5, 2024 12:08 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 5, 2024 12:12 PM GMT-5

● 6% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

A mi madre

Rubelinda Blanca Vásquez Ramírez

Y a mi tía

Maura Luz Vásquez Ramírez



AGRADECIMIENTOS

La presente tesis está impregnada del apoyo, consejo y asesoramiento de varias personas, a quienes expreso mi gratitud infinita.

Gracias al licenciado en arqueología Jhon Cruz Quiñonez, director del “*Proyecto de Investigación Arqueológica Asentamientos Arcaicos en el Sur de Ancash – Temporada 2015*”, por permitirme utilizar los datos obtenidos durante dicho proyecto, que son la base de esta tesis; también, por su asesoramiento, apoyo y consejo.

Gracias al Mg. en Arqueología Luis Flores Blanco, por el tiempo dedicado a la revisión de la presente tesis, por sus comentarios, observaciones y opiniones.

Gracias al Mg. en Arqueología Ilder Cruz Mostacero, asesor oficial de esta tesis, por el tiempo dedicado a la revisión de la presente tesis.

Gracias al Ing. Harold Toledo Vásquez, por su apoyo, consejo y recomendaciones, en los cálculos y procedimientos matemáticos.

Gracias a mi familia por confiar y creer en mí, gracias a mis padres, hermanos, tíos, tías, primos y primas por su apoyo incondicional, amor, consejo y ayuda.

Gracias a Gonzalo Víctor Raúl Irureta Salvatierra mi compañero de vida por su apoyo incondicional y sus palabras de aliento.

Gracias a todas aquellas personas que confiaron, apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

RESUMEN

La presente investigación explica la organización tecnológica lítica de la cantera de Chaquicocha II ubicada en el sur de Áncash -Perú, mediante la ecología del comportamiento humano (lugar de forrajeo central). Para ello se efectuaron tres análisis a una muestra de 83 artefactos líticos. La investigación concluye que durante el Holoceno Temprano (~12.0 - 8.0 ka) los cazadores-recolectores acudieron a Chaquicocha II, con el fin de aprovisionarse del recurso lítico, para ello organizaron y planificaron la obtención, el procesamiento y el transporte dentro de un marco de optimización.

En cuanto a la obtención de la materia prima lítica se realizó de manera conjunta con las actividades de caza y forrajeo aledaños a bofedales de altura, a este comportamiento de tareas de forrajeo múltiples se denomina estrategia “integrada”. En cuanto al procesamiento invirtieron su tiempo y energía *in situ* en actividades específicas; se establece que dedicaron la mayor parte de su tiempo a la preparación de los núcleos; así mismo, dedicaron una parte de su tiempo a la talla de unifaciales y ocasionalmente se dedicaron a la talla bifacial. En cuanto al transporte optaron por transportar núcleos preparados y *blanks*, así como herramientas pequeñas (unifaciales y bifaciales) cuyo objetivo era maximizar la utilidad de la carga.

Cabe agregar que si bien los resultados obtenidos para la reducción de los núcleos y las lascas se ajustan al modelo de lugar de forrajeo central, los resultados obtenidos para los unifaciales y bifaciales se desvían ligeramente del modelo, esto es muy importante porque indica la variabilidad cultural que hace único este comportamiento para el sistema de asentamiento en el área de Conococha.

PALABRAS CLAVE: organización tecnológica lítica, cantera lítica, cazadores-recolectores, índices de reducción, ecología del comportamiento humano.

ABSTRACT

The present research explains the lithic technological organization of the Chaquicocha II quarry located in the south of Ancash -Peru, through the ecology of human behavior (central foraging place). To do this, three analyzes were carried out on a sample of 83 lithic artifacts. My research concludes that during the Early Holocene (~12.0 - 8.0 ka) hunter-gatherers went to Chaquicocha II, in order to supply the lithic resource, for this they organized and planned the obtaining, processing and transportation within a framework optimization.

Regarding the obtaining of the lithic raw material, it was carried out jointly with the hunting and foraging activities surrounding high wetlands; this behavior of multiple foraging tasks is called “integrated” strategy. Regarding processing, they invested their time and energy on site in specific activities; it is established that they dedicated most of their time to preparing the nuclei; likewise, they dedicated part of their time to unifacial carving and occasionally dedicated themselves to bifacial carving. Regarding transportation, they chose to transport prepared cores and blanks, as well as small tools (unifacial and bifacial) whose objective was to maximize the usefulness of the load.

It should be added that although the results obtained for the reduction of cores and flakes fit the central foraging site model, the results obtained for unifactals and bifacials deviate slightly from the model, this is very important because it indicates cultural variability which makes this behavior unique for the settlement system in the Conococha area.

KEY WORDS: lithic technological organization, lithic quarry, hunter-gatherers, reduction index, human behavioral ecology.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación explica la organización tecnológica lítica de la cantera de Chaquicocha II, mediante el método científico hipotético-deductivo, dentro del marco teórico de la ecología del comportamiento humano y a través del modelo interpretativo del forrajeo óptimo.

La organización tecnológica lítica de los cazadores-recolectores se ha abordado parcamente en los Andes Centrales; así mismo, existen escasos estudios realizados en canteras líticas (*cf.* León 2002, Craig et al. 2010; Tripcevich y Mackay 2011; Tripcevich y Contreras 2011; Tripcevich y Contreras 2013; Rademaker et al. 2022); en consecuencia, existe un vacío empírico, más que un vacío teórico, puesto que si existen teorías para abordar las canteras lo que no hay son estudios de campo.

Se formula la hipótesis que los cazadores-recolectores acudieron a la cantera de Chaquicocha II con el objetivo de aprovisionarse del recurso lítico, para ello organizaron y planificaron la adquisición, el procesamiento y el transporte del recurso dentro de un marco de optimización.

En cuanto a la estructura general de la tesis, está compuesta por diversos capítulos que; a continuación, se detallan:

El capítulo I, está constituido por cinco secciones. En primer lugar, se describe el problema de la investigación que abarca dos ítems: el planteamiento y formulación del problema. En segundo lugar, se presentan los objetivos de la investigación que abarca dos ítems: el objetivo general y objetivos específicos. En tercer lugar, se presenta la justificación de la investigación. En cuarto lugar, se presenta la hipótesis que abarca cuatro ítems: la hipótesis general, las hipótesis específicas, la clasificación y

operacionalización de variables. En quinto lugar, se presenta la metodología de la investigación que abarca cinco ítems: el tipo de estudio, el diseño de investigación, la población y muestra, los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de análisis e interpretación de la información.

El capítulo II, está constituido por tres secciones. En primer lugar, se presentan los antecedentes de la investigación que abarca dos ítems: antecedentes en los Andes Centrales y los antecedentes en los Andes. En segundo lugar, se presentan las bases teóricas que abarca cuatro ítems: la ecología evolutiva, la ecología del comportamiento humano, la teoría del forrajeo óptimo y el modelo de lugar de forrajeo central. En tercer lugar, se presenta la definición conceptual de los siguientes términos: organización tecnológica lítica, cantera lítica, cazadores-recolectores, Holoceno, tecnología lítica y artefacto lítico.

El capítulo III, está constituido por cuatro secciones. En primer lugar, se presenta la descripción del trabajo de gabinete que abarca tres ítems: la clasificación de los artefactos líticos, la identificación y clasificación de la materia prima, y la intensidad de reducción que a su vez contiene tres sub ítems: intensidad de reducción de núcleos, intensidad de reducción de lascas y la intensidad de reducción de unifaciales. En segundo lugar, se describe la presentación de los resultados que abarca siete ítems: la tipología morfológica, las materias primas líticas, la intensidad de reducción de los núcleos, la intensidad de reducción de las lascas, la intensidad de reducción de los unifaciales, las etapas de reducción bifacial y la intensidad de reducción del conjunto lítico de Chaquicocha II.

En tercer lugar, se presenta la interpretación de la información que abarca cinco ítems: la ubicación geográfica y descripción general del sitio, la propuesta del lugar del forrajeo central, el Paleoclima del Holoceno Temprano, las características geológicas de la cantera, el conjunto lítico y la organización tecnológica lítica que a su vez contiene tres sub ítems: obtención, procesamiento y transporte. En cuarto lugar, se presenta la discusión de los resultados que abarca seis ítems siendo estos: la relación de los resultados con los estudios existentes, lo que sigue y lo que debe hacerse, las implicaciones de la investigación, el reconocimiento de las limitaciones de la investigación, las recomendaciones para estudios futuros, y, por último, la importancia y el significado de la investigación.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.



SUMARIO

CAPÍTULO I

PROBLEMA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. El problema de investigación.....	1
1.1.1. Planteamiento de problema.....	1
1.1.2. Formulación de problemas	4
1.2. Objetivos de la investigación.....	5
1.2.1. Objetivo general.....	5
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Justificación de la investigación.....	5
1.4. Hipótesis.....	7
1.4.1. Hipótesis general	7
1.4.2. Hipótesis específicas.....	7
1.4.3. Clasificación de variables	8
1.4.4. Operacionalización de variables	8
1.5. Metodología de la investigación.....	9
1.5.1. Tipo de estudio	9
1.5.2. El diseño de investigación	9
1.5.3. Población y Muestra	9
1.5.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	9
1.5.4.1. <i>Identificación y clasificación de los artefactos líticos</i>	10
1.5.4.2. <i>Identificación y clasificación de las materias primas líticas</i>	10
1.5.4.3. <i>Identificación y registro de la intensidad de reducción de los artefactos líticos</i>	10
1.5.5. Técnicas de análisis e interpretación de la información	12
1.5.5.1. <i>Técnicas de análisis</i>	12
1.5.5.2. <i>Interpretación de la información</i>	36
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
2.1. Antecedentes de la investigación.....	42
2.1.1. En los Andes Centrales	42
2.1.2. En los Andes	57
2.2. Bases teóricas.....	72
2.2.1. Ecología evolutiva.....	73
2.2.2. Ecología del comportamiento humano	75

2.2.3. Teoría del forrajeo óptimo	81
2.2.4. El modelo de lugar de forrajeo central.....	86
2.2.4.1. <i>Aplicación del modelo CPF a la tecnología lítica</i>	88
2.3. Definición conceptual.....	90
2.3.1. Organización tecnológica lítica.....	90
2.3.2. Cantera lítica	91
2.3.3. Cazadores-recolectores	96
2.3.4. Holoceno	101
2.3.5. Tecnología lítica.....	102
2.3.6. Artefacto lítico	104
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	106
3.1. Descripción del trabajo de gabinete.....	106
3.1.1. Clasificación de los artefactos líticos.....	106
3.1.2. Identificación y clasificación de la materia prima	107
3.1.3. Intensidad de reducción de los artefactos líticos.....	107
3.1.3.1. <i>Intensidad de reducción de núcleos</i>	108
3.1.3.2. <i>Intensidad de reducción de lascas</i>	115
3.1.3.3. <i>Intensidad de reducción de unifaciales</i>	116
3.1.3.4. <i>Etapas de reducción de bifacial</i>	118
3.2. Presentación de resultados.....	119
3.2.1. Tipología morfológica.....	119
3.2.2. Materias primas líticas de Chaquicocha II.....	120
3.2.3. Intensidad de reducción de los núcleos.....	121
3.2.4. Intensidad de reducción de las lascas	124
3.2.5. Intensidad de reducción de los unifaciales	125
3.2.6. Etapas de reducción bifacial	128
3.2.7. Intensidad de reducción del conjunto lítico de Chaquicocha II.....	130
3.3. Interpretación de la información.....	131
3.3.1. Ubicación geográfica y descripción general	131
3.3.2. Lugar de forrajeo central (CPF).....	134
3.3.3. Paleoclima del Holoceno Temprano (~12,000 – 8,000 A.P).....	138
3.3.4. Características geológicas de la cantera.....	142
3.3.5. El conjunto lítico (<i>Assemblage</i>)	143
3.3.6. Organización tecnológica lítica.....	149
3.3.6.1. <i>Obtención</i>	150

3.3.6.2. <i>Procesamiento</i>	152
3.3.6.3. <i>Transporte</i>	155
3.4. Discusión de resultados.....	159
3.4.1. Relación de los resultados con los estudios existentes	160
3.4.2. Lo que sigue y lo que debe hacerse.....	174
3.4.3. Implicaciones de la investigación	175
3.4.4. Reconocimiento de las limitaciones de la investigación.....	177
3.4.5. Recomendaciones para estudios futuros	181
3.4.6. La importancia y el significado de la investigación.....	195
CONCLUSIONES	197
RECOMENDACIONES	199
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	200
ANEXOS	232



CAPÍTULO I

PROBLEMA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. El problema de investigación

1.1.1. Planteamiento de problema

Durante el año 2015 se desarrolló el Proyecto Arqueológico Asentamientos Arcaicos en el Sur de Áncash, el cual estableció las estrategias de movilidad de los grupos cazadores-recolectores, mediante la caracterización de los sistemas de asentamiento y la tecnología lítica. Para ello se identificaron y definieron diversos sitios, entre los cuales se encuentra Chaquicocha II, definida por Cruz (2016) como una cantera de rocas silíceas (chert, ópalo de hialita y calcedonia), ubicada en coordenadas 244079.16 E y 8885743.52 N a 4190 m s. n. m. (*ver anexo 2*), sobre una meseta con abundantes afloramientos rocosos de tipo silíceo (*ver anexo 3 y 4*), a la margen derecha de la quebrada Lederra, rodeada por humedales y arroyos estacionales (*ver anexo 5 y 6*), utilizada durante el Holoceno Temprano (12.000 – 8.000 A. P), se localiza políticamente en el distrito de Catác, provincia de Recuay, departamento de Áncash – Perú.

El propósito de la presente investigación fue explicar la organización tecnológica lítica de la cantera de Chaquicocha II, mediante el método científico hipotético-deductivo, dentro del marco teórico de la ecología del comportamiento humano y a través del modelo interpretativo del forrajeo óptimo (lugar de forrajeo central).

La investigación se efectuó con una muestra de 83 artefactos líticos (recolectados por el Proyecto Arqueológico Asentamientos Arcaicos en el Sur de Áncash – Temporada 2015), fue una investigación no experimental cuantitativa transversal;

como instrumentos se utilizaron el registro y clasificación de las materias primas líticas, registro y clasificación de los artefactos líticos y la intensidad de reducción de los mismos.

La pregunta de investigación es: ¿Cómo se organizó la tecnología lítica en la cantera de Chaquicocha II, distrito de Catác, provincia de Recuay, departamento de Áncash, durante el Holoceno Temprano? Siendo la variable: la organización tecnológica lítica, conceptualizada como “Lithic technological organization a strategy that deals with the way lithic technology (the acquisition, production, maintenance, reconfiguration, and discard of stone tools) is embedded within the daily lives and adaptive choices and decisions of tool makers and users” (Andrefsky, 2008, p.4). “Considero a la organización tecnológica lítica como una estrategia que trata con la forma en la que la tecnología lítica (la adquisición, producción, mantenimiento, reconfiguración y descarte de herramientas de piedra) se adhiere dentro de la vida diaria y en las elecciones adaptativas de los que las producen y la usan” (traducción de la autora).

La investigación aportó a la caracterización de los grupos cazadores-recolectores que habitaron el Sur de Áncash durante el Holoceno Temprano, en términos de comportamiento adaptativo. Así mismo, la importancia de la investigación radica en la eficiencia de los enfoques macroscópicos de análisis lítico y las medidas de intensidad de reducción utilizadas, que pueden ser replicadas en conjuntos líticos de los Andes Centrales.

Se han realizado diversas investigaciones en torno a los cazadores-recolectores en los Andes Centrales, algunos se han enfocado en establecer secuencias

cronológicas, generar tipologías líticas, identificar y describir los sitios (*cf.* Lynch 1970; Cardich y Mendoza 1980; Lynch 1980; Bonavia 1982; Lynch et al. 1985; Aldenderfer 1990; Uceda 1992^a; Uceda 1992^b; Uceda 1993; Rick 1996; Salcedo 1998; Briceño 1999; Duccio, et al 2001; Klink y Aldenderfer 2005; Chauchat 2006; Gálvez 2010; Dillehay y Kaulicke 2011; Maggard 2011; Salcedo 2011; Cruz 2018).

Mientras que otros se han enfocado en el estudio de la ocupación y poblamiento (*cf.* Matos y Rick 1980; Aldenderfer 1989; Lavallée et al. 1995; Rick y Morre 1999; Klink 2005; Bauer 2006; Sandweiss y Rademaker 2011; Aldenderfer 2012; Salcedo 2012; Lavallé et al. 2012; Malpass 2014; Beresford-Jones et al. 2015; Capriles et al. 2016; Cruz, Sante y Van Berkel 2016; Vining et al. 2018; Jones et al. 2019; Baitzel y Infante 2019; Meinekat et al. 2022), la movilidad (*cf.* Carré et al. 2009; Chala-Aldana et al. 2018; Haas y Kuhn 2019), la subsistencia (*cf.* Rick 1983; Bonavia 1996; Haas y Llave 2015), las adaptaciones (*cf.* Aldenderfer 1998; Sandweiss et al. 1998; Rademaker 2014; Rademaker et al. 2014; Haas et al. 2017), el aprovisionamiento de materias primas (*cf.* Becerra 1999; Burger y Glascock, 2000; Burger y Glascock 2006; Rademaker et al. 2018; Chauca 2019; Giesso et al. 2020) y los artefactos líticos (*cf.* Pelegrin y Chauchat 1993; Klink 2006; Yataco 2011; Yataco y Nami 2016; Chen et al. 2022).

También se han realizado estudios sobre la dieta y las estrategias alimentarias (*cf.* Dillehay et al. 2010; Reitz et al. 2016; Rumold y Aldenderfer 2016; Dillehay et al. 2017; Turner et al. 2018; Kitchel et al. 2022), la economía (*cf.* Dillehay et al. 2003; Reitz et al. 2015), los sistemas y patrones de asentamiento (*cf.* Maggard

2015; Haas et al. 2015), el paisaje y monumentalidad (cf. Flores-Blanco 2014; Flores 2018); la división del trabajo (cf. Haas et al. 2020), estudios bioculturales y genéticos (cf. Pires-Ferreira et al. 1976; Wise et al. 1994; Arkush y Tung 2013; Fehren-Schmitz et al. 2015; Watson y Haas 2017; Lindo et al. 2018; Karakostis et al. 2020), e incluso reflexiones (cf. Aldenderfer y Flores-Blanco 2011).

Si bien se han efectuado diversas investigaciones, muy pocas han sido realizadas en canteras líticas (cf. León 2002; Craig et al. 2010; Tripcevich y Contreras 2011; Tripcevich y Mackay 2011; Tripcevich y Contreras 2013; Rademaker et al. 2022); aparte de ello, el tema de la organización tecnológica lítica se ha estudiado escasamente (cf. Sievert y Wise 2001); en consecuencia, existe deficiencia a nivel teórico y metodológico para abordar dicho tema; no obstante, la presente investigación pretende dar alcances a nivel teórico (definiciones, conceptos, teorías y modelos) y metodológico (análisis y fórmulas) que ayudarán a disminuir dicha deficiencia.

1.1.2. Formulación de problemas

❖ Problema general

¿Cómo se organizó la tecnología lítica en la cantera de Chaquicocha II, distrito de Catác, provincia de Recuay, departamento de Áncash, durante el Holoceno Temprano?

❖ Problemas específicos

¿Qué tipos de artefactos se registran en el conjunto lítico?

¿Qué tipos de materias primas están presentes en el conjunto lítico?

¿Cuál es la intensidad de reducción de los artefactos líticos?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Explicar la organización tecnológica lítica de la cantera de Chaquicocha II, distrito de Catác, provincia de Recuay, departamento de Áncash, durante el Holoceno Temprano.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los tipos de materias primas presentes en el conjunto lítico
- Registrar los tipos de artefactos presentes en el conjunto lítico
- Determinar la intensidad de reducción de los artefactos líticos

1.3. Justificación de la investigación

El valor teórico de la investigación reside en generar nuevos conocimientos de los cazadores-recolectores, a nivel de comportamiento adaptativo en ecosistemas de montaña, mediante el estudio de la organización tecnológica lítica, lo que contribuirá a llenar el vacío empírico que gira en torno a este tema.

La utilidad metodológica de la investigación, radica en probar y comprobar la replicabilidad de los análisis líticos de enfoque macroscópico: análisis tipológico, análisis de materias primas y los diversos análisis de intensidad de reducción. También contribuye con la definición de los cazadores-recolectores, la organización tecnológica lítica y cantera lítica. Por último, sugiere como realizar estudios en los conjuntos líticos a nivel de escalas de medición nominal, ordinal e intervalos.

A nivel práctico los resultados de la investigación pueden generalizarse para la caracterización de los grupos cazadores-recolectores que habitaron el sur de Áncash durante el Holoceno Temprano. Además, la información obtenida apoya a la teoría del forrajeo óptimo; también, permite conocer la relación que existió entre la organización tecnológica lítica y la cantera en términos de adaptación y uso de los recursos líticos. Así mismo, ofrece la posibilidad de explorar el comportamiento humano del uso de recursos líticos en ecosistemas de montaña. De la presente investigación pueden surgir ideas e hipótesis para futuras investigaciones sobre el aprovisionamiento de materias primas líticas, patrones de movilidad, tecnología lítica, etc.

La relevancia social de la investigación se refleja, en la transcendencia dentro del mundo académico, ya que beneficiará a arqueólogos, antropólogos y a todos los interesados en el estudio de los cazadores-recolectores, puesto que provee información actualizada, así como novedosos métodos de análisis lítico. Así mismo, beneficiará a la sociedad en general sobre toda aquella cerca al ámbito de estudio, puesto que brinda información para una comprensión más profunda del pasado, lo que contribuirá a la construcción de una identidad colectiva; también, fortalecerá el sentido de pertenencia y enriquecerá la narrativa histórica de la sociedad.

Finalmente, la presente investigación es un referente de la eficiencia de la aplicación de la teoría del forrajeo óptimo mediante el modelo de lugar de forrajeo central, para el estudio de los grupos cazadores-recolectores que habitaron zonas alto andinas en los Andes Centrales.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

Los cazadores-recolectores acudieron a la cantera de Chaquicocha II con el objetivo de aprovisionarse del recurso lítico, para ello organizaron y planificaron la adquisición, el procesamiento y el transporte del recurso dentro de un marco de optimización.

1.4.2. Hipótesis específicas

- Existió una preferencia por el uso de la materia prima lítica sedimentaria químico-criptocristalina (chert, ópalo de hialita y calcedonia), inmediatamente disponible en la cantera
- Existe una variabilidad en los tipos de artefactos que incluyen: núcleos, lascas, fragmentos angulares, unifaciales, bifaciales y *micro-debitage*; así mismo, existe una predominancia de los núcleos con respecto a los demás tipos, las proporciones de lascas con respecto a los núcleos son bajas; sin embargo, se presentan en mayor frecuencia que los otros tipos excepto con los fragmentos angulares que se pueden presentar en igual o mayor proporción, los unifaciales se presentan en mayor proporción que los bifaciales, los cuales se presentan escasamente al igual que el *micro-debitage*
- La intensidad de reducción de los artefactos líticos, refleja una variada reducción (baja, media o alta) para cada uno de los tipos de artefacto, pero de forma general existe una predominancia hacia la baja y media reducción

1.4.3. Clasificación de variables

Variable: Organización Tecnológica lítica

1.4.4. Operacionalización de variables

Tabla 1
Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Organización tecnológica lítica	Estrategia que se ocupa de la forma en que la tecnología lítica se adhiere dentro de la vida diaria y en las elecciones y decisiones adaptativas de los que las producen y las usan (Andrefsky, 2008)	Análisis tipológico, análisis de materia prima y análisis de la reducción de los artefactos líticos	-Tipología morfológica -Rocas de acuerdo a su génesis -Intensidad de Reducción de los artefactos	- Variabilidad morfológica de la piedra tallada - Composición, textura, tipo, forma y estructura - Pérdida de masa

1.5. Metodología de la investigación

1.5.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo explicativo, de acuerdo con Hernández et al. (2014) este tipo de estudio va más allá de la descripción de conceptos y fenómenos, su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno, por lo tanto, está orientado a responder por las causas.

1.5.2. El diseño de investigación

Se realizó una investigación no experimental cuantitativa transversal, de acuerdo con Hernández et al. (2014) esta se realiza sin manipular deliberadamente las variables, por el contrario, se concentra en observar los fenómenos tal como se dan en su contexto para ser analizados; por lo tanto, se observan acciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza; transversal hace referencia a que se recolectan los datos en un solo momento.

1.5.3. Población y Muestra

- Población: todos los artefactos líticos presentes en la cantera de Chaquicocha II
- Muestra: 83 artefactos líticos procedentes de Chaquicocha II
- Tipo de Muestreo: Muestreo probabilístico de tipo muestra aleatoria simple

1.5.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se utilizaron dos métodos siendo estos el histórico-comparativo y la recurrencia; así mismo, se recolectaron los datos a través del

trabajo de gabinete. Se utilizaron diversas técnicas de enfoque macroscópico propuestas por diversos autores (*cf.* Kuhn 1990; Andrefsky 2005; Dibble et al. 2005; Blades 2008; Clarkson 2013), las cuales son replicables y confiables. A continuación, se detalla cada una de estas técnicas:

1.5.4.1. Identificación y clasificación de los artefactos líticos

Para la identificación y clasificación de cada artefacto lítico, se realizó una observación detallada de acuerdo a lo propuesto por Andrefsky (2005) denominada tipología morfológica, como instrumento se utilizó una ficha digital denominada “Ficha de análisis lítico” (*ver anexo 86*), creada en Microsoft Access por Cruz, J. en 2015; por esta razón, la ficha tiene datos como contexto, dimensiones y otras específicas para cada tipo de artefacto; sin embargo, la versión que se presenta, incluye algunas modificaciones realizadas por la autora.

1.5.4.2. Identificación y clasificación de las materias primas líticas

Se identificaron y clasificaron las materias primas líticas, según lo propuesto por Andrefsky (2005) de acuerdo a su génesis, como instrumento se utilizó una ficha digital denominada “Ficha de identificación de materia prima” (*ver anexo 87*), creada por la autora en Microsoft Excel.

1.5.4.3. Identificación y registro de la intensidad de reducción de los artefactos líticos

Se identificó y registró la intensidad de reducción de los artefactos líticos, a través de técnicas y fórmulas específicas para cada tipo de artefacto: núcleos, lascas, unifaciales y bifacial.

En primer lugar, para los núcleos se procedió según lo propuesto por Clarkson (2013) denominado Índice de Densidad de Negativos (SDI – por sus siglas en inglés), como instrumentos se utilizaron cuatro fichas digitales denominadas: ficha de cálculo de densidad y volumen (*ver anexo 88*), ficha de cálculo de área de superficie – individual (*ver anexo 89*), ficha de cálculo de área de superficie – generalizada (*ver anexo 90*), ficha de cálculo de la intensidad de reducción de núcleos (*ver anexo 91*).

En segundo lugar, para las lascas se procedió según lo propuesto por Blades (2008) para fines prácticos, en la presente investigación se la nombrará como “*ICND*” (Índice de Conversión de Negativos Dorsales), como instrumento se utilizó una ficha digital denominada: ficha de cálculo de la intensidad de reducción de lascas (*ver anexo 92*).

En tercer lugar, para los unifaciales se procedió según lo propuesto por Kuhn (1990) denominado Índice Geométrico de Kuhn (IR), como instrumento se utilizó una ficha digital denominada: ficha de cálculo de intensidad de reducción de unifaciales (*ver anexo 93*).

Por último, para los bifaciales se procedió según la adaptación del modelo de Callahan propuesto por Andrefsky (2005), como instrumento se utilizó una ficha digital denominada: ficha de identificación de las etapas de reducción bifacial (*ver anexo 94*), para este caso en particular se optó por identificar las etapas de la secuencia de reducción, mas no la intensidad de reducción (*véase la explicación en la pág.35*)

Es importante señalar, que todas las fichas han sido creadas por la autora en Microsoft Excel, puesto que a cada una se ha introducido su respectiva fórmula.

1.5.4.4. Registro fotográfico

Existen diversas convenciones para fotografiar el material lítico tallado, para la presente investigación se utilizaron las detalladas por Moore (2009). El registro se realizó con una cámara fotográfica Nikon D3500 con un lente AF-P NIKKOR 18 – 55 mm 1:3.5 – 5.6 G.

1.5.5. Técnicas de análisis e interpretación de la información

1.5.5.1. Técnicas de análisis

En la presente investigación, se efectuaron únicamente técnicas de análisis lítico, de acuerdo con Andrefsky (2009) son un método para comparar, evaluar y estudiar herramientas de piedra y su *debitage*, mediante el cual se hacen inferencias sobre conductas y acciones sobre la manera en que se organiza la tecnología lítica. Por lo tanto, los análisis deben organizarse en torno a las preguntas de investigación específicas y los objetivos de un estudio en particular (Andrefsky, 2005).

Por esta razón, para el conjunto lítico de Chaquicocha II se eligieron y realizaron tres análisis, siendo estos: análisis tipológico, análisis de materias primas y análisis de la intensidad de reducción (constituido por cuatro subanálisis específicos), todos ellos de enfoque macroscópico. A continuación, se explican y detallan:

A. Análisis tipológico

El análisis de los artefactos líticos según Andrefsky (2005) comienza con la identificación y clasificación de los especímenes; puesto que la clasificación reduce la variabilidad en unidades manejables; de manera que facilita la comunicación y comparación de los datos. Por lo tanto, es más fácil entender la composición de un sitio arqueológico si se enumera el número de artefactos encontrados por clase/tipo, en lugar de describir cada herramienta individualmente. Es importante mencionar que existen diferentes tipologías: cronológicas, funcionales, morfológicas, geográficas, antroponímicas, etc.

Para la presente investigación el análisis tipológico del conjunto lítico de Chaquicocha II, se realizó según lo propuesto por Andrefsky (2005) denominada “tipología morfológica”, la cual se basa en la variabilidad morfológica de la piedra tallada, sin connotación cronológica ni de función; es monótica, divisiva y reconoce atributos de escala nominal, siendo un esquema universal y replicable.

Así mismo, la primera dicotomía realizada es entre artefactos que son herramientas (herramientas) y artefactos que no son herramientas (*debitage*), se encuentra constituida por los siguientes tipos: biface con mango, biface sin mango, lasca herramienta, núcleo herramienta, lascas (proximal y sin plataforma) y fragmentos angulares (*ver anexo 112*).

De forma simple se puede decir que la tipología de Andrefsky se basa en una clasificación taxonómica basada en atributos tecnológicos de manufactura que producen diferentes formas líticas.

Es importante señalar porque y con qué propósito se eligió la “tipología morfológica”. En primer lugar, se eligió, porque: a) es una buena manera de comenzar el análisis de un conjunto de piedra tallada, b) es universal, ya que permite clasificar a los artefactos por su forma, es lo suficientemente específica para identificar tipos inequívocos mutuamente exclusivos; y c) es replicable, puesto que es fácil de usar con tipos mutuamente excluyentes reconocidos por atributos estandarizados y reglas para administrar atributos. Aparte de ello, puede ampliarse, subdividirse o modificarse para abordar cuestiones específicas.

En segundo lugar, se eligió con el propósito de identificar indicadores conductuales de los grupos cazadores-recolectores, puesto que la conducta inferida de un tipo de herramienta prehistórica se utiliza para describir la actividad que posiblemente tuvo lugar en un sitio.

No obstante, cabe señalar que se limita únicamente a los artefactos de piedra tallada, que incluye herramientas y *debitage* (los materiales que se eliminan de las piezas objetivas durante el proceso de tallado), no incluye artefactos producidos por molienda.

Finalmente es indispensable y necesario mencionar que algunos de los nombres de los tipos morfológicos se han modificado con fines prácticos para adecuarse a la presente investigación, tal es el caso de: biface con

mango que aparece como punta de proyectil, biface sin mango que aparece tan solo como biface, lasca herramienta que aparece bajo el nombre de unifacial, herramienta núcleo que figura como núcleo, lasca de *debitage* que aparece como lasca; no lascas que aparece como fragmento angular.

Aparte de ello, cabe agregar que no se describe dentro de la tipología morfológica el *micro-debitage*; no obstante, entra en la categoría y definición de *debitage*. En consecuencia, los tipos en la presente investigación quedan de la siguiente manera: herramientas (puntas de proyectil, bifacial, unifacial y núcleo) y *debitage* (lascas, fragmentos angulares y *micro-debitage*). Aunque se cambiaron el nombre a algunos tipos morfológicos, estos corresponden a la definición y descripción otorgada por Andrefsky (2005); a continuación, se definen:

- ❖ **Herramientas:** piezas objetivas que han sido modificadas intencionalmente para producir un producto que tiene menos peso que antes de ser modificados.
- **Herramientas biface:** son piezas objetivas que han sido modificadas extensamente, y tienen dos lados o caras que se encuentran para formar un solo borde que circunscribe el artefacto entero, ambas caras muestran evidencia de extracciones de lascas anteriores; por lo tanto, los bifaces tienen negativos a través de toda la superficie de la herramienta.

En la tipología morfológica los bifaces con elementos de mango se denominan biface con mango, estos incluyen a todos los elementos tradicionalmente reconocidos como puntas de proyectil, puntas de lanza, cuchillos de mango, etc. y aquellos sin elementos de mango denominados bifaces sin mango, que incluye todos aquellos bifaces que simplemente no tienen elementos de mango, que se conocen como preformas.

- **Lasca herramienta (unifacial):** son piezas objetivas que se han producido a partir de una pieza de lasca que ha sido modificada hasta cierto punto, éstas pueden ser el resultado de un retoque intencional o extracción de lascas para formar cierto tipo de borde, superficie o forma, aunque; también, puede darse como el resultado del uso de la herramienta por desgaste. Por lo que toda modificación humana reconocible en lascas clasificará como una lasca herramienta; por lo tanto, son todas aquellas herramientas que tienen los restos de una pieza objetiva con una superficie ventral y dorsal reconocible. Se divide en tres tipos: unimarginales, bimarginales y combinadas, la diferencia entre los tipos tiene que ver con la ubicación del desgaste o el retoque. Así mismo, las formas clásicas de las lascas herramientas son: raspadores y láminas.

- **Herramienta núcleo (núcleo):** es una pieza objetiva que tiene lascas retiradas de su superficie, se entiende mejor como una masa de piedra desechable en lugar de una herramienta con algún tipo particular de función. No necesariamente incluyen núcleos tradicionalmente reconocidos, sino; también, todas las herramientas de piedra astillada que no son bifaciales y no se han producido en una lasca. Existen dos tipos generales: unidireccionales (si se quitan las piezas separadas de una sola dirección) y multidireccionales (si se quitan piezas separadas en más de una dirección), la diferencia entre los dos tipos de herramientas es el número de direcciones en las que se han eliminado las piezas separadas.

❖ **Debitage:** incluye todos los materiales que se eliminan de las piezas objetivas durante el proceso de tallado, representan las piezas separadas desechadas y no utilizadas del material lítico producidas por la reducción de una pieza objetiva. El *debitage* se estratifica inicialmente en artefactos que tienen características de lascas y artefactos que no tienen características de lascas.

- **Lascas de debitage (lascas):** piezas sueltas descartadas sin ser utilizadas como herramientas, cuyas características importantes son las superficies dorsales y ventrales reconocibles. Se divide en dos tipos: lascas proximales (incluyen todas las lascas con un punto de fuerza aplicada o una plataforma notable) y lascas sin

plataforma (incluye todas las lascas *debitage* sin plataforma reconocible).

- **No lascas (*fragmento angular*):** artefactos que no tienen características de lascas; por lo tanto, las superficies dorsales y ventrales no son reconocibles. Puede incluir grandes bloques de material lítico extraído de una pieza objetiva relativamente grande o puede incluir piezas muy pequeñas de material lítico producidas cuando una pieza separada se rompe al impactar. Es reconocido principalmente por la falta de una sola superficie dorsal o ventral. En la tipología morfológica, todas las partículas no lascas se denominan fragmentos angulares.

B. Análisis de materias primas líticas

Las rocas son uno de los tipos más importantes de materia prima usados por la humanidad, existe una gran cantidad y variedad de rocas, ya que son el material más común y abundante de la tierra. De acuerdo con Andrefsky (2005) las rocas utilizadas para la producción de herramientas líticas, tienen un rango limitado de variabilidad, es decir solo se pueden utilizar un conjunto muy limitado de rocas. En consecuencia, las materias primas líticas que se utilizan con frecuencia poseen ciertas cualidades: son de grano muy pequeño o microscópico y textura lisa, son duras y quebradizas y son uniformes o homogéneas.

Para el conjunto lítico de Chaquicocha II, el análisis de las materias primas líticas se realizó según lo propuesto por Andrefsky (2005) cuya técnica ayuda a determinar los tipos líticos de materia prima, de acuerdo a la génesis de la roca (ígneas, sedimentarias y metamórficas); la cual se realiza evaluando la roca a nivel de composición, textura y estructura, desde una perspectiva macroscópica. En consecuencia, las ígneas se evaluaron según su textura y composición mineral; las sedimentarias se evaluaron por su tipo primario y su forma; por último, las metamórficas se evaluaron por su estructura. Cabe agregar que este análisis corresponde a una escala de medición nominal.

Es importante señalar porque y con qué propósito se eligió este análisis. En primer lugar, se eligió, porque es una de las maneras más fáciles y beneficiosas para identificar y clasificar las materias primas líticas, dado que las propiedades y características de las materias primas, son más importantes que sus nombres, ya que estas pueden ser engañosas debido a que un tipo de roca puede tener diferentes nombres.

No obstante, cabe señalar que en la presente investigación si figuran los nombres de las materias primas, pero éstos se colocaron después de realizar el análisis, los nombres fueron tomados de la literatura litológica regional. Además, se colocaron con el objetivo de hacer práctico el procesamiento de los datos, se recomienda manejar con discreción los nombres, ya que lo que aquí se nombra como chert, en otra parte se puede conocer como sílex, pedernal, etc.

En segundo lugar, se eligió con el propósito de: a) conocer el tipo y características de las rocas, con el objetivo de corroborar si corresponden a la preferencia de rocas aptas para la talla descritas por Andrefsky (2005) y b) dado que en las canteras se pueden tallar una gran variedad de materias primas que no necesariamente son propias de la cantera (Blades, 2008) (Doelman, 2005), el presente análisis ha permitido corroborar si la muestra de Chaquicocha II está compuesta únicamente de materias primas propias de la cantera o sí; también, se tallaron otras materias primas líticas. Es importante mencionar que Andrefsky (2005) explica y describe a detalle las tres familias de rocas basadas en su génesis, para fines prácticos, a continuación, se describen de forma resumida.

- ❖ **Rocas ígneas:** se forman a partir de la roca fundida enfriada, que puede solidificarse debajo o en la superficie de la tierra, aproximadamente el 99% están compuestas de ocho elementos: oxígeno, hierro, silicio, potasio, aluminio, calcio, magnesio y sodio, y el 95% están compuestas de uno o varios minerales: feldespato, olivina, piroxeno, anfíbol, cuarzo y mica. La textura puede variar entre fanerítica, porfítico-fanerítico, afanítico, porfítico-afanerítico, vidrioso y fragmentario. Dentro de esta familia las rocas aptas para la talla son las de texturas vítreas y afanas, e incluye, pero no se limita a la obsidiana, riolita, andesita y basalto.

❖ **Rocas sedimentarias:** se forman mediante la cementación de sedimentos a temperatura ordinaria en o cerca de la superficie, los sedimentos pueden ser tan finos como partículas de arcilla o tan grandes como rocas, se componen de los subproductos de otras rocas que han sido erosionadas o disueltas, como los escombros sobre taludes, arena y componentes minerales disueltos como el calcio y el silicio.

Se pueden identificar reconociendo las estructuras sedimentarias encontradas en la roca, la estructura más obvia es la estratificación de las capas de sedimentos. Existen varios tipos primarios: (1) rocas clásticas como resultado de la deposición y solidificación de subproductos de roca sólida, (2) los precipitados químicos que se forman a partir de productos químicos disueltos tales como el carbonato de calcio o dióxido de silicio, (3) rocas orgánicas que se forman cuando los restos vegetales o animales son depositados y compactados de la misma forma que las rocas clásticas.

Dentro de esta familia, la materia prima más utilizada para la producción de herramientas de piedra tallada es probablemente el cuarzo criptocristalino, a menudo se hace referencia a este material mediante nombres designados localmente como: calcedonia, pedernal, chert, jaspe, ágata u otras variedades de nombre, pero todas son químicamente idénticas.

❖ **Rocas metamórficas:** son aquellas que se forman a partir de rocas ígneas o sedimentarias dentro de la corteza de la tierra por altas temperaturas y presiones, se transforman mientras están en estado sólido. Se forman a partir de rocas existentes que se han deformado o metamorfoseado por el calor y la presión, ya que estos pueden hacer que los químicos dentro de las rocas se recombinen y crezcan nuevos minerales, un proceso que puede ocurrir con o sin la adición de nuevos elementos de fluidos y gases. Es difícil clasificar a estas rocas sobre la base de la composición, por lo general se clasifican por su estructura como rocas foliadas o no foliadas.

Dentro de esta familia las rocas aptas para la talla son las no foliadas, que son típicamente masivas y sin estructura y tienden a estar compuestas de un solo mineral, por ejemplo: las cuarcitas, mármoles y metacomglomerados, de las tres, las cuarcitas se utilizan con frecuencia.

C. Análisis de la intensidad de reducción

El proceso de producción de herramientas de piedra es intrínsecamente reductivo, ya que implica la pérdida de masa y volumen de la pieza original que se está modificando (Eren et al. 2005). En consecuencia, la reducción lítica es un proceso de remoción continua del material que puede afectar profundamente la forma y el tamaño de cualquier artefacto de piedra (Blades, 2008). De forma simple como menciona Shott y Nelson (2008) la reducción se puede definir como la pérdida de peso.

Para el análisis de los conjuntos líticos, las pruebas más potentes y robustas provienen de la cuantificación de la variación en el grado o intensidad de reducción de los artefactos (Marwick, 2008), las cuales se pueden obtener mediante los índices de reducción.

La intensidad de reducción de acuerdo con Blades (2008) mide la complejidad de la actividad tecnológica a lo largo de un continuo de reducción lítica y debe ser entendida como un análisis de las etapas tecnológicas de la reducción de la materia prima y de la producción de *blanks*, cuyos valores se pueden desarrollar usando una combinación de criterios; incluyendo, pero no limitados a comparaciones de tamaño/peso, cantidad de negativos, evidencia de creación/rejuvenecimiento de plataforma y medidas de volumen, etc. Asimismo, las medidas de intensidad de reducción evalúan hasta qué punto un material lítico dado está completamente integrado en la estructura tecnológica.

Desde la década de 1980, los investigadores líticos han trabajado para desarrollar una serie de métodos para medir la intensidad de reducción, motivo por el cual en la actualidad se pueden encontrar diversos métodos que vienen hacer los denominados “índices de reducción”.

Según refieren Hiscock y Tabrett (2010) los índices de reducción son indicadores de la cantidad de material eliminado de los artefactos de piedra, la relación entre cualquier índice de reducción y pérdida de masa podría expresarse útilmente como una fórmula matemática; un índice de reducción representa un código que describe la cantidad de material

eliminado, y se puede utilizar para inferir la masa perdida de los especímenes arqueológicos individuales, estos códigos estiman la cantidad de material eliminado, en lugar de la secuencia de cambios morfológicos; además, los índices con rangos similares y la independencia de escala facilitan las comparaciones entre artefactos y conjuntos líticos.

Se han generado índices de reducción para determinados tipos de artefactos líticos, como mencionan Shott y Nelson (2008) la medida de reducción más adecuada depende del tipo de artefacto. Asimismo, se puede encontrar más de un índice para un determinado tipo de artefacto, puesto que existe una variedad de índices de reducción disponibles.

En consecuencia, para llevar a cabo un análisis de la intensidad de reducción de un conjunto lítico, es necesario e indispensable elegir un índice de reducción apropiado, porque cada índice mide diferentes aspectos de la reducción (Eren y Prendergast 2008). Además, los índices deben ajustarse cuidadosamente a los tipos de herramientas para los que son apropiados (Hiscock y Tabrett 2010). Aparte de ello, Douglass et al. (2021) resaltan la necesidad de contextualizar los índices a las circunstancias únicas de cualquier región de estudio.

Es importante mencionar que se eligió este análisis por diversos motivos. En primer lugar, porque es una buena herramienta analítica para dividir el conjunto lítico en unidades significativas de análisis, mientras estén bien definidas, se excluyan mutuamente y estén vinculadas a la teoría, son útiles para probar hipótesis (Phillips, 2011).

En segundo lugar, porque la comprensión de la intensidad de reducción lítica puede conducir a interpretaciones intra e inter sitios con respecto a los patrones de comportamiento humano (Muller et al. 2018). Además, puede ser informativa para explorar los problemas de la fabricación de herramientas de piedra en el contexto de la toma de decisiones humanas sobre la gestión de los recursos de materia prima lítica (Phillips, 2011), permitiendo explorar la dinámica de la adquisición de la materia prima, el transporte y el racionamiento (Clarkson, 2013). Aparte de ello, como señalan Eren y Prendergast (2008) tienen implicaciones importantes para comprender la modificación de herramientas y la capacidad cognitiva

En tercer lugar, se pueden utilizar como indicadores de estrategias de adaptación en condiciones de costos de transporte fluctuantes (Marwick, 2008). Asimismo, pueden usarse para modelar la organización tecnológica, la intensidad ocupacional, y la subsistencia (Muller y Clarkson, 2016). También, pueden reflejar el parámetro de movilidad dentro del sistema general de asentamiento, tipos de sitio, etc. (Blades, 2008); Inclusive, pueden entenderse los movimientos, programación de recursos, entre otros aspectos del uso de la tierra (Shott y Nelson, 2008). Además, señalan por implicación, la movilidad y planificación (Hiscock y Tabrett, 2010).

Para la presente investigación, se realizó el análisis de intensidad de reducción a tres tipos de artefactos líticos: núcleos, lascas y unifaciales, para cada uno se eligieron y usaron índices específicos (*ver tabla 2*).

Tabla 2
Análisis de intensidad de reducción

Tipo de artefacto	Índices de reducción	Propuesto por	Escala de medición
Núcleo	Índice de densidad de negativos (SDI)	Dibble et al. (2005) Clarkson (2013)	Ratio
Lasca	Conversión de recuento negativos dorsales de Magne	Blades (2008)	Ordinal
Unifacial	Índice geométrico de Kuhn	Kuhn (1990)	Ordinal

Para los bifaciales se optó por identificar las etapas de la secuencia de reducción, mas no la intensidad de reducción (*véase la explicación en la pág. 35*), pero se incluirá la descripción del análisis dentro de esta sección; en consecuencia, los bifaciales se analizaron según la adaptación del modelo de Callahan propuesto por Andrefsky (2005), siendo su escala de medición ordinal.

A continuación, se detallan cada uno de los análisis realizados a cada tipo de artefacto:

❖ ***Intensidad de reducción de núcleos***

El análisis de intensidad de reducción de los núcleos se realizó según la propuesta de Clarkson (2013) denominado Índice de Densidad de Negativos (SDI) método que determina que tanto se ha reducido un núcleo en particular en un conjunto. Su técnica emplea la relación entre el número de negativos de lascas en un núcleo y su área de

superficie, como la medida de reducción. En consecuencia, es una medida de la proporción de la pérdida de masa del núcleo. Cuya fórmula se puede representar de la siguiente manera:

$$SDI = \frac{\# \text{ NEGATIVOS}}{\text{ÁREA DE SUPERFICIE}}$$

Imagen 1. Fórmula para hallar el SDI. Creada y basada en Clarkson, C. (2013): Measuring core reduction using 3D flake scar density: A test case of changing core reduction at Klasies River Mouth, South Africa

Es importante señalar porque se eligió este análisis. En primer lugar, porque es una medida genérica de reducción, ya que proporciona un poderoso y exitoso índice de intensidad de reducción del núcleo, puesto que no se ve afectada por la variación de la materia prima, ni por la variación en la forma o el tamaño del nódulo, funciona bien en una amplia gama de tipos de núcleos, es versátil para tratar con una variación de estrategias de reducción, de modo que es una medida completa, versátil e inferencialmente poderosa. En segundo lugar, porque se ha comprobado su eficiencia en conjuntos experimentales y arqueológicos (*cf.* Clarkson et al. 2014; Shipton y Clarkson 2015; Ditchfield 2016; Groucutt et al. 2015; Li et al. 2015).

Es indispensable señalar que en la presente investigación se realizaron dos adaptaciones a la propuesta de Clarkson (2013). En primer lugar, el área de superficie (*S*) se calculó mediante el modelo de sólidos geométricos a diferencia de lo realizado por Clarkson el

cual usó un método basado en el escaneo 3D; en consecuencia, se calculó S , según lo propuesto por Dibble et al. (2005) el cual es apto, puesto que no se ve afectado por el tamaño, la forma, la variación tecnológica y ni por los diferentes tipos de roca. Además, el propio Clarkson menciona que se puede calcular S mediante sólidos geométricos.

En segundo lugar, las medidas del área de superficie se obtuvieron en centímetros cuadrados y el volumen en centímetros cúbicos, a diferencia de Clarkson (2013) donde las medidas del área de superficie se obtuvieron en pulgadas cuadradas y el volumen en pulgadas cúbicas. Cabe agregar que la fórmula se aplicó de forma individual a cada núcleo.

❖ *Intensidad de reducción de lascas*

El análisis de intensidad de reducción de lascas se realizó según lo propuesto por Blades (2008) denominado conversión del recuento de los negativos dorsales de Magne a la escala de intensidad de reducción, la cual es una propuesta ilustrativa de la conversión de la intensidad a una escala numérica, donde se asigna un porcentaje (63%, 27% y 10%) a un número establecido de negativos (0 a 1, 2 y de 3 a más) el cual a su vez se multiplica por una categoría (1, 2 o 3). En consecuencia, se obtiene un resultado cuantitativo (0.63, 0.54 y 0.30) que posteriormente se puede igualar a una escala ordinal (alta, media y baja reducción).

$$\begin{aligned}
0 \text{ to } 1 \text{ scar} &= 63\% \text{ of intact flakes} = 0.63 \times 1 = 0.63 \\
2 \text{ scars} &= 27\% \text{ of intact flakes} = 0.27 \times 2 = 0.54 \\
3 + \text{ scars} &= 10\% \text{ of intact flakes} = 0.10 \times 3 = 0.30 \\
\text{reduction intensity sum} &= 1.47 \text{ (on scale from 1 to 3)}
\end{aligned}$$

Imagen 2. Conversión del recuento de negativos dorsales de Magne a la escala de intensidad de reducción. Blades, B. (2008). Recuperado de Reduction and retouch as independent measures of intensity

Esta fórmula se aplicó de manera individual a cada una de las lascas. Aparte de ello, dado que el autor no da a conocer el nombre de la fórmula, para fines prácticos, en la presente investigación se la nombrará como “*ICND*” (Índice de Conversión de Negativos Dorsales).

Es importante señalar que se eligió este análisis, porque es una manera fácil y rápida de obtener un resultado cuantitativo/cualitativo ordinal de la intensidad de reducción de una lasca dentro de un conjunto determinado; además, es la única propuesta mediante la cual se obtiene la intensidad de reducción de la lasca.

❖ *Intensidad de reducción de unifaciales*

El análisis de intensidad de reducción de los unifaciales se realizó según lo propuesto por Kuhn (1990) denominado Índice geométrico de reducción; también, es conocido bajo los siguientes nombres: Índice de reducción (IR), Índice geométrico de Kuhn e índice geométrico de reducción unifacial (GIUR).

Este método se basa en un modelo geométrico simple de secciones transversales de lascas, que proporciona una medida de reducción, sobre la relación de t / T , donde “t” es el grosor de una herramienta al final de los negativos de retoque, que se obtiene multiplicando “D” por el seno del ángulo de retoque “a” y, “T” es el grosor medial máximo. La fórmula es la siguiente:

$$I(\text{ndex}) = \frac{\sin a(D)}{T}$$

Donde:
a = ángulo del retoque
D = Extensión de los negativos del retoque
T = grosor máximo

Imagen 3. Fórmula para calcular el índice de reducción. Kuhn, S. (1990). Recuperado de *A geometric index of reduction for unifacial stone tools*

A continuación, se explica de forma detallada: la sección transversal de una lasca “típica” se aproxima a un triángulo, con el punto más grueso en o cerca del centro longitudinal de la pieza, a medida que se reduce una herramienta unifacial, las terminaciones de los negativos de retoque se aproximan a la línea central de la lasca, el grosor vertical de la lasca en la terminación de la línea de negativos de retoque; también, aumenta alcanzando el mismo valor que el grosor máximo, cuando los negativos de retoque cruzan la línea central de la lasca, la relación de t / T aumenta de 0.0 (sin retocar) a 1.0 (retocada hasta el punto de máximo grosor) a medida que avanza el reafilado.

Si el retoque cruza el punto medio del *blank*, la relación permanecerá en 1.0, ya que el grosor máximo medible; también, disminuirá a medida que se eliminen más y más lascas. Sin embargo, en la práctica, pocas herramientas se pueden reducir a un grado tan extremo.

Es importante mencionar que es útil para herramientas unifaciales en las que el retoque comienza en un margen delgado y avanza hacia el centro más grueso del espacio *blank* de la herramienta, como los raspadores de extremo, laterales y transversales hechos en lascas. Pero el índice no es apropiado para raspadores fabricados en lascas prismáticas, ya que dichas piezas en bruto son bastante uniformes en espesor y el espesor máximo del punto se alcanza muy temprano en el proceso de reducción.

Es importante señalar que se eligió este análisis por tres motivos. En primer lugar, porque de acuerdo con Hiscock y Tabrett (2010) es una medida útil, confiable, precisa y replicable de la reducción de herramientas unifaciales, puesto que no se ve afectada por la variación de la forma, el tamaño original de las herramientas ni por las estrategias de reducción; aparte de ello, es altamente inferencial

En segundo lugar, ha sido probado a nivel experimental Hiscock y Clarkson (2005a); Hiscock y Clarkson (2005b) quienes concluyeron que el índice de Kuhn es la medida más poderosa, fuerte y precisa para calcular el grado de reducción de las lascas retocadas

unifacialmente, tanto para especímenes individuales como para todo el conjunto

En tercer lugar, se ha probado en conjuntos arqueológicos Hiscock y Clarkson (2007), Clarkson y Hiscock (2008) quienes informan que el índice permite calcular la intensidad de retoque en especímenes con más de un borde retocado, y que es una medida extremadamente fuerte y eficaz de retoque dorsal que es resistente a los efectos de diversas estrategias de reducción, tipos de retoque, tipos de *blank* y tipos de materia prima.

❖ *Etapas de reducción bifacial*

Para el análisis de los bifaciales, se procedió según la adaptación del modelo de Callahan propuesto por Andrefsky (2005), cuyo método reconoce cinco etapas de reducción por el grado de fabricación exhibido por el espécimen, que se estima por el grosor relativo del bifacial, el cual se expresa a menudo como una relación ancho/espesor (W/T – iniciales en inglés), este es el valor del ancho lineal dividido por el valor del espesor lineal. Por lo tanto, reconoce una evolución de la forma del bifacial, desde una masa relativamente gruesa sin forma a una herramienta relativamente delgada y uniforme. Así mismo, considera otros valores como el ángulo de borde promedio (EAA) y una descripción de cada etapa.

Table 7.7 *Technical description of biface stages*

Biface stage	Name	W/T ratio	Edge angle (degrees)	Description
Stage 1	Blank	N/A	N/A	Cobble or spall with probability of cortex
Stage 2	Edged biface	2.0 to 4.0	50 to 80	Small chips removed from around edges with few flake scars across face(s)
Stage 3	Thinned biface	3.0 to 4.0	40 to 50	Flakes removed to center of biface, with most cortex removed
Stage 4	Preform	4.1 to 6.0	25 to 45	Large flat flake scars, flat cross-section
Stage 5	Finished biface	4.1 to 6.0	25 to 45	Refined trimming of edges, possibly hafted

Imagen 4. Descripción técnica de las etapas del biface. Andrefsky, W. (2005). Recuperado de *Approaches to stone tool analysis*

En la producción de un bifaz se pueden distinguir las siguientes etapas:

Etapa 1 corresponde a un *blank* bifacial que puede ser una lasca, adoquín o trozo de materia prima con probabilidad de presentar córtex, no se puede estimar su relación ancho/espesor, ni su ángulo de borde.

Etapa 2 corresponde al borde inicial irregular de la pieza objetiva, que tiene pocos negativos más allá del centro de la pieza, este proceso se puede llevar a cabo rápidamente con poca o ninguna preparación de la plataforma para separar las piezas; dependiendo de la forma original de la materia prima, los bifaces de esta etapa pueden tener relaciones de ancho / espesor de hasta 4.0 en las piezas

en bruto o de tan solo 2.0 en los guijarros, con un ángulo de borde de 50° a 80°.

Etapa 3 corresponde principalmente al adelgazamiento del bifaz, cuando se eliminan las jorobas y las crestas, durante esta etapa los negativos viajan al menos al centro del bifacial, y a menudo pasan por el centro, las relaciones de ancho / espesor son de 3.0 a 4.0 y con un ángulo de borde entre 40° a 50°.

Etapa 4 corresponde al adelgazamiento secundario del bifacial, los negativos de las lascas pueden modelarse y desplazarse más allá del centro de la superficie, y las plataformas de impacto se preparan mediante molienda o biselado, la conformación inicial del bifacial; también, tiene lugar durante esta etapa simultáneamente con el adelgazamiento, las relaciones de ancho / espesor son mayores que 4.0 hasta 6.0 y con un ángulo del borde entre 25° a 45°.

Etapa 5 es la conformación final del bifacial antes de realizar el enmangado, la relación ancho/espesor y el ángulo del borde, mantienen los valores de la etapa anterior, posiblemente se da el refinado de los bordes.

Cabe agregar que la adaptación de Andrefsky (2005), difiere del modelo original de Callahan, en el número de etapas en el que segmentan el continuo de reducción; puesto que como lo describe Patterson (1990) Callahan segmenta el continuo de reducción en

cuatro etapas; aparte de ello, el propio Callahan realizó una actualización de su modelo a seis etapas (*cf.* Callahan 1991).

Es importante señalar que se eligió este análisis por cuatro motivos: En primer lugar, porque la adaptación mencionada se basa en el modelo de Callahan (1979), la cual según afirma Nami (2017) es la más completa y detallada para describir y comprender la reducción bifacial; así mismo, se ha observado que el modelo de Callahan se usa como base en la mayoría de las propuestas de secuencia de reducción, siendo este un procedimiento estándar. En segundo lugar, se ha demostrado que es útil para analizar secuencias en las Américas, (*cf.* Nami 1986; Nami 1999b; Beck et al. 2002; Consuelo-Huidobro 2012). En tercer lugar, porque está orientada a bifaces de etapa temprana como las que se suelen encontrar en canteras. En cuarto lugar, porque se aplica a la producción de bifaces sin mango o antes de la producción del elemento del mango.

Es indispensable mencionar que las etapas de reducción bifacial propuesta por Andrefsky (2005), no proporciona una medida de la intensidad de reducción, ya que no se estima la pérdida de masa; por el contrario, se basa en la secuencia de cambios morfológicos (Hiscock y Tabrett, 2010).

Sin embargo, se optó por ejecutar este análisis dado que tan solo se tienen dos especímenes, de manera que no sería de gran ayuda estimar la pérdida de masa. No obstante, cabe señalar que existen

diversos métodos con los cuales se puede medir la intensidad de reducción en bifaces con o sin mango (*cf.* Clarkson 2002; Shott y Ballenger 2007; Wilson y Andrefsky 2008; Quinn et al. 2008; MacDonald 2008; Li et al. 2015; Shipton 2013). Aparte de ello, se eligió, porque resulta conveniente para la presente investigación, puesto que el estudio de las etapas bifaciales según manifiesta Andrefsky (2005) puede ayudar a determinar cómo los cazadores-recolectores se organizaron en relación con la adquisición de piedras y las actividades de producción de herramientas.

1.5.5.2. Interpretación de la información

Inicialmente es necesario señalar, que para la presente investigación se eligió como corriente teórica a la arqueología científica; también, conocida como arqueología procesual o antropológica. De acuerdo con Watson et al. (1974) esta teoría se centra en la descripción y explicación de los acontecimientos prehistóricos, mediante el registro arqueológico siendo este mismo su objeto de estudio, el cual es empíricamente observable y; por lo tanto, potencialmente cognoscible, su tema central es la cultura y tiene como fin principal explicar el comportamiento humano del pasado.

Dado que el supuesto básico de toda ciencia es que hay un mundo real que puede ser conocido, en la arqueología el mundo real, ordenado y cognoscible, es el de los acontecimientos y patrones de conducta del pasado; si bien los seres humanos han muerto desde hace tiempo, los modelos de su comportamiento pueden ser investigados por el método científico hipotético-

deductivo, puesto que los restos arqueológicos y sus interrelaciones espaciales son registros empíricamente observables de aquellos modelos (Watson et al. 1974).

Según refieren Bird y O'Connell (2006) la investigación sobre el comportamiento pasado en sí, implica dos tareas: la reconstrucción desde algún conjunto particular de datos arqueológicos, y la contabilidad de como reconstruirla (explicación); la cual se realiza a través de explicaciones funcionales ya que estas se ocupan de las implicaciones de la conducta en la supervivencia y la reproducción, que comúnmente involucran la identificación de varios posibles cursos de acción, así como, una evaluación de los costos relacionados con la aptitud y beneficios asociados con cada uno.

El marco teórico interpretativo elegido para la presente investigación fue la ecología del comportamiento humano, el cual es idóneo para el estudio de los sistemas socioculturales, las relaciones mutuas entre dichos sistemas y sus ambientes, así como los cambios adaptativos de esos sistemas (Clarke, 1984).

Cabe agregar, que se aplica a la arqueología mediante el forrajeo óptimo que a su vez tiene diversos modelos que explican y dan respuesta a diversas preguntas, en esta ocasión y para este tema se ha elegido como modelo el lugar de forrajeo central.

En los siguientes párrafos se explica cómo y porque es posible inferir, deducir y explicar el comportamiento humano a través de las evidencias arqueológicas:

Para comenzar es indispensable mencionar que la cultura es un sistema adaptativo extrasomático, que se emplea en la integración de una sociedad con su entorno y con otros sistemas socioculturales (Binford, 1965), desde esta perspectiva un grupo cultural producirá y fabricará artefactos, puesto que son un intermediario entre el hombre y su medio. Estos a su vez forman parte del registro arqueológico, que pueden contemplarse como un medio por el cual se llega a investigar el comportamiento humano, puesto que es el material directamente observable de un modelo estático de lo que la gente hizo en el pasado (Watson et al. 1974).

Esta idea se ve reforzada por Bird y O'Connell (2006) quienes sostienen que gran parte de la conducta humana es muy compleja, sorprendentemente modelada, y aparentemente con propósito; que tiene todas las características de diseño adaptativo, y que a menudo deja evidencias materiales que pueden ser monitoreadas arqueológicamente.

Por lo mencionado con anterioridad, se puede argumentar que la variación del comportamiento y la conducta crean el registro arqueológico (Bird, 2008), el cual está constituido por artefactos, respecto a estos Clarke (1984) refiere que se pueden definir como cualquier objeto modificado por un conjunto de atributos humanamente impuestos, cada artefacto y conjunto de los mismos, expresa una forma de comportamiento correlacionado con su manufactura; así mismo, constituyen verdaderos “mensajes”, pues informan sobre las intenciones del fabricante, ya que expresan selecciones recurrentes y ordenadas.

Por lo tanto, todo artefacto sin excepción refleja el comportamiento necesario para su fabricación y para su uso; en consecuencia, representan una estrategia a pequeña escala, imaginada por su fabricante para satisfacer los requisitos de su fabricación, su contexto y su utilización propuesta. De modo que una población de dichos artefactos representa una serie de estrategias para resolver un conjunto particular de problemas ambientales competitivos y conflictivos.

En la presente investigación el registro arqueológico corresponde únicamente a artefactos líticos, los cuales son producto de una secuencia de operaciones cognitivas y sensomotoras de un individuo o grupo (Inizan et al. 1999). De acuerdo con Andrefsky (2009) representan la mayor parte de artefactos que han sobrevivido a la descomposición, y en ese sentido proporcionan evidencia sobre actividades, acciones y asociaciones humanas pasadas; por esta razón, pueden considerarse la categoría de artefactos más importantes para comprender el comportamiento humano, puesto que representan los restos de un conjunto complejo de elecciones y actividades humanas.

Según Andrefsky (2008) los artefactos líticos se usan para inferir prácticas del uso de la tierra y en la vida, por lo que pueden proporcionar información relacionada con tales contextos, estos contextos representan el marco humano para la organización de las tecnologías líticas. Aparte de ello, Prentiss y Clarke (2008) refieren que la medición de la variabilidad en la fabricación, forma, uso y reafilado de las herramientas brindan información sobre las

prácticas culturales como la estrategia de movilidad, el comportamiento de subsistencia y los elementos de organización social.

Así mismo, sobre los artefactos líticos se realizan diversos análisis, de acuerdo con Andrefsky (2009) las interpretaciones del análisis lítico son más productivas cuando se consideran los contextos y las situaciones únicas para los que se fabricaron, utilizaron, modificaron y descartaron dichos artefactos. Por otra parte, los artefactos líticos suelen encontrarse en conjuntos, estos mismo suelen configurar un sitio, Andrefsky (2005) sostiene que las ubicaciones o sitios pueden ser pensados como lugares donde ciertas actividades han tenido lugar, en la presente investigación el sitio estudiado corresponde a una “cantera lítica”.

Las canteras líticas de acuerdo con Beck et al. (2002) son registros complejos del comportamiento humano, tanto temporal como espacialmente, puesto que representan un aspecto importante del uso y la adaptación del suelo prehistórico. También, son un componente importante de la mayoría de las tecnologías prehistóricas; por lo tanto, asumen una importancia teórica a la altura de los alimentos y otros recursos, y deben considerarse como tal si se quiere comprender por completo la naturaleza del comportamiento humano prehistórico.

Así mismo, Doelman (2005) refiere que son una parte importante del paisaje, lo que permite al investigador ver las estrategias e interacciones de la gente con el recurso pétreo, así como, las formas en las que adquirió y usó la piedra disponible y cómo, el material se descartó en el paisaje.

Además, según Ericson (1984) un análisis completo de la cantera permite al investigador reconstruir los procesos de extracción, selección, ajuste y actividad en el sitio, así como, los procesos de selección de materia prima, el comportamiento de los amontonamientos, la reducción y los cambios en la tecnología. Aparte de ello, Doelman (2005) enfatiza que la composición y distribución de un conjunto de cantera posiblemente refleja los costos y beneficios de obtener esos recursos y depende del tiempo invertido en la adquisición y el riesgo de no tener el recurso requerido en el momento apropiado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. En los Andes Centrales

En la literatura arqueológica actual de los Andes Centrales, no se cuenta con antecedentes directamente relacionados con el tema de investigación, el estudio que más se asemeja es el de León (2002), puesto que aporta una perspectiva métrica del estudio de una cantera.

Así mismo, existen investigaciones realizadas en diversas canteras de obsidiana pero estas se orientan a demostrar el uso de esta materia prima lítica mediante análisis geoquímicos (*cf.* Craig et al. 2010), en algunos casos se describe la cantidad de canteras y artefactos encontrados (*cf.* Tripcevich y Mackay 2011; Tripcevich y Contreras 2011) y en otros se señala la forma de adquisición o se describe el uso humano de la fuente dentro de un marco temporal (*cf.* Tripcevich y Contreras 2013; Rademaker et al. 2022).

Además, de forma reciente se ha publicado una investigación sobre las estrategias de extracción, tradición tecnológica y organización laboral en canteras prehispánicas tardías en el sur de Perú (ca. 1000–1532 EC) (*cf.* Earle y Cruz-Quiñones 2022; Earle y Cruz-Quiñones 2023).

Por lo explicado con anterioridad, se han incluido como antecedentes las investigaciones que han logrado identificar las fuentes de aprovisionamiento de las materias primas líticas (canteras) durante el Pleistoceno final al

Holoceno Medio, puesto que evidencian que diversos investigadores han mostrado interés en conocer la procedencia, así como la forma en la que las materias primas líticas fueron transportadas. A continuación; se describen cada una de ellas en orden cronológico.

En la década de los 80 del siglo XX, en la puna central del Perú – Junín. Rick (1983) desarrolló un modelo de subsistencia para grupos cazadores-recolectores basado en la ecología y tecnología. Realizó una prospección en un radio de 10 km alrededor del sitio de Pachamachay y encontró 26 sitios pertenecientes al Precerámico. También excavó el sitio de Pachamachay, recolectando 15.621 artefactos líticos, como herramientas pesadas, lascas utilizadas, bifaciales y unifaciales, todos elaborados en sílex típico de la puna. La mayoría de estos materiales provenían de canteras ubicadas a 10 km del sitio, y el resto a una distancia no mayor de 25 km. Este estudio fue uno de los primeros en reportar el rango de aprovisionamiento de materias primas líticas en la región.

En el departamento de Áncash, en la provincia de Yungay, en el distrito de Shupluy, Lynch (1980) realizó un estudio en la cueva de Guitarrero (PAn 14-102), identificado como un sitio precerámico con cuatro complejos de ocupación (I, II, III y IV). Sobre el complejo I, que representa la ocupación más temprana, se encontraron puntas con aletas que procedían de estratos fechados, convirtiéndose en indicadores cronológicos de ocupación temprana en el sitio. Lynch también señala que la cordillera negra de la región ofrece una amplia variedad de rocas silíceas criptocristalinas que pueden utilizarse para la

fabricación de herramientas líticas. Además, menciona la presencia de otros tipos de rocas como areniscas, lutitas, andesitas, tobas, calizas e incluso ortocuarcitas, lo que indica que las materias primas para la talla de herramientas son abundantes en la zona.

En la década de los 90, en la sierra alta de la Cuenca del Osmore, en el sur del Perú, en el departamento de Moquegua, en el sitio conocido como Asana, Aldenderfer (1990) propuso un modelo de interacción y movimiento de materiales líticos basado en la estratificación vertical de la distribución de las materias primas y su frecuencia de uso. Identificó cuatro zonas principales de distribución de materiales líticos: la costa y el litoral, la sierra, la sierra alta y la puna. Este estudio aporta significativamente al entendimiento de cazadores-recolectores no solo en términos de la interacción de materias primas líticas, sino también en lo relacionado con la movilidad y la dieta de estos grupos.

A mediados de los años 90, en el departamento de Junín, en el sitio de Telarmachay (9000 – 3800 BP), Lavallée et al. (1995) identificaron las fuentes de las materias primas utilizadas en la fabricación de herramientas líticas. Indicaron que la dacita, riolita, cuarzo de filón y cuarcita provienen de la formación Mitu, mientras que los calcáreos areniscos se obtuvieron de afloramientos cercanos al sitio. Se destacó que todas estas materias primas estuvieron presentes a lo largo de la ocupación, aunque sus proporciones variaron ligeramente en diferentes fases. Esto demostró la predominancia del uso de materias primas locales, recogidas individualmente según las necesidades y tareas específicas. Referido a esto León (2007) afirma que las

materias primas líticas se encontraban en un radio de 5 a 10 km del sitio. Por ejemplo, las dacitas y riolitas se traían de canteras ubicadas a 8 a 10 km. Además, señaló una relación entre la calidad de la materia prima y los tipos de utensilios, donde las rocas silificadas de alta calidad se utilizaban para fabricar puntas de proyectil y raspadores, mientras que las materias primas de menor calidad se empleaban en la fabricación de raederos y cuchillos. Ambos estudios resaltan la importancia de investigar la procedencia de las materias primas líticas y destacan la relevancia de evaluar la calidad de las mismas.

Otra investigación efectuada en la década de los 90, se llevó a cabo en la costa sur, en la Quebrada de Jaguay 280 (QJ-280) (13000 – 1100 A. P.). Sandweiss, et al. (1998) identificaron ocupaciones tanto del Pleistoceno Terminal como del Holoceno Temprano. Además, llevaron a cabo un análisis de activación de neutrones en lascas. Este análisis reveló que todas las lascas provenían de la fuente de aprovisionamiento de obsidiana en Alca, que se encuentra a una distancia de 130 km del sitio de Jaguay 280. Los resultados de esta investigación demuestran que los grupos de cazadores-recolectores eran capaces de adquirir materias primas líticas a distancias significativas, lo que indica la movilidad y la capacidad de intercambio de recursos de estas comunidades en el pasado.

A finales de los años 90, en el valle de Chicama, en las márgenes derecha (Ascope) e izquierda (Chicama), Becerra (1999) investigó la circulación y ubicación de las principales fuentes de materias primas utilizadas para la fabricación de herramientas unifaciales y bifaciales durante el Paijanense

(11000 – 7000 A.P.). El estudio reveló la preferencia por el uso de cuatro tipos de materias primas: toba volcánica procedente de La Calera y La Camotera, cuarzo procedente principalmente de la quebrada Santa María, riolita procedente de seis canteras y cuarcita procedente de la quebrada Cuculicote. En cuanto a la circulación de estas materias primas, se observó que aquellas obtenidas cerca de los sitios arqueológicos requerían poca preparación antes de su transporte. Sin embargo, a medida que los emplazamientos se encontraban a una mayor distancia de las canteras, se requería una mayor preparación de las materias primas antes de ser transportadas. También, se demostró que la elección de materias primas líticas estaba influenciada por la calidad, puesto que dependiendo de la calidad de las materias estas eran utilizadas para la producción de herramientas específicas, lo que indica una explotación selectiva y la capacidad de elección por parte de los cazadores-recolectores.

A finales del siglo XX, Burger y Glascock (2000) mediante análisis de activación de neutrones (NAA) ubicaron la fuente de obsidiana Quispisisa en el centro de Ayacucho en la Provincia de Huanca Sancos. Descubrieron que los primeros habitantes conocían esta fuente de obsidiana desde al menos el año 11000 a.C. lo que sugiere que los cazadores-recolectores tenían un profundo conocimiento de los recursos naturales de la región de pastizales altos y valles intermontanos. Entre 11000 y 2000 a.C., los habitantes del valle de Ayacucho adquirieron la mayor parte de su obsidiana de la fuente Quispisisa, que se encontraba a más de cien kilómetros al sur, en lugar de utilizar una fuente más cercana Puzolana, que estaba a solo veinte kilómetros de distancia. Esto sugiere que los primeros residentes de Ayacucho no estaban satisfechos con la

obsidiana local, que era generalmente de tamaño pequeño (3 cm o menos), y buscaron obtener obsidiana de Quispisisa, donde los nódulos eran mucho más grandes (a menudo superaban los 30 cm de lado).

Además, sobre la fuente Quispisisa, Tripcevich y Contreras (2011) mencionan que identificaron 34 pozos de cantera distribuidos en la cumbre del Cerro Jichja Parco, que son generalmente de formas elipsoidales o circulares; así mismo, registraron núcleos corticales, lascas de reducción primaria y pequeños nódulos desechados. También, encontraron algunas lascas y artefactos de reducción avanzada, aparte de ello, encontraron percutores. Debido a la reducida cantidad de desechos de reducción sugieren que los núcleos seleccionados se trabajaron mínimamente en la cantera, posiblemente extrajeron una o dos lascas de ensayo, pero se exportaron en su mayoría intactos, esta perspectiva se ve respaldada por la evidencia de la zona de consumo en la región sur de Nasca, donde se encontró que las lascas corticales, son más comunes con las muestras de obsidiana de Quispisisa que con otros tipos de obsidiana.

Unos años más tarde, Tripcevich y Contreras (2013) señalan que la evidencia de explotación en la fuente de Quispisisa sugiere una historia prolongada de uso. Inicialmente, fue explotada por recolectores móviles en el Período Arcaico. Luego, durante la época del fenómeno Chavín, su obsidiana se distribuyó ampliamente en redes de interacción. Posteriormente, durante el Horizonte Medio, el Imperio Wari la utilizó de manera extensiva. Además, los autores presentan modelos específicos que describen diferentes modos de explotación de la fuente. Estos varían desde una extracción no gestionada y de

baja intensidad por parte de recolectores o pastores hasta una extracción coordinada y gestionada, posiblemente a nivel estatal.

A inicios del siglo actual, en el departamento de Moquegua, Sievert y Wise (2001) llevaron a cabo un estudio en el sitio Kilómetro 4, identificaron los cambios en la tecnología lítica durante el Arcaico Medio y Tardío. Encontraron que se utilizaban materias primas disponibles localmente, como calcedonia, chert, cuarcita, jaspe e ígneas finas y gruesas. En el Arcaico Medio, observaron un uso significativo de la calcedonia y las materias primas ígneas, mientras que, en el Arcaico Tardío, hubo una disminución en el uso de las materias primas ígneas y un aumento en el uso del chert. Además, señalaron que la función de las herramientas cambió con el tiempo, en el Arcaico Medio la tecnología lítica es mínima y conveniente dejando poco *debitage*, las herramientas son principalmente unifaciales, mientras que en el Arcaico Tardío aumenta la variedad incluyendo bifaciales. Los autores afirman, que no es factible que la disponibilidad de la materia prima, movilidad o función puedan explicar las diferencias, sino que es más probable que los cambios de subsistencia y la movilidad, den lugar a un complicado conjunto de efectos combinados en la tecnología lítica.

En el departamento de Áncash, valle de Huarney, en la cantera del complejo Chivateros PV35-3 denominada Tres Piedras (6500 – 5500 a.C.). León (2002) caracterizó dos estadios de la reducción bifacial, para ello tuvo en cuenta las medidas, el peso, la forma y la tecnología. En consecuencia, señala que el primer estadio corresponde a la “producción de piezas con retoque mínimo”

caracterizada por la disminución del espesor, mientras que la longitud y el ancho casi no varían en el proceso de talla; el segundo estadio corresponde a la “producción de preformas tipo Chivateros” que solo tienen 20-30% de córtex, el número de negativos y el orden de estos en las lascas son la prueba del estadio en que se encuentra el trabajo. Aparte de ello, manifiesta que los materiales líticos procedentes de la cantera El Volcán (PV35-2) ubicada en Huarney, Cerro las Lomas ubicada en el valle de Casma y Cupisnique ubicada en la costa norte, comparten medidas muy parecidas a las del sitio Tres Piedras, indicando un proceso de adelgazamiento y puesta en forma de preformas muy similares. Esta investigación demuestra que las perspectivas métricas son útiles y eficientes.

A mediados de inicios del siglo, Chauchat (2006) menciona que los Paijanenses (c.a. 11.000 AP) utilizaron una gran variedad de materias primas líticas, a menudo de origen local, disponibles en afloramientos o depósitos aluviales. Así mismo, distinguió un número de variedades a partir de una evaluación a simple vista; no obstante, realizó un pequeño número de determinaciones mineralógicas. A continuación, se mencionan algunas de las materias primas identificadas: riolita rosada, gris, marrón, roca negra, roca gris azul, cuarzo de veta, cristal de roca, cuarcita, sílex, jaspe, toba verdusca. Aparte de ello, refiere que localizaron diferentes canteras las cuales contienen una proporción importante de bifaces como, por ejemplo, en la Pampa de los fósiles.

En el departamento de Cuzco, en el sitio de Kasapata, Burger y Glascock (2006) identificaron que los cazadores-recolectores obtenían obsidiana de una

fuelle ubicada a 175 km de distancia. Utilizando el análisis de activación de neutrones instrumentales (INAA), confirmaron que la obsidiana utilizada para fabricar artefactos provenía de la Fuente Alca, específicamente del subgrupo químico Alca-1, que se encuentra en el Valle de Cotahuasi, en el centro de Arequipa. Además, señalaron que, aunque el sílex y la andesita estaban disponibles localmente y se utilizaban comúnmente, no podían producir los bordes afilados de las herramientas y lascas de obsidiana.

En el departamento de Puno, Craig et al. (2010) realizaron estudios sobre la procedencia de la obsidiana de Macusani, ubicada sobre los 4400 m s. n. m., mediante el análisis de activación de neutrones instrumentales (INAA) y fluorescencia de rayos X portátil (PXRF) en artefactos y guijarros determinaron que uno de los dos grupos químicos que presenta la fuente, fue utilizada por los pueblos prehispánicos de los Andes centro-sur para la fabricación de herramientas de piedra tallada. El estudio reveló que la explotación de esta fuente se remonta al período Arcaico y que se transportó a largas distancias, superando los 120 km, llegando incluso a la Cuenca del Titicaca durante el período Tardío. Aunque esta obsidiana es visualmente llamativa y tiene relativamente pocas inclusiones y fenocristales, su pequeño tamaño habría dificultado la explotación intensiva que se observa en otras fuentes de obsidiana como Chivay. Concluyen, que la obsidiana de Macusani se integró en redes comerciales de larga distancia y era un material muy deseado, aunque estaba disponible en cantidades relativamente limitadas.

A inicios de la década de los 10, Yataco (2011) determinó el carácter antrópico del material lítico, procedente de los complejos Pacaicasa y Ayacucho (Pleistoceno Final), recolectado por Richard MacNeish en el año 1969, para ello efectuó un análisis de la tecnología lítica basado en un estudio morfotecnológico. En consecuencia, estableció que solo el material lítico procedente de la zona h y h1 del complejo Ayacucho, son piezas de naturaleza antrópica, como unifaciales, bifaciales y desechos de talla, elaborados en basalto, cuarzo lechoso, sílex, tufo volcánico y arenisca cuarzosa, de origen local, probablemente procedentes de la formación Ayacucho (rocas ígneas), la formación Huari y formación Molinoyoc (tobas y rocas con contenido de sílice). Si bien el principal objetivo de la investigación fue corroborar la ocupación humana en la cueva de Pikimachay, es rescatable el intento de proporcionar la posible ubicación de las fuentes líticas.

Otra investigación efectuada a inicios de la década de los 10, se realizó en el departamento de Arequipa, Tripcevich y Mackay (2011) efectuaron una investigación en la fuente de obsidiana Chivay, ubicada a 4950 m s. n. m. en el Valle del Colca. En su estudio, identificaron dos principales métodos de adquisición de obsidiana: a) Extracción directa de la obsidiana del pozo de la cantera Q02-2. Y b) Recolección de obsidiana de contextos superficiales y depósitos secundarios, como morrenas y lechos de arroyos. Además, observaron un aumento en la extracción y producción de obsidiana hacia el final del período Precerámico, especialmente en un pozo de cantera llamado Q02-2 y en un taller conocido como Maymeja. También notaron un cambio en la producción y exportación de obsidiana, pasando de nódulos enteros, *blanks*

y lascas durante el Arcaico Terminal a una reducción más avanzada en tiempos más recientes.

En el departamento de Tacna, en la Quebrada de los Burros (10000 – 7000 A.P.), Lavallé et al. (2012) efectuaron un estudio sobre la localización de las fuentes de las materias primas utilizadas para la manufactura del material lítico. Los resultados de su investigación revelaron lo siguiente: a) la mayoría de las herramientas líticas fueron fabricadas con materias primas recolectadas en la cercana Pampa del Platanillo, que se encuentra a unos 5 o 6 kilómetros del yacimiento arqueológico, b) identificaron la presencia de algunos materiales potencialmente alóctonos y c) a través del análisis geoquímico de sílex, confirmaron la existencia de dos fuentes de abastecimiento ambas situadas en la Pampa del Platanillo. Además, destacaron que los fabricantes de herramientas tendían a elegir materiales de mayor calidad para la elaboración de puntas bifaciales, mientras que optaban por materiales más toscos para la fabricación de ciertas puntas y otros instrumentos.

A mediados de la década de los 10, en el departamento de Arequipa, cuenca de Pucuncho, Rademaker et al. (2014) llevaron a cabo investigaciones que confirmaron la ocupación de ambientes de gran altitud por parte de grupos cazadores-recolectores durante el Pleistoceno Terminal. Sus hallazgos incluyeron dos sitios arqueológicos: a) Pucuncho (12.8 a 11.5 mil años ka.) ubicado a 4355 m s. n. m., definido como un taller, registraron herramientas formales (puntas de proyectil, bifaces, unifaciales, etc.) y *debitage*; inclusive, encontraron dos puntas de proyectil cola de pescado elaboradas en andesita de

grano fino de origen local y de obsidiana procedente de Alca 5; y b) Cuncaicha (12.4 mil años ka.) ubicado a 4445 m s. n. m., definido como un campamento base, registraron herramientas formales (puntas de proyectil y unifaciales) y *debitage*, elaboradas principalmente en materias primas localmente disponibles como la obsidiana, andesita y jaspe, procedentes de Alca 1, 5 y 7. Esta investigación demuestra que en los Andes Centrales los cazadores-recolectores habitaron áreas de alta altitud, puesto que estas poseen los recursos necesarios para la vida.

En el departamento de Áncash, provincia de Recuay, distrito de Pampas Chico, en el sitio de Hatun Machay, Sante (2014) basándose en la identificación de puntas de proyectil diagnósticas estableció una ocupación humana, en un marco temporal de 10500 – 7400 años cal BC hasta 7400 – 5900 años cal BC. Así mismo, identificó las materias primas líticas utilizadas en la fabricación de artefactos, como cuarcita, andesita, chert y basalto, entre otras; demostró el uso predominante de rocas metamórficas e ígneas. Aparte de ello, localizó las áreas de aprovisionamiento ubicadas en un radio no mayor a 5 km. Esta investigación fue la primera en localizar fuentes de aprovisionamiento de materias primas líticas correspondientes al Holoceno Temprano, en Áncash.

Solo pasarían un par de años, para que se efectuara otra investigación en el sitio de Hatun Machay, Cruz et al. (2016) identificaron asentamientos arcaicos en un radio de 5 km siendo el punto central el sitio de Hatun Machay, definieron un rango cronológico de las ocupaciones y de la movilidad a través del uso de la materia prima lítica (local o foránea). Identificaron 9 locaciones

arqueológicas, categorizadas como "abrigos rocosos" (AR) y "sitios al aire libre" (SAL), con diferentes funciones, como campamentos base, áreas de actividad y talleres. Establecieron dos períodos de ocupación en la puna sur de Áncash: uno alrededor de los 12,000 - 11,000 A.P., asociado al Holoceno Temprano, y otro alrededor de los 4,500 - 2,800 A.P., relacionado con el inicio del Holoceno Tardío. Identificaron nueve tipos de materias primas: basalto, andesita, chert, cuarcita, arenisca silificada, calcedonia, cuarzo y ópalo de hialita, con sus respectivas áreas de aprovisionamiento.

Casi a finales de la década de los 10, en el Altiplano andino, departamento de Puno, en el sitio de Soro Mik'aya Patjxa, ubicado a 3800 m s. n. m. Haas et al. (2017) confirmaron la ocupación temprana y permanente de poblaciones humanas alrededor de 8.0 – 6.5 ka. Efectuaron diversos análisis como la química ósea humana, la posición geográfica, la composición demográfica y la procedencia del material lítico. En consecuencia, demostraron que los artefactos líticos están elaborados en materias primas locales como: el chert negro, chert marrón, calcedonia, cherts grises, jaspers, chert rosa, cuarcita, cherts blancos, etc., procedentes de la cuenca de Ilave.

En el departamento de Ayacucho, provincia de Parinacochas, altiplano centro-sur. Pérez (2017) realizó un estudio detallado sobre los métodos de reducción de núcleos en el sitio al aire libre de Vadopampa, cuyo enfoque principal fue la aplicación de la cadena operativa en el análisis de los artefactos líticos encontrados en el sitio. Examinó las diferentes etapas del proceso de reducción, desde la selección de la materia prima hasta la producción de herramientas

finales. Además, identificó diferentes técnicas de reducción, como la técnica de percusión directa y la técnica de presión. Finalmente, el estudio reveló que se llevó a cabo una intensa actividad humana relacionada con la manipulación de materiales líticos lo que refleja una producción significativa de herramientas de piedra en el sitio.

Al final de la década de los 10 del siglo actual, Chauca (2019) realizó estudios sobre la procedencia de la obsidiana utilizada por los cazadores-recolectores que ocuparon las costas del río Ica, para ello recolectó muestras de cuatro sitios: La Rinconada, Amara Norte I, La Yerba II y La Yerba III, las cuales se sometieron análisis de fluorescencia de rayos X (XRF). Concluyó que los cazadores recolectores del litoral iqueño accedieron a nódulos y núcleos; también, admite que posiblemente obtuvieron herramientas y preformas. Así mismo, expresa que parte de esta materia prima proviene del afloramiento tipo Quispisisa ubicada en Ayacucho. Aparte de ello, sostiene que el valor que le confirieron a la obsidiana radicó en su propiedad física que permite realizar cortes precisos; sin embargo, en algunos casos fue utilizado en la esfera ritual. Por último, menciona que la fuente Quispisisa cubrió casi en su totalidad el abastecimiento de la obsidiana de la costa sur durante el Precerámico.

A inicios de la década de los 20, en la cuenca de Ayacucho, Giesso et al. (2020) realizaron investigaciones que sostienen que la obsidiana se utilizó como materia prima para la elaboración de herramientas, y que fue utilizada desde los cazadores-recolectores hasta las sociedades agropastorales del Horizonte Tardío. Mediante análisis NAA y XRF determinaron que el uso más antiguo

de esta materia prima a nivel regional, se registró en el abrigo rocoso de Jaywachay (12 548–11 325 cal año AP) procedente de la fuente Quispisisa. Así mismo, mencionan que en los sitios: Ayamachay, El Puente, Ruyru Rumi, Chupa, Tukumachay y Pikimachay se registró obsidiana procedente de Puzolana y Quispisisa. Además, señalan que la obsidiana de Puzolana puede tener una presencia más fuerte que la de Quispisisa; también, mencionan el nacimiento de Puzolana entre los cerros Yanama y Huarpa, al sur de la ciudad de Ayacucho, existiendo la posibilidad que haya sido una fuente local.

La investigación más reciente, se realizó en el sur del Perú, Rademaker et al. (2022) efectuaron estudios en la fuente de obsidiana denominada Alca, describieron de forma detallada el uso humano de esta materia prima dentro de un marco temporal de ~12.3 ka a ~1.0 ka. Respecto a los cazadores-recolectores menciona que descubrieron y usaron por primera vez la obsidiana de Alca al final del Pleistoceno como, por ejemplo, en el sitio de Cuncaicha (~12.3 ka) ubicado en la cuenca Pucuncho a 4480 m s. n. m. donde fue utilizada como materia prima local. También, se registraron herramientas procedentes de Alca en un sitio taller contemporáneo al Pleistoceno Terminal, ubicado a 7 km al oeste de Cuncaicha; más allá del uso local, la obsidiana Alca-1 fue transferida 145 km al sur de su área de origen, al sitio contemporáneo de Quebrada Jaguay, ubicado en la costa del Pacífico, así como a Pampa Colorada. Por esta razón, sugieren repetidas transferencias de obsidiana de la montaña a la costa entre ~11,5 y 5,5 ka.

Las investigaciones efectuadas en los Andes Centrales, evidencian lo siguiente. En primer lugar, los grupos cazadores-recolectores han ocupado áreas de alta y baja altitud. En segundo lugar, constantemente se han identificado las materias primas líticas a nivel geoquímico o macroscópico, y se han localizado las fuentes de aprovisionamiento. En tercer lugar, se demuestra la utilidad de las técnicas macroscópicas. En cuarto lugar, se observa que en los últimos años se han incluido nuevas técnicas, análisis y teorías. En quinto lugar, las investigaciones que han generado propuestas más convincentes han sido aquellas que se han valido de una mezcla de técnicas y análisis. Por último, todos los estudios han aportado a la caracterización de los cazadores-recolectores; inclusive, nos han permitido entender el porqué de sus decisiones y elecciones.

2.1.2. En los Andes

Para ampliar el panorama se han incluido investigaciones realizadas en los Andes en general, entorno a los siguientes temas: estudio de canteras, aprovisionamiento de materia prima lítica, organización tecnológica y tecnología lítica, dentro del marco temporal del Pleistoceno al Holoceno Temprano. A continuación, se detallan:

En Argentina, en la provincia de Santa Cruz, localidad arqueológica La María, habitada desde el final del Pleistoceno hasta finales del Holoceno, se han realizado varios estudios referentes a las canteras líticas.

En primer lugar, se encuentra la investigación realizada por Frank et al. (2007) quienes caracterizaron la tecnología y la funcionalidad de la cantera de sílex

del sector Cañodón, señalan que está compuesta por abundante material suelto de muy buena calidad. Así mismo, la actividad principal fue el aprovisionamiento de nódulos para la talla, así como las primeras etapas de reducción. Aparte de ello, sugieren que se realizaron actividades de procesamiento inicial de presas cazadas.

En segundo lugar, se encuentra la investigación realizada por Skarbun (2015) en el área del Macizo del Deseado, señala que existió una alta distribución y disponibilidad de materias primas líticas de muy buena calidad. También, identificó 12 fuentes líticas *v. g.* la Cantera de Sílex de CDM (CSCDM) y el Bosque Petrificado (BP), que fueron utilizadas como canteras taller, en estas se realizaron el descortezamiento y las primeras etapas de la preparación de los núcleos. Además, demostró que a nivel regional existió una marcada diferenciación en las actividades de manufactura, por un lado, evidenció que en las canteras-taller se realizó la preparación de los núcleos y la obtención de formas base y por otro lado evidenció que en los sitios se realizó el resto de actividades de producción artefactual. Aparte de ello, manifiesta que las canteras se explotaron de forma expeditiva, debido a la predominancia de núcleos agotados, lo que indicaría que no se desarrollaron estrategias de optimización.

En tercer lugar, y en el mismo año Frank, Skarbun y Cueto (2015) llevaron a cabo un estudio en las canteras BP y CSCDM. En su investigación, señalaron que ambas canteras eran fácilmente accesibles desde el entorno circundante y eran visibles desde las áreas cercanas; así mismo, argumentaron que se

utilizaron estrategias tecnológicas similares en ambas. Además, sugirieron que estas fueron explotadas principalmente desde lugares cercanos. Por otra parte, identificaron que en estas se realizaron las primeras etapas de producción de herramientas que incluían el descortezado y la preparación del núcleo, así como la producción de *blanks*. En cuanto a la adquisición de la materia prima, destacaron que implicó la selección de nódulos y cantos rodados de alta calidad.

Por último, se encuentra la investigación efectuada por Skarbun et al. (2020) quienes identificaron 16 canteras. Concluyeron que La María, se puede definir como un lugar de alta distribución y disponibilidad de rocas de excelente calidad y que los cazadores recolectores que la ocuparon utilizaron las fuentes para el abastecimiento del recurso lítico. No obstante, observaron que cada una de las canteras muestra prácticas singulares, vinculadas con su disponibilidad, distribución y con las propiedades de cada roca. En cuanto a las estrategias tecnológicas, señalan que se realizó la preparación de los núcleos y la obtención de formas base, que luego eran trasladados a otros sitios donde se finalizaba la elaboración de los artefactos. Así mismo, sostienen que los cazadores-recolectores no utilizaron estrategias de optimización con base en la baja estandarización de los productos de talla y la predominancia de los núcleos no agotados. Inclusive mencionan que las herramientas para la producción de los artefactos eran parte del kit personal y que después de su uso los llevaban consigo. Por otra parte, sugieren que en las canteras se realizaron otras actividades aparte del aprovisionamiento, puesto que observaron la presencia de artefactos formatizados con filos marginales y expeditivos.

En Argentina, provincia de Catamarca, Antofagasta de la sierra, en las canteras-taller de vulcanitas: Pampa Oeste Zona de Aproveccionamiento y Cantera (POZAC) y Punta de la Peña Zona de Aproveccionamiento y Cantera (PPZAC), localizadas en una extensa planicie de ignimbrita que fueron explotadas durante el Holoceno Temprano y/o Medio, se efectuaron varias investigaciones, que a continuación se detallan:

En primer lugar, Bobillo (2015) menciona que en POZAC existió y predominó el aprovechamiento de bloques de gran tamaño, a partir de los cuales se extrajeron lascas; así mismo, observó un orden secuencial de la producción. Por otro lado, menciona que en PPZAC, se emplearon núcleos de menor tamaño para la obtención de lascas útiles y formas base. Concluyó que en ambas fuentes se efectuaron diferentes estrategias de reducción de bloques en función del tamaño y la morfología de las formas-base deseadas. Aparte de ello, sostiene que las variedades 1 y 5 extraídas de ambas canteras fueron transportadas a las bases residenciales en un rango de aprovisionamiento local de 0 a 2 km (circuitos inmediatos) y de 2 a 25 km (circuitos mediatos). Argumenta que los grupos humanos utilizaron mecanismos, procedimientos y estrategias particulares en las distintas variedades de materia prima, aprovechando al máximo las características geomorfológicas y geológicas de las canteras.

En segundo lugar, Bobillo (2017) demostró que las actividades de talla realizadas en ambas canteras difieren. Por un lado, en POZAC se habrían realizado actividades ligadas a la reducción de núcleos y extracción de formas-

base para su posterior transporte, mientras que en PPZAC se realizaron actividades ligadas a la producción de lascas útiles y diferentes tipos morfológicos, es decir la fabricación de *toolkits*. Así mismo, menciona que en PPZAC posiblemente se manufacturaron dos conjuntos de artefactos que difieren por su inversión de trabajo: a) mayor inversión de trabajo *v. g.* preformas, bifaces y puntas de proyectil que fueron trasladados a campamentos y bases residenciales, b) menor inversión como el retoque marginal, que se usaron y descartaron *in situ*.

En tercer lugar, Bodillo (2018) sostiene que en POZAC se seleccionó y explotó bloques y nódulos con dimensiones iguales o mayores a los 30/40 cm, mediante una percusión dura y fuerte. Así mismo, observó un vínculo entre los métodos y técnicas utilizadas con la forma y el tamaño natural de la materia prima lítica. También, menciona que la variabilidad de los núcleos son la prueba de que los grupos humanos manipularon y redujeron las materias primas de diferente forma. Por otra parte, expresa que se transportaron nódulos y núcleos, lascas con o sin modificación, bifaces y puntas de proyectil en etapas iniciales o semi-terminados, a otros sitios ubicados entre 2 a 5 km, para su manufactura final y su posterior uso.

En cuarto lugar, Bobillo y Aschero (2019) identificaron en POZAC una tendencia hacia el aprovechamiento de grandes bloques inamovibles; también, registraron distintos grupos de núcleos que presentan técnicas de talla particulares, así como tratamientos específicos de las plataformas de percusión. En consecuencia, manifiestan que la diversidad de los núcleos refleja las

distintas prácticas de los talladores, así como las distintas acciones y modos de trabajar el recurso lítico a lo largo del tiempo. Inclusive sugieren que posiblemente los talladores aprovecharon las fracturas ocasionadas por crioclastía en los bloques, mediante el uso de herramientas como percutores, cuñas o palancas cuyo objetivo era expandir las fisuras. Finalmente, aluden que en POZAC se realizó un “aprovisionamiento cooperativo”, puesto que; por ejemplo, para girar los grandes bloques y realizar el proceso de talla se habría necesitado de acciones colectivas mas no individuales.

Finalmente, Bobillo (2020) refiere que el registro lítico de PPZAC y POZAC evidencian procedimientos particulares de la reducción de los núcleos y la formatización de las formas-base, puesto que existieron distintos modos de manipular las rocas. Además, documentó desechos de talla de acciones específicas, v. g. encontró lascas vinculadas al proceso de formatización de formas-base; así mismo, identificó cuatro métodos de talla de reducción de núcleos: simple, multifacial, bifacial y centrípeta. Inclusive registró que algunas rocas se trabajaron de modo similar, pero con finalidades distintas.

En Argentina, en la provincia de Río Negro, Hermo y Terranova (2016) presentaron un modelo de aprovisionamiento y circulación de materias primas líticas para la Meseta de Somuncurá ocupada desde el Holoceno Temprano. Con base en el análisis de 67 núcleos con su respectiva vinculación espacial; propusieron que la calcedonia se extrajo en forma de núcleos y formas base, y que circuló por toda la cuenca del Talagapa ocupando así un papel importante en la tecnología lítica. Por otra parte, mencionan, que el sílice marrón se utilizó

como complemento de la calcedonia como, v. g. en los cañadones de la cuenca alta o en sitios ubicados en las cuencas media y baja siendo probablemente recogidas de los cauces. Por otro lado, afirman que la obsidiana fue un recurso secundario presente en los tres sectores de la cuenca, puesto que fue utilizado recurrentemente a pesar de las limitaciones de tamaño y de la distancia a las fuentes.

En Argentina, provincia de Córdoba, en el departamento de Ischilín, en la cantera-taller El Ranchito. Sario et al. (2017) determinaron que la roca silcrete, fue utilizada por los cazadores-recolectores para la fabricación de artefactos. Asimismo, ubicaron tres fuentes de esta materia prima, que contenían un alto porcentaje de desechos de talla y ecofactos, y en menor porcentaje núcleos e instrumentos retocados. Aparte de ello, mencionan que los resultados preliminares indican que en el lugar se dieron de forma frecuente los primeros procesos de reducción; también, mencionan que posiblemente las formas base se están transportando a otros sitios; además, señalan que realizaron actividades de descortezamiento de nódulos. Inclusive sugieren el desarrollo de alguna actividad de procesamiento dado el hallazgo de ciertos instrumentos, aunque no detallan ni describen dichos instrumentos.

En Argentina, en la Puna de Salta, en el sitio de Cuevas Alero, ubicado sobre los 4400 m s. n. m. ocupado durante el Holoceno Temprano, Restifo (2019) sostiene que el sitio presenta evidencias de la colonización de la Puna lo que demuestra una adaptación exitosa a este ambiente, en la cual se realizaron actividades de talla y procesamiento de presas. Asimismo, menciona que la

organización tecnológica refleja una tendencia hacia la selección de materia prima no local para la fabricación de herramientas. Además, observó una tendencia a la baja inversión de trabajo en la fabricación de estas herramientas, distinguió tres patrones distintos: a) el predominio de lascas y *blanks*, b) predominio de retoque unifacial y marginal, y c) baja frecuencia de estandarización morfológica. Todos estos patrones pueden entenderse como indicadores de una tendencia hacia una estrategia expeditiva. Aparte de ello, el uso de las fuentes de materia prima locales y no locales (hasta 40 km), indican que durante el Holoceno Temprano ya existía el conocimiento de la ubicación de los recursos líticos. Cabe agregar que otra estrategia tecnológica fue el aprovechamiento de algunas materias primas líticas a larga distancia, como la obsidiana, cuya fuente se ubicaba a más de 150 km de distancia.

En Argentina, en el sector centro-sur del sistema de Tandilia, en el sitio Alero La Esperanza ocupado durante el Holoceno Medio, Weitzel et al. (2020) manifiestan que el abrigo se usó como un taller asociado a la cantera-taller de ortocuarcitas del Grupo Sierras Bayas (OGSB). Durante ocupaciones poco prolongadas se efectuaron actividades específicas de talla, las cuales involucraban los primeros momentos de la cadena: como el descortezamiento y la formatización inicial de núcleos y el testeado de nódulos. Además, no registraron artefactos correspondientes a las etapas finales de la cadena (v. g. micro-lascas o lascas de reactivación). Aparte de ello, mencionan que las actividades principales fueron: a) la obtención y extracción de lascas como formas base, a partir de núcleos preformatizados en la cantera-taller OGSB, y b) la formatización de instrumentos. Así mismo, señalan que ambos productos

se habrían transportado fuera del sitio, lo que demuestra que en Alero se realizaron las etapas intermedias de la cadena operativa.

En Argentina, en el centro-oeste de la provincia de San Luis, en el área de canteras La Falla, definida como una cantera de calcedonia, Borgo et al. (2020) sostienen que en el sitio La Falla 1 (LF1) grupos humanos realizaron actividades propias de una cantera-taller durante el Holoceno. No obstante, sugieren que posiblemente se realizaron diversas actividades más allá de la obtención y la talla lítica, puesto que registraron artefactos de molienda, así como artefactos comúnmente utilizados en tareas domésticas. En cuanto al nivel de gestión tecnológica, registraron la predominancia de las etapas intermedias de manufactura en los productos de talla, seguida por las etapas iniciales y, en muy bajo porcentaje las etapas finales; no obstante, señalan que se realizó la secuencia completa de producción. Por otra parte, aluden que no solo se talló el material aflorante, sino; también, otras materias primas aptas de canteras cercanas. Inclusive, señalan que los artefactos recolectados muestran una baja inversión de trabajo, puesto que registraron en mayor medida técnicas como el microretoque marginal y el retoque marginal por sobre otras, simultáneamente identificaron trabajos bifaciales, dada esta variabilidad sugieren la existencia de una combinación de características entre tecnologías expeditivas y conservadas.

En Argentina, en la llanura Interserrana, en el sitio Las Toscas 3 (TO3), Torino (2020) logró reconstruir la cadena operativa de la ortocuarcita GSB y de la ftanita usada por sociedades cazadoras-recolectoras a lo largo del Holoceno.

En primer lugar, para el caso de la ortocuarcita GSB, señala que ingresó al sitio como preformas e instrumentos, en forma de soportes y en forma de núcleos. Señala que en el área de las canteras se habrían realizado las primeras etapas de la cadena operativa como el: descortezamiento y reducción inicial, así como su preparación para el transporte, argumenta esto con base en: a) el pequeño tamaño de los núcleos recolectados en el sitio los cuales se encuentran agotados, b) la poca frecuencia de desechos de talla de tamaños grandes y, c) el bajo índice de productos de talla con presencia de corteza. Así mismo, sostiene que una vez en el sitio, esta roca se utilizó para manufacturar una gran variedad de grupos tipológicos como: instrumentos compuestos, raspadores y raederas.

En segundo lugar, para el caso de la ftanita, registró la ausencia de núcleos, así como una mayor proporción de instrumentos en relación con los desechos de talla; por esta razón, sugiere que habrían sido transportadas principalmente como formas base o artefactos formatizados. Así mismo, señala que el uso de esta roca estuvo orientada a la confección de raspadores. En consecuencia, identificó y registró el empleo de distintas estrategias tecnológicas en relación con la gestión de los recursos líticos, demostrando que en las canteras se realizaron las primeras etapas de las cadenas operativas, puesto que en el sitio TO3 se realizaron solo las etapas intermedias y finales de las secuencias.

En Argentina, al sur de Mendoza, en la fuente de obsidiana El Peceño. Salgán y de la Paz Pompei (2020) sostienen que las palas, azadas y/o cuñas fueron formatizadas, utilizadas y descartadas en dicho lugar, plantean que la

producción probablemente respondió, a dos contextos de uso y función diferenciales: a) proponen que se realizó el recambio y la reparación de estas herramientas en la cantera, puesto que fueron utilizadas en otros lugares y b) posiblemente la producción, uso y descarte de estas herramientas están relacionadas a las actividades de extracción de obsidiana, puesto que usualmente las tareas de aprovisionamiento lítico requieren del uso de herramientas (palancas, masas, percutores, cuñas, etc.), ya que éstas permiten aprovechar las fisuras o grietas naturales. Cabe agregar que aluden que en cerro El Peceño los afloramientos posiblemente permitan el uso de palancas o cuñas para la extracción de soportes con atributos específicos.

En Argentina, en la provincia de Buenos Aires, Bonnat y Mazzanti (2021) señalan que la Cueva de Burucuya fue un asentamiento de uso efímero ocupado durante la transición Pleistoceno-Holoceno, donde los cazadores-recolectores seleccionaron diferentes tipos de roca para la producción lítica, las cuales fueron transportadas en distintos estadios de la cadena operativa. En primer lugar, las más utilizadas fueron las ortocuarcitas de la Formación Balcarce (OFB) de origen local, cuyas canteras se ubican entre 30 a 75 km de distancia, se registraron todas las fases de producción. En segundo lugar, para las ortocuarcitas del Grupo Sierras Bayas (OGSB) los artefactos presentan estadios avanzados de la cadena operativa, así como un mayor empleo de técnicas en la formatización. En consecuencia, proponen que su aprovisionamiento se dio a nivel regional, cuyas canteras se encuentran localizadas a 90 - 100 km del sitio, de modo que sugieren que las etapas iniciales, así como la preparación y el acondicionamiento para el transporte de la roca, se realizaron en esas canteras,

y posteriormente ingresaron al sitio en forma de: núcleos, preformas y/o instrumentos finalizados.

En Argentina, en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, en la llanura de las sierras de Ventania y los bajos de Chasicó-Salinas Chicas, Catella et al. (2021) realizaron una investigación referente a las preferencias en la selección de las materias primas por los cazadores-recolectores. Concluyeron que existió una preferencia en el uso de materias primas líticas que se ubican en fuentes inmediatamente disponibles; así mismo, registraron un alto aprovechamiento de las fuentes secundarias. Por otra parte, señalan que los cazadores-recolectores al momento de elegir una u otra materia prima toman en cuenta las características de las fuentes, principalmente sus formas bases disponibles y su extensión y que estas a su vez influyen en las estrategias de aprovisionamiento y el transporte. No obstante, manifiestan que es posible que, para la producción de artefactos líticos particulares, se haya seleccionado materias primas con otros criterios como la durabilidad de los filos o la calidad; sin embargo, sostienen que a diferencia de otras regiones en este caso en particular la calidad al parecer no fue el factor principalmente considerado.

En Argentina, en la localidad Barrancas-Buta Ranquil, en el sitio Cueva Huenu I (CH1) ocupado durante la transición Pleistoceno-Holoceno. Rughini et al. (2021) señalan que las primeras ocupaciones humanas se dieron durante los 11000-10200 años cal. AP (Holoceno Temprano), y que se realizaron actividades de producción lítica generalmente en obsidiana, orientadas a las etapas intermedias de la secuencia de reducción, siendo estas principalmente la

extracción de formas base de los núcleos previamente decortificados. Por otro lado, sugieren que los individuos desarrollaron estrategias de equipamiento y que trasladaron los artefactos producidos como parte de su equipo personal, ya sea como formas base o instrumentos confeccionados, esto es compatible con la alta movilidad del Holoceno Temprano. Inclusive refieren que los cazadores-recolectores tenían conocimiento de los recursos líticos del área investigada, puesto que demostraron el temprano uso de la obsidiana local, así como del basalto y rocas silíceas las cuales no se encuentran de forma inmediata.

En Uruguay, departamento de Rocha, Gascue et al. (2008) basándose en sus investigaciones en el sitio Rincón de los Indios (ca 8.800 a 7100 A.P.), señalan que los pobladores tempranos del este de Uruguay organizaron su tecnología lítica mediante el aprovisionamiento de diversas materias primas locales, regionales y extra regionales; además, manifiestan que realizaron importantes desplazamientos con el fin de aprovisionarse de rocas de buena calidad. Referido a esto López et al. (2014) mencionan que observaron que los cabezales líticos se reciclaban, obedeciendo a una optimización de los recursos. Así mismo, López (2017) argumenta que al norte del Río de la Plata se disponía de diferentes fuentes de silcreta, roca preferida por los cazadores-recolectores prehistóricos para la fabricación de puntas de proyectil; en consecuencia, propone dos estrategias de obtención de materia prima; por un lado, el intercambio a larga distancia a través de redes con vecinos que suministraban silcreta (350 km) y otras rocas como calcedonia, ágata y ópalo (400 km) y; por otro lado, que las personas que ocupaban el sitio Los Indios participaban en rangos de movilidad logística y realizaban la adquisición directa de la silcreta.

En los actuales territorios de Uruguay y Brasil, en las planicies del río Cuareim. Suárez (2015) propuso una cronología de las ocupaciones humanas durante el Pleistoceno Final y Holoceno Temprano (13000 y 10200 años cal. A.P.) para el sitio de Pay Paso 1. Se destaca el estudio de las materias primas líticas, puesto que concluye que para la producción de los artefactos líticos se utilizó arenisca silificada y ágata traslúcida, ambas de acceso local que provienen de los bancos de cantos rodados del río Cuareim; no obstante, señala que existió la preferencia del ágata traslúcida en el primer momento de ocupación.

En Bolivia, departamento de Oruro, en las márgenes del lago Uru-Uru, Capriles et al. (2017) realizaron estudios referentes a las adaptaciones del forrajeo durante el Holoceno (11500 – 8000 cal BP) en el sitio de Iroco, mediante la aplicación de la ecología del comportamiento humano, determinaron que los grupos cazadores-recolectores que habitaron el altiplano boliviano durante el Holoceno Temprano, tuvieron una movilidad residencial estacional, con una estrategia de subsistencia de adquisición generalizada orientada a maximizar la utilización del hábitat del humedal. Así mismo, señalan que la organización tecnológica presenta una selección intencional de materias primas de alta calidad con trayectorias divergentes para materias primas locales y no locales, con etapas tardías de reducción, así como una reducción bifacial que favoreció una trayectoria generalizada, que enfatiza la versatilidad.

En Chile, en la región Coquimbo, Méndez et al. (2018) manifiestan que el sitio Valiente es una cantera/taller, donde se obtuvieron cristales de cuarzo de alta calidad desde el Pleistoceno terminal. Además, sostienen que la extracción

estuvo dominada por pasos de formalización más que por las primeras etapas de reducción, lo que es consecuente con la muy baja frecuencia de lascas de núcleo y la ausencia absoluta de núcleos. Sin embargo, no registraron productos finales en este sitio; por lo que proponen que las herramientas fabricadas con éxito, incluidos los bifaces y puntas de última etapa, deben haberse transportado a otros lugares. Aparte de ello, registraron otros artefactos en menor medida que incluyen herramientas informales marginalmente retocadas, como raspadores, cuchillos y lascas utilizadas, entre otros, por lo que sugieren que se dieron actividades complementarias. Cabe agregar que enfatizan que, en América del Sur, los sitios con puntas tipo cola de pez sugieren que el cristal de cuarzo, junto con otras materias primas atractivas, se seleccionaron en función de atributos más allá de la facilidad de tallado o las propiedades mecánicas de fractura, y que la translucidez y el color pueden haber jugado un papel clave en la selección.

Las diversas investigaciones detalladas con anterioridad demuestran que, a nivel de los Andes, se han realizado estudios enfocados en las canteras líticas, así como en la gestión de los recursos líticos. Así mismo, se evidencia el interés de los investigadores con respecto a la explicación del comportamiento prehistórico en el aprovisionamiento de la materia prima lítica. Por otro lado, se puede observar que se han desarrollado más estudios sobre las canteras líticas en comparación con los Andes Centrales, sobre todo en Argentina donde al parecer existe un gran interés por este tipo de sitio. Finalmente, es importante señalar que a nivel sudamericano se han efectuado una gran variedad de estudios en torno a los cazadores-recolectores, que en esta ocasión no se han

mencionado, porque solo se han seleccionado aquellos relacionados con el tema de la presente investigación.

2.2. Bases teóricas

Los intentos de comprender a los cazadores-recolectores en términos teóricos amplios se ha basado en una variedad de perspectivas, ya sea que se describa como un núcleo cultural, como en la ecología cultural de Julian Steward o como un modo de producción, como en el análisis marxista, la mayoría de los estudiosos han asumido que las características económicas básicas de los cazadores-recolectores influyen en sus condiciones sociales, políticas y culturales (Winterhalder, 2001).

Sin embargo, la mayoría de las investigaciones han favorecido históricamente teorías que son comparativas, evolutivas y materialistas (*cf.* Bettinger 1980; Martin 1983; Bettinger 1987; Bettinger 1991; Bettinger 2009; Eerkens et al. 2013; Kelly 2013; Garvey y Bettinger 2013; Jordan y Cummings 2014; Blute y Jordan 2018; Hitchcock 2019; Fernández-López de Pablo et al. 2022), entre las cuales se encuentran: la programación lineal (*cf.* Belovsky 1987), la teoría de Rango Medio (*cf.* Bettinger 1991) y la ecología del comportamiento humano (*cf.* Winterhalder y Smith 2000; Winterhalder 2001; Bird y O'Connell 2006; Smith y Winterhalder 2006; Codding y Bird 2015).

De entre las mencionadas, se ha elegido para la presente investigación la ecología del comportamiento humano (subconjunto de la ecología evolutiva), puesto que actualmente es uno de los marcos teóricos más productivos y utilizados para explicar el comportamiento humano prehistórico, ya que proporciona un amplio

conjunto de herramientas conceptuales para vincular los principios de la selección natural con las hipótesis operativas sobre la variabilidad en el comportamiento y sus consecuencias materiales (Coddington y Bird, 2015). Cabe agregar que se aplica a la arqueología mediante la teoría del forrajeo óptimo, la cual está constituida por diversos modelos que explican y dan respuesta a diversas preguntas, en esta ocasión y para este tema se ha elegido el modelo de lugar de forrajeo central (Metcalf y Barlow, 1992) (Bettinger et al. 1997).

En consecuencia, en esta sección, se exponen las bases teóricas que sustentan la presente investigación. En primer lugar, se define y explica la ecología evolutiva. En segundo lugar, se describe y explica la ecología del comportamiento humano que incluye la incorporación de esta a la arqueología. En tercer lugar, se puntualiza y explica la teoría del forrajeo óptimo e incluye una breve descripción de cada uno de los modelos que la constituyen, así como un texto sobre su aplicación al contexto arqueológico. En cuarto lugar, se presenta y explica el modelo de lugar de forrajeo central. Finalmente, se describe la aplicación del modelo a la tecnología lítica.

2.2.1. Ecología evolutiva

La ecología evolutiva surgió en la década de 1960, de acuerdo con Bird y O'Connell (2006) estudia el diseño adaptativo en el comportamiento, la historia de vida, y la morfología, puesto que en el marco de la biología evolutiva el comportamiento es "adaptativo" cuando rastrea la variabilidad ambiental en formas que mejoran la aptitud inclusiva de un individuo (sobrevivir y reproducirse), en resumidas cuentas, estudia la evolución y el diseño adaptativo

en un contexto ecológico. Aparte de ello, Winterhalder y Smith (2000) y Smith y Winterhalder (2006) señalan que los análisis de comportamiento tratan tópicos como: las estrategias de alimentación, sistemas de apareamiento, organización espacial y competencia, cuando se aplican estos análisis se denomina convencionalmente como “ecología del comportamiento”.

La ecología del comportamiento (BE - por sus siglas en inglés), de acuerdo con Bird y O'Connell (2006) estudia lo relacionado con la aptitud, el comportamiento y las compensaciones que enfrentan los organismos en ambientes particulares, a menudo usa una estrategia de investigación llamada "gambito fenotípico", cuya proposición menciona que la selección natural favorecerá las variantes con la capacidad de resolver de manera eficiente las compensaciones relacionadas con la aptitud.

Así mismo, para hacer manejables los problemas adaptativos, asume que no es factible ni esencial dar cuenta del mecanismo exacto que genera o transmite un rasgo dado, este es un riesgo analítico calculado, pero permite al investigador evitar preguntas improductivas sobre si un rasgo es "instintivo" o "aprendido"; por lo tanto, si el comportamiento tiene una base "biológica" o "cultural" es irrelevante desde esta perspectiva.

En consecuencia, los fenotipos (incluido el comportamiento) son productos de los efectos interactivos de entornos biológicos, sociales y físicos complejos. Además, Winterhalder (2001) menciona que el enfoque es también conscientemente reduccionista, ya que se basa en modelos muy simples que

centran su mirada analítica en elementos muy específicos de la economía de forrajeo.

2.2.2. Ecología del comportamiento humano

La ecología del comportamiento humano conocida como “HBE” (por sus siglas en inglés); también, denominada como: antropología darwiniana (o evolutiva), ecología evolutiva humana, antropología biológica evolutiva, etología humana, socioecología, antropología biosocial (o biocultural) y sociobiología, es un subconjunto de la ecología evolutiva que surgió a mediados de la década de 1970 (Bird, 2008), como resultado de la aplicación de la teoría de la evolución por selección natural al estudio del comportamiento humano (Borgerhoff et al. 2012), siendo un enfoque de las ciencias sociales evolutivas.

La HBE se puede definir como el estudio de la conducta adaptativa en relación a las circunstancias sociales y medioambientales, sostiene que las estrategias reproductivas y las capacidades de toma de decisiones están determinadas por la selección natural (Bird y O'Connell, 2006). Asimismo, pregunta por qué ciertos patrones de comportamiento han surgido, continúan y persisten, y mira a su contexto socio-ecológico en la búsqueda de respuestas (Smith y Winterhalder, 2006). Además, busca comprender la variabilidad del comportamiento como el resultado de procesos selectivos dentro de los contextos ecológicos y / o sociales (Bird, 2008).

De acuerdo con Smith y Winterhalder (2006) la HBE combina la teoría y los métodos de varias disciplinas académicas diferentes; por ejemplo, de la biología evolutiva extrae modelos matemáticos o gráficos anclados en principios básicos de evolución por selección natural neodarwiniana, de la economía adopta conceptos y técnicas analíticas como la optimización, el análisis del valor marginal y la teoría de juegos, de la antropología toma prestados métodos de investigación etnográficas; asimismo, hace hincapié en el uso de métodos cuantitativos.

La HBE según manifiesta Kelly (2013) ha demostrado ser una estrategia de investigación productiva, que procede de la teoría, hace predicciones y luego compara esas predicciones con datos empíricos, si bien no es la única forma de estudiar a los cazadores-recolectores ha demostrado ser útil. Respecto a esto Winterhalder y Smith (2000) señalan que utiliza una estrategia de investigación hipotético-deductiva y analiza diversos temas que se pueden agrupar en tres categorías principales: producción (adquisición de recursos y temas relacionados), reproducción (apareamiento y crianza de los hijos) y distribución (intercambio, la comunicación y transferencias coercitivas).

La suposición principal de HBE, de acuerdo con Borgerhoff Mulder y Schacht (2012) es que las personas son seleccionadas para responder de manera flexible a las condiciones ambientales de manera que mejoren su estado físico. Por lo tanto, es sumamente importante la idea de que la selección natural dota a nuestra especie de la capacidad de sopesar los costos y beneficios, lo que permite que adoptemos estrategias particulares, como tal, HBE enmarca el estudio del diseño

adaptativo en términos de reglas de decisión o estrategias condicionales; por ejemplo, en el contexto “X” hace “A” y en el contexto “Y” hace “B”, de modo que la variación del comportamiento surge cuando los individuos adaptan sus estrategias condicionales a sus diversos entornos socioambientales. En consecuencia, las grandes diferencias en el comportamiento entre individuos sin diferencias genéticas correlacionadas pueden resultar de diversas oportunidades y limitaciones socioecológicas.

La HBE maneja un enfoque que está principalmente orientada en la función y los factores ambientales que dan forma a las variaciones en el comportamiento a través del proceso de optimización, puesto que predicen estrategias de comportamiento óptimas dadas ciertas restricciones y condiciones críticas (Borgerhoff et al. 2012). De acuerdo con Coddington y Bird (2015) estas se realizan a través de modelos formales de optimalidad, los cuales desarrollan predicciones claras sobre el comportamiento humano que pueden ser cuidadosamente probadas empíricamente

La HBE brinda una explicación que se centra en la función adaptativa de la conducta, al respecto Winterhalder y Smith (2000) sostienen que una explicación completa combina los modelos de circunstancias que preguntan: "¿Cómo dan forma los factores socioambientales a los costos y beneficios asociados con las posibles alternativas en esta categoría de comportamiento? y modelos de mecanismos que requieren que especifiquemos cómo la selección natural, o una variante como la selección sexual o de parentesco, actuará sobre los costos y beneficios.

Cabe agregar que la HBE asume diversos argumentos. En primer lugar, asume que los fenómenos socioecológicos complejos se estudian más fructíferamente de una manera reduccionista en lugar de holística (Winterhalder y Smith, 2000). En segundo lugar, asume la plasticidad fenotípica y una capacidad humana para evaluar los beneficios y/o aprender de otros la mejor alternativa bajo un conjunto dado de circunstancias ecológicas y sociales (Borgerhoff et al. 2012), esta posición reconoce que la diversidad de comportamiento resulta de las consideraciones estratégicas de los individuos, de las características del nicho ecológico y de la transmisión cultural de la información (Smith, 2011). En tercer lugar, asume que la toma de decisiones humanas está guiada por evolucionadas “decisión reglas” o estrategias condicionales, pero se centra en los resultados conductuales facultativos y las consecuencias de adaptación, en lo posible en los mecanismos cognitivos subyacentes o procesos ontogenéticos (Smith y Winterhalder, 2006). Finalmente, asume que los detalles de los mecanismos genéticos, filogenéticos y cognitivos, en una primera aproximación, no restringen seriamente las respuestas adaptativas humanas a la variación ecológica (Winterhalder y Smith, 2000).

Con respecto a las exploraciones iniciales de HBE, según Borgerhoff et al. (2012) estas se realizaron en el campo del comportamiento de subsistencia de los cazadores-recolectores a partir de los modelos de forrajeo óptimo, si bien el trabajo sobre la adquisición de recursos se realizó con éxito y aún continúa. De acuerdo con Winterhalder y Smith (2000) en los últimos años se ha expandido

para abarcar diversos temas y sistemas de subsistencia que incluyen sistemas de producción agrícola y de pastoreo.

Al llegar a este punto, es de vital importancia mencionar, como la ecología del comportamiento humano fue incorporada a la arqueología:

En primera instancia, según manifiestan Bird y O'Connell (2006) durante la década de 1970 y 1980 algunos arqueólogos vieron el potencial del enfoque así que empezaron a incluirlo dentro de sus investigaciones.

Al respecto Coddington y Bird (2015) sostienen que actualmente se ha convertido en uno de los marcos teóricos más productivos y utilizados en la ciencia arqueológica para explicar el comportamiento humano prehistórico, ya que proporciona un amplio conjunto de herramientas conceptuales para vincular los principios de la selección natural con las hipótesis operativas sobre la variabilidad en el comportamiento y sus consecuencias materiales, su éxito se deriva de soluciones claras a dos problemas principales, asociados con la explicación del comportamiento humano a través de sus consecuencias materiales: (1) basarse en los principios de la selección natural para proporcionar una teoría general del comportamiento, y (2) emplear modelos que vinculen claramente el comportamiento con los resultados materiales esperados.

Al mismo tiempo, este enfoque dirige la investigación hacia el análisis sistemático de la conducta humana y la ecología, con el objetivo de explicar la variabilidad a través de toda la experiencia humana (*cf.* Bettinger et al. 2006; Goodale 2008).

En segunda instancia, según refieren Bird y O'Connell (2006) las aplicaciones arqueológicas de HBE se basan en la premisa de que la diversidad de comportamiento es en gran medida el resultado de la variabilidad en entornos socioecológicos específicos, cada uno con un conjunto único de circunstancias que define el "paisaje" relacionado con la aptitud en el que operan los individuos, dado que los seres humanos tienen la capacidad para ajustes rápidos que favorecen un comportamiento ventajoso; es probable que muestren respuestas adaptativas predecibles, a corto plazo, a menudo en "tiempo real" a muchas características sociales y ecológicas de su entorno.

En tercera instancia, Bird y O'Connell (2006) sostienen que la mayoría de las aplicaciones de HBE a la arqueología hacen uso de modelos formales conocidos colectivamente como "teoría de forrajeo óptimo", extraídos principalmente del análisis de optimización y la teoría de juegos evolutivos.

En cuarta instancia, la HBE se abordó inicialmente en el contexto arqueológico para resolver preguntas sobre la subsistencia humana prehistórica especialmente los planteados por la variación del patrón de la fauna arqueológica y los conjuntos botánicos; así como las relacionadas con la tecnología y patrones de asentamiento. En la actualidad se abordan diversas preguntas como los patrones en el transporte de recursos, los cambios relacionados con la subsistencia de la tecnología, el origen y la difusión de la agricultura, la organización social humana temprana, el desarrollo de las jerarquías sociales, la evolución de la historia de la vida humana y recientemente se ha desarrollado un área importante de investigación orientada a la evolución inicial del género Homo (Bird y

O'Connell, 2006). En consecuencia, la aplicación de la HBE al contexto arqueológico ha generado importantes conocimientos sobre la variación en la subsistencia humana prehistórica, la historia de vida y la organización social.

2.2.3. Teoría del forrajeo óptimo

La teoría de forrajeo óptimo (OFT - por sus siglas en inglés), consiste en una familia de modelos extraídos principalmente del análisis de optimización y la teoría de juegos evolutivos (Borgerhoff et al. 2012), los cuales proporcionan un marco para organizar proposiciones comprobables sobre el comportamiento permitiendo al analista generar predicciones sobre el comportamiento en las circunstancias así estipuladas (Bird y O'Connell, 2006).

Así mismo, las principales variables que se presumen que se manejan y optimizan son la energía, el tiempo y el riesgo (Nelson, 1991). También, ayudan a formular hipótesis comprobables sobre las posibles compensaciones relacionadas con la aptitud física que las personas pueden enfrentar en contextos socioecológicos particulares (Bird y O'Connell, 2006).

La importancia de su uso radica en que generan predicciones que son arqueológicamente comprobables bajo ciertas condiciones (Bird, 2008); inclusive, proporciona el mejor medio actualmente disponible para que los arqueólogos examinen las interacciones entre las personas y sus entornos dentro de un marco evolutivo, ya que ofrecen ideas fructíferas sobre los motivos de la variabilidad del *assemblage* (Beck et al. 2002).

De manera general se puede decir que todos los modelos se basan en la suposición de que maximizar la tasa de adquisición de nutrientes mejora la forma física (aptitud), ya sea aumentando la ingesta de nutrientes o alcanzando algún umbral de ingesta más rápidamente, liberando así tiempo para realizar otras actividades (Bird y O'Connell, 2006). Por lo tanto, de manera sencilla se puede decir que la teoría del forrajeo óptimo afirma que, en ciertos escenarios, las decisiones humanas se toman para maximizar la ganancia neta de energía (Bettinger, 1991), estas según señala Bousman (1993) se abordan mediante el análisis de costo / beneficio.

Ahora bien, de acuerdo con Coddington y Bird (2015) estos modelos comienzan especificando una decisión que debe tomar un recolector cuando opera a una escala particular (v. g. dentro de un *patch*) en relación con un objetivo y una moneda en particular (v. g. maximizar la tasa de adquisición de energía), desde el punto de vista operativo, la variabilidad en los comportamientos orientados a objetivos se suele clasificar en conjuntos de estrategias que representan decisiones contingentes, se espera que los individuos elijan aquellas estrategias que les permitan lograr de manera óptima la meta estipulada dentro de un conjunto de restricciones asumidas, estas maniobras de simplificación son fundamentales para el éxito del enfoque, ya que reducen el comportamiento en componentes que se compensan entre sí, son observables y potencialmente cuantificables, este reduccionismo es una fortaleza clave, no una debilidad, ya que permite el análisis científico de un problema a partir de la interacción de sus partes constituyentes.

Con todo lo anterior se ha tratado de explicar de forma clara y concisa que es la OFT, como se ha mencionado abarca toda una familia de modelos, y cada uno de estos posee una vasta información, una forma simple de explicarlo, es que cada modelo responde a ciertas preguntas que a su vez responden a distintas situaciones. A continuación, se describen de manera resumida los principales modelos:

- a) El modelo de elección de la presa: conocido también bajo los siguientes nombres: modelo de elección presa encuentro contingente (PCM), modelo de amplitud de dieta, modelo de selección de recursos, presa básica o dieta óptima, suelen suponer que los recursos tienen distribuciones homogéneas en el espacio (Bousman, 1993), de acuerdo con Coddington y Bird (2015) este modelo se pregunta si él o ella debe perseguir un recurso en particular durante el forrajeo o dejarlo pasar para continuar la búsqueda del recurso más rentable, la respuesta dependerá de la tasa de encuentro del recolector con los recursos más rentables. Cabe agregar que es el más simple y más conocido; además, estuvo entre los primeros que se desarrollaron.
- b) El modelo ideal de Libre Distribución (IFD): examina en donde un individuo debe elegir vivir en función de la idoneidad de los hábitats disponibles y el número de personas que ya están ocupando esos hábitats (Coddington y Bird, 2015), en general intenta representar la lógica básica de la selección del hábitat y la migración (Winterhalder, 2001).
- c) El modelo de elección de Patch: se relaciona con estrategias de forrajeo en ambientes espacialmente heterogéneos donde los recursos se encuentran agrupados en grupos conocidos como "*patches*" (Bousman, 1993), el

- modelo predice que los recursos más accesibles y densos se adquirirán antes de pasar a los más difíciles y menos atractivos (Winterhalder, 2001), según señala Bettinger (1991) la estructura y las implicaciones de este modelo son, en muchos aspectos, análogas a las del modelo de dieta.
- d) Modelos de asignación de tiempo, de acuerdo con Bousman (1993) asumen que una gama de diversos comportamientos son necesarios para la supervivencia, y que son excluyentes entre sí, que el tiempo disponible es limitado, y que cada actividad tiene costos y beneficios en términos de aptitud individual y de grupo; por lo tanto, el modelo predice que el tiempo pasado en una determinada actividad continuará hasta que sus costos de oportunidad comiencen a elevarse.
- e) Modelo del teorema de Charnov o del valor marginal, según señala Martin (1983) se basa en el supuesto de que los cazadores-recolectores utilizan los recursos de su entorno y que estos disminuyen en densidad, motivo por el cual los costos de esos recursos aumentan a medida que se explotan, este modelo se pregunta si el cazador-recolector debe comer hasta el último trozo de comida en un *patch* o abandonarlo en algún punto específico cuando está parcialmente agotado (Bettinger, 1991), el modelo predice que los cazadores-recolectores se moverán desde un *patch* o a otro antes de agotarlo, y luego, en un viaje posterior, pasaran por alto el *patch* abandonado para que este se recupere; por lo tanto, optarán por un *patch* más distante y supuestamente más productivo (Martin, 1983).
- f) El modelo de lugar de forrajeo central (CPF – por sus siglas en inglés), se desarrolló como una forma sofisticada de aplicar la teoría de forrajeo

óptimo al contexto arqueológico (Bird y O'Connell, 2006). Este modelo contiene una dimensión espacial; por lo tanto, el forrajeo se modela como un viaje con un punto de partida y retorno dados, dentro del cual las elecciones sobre los tipos de presa dependen del contenido de energía de cada presa en relación con el tiempo de viaje y manipulación, esto implica que la clasificación de los elementos de la dieta variará en función a la distancia al lugar central (Bettinger, 1991) (Metcalfé y Barlow, 1992) (Bettinger et al. 1997).

La teoría del forrajeo óptimo fue aplicada a la arqueología según refieren Bird y O'Connell (2006) desde la década de 1970, pero los esfuerzos se paralizaron por un momento debido a problemas para cuantificar algunas variables, el impulso se recuperó a principios de 1990 con datos etnográficos y experimentales que hicieron posible abordar el problema de cuantificación.

Además, Garvey (2015) sostiene que la aplicación ha sido exitosa y que la mayoría de las investigaciones se han centrado en aspectos de forrajeo óptimo, prediciendo comportamientos de subsistencia y sus patrones de movilidad asociados a ciertos parámetros ambientales, sociales y tecnológicos.

Es indispensable mencionar que la tasa neta máxima de ingesta de energía del forrajero humano se ve afectada por su tecnología (Martin, 1983); por esta razón, la tecnología se ha intentado modelar como un costo dentro de las estrategias de adaptación (Andrefsky, 2009) claro que; también, traen beneficios; en consecuencia, es necesario integrar los costos y los beneficios de la tecnología (Bousman, 1993).

Las investigaciones que abordan la relación entre tecnología y subsistencia han hecho importantes contribuciones a la comprensión de la composición del kit de herramientas y el uso de materias primas líticas (Garvey, 2015). Cabe agregar que diversos autores han aplicado la OFT a contextos arqueológicos (*cf.* Kuhn 1994; Fitzhugh 2001; Elston y Brantingham 2002; Ugan et al. 2003; McCall 2007; Andrefsky 2009).

2.2.4. El modelo de lugar de forrajeo central

El modelo de lugar de forrajeo central (CPF – por sus siglas en inglés), se desarrolló como una forma sofisticada de aplicar la teoría de forrajeo óptimo al contexto arqueológico (Bird y O'Connell, 2006).

Según señala Bettinger (1991) este modelo contiene una dimensión espacial, donde el forrajeo se modela como un viaje con un punto de partida y retorno dados, dentro del cual las elecciones sobre los tipos de presa dependen del contenido de energía de cada presa en relación con el tiempo de viaje y manipulación, esto implica que la clasificación de los elementos de la dieta variará en función a la distancia al lugar central. Aparte de ello, de acuerdo con Beck et al. (2002) este modelo ofrece ideas fructíferas sobre los motivos de la variabilidad del *assemblage*.

Este modelo establece la premisa de que los cazadores-recolectores se distribuyen y dividen su entorno de una manera que minimizan los costos de viaje los cuales dan como resultado un uso eficiente del medio ambiente (Martin, 1983). Cabe mencionar que el modelo asume que:

- a) El lugar de forrajeo central es un sitio de habitación atractiva particularmente importante o un lugar central de un área matriz, donde se dispersan los recursos necesarios para la subsistencia, y se parte de este en un patrón radial (Winterhalder y Kennett, 2006)
- b) Los cazadores-recolectores forrajean en lugares centrales, es decir los individuos o pequeños grupos operan desde una base residencial a la que regresan después de viajes de un día o en expediciones más largas de caza y recolección (Bird y O'Connell, 2006), de manera general se puede concebir como el centro de gravedad de adquisición de recursos como alimentos, agua, etc., donde se espera que se exploten primero los recursos cercanos (Winterhalder, 2001)
- c) Los cazadores-recolectores se enfrentan al dilema del transporte del “paquete” de recursos obtenidos durante el viaje, ya que se tienen que llevar de nuevo a la base residencial para ser procesados, consumidos o almacenados, el modelo predice la distancia de recorrido en el que el procesamiento de campo se convierte en la mejor opción para un recurso en particular (Winterhalder, 2001).

De acuerdo con Bird y O'Connell (2006) los elementos claves incluyen la distancia desde el sitio de adquisición hasta la base, la capacidad de transporte del recolector, la estructura del recurso (número de componentes y sus respectivas utilidades) y el costo en tiempo para procesarlo a fin de mejorar la utilidad de la carga, en términos generales, cuanto mayor sea el "paquete" de recursos en relación con la capacidad de transporte, mayor sea la distancia desde el sitio de adquisición hasta la base y/o menores los costos

de procesamiento de campo, es más probable que los recolectores manejen y abandonen elementos de utilidad relativamente baja en el campo

La predicción básica del modelo según Winterhalder y Kennett (2006) es: tanto los costos de los viajes de ida y el viaje de regreso con la carga deben ser rentables retribuyéndoles un beneficio igual o mayor; por lo tanto, el cazador-recolector debe ser cada vez más selectivo con los recursos que aprovecha, v. g. al viajar grandes distancias solo las cargas más valiosas justifican el esfuerzo.

2.2.4.1. Aplicación del modelo CPF a la tecnología lítica

El modelo de lugar de forrajeo central según afirma Andrefsky (2009) es aplicable a casos de comportamiento de economización; por lo tanto, son apropiados para estudios de fabricación y transporte de artefactos líticos. Aparte de ello, Marwick (2008) sostiene que permite modelar el esfuerzo invertido en la tecnología lítica.

Además, Bousman (1993) enfatiza que para entender a los cazadores-recolectores es necesario integrar los costos y beneficios de su tecnología lítica; asimismo, señala que el empleo del análisis de costo / beneficio para el análisis de las herramientas líticas prehistóricas puede ser poco utilizado, pero no es nuevo, y tienen el potencial para ayudar a los arqueólogos a entender por qué los cazadores-recolectores alteran su tecnología; también, sirven para desarrollar temas específicos de investigación relacionados con las adaptaciones de los cazadores-recolectores.

Una versión simple de este modelo predice que los forrajeadores optimizarán el aprovisionamiento tecnológico al aumentar la intensidad de la reducción lítica en proporción al tiempo requerido para el transporte y la obtención de materia prima (es decir, la distancia a las fuentes) (Marwick, 2008), esto significa que las mediciones de la intensidad de reducción del *assemblage* se pueden utilizar como indicadores de estrategias de adaptación en condiciones de costos de transporte fluctuantes (Beck et al. 2002).

Cabe agregar que según manifiestan Bird y O'Connell (2006) se ha prestado especial atención a los factores que podrían ser la base de la variación en la explotación de la fuente lítica, así como en los patrones de forma, retoque, reducción y descarte de las herramientas líticas.

Por otro lado, según señala Andrefsky (2009) la tecnología lítica no tiene un único valor fácilmente medible, porque las herramientas líticas son dinámicas en cuanto a forma y función y; además, están profundamente integradas con complicados sistemas de estrategias de adaptación al forrajeo. Al respecto Prentiss y Clarke (2008) argumentan que el conocimiento asociado con la tecnología lítica, visto desde una perspectiva organizacional y evolutiva, podría ser visto como una subestrategia dentro de la estrategia de una mayor gestión de recursos de la comunidad; en consecuencia, reconocen la variación en la aplicación de tácticas de reducción lítica a menudo directamente vinculadas a decisiones y contextos históricamente contingentes, pero también limitadas por la historia pasada.

2.3. Definición conceptual

2.3.1. Organización tecnológica lítica

La organización tecnológica lítica se ha definido de maneras diferentes y similares (*cf.* Torrence 1983; Nelson 1991; Andrefsky 2005; Andrefsky 2006, Bradbury y Carr 2014; Ferris 2015), pero en todos los casos, se refiere a la manera en que los fabricantes de herramientas y los usuarios humanos organizan sus vidas y actividades con respecto a la tecnología lítica, dado que las sociedades forrajeras se asocian más a menudo con dicha tecnología.

La mayoría de los estudios de la organización tecnológica lítica, de acuerdo con Andrefsky (2009) se ocupan de estrategias adaptativas de forrajeo y en ese contexto, la forma en que se diseñan, producen, reciclan y desechan las herramientas líticas y *debitage* está íntimamente ligada a prácticas de uso de la tierra forrajera, que a su vez están a menudo asociadas con estrategias de explotación ambiental y de recursos, abarca no solo los aspectos de la producción de herramientas de piedra, sino; también, el uso del suelo humano y las estrategias e incluso la reconstrucción paleoambiental.

Una excelente definición la otorga Andrefsky (2008) “Lithic technological organization a strategy that deals with the way lithic technology (the acquisition, production, maintenance, reconfiguration, and discard of stone tools) is embedded within the daily lives and adaptive choices and decisions of tool makers and users” (p.4). “Considero a la organización tecnológica lítica como una estrategia que trata con la forma en la que la tecnología lítica (la adquisición, producción, mantenimiento, reconfiguración y descarte de

herramientas de piedra) se adhiere dentro de la vida diaria y en las elecciones adaptativas de los que las producen y las usan” (traducción de la autora).

La organización de la tecnología lítica de acuerdo con Prentiss y Clarke (2008) es: a) el campo de estudio que prescribe explicaciones ecológicas para la variación en las formas en que las personas hicieron (producción), utilizaron y transportaron herramientas líticas, a menudo a la luz de los regímenes de movilidad, las condiciones de los recursos de subsistencia y el acceso a fuentes líticas, en general, argumentan que la lógica económica dictará fuertemente las tácticas elegidas y que éstas pueden predecirse utilizando modelos teóricos generales basados a menudo (implícita o explícitamente) en la lógica microeconómica de la teoría de forrajeo óptimo; y b) como campo de investigación, ha ofrecido contribuciones sustanciales al desarrollo de la comprensión explicativa (generalmente ecológica) de la variabilidad en la tecnología lítica.

2.3.2. Canteras líticas

Se ha atribuido una variedad de definiciones al término “cantera lítica”, que varía desde una simple fuente de materia prima lítica (Nelson, 1987) hasta una aplicación mucho más amplia a la estructura y organización del sistema de producción lítica, con un conjunto subyacente de implicaciones conductuales y organizacionales (Doelman, 2005); por lo tanto, el término a menudo depende de la definición utilizada por el investigador.

Se tiene claro que la cantera es un fenómeno cultural (Fritz, 2020), puesto que la adquisición de materia prima para la producción de herramientas líticas constituye las principales actividades llevadas a cabo por el ser humano en dicho lugar (Andrefsky, 2005), es decir se consideran lugares donde las personas crean y reemplazan herramientas rotas o agotadas (Doelman, 2005).

En consecuencia, las canteras a menudo son registros complejos del comportamiento humano, tanto temporal como espacialmente, y representan un aspecto importante del uso y la adaptación del suelo prehistórico; por lo tanto, asume una importancia a la altura de los alimentos y otros recursos, y debe considerarse como tal si se quiere comprender por completo la naturaleza del comportamiento humano prehistórico (Beck et al. 2002).

Cabe agregar que de acuerdo con Fritz (2020), las investigaciones arqueológicas en sitios de canteras generalmente se dividen en tres categorías: abastecimiento lítico, desarrollo de sitios de canteras y el estudio de sistemas de obtención de líticos.

Las canteras se han dividido tradicionalmente en dos zonas de trabajo distintas, la zona de extracción (el lugar donde se extrae el recurso lítico del suelo o roca madre) y la zona de taller (se refiere a áreas o sitios que estaban directamente asociados con la extracción lítica y representan lugares donde el recurso extraído se redujo aún más y se moldeó en formas adecuadas para el transporte y el uso final). Sin embargo, las zonas extractivas y los talleres no son necesariamente distintas espacialmente; no obstante, se sugiere revisar (*cf.* Fritz 2020), pues propone una división actual.

En cuanto a los conjuntos líticos de la cantera Blades (2008) sostiene que manifiestan una baja intensidad de reducción y retoque, que las proporciones de lascas con respecto a los núcleos son bajas (debido a un mayor número de núcleos), los núcleos son grandes o al menos de tamaño variable (es decir no se agotan) y los tamaños de las lascas de desecho son grandes.

Asimismo, Nelson (1991) y Dibble et al. (2005) refieren que la reducción inicial puede tener lugar en la cantera y que las preformas preparadas se exportan a otro lugar. Sin embargo, Ericson (1984) manifiesta que no todo el material de cantera es *debitage*, puesto que las canteras no existían únicamente para la producción de material exportable, ya que muchas eran sitios donde se hicieron una variedad de artefactos.

Tal como señala, Fritz (2020) la producción varía desde el bloque inicial hasta la forma final que se puede completar en el punto de extracción (producción basada en cantera), dentro de áreas cercanas a la cantera (producción local) o en etapas de producción que ocurren en múltiples ubicaciones fuera de la cantera (producción secuencial). Aparte de ello, Andrefsky (2005) señala que contienen menos diversidad de artefactos que los campamentos base, si bien todo lo descrito anteriormente se ajusta a los rasgos más comunes.

Es importante señalar que Beck et al. (2002) manifiestan que los conjuntos líticos de una cantera pueden exhibir una variación considerable, estas pueden reflejar el número y las diferentes clases de actividades realizadas; inclusive, puede depender de cómo se articula con el resto del sistema de asentamiento el cual incluye el contexto ambiental.

Además, la composición y distribución del conjunto posiblemente refleja los costos y beneficios de obtener ese recurso y depende del tiempo invertido en la adquisición y el riesgo de no tener el recurso requerido en el momento apropiado (Doelman, 2005).

Cabe agregar que el conjunto lítico puede estar constituido por materias primas que no necesariamente son propias de la cantera, pues según Blades (2008) en estos sitios se puede realizar el tallado de diversas materias primas procedentes de otras áreas.

En la década de 1980, el análisis de cantera fue reconocido como el primer paso fundamental en el estudio de todo el "sistema de producción lítica", puesto que proporciona datos primarios para determinar la tecnología de extracción, los procesos de selección de materia prima, el comportamiento de los amontonamientos, la tecnología de reducción, los productos materiales, las tasas de producción, y los cambios en la tecnología (Ericson, 1984).

Durante los años 2000, según manifiesta Doelman (2005). se utilizó para estudiar la tecnología de manufactura, la organización de producción especializada o igualitaria, y los costos y estrategias involucradas en la adquisición y distribución de piedra a través de redes de intercambio, comercio o diferentes patrones de movilidad, las interacciones de la gente con el recurso pétreo, las formas en que adquirió y se usó la piedra disponible y cómo el material se descartó en el paisaje

Actualmente y de acuerdo con Fritz (2020). el análisis de cantera tiene el potencial de responder preguntas relacionadas con el acceso a las canteras, las estrategias de producción, la distancia social, la inversión laboral, los modos de transporte y la organización social

Con todo y lo anterior queda claro que el análisis y el estudio detallado de los conjuntos líticos de la cantera es una forma útil de determinar las estrategias organizacionales empleadas por las personas para procurar y utilizar los recursos pétreos (Doelman, 2005). También, según manifiesta Fritz (2020) permiten comprender mejor cómo encajan en nuestra comprensión de las formas de vida prehistóricas; pues en última instancia, los arqueólogos aspiran a comprender los aspectos antropológicos de la obtención de piedras para herramientas dentro de los contextos más amplios de la organización social y la evolución cultural.

A pesar de la vasta información que se puede obtener del análisis y el estudio detallado de los conjuntos líticos de cantera, la mayoría de veces estos sitios suelen ser menos investigados en relación con otros tipos de sitio, debido probablemente a las limitaciones técnicas y metodológicas impuestas por un registro de material roto, superpuesto, a veces superficial, no diagnóstico, indatable, poco atractivo, redundante y, a veces, voluminoso (Ericson, 1984). No obstante, en los últimos años se observa un mayor interés por el estudio de este tipo de sitios en varias partes del mundo como en Norteamérica, Australia, Egipto, Sudamérica, etc., prueba de ello son las diversas publicaciones de artículos.

2.3.3. Cazadores-recolectores

El hombre cultural ha estado en la tierra durante unos 2.000.000 de años y durante más del 99 por ciento de este tiempo ha vivido como cazador-recolector, que hasta la fecha es la forma de vida y la adaptación más exitosa y persistente que el hombre haya logrado (Lee y Devore, 1968). Los cazadores-recolectores son conocidos en la mayoría de los continentes y en una gran variedad de hábitats, desde los más extremos (v. g. ártico, subártico, subantártico, alpino y desértico) hasta los más benignos (v. g. bosques templados interiores y costas).

Se han conferido una variedad de definiciones, una de las primeras fue otorgada por Lee y Devore (1968) quienes señalan que los cazadores-recolectores: viven en pequeños grupos y se mueven mucho, que cada grupo local está asociado con un rango geográfico pero estos grupos no funcionan como sistemas sociales cerrados y que probablemente desde el principio hubo comunicación entre grupos, incluidas visitas recíprocas y alianzas matrimoniales. De modo que la sociedad de caza básica consistía en una serie de "bandas" locales que formaban parte de una comunidad lingüística y de crianza más grande, cuyo sistema económico se basa en varias características básicas que incluyen una base de operaciones o campamento, una división del trabajo (las mujeres recolectan y los hombres cazan) y, lo que es más importante, poseen un patrón de distribución de los recursos alimentarios recolectados. De manera que visualizaron un sistema social basado en cinco características: el igualitarismo, baja densidad de población, falta de territorialidad, un mínimo de almacenamiento de alimentos y el flujo en la composición de la banda.

Por otra parte, Kelly (2013) sostiene que a veces se definen económicamente, como personas sin plantas domesticadas y animales de rebaño, aunque esta definición cubre una variedad de formas sociales; otras veces se definen en términos sociopolíticos, clasificándolos típicamente como personas que viven en unidades sociales pequeñas e igualitarias, típicamente familias o “bandas familiares”, que carecen de territorios defendidos formales y mantienen una membresía flexible en el grupo residencial.

Incluso de acuerdo con Prentiss (2020) los marxistas identificaron un “modo de producción de cazadores-recolectores” en el que la caza y la recolección eran simplemente el “pegamento” que mantenía unido el paquete más amplio de características.

Otras veces de acuerdo con Baker y Swope (2021) se define como una sociedad donde el acceso a los recursos es gratuito para los miembros del grupo, y la producción obtenida de los recursos se distribuye, es decir se caracterizan por la toma de decisiones descentralizada y el acceso compartido a los recursos. Por último, Scheinsohn (2015) otorga la manera más simple de definirlos: sociedades que obtienen la mayor parte de sus alimentos de la caza, la recolección y la pesca.

Por lo descrito en el párrafo anterior, se puede observar que la definición de los “cazadores-recolectores” es una categoría con una historia problemática, puesto que, a través de los años, como manifiesta Kelly (2013) la sociedad arquetípica de cazadores-recolectores cambió: de una horda patrilineal cerrada a bandas bilaterales con membresía fluida, del hombre cazador a la mujer

recolectora; de bandas igualitarias al proletariado rural. Así mismo, abarca una diversidad muy significativa, debido a que existe una considerable variedad entre los cazadores-recolectores incluso dentro de una sola región, *v. g.* la caza es importante en algunos, mientras que, en otros, la recolección es crítica; el colonialismo consumió a algunos, pero otros lograron rechazarlo; algunos son territoriales, otros no; algunos viven en grandes grupos sedentarios; otros en pequeños campamentos nómadas; algunos son igualitarios, pero otros tienen jerarquías sociales, algunos tienen altas tasas de fertilidad mientras que otros tienen bajas.

En resumidas cuentas como expresa Winterhalder (2001) las definiciones varían a lo largo de todas las dimensiones imaginables de comparación socioeconómico: en la diversidad y tipos de alimentos y otros recursos consumidos, en el grado de grupo de trabajo y la movilidad, en formas de intercambio intra e inter-grupo y tenencia de la tierra, en el tamaño del grupo y la estructura, en la diferenciación de roles masculino y femenino, y a lo largo de un espectro de lo igualitario a la organización social más estratificada.

Entonces, ¿Quiénes son los cazadores-recolectores?, de acuerdo con Kelly (2013) es una categoría que imponemos a la diversidad humana, no es en sí misma una variable causal; por lo tanto, no debería causar incomodidad que algunos grupos no sean cazadores-recolectores “puros”, porque se buscan las causas de la variación en el comportamiento humano, no el cazador-recolector esencial. Cabe agregar que la mayor parte de la investigación de cazadores-

recolectores en los últimos cincuenta años ha utilizado una perspectiva ecológica o evolutiva.

La arqueología de los cazadores-recolectores es un campo de estudio dinámico, como lo demuestra una amplia gama de agendas de investigación y debates entre sus principales practicantes (Prentiss, 2020), que busca comprender las vidas pasadas de cazadores-recolectores para enriquecer la comprensión del espectro de posibles formas de vida humana (Warren, 2021), temporalmente se extiende desde los primeros cazadores documentados en el pasado prehistórico hasta la actualidad (Scheinsohn, 2015)

Cabe agregar que Warren (2021) señala que un estereotipo respecto a la evidencia material, es que se ocupa de restos muy fragmentarios y que a menudo está dominada por herramientas de piedra; en consecuencia, se propone que la arqueología de cazadores-recolectores se ocupa de un rango y extensión limitados de la cultura material; y que por lo tanto, está muy interesada en reconstruir la tecnología, pero estas afirmaciones no son ciertas en todos los casos, puesto que la arqueología de cazadores-recolectores se practica de manera muy diferente en cada parte del mundo, debido a las diversas relaciones con otras disciplinas; no obstante, la etiqueta “cazadores-recolectores” permite que las comunidades de investigadores compartan ideas, métodos y reflexiones.

De manera que, la arqueología de cazadores-recolectores se ocupa de diversos temas como: la evolución del Homo Sapiens, los orígenes de los roles de género; los orígenes de la agricultura, primeras colonizaciones y dispersiones

(*cf.* Kardulias 2019), los orígenes del igualitarismo y las trayectorias del desarrollo de la desigualdad, los movimientos de población y los eventos de poblamiento, la adaptación ecológica (*cf.* Lynch 1990; Baied y Wheele 1993; Ortega et al. 2012; Martínez y Gutiérrez 2019), las interacciones entre los recolectores y los agricultores, el cambio social, la historia indígena y la estructura socioideológica del paisaje, las migraciones (*cf.* Scheinsohn, 2003; Ranere y Cooke 2020), la movilidad (*cf.* Binford 1980; Kelly 1992; Grove 2009), la variabilidad de la subsistencia (*cf.* Scheinsohn 2003), la identidad y el cambio social, la transición de la caza y la recolección a modos de existencia agrícolas, la tecnología y la tecnología lítica (*cf.* Nelson 1991; Bousman 1993; Fitzhugh 2001; Bettinger et al. 2006; Nami y Civalero 2017; Moreno de Sousa y Araujo 2018).

Aparte de ello se han publicado diversos libros (*cf.* Lee y Devore 1968; Bailey 1983; Bettinger 1991; Barnard 2004; Kennett y Winterhalder 2006; Bettinger 2009; Sassaman y Holly 2013; Kelly 2013), secciones de libros (*cf.* Bettinger 1980; Bettinger 1987; Scheinsohn 2015) y artículos (*cf.* Arnold 1996; Eerkens et al. 2013; Morgan 2015; Haas et al. 2020; Assaf y Romagnoli 2021; Diachenko y Sobkowiak-Tabaka 2022).

Ahora bien Prentiss (2020) sostiene que la arqueología de cazadores-recolectores se ha dividido en dos campos teóricos distintos: (1) marco evolutivo, cuyo objetivo principal del estudio es obtener una comprensión de los orígenes evolutivos de la variabilidad en los caracteres culturales que van desde tecnologías hasta estrategias de búsqueda de alimento y (2) marco social,

argumentan que las sociedades de cazadores-recolectores reconstruidas a partir de datos arqueológicos o presenciadas en el registro etnográfico son el resultado de la historia y; por lo tanto, continuamente variables.

Cabe mencionar que los arqueólogos evolutivos no están del todo en desacuerdo con las posiciones adoptadas por los teóricos sociales; en consecuencia, ambos campos reconocen los roles de la agencia y el contexto en el desarrollo de la historia, sus objetivos difieren en el sentido de que los teóricos de la evolución buscan comprender la evolución de los caracteres culturales, en esencia, las ideas manifestadas en las cosas materiales, mientras que los teóricos sociales siguen estando más interesados en las motivaciones y prácticas de los actores culturales, ambos buscan comprender la variabilidad en las sociedades de cazadores-recolectores; por lo tanto, cada uno ofrece oportunidades significativas para comprender la variabilidad .

2.3.4. Holoceno

La Tierra es un planeta con un pasado de 4.500 millones de años y un futuro impredeciblemente largo (Chiotis, 2019). De acuerdo con Mohammad et al. (2008) el tiempo que comprende desde la formación de la tierra hasta la actualidad se define como tiempo geológico, para definir y entender este tiempo, se realizó el ordenamiento cronológico de los eventos geológicos que tuvo como resultado la creación de una escala de referencia temporal que se divide en tres eras: Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica (*ver anexo 110*).

Dentro de la era Cenozoica, se encuentra una unidad cronoestratigráfica formal denominada como periodo Cuaternario (Gibbard et al. 2005), que según

Chiotis (2019) abarca desde hace 2,6 millones de años hasta la actualidad y se divide en dos épocas: el Pleistoceno y el Holoceno.

El termino holoceno fue formalmente adoptado en 1885 por el Congreso Geológico Internacional (IGC), de acuerdo con Stansell et al. (2013) se subdivide en tres fases: Holoceno Temprano (~12.0 - 8.0 ka), el Holoceno medio (entre ~ 8.0 – 4.0 ka) y el Holoceno tardío (después de ~ 4.0 ka), en consecuencia, el Holoceno es una división de la escala temporal geológica, en la cual se desarrolla la civilización humana.

2.3.5. Tecnología lítica

La tecnología, como cualquier otro tipo de comportamiento humano, abarca una serie de fenómenos complejos y multicausales (Kuhn, 1994); además, de acuerdo con Torrence (1983) a diferencia de la subsistencia, la tecnología no es un subsistema en sí mismo, sino que se utiliza como una ayuda en una serie de actividades; por esta razón, las restricciones de planificación generalmente se imponen a la tecnología por la naturaleza de la tensión de tiempo que opera en otros ámbitos. Por ello, para entender cómo la tecnología responde a estas demandas, se debe ir más allá de las herramientas, en otras palabras, la relación entre el comportamiento de planificación en la adquisición, fabricación, uso y descarte de herramientas deben examinarse dentro del contexto de una gama más amplia de actividades.

Por lo tanto, según manifiesta Kelly (2013) el propósito es ver la tecnología no como un simple conjunto de herramientas con funciones, sino; también, como parte del proceso de adaptación.

De acuerdo con Prentiss y Clarke (2008) la tecnología lítica, vista desde una perspectiva organizacional y evolutiva, se puede considerar como una subestrategia dentro de una estrategia de mayor gestión de recursos, por lo que las variaciones de la aplicación de tácticas de reducción lítica a menudo están directamente vinculadas a diversas decisiones y contextos. Es decir, las formas que toman los artefactos líticos, las técnicas utilizadas para fabricarlas y mantenerlas, y sus disposiciones en el espacio dependen de una gran cantidad de factores (Kuhn, 1994).

Así mismo, de acuerdo con Andrefsky (2009) es un fenómeno dinámico, puesto que los artefactos líticos a menudo sufren una serie de transformaciones desde el momento en que se producen o se usan hasta el momento en que finalmente se descartan, las cuales se relacionan con toda clase de situaciones sociales y económicas de los usuarios, que a veces se anticipan y producen anticipándose a esos usos.

La tecnología lítica según manifiesta Andrefsky (2005) comienza con una pieza objetiva que es modificada por la eliminación sistemática de diferentes piezas de forma y tamaño; por lo tanto, la producción de artefactos líticos es intrínsecamente reductiva.

Cabe mencionar que si bien las investigaciones de los cazadores-recolectores se enfoca principalmente en la tecnología lítica, esta es solo una pequeña parte de la tecnología total (Kelly, 2013). No obstante, según refiere Bousman (1993) estudiar la tecnología lítica contribuye a generar información útil del comportamiento prehistórico y la evolución humana.

2.3.6. Artefacto lítico

Todo artefacto es producto de una secuencia de operaciones cognitivas y sensomotoras de un individuo o grupo (Inizan et al. 1999). Según señalan Watson et al. (1974) figura como un intermediario entre el hombre y su medio.

Los artefactos líticos de acuerdo con Andrefsky (2005) incluyen todos los materiales de piedra modificados culturalmente que se encuentran en sitios prehistóricos, pueden ser conceptualizados como piezas objetivas (son objetos de piedra que han sido modificadas alterando intencionalmente su forma pueden ser bifaces, herramientas de lascas y núcleos) o piezas separadas (son piezas de piedra que han sido retiradas de piezas objetivas durante el proceso de producción, pueden ser lascas, fragmentos o cualquier pieza que se separe de la pieza objetiva mientras se está tallando), hay que tener en cuenta que cualquier pieza separada puede convertirse fácilmente en una pieza objetiva si se selecciona para su alteración.

Cabe agregar que los artefactos líticos no se degradan fácilmente y son sin duda el tipo de artefacto más abundante que se encuentra en los sitios arqueológicos de la mayor parte del mundo (Andrefsky 2009).

Se ha llegado a comprender que los artefactos líticos representan variadas estrategias humanas relacionadas con la forma en que las personas se organizaron dentro de su paisaje con respecto a la obtención, fabricación, uso, mantenimiento y descarte (Ferris, 2015).

En consecuencia, como expresa Andrefsky (2009) constituyen un conjunto complejo de acciones, elecciones y actividades humanas pasadas; por esta razón, pueden considerarse la categoría de artefactos más importante para comprender el comportamiento humano.

Durante mucho tiempo como afirman Prentiss y Clarke (2008) se ha estudiado a los artefactos líticos como marcadores de la variabilidad en sistemas socioeconómicos, la medición de la variabilidad en la fabricación, forma, uso y reafilado de las herramientas, puesto que, brindan información sobre prácticas culturales como la estrategia de movilidad, el comportamiento de subsistencia y los elementos de organización social.

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Descripción del trabajo de gabinete

El trabajo de gabinete se efectuó con una muestra probabilística de tipo aleatoria simple conformada por 83 artefactos líticos, procedentes de la cantera de Chaquicocha II, recolectados por el Proyecto Arqueológico Asentamientos Arcaicos en el Sur de Áncash – Temporada 2015.

A continuación, se detalla el procedimiento ejecutado en la recolección de los datos, para: la clasificación de los artefactos líticos, la identificación de la materia prima, y la determinación de la intensidad de reducción.

3.1.1. Clasificación de los artefactos líticos

Se clasificó los 83 artefactos líticos, de acuerdo a lo propuesto por Andrefsky (2005) denominado tipología morfológica. A continuación, se describe el procedimiento:

- a. Se colocaron todos los especímenes sobre una superficie plana
- b. Se observó uno por uno cada espécimen, reconociendo sus atributos morfológicos, los cuales se reunieron en subconjuntos
- c. Se aplicó la tipología morfológica, asignando su correspondiente tipo a cada uno de los 83 especímenes (*ver anexo 7 al 70*)
- d. Los datos obtenidos, se registraron de manera digital en la “ficha de análisis lítico” sección morfológica
- e. Se reconoció la variabilidad morfológica del conjunto lítico (*ver anexo 71*)

3.1.2. Identificación y clasificación de la materia prima

La identificación y clasificación de la materia prima se efectuó en los 83 especímenes, bajo una perspectiva macroscópica basada en la génesis de la roca detallada por Andrefsky (2005). Dado que se necesitaba trabajar con una escala de medición, se optó por asignar un nombre a cada tipo de roca identificada, generando así una escala nominal.

A continuación, se describe el procedimiento:

- a. Se colocaron todos los artefactos líticos sobre una superficie plana
- b. Se observó detenidamente cada uno de los artefactos líticos, con la ayuda de una lupa de mano 3x con un diámetro de lente de 75 mm
- c. Se clasificó cada uno de los artefactos líticos de acuerdo a su génesis, aplicando los parámetros de composición mineral, textura, tipo, forma y estructura
- d. Se agruparon las materias primas de acuerdo a su génesis, y se les asignó un nombre (tipo de roca) (*ver anexo 72 al 74*)
- e. Los datos obtenidos se registraron de forma digital en la “ficha de identificación de materia prima” (*ver anexo 87*)

3.1.3. Intensidad de reducción de los artefactos líticos

La intensidad de reducción de los artefactos líticos, se efectuó sobre determinados tipos morfológicos, siendo estos: núcleos (36), lascas (15), unifaciales (9) y bifacial (2), se procedió con metodologías específicas para cada tipo, propuestas por los siguientes autores respectivamente: Clarkson (2013) y Dibble et al. (2005); Blades (2008); Kuhn (1990); Andrefsky (2005).

A continuación, se describe el procedimiento realizado, para cada uno de ellos:

3.1.3.1. *Intensidad de reducción de núcleos*

Para hallar la intensidad de reducción de cada uno de los 36 núcleos, se usó la fórmula propuesta por Clarkson (2013) denominada Índice de Densidad de Negativos (*SDI* – por sus siglas en inglés).

$$SDI = \frac{\# \text{ NEGATIVOS}}{\text{ÁREA DE SUPERFICIE}}$$

Imagen 5. Fórmula para hallar el SDI. Creada y basada en Clarkson, C. (2013): Measuring core reduction using 3D flake scar density: A test case of changing core reduction at Klasies River Mouth, South Africa

Como se puede observar para obtener el SDI, es necesario conocer el número (#) de negativos y el área de superficie del núcleo. A continuación, se detallan los procedimientos mediante los cuales se recolectaron los datos para cada uno de ellos:

A. Número de negativos (# negativos)

Se identificaron los negativos que posee cada núcleo (*ver anexo 75*), para ello fue necesario realizar una observación meticulosa, lo que permitió obtener una cantidad fija para cada núcleo, posteriormente se anotó en números arábigos dicha cantidad, en la ficha de análisis lítico (sección núcleos).

B. Área de superficie

Para calcular el área de superficie (S) se aplicó la fórmula propuesta por Dibble et al. (2005) denominada sólidos geométricos:

Cube:	$S = 6 V^{2/3}$
Sphere:	$S = 4\pi (3V/4\pi)^{2/3}$
Right cylinder:	$S = 4\pi (V/\pi)^{2/3}$

Imagen 6. Área de superficie para cada sólido geométrico. Dibble et al. (2005); Recuperado de *The measurement and interpretation of cortex in lithic assemblages*

Cabe señalar que Clarkson (2013) usó un método basado en el escaneo 3D para obtener “ S ”; no obstante, menciona que; también, es posible calcular “ S ” mediante la fórmula de sólidos geométricos.

Como se puede observar, existen tres fórmulas para hallar “ S ”, puesto que cada una responde a un determinado sólido geométrico: cubo, esfera y cilindro derecho; aparte de ello, es necesario conocer el volumen del núcleo (Vn). En consecuencia, primero se calculó el volumen del núcleo y; posteriormente, se eligió el tipo de sólido geométrico. A continuación, se describe el procedimiento realizado, para obtener dichos datos:

❖ *Cálculo del volumen del núcleo (Vn):*

El volumen del núcleo se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$Vn = \frac{mn}{\rho n}$$

Donde:

v = volumen

m = masa del núcleo

ρ = densidad de núcleo

Imagen 7. Fórmula adaptada de la fórmula de densidad. Toledo, K. (2022)

Como se puede observar, para hallar el volumen es necesario conocer la masa y la densidad del núcleo. Por lo tanto, se creó una fórmula y una metodología para calcular la densidad de un núcleo, que; a continuación, se describe:

Cálculo de la densidad de un núcleo (ρ_n):

Para calcular la densidad del núcleo se usó el principio de Arquímedes, mediante la fórmula:

$\rho_n = \frac{mn}{me} \cdot \rho_a$	Donde: ρ_n = densidad del núcleo mn = masa del núcleo me = masa del empuje ρ_a = densidad del agua
---------------------------------------	---

Imagen 8. Fórmula para hallar la densidad del núcleo. Toledo, K. (2022)

Como se puede observar, para calcular la densidad del núcleo es necesario conocer la masa del núcleo, la masa del empuje y la densidad del agua, de modo que:

- Masa del núcleo (mn): proporcionado por una balanza digital
- Masa del empuje (me):

$me = m_2 - m_1$	Donde: me = masa del empuje m_2 = masa del recipiente con agua y el núcleo m_1 = masa del recipiente con agua
------------------	---

Imagen 9. Fórmula para hallar la masa del empuje del núcleo. Toledo, K. (2022)

- Densidad de agua (ρ_a): se estableció en 0.99933 gr/cm^3 , con una temperatura (T) = $14 \text{ }^\circ\text{C}$ (condiciones de la sierra)

Para obtener los datos de me y mn , se utilizaron los siguientes instrumentos y materiales:

- ✓ Probeta de 250 ml \pm 2 ml (para núcleos \leq 4 cm)
- ✓ Jarra de vidrio graduada de 1 l (para núcleos \geq 4 cm)
- ✓ Balanza digital gramera con un límite de 5 kg, incluye termómetro.
- ✓ Soporte universal de laboratorio
- ✓ Hilo de coser
- ✓ Agua marca cielo (por el *pH neutro*)

El procedimiento fue el siguiente, cabe señalar que se realizó para cada uno de los núcleos:

- i. Para *mn*: Se colocó el núcleo sobre la balanza y se anotó la cantidad observada en la pantalla. Para mayor confiabilidad se repitió tres veces, y se promedió la cantidad. Los datos obtenidos se registraron en la ficha de cálculo de densidad y volumen. (*ver anexo 76a*) (*ver anexo 77a*)
- ii. Para *me*: se utilizó dos recipientes (jarra de vidrio o probeta), se eligió uno u otro dependiendo del tamaño del núcleo, para minimizar el error.
 - a. Para m_1 :
 - Se colocó sobre la balanza, la jarra de vidrio con agua y se anotó la cantidad observada en la pantalla, se repitió tres veces, y se promedió la cantidad (*ver anexo 76b*)

- Se colocó sobre la balanza, la probeta con agua y se anotó la cantidad observada en la pantalla, se repitió tres veces, y se promedió la cantidad (*ver anexo 77b*)
- b. Para m_2 :
- Se procedió a sujetar el núcleo con el hilo de coser al soporte universal, para sumergirlo en la jarra con agua que se encontraba sobre la balanza, se anotó la cantidad observada en la pantalla, se repitió tres veces, y se promedió la cantidad (*ver anexo 76c*)
 - Se procedió a sujetar el núcleo con el hilo de coser al soporte universal, para sumergirlo en la probeta con agua que se encontraba sobre la balanza, se anotó la cantidad observada en la pantalla, se repitió tres veces, y se promedió la cantidad (*ver anexo 77c*)

Es importante señalar, que la fórmula y el procedimiento descrito para el cálculo de la densidad del núcleo (ρ_n), son propios de la autora. Por lo tanto, se realizó una prueba de confiabilidad sobre estos, que consistió en calcular la densidad del aluminio (*ver anexo 78 y 88*), el resultado obtenido fue de 2.71 g/cm³, la densidad conocida del Al es de 2.70 g/cm³, por lo que aproximadamente se trabajó con un error del 0.3%, resultado muy favorable considerando que el procedimiento no se llevó a cabo en condiciones de laboratorio.

Una vez recolectados los datos mediante el procedimiento establecido, se aplicó la fórmula para calcular la densidad y el volumen de cada uno de los 36 núcleos, esta se desarrolló de forma digital mediante una ficha (*ver anexo 88*).

❖ ***Elección del sólido geométrico:***

Puesto que, ya se tenía los resultados del volumen para los 36 núcleos, se procedió a elegir el sólido geométrico (cubo, esfera o cilindro derecho), es importante señalar que la elección del sólido geométrico se puede aplicar de forma individual (elegir uno de los tipos de sólidos para cada núcleo de un conjunto determinado) o de forma generalizada (elegir un solo tipo de sólido para un determinado conjunto de núcleos). En el presente caso se optó por realizar ambos procedimientos para; luego, compararlos y elegir el más apropiado. A continuación, se describe:

Aplicado de forma individual:

- En primer lugar, se observó cada uno de los núcleos con el fin de determinar a qué tipo de sólido geométrico se asemejaba, finalizada la observación se asignó su respectivo tipo (cubo, esfera o cilindro derecho).
- En segundo lugar, se aplicó la respectiva fórmula para cada sólido geométrico, la cual se desarrolló de forma digital en la ficha de cálculo de área de superficie – individual (*ver anexo 89*)

Aplicado de forma generalizada:

- En primer lugar, se partió bajo la siguiente premisa: Si bien no es posible conocer la forma original de los núcleos antes de que estos fueran reducidos, el hecho de saber cómo se presenta la materia prima es una gran ayuda a la hora de escoger un posible sólido geométrico (Dibble et al., 2005); durante el trabajo de campo se observó que la materia prima se presenta en bloques de regular tamaño, los cuales se asemejaban a un cubo
- En segundo lugar, se aplicó la fórmula del sólido geométrico del cubo, la cual se desarrolló de forma digital en la ficha de cálculo de área de superficie – generalizada (*ver anexo 90*)

Finalizado, el cálculo del área de superficie de ambas formas (individual y generalizada), se realizó una comparación (*ver anexo 95*), como se observa los núcleos que se calcularon con la fórmula de la esfera eran muy altos en relación con los calculados con la fórmula del cubo o cilindro derecho, estos dos últimos muestran una mínima diferencia. En consecuencia, se optó por elegir la forma generalizada; aparte de ello, Dibble et al. (2005) afirma que probablemente no es necesario aplicar una fórmula diferente para cada núcleo, pero definir el más apropiado para un conjunto determinado sin duda vale la pena. Además, Clarkson (2013) refiere que efectuó un cálculo del área de superficie mediante el sólido geométrico de prisma rectangular, y que

los resultados indicaron una fuerte correlación con respecto a los resultados obtenidos mediante el escaneo 3D; como se sabe un cubo es semejante a un prisma rectangular.

Obtenidos los valores, del # de negativos y del área de superficie de cada uno de los núcleos, se aplicó la fórmula para calcular el “SDP”, esta se desarrolló de forma digital mediante la ficha de cálculo de intensidad de reducción de núcleos (ver anexo 91).

3.1.3.2. Intensidad de reducción de lascas

Para calcular la intensidad de reducción de las 15 lascas, se usó la fórmula propuesta por Blades (2008) que está basada en la conversión de recuento de negativos dorsales de Magne (1985) a la escala de intensidad de reducción, dado que el autor no da a conocer el nombre de la fórmula, por fines prácticos, en la presente investigación se la nombrará como “ICND” (Índice de Conversión de Negativos Dorsales).

$$\begin{aligned} 0 \text{ to } 1 \text{ scar} &= 63\% \text{ of intact flakes} = 0.63 \times 1 = 0.63 \\ 2 \text{ scars} &= 27\% \text{ of intact flakes} = 0.27 \times 2 = 0.54 \\ 3 + \text{ scars} &= 10\% \text{ of intact flakes} = 0.10 \times 3 = 0.30 \\ \text{reduction intensity sum} &= 1.47 \text{ (on scale from 1 to 3)} \end{aligned}$$

Imagen 10. Conversión del recuento de negativos dorsales de Magne a la escala de intensidad de reducción. Blades, B. (2008): Recuperado de *Reduction and retouch as independent measures of intensity*

Como se observa, es necesario identificar el número de negativos presentes en la lasca, para aplicar la fórmula. A continuación, se detalla el procedimiento mediante el cual se recolectó dicho dato:

- a. Se colocaron todas las lascas sobre una superficie plana
- b. Se observó una por una las 15 lascas, a veces con la ayuda de una lupa de mano 3x con un diámetro de lente de 75 mm
- c. Se identificó y cuantificó el número de negativos para cada una de las lascas (*ver anexo 79*)
- d. Los datos obtenidos, se registraron de manera digital en la ficha de análisis lítico sección lascas.

Ya recolectados los datos, del número de negativos para cada lasca; se aplicó la fórmula, esta se desarrolló de forma digital mediante la ficha de cálculo de intensidad de reducción de lascas (*ver anexo 92*).

3.1.3.3. *Intensidad de reducción de unificiales*

Para calcular la intensidad de reducción de los 9 unificiales, se usó la fórmula propuesta por Kuhn (1990) denominada Índice Geométrico de Kuhn (IR).

$$I(\text{ndex}) = \frac{\sin a(D)}{T}$$

Donde:

a = ángulo del retoque

D = Extensión de los negativos del retoque

T = grosor máximo

Imagen 11. Fórmula para calcular el índice de reducción. Kuhn, S. (1990): Recuperado de A geometric index of reduction for unifacial stone tools

Como se observa, para aplicar la fórmula es necesario conocer el valor de “ a ” (ángulo de retoque), “ D ” (extensión de los negativos del retoque) y “ T ” (grosor

máximo); a continuación, se detalla el procedimiento mediante el cual se recolectaron dichos datos:

- a. Se colocaron todos los unifaciales sobre una superficie plana, cabe agregar que el valor de “ a ”, “ D ” y “ T ”, se recolectaron para cada uno de ellos.
- b. Para conocer el valor de “ a ”(ángulo entre la cara ventral de la muestra y una línea que va desde el borde de la herramienta hasta la terminación de los negativos de retoque), se usó un goniómetro de 180° (*ver anexo 80*) como sugieren Movius y Brooks (1971). Se anotaron los respectivos resultados en la ficha digital.
- c. Para conocer el valor de “ D ” (medida correspondiente que va desde el borde del ángulo hasta la terminación de los negativos de retoque), se usó un calibrador vernier digital (*ver anexo 81*), se observó el resultado mostrado en la pantalla, y se anotó, en la ficha digital.
- d. Para conocer el valor de “ T ” (medida de la terminación de los negativos del retoque en la superficie dorsal hasta un plano ventral imaginario que se extiende directamente desde el máximo grosor hasta el borde real de la herramienta), se usó un calibrador vernier digital (*ver anexo 82*), se observó el resultado mostrado en la pantalla, y se anotó en la ficha digital.

Ya obtenidos los tres valores; se aplicó la fórmula, esta se desarrolló de forma digital mediante la ficha de cálculo de intensidad de reducción de unifaciales (*ver anexo 93*).

3.1.3.4. Etapas de reducción de bifacial

Para identificar las etapas de reducción de los 2 bifaciales, se procedió según la adaptación del modelo de Callahan propuesto por Andrefsky (2005), el cual distingue cinco etapas de reducción del bifacial (*ver imagen 4*), dichas etapas se reconocen por el grado de fabricación exhibido por el espécimen, que generalmente se estima por el grosor relativo (relación entre el ancho y el espesor):

$$\text{Grosor} = \frac{\text{Ancho lineal}}{\text{Espesor lineal}}$$

Imagen 12. Creado y basado en Andrefsky, W. (2005). Recuperado de Approaches to stone tool analysis

No obstante, es necesario identificar el ángulo del borde y cotejar su respectiva descripción. A continuación, se describe el procedimiento mediante el cual se recolectaron los datos:

- a. Se colocaron los bifaciales sobre una superficie plana
- b. Para calcular el grosor, se midió con un calibrador vernier digital el ancho lineal y el espesor (*ver anexo 83*), se observaron los resultados mostrados en la pantalla, si bien las medidas se tomaron en milímetros éstas se convirtieron a cm
- c. Para saber el valor del ángulo del borde, se utilizó una tarjeta reglada en intervalos de 10° como sugieren Movius y Brooks (1971) (*ver anexo 84*)
- d. Se cotejó la descripción de la etapa con el espécimen

Ya obtenidos los valores del ancho lineal y espesor lineal, se calculó el grosor mediante su respectiva fórmula, la cual se desarrolló de forma digital en la ficha de identificación de las etapas de reducción bifacial, cabe agregar, que, en la misma ficha, se registraron todos los demás valores, para poder identificar la respectiva etapa del bifacial. (*ver anexo 94*).

Es importante mencionar, que en la ficha de análisis lítico sección bifaciales existe un apartado denominado “estadio”, que corresponde a la clasificación con la que trabajó el proyecto. No obstante, para la presente investigación se optó por la adaptación del modelo de Callahan propuesto por Andrefsky (2005).

3.2. Presentación de resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de los tres análisis realizados a la muestra: análisis tipológico, análisis de materias primas y análisis de la intensidad de reducción.

3.2.1. Tipología morfológica

Para obtener los resultados de la tipología morfológica. En primer lugar, se generó una tabla de datos de los tipos morfológicos (*ver anexo 96*) a partir de esta se generó una tabla de frecuencia simple. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 3
Tabla de frecuencia simple de la tipología morfológica

TIPOLOGÍA MORFOLÓGICA	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>Fr</i>	<i>Fr%</i>
Núcleos	36	36	0,43	43
Lascas	15	51	0,18	18
Unifaciales	9	60	0,11	11
Bifaciales	2	62	0,02	2
Fragmentos angulares	18	80	0,22	22
Micro-debitage	3	83	0,04	4
TOTAL	83		1	100

El conjunto lítico de Chaquicocha II (*ver tabla 3*), está conformado por un 43% de núcleos, 18% de lascas, 11% de unifaciales, 2% de bifaciales, 22% de fragmentos angulares y 4% de micro-*debitage*; como se puede observar existe una predominancia de núcleos, lascas y fragmentos angulares, seguido por los unifaciales, bifaciales y micro-*debitage*. Cabe agregar la ausencia de puntas de proyectil.

3.2.2. Materias primas líticas de Chaquicocha II

Para obtener los resultados de las materias primas líticas de Chaquicocha II. En primer lugar, se generó una tabla de datos (*ver anexo 97*) a partir de la cual se generó una tabla de frecuencia simple. A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante dicho análisis.

Tabla 4
Tabla de frecuencia simple de las materias primas líticas

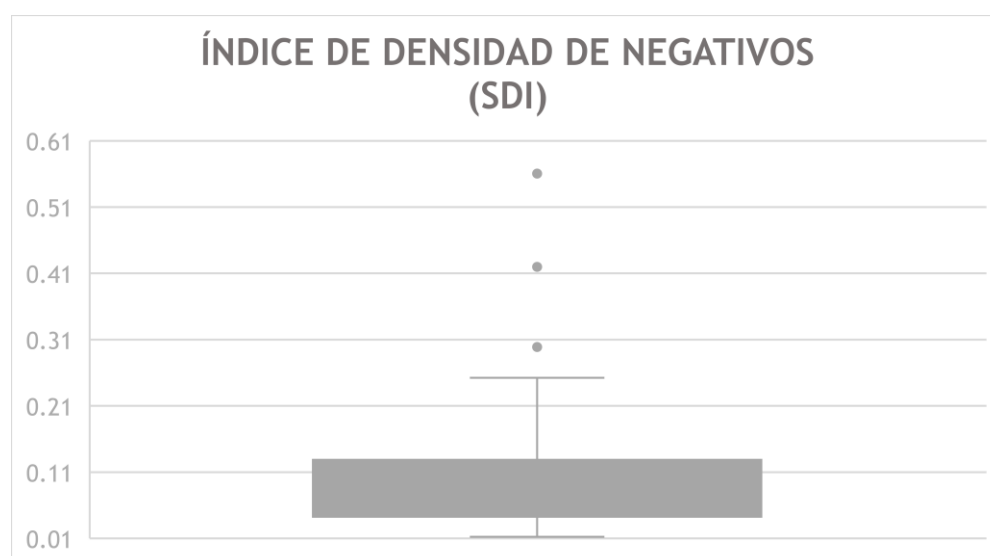
MATERIAS PRIMAS LÍTICAS	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>Fr</i>	<i>Fr%</i>
Sedimentaria química-criptocristalina (Chert)	79	79	0.95	95.18
Ígnea afanítica (Andesita)	2	81	0.02	2.41
Metamórfica no foliada (Cuarcita)	2	83	0.02	2.41
TOTAL	83		1	100

Las materias primas líticas usadas para la elaboración del conjunto lítico de Chaquicocha II, está conformada por las tres familias de rocas (ígneas, sedimentarias y metamórficas) (*ver anexo 72 a 74*), como se observa existe una predominancia del uso del Chert 95.18% (sedimentaria químico-criptocristalina), en contra posición con el uso de la andesita 2.41% (ígnea afanítica) y la cuarcita 2.41% (metamórfica no foliada) (*ver tabla 4*).

3.2.3. Intensidad de reducción de los núcleos

Es importante señalar que el SDI trabaja con una escala de ratio, puesto que para la presente investigación es necesario pasar dicha escala a una escala cualitativa ordinal con el objetivo de estandarizar los datos. Se realizó el siguiente proceso que; a continuación, se detalla: En primer lugar, se generó una tabla de datos del SDI (*ver anexo 98*). En segundo lugar, se realizó un diagrama de caja y bigotes del SDI, con el objetivo de observar la dispersión de los datos, así como los posibles valores atípicos, el resultado fue el siguiente:

Gráfico 1
Diagrama de caja y bigotes del SDI



Se puede observar en el gráfico 1, que la dispersión de los datos va de 0.01 a 0.25, con un valor mínimo de 0.01 y el máximo de 0.25, con una mediana de 0.11, con un rango de 0.24, un rango inter cuartil (IQR) de 0.08 y tres valores atípicos (0.30, 0.42 y 0.56).

En tercer lugar, usando el diagrama de caja y bigotes, se realizó una tabla de frecuencia de datos agrupados en intervalos, el resultado fue el siguiente:

Tabla 5
Tabla de frecuencias de datos agrupados en intervalos

SDI LI - LS	X	f	F	Fr	Fr%
[0.01 - 0.10)	0.06	23	23	0.70	70
[0.10 - 0.19)	0.15	7	30	0.21	21
[0.19 - 0.28)	0.24	3	33	0.09	9
TOTAL		33		1.00	100

Muestra	33
K=intervalos	3
Límite inferior	0.01
Límite superior	0.25
Rango	0.24
A= amplitud	0.09

Es importante señalar, que se trabajó con una muestra de 33 núcleos, puesto que existen tres valores atípicos los cuales no se han incluido; el número de intervalos “k” se determinó arbitrariamente a tres, ya que estos se igualarán a una escala ordinal cualitativa, en cuanto a la amplitud esta fue redondeada. Como se puede observar, existe la predominancia del primer grupo [0.01 – 0.10) con una representación del 70%, seguido del segundo grupo [0.10 – 0.19) con una

representación del 21% y; por último, el tercer grupo [0.19 - 0.28) con una representación del 9%.

En cuarto lugar, y con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a igualar los grupos a una escala cualitativa ordinal, la cual se basó en la lógica del SDI: a mayor SDI = mayor reducción; a menor SDI = menor reducción, de modo que:

Tabla 6
Igualando valores

Valor cuantitativo		Valor cualitativo
[0.01 - 0.10)	=	Baja Reducción
[0.10 - 0.19)	=	Media Reducción
[0.19 - 0.28)	=	Alta Reducción

Por último, se generó una tabla de datos del SDI igualando sus valores cuantitativos ordinales a valores cualitativos ordinales (*ver anexo 99*), con los cuales se realizó una tabla de frecuencia simple, siendo el resultado el siguiente:

Tabla 7
Tabla de frecuencia simple de la intensidad de reducción de los núcleos

INTENSIDAD DE REDUCCIÓN	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>Fr</i>	<i>Fr%</i>
Baja	23	23	0.64	64
Media	7	30	0.19	19
Alta	6	36	0.17	17
TOTAL	36		1	100

Como se puede observar en la tabla 7, se trabajó con la totalidad de los núcleos (36), porque si bien para la tabla de frecuencia agrupada en intervalos, no se incluyeron los tres valores atípicos observados en el diagrama de caja y bigotes, para la presente tabla si se incluyeron, debido a que si bien son valores atípicos

estos se consideran dentro de la categoría de alta reducción, porque cumple con la lógica de reducción del SDI. En consecuencia, el 64% de los núcleos de Chaquicocha II muestran una baja reducción, un 19% muestran una reducción media y un 17% muestra alta reducción; por lo tanto, se demuestra que existe una tendencia hacia la baja reducción, seguida de la reducción media y alta.

3.2.4. Intensidad de reducción de las lascas

Como se ha explicado, el ICND proporciona valores cuantitativos ordinales que se pueden igualar a valores cualitativos ordinales. En primer lugar, se generó una tabla de datos del ICND (*ver anexo 100*), el cual se usó para realizar una tabla de frecuencia simple, siendo el resultado el siguiente:

Tabla 8
Tabla de frecuencia simple del ICND

ICND	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>Fr</i>	<i>Fr%</i>
0.30	0	0	0.00	0
0.54	4	4	0.27	27
0.63	11	15	0.73	73
Total	15		1	100

En segundo lugar, y con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a igualar los valores cuantitativos ordinales a valores cualitativos ordinales de la intensidad de reducción, la cual se basó en la lógica del ICND:

Tabla 9
Igualando valores

Valor cuantitativo		Valor cualitativo
0.63	=	Baja Reducción
0.54	=	Media Reducción
0.30	=	Alta Reducción

En tercer lugar, se generó una tabla de datos igualando los valores cuantitativos ordinales a valores cualitativos ordinales (*ver anexo 101*), el cual se usó para realizar una tabla de frecuencia simple, siendo el resultado el siguiente:

Tabla 10
Tabla de frecuencia simple de la intensidad de reducción de las lascas

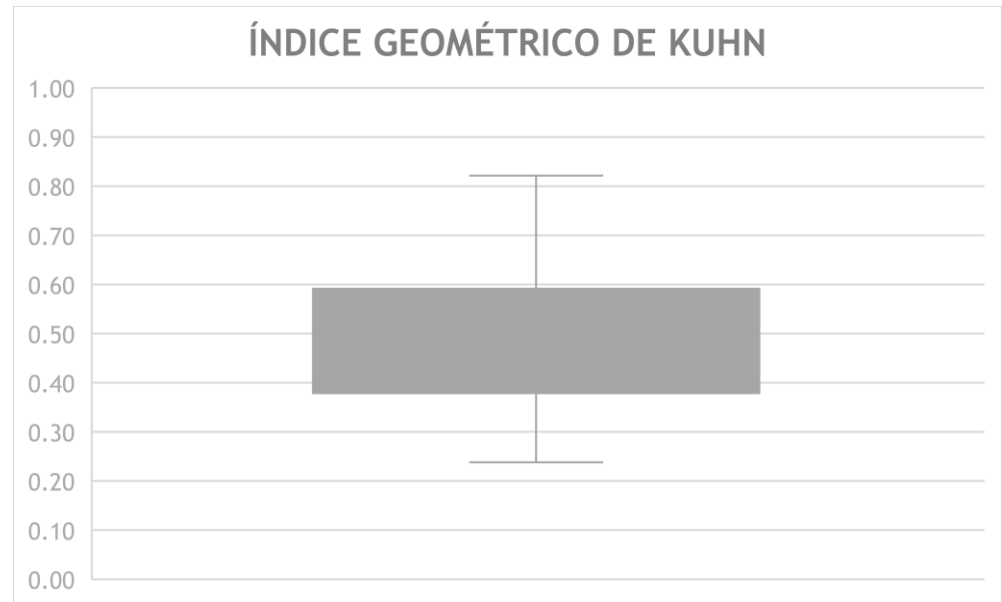
INTENSIDAD DE REDUCCIÓN	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>Fr</i>	<i>Fr%</i>
Baja	11	11	0.73	73
Media	4	15	0.27	27
Alta	0	15	0.00	0
TOTAL	15		1	100

Se puede observar que el 73% de las lascas de Chaquicocha II muestran una baja reducción y el 27% muestra una reducción media (*ver tabla 10*); aparte de ello, ninguna lasca muestra alta reducción. En consecuencia, se demuestra que existe una tendencia hacia la baja reducción, seguida de una reducción media; así mismo, no se observa alta reducción; no obstante, no se descarta su existencia en Chaquicocha II.

3.2.5. Intensidad de reducción de los unifaciales

Puesto que en la presente investigación se busca estandarizar los datos de las intensidades de reducción a valores cualitativos ordinales, se procedió con dicha conversión de la siguiente manera. En primer lugar, se generó una tabla de datos del IR (*ver anexo 102*), la cual se usó para realizar un diagrama de caja y bigotes, con el objetivo de observar la dispersión de los datos y los posibles valores atípicos, siendo el resultado el siguiente:

Gráfico 2
 Diagrama de caja y bigotes del IR



Se puede observar en el gráfico 2 que la dispersión de los datos va de 0.24 a 0.82, siendo el valor mínimo 0.24 y el máximo de 0.82, con una mediana de 0.50, con un rango de 0.58 y rango inter cuartil (IQR) de 0.21; aparte de ello, no se observan valores atípicos.

En segundo lugar, se realizó una tabla de frecuencias de datos agrupados en intervalos, el resultado fue el siguiente:

Tabla 11
 Tabla de frecuencias de datos agrupados en intervalos del IR

IR	X	f	F	Fr	$Fr\%$
LI - LS					
(0.00 - 0.34]	0.17	2	2	0.22	22
(0.34 - 0.67]	0.51	6	8	0.67	67
(0.67 - 1.00]	0.84	1	9	0.11	11
TOTAL		9		1.00	100

Muestra	9
K=intervalos	3
Límite inferior	0.00
Límite superior	1.00
Rango	1
A= amplitud	0.34

Es importante señalar, que el número de intervalos “k” se determinó arbitrariamente a tres, ya que estos se igualarán a una escala ordinal cualitativa, en cuanto a los límites inferior y superior estos se determinaron arbitrariamente en 0.00 y 1.00 respectivamente, puesto que estos obedecen a la lógica de reducción del IR; aparte de ello, la amplitud fue redondeada. Como se puede observar, existe predominancia del segundo grupo [0.34 – 0.67) con una representación del 67%, seguida del primer grupo [0.00 – 0.34) con una representación 22% y; por último, el tercer grupo [0.67 - 1.00) con una representación del 11%.

En tercer lugar, y con los datos obtenidos anteriormente, se procedió a igualar los grupos a una escala cualitativa ordinal, la cual se basó en la lógica del: 0.0 (sin retocar) a 1.0 (retocada hasta el punto de máximo grosor), de modo que:

Tabla 12
Iguando valores

Valor cuantitativo	Valor cualitativo
[0.00 - 0.34) =	Baja Reducción
[0.34 - 0.67) =	Media Reducción
[0.67 - 1.00) =	Alta Reducción

Por último, se generó una tabla de datos del IR igualando los valores cuantitativos ordinales a valores cualitativos ordinales (*ver anexo 103*), con la cual se realizó una tabla de frecuencia simple, siendo el resultado el siguiente:

Tabla 13
Tabla de frecuencia simple de la intensidad de reducción de los unifaciales

INTENSIDAD DE REDUCCIÓN	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>Fr</i>	<i>Fr%</i>
Baja	2	2	0.22	22
Media	6	8	0.67	67
Alta	1	9	0.11	11
TOTAL	9		1	100

Como se puede observar, 22% de los unifaciales de Chaquicocha II muestran una baja reducción, el 67% muestran una reducción media y el 11% muestra alta reducción. En consecuencia, se demuestra que existe una tendencia hacia la reducción media, seguida por una reducción baja y parcamente se observa una alta reducción.

3.2.6. Etapas de reducción bifacial

Para obtener los resultados de las etapas de reducción bifacial En primer lugar, se generó una tabla de datos de las etapas de reducción bifacial (*ver anexo 104*), la cual se usó para realizar una tabla de frecuencia simple, el resultado fue el siguiente:

Tabla 14

Tabla de frecuencia simple de las etapas de reducción bifacial

ETAPA DEL BIFACE	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>Fr</i>	<i>Fr%</i>
Etapa 1	1	1	0.50	50
Etapa 2	0	1	0.00	0
Etapa 3	1	2	0.50	50
Etapa 4	0	2	0.00	0
Etapa 5	0	2	0.00	0
TOTAL	2		1	100

Se puede observar que solo se han identificado dos de las cinco etapas de reducción bifacial: etapa 1 y etapa 3 respectivamente, así mismo, se nota la ausencia de la etapa 2, 4 y 5. Esto obviamente se debe al tamaño de la muestra; por lo tanto, no se descarta la posibilidad de que en Chaquicocha II, existan bifaciales correspondientes a las tres etapas ausentes en la presente muestra.

Ahora bien, como ya se ha mencionado en la presente investigación se busca estandarizar los datos de la intensidad de reducción, si bien las etapas de reducción bifacial corresponden a una secuencia de reducción y mas no a una intensidad de reducción, por fines prácticos y dado que tan solo son dos muestras se realizó una conversión de las etapas de reducción bifacial a una intensidad de reducción expresada en valores cualitativos ordinales.

En consecuencia, se asumió que la etapa 1 y 2 son iguales a una baja reducción, la etapa 3 es igual a una reducción media y que las etapas 4 y 5 son iguales a una reducción alta, si bien estas analogías son arbitrarias, se han realizado teniendo en cuenta la descripción de cada etapa, de modo que los dos bifaciales de Chaquicocha II, muestran una reducción baja y media respectivamente.

Se recomienda suma discreción con esta conversión y de preferencia no replicarla; así mismo, es importante señalar que existen métodos para calcular la intensidad de reducción en bifaciales (*revisar pág. 36*).

3.2.7. Intensidad de reducción del conjunto lítico de Chaquicocha II

La intensidad de reducción del conjunto lítico de Chaquicocha II, se realizó con los resultados, procedentes de la estandarización de los resultados obtenidos para cada uno de los artefactos líticos (núcleos, lascas, unifaciales y bifaciales) (*ítems 3.2.3 a 3.2.6*). A continuación, se presentan los resultados obtenidos: En primer lugar, se generó una tabla de datos de la intensidad de reducción (*ver anexo 105*), la cual se usó para realizar una tabla de frecuencia simple:

Tabla 15
Tabla de frecuencia simple de la intensidad de reducción del conjunto lítico de Chaquicocha II

INTENSIDAD DE REDUCCIÓN DEL CONJUNTO LÍTICO DE CHAQUICOCHA II	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>Fr</i>	<i>Fr%</i>
Baja	37	37	0.60	60
Media	18	55	0.29	29
Alta	7	62	0.11	11
TOTAL	62		1	100

Es importante señalar que se trabajó con una muestra = 62, porque corresponde a la suma de todos los artefactos para los cuales se realizaron análisis de intensidad de reducción: 36 núcleos, 15 lascas, 9 unifaciales y 2 bifaciales, que representan el 75% del conjunto lítico. Como se puede observar el 60% del conjunto lítico de Chaquicocha II muestra una baja reducción, un 29% muestra reducción media y un 11% muestra alta reducción (*ver tabla 15*).

3.3. Interpretación de la información

En esta sección se presenta la interpretación de los resultados obtenidos a través de los tres análisis realizados al conjunto lítico, más la combinación de estos datos con otros necesariamente desarrollados para una adecuada interpretación, cabe mencionar que la interpretación se realizó mediante la teoría de la ecología del comportamiento humano. En consecuencia, se explicará el porqué de ciertos patrones de comportamiento de los grupos cazadores-recolectores que acudieron a Chaquicocha II con el objetivo de aprovisionarse de las materias primas líticas.

En primer lugar, se presenta la ubicación geográfica y una descripción general del sitio. En segundo lugar, se presenta la propuesta del lugar de forrajeo central. En tercer lugar, se presenta una descripción del Paleoclima del Holoceno Temprano. En cuarto lugar, se describen las características geológicas de la cantera. En quinto lugar, se describe el conjunto lítico (*assemblage*) y; finalmente se explica la organización tecnológica lítica de la cantera, la cual está constituida por tres ítems: obtención, procesamiento y transporte.

3.3.1. Ubicación geográfica y descripción general

La cantera de Chaquicocha II, se ubica en el distrito de Catác, provincia de Recuay, departamento de Áncash, con coordenadas 244079.16 E, 8885743.52 N, a 4190 m s. n. m. (*ver anexo 2*), orientada a 72° W-E. De acuerdo con Cruz (2016) se localiza sobre una meseta con abundantes afloramientos de rocas de tipo silícea, en el sistema ecológico de pajonales de la puna húmeda (*ver anexo 5 y 6*), a la margen derecha de la quebrada Lederra, rodeada de humedales y

arroyos estacionales pertenecientes a la estancia Ñahuinpuquio; el tipo de asentamiento corresponde a una cantera de rocas silíceas (chert, ópalo de hialita y calcedonia) (*ver anexo 3 y 4*), el sitio forma parte de un sistema de asentamiento cuya tecnología y tipología lítica guarda relación con marcadores cronológicos del Arcaico Temprano, en consecuencia fue ocupado durante el ~12.000 – 8.000 A.P. (Holoceno Temprano). Los especímenes son visibles a nivel superficial, predominan afloramientos y nódulos de materia prima; además, de bloques en proceso de reducción para alcanzar las vetas; así mismo, la densidad de materiales es de 4 especímenes por m², la extensión prospectada con evidencia fue de 0.75 ha, es importante mencionar que no se observaron y ni registraron materiales culturales posteriores. Cabe mencionar, que fue identificada y registrada en el año 2015 por el Proyecto Arqueológico Asentamientos Arcaicos en el Sur de Áncash.

Es importante mencionar que el Proyecto Arqueológico Asentamientos Arcaicos en el Sur de Áncash, tuvo como objetivo identificar las estrategias de movilidad a través de la caracterización de los sistemas de asentamiento y tecnología lítica de grupos de cazadores-recolectores; para ello se realizaron prospecciones y excavaciones restringidas en un área de más 323 Km², ubicada geográficamente en las cabeceras de la cuenca de los ríos Santa y Pativilca, circundante a la laguna de Conococha, las cuales poseen diferentes zonas ecológicas adyacentes en un rango altitudinal de 4,800 – 2,000 m s. n. m., que abarca áreas de puna y corredores hacia los valles bajos de la sierra.

La prospección se realizó por modelos predictivos (técnica empleada para localizar sitios arqueológicos, basados en la observación o asunción de patrones de comportamiento humano), se aplicaron los parámetros propuestos por Bettinger (1980): productividad, estabilidad y variedad de las áreas de forrajeo. También, se tomaron en cuenta variables como áreas con alta biomasa, fuentes de agua permanente y estacional, diversidad ecológica, fuentes de materias primas líticas aptas para la confección de herramientas, áreas de refugio, bajo las condicionantes de situarse en áreas planas no inundables, las cuales fueron procesadas en un sistema de información geográfica SIG a través del software ArcGIS v. 10.1, y así se obtuvieron las principales locaciones con mayor probabilidad de encontrarse asentamientos arcaicos de cazadores-recolectores.

Finalmente, respecto al Proyecto Arqueológico Asentamientos Arcaicos en el Sur de Áncash, Cruz (2016) concluye que fue posible identificar tres sistemas de asentamiento. El primer sistema de asentamiento hace uso del ecosistema de pajonales de la puna húmeda, donde la movilidad es de tipo logístico, campamentos bases y campamentos logísticos con estructuras semi-permanentes las cuales se ubican en las locaciones de materia prima, cercanas a quebradas estacionales y humedales. Por otro lado, la tecnología predominante hace uso de materias primas silíceas, los bifaciales y unifaciales son pequeños y con mayor grado de reducción y retoque.

Así mismo, las actividades de extracción y procesamiento de materia prima tuvieron lugar en sitios especializados. El rango de movilidad aproximado fue de 15 km, y eventuales radios de forrajeo extendido entre 20 y 27 km camino hacia el valle medio u otros tipos de ecosistemas circundantes. En este sistema de asentamiento se registraron frecuencias bajas de materia prima foránea del valle medio. La tecnología y tipología lítica guarda relación con marcadores cronológicos del Arcaico Temprano durante las condiciones paleoclimáticas del Pleistoceno final en transición al Holoceno Temprano. Es importante resaltar que Chaquicocha II forma parte de este sistema de asentamiento.

3.3.2. Lugar de forrajeo central (CPF)

La cantera de Chaquicocha II, según Cruz (2016) se relaciona con dos sitios, Hatun Machay (campamento base) y Chaquicocha I (campamento logístico); a continuación, se realiza una breve descripción de ambos.

Hatun Machay: de acuerdo con Cruz (2016) el sitio se orienta a 2° N-S, bajo las coordenadas 242817.12 E, 8883922.75 N, a 4278 m. s. n. m., en el sistema ecológico de pajonales de la puna húmeda, localizado dentro de un bosque de piedra de ignimbrita perteneciente a la Formación Geológica Fortaleza, identifique locaciones en abrigos rocosos y al aire libre. A nivel superficial registró una alta frecuencia de bifaciales, unifaciales y núcleos, la mayor parte de la materia prima usada viene de locaciones cercanas, con preferencias en el uso de chert, y en menor frecuencia rocas volcánicas y metamórficas, fue un campamento base ocupado durante el periodo Arcaico Temprano, (~12.000 –10.000 A.P), puesto que la excavación restringida

confirmó material lítico en estratos de origen glacial; además, el conjunto artefactual guarda relación con la ubicación estratégica con acceso a valles, canteras y áreas de caza; así como la ausencia de reducción primaria y extracción de materias primas.

Chaquicocha I: de acuerdo con Cruz (2016) el sitio se orienta a 10° S-N, bajo las coordenadas 243566.10 E, 8885424.23 N, a 4327 m s. n. m., en el sistema ecológico de pajonales de la puna húmeda, se asienta sobre peñas y farallones rocosos, su entorno posee acceso a pastizales y humedales que dan origen a la quebrada Lederra, es un campamento logístico que fue ocupado durante el ~12,000 – 8,000 A.P (Arcaico Temprano), con base en la correlación espacial, recurrencias de artefactos líticos (alta densidad de artefactos terminados o en reducción final) y la materia prima lítica con los sitios de Chaquicocha II, Hatun Machay y Pampacancha, registró una gran cantidad de bifaciales, unifaciales y debris lítico, manufacturados en su mayor parte en rocas silíceas (chert y calcedonia) y andesita; además, de la presencia de puntas de proyectil con ápices en los hombros.

Con todo y lo anterior, se puede concluir que la relación que existe entre Chaquicocha II y los otros dos sitios, se debe a la presencia de la misma materia prima lítica, con la que se manufacturaron los artefactos líticos, es decir, posiblemente esta fue extraída de la cantera de Chaquicocha II y posteriormente trasladada hasta Chaquicocha I y a Hatun Machay. Asimismo, esta relación, sugiere que Chaquicocha II fue utilizada o explotada posiblemente entre los ~12,000 – 8,000 A.P (Holoceno Temprano).

Ya que se ha descrito y establecido la relación de Chaquicocha II con los dos sitios ya mencionados, es posible aplicar el modelo de lugar de forrajeo central. A continuación, se desarrolla y describe.

Para realizar el modelamiento, se asume que Hatun Machay es la base residencial, y que se parte de este con el objetivo de adquirir recursos abióticos y bióticos necesarios para la subsistencia, por esta razón es el punto central desde el cual se modeló un radio de aprovisionamiento de 5 km (*ver anexo 106*), dicha medida se eligió, con base en estudios que sugieren que los radios de aprovisionamiento se establecen en intervalos de 5 a 10 km (*cf. Rick 1983; León 2007; Lavallé et al. 2012; Kelly 2013; Sante 2014*).

Como se puede observar en el anexo 106, el campamento logístico Chaquicocha I y la cantera de Chaquicocha II, se encuentran dentro del radio de aprovisionamiento modelado, y encajan perfectamente dentro de los parámetros esperados. Aparte de ello, durante el Holoceno Temprano el área contaba con toda una gama de recursos aptos para la subsistencia, predecibles y abundantes (*revisar ítem 3.3.3.*), que se acopla muy bien con el parámetro esperado a nivel de ecosistema.

Por lo tanto, se sugiere que los grupos cazadores-recolectores que habitaron esta área entre los ~12,000 – 8,000 A.P (Holoceno Temprano), realizaron viajes desde Hatun Machay a la cantera de Chaquicocha II con el fin de aprovisionarse de la materia prima lítica, necesaria para la manufactura de artefactos líticos, los cuales a su vez sirven para obtener y procesar los recursos alimenticios e incluso en actividades ligadas a la construcción de vivienda y

ropa. Ahora bien, si hablamos de viajes de ida y vuelta, es importante mencionar las distancias específicas; entre la cantera de Chaquicocha II y el campamento base de Hatun Machay existe una distancia aproximada de 2.23 km, por otro lado, la cantera de Chaquicocha II y el campamento logístico de Chaquicocha I se encuentran separadas aproximadamente por 0.65 km (*ver anexo 107*).

Cabe aclarar que, si bien en el párrafo anterior se menciona, que los cazadores-recolectores partían desde Hatun Machay hasta Chaquicocha II, con el fin de adquirir el recurso lítico, no se debe entender que este era un viaje especial, es decir no solo realizaban el viaje con el fin de aprovisionarse de la materia prima lítica, sino que realizaban el viaje con el fin de adquirir diversos recursos, dentro del cual se incluía; también, el recurso lítico. En consecuencia; para el aprovisionamiento de la materia prima lítica utilizaron la estrategia denominada obtención “incrustada o integrada” (*cf. Binford 1979; Bamforth 2006; Garvey 2015; Andrefsky 1994*), en cuanto al procesamiento y transporte del mismo se detallan más adelante (*revisar ítem 3.3.6.2 y 3.3.6.3*).

Es importante mencionar, que se habla de forma específica y detallada del aprovisionamiento del recurso lítico, debido a que la presente investigación se ha realizado con la muestra proveniente de la cantera lítica de Chaquicocha II, y el objetivo de aplicar el modelo de lugar de forrajeo central, fue para ver la relación de esta cantera dentro de todo un sistema.

3.3.3. Paleoclima del Holoceno Temprano (~12,000 – 8,000 A.P)

Se argumenta de manera general que, durante el Holoceno Temprano en los Andes Centrales, el clima era relativamente cálido y seco, que se experimentó un retroceso glacial; así como una disminución de la humedad efectiva (*cf.* Hillyer et al. 2009; Licciardi et al. 2009; Urrego et al. 2011; Stansell et al. 2013). No obstante, otras investigaciones afirman que existieron condiciones moderadamente húmedas (*cf.* Weng et al. 2006; Mächtle et al. 2010; Vining et al. 2018).

Para el caso específico de Áncash, se han realizado estudios sobre las variaciones climáticas del holoceno (*cf.* Thompson et al. 1995; Stansell et al. 2017). Pero la investigación más reciente se realizó en el valle de Queshque en la Cordillera Blanca por Stansell et al. (2022) brindan una reconstrucción paleoclimática regional detallada del Holoceno Temprano, es importante mencionar que Chaquicocha II se encuentra aproximadamente a 32 km de dicho valle (*ver anexo 108*). En consecuencia, dada la relativa cercanía, todos los datos paleoclimáticos se pueden aplicar al área de estudio de la presente investigación.

De acuerdo con Stansell et al. (2022) en el valle de Queshque, las condiciones eran lo suficientemente frías y húmedas para mantener los glaciares en ocasiones durante el Holoceno Temprano, la cubierta de hielo era mucho más extensa que en la actualidad (*ver anexo 109*), aunque unos cambios a condiciones más secas combinadas con temperaturas moderadamente más cálidas impulsaron una fase de retroceso del hielo de al menos ~10,8 a ~9,4 ka.

Así mismo, la precipitación en esta área después de ~10,8 ka fueron similares a las actuales; por lo que, sugieren que el ciclo hidrológico se reorganizó rápidamente, en cuanto a la temperatura esta variaba aproximadamente entre los 26.8 °C a 27.6 °C (*ver anexo III*).

La información proporcionada por Stansell et al. (2022) para el Holoceno Temprano, se ajusta bien a lo manifestado por Weng et al. (2006) que sugieren que existieron condiciones métricas, es decir condiciones ambientales moderadas, ni definitivamente húmedas ni secas, caracterizada por una moderada cantidad de agua.

En cuanto a la posible vegetación alpina tropical, en específico para Áncash, Thompson et al. (1995), examinaron concentraciones de polen en núcleos de hielo provenientes del nevado Huascarán, obtuvieron muestras de *Alnus* para el Holoceno Temprano, aunque en menor medida en comparación con las muestras del Holoceno Tardío, debido a que esta información es parca; a continuación, se complementa con investigaciones realizadas en otros sitios de altura (puna).

En primer lugar, se encuentra la investigación realizada por Hansen et al. (1994) que obtuvieron datos de la vegetación del Holoceno Temprano mediante polen fósil procedente de varios sitios ubicados a gran altura (4000 – 4500 m s. n. m.), sostienen que entre 11.000 y 10.000 años A.P., los porcentajes de polen de *Urticales* y *Poaceae* aumentan considerablemente, mientras que *Compositae* y *Polylepis-Acaena* disminuyen; también, afirman que los pastizales se volvieron dominantes en áreas previamente habitadas por taxones

de puna superior (Caryophyllaceae, Cyperaceae y *Jamesonia*), con el desplazamiento hacia arriba de la puna, *Hedyosmum* y luego Podocarpaceae migraron a elevaciones más altas trasladándose a áreas anteriormente ocupadas por bosques montanos discontinuos o arbolados (en particular, Tubuliflorae y *Polylepis-Acaena*, que están adaptados a condiciones más frías); así mismo, registraron polen de *Alnus*.

En segundo lugar, se encuentra la investigación realizada por Weng et al. (2006) obtuvieron información sobre la vegetación, a través de datos de polen y carbón procedentes de un sitio ubicado sobre 3950 m s. n. m., manifiestan que entre los ~13.000 – 5.600 cal año B.P., existió una caída repentina en la abundancia de polen de *Polylepis/Acaena*; mientras que, el polen de Poaceae aumentó hasta convertirse en el tipo más dominante. Así mismo, se destacó el polen de *Alnus* que fue importante, pues se registró un aumento; también, *Podocarpus*, *Thalictrum* y *Urticaceae/Moraceae* aumentaron en abundancia; aparte de ello, las esporas de *Isoetes* alcanzaron su pico más alto de abundancia; por último, los porcentajes de polen de *Ambrosia* fueron muy bajos. Cabe agregar que mencionan que el declive de *Polylepis* ocurre después de la primera incidencia de carbón vegetal en el núcleo; en consecuencia, sugieren que la disminución del polen se debió a la quema de *Polylepis* inducida por el hombre; por lo tanto, los incendios más frecuentes, junto con el calentamiento posterior al evento Younger Dryas, probablemente causaron el declive de *Polylepis* mientras promovían un conjunto que se aproximaba al de la puna moderna.

Respecto a este punto Urrego et al. (2011) refieren que, a partir de los 12 000 cal. a BP, se dio una disminución en la cobertura de *Polylepis* y de los bosques relictos andinos a medida que se expandieron los pastizales de la puna. Cabe agregar, que el aumento en el polen de *Poaceae*; también, conocido como *Gramineae*, se registró a nivel sudamericano, de acuerdo con Markgraf (1989) hubo un predominio de esta entre los 10.000 a 7000 años A.P.

Con todo y lo anterior, se sugiere que el área de estudio contaba con recursos hídricos moderados, con presencia vegetal abundante y variada, como se sabe lugares donde existen estas condiciones, son ideales para todo tipo de fauna. Respecto a esto Karakostis et al. (2020) señalan que en la zona ecológica de pastizales abundan los herbívoros grandes y pequeños; así mismo, Pires-Ferreira et al. (1976) mencionan que los camélidos comenzaron a prosperar a finales del período glacial-Holoceno, mientras que algunas especies del Pleistoceno como *Cervidae* (*Agalmacero blicki*) y *Equidae* (*Parahipparion perúanum*) se extinguieron; inclusive, sugieren una dispersión y aumento de las poblaciones de camélidos en los Andes Centrales entre 10.000 y 7.000 a.C, sobre esto Hansen et al. (1994) argumentan que las fluctuaciones de la vegetación asociadas con el cambio climático podrían haber afectado negativamente a las poblaciones de *Cervidae* y *Equidae*, pero no a las de camélidos. En consecuencia, se concluye que durante el Holoceno Temprano el área donde se ubica Chaquicocha II y sus alrededores, albergaron los recursos bióticos y abióticos necesarios para la subsistencia humana.

3.3.4. Características geológicas de la cantera

Para comenzar, hay que mencionar que Chaquicocha II es solo un término utilizado para identificar una cantera lítica prehistórica dentro de un paisaje más amplio; a continuación, se presentan y describen sus características geológicas.

Es una cantera del tipo “al aire libre” que se presenta en forma de afloramiento rocoso de volumen considerable (*ver anexo 3 y 4*), la roca madre es caliza, dentro de la cual existen nódulos de materia prima del tipo sedimentaria químico-criptocristalina denominada Chert, es de grano fino y homogéneo, de textura suave, frágil, de fractura confiable y predecible; debido a estas cualidades se sugiere que es de calidad media a alta. Aparte de ello, se presenta en una gama de colores claros (blanco y beige) y oscuros (grises) (*ver anexo 85*).

Desde una perspectiva geológica se encuentra *in situ* la roca parcialmente meteorizada que exhibe la estructura original del lecho rocoso; sin embargo, la roca está lo suficientemente fracturada como para que los bloques y los trozos se puedan quitar con una cantidad mínima de fuerza de impacto; además, la meteorización de la roca huésped, ha permitido que el chert permanezca relativamente inalterado, esta descripción encaja con lo denominado por Fritz (2020) como zona dos (*ver anexo 113*).

En cuanto al entorno geomorfológico, se encuentra en un área relativamente plana (meseta), en una interfaz del lecho rocoso y el suelo, gran parte del lecho rocoso está expuesta en la superficie, de modo que las capas superiores están

parcialmente erosionadas y son más fáciles de romper; por esta razón, brinda un área de superficie explotable (*ver anexo 114*), así mismo, alrededor existen puntos topográficos altos desde los cuales se puede visualizar a simple vista.

3.3.5. El conjunto lítico (*Assemblage*)

El resultado obtenido del análisis tipológico (*ver tabla 3*), permite conocer el número de tipos de artefactos y la frecuencia relativa de los mismos; en consecuencia, se puede afirmar que el conjunto lítico está conformado, por seis tipos morfológicos (*ver anexo 71*), donde los núcleos aparecen en una alta frecuencia (43%), luego en una frecuencia media se presentan los fragmentos angulares (22%) y lascas (18%); posteriormente, siguen en una frecuencia moderada los unifaciales (11%); por último, en frecuencias muy bajas se presenta el *micro-debitage* (4%) y bifaciales (2%) (*ver gráfico 3*).

Así mismo, los resultados obtenidos del análisis de intensidad de reducción del conjunto lítico (*ver tabla 15*), permite observar la predominancia de una baja reducción (60%), seguida de una reducción media (29%) y; por último, una alta reducción (11%) (*ver gráfico 4*).

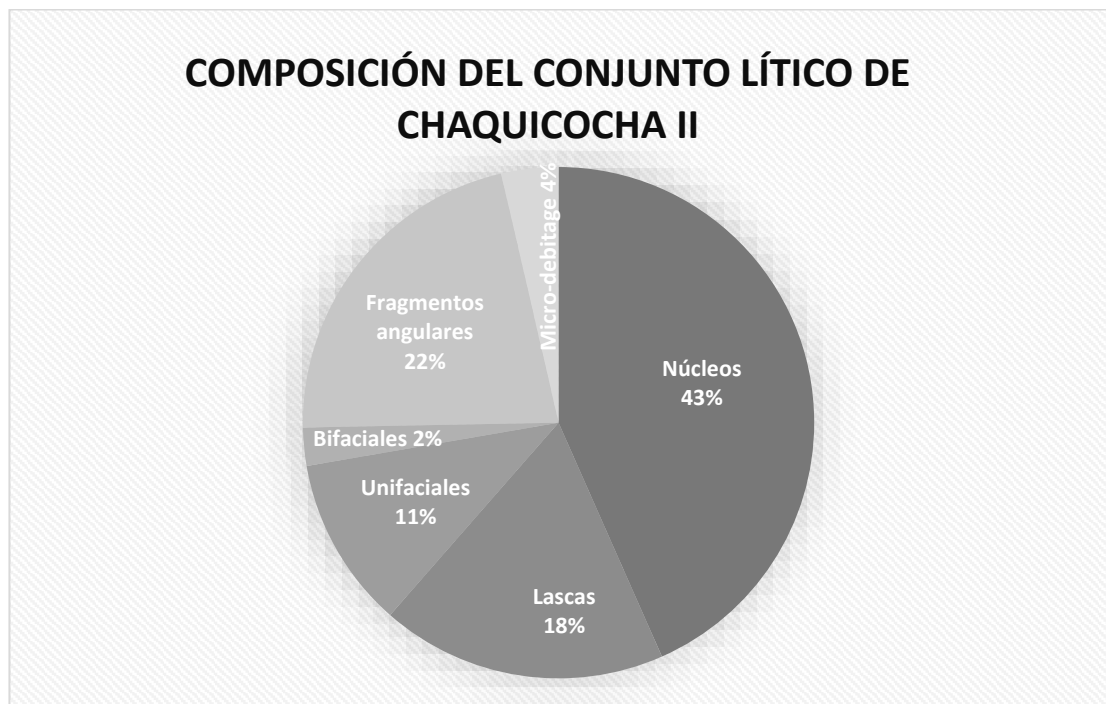


Gráfico 3. Composición del conjunto lítico de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

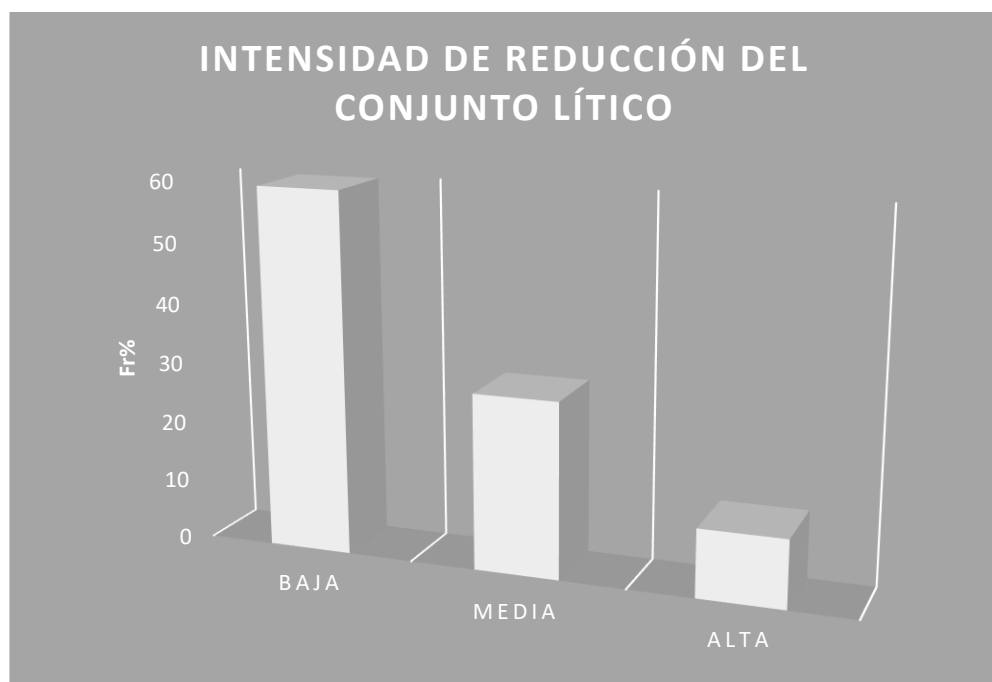


Gráfico 4. Intensidad de reducción del conjunto lítico de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

Como se puede observar en el gráfico 3 se evidencia una alta frecuencia de núcleos (43%) con respecto a los demás tipos. Así mismo, el análisis de la intensidad de reducción de los núcleos (*ver tabla 7*) demuestra que existe una predominancia hacia una baja reducción (64%), seguida de una reducción media (19) y alta (17%) (*ver gráfico 5*); además, son de forma y tamaño variable (*ver gráfico 6*).

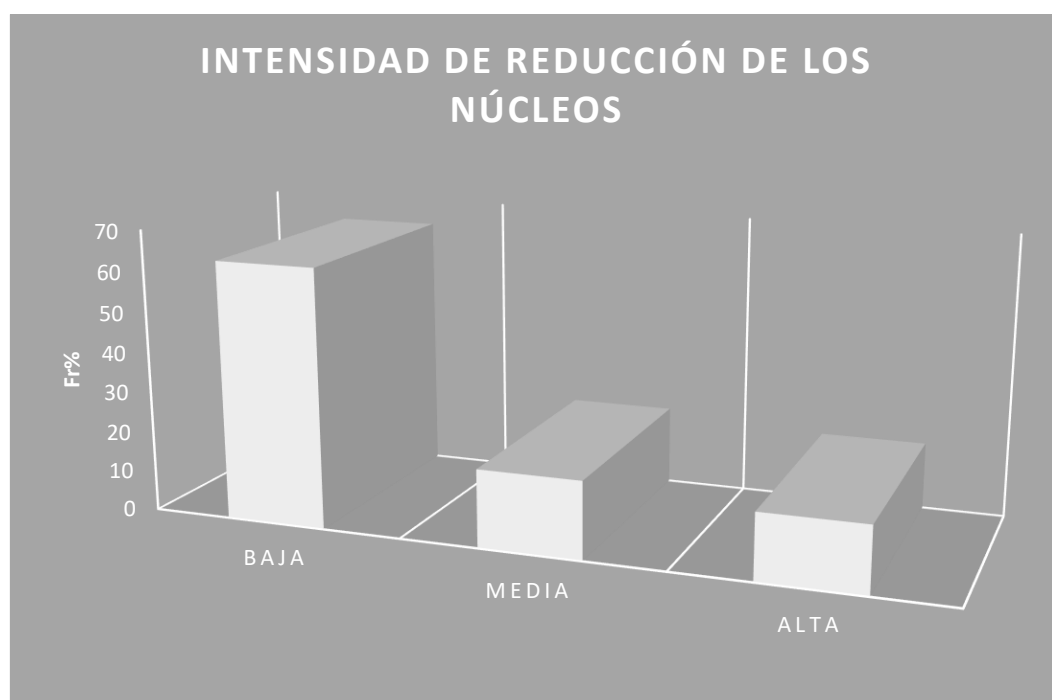


Gráfico 5. Intensidad de reducción de núcleos. Toledo, K. (2022)

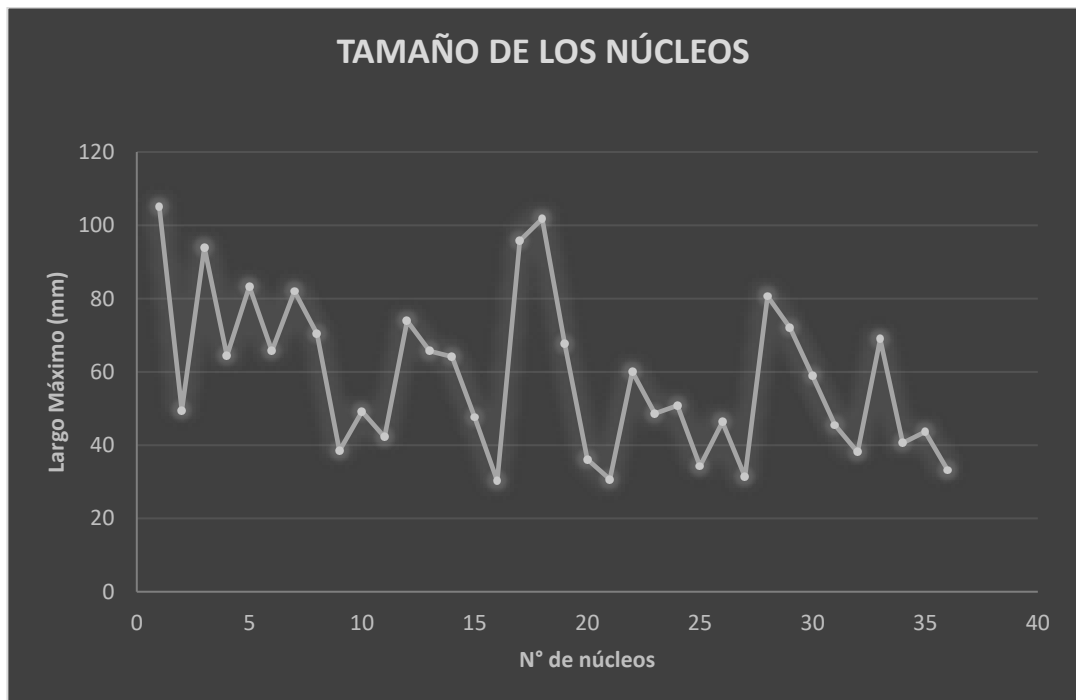


Gráfico 6. Tamaño de los núcleos. Toledo, K. (2022)

Las proporciones de lascas con respecto a los núcleos son bajas (18%), debido a un mayor número de núcleos (43%); no obstante, se presentan en mayor frecuencia que los otros tipos (*ver gráfico 3*), excepto con los fragmentos angulares (22%). Aparte de ello, el análisis de la intensidad de reducción de las lascas (*ver tabla 10*) demuestra que existe una tendencia hacia la baja reducción (73%), seguida de una media (23%) y la completa ausencia de alta reducción (0%) (*ver gráfico 7*), además, son de forma y tamaño variable (*ver gráfico 8*).

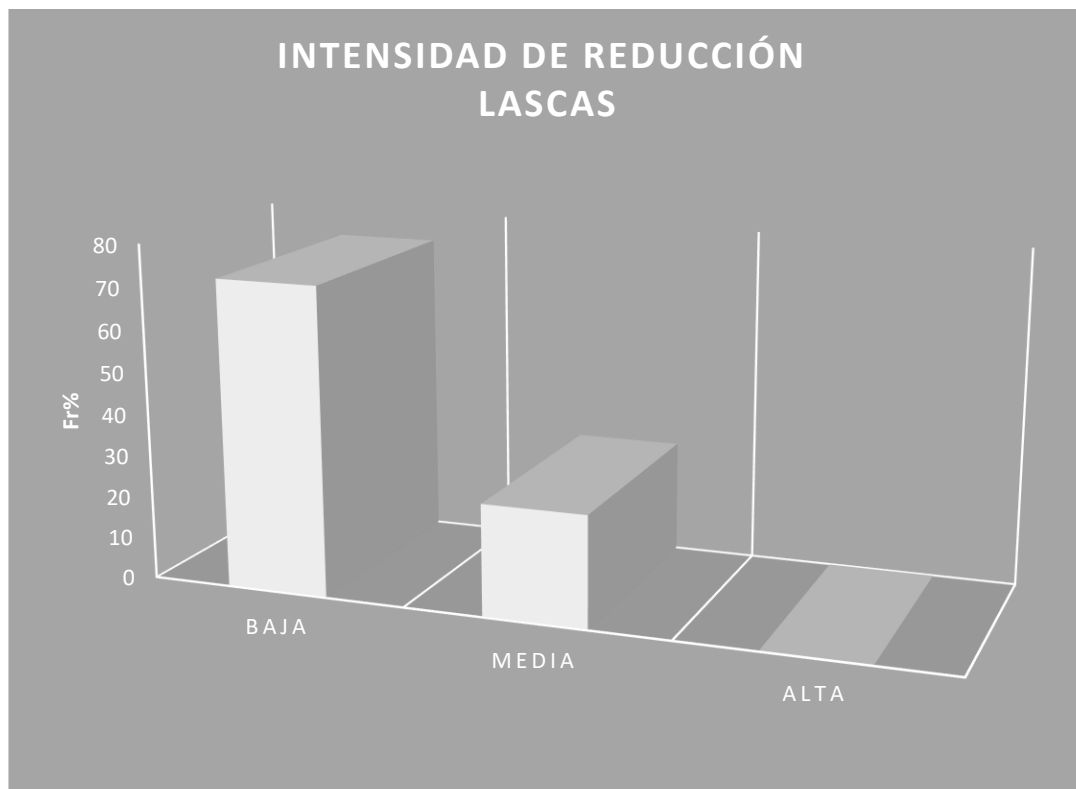


Gráfico 7. Intensidad de reducción de lascas. Toledo, K. (2022)

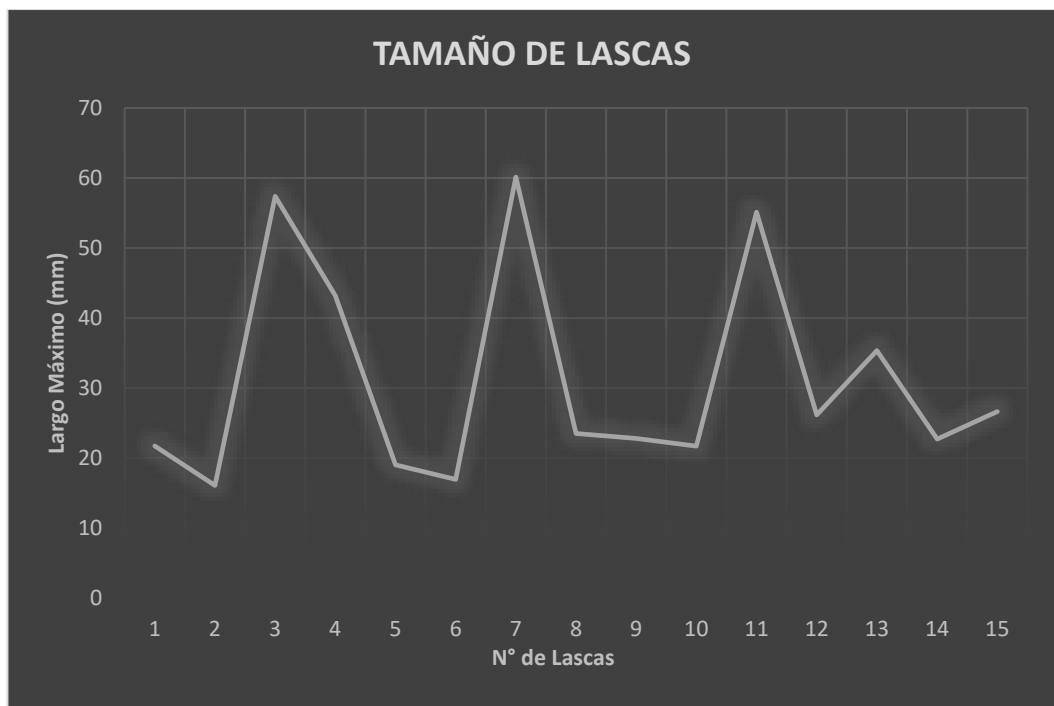


Gráfico 8. Tamaño de las lascas. Toledo, K. (2022)

En cuanto a los unifaciales, como se puede observar en el gráfico 3, se evidencia una frecuencia moderada (11%) en relación con los demás tipos. Así mismo, el análisis de la intensidad de reducción de los unifaciales (*ver tabla 13*) demuestra una predominancia hacia una reducción media (67%), seguida de una reducción baja (22%) y; por último, una alta reducción (11%) (*ver gráfico 9*).

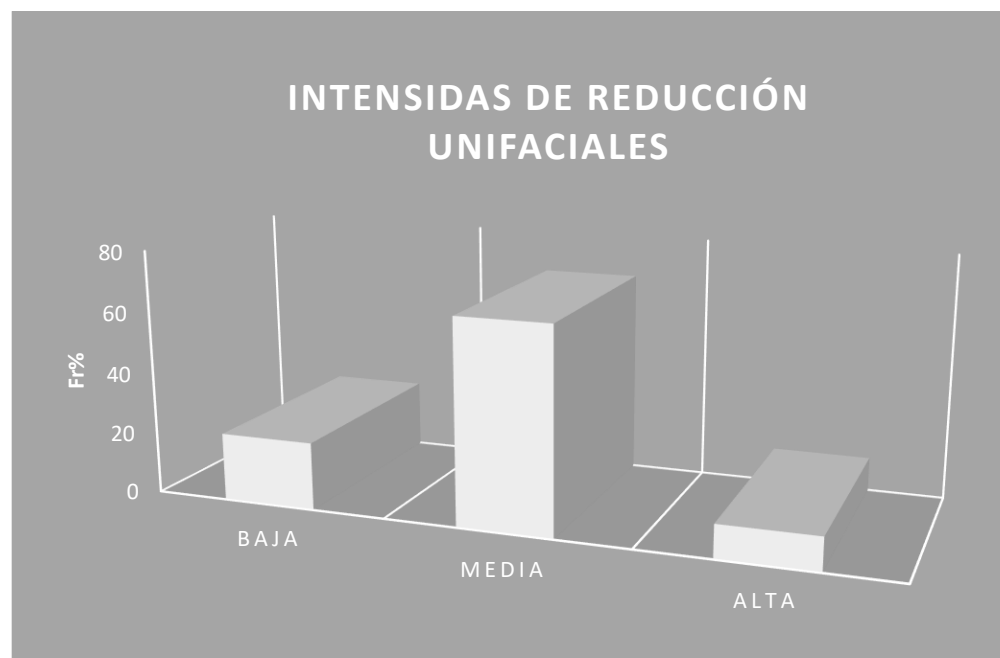


Gráfico 9. Intensidad de reducción de unifaciales. Toledo, K. (2022)

Sobre los bifaciales, es imperante mencionar que se tratan de bifaces sin mango, como se puede observar en el gráfico 3, su frecuencia es muy baja (2%) con respecto a los demás tipos, estas se presentan en etapas iniciales e intermedias de reducción (*ver tabla 14*); otro tipo que presenta una frecuencia muy baja es el *micro-debitage* (4%).

Con todo, y lo anterior, se puede afirmar, que el conjunto lítico de Chaquicocha II, se ajusta muy bien a los parámetros generales descritos por Blades (2008) para una cantera, debido a que manifiesta una baja intensidad de reducción (*ver gráfico 4*), las proporciones de lascas con respecto a los núcleos son bajas (debido a un mayor número de núcleos) (*ver gráfico 3*) y los núcleos son de tamaño variable (es decir no se agotan) (*ver gráfico 6*).

En cuanto a la particularidad del conjunto, se evidencia la predominancia de núcleos, seguida de una considerable presencia de fragmentos angulares y lascas, la presencia moderada de unifaciales; finalmente una escasa presencia de micro-*debitage* y bifaciales (*ver gráfico 3*). Aparte de ello, la intensidad de reducción varía para cada uno, *v. g.* los núcleos en su gran mayoría fueron mínimamente reducidos, otros fueron medianamente reducidos y muy pocos fueron altamente reducidos (*ver gráfico 5*); las lascas, en su gran mayoría fueron mínimamente reducidas y otras fueron medianamente reducidas (*ver gráfico 17*); los unifaciales, en su gran mayoría fueron medianamente reducidos, otros fueron mínimamente reducidos y muy pocos fueron altamente reducidos (*ver gráfico 9*).

3.3.6. Organización tecnológica lítica

La cantera de Chaquicocha II fue un lugar de extracción y aprovisionamiento de materia prima lítica para los cazadores-recolectores durante el Holoceno Temprano, la cual es necesaria para la manufactura de artefactos líticos, los que a su vez sirven para obtener y procesar recursos alimenticios e incluso son de utilidad en actividades ligadas a la construcción de vivienda y ropa.

A continuación, se describe la organización tecnológica lítica de la cantera, mediante tres ítems: obtención, procesamiento y transporte; por último, se presenta un párrafo que sintetiza la información descrita.

3.3.6.1. Obtención

Para comenzar, a nivel sistémico, la cantera de Chaquicocha II, se ubica dentro de un lugar de forrajeo central (*ver ítem 3.3.2.*) (*ver anexo 106*), de modo que para el aprovisionamiento de la materia prima lítica los cazadores-recolectores utilizaron posiblemente la estrategia denominada obtención “incrustada o integrada”, esto quiere decir que obtenían sus recursos líticos en el mismo viaje en el que obtenían otros recursos (animales, plantas, etc.).

Por lo tanto, la obtención de la materia prima lítica para la confección de herramientas líticas se realizó de manera conjunta con las actividades de caza y forrajeo aledaños a bofedales de altura. En consecuencia, la cantera de Chaquicocha II se habría elegido, debido a su cercanía con el campamento logístico de Chaquicocha I (a 0.65 km) y el campamento base de Hatun Machay (a 2.23 km) (*ver anexo 107*), desde esta perspectiva el aprovisionamiento de la materia prima lítica es una parte *ad hoc* de las incursiones de subsistencia adaptándose de forma conveniente al sistema; así mismo, esto implica que el tiempo fuera del campamento base se aprovecha al máximo es decir se optimiza. Como menciona Bousman (1993) la estrategia incrustada ayuda a aumentar la eficiencia de la explotación de un cazador-recolector mediante la combinación de actividades; por esta razón, el aprovisionamiento de la materia prima lítica en Chaquicocha II habría representado un costo relativamente bajo.

En cuanto a la estructura del recurso, dada la condición de inamovilidad de la cantera los grupos cazadores-recolectores sabían con exactitud dónde encontrarla, de modo que es altamente predecible. En consecuencia, los costos de búsqueda son muy bajos casi inexistentes; así mismo, no se corre el peligro de no encontrar este recurso, de modo que representa un bajo riesgo. Cabe agregar que posee la abundancia suficiente para ser explotada muchas veces sin correr el riesgo de que se agote; en consecuencia, el recurso goza de disponibilidad, seguridad y estabilidad.

Sobre la extracción del recurso, dadas las características geológicas de la cantera (*ver ítem 3.3.4*), esta representó un bajo costo, puesto que los afloramientos rocosos proporcionan un medio directo para obtener bloques, mediante poca o ninguna excavación. Así mismo, al encontrarse a nivel superficial, se requiere mínima y/o baja fuerza de impacto para fragmentar la roca, puesto que se encuentra erosionada; además, dado que la meteorización ha causado que la roca huésped se descomponga, pero el chert siga prácticamente inalterado, permite así una mejor calidad por un menor costo de mano de obra. Aparte de ello, el volumen del afloramiento rocoso combinado con la condición geográfica de la formación, dio como resultado un recurso accesible y visible en el paisaje; en consecuencia, en la cantera de Chaquicocha II la extracción y recolección de la materia prima se puede realizar con una mano de obra mínima y a un bajo costo.

Referente a la materia prima como se ha mencionado es del tipo sedimentaria químico-criptocristalina denominada Chert (*ver anexo 85*), de textura suave, de grano fino y homogéneo, como se sabe es ideal y eficaz para fabricar artefactos líticos, puesto que poseen una gran fragilidad, suelen fracturarse de forma predecible, se adaptan fácilmente a una variedad de formas, se puede reafilar con un mínimo de desperdicio y proporciona bordes afilados (Nelson, 1991; Andrefsky, 2005; Garvey, 2015); en consecuencia, se puede afirmar que el retorno benéfico de este recurso es relativamente alto.

3.3.6.2. Procesamiento

Queda claro que en Chaquicocha II se realizaron actividades de extracción y recolección de materia prima lítica, como se ha descrito en el ítem 3.3.5. posee los parámetros generales que definen a una cantera; no obstante, presenta un conjunto de particularidades, puesto que existió una organización de las actividades realizadas *in situ*, las cuales se relacionan con elecciones y decisiones en la manera de distribuir su tiempo y energía.

En primer lugar, se infiere que los cazadores-recolectores dedicaron la mayor parte de su tiempo a probar, seleccionar y preparar los núcleos, puesto que la mayor parte (43%) del *assemblage* está conformado por este tipo de artefacto (*ver gráfico 3*). Así mismo, la mayor parte (64%) de estos presentan una reducción inicial (*ver gráfico 4*), lo que demuestra que optaron por dedicar su tiempo a la reducción de estos, esto a su vez se respalda por el trabajo de decortificado (eliminación del córtex) que realizaron, ya que la mayoría presenta (64%) ausencia del córtex (*ver anexo 115*), la importancia de realizar

dicha actividad radica en que permite observar si la materia prima presenta algún desperfecto; también, permite elegir y seleccionar los núcleos en términos de tamaño *ad hoc*; así mismo, maximiza la carga útil.

Lo anteriormente descrito, se refuerza por los resultados obtenidos de las lascas, este tipo *per se* demuestra que se realizaron actividades de reducción, lo que corrobora una dedicación de tiempo a la talla lítica *in situ*. Además, la mayor parte (73%) de estas presenta una reducción baja (*ver gráfico 7*) la cual se suele asociar con la reducción inicial; así mismo, más de la mitad (53%) posee una plataforma de impacto plana (*ver anexo 116*) las cuales generalmente provienen de núcleos (Andrefsky, 2005), también, se registraron plataformas corticales (13%). Aparte de ello, cabe mencionar que algunos núcleos fueron mediana y altamente reducidos (*ver gráfico 5*), lo que demuestra que no solo los redujeron con el fin de prepararlos, sino que; también, dedicaron tiempo a reducirlos con el fin de extraer *blanks*.

En segundo lugar, se infiere que dedicaron parte de su tiempo a la talla unifacial, puesto que una parte considerable (11%) del *assemblage* está conformado por este tipo de artefacto (*ver gráfico 3*); este tipo *per se* demuestra que los cazadores-recolectores invirtieron parte de su tiempo y energía en la fabricación *in situ* de este tipo de artefacto en específico. Además, la mayor parte (67%) ha sido medianamente reducido lo que demuestra que optaron por una talla orientada a la fabricación de unificiales semi terminados, e incluso casi terminados, puesto que el 11% presentan una alta reducción, de modo que

los bordes se encuentran semi afilados y/o posiblemente listos para su uso (*ver gráfico 9*).

Aparte de lo mencionado, cabe agregar que posiblemente la talla unifacial, se puede corroborar, mediante el *debitage*, puesto que cierta parte (27%) de las lascas presentan una mediana reducción la cual es congruente con este tipo de talla. Así mismo, el 27% de estas presentan una plataforma de impacto faceteada (*ver anexo 116*) que generalmente no son producto de la talla de núcleos, otro posible respaldo es la gran cantidad (22%) de fragmentos angulares registrados; no obstante, es importante mencionar que no es posible afirmar su procedencia como tal, únicamente se puede afirmar que este tipo *per se* demuestra la actividad de talla, pero no necesariamente proviene de la talla unifacial. Es necesario mencionar que la fabricación de unificiales maximiza la carga útil.

En tercer lugar, se infiere que ocasionalmente dedicaron tiempo y energía a la talla bifacial, puesto que una pequeña parte (2%) del *assemblage* está conformado por bifaces sin mango (*ver gráfico 3*), los cuales se encuentran en una etapa inicial a intermedia de reducción (*ver tabla 14*). Por lo tanto, posiblemente optaron por iniciar la fabricación de bifaces *in situ* y reducirlos hasta una etapa intermedia, de modo que la talla estaba orientada a obtener bifaces semitrabajados.

Ahora bien, lo manifestado posiblemente; también, tiene respaldo dada la ausencia de lascas altamente reducidas (*ver gráfico 7*), que generalmente son el producto de la talla realizada cerca o en la fase final de un artefacto; así

mismo, el *debitage* registrado y los análisis que se realizaron demuestran que se están reduciendo núcleos y unifaciales en mayor cantidad, en contraste con los bifaciales; cabe agregar que la fabricación de bifaces maximiza la carga útil.

3.3.6.3. Transporte

Dado que el procesamiento de campo está fuertemente influenciado por el transporte y las distancias (Metcalf y Barlow, 1992; Beck et al. 2002); las siguientes inferencias se realizan con base en el lugar de forrajeo central propuesto (*ver ítem 3.3.2*).

En primer lugar, se infiere que los cazadores-recolectores optaron por transportar la materia prima de Chaquicocha II en forma de núcleos parcialmente reducidos, puesto que estos se probaron, seleccionaron y prepararon en la cantera, para posteriormente ser transportados al campamento logístico de Chaquicocha I y al campamento base de Hatun Machay, se afirma esto con base en la presencia de núcleos de chert en ambos sitios (*ver anexo 117*), esta decisión habría estado influenciada por la cercanía que existía entre la cantera de Chaquicocha II y el campamento base (aprox. 2.23 km) y logístico (aprox. a 0.65 km), la inversión de energía y tiempo dedicado a la reducción inicial del núcleo maximiza la carga útil; lo que a su vez exhibe una conducta de optimización, ya que representa un ahorro de energía y tiempo en el viaje de vuelta, puesto que se carga menos peso y el material extraíble es mayor y más útil; además, la selección ayudó a transportar núcleos *ad hoc*.

Aparte de ello, el beneficio de transportar núcleos es que sirven como suministro de materia prima para la producción de diversos tipos de herramienta (Andrefsky, 2005). Por lo tanto, se minimiza el riesgo de quedarse sin materia prima a futuro; inclusive garantizan que los bordes de las herramientas sean nuevas, afiladas y sin daños; también, pueden servir como martillos, yunques, morteros o mazos, es decir para propósitos que requieren una cierta masa (Kuhn, 1994).

En segundo lugar, se infiere que los cazadores-recolectores optaron; también, por transportar una cierta cantidad de unifaciales cuyos bordes pudieron ser utilizados *ipso facto*, esto posiblemente se debió a la estrategia de adquisición integrada, puesto que resulta lógico pensar que si están realizando el viaje con fines de aprovisionarse de diversos tipos de recursos mas no solo de materia prima lítica, se realice la talla de unifaciales en la cantera y que posteriormente estos pasen a formar parte del kit de herramientas para ser transportados, puesto que sirven para realizar diversas actividades como cortar, raspar, grabar, etc., y se pueden usar sobre madera, hueso, carne, piel, pelo, etc. (Andrefsky, 2005); por lo tanto, son excelentes para el procesamiento de diversos recursos en campo.

Como se ha expuesto, el entorno ecológico de Chaquicocha II contaba con recursos bióticos (*ver ítem 3.3.3*), de modo que es posible que se hayan presentado diversas oportunidades para aprovisionarse de dichos recursos. Aparte de ello, cabe agregar que los unifaciales suelen gastarse o romperse durante el procesamiento de campo; por lo tanto; si los cazadores-recolectores

salían del campamento base de Hatun Machay con un número determinado de unifaciales como parte de su kit de herramientas, y estos se gastaban o rompían durante el viaje, resulta lógico que se halla tallado y transportado unifaciales desde la cantera, puesto que se pudieron reemplazar de forma inmediata, lo que a su vez minimiza el riesgo de no contar con este tipo de artefacto cuando se requiere. En consecuencia, denota claramente un comportamiento de optimización, puesto que planificaron la fabricación de unifaciales listos para su uso con el objetivo de aprovechar de manera inmediata cualquier tipo de oportunidad.

En tercer lugar, se infiere que los cazadores-recolectores transportaron de manera circunscrita *blanks* y bifaces en etapas iniciales e intermedias de reducción, esto posiblemente se debió a la estrategia de adquisición integrada, como se sabe la fabricación de artefactos bifaciales terminados conlleva una mayor inversión de tiempo; por esta razón, resulta lógico que eligieran transportar dichos artefactos en etapas iniciales e intermedias, puesto que probablemente terminaron de tallarlos en el campamento logístico de Chaquicocha I o el campamento base de Hatun Machay, lugares donde hay mayor tiempo, que se puede dedicar a la talla bifacial.

Así mismo, transportar estos tipos de artefactos resulta ventajoso ya que maximizan la carga útil; además, se sabe que los cazadores-recolectores llevan consigo un kit de herramientas dentro del cual posiblemente incluyeron un número determinado de herramientas bifaciales, que durante el viaje se pudieron desgastar o romper; por lo tanto, serían descartadas. En consecuencia,

transportar desde la cantera bifaciales semi trabajados permite de manera sencilla continuar y terminar la talla en el momento requerido, y así obtener una herramienta terminada lista para su uso, eso a su vez minimiza el riesgo de no contar con este tipo de herramientas, todo lo mencionado denota un comportamiento de optimización.

Por todo lo descrito en los párrafos anteriores, se argumenta que los cazadores-recolectores utilizaron la estrategia de obtención “integrada” para el aprovisionamiento de la materia prima lítica, eligiendo a Chaquicocha II como cantera, dado que este recurso fue predecible, seguro, abundante, estable, accesible, disponible y de bajo riesgo, cuya extracción fue de bajo costo y de fácil acceso con un retorno benéfico relativamente alto.

Invirtieron su tiempo y energía *in situ* en actividades específicas, las cuales estuvieron orientadas en mayor medida a la preparación de núcleos, seguida de la fabricación de unifaciales casi y/o listo para su uso y ocasionalmente decidieron dar inicio a la talla bifacial, puesto que la producción de bifaces se detuvo en las etapas iniciales e intermedias.

Optaron por transportar, núcleos y *blanks* que permitieron obtener beneficios de una mayor versatilidad y flexibilidad, ya que podían adaptarse a una variedad de diferentes tipos de herramientas cuando surgía la necesidad, de esta forma, se redujo el riesgo de quedarse sin materia prima a futuro y de no tener la herramienta adecuada en el momento requerido. Además, transportaron unifaciales para un uso futuro e *ipso facto*; también, transportaron bifaciales semi trabajados.

En consecuencia, los cazadores-recolectores organizaron y planificaron la obtención, el procesamiento y el transporte del recurso lítico en la cantera Chaquicocha II, lo que denota un comportamiento de optimización, puesto que, al ser previamente planificados, es decir mucho antes de que se requiera de su uso, se reduce el riesgo de no tener el recurso lítico en la forma apropiada cuando se requiere. Además, permite tener un kit de herramientas disponible lo que garantiza el aprovisionamiento necesario para la subsistencia.

Así mismo, se observa una solución óptima desde el punto de vista energético, puesto que optaron por transportar núcleos preparados y blanks, así como herramientas pequeñas (unifaciales y bifaciales), cuyo objetivo era maximizar la utilidad de carga del recurso.

Finalmente, las características de Chaquicocha II muestran que no era solo una fuente lítica, sino que tenía un lugar muy importante en la organización de la tecnología lítica, puesto que la adquisición fue organizada, altamente planificada y orientada a objetivos específicos, de modo que dicho recurso se extrajo, procesó y transportó de manera eficiente, permitiendo la adquisición y el procesamiento de otros recursos vitales para la subsistencia.

3.4. Discusión de resultados

En esta sección se presenta la discusión de los resultados; en primer lugar, se relacionan los resultados con los estudios existentes; en segundo lugar, se indica lo que sigue y lo que debe hacerse; en tercer lugar, se evalúan las implicaciones de la investigación; en cuarto lugar, se reconocen las limitaciones de la investigación; en quinto lugar, se manifiestan las recomendaciones para otros

estudios y; finalmente, se destaca la importancia y el significado de la investigación.

3.4.1. Relación de los resultados con los estudios existentes

Los resultados de la presente investigación presentan puntos semejantes y diferentes con respecto a otras investigaciones efectuadas tanto en los Andes Centrales como en los Andes; a continuación, se detallan cada una de ellas.

A nivel de los Andes Centrales; se observaron las siguientes semejanzas:

En primer lugar, se observa que el radio de aprovisionamiento de 5 a 10 km propuesto por diversos autores (*cf.* Rick 1983; León 2007; Lavallé et al. 2012; Sante 2014) encaja bien con Chaquicocha II y los otros dos sitios relacionados (Hatun Machay y Chaquicocha I) (*ver anexo 106*), puesto que los tres sitios se encuentran dentro del radio. No obstante, se puede observar con claridad que la cantera de Chaquicocha II se encuentra inmediatamente disponible (aproximadamente a 2.3 km con respecto a Hatun Machay). En consecuencia, si bien se observa que cae dentro del patrón esperado; también, se observa su particularidad.

En segundo lugar, existen semejanzas con respecto a las estrategias empleadas en la cantera, *v. g.* Tripcevich y Contreras (2011) registraron la preparación inicial del núcleo en las canteras antes de ser exportados a otros lugares; no obstante, mencionan que dicha preparación fue mínima y que se exportaron casi intactos, esto difiere de lo observado en Chaquicocha II, aunque esto se podría explicar fácilmente por el tipo de materia prima lítica puesto que la cantera de la que se habla es de obsidiana y en el caso de Chaquicocha II es de

chert. También, mencionan que encontraron lascas y artefactos de reducción avanzada, pero al no dar mayores detalles, no es posible realizar una comparación con Chaquicocha II, puesto que si estos artefactos se tratan de unifaciales entonces si existiría coincidencia con los encontrados en la presente investigación, pero si se tratan de artefactos bifaciales existiría una divergencia.

Aparte de ello, resulta interesante lo mencionado por Becerra (1999) quien argumenta que las materias primas líticas obtenidas en el valle de Chicama durante el Paijanense (11000 – 7000 A.P.) cerca de los sitios presentan poca preparación antes de su transporte y que la tendencia se invierte cuando los emplazamientos se localizan, gradualmente a mayor distancia de la cantera, dicho comentario es atractivo pero dado que no presenta los análisis ni los datos que demuestren con exactitud lo argumentado, no se puede saber si lo que menciona como poca preparación es o no semejante con lo encontrado en Chaquicocha II.

A nivel de los Andes Centrales; se observaron las siguientes diferencias:

Una diferencia notoria se observa en la configuración de la variabilidad y la frecuencia de los tipos de artefactos, como se ha mencionado en la cantera de Chaquicocha II predominan los núcleos (43%), luego siguen los fragmentos angulares (22%) y lascas (18%); posteriormente, los unifaciales (11%); por último, el *micro-debitage* (4%) y bifaciales (2%) esta configuración difiere con lo reportado por León (2002) en la cantera Tres Piedras (6500 – 5500 a.C.) donde encontró una cantidad alta de preformas tipo Chivateros y con Chauchat (2006) que afirma de forma somera que localizó diferentes canteras utilizadas

por los Paijanenses (c.a. 11.000 AP) las cuales contienen una proporción importante de bifaces.

A nivel de los Andes; se observan las siguientes semejanzas:

En primer lugar, existe una semejanza en el radio de aprovisionamiento señalado por Bobillo (2015) quien reporta que las materias primas de las canteras-taller (PPZAC) y (POZAC) se habrían transportado en un rango de aprovisionamiento local, implicando circuitos inmediatos (de 0 a 2 km) y mediatos (de 2 a 25km), claramente algo similar sucede en Chaquicocha II que se encuentra dentro de un circuito inmediato con referencia a Hatun Machay cuya distancia aproximada es de 2.23 km.

En segundo lugar, se observa varias semejanzas en las estrategias y actividades realizadas en la cantera v. g. con la investigación realizada por Frank et al. (2007); Skarbun (2015), Frank et al. (2015) y Skarbun et al. (2020), en la localidad arqueológica La María y las dos canteras (Cantera de Sílex de CDM y Cantera Bosque Petrificado), que reportan que las actividades principales realizadas en las canteras fueron el aprovisionamiento de núcleos, la preparación y el descortezamiento de los mismos, así como las primeras etapas de producción de herramientas y producción de *blanks*, para luego ser trasladados a los sitios de actividades múltiples, para finalizar allí la confección del artefacto.

En tercer lugar, se observa semejanzas referentes a las actividades realizadas en la cantera, tal es el caso con la investigación de Bobillo (2017) y (2018) quien reporta que en la cantera POZAC los talladores habrían desempeñado

actividades de aprovisionamiento de materias primas mediante la reducción de núcleos y extracción de formas-base para su posterior transporte, los cuales habrían sido transportados en forma de nódulos y núcleos, lascas de diferentes tamaños sin modificación o con algún grado de transformación y artefactos terminados o parcialmente terminados, hacia sitios residenciales y campamentos logísticos, localizados a una distancia de entre 2 y 5 kilómetros aproximadamente de la cantera.

En cuarto lugar, se observa semejanzas en las actividades realizadas, con lo reportado por Sario et al. (2017) en la cantera-taller El Ranchito, puesto que señala que los primeros momentos de los procesos de reducción son los más frecuentes en el lugar, que se realizaron actividades de descortezamiento de nódulos y que probablemente las formas base se estén trasladando a otros sitios.

En quinto lugar, existe una semejanza con la investigación de Bobillo (2015) y (2019) que reporta el aprovechamiento de las características geológicas y geomorfológicas de las fuentes, puesto que argumentan que los/as talladores/as aprovecharon las fracturas o fisuras producidas por procesos de meteorización, algo similar se ha propuesto para Chaquicocha II, puesto que la roca se encuentra parcialmente meteorizada lo suficiente como para que los bloques y los trozos se puedan quitar con una cantidad mínima de fuerza de impacto, esta habría sido una de las características por las cuales los cazadores-recolectores la eligieron como cantera, puesto que fue posible aprovechar esta debilidad estructural.

Finalmente existe una semejanza con lo comentado por Torino (2020) y por Rughini et al. (2021) quienes señalan que las primeras etapas de la cadena operativa, vinculadas al descortezamiento, reducción inicial de la roca, selección y preparación para el transporte, se habrían llevado a cabo en el área de canteras, y posteriormente se transportaron a otros sitios. Por otro lado, sugieren que los individuos desarrollaron estrategias de equipamiento y que trasladaron los artefactos producidos como parte de su equipo personal, ya sea como formas base o instrumentos confeccionados, esto es compatible con la alta movilidad del Holoceno Temprano.

A nivel de los Andes; se observan las siguientes diferencias:

En primer lugar, existe una diferencia con lo reportado por Bobillo (2017) para la cantera de PPZAC donde los talladores desarrollaron actividades de reducción de núcleos y extracción de formas-base de manera conjunta a la confección de *toolkits*, cuyo objetivo primario fue la producción y obtención de lascas útiles y la manufactura de diferentes tipos morfológicos y grupos tipológicos. No obstante, y a pesar de la diferencia notoria con Chaquicocha II; también, podemos observar cierta semejanza puesto que al igual que en PPZAC, uno de los objetivos primarios en Chaquicocha II fue la obtención de lascas útiles (unifaciales).

En segundo lugar, existe una diferencia con lo reportado por Borgo et al. (2020), puesto que reporta que en la cantera de calcedonia La Falla se realizó la secuencia completa de producción, lo que claramente difiere con Chaquicocha II donde se realizaron en mayor medida las etapas iniciales e

intermedias de reducción. También, difiere con lo reportado por Méndez et al. (2018) en la cantera-taller de cristales de cuarzo denominado sitio Valiente, donde la extracción estuvo dominada por pasos de formalización más que por las primeras etapas de reducción.

Llegado a este punto es conveniente agregar algunos datos interesantes, como lo reportado por Méndez et al. (2018), Skarbun et al. (2020) y Borgo et al. (2020) puesto que refieren que en las canteras se llevan a cabo una diversidad de actividades, más allá de la obtención y la talla. No se descarta la posibilidad de que en Chaquicocha II esté pasando algo similar.

Aparte de ello, es interesante lo mencionado por Skarbun et al. (2020) sobre que la escasez de percutores podría relacionarse con que dichos útiles formaban parte del equipo personal y que luego de su empleo los llevaran consigo. En Chaquicocha II no se recolectaron percutores u otras herramientas; no obstante, no se descarta su presencia o ausencia.

Por otro lado, a futuro sería interesante comparar los resultados reportados por Restifo (2019) en la Puna de Salta en el sitio de Cuevas Alero (4400 m s. n. m.) con los resultados obtenidos en sitios tempranos ubicados en la puna de los Andes Centrales, puesto que observó patrones en la fabricación de herramientas ligadas a la baja inversión de trabajo.

Por lo descrito con anterioridad, es claro que se observan coincidencias y divergencias entre las investigaciones realizadas en los Andes en general con lo encontrado en Chaquicocha II, lo que era de esperarse, en parte esto refuerza la idea que dependiendo de los diversos y diferentes contextos sociales y

ambientales se generan diversas elecciones y decisiones con respecto a la adquisición y gestión de los recursos líticos, pero que al final todas tienen el objetivo general de suministrar el recurso lítico para la fabricación de herramientas, las cuales son indispensables y necesarias para la subsistencia de los grupos humanos. Así mismo, es posible observar estrategias semejantes (patrones) o divergentes (particularidades).

Con todo y lo anterior, cabe mencionar que los antecedentes en los Andes en general permiten observar que las canteras y el aprovisionamiento de la materia prima lítica, se presentan de forma muy variada.

En algunos casos en las canteras solo se dieron las primeras etapas de reducción y en otras se presenta toda la secuencia; así mismo, en algunas solo se realizaron actividades netamente extractivas mientras que en otras se acompañaron de otras actividades como el procesamiento de presas; por otro lado, en algunos casos se aprovechó la crioclastia de la cantera para la extracción y en otras se excavó.

En algunas se encontraron herramientas para la extracción y en otras ni se menciona la existencia de estas, también, se observa que algunas canteras fueron elegidas por sus características geológicas y geomorfológicas mientras que otras simplemente se aprovecharon por su abundancia en el paisaje, así mismo, el aprovisionamiento se dio desde lo inmediato a largas distancias; inclusive, en algunos casos se extrajeron materias primas líticas seleccionadas únicamente por su calidad o tamaño para un determinado tipo de artefacto

mientras que en otras se observa la manufactura de todo tipo de artefacto a partir de una sola materia prima.

En algunos casos existe el interés en ubicar las fuentes de aprovisionamiento y en otras tan solo se observa la identificación de la materia prima más no de la fuente; en consecuencia, los reportes de los diversos investigadores demuestran que es posible conocer las estrategias y elecciones que toman los grupos humanos al momento de adquirir y gestionar el recurso lítico.

Hay que mencionar que la variada configuración de las canteras y el aprovisionamiento lítico encuentran sustento en la ecología del comportamiento humano, puesto que si bien existen patrones generales estas; también, poseen configuraciones particulares que responden a diversas variables vinculadas a los contextos sociales y ambientales.

Desde esa perspectiva, la ecología del comportamiento humano es el marco teórico que contribuye de manera satisfactoria a encontrar las respuestas y explicaciones a la variedad del comportamiento, puesto que como manifiesta Coddin y Bird (2015) HBE no sugiere una causa singular para cualquier comportamiento específico: puesto que, los modelos HBE son herramientas de investigación, no reglas esencialistas de comportamiento o descripciones de los fenómenos observados, cuya explicación radica en los procesos de conformación de las relaciones entre los individuos y su entorno.

Por lo tanto, los modelos en HBE son simples heurísticas para delinear una pregunta y organizar hipótesis sobre diferentes conjuntos de compensaciones con objetivos, decisiones y restricciones explícitamente asumidas, para el caso

de la presente investigación el uso del modelo de lugar de forrajeo central resultó eficiente, puesto que produjo predicciones que son comprobables a nivel empírico mediante las cuales se han generado explicaciones coherentes sobre la adquisición, el procesamiento de campo y el transporte del recurso lítico, lo que ha permitido explicar la organización tecnológica lítica de la cantera de Chaquicocha II.

Cabe agregar que los resultados de otras investigaciones posiblemente; se pueden explicar con la teoría del forrajeo óptimo, aquí es necesario recordar la predicción básica del modelo: tanto los costos de los viajes de ida y el viaje de regreso con la carga deben ser rentables retribuyéndoles un beneficio igual o mayor, el cazador-recolector debe ser cada vez más selectivo con los recursos que aprovecha, *v.g.* al viajar grandes distancias solo las cargas más valiosas justifican el esfuerzo (Winterhalder y Kennett, 2006).

A nivel de los Andes Centrales esta predicción encaja bien con lo reportado por Sandweiss et al. (1998) quienes demostraron el transporte de obsidiana a grandes distancias (130 km) la cual es reconocida por su alta calidad y por generar bordes muy afilados beneficios que claramente sopesarían los gastos de adquisición.

También, con lo manifestado por Burger y Glascock (2000) quienes argumentan que los habitantes del valle de Ayacucho entre 11.000 y 2.000 a.C. optaron por adquirir obsidiana de una fuente distante (+ de 100 km) que de una fuente local, la causa habría sido el tamaño de los nódulos puesto que los nódulos locales son pequeños (3 cm) en contraste con los nódulos de la otra

fuelle (30 cm), en este caso se observa una elección influenciada por el tamaño la cual generalmente se vincula a la versatilidad en la manufactura de los artefactos.

Así mismo, con lo afirmado por Burger y Glascock (2006) que mencionan que los cazadores-recolectores utilizaron materias primas locales como el sílex y la andesita; no obstante, adquirieron obsidiana de una fuente distante (Alca-1) probablemente por los bordes afilados que genera. Y finalmente, con lo reportado por Craig et al. (2010) quienes afirman que la obsidiana de Macusani fue utilizada y transportada a largas distancias (>120 km).

Como se ha mencionado los costos de adquisición de la obsidiana está vinculada con el transporte a larga distancia, esto probablemente se debió a que habría sido rentable, puesto que los beneficios (alta calidad y bordes afilados) de esta materia prima habrían retribuido un beneficio igual o mayor al costo de adquisición.

Por otra parte, es necesario mencionar lo que sostienen Lavallée et al. (1995) los cuales señalan que las materias primas líticas en el sitio de Telarmachay eran recogidas en función de las necesidades, y lo que refieren León (2007) y Lavallé et al. (2012) sobre la relación entre la calidad y la fabricación de un determinado tipo de artefacto. En el caso de León (2007) evidencia la elección de rocas silificadas de alta calidad para la elaboración de puntas de proyectil y raspadores, en contraste con el empleo de materias primas de menor calidad para manufacturar otro tipo de herramientas como raederas y cuchillos. En el caso de Lavallé et al. (2012) demostraron la elección de materiales de mejor

calidad para la elaboración de puntas bifaciales, y materiales más toscos para la elaboración de algunas puntas y ciertos instrumentos.

En cuanto a los Andes en general; también, existen reportes que coinciden con las predicciones del forrajeo óptimo:

En primer lugar, encontramos coincidencia con lo manifestado por Skarbun et al. (2020) quienes sostienen que las cuatro canteras que investigaron muestran prácticas particulares, vinculadas con las propiedades de cada roca, el modo en que se presentan en el paisaje, su disponibilidad y distribución.

En segundo lugar, con lo reportado por Bobillo (2020) que afirma que en las canteras-taller (PPZAC) y (POZAC) se registraron procedimientos particulares vinculados con la reducción de núcleos y formatización de formas-base. Así mismo, evidenció modos similares de trabajar las rocas, pero con finalidades distintas, por lo que concluyó que los grupos humanos deciden y eligen diversas estrategias de aprovisionamiento.

En tercer lugar, con lo reportado por Bonnat y Mazzanti (2021) quienes señalan que en la Cueva de Burucuya para la producción lítica se seleccionaron diversas variedades de rocas, las que fueron transportadas en distintos estadios de la cadena operativa, esto evidenciaría estrategias específicas para la adquisición de cada una de ellas, las cuales podrían estar ligadas a la distancia, calidad, etc.

Hay que mencionar que si bien la teoría del forrajeo óptimo y el modelo del lugar de forrajeo central fueron eficientes para explicar la organización tecnológica lítica de la cantera de Chaquicocha II. También, existen otras

propuestas, enfoques y modelos para explicar la elección de la materia prima lítica como, *v.g.*

El modelo neutral de adquisición de materia prima lítica propuesto por Brantingham (2003) que se basa en la suposición de que los cazadores-recolectores no optimizan ninguna moneda específica asociada con el movimiento, no dependen de ninguna forma profunda de planificación y que son insensibles al riesgo en todas sus decisiones de movimiento y adquisición, según refiere el autor este modelo es explícito, puesto que no hay variables ocultas y no debe haber confusión sobre la mecánica de comportamiento que subyace al modelo, es conductualmente realista puesto que ofrece un escenario de caso más simple para la forma y secuencia de comportamientos involucrados en la adquisición de materia prima.

El modelo de aprovisionamiento de materias primas líticas propuesto por Garvey (2015) que predice decisiones de adquisición de materia prima basadas en los supuestos de que los materiales líticos se clasifican de acuerdo con su calidad y que los materiales de alta calidad mejoran las tasas de retorno de las actividades para las que se utilizan; así mismo, menciona que el modelo se puede combinar con otros para hacer y probar predicciones sobre comportamientos humanos complejos.

Además, se tiene la propuesta de Andrefsky (1994^{ayb}) quien argumenta que la disponibilidad de materias primas líticas (abundancia y calidad), afecta las decisiones de producción de herramientas de piedra en lo que se refiere a los diseños de las herramientas basándose en el esfuerzo invertido en la

fabricación, siendo estas herramientas formales (herramientas con más esfuerzo invertido en su producción) o informales (herramientas con poco esfuerzo invertido en su producción) las cuales a su vez están asociadas a la movilidad prehistórica.

También, tenemos la propuesta de MacDonald (2008) quien argumenta que la elección de la materia prima lítica para la fabricación de herramientas de piedra se ve condicionada por el tipo y la función de la herramienta, así como por la calidad y la disponibilidad de las materias primas líticas, y que esto queda evidenciado en el grado de retoque (curación) y el tamaño general del conjunto lítico.

Por otro lado; existen propuestas ligadas a la explicación de la organización tecnológica, v. g. la propuesta de Nelson (1991) quien explica la organización tecnológica a través de tres estrategias tecnológicas: curación, conveniencia y oportunismo, es importante enfatizar que estos conceptos no delimitan una clase de artefactos o un tipo de conjunto lítico, sino que identifican el tipo de planes para facilitar el uso humano del medio ambiente; por lo tanto, las estrategias tecnológicas no son “tipos” de comportamiento fijos. Además, muchas variables (necesidad de adquirir recursos, transporte de los mismos, movilidad, asentamientos, etc.) condicionan las estrategias tecnológicas empleadas en un momento y lugar en particular.

Por otra parte, resulta atractiva la definición que nos ofrece Kelly (2013) sobre la organización tecnológica refiriéndose a ella como la yuxtaposición espacial y temporal de la fabricación de diferentes herramientas dentro de un sistema

cultural, su uso, reutilización y descarte y su relación no solo con la función de la herramienta y el tipo y distribución de la materia prima, sino; también, con las variables de comportamiento que median las relaciones espaciales y temporales entre la actividad, la fabricación y los lugares de la materia prima. Así mismo, afirma que el propósito es ver la tecnología no como un simple conjunto de herramientas con funciones, sino; también como parte del proceso de adaptación.

Aparte de ello, resulta interesante su visión sobre la tecnología “blanda” y “dura”, la primera que se refiere al conocimiento que los forrajeros necesitan para sobrevivir y la segunda que se refiere a las cosas materiales que los forrajeros ponen entre ellos y su entorno para lograr un objetivo; inclusive, resulta llamativo el hecho que da a conocer los tres factores (función, riesgo y movilidad) que responden al porque se elabora la tecnología y por qué se invierte en hacer herramientas; es importante recordar que el aplica el enfoque de la ecología del comportamiento humano.

Por último, una perspectiva interesante sobre la organización tecnológica de los cazadores-recolectores, específicamente sobre las estrategias tecnológicas la proporciona Bousman (1993) quien explora un método de análisis para el desarrollo y cambios en las estrategias tecnológicas de los cazadores-recolectores aplicando principios derivados de la teoría del forrajeo óptimo (conceptos de costo/beneficio), por lo que presenta modelos de presa, tiempo de residencia, riesgo e incertidumbre como los principales factores que pueden afectar diferentes estrategias en la manufactura de artefactos.

Finalmente es necesario mencionar que, si bien la presente investigación se enfocó al estudio de la organización tecnológica lítica a través de una orientación de decisiones económicas, tecnológicas y de subsistencia de los cazadores-recolectores prehistóricos, existen propuestas que se orientan al estudio del papel de las fuerzas sociales, políticas y otras fuerzas no tecno-económicas en la configuración de la toma de decisiones humanas.

Como, por ejemplo, lo propuesto por MacDonald (2009) que sostiene que las elecciones de materias primas líticas pueden estar más relacionadas con factores socioculturales que económicos o tecnológicos. O lo manifestado por Assaf y Romagnoli (2021) que sugieren revisar los materiales como un reflejo de las visiones del mundo social, cosmológico y ontológico de los humanos y mirar más allá de sus aspectos económicos y funcionales.

3.4.2. Lo que sigue y lo que debe hacerse

A continuación, se indica lo que sigue y lo que debe hacerse, esto hace referencia específicamente a la investigación realizada; en consecuencia, se sugiere:

En primer lugar, realizar la identificación de la materia prima de la cantera de Chaquicocha II a nivel geoquímico con muestras procedentes de Hatun Machay y Chaquicocha I (*cf.* Ostaptchouk 2020).

En segundo lugar, realizar un nuevo muestreo de la cantera de Chaquicocha II, que debe incluir: la recolección no solo de artefactos producidos por la talla, sino incluir; también; las herramientas utilizadas para la extracción y talla del

recurso (percutores, cuñas de piedra, etc.); también, se debe realizar muestreos por cuadrante con el objetivo de conocer si existieron o no zonas de trabajo localizadas en la cantera (zonas de producción) (cf. Fritz 2020).

En tercer lugar, realizar análisis de la calidad de la materia prima de Chaquicocha II (cf. Brantingham et al. 2000; Braun et al. 2009; Sherwood et al. 2018).

En cuarto lugar, se debe realizar análisis de intensidad de reducción con muestras procedentes de Hatun Machay y Chaquicocha I, si concuerda con lo analizado en Chaquicocha II, debe encontrarse en ambos sitios índices de mayor intensidad de reducción en comparación con la cantera v. g. unifaciales descartados en gran escala, núcleos agotados, etc.

En quinto lugar, realizar análisis del uso de las materias primas en Hatun Machay y Chaquicocha I e incluso analizar si estas se correlacionan con algún tipo específico de artefacto

Finalmente se sugiere identificar, registrar y analizar canteras líticas explotadas durante el Holoceno Temprano dentro y fuera del lugar de forrajeo central propuesto, con el objetivo de realizar comparaciones entre estas para ver las diferencias o semejanzas.

3.4.3. Implicaciones de la investigación

Las canteras en los Andes Centrales han sido estudiadas más, como abastecimiento lítico, es decir se ha procurado ubicar la cantera de un determinado grupo de artefactos líticos a través de técnicas macroscópicas o

geoquímicas (cf. Sandweiss et al. 1998; Lavallé et al. 2012; Rademaker et al. 2014) que a su vez se han usado para hablar sobre la movilidad prehistórica (cf. Lavallé et al. 1995; Aldenderfer 1999; Becerra 1999; Cruz et al. 2016; Rademaker et al. 2022).

Parcamente se ha estudiado a las canteras desde la óptica del desarrollo del sitio de cantera, es decir al conjunto de artefactos que se encuentran en las mismas (cf. León 2002; Tripcevich y Contreras 2011).

Por lo tanto, la presente investigación posee las siguientes implicaciones:

A nivel teórico se puede argumentar que la teoría de forrajeo óptimo resultó eficiente para explicar la organización tecnológica lítica de los cazadores-recolectores que se asentaron en ecosistemas de montaña en los Andes Centrales, puesto que se obtuvieron resultados favorables y acordes a las predicciones de dicho modelo, como se ha mencionado con anterioridad, una versión simple de este modelo predice que los forrajeadores optimizarán el aprovisionamiento tecnológico al aumentar la intensidad de la reducción lítica en proporción al tiempo requerido para el transporte y la obtención de materia prima (es decir, la distancia a las fuentes) (Marwick, 2008).

Esto significa que las mediciones de la intensidad de reducción del *assemblage* se pueden utilizar como indicadores de estrategias de adaptación en condiciones de costos de transporte fluctuantes (Beck et al. 2002), lo referido tanto por Marwick y Beck se evidenció en la presente investigación, puesto que se obtuvieron diferentes resultados de la intensidad de reducción para cada uno

de los artefactos líticos analizados (núcleos, lascas y unifaciales) las cuales están ligadas al transporte y a las estrategias de aprovisionamiento.

A nivel práctico, la presente investigación proporciona diversos índices de reducción que se pueden aplicar a otros casos de estudios, así como a otros temas más allá de la organización tecnológica lítica.

3.4.4. Reconocimiento de las limitaciones de la investigación

La presente investigación reconoce ciertas limitaciones en la muestra y en los análisis que; a continuación, se detallan:

Limitaciones a nivel de la muestra, se trabajó con una muestra de 83 artefactos líticos procedentes de la cantera de Chaquicocha II, los cuales fueron recolectados a través de un muestreo probabilístico, si bien se obtuvieron resultados favorables, se reconoce que el muestreo no contempló la recolección de instrumentos o herramientas para la extracción y la talla de la materia prima lítica; así mismo, se reconoce que la muestra procede únicamente de una recolección a nivel superficial.

Limitaciones de los análisis realizados: análisis tipológico (tipología morfológica y análisis de intensidad de reducción.

- a) **Tipología morfológica:** de acuerdo con Andrefsky (2005) dado que esta tipología es de enfoque macroscópico, presenta un inconveniente al identificar rasgos y modificaciones microscópicos de los artefactos involucrados, v. g. algunas lascas podrían presentar modificaciones por uso, lo que las haría parte de la categoría de herramientas, pero dado que

estas modificaciones no se ven a simple vista podrían clasificarse como *debitage*, generando así un sesgo

- b) ***Índice de densidad de negativos (SDI)***: de acuerdo con Lombao et al. (2019) el SDI puede presentar una serie de inconvenientes. En primer lugar, a pesar de reducirse intensamente, los nódulos con un tamaño original más grande pueden derivar en núcleos con una menor densidad de lascas por área superficial que los iniciados en nódulos más pequeños. En segundo lugar, los núcleos más pequeños son más propensos a sufrir una superposición de nuevos negativos sobre las existentes, lo que hace que la cantidad de negativos visibles en el núcleo oscile cíclicamente a medida que avanza la reducción.

Cabe agregar que se observaron algunas limitaciones durante el trabajo de gabinete, v. g. los negativos en materias primas criptocristalinas no son tan fáciles de identificar en comparación con otros tipos de materias primas. Por otro lado, y dado que en la presente investigación el área de superficie se obtuvo mediante el modelo de sólidos geométricos, lo que conllevó a calcular la densidad y volumen para cada núcleo mediante una serie de procedimientos matemáticos, hizo que dicho proceso sea relativamente largo y tedioso.

- c) ***Conversión de recuento de negativos dorsales de Magne***: es importante mencionar que Blades (2008) argumenta que la fórmula presentada es una propuesta ilustrativa de cómo podría proceder una conversión de evaluaciones de intensidad a una escala numérica. Por lo tanto, la fórmula presentada carece de confiabilidad y validez a nivel práctico; no obstante,

los resultados obtenidos en la presente investigación otorgarían a la fórmula cierta validez.

- d) **Índice geométrico de Kuhn:** de acuerdo con Kuhn (1990) el índice no es apropiado para raspadores de extremos fabricadas en lascas prismáticas, ya que dichas piezas en bruto son bastante uniformes en espesor y el espesor máximo del punto se alcanza muy tempranamente en el proceso de reducción. Así mismo, según Hiscock y Clarkson (2009) puede ser menos óptimo en lascas extremadamente planas sin curvatura ventral y en herramientas donde los negativos de retoque son extremadamente diferentes en márgenes opuestos.

Aparte de ello, ciertos autores han criticado el método:

En primer lugar, Eren et al. (2005) argumentan que una de las limitaciones inherentes del IR como indicador de reducción es que se elabora a partir de geometría transversal en una base bidimensional (2D), y que el volumen y la masa, directamente proporcionales por densidad, son fenómenos tridimensionales (3D), motivo por el cual sugieren que el IR de Kuhn refleja la reducción en cierto grado; sin embargo, no mide con precisión la pérdida de masa o volumen, y manifiestan que su método (ERP) supera esa deficiencia.

En segundo lugar, Eren y Sampson (2009) sostienen que no se verifica completamente a nivel experimental; por lo tanto, no es una medida convincente ni precisa de la pérdida de masa.

Sin embargo, Hiscock y Clarkson (2009) replicaron de manera fuerte y convincente dichas críticas al método de Kuhn, argumentando con

evidencia que es un método confiable para inferir la pérdida de masa, confianza que se demuestra en las fuertes correlaciones experimentales positivas con la cantidad de masa perdida a través del retoque, las cuales contemplaron lascas con diferentes formas, tamaños, materias primas y estrategias de retoque.

Por lo tanto, concluyeron que el índice es confiable, pues tiene una base sólida para predecir la pérdida de masa registrada en especímenes arqueológicos; inclusive, el poder inferencial es mayor que el ofrecido por otros índices propuestos como el ERP. Así mismo, insisten que los investigadores deberían utilizarlo con preferencia a otros métodos.

Cabe agregar que se observaron algunas limitaciones durante el trabajo de gabinete, como se sabe para calcular el índice es necesario obtener varios datos (“*a*”, “*D*” y “*T*”), se observó que difícilmente se pueden tomar las mismas medidas dos veces ya que cada vez que se toman las medidas no se hacen precisamente sobre los lugares en que se tomaron inicialmente; por lo tanto, las medidas son diferentes.

No obstante, estas diferencias son milimétricas, por lo cual no afectan significativamente los resultados, tal y como enfatiza Kuhn (1990) el grado de precisión alcanzado en el uso del índice depende, por supuesto de la cantidad de error introducido a través de la medición y la variación de la forma de la lasca.

Al llegar a este punto, es importante mencionar que existen pocas revisiones de las formas en que se deben evaluar los índices de reducción; así mismo, existe una escasa discusión de las características que los arqueólogos requieren en los índices.

Por otro lado, en los últimos años ha surgido un incremento en los métodos y técnicas para calcular los índices de reducción en diversos tipos de artefactos líticos, lo que resulta bueno ya que se puede escoger el más adecuado dependiendo de la investigación. Sin embargo, es necesario probar dichos índices de reducción en conjuntos arqueológicos y experimentales; puesto que es imperioso comprobar su eficiencia y sus límites, respecto a este tema se sugiere revisar a Hiscock y Tabrett (2010), puesto que debaten y explican la reducción lítica, centrándose en los índices de reducción y proporcionan las cualidades ideales de un índice de reducción.

3.4.5. Recomendaciones para estudios futuros

Se proporcionan diversas recomendaciones para estudios futuros, las cuales incluyen nuevas preguntas, muestras, análisis e instrumentos y líneas de investigación.

Para comenzar se encontró una vasta información sobre los cazadores-recolectores a nivel mundial, lo cual genera nuevas preguntas en torno a los cazadores-recolectores de los Andes Centrales, específicamente en aquellos que se asentaron en ecosistemas de montaña; por esta razón, se plantean una serie de preguntas, las cuales se han dividido en dos grupos.

En primer lugar, están las preguntas directamente relacionadas con la adquisición de materias primas líticas y las canteras: ¿Qué tipo de estrategias se utilizaron para la adquisición de la materia prima, estas corresponden a lo que se denomina “integrada o directa”? ¿Existieron diferencias en el tipo de estrategias de adquisición de materia prima lítica según el ámbito geográfico (ecosistemas de montaña, altiplano, costa)? ¿Es posible observar los cambios en la organización tecnológica en las canteras líticas, se podría responder aplicando el modelo de inversión tecnológica propuesta por Bettinger et al. (2006)?.

¿ El acceso a las canteras, era controlado por un grupo o era de propiedad común o neutral?, ¿Se eligieron determinadas materias primas líticas por sus características físicas para la manufactura de artefactos específicos?, ¿Qué tipos de herramientas se utilizaron para extraer la materia prima lítica de las canteras?, ¿La variabilidad artefactual y la intensidad de reducción observada en Chaquicocha II, es similar o diferente en otras canteras del Holoceno Temprano ubicadas en ecosistemas de montaña? ¿Los cazadores-recolectores que se asentaron en ecosistemas de montaña adquirieron materias primas líticas a larga distancia, y si fue así de donde, porque y para qué (estaban destinadas a un tipo de artefacto específico)?

En segundo lugar, están las preguntas relacionadas con los cazadores-recolectores en general, puesto que resulta imposible no plantearse preguntas del grupo humano como tal: ¿Cómo se adaptaron los cazadores-recolectores a los ecosistemas de montaña?, ¿Cómo fue la organización tecnológica de los

cazadores-recolectores que se asentaron en ecosistemas de montaña?, ¿Cuál fue la composición del *assemblage* de subsistencia de los cazadores-recolectores que se asentaron en ecosistemas de montaña, existieron instrumentos, armas e instalaciones?, ¿Qué cambios tecnológicos se dieron, cuando y porque?

¿Los cazadores-recolectores usaron otros tipos de materia prima para la manufactura de artefactos, dígame estos como puntas de proyectil de astas o hueso?, ¿Los cazadores-recolectores habrían untado algún tipo de veneno en las puntas de proyectil?, ¿Qué tecnología usaron los cazadores-recolectores que se asentaron en ecosistemas de montaña para la construcción de vivienda?, ¿Existieron cambios en la adquisición, uso y descarte de artefactos líticos cuando se pasó de un modelo de subsistencia de cazadores-recolectores a una agricultura sedentaria?

Finalmente, en cuánto a la división sexual del trabajo, como se sabe las explicaciones basadas en diferentes capacidades físicas son empíricamente débiles (Winterhalder, 2001) y ahora que se sabe que las mujeres también cazaban (*cf.* Haas et al. 2020). Ellas ¿Participaban en la extracción y fabricación de las herramientas líticas?, ¿La labor de la extracción de recursos líticos y fabricación de las herramientas líticas fue efectuado por un único sexo o ambos?

En cuanto a las nuevas muestras, se sugiere realizar prospecciones cuyo objetivo sea el rastreo, la identificación y el registro de las fuentes y recursos líticos, mediante diversas propuestas metodológicas como las de (*cf.* Clarkson

y Bellas 2014; Mansur y De Angelis 2016; Borie et al. 2017; Catella et al. 2017; Soto et al. 2018; Heider et al. 2019; Arakawa y Nicholson 2020; Lewis, 2021).

En cuanto a los nuevos análisis e instrumentos, se recomienda que futuras investigaciones contemplen análisis de identificación de materia prima lítica a nivel geoquímico (*cf.* Williams-Thorpe et al. 1999; Craig et al. 2007; Palacios et al. 2013; Newlander y Lin 2017; Fernández et al. 2017; Capriles et al. 2018; Dias et al. 2018; Frahm y Tryon, 2018; Borrazzo et al. 2019; Cattáneo et al. 2020; Ostaptchouk 2020; Prieto et al. 2020) o incluso con otras técnicas propuestas (*cf.* Frahm y Feinberg 2013). También, se recomienda realizar análisis de la calidad de la materia prima lítica (*cf.* Brantingham et al. 2000; Braun et al. 2009; Sherwood et al. 2018).

Por otra parte, se recomienda que las futuras investigaciones realicen análisis de intensidad de reducción de los artefactos líticos, así como secuencias de reducción bifacial. A continuación, se detallan los diversos análisis que existen para cada tipo de artefacto; además, se menciona porque no fueron elegidos para la presente investigación:

En el caso de los núcleos, en los últimos años se han desarrollado diversas investigaciones en torno a los métodos para calcular la intensidad de reducción, como la propuesta de Douglass et al. (2018) quienes presentan varios modelos de la vida útil de los artefactos mediante el análisis de la reducción de los núcleos en conjuntos arqueológicos, si bien es un estudio interesante no aporta los datos necesarios para la presente investigación. No obstante, se recomienda que las futuras investigaciones contemplen el uso de los modelos propuestos.

También, existe la propuesta de Lombao et al. (2020) que dan a conocer una nueva metodología para estimar la intensidad de reducción en núcleos y herramientas en cantos rodados, denominado “Método de Reconstrucción Volumétrica (VRM)”, que es de un alto potencial inferencial tanto para estimar el volumen o masa original de los *blanks* originales como para inferir el porcentaje individual de reducción para cada núcleo.

Además, se encuentra la reciente propuesta de Douglass et al. (2021) quienes plantean un novedoso método para estimar el tamaño original de los nódulos de piedra en función de la medición de la curvatura de la corteza residual en lascas y núcleos de reducción bipolar efectuados en cantos rodados, el cual proporciona un indicador confiable de la intensidad de la reducción.

Como se puede notar en los últimos dos años se han presentado dos métodos cuantificables para la intensidad de reducción en núcleos, pero están enfocados a conjuntos líticos donde la materia prima se presenta en forma de cantos rodados, motivo por el cual no es posible aplicarlos a la presente investigación, ya que la materia prima en este caso se presenta en forma de afloramiento rocoso. En consecuencia, la propuesta de Clarkson (2013) sigue siendo adecuada e idónea para la presente investigación; no obstante, en futuras investigaciones se recomienda revisar lo argumentado por Lombao et al. (2019) quienes presentan una serie de inconvenientes del SDI.

Con respecto a las lascas (*flake*), después de una revisión exhaustiva sobre métodos que proporcionen una medida de la intensidad de reducción de las lascas de *debitage*, no se encontró ninguna otra propuesta aparte de la de Blades

(2008) mediante la cual se obtenga la intensidad de reducción, lo más cercano que se ha encontrado es lo propuesto por Muller y Clarkson (2016) con su método de Aproximaciones Geométricas de Plataformas (GAP), quienes argumentan que GAP fusionado con el tamaño, puede estimar la intensidad de reducción, pero el autor no menciona como se podría realizar dicho proceso, aun así se sugiere revisar dicha investigación.

Otra investigación interesante es la de Bradbury y Carr (2014) quienes proponen un enfoque continuo para el análisis de lascas *debitage* basado en atributos alternativos estándar, no métricos (a excepción del tamaño y el peso) y de fácil registro, mediante el cual se puede asignar a una lasca a un lugar a lo largo del continuo de producción; si bien esta propuesta no trabaja con índices de reducción si se puede usar dentro de un marco de secuencias de reducción, lo que permitirá obtener información relevante.

Aparte de ello, cabe señalar que se han desarrollado avances en cuanto a la obtención de las medidas de las lascas, como lo propuesto por Cadieux (2013) el cual presenta un método que permite una evaluación rápida y precisa del área de las lascas utilizando un escáner óptico, denominado medición asistida por computadora (CAM); y lo propuesto por Bennani et al. (2017) los cuales presentan un método de reconstrucción fotogramétrica, que automatiza la obtención de las medidas de las lascas, se recomienda revisar ambas investigaciones.

Como se puede notar por lo descrito, no se encontraron métodos para medir la intensidad de reducción en lascas de *debitage*, por lo cual aún si la propuesta

de Blades (2008) es ilustrativa, es útil, para medir la intensidad de reducción. Así mismo, es importante señalar que el tamaño de la lasca por sí sola, no es un buen indicador de la reducción (Andrefsky, 2005; Marwick, 2008; Hiscock y Tabrett, 2010).

Es importante agregar que, si bien no se encontraron métodos para cuantificar la intensidad de reducción de las lascas, es posible analizar diversos tipos de atributos, puesto que, la condición de una lasca puede decir mucho de cómo la lasca se eliminó (Andrefsky, 2005). Además, se sugiere revisar los diversos enfoques analíticos que existen para el análisis de lascas de *debitage* (cf. Andrefsky 2005).

En el caso de los unifaciales (*flake tool*), la reducción y la intensidad de reducción ha sido de gran interés para los investigadores; por lo tanto, existen diversos métodos y técnicas, las primeras propuesta surgieron a principios del siglo XX como la de Dibble (1987) quien proporciona una medida del grado de reducción de diferentes clases de raspadores basándose en la frecuencia de diferentes tipos de retoque, y la de Barton (1988) el cual proporciona una técnica que mide el retoque a través de la longitud y la profundidad, es evidente que estas propuestas no se eligieron, debido a que existen métodos más adecuados.

A finales de ese mismo siglo encontramos propuestas como la de Dibble y Pelcin (1995) quienes presentan una fórmula que expresa la masa de las lascas en función del ángulo exterior de la plataforma (EPA) y del espesor de la plataforma (PT). También, la propuesta de Dibble (1997) el cual proporciona

una medida de reducción basándose en la alometría de la lasca, a través de la relación entre ciertas variables de la plataforma y la morfología; y la propuesta de Shott et al. (2000) quienes; también, proporcionan una medida basada en la alometría. Si bien estas propuestas son interesantes no se eligieron porque son medidas que están muy ligadas al cambio del tamaño de la lasca retocada.

Para el siglo XXI se encuentra la propuesta de Clarkson (2002), quien presenta un índice rápido, efectivo y confiable de la intensidad del retoque, el cual funciona en bifaciales como en unifaciales, denominado índice de invasividad. No se eligió este método por una limitación que el autor da a conocer, puesto que menciona que este índice no es confiable ni adecuado para artefactos reducidos en pocos segmentos (*v. g.* los raspadores laterales) (tal es el caso de los unifaciales de Chaquicocha II) a menos que se use una medida alternativa de invasividad por el número de segmentos retocados, en lugar del número total de segmentos.

También, está la propuesta de Eren et al. (2005) quienes presentan una metodología para medir y definir la reducción en herramientas unifaciales, rápida y precisa, denominada Porcentaje de Reducción Estimado (ERP), método altamente preciso, replicable y ampliamente aplicable para medir la cantidad de masa/volumen que un artefacto ha perdido a través del retoque, no se eligió esta metodología, porque si bien es un método rápido de usar aplicando un algoritmo de PC, no es tan rápido como el IR debido a la necesidad de registrar tres variables adicionales.

Otra propuesta es la de Shott y Weedman (2007) quienes dan a conocer dos medidas de reducción alométricas, siendo estas: la relación entre el área de plataforma y el grosor, y la estimación del volumen original frente al volumen descartado, concluyeron que son medidas útiles para estimar el grado de reducción de las herramientas. Esta propuesta no se eligió, debido a que está basada en la alometría siendo a veces lábiles, inexactas e imprecisas (Muller y Clarkson, 2016).

Otra propuesta es la de Clarkson y Hiscock (2011) quienes revelan un método que proporciona un índice confiable de la intensidad de reducción en lascas retocadas, denominado ITMC (Comparación de masa inicial/terminal), mediante el uso del escáner 3D NextEngine HD, el principal óbice para aplicar este método a la presente investigación fue que no se cuenta con el equipo 3D mencionado y que tampoco ofrecen un sustituto de este a través de medidas manuales, puesto que su confiabilidad radica en la precisión que ofrece el equipo; sin embargo, es importante señalar que los autores mencionan que el ITMC ofrece un poder predictivo igual al IR de Kuhn.

La propuesta más reciente es la de Muller et al. (2018) quienes presentan un método para medir la intensidad de reducción en *backed blades*, mediante relaciones alométricas del grosor de la lámina y el ancho para estimar el tamaño original del *blank*. Este método no fue una opción elegible para la presente investigación, porque está diseñado únicamente para conjuntos líticos producidos mediante tecnología laminar; no obstante, si en futuras

investigaciones en los Andes Centrales se encontraran conjuntos líticos de producción laminar, sería una buena opción para probar este método.

Por todo lo mencionado queda claro que el IR de Kuhn fue el método más adecuado para la presente investigación y por eso se eligió, cabe nombrar algunas investigaciones que no son propuestas de métodos de intensidad de reducción como tal, pero sí están muy ligadas a ellas y deberían contemplarse en futuras investigaciones.

Como la investigación llevada a cabo por Eren y Prendergast (2008) quienes presentan diversos modelos para combinar diferentes índices de reducción con el fin de comprender mejor el retoque y reafilado de las herramientas unifaciales, dichos modelos son prometedores para cuantificar y describir conjuntos líticos con gran detalle y de manera dinámica.

También, la investigación de Bradbury et al. (2008) quienes generan un gran aporte al indicar que la aplicación de ecuaciones para predecir la masa original de las lascas retocadas tiene que tener en cuenta el tipo de materia prima.

Por último, la reciente investigación realizada por Engelbrecht et al. (2021) quienes utilizando la medida de intensidad de reducción propuesta por Shott y Weedman (2007), descubrieron patrones morfológicos y espaciales entre los unifaciales, llegando a la conclusión de que las diferencias en el valor de algunos atributos como longitud, ancho, grosor, ángulo del borde, forma del borde de trabajo y fractura, se relacionan con la función prevista, mientras que otras diferencias se relacionan con diferentes etapas de la vida útil, especialmente la diferencia entre enteras y rotas.

Es interesante notar como las medidas de intensidad de reducción de los unifaciales pueden utilizarse para generar nuevas perspectivas de investigación como lo son la función y los patrones de abandono, en ciertos lugares espaciales.

Con respecto a las secuencias de reducción bifacial, existen diversas propuestas. En primer lugar, tenemos la de Magne y Pokotylo (1981) quienes presentan una secuencia de reducción basándose en cuatro variables principales, de las cuales argumentan que el peso es quizás la variable individual más importante para inferir las etapas de reducción, y que la cantidad de corteza en una lasca sirve para "precisar" las etapas iniciales de la reducción lítica. Investigaciones actuales demuestran que no necesariamente el peso y el córtex, son adecuados para inferir las etapas de reducción; por esta razón, no se eligió.

En segundo lugar, está la propuesta de Whittaker en 1994 citado en Andrefsky (2005) el cual presenta una secuencia de reducción de cinco etapas de reducción bifacial; se buscó de forma exhaustiva el texto de Whittaker, pero este no se encontró, motivo por el cual no se pudo revisar a fondo su propuesta y mucho menos elegirla para la presente investigación.

En tercer lugar, está la propuesta de Pelegrin y Chauchat (1993) quienes presentan cuatro fases del proceso de fabricación de las puntas de proyectil Paiján (costa norte del Perú), a través de la talla experimental. Es importante mencionar que las pruebas experimentales respetan las condiciones y el procedimiento de Callahan; si bien esta propuesta se ha realizado para un

conjunto lítico de los Andes Centrales, no se eligió, porque está diseñada para bifaces con mango; además se restringe a un área geográfica y un contexto arqueológico en particular.

En cuarto lugar está la propuesta de Beck et al. (2002) quienes presentan una secuencia de reducción de bifaces en cuatro etapas, para conjuntos líticos de sitios arcaicos de la Gran Cuenca central y oriental (Norteamérica), basándose en el modelo de Callahan (1979), es obvio que esta propuesta no se eligió, porque está diseñada para un contexto y área geográfica en específico, pero se ha incluido, ya que permite evidenciar junto con el anterior, que el modelo de Callahan sirve de base al momento de proponer secuencias.

En quinto lugar, está la propuesta de Riris y Romanowska (2014) quienes presentan una secuencia de reducción de cinco etapas, para una clase de artefactos líticos pertenecientes a la industria lítica regional de la cuenca oriental de La Plata - Argentina, denominadas “cuchillas curvas” (grandes herramientas bifaciales). Es importante señalar que esta propuesta no se apoya en el modelo de Callahan, no se eligió esta propuesta, porque está diseñada para un tipo en específico de bifacial presente en un área geográfica en particular.

Por último, la propuesta más reciente es la de Nami (2017) quien presenta un modelo de fabricación de secuencias de reducción para los bifaces arqueológicos (puntas de proyectil), el cual abarca los pasos de fabricación desde la obtención del blanco hasta el producto terminado. Queda claro que no se eligió este modelo porque está diseñado para bifaces con mango.

Si bien se han mencionado y descrito diversas propuestas de secuencias de reducción bifacial, ninguna de estas está orientada para analizar secuencias de reducción de bifaces sin mango, quedando en evidencia que la propuesta adaptada de Andrefsky (2005) fue la más adecuada para ejecutar el análisis de secuencia de reducción en la presente investigación. De manera general, como manifiesta Andrefsky (2005) cada una de las técnicas tiene ventajas bajo ciertas condiciones y para abordar ciertas preguntas, como tal, es importante comprender las capacidades y los límites de las diversas técnicas.

En cuanto a las nuevas líneas de investigación enfocadas a las canteras líticas, sería interesante aplicar el modelo de diversidad de reducción de núcleos (CRD) propuesto por Goodale (2008), puesto que es un modelo predictivo de sistemas de reducción de núcleos que se enfoca en tres aspectos que influyen en la diversidad, siendo estas: disponibilidad de materias primas, calidad de las materias primas y proporción de productores a consumidores, este modelo está ligado a la optimalidad y por ende al comportamiento humano.

Otro modelo interesante es el propuesto por Fritz (2020) quien analiza el desarrollo de la cantera basado en las restricciones geológicas (el tejido geomorfológico del recurso lítico) y en las influencias culturales (las actividades y decisiones), así mismo, propone tres zonas de cantera: la zona de extracción, la zona de taller primario y la zona de taller secundario.

También, se sugiere realizar estudios similares a los de Doelman (2005^a) quien interpreta la cantera, mediante tres análisis: a) análisis físico, que consiste en el registro detallado de las características físicas de la cantera, que integra sus

características geológicas y geomorfológicas, que permite contextualizar la cantera dentro del paisaje más amplio; b) análisis espacial que utiliza un enfoque de distribución para buscar la variación espacial en el *assemblage* de la cantera y para seleccionar áreas para el análisis de los restos de lascas; y c) análisis tecnológico que examina qué fue fabricado y quitado de la cantera.

O al estudio de Beck et al. (2002) quienes examinan los costos y beneficios de comportamientos de cantera particulares en relación con el costo de transporte de los productos bifaciales; puesto que, exploran las condiciones bajo las cuales es beneficioso invertir más esfuerzo en la reducción y fabricación en la cantera y aquellas bajo las cuales es mejor transportar la materia prima a un sitio residencial para este propósito, utilizando las predicciones del lugar de forrajeo central explican la variación en el procesamiento de los recursos en el campo en función del tiempo de viaje.

O el estudio de Doelman (2005^b), el cual usando lo propuesto por Shott examinó el papel de los "procesos de descarte" en la determinación de la vida útil de la herramienta y cómo estos factores influyeron en la formación de conjuntos de canteras.

Por otro lado, es necesario tener en cuenta la investigación de Bamforth (2006) quien demostró que la adquisición de la materia prima lítica no siempre es de bajo costo, sino que también existe un gran esfuerzo de conseguirla, existiendo casos donde fue necesario excavar para tener acceso a este recurso.

Aparte de ello, se recomienda tener presente la reciente investigación de Weitzel y Sánchez (2021) sobre las fracturas y daños en los bordes de conjuntos líticos de canteras, puesto que desarrollan un enfoque preliminar que permite distinguir entre las fracturas y bordes producidos por el pisoteo (proceso tafonómico), de las fracturas y bordes ejecutados de forma deliberada, por lo que sugieren ser cautelosos al identificar herramientas informales (expeditiva) o convenientes (formales) en canteras; por último, se sugiere realizar estudios de arqueología experimental en canteras.

3.4.6. La importancia y el significado de la investigación

La importancia y el significado de la presente investigación radica en la explicación satisfactoria del comportamiento de los cazadores-recolectores que se asentaron en ecosistemas de montaña, mediante la explicación de la organización tecnológica lítica, ya que permite conocer las acciones, las estrategias utilizadas para la adquisición de la materia prima lítica y las actividades realizadas en la cantera de Chaquicocha II.

Por lo tanto, es importante mencionar que esta investigación no busca desarrollar una definición de cantera, sino por el contrario está orientada a definir su rol dentro de la organización de la producción lítica.

En cuanto a la proyección social, los resultados de la presente investigación beneficiarán al mundo académico, principalmente a los arqueólogos, así como a todos los interesados en el estudio de los cazadores-recolectores. Aparte de ello, la transcendencia en la sociedad en general reside en el conocimiento y

caracterización de los cazadores-recolectores que se asentaron en ecosistemas de montaña.

En cuanto a su valor teórico, la presente investigación llena un vacío; puesto que los estudios relacionados con la organización tecnológica lítica en los Andes Centrales se han abordado parcamente; por lo tanto, los resultados y conclusiones aportan al conocimiento del tema mencionado. Además, se observó la eficiencia de la teoría del forrajeo óptimo para explicar la organización tecnológica lítica de una cantera en los Andes Centrales. Por otra parte, se espera que los resultados obtenidos, a futuro sean contrastados con los obtenidos en otras canteras.

En cuanto a la utilidad metodológica la presente investigación proporciona una lista de índices de reducción propuestos por diversos autores los cuales se pueden utilizar en diversos análisis y para diversos temas; así mismo, proporciona definiciones sobre la organización tecnológica lítica, cazadores-recolectores y cantera lítica.

CONCLUSIONES

1. Durante el Holoceno Temprano los cazadores-recolectores acudieron a Chaquicocha II, con el fin de aprovisionarse del recurso lítico, para ello organizaron y planificaron, la obtención, el procesamiento y el transporte dentro de un marco de optimización. Para la obtención de la materia prima lítica emplearon la estrategia “integrada”, es decir se realizó de manera conjunta con las actividades de caza y forrajeo. En cuanto al procesamiento invirtieron su tiempo y energía *in situ* en actividades específicas, las cuales estuvieron orientadas en mayor medida a la preparación de núcleos, seguida de la fabricación de unifaciales casi y/o listo para su uso, y ocasionalmente dieron inicio a la talla bifacial. En el transporte se observa una solución óptima desde el punto de vista energético, puesto que optaron por transportar núcleos preparados y *blanks*, así como herramientas pequeñas (unifaciales y bifaciales), cuyo objetivo era maximizar la utilidad de la carga
2. Las materias primas líticas usadas para la elaboración del conjunto lítico presente en Chaquicocha II, está conformada por las tres familias de rocas, se observa la preferencia por el uso de la sedimentaria químico-criptocristalina denominada Chert (95.18%), y el escaso uso de la ígnea afanítica denominada andesita (2.41%) y la metamórfica no foliada denominada cuarcita (2.41%)

3. El conjunto lítico de Chaquicocha II está conformado, por seis tipos morfológicos, donde se evidencia una alta frecuencia de núcleos (43%) con respecto a los demás tipos, las proporciones de lascas (18%) con respecto a los núcleos son bajas, no obstante, se presentan en mayor frecuencia que los otros tipos, excepto con los fragmentos angulares (22%); en cuanto a los unifaciales se evidencia una frecuencia moderada (11%) en relación con los demás, finalmente existe una escasa presencia de micro-*debitage* (4%) y bifaciales (2%).
4. La intensidad de reducción de los artefactos líticos de la cantera de Chaquicocha II. En cuanto a los núcleos existe una predominancia hacia una baja reducción (64%), seguida de una reducción media (19%) y alta (17%). Con respecto a las lascas existe una tendencia hacia la baja reducción (73%), seguida de una reducción media (23%) y la completa ausencia de alta reducción. Finalmente, en cuanto a los unifaciales existe una predominancia hacia una reducción media (67%), seguida de una reducción baja (22%) y; por último, una alta reducción (11%).
5. Aquí juega un rol importante la ecología y geografía de la zona, ya que los asentamientos se han organizado en base a la distribución de recursos. En algunos casos estos recursos coinciden en el espacio; por ejemplo, Chaquicocha II es el único afloramiento de roca silíceo en un radio de más de 5 km en la zona puna (según la prospección), pero a su vez coincide con bofedales que son el lugar ideal para la caza y afloramientos rocosos para el abrigo.

RECOMENDACIONES

1. Es de suma importancia garantizar la preservación y conservación de la cantera de Chaquicocha II para las generaciones presentes y futuras. Por ello se recomienda la protección del sitio, que es una responsabilidad compartida que requiere la cooperación del gobierno regional de Áncash, comunidades locales y el público en general
2. Se recomienda llevar a cabo excavaciones en la cantera de Chaquicocha II con el propósito de desvelar y preservar los valiosos vestigios de nuestro pasado. La excavación planificada y supervisada por expertos en arqueología permitirá el descubrimiento de información invaluable que yace enterrada en este lugar, contribuyendo al enriquecimiento de nuestro conocimiento y patrimonio cultural
3. Se recomienda a los arqueólogos el uso de los índices de reducción propuestos por Clarkson C. (2013) y Kuhn (1990), puesto que se ha demostrado su eficiencia; además, su uso en diversos conjuntos líticos de los Andes Centrales permitirá corroborar su eficiencia y/o notar sus debilidades. Así mismo, se recomienda la aplicación de la ecología del comportamiento humano y la teoría del forrajeo óptimo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldenderfer, M. (1989). The archaic period in the South-Central Andes. *Journal of World Prehistory*, 3(2), 117-158.
- Aldenderfer, M. (1990). Cronología y definición de fases arcaicas en Asana, sur del Perú. *Revista Chungara*, 24/25, 13-35.
https://www.jstor.org/stable/27801977?seq=1#page_scan_tab_contents
- Aldenderfer, M. (1990). Cronología y definición de fases Arcaicas en Asana, Sur del Perú. *Chungara*(24/25), 13-35.
- Aldenderfer, M. (1998). *Montane Foragers Asana and the South-Central Andean Archaic*. <https://doi.org/10.2307/j.ctt20q1wq5>
- Aldenderfer, M. (2012). Balances y perspectivas del período Arcaico (8,000 – 1500a.C.) en la Región de Puno. En L. Flores-Blanco, y H. Tantaleán, *Arqueología de la cuenca del Titicaca, Perú* (págs. 27-40). Instituto Francés de Estudios Andinos.
- Aldenderfer, M., y Flores-Blanco, L. (2011). Reflexiones para avanzar en los estudios del período Arcaico en los Andes Centro-Sur. *Chungara*, 43(1), 531-550.
- Andrefsky, W. (1994). The geological occurrence of lithic material and stone tool production strategies. *Geoarchaeology*, 9(5), 375–391.
<https://doi.org/10.1002/gea.3340090503>
- Andrefsky, W. (1994b). Raw-Material Availability and the Organization of Technology. *American Antiquity*, 59(1), 21–34. <https://doi.org/10.2307/3085499>
- Andrefsky, W. (2005). *Lithics: Macroscopic approaches to analysis*. Cambridge University Press.
- Andrefsky, W. (2006). Experimental and archaeological verification of an index of retouch for hafted bifaces. *American Antiquity*, 71(4), 743–757.
<https://doi.org/10.2307/40035887>
- Andrefsky, W. (2008). An introduction to stone tool life history and technological organization. En W. Andrefsky, *Lithic technology: measures of production, use, and curation* (págs. 3–22). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511499661.002>

- Andrefsky, W. (2009). The analysis of stone tool procurement, production, and maintenance. *Journal of Archaeological Research*, 17, 65-103.
<https://doi.org/10.1007/s10814-008-9026-2>
- Arakawa, F., y Nicholson, C. (2020). Identifying new quarries as a method for expanding research: A GIS case study from the Mesa Verde region in the American Southwest. *Journal of Archaeological Science, Reports*(33), 1-9.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102470>
- Arkush, E., y Tung, T. (2013). Patterns of War in the Andes from the Archaic to the Late Horizon: Insights from Settlement Patterns and Cranial Trauma. *Journal of Archaeological Research*, 21(4), 307–369. <https://doi.org/10.1007/s10814-013-9065-1>
- Arnold, J. (1996). The archaeology of complex hunter-gatherers. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 3(1), 77–126.
<https://doi.org/10.1007/BF02228931>
- Assaf, E., y Romagnoli, F. (2021). Beyond tools and function: The selection of materials and the ontology of hunter-gatherers. ethnographic evidences and implications for palaeolithic archaeology. *Cambridge Archaeological Journal.*, 31(2), 281-291. <https://doi.org/10.1017/S0959774320000359>
- Baied, C., y Wheeler, J. (1993). Evolution of high Andean puna ecosystems: environment, climate, and culture change over the last 12 000 years in the central Andes. *Mountain Research y Development*, 13(2), 145–156.
<https://doi.org/10.2307/3673632>
- Bailey, G. (1983). *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory: a European perspective*. Cambridge University Press.
- Baitzel, S., y Infante, A. (2019). Prehispanic presence, settlement patterns and ecological complementarity in the lomas of the Sama Valley, Tacna, Peru. *Chungara*, 51(3), 381–402. <https://doi.org/10.4067/S0717-73562019005001201>
- Baker, M., y Swope, K. (2021). Sharing, gift-giving, and optimal resource use in hunter-gatherer society. *Economics of Governance*, 22, 119–138.
<https://doi.org/10.1007/s10101-021-00254-x>

- Bamforth, D. (2006). The Windy Ridge quartzite quarry: Hunter-gatherer mining and hunter-gatherer land use on the North American Continental Divide. *World Archaeology*, 38(3), 511–527. <https://doi.org/10.1080/00438240600813871>
- Barnard, A. (2004). *Hunter-Gatherers in History, Archaeology and Anthropology*. Bloomsbury Academic. <https://doi.org/10.5040/9781474214926>
- Barton, C. (1988). *Lithic Variability and Middle Palaeolithic Behavior*. BAR International Series 408. <https://doi.org/10.30861/9780860545248>
- Bauer, B. (. (2006). *Kasapata and the Archaic Period of the Cuzco Valley*. Cotsen Institute of Archaeology Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvdjrqrk>
- Becerra, R. (1999). Circulación y transformación de materias primas: el caso del Paijanense en el Valle de Chicama (11.000-700 A.P.). *Boletín de Arqueología PUCP*(3), 69-83.
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/boletindeferqueologia/article/view/2229>
- Beck, C., Taylo, M., Jones, G., Fadem, C., Cook, C., y Millward, S. (2002). Rocks are heavy: transport costs and paleoarchaic quarry behavior in the Great Basin. *Journal of Anthropological archaeology*, 21, 482.
[https://doi.org/10.1016/S0278-4165\(02\)00007-7](https://doi.org/10.1016/S0278-4165(02)00007-7)
- Belovsky, G. (1987). Hunter-gatherer foraging: A linear programming approach. *Journal of Anthropological Archaeology*, 6(1), 29–76.
[https://doi.org/10.1016/0278-4165\(87\)90016-X](https://doi.org/10.1016/0278-4165(87)90016-X)
- Bennani, H., Mills, S., Walter, R., y Greig, K. (December 2017). Photogrammetric debitage analysis: Measuring Māori toolmaking evidence. In *International Conference Image and Vision Computing New Zealand*, (págs. 1-6). New Zealand. <https://doi.org/10.1109/IVCNZ.2017.8402463>
- Beresford-Jones, D., Pullen, A., Whale, O., Moat, J., Chauca, G., Cadwallader, L., . . . French, C. (2015). Re-evaluating the resource potential of lomas fog oasis environments for Preceramic hunter-gatherers under past ENSO modes on the south coast of Peru. *Quaternary Science Reviews*(129), 196–215.
<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.10.025>
- Bettinger, R. (1980). Explanatory/Predictive models of hunter-gatherer adaptation. En M. Schiffer, *Advances in archaeological method and theory* (págs. 189-255). Academic Press, INC.

- Bettinger, R. (1987). Archaeological approaches to Hunter-Gatherers. *Annual Review of Anthropology*, 16(1), 121–142. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.16.1.121>
- Bettinger, R. (1991). *Hunter-gatherer archaeological and evolutionary theory*. New York: Springer Science.
- Bettinger, R. (1991). Hunter-Gatherers as optimal foragers. En R. Bettinger, *Hunter-Gatherers: Archaeological and Evolutionary Theory (Interdisciplinary Contributions to Archaeology)* (págs. 83-112). Springer Science+Business Media, LLC.
- Bettinger, R. (1991). Middle-Range theory and hunter-gatherers. En R. Bettinger, *Hunter-Gatherers: Archaeological and Evolutionary Theory (Interdisciplinary Contributions to Archaeology)* (págs. 61-81). Springer Science+Business Media, LLC.
- Bettinger, R. (2009). *Hunter-gatherer foraging: five simple models*. Eliot Werner Publications, Inc.
- Bettinger, R., Malhi, R., y McCarthy, H. (1997). *Central Place Models of Acorn and Mussel Processing* (Vol. 24). *Journal of Archaeological Science*.
<https://doi.org/10.1006/jasc.1996.0168>
- Bettinger, R., Winterhalder, B., y McElreath, R. (2006). A simple model of technological intensification. *Journal of Archaeological Science*, 33(4), 538–545. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2005.09.009>
- Binford, L. (1965). Archaeological Systematics and the Study of Culture Process. *American Antiquity*, 31(2Part1), 203–210. <https://doi.org/10.2307/2693985>
- Binford, L. (1979). Organization and Formation Processes: Looking at Curated Technologies. *Journal of Anthropological Research*, 35(3), 255–273.
<https://doi.org/10.1086/jar.35.3.3629902>
- Binford, L. (1980). Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity*, 45(1), 4–20.
<https://doi.org/10.2307/279653>
- Bird, D. (2008). Behavioral ecology and the archaeological consequences of central place foraging among the Meriam. *Archeological Papers of the American Anthropological Association*, 7(1), 291-306.
<https://doi.org/10.1525/ap3a.1997.7.1.291>

- Bird, D., y O'Connell, J. (2006). Behavioral ecology and archaeology. *Journal of Archaeological Research*, 14(2), 143-188. <https://doi.org/10.1007/s10814-006-9003-6>
- Blades, B. (2008). Reduction and retouch as independent measures of intensity. En W. (. Andrefsky, *Lithic technology: measures of production, use, and curation* (págs. 136-149). Cambridge University Press.
- Blute, M., y Jordan, F. (2018). The evolutionary approach to history: sociocultural phylogenetics. *Oxford Handbook of Evolution, Biology, and Societ*, 1-25. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190299323.013.32>
- Bobillo, F. (2015). Aproveccionamiento de recursos líticos: reducción de núcleos y extracción de formas-base en canteras de vulcanita (Antofagasta de la Sierra - Catamarca). *La Zaranda de Ideas*, 13(1), 9-24. <https://plarci.org/index.php/lazarandadeideas/article/view/445>
- Bobillo, F. (2017). Estudio comparativo de Zonas de Aproveccionamiento y Cantera (ZAC) de Punta de la Peña (Antofagasta de la Sierra, Catamarca): análisis de las actividades de talla en una cantera y cantera-taller. *Intersecciones en Antropología*, 18, 67-77. <http://www.scielo.org.ar/pdf/iant/v18n1/v18n1a06.pdf>
- Bobillo, F. (2020). Producción lítica en canteras-taller de Antofagasta de la Sierra (Catamarca). Un aporte a la comprensión del registro lítico y su diversidad tecno-tipológica. *Revista Del Museo de Antropología*, 13(1), 203–208. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n1.23996>
- Bobillo, F., y Aschero, C. (2019). Prácticas de reducción de núcleos en Punta de la Peña (Antofagasta de la Sierra, Catamarca): un análisis de los distintos modos de trabajar las rocas en contextos de proveccionamiento. *Arqueología*, 25(1), 13-37. <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t25.n1.6001>
- Bodillo, F. (2018). Estrategias tecnológicas empleadas en la explotación de materias primas y formatización de artefactos en Pampa Oeste Zona de Aproveccionamiento y Cantera (Antofagasta de la sierra -Catamarca, Argentina). *Chungará*, 50(2), 255-267. <https://doi.org/10.4067/s0717-73562018005000302>
- Bonavia, D. (1982). *Precerámico peruano Los Gavilanes mar, desierto y oásis en la historia del hombre*. Instituto Arqueologico Aleman.

- Bonavia, D. (1996). De la caza-recolección a la agricultura: una perspectiva local. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 25(2), 169-186.
- Bonnat, G., y Mazzanti, D. (2021). Estrategia tecnológica expeditiva en el manejo de los recursos líticos durante el posglaciar. El caso de la cueva de Burucuya (Tandilia Oriental, Argentina). *Comechingonia*, 25(2), 151–181. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.V25.N2.30413>
- Borgerhoff Mulder, M., y Schacht, R. (2012). Human Behavioural Ecology. En *Encyclopedia of Life Sciences* (págs. 1-10). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0003671.pub2>
- Borgo, M., Heider, G., Ramos, G., y Curtoni, R. (2020). Estudios preliminares en la zona de canteras La Falla (San Luis). *Revista Del Museo de Antropología*, 13(1), 191–196. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n1.23823>
- Borie, C., Power, X., Parra, S., Salinas, H., Rostan, P., Galarce, P., . . . Traverso, F. (2017). Tras la huella del sílice pampeano nuevas metodologías para el rastreo de las áreas fuente de aprovisionamiento lítico en Taltal. *Estudios Atacamenos*(56), 103-131. <https://www.jstor.org/stable/26395200>
- Borrazzo, K., Borrero, L., y Pallo, M. (2019). Exploring lithic transport in Tierra del Fuego (Southern South America). *Journal of Archaeological Science, Reports*(24), 220–230. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.01.002>
- Bousman, C. (1993). Hunter-gatherer adaptations, economic risk and tool design. *Lithic Technology*, 18(1-2), 59-86. <https://doi.org/10.1080/01977261.1993.11720897>
- Bradbury, A., y Carr, P. (2014). Non-metric continuum-based flake analysis. *Lithic Technology*, 39(1), 20–38. <https://doi.org/10.1179/0197726113Z.000000000030>
- Bradbury, A., Carr, P., y Cooper, D. (2008). Raw material and retouched flakes. En W. Andrefsky, *Lithic Technology: Measures of Production, Use, and Curation* (págs. 233–254). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511499661.012>
- Brantingham, J., Olsen, J., Rech, J., y Krivoshapkin, A. (2000). Raw material quality and prepared core technologies in northeast Asia. *Journal of Archaeological Science*, 27(3), 255–271. <https://doi.org/10.1006/jasc.1999.0456>
- Brantingham, P. (2003). A Neutral Model of Stone Raw Material Procurement. *American Antiquity*, 68(3), 487–509. <https://doi.org/10.2307/3557105>

- Braun, D., Plummer, T., Ferraro, J., Ditchfield, P., y Bishop, L. (2009). Raw material quality and Oldowan hominin toolstone preferences: evidence from Kanjera South, Kenya. *Journal of Archaeological Science*, 36(7), 1605–1614.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.03.025>
- Briceño, J. (1999). Quebrada Santa Maria: Las puntas en cola de pescado y la antigüedad del hombre en sudamerica. *Boletín de Arqueología PUCP*(3), 19-39.
- Burger, R., y Glascock, M. (2000). Locating the Quispisisa Obsidian Source in the Department of Ayacucho, Peru. *Latin American Antiquity*, 11(3), 258–268.
<https://doi.org/10.2307/972177>
- Burger, R., y Glascock, M. (2006). The sourcing of archaic obsidian from Kasapata, department of Cuzco. En B. Bauer, *Kasapata and the Archaic Period of the Cuzco Valley* (págs. 118-121). Cotsen Institute of Archaeology Press.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvdjrqrk.9>
- Cadieux, N. (2013). Size matters: Measuring debitage area and getting it right with a digital scanner. *Lithic Technology*, 38(1), 46–70.
<https://doi.org/10.1179/0197726113Z.0000000004>
- Callahan, E. (1979). The basics of biface knapping in the eastern fluted point tradition: a manual for flintknappers and lithic analysts. *Archaeology of Eastern North America*, 7(1), 1-180. <http://www.jstor.org/stable/40914177>
- Callahan, E. (1991). Out of Theory and into Reality: A Comment on Nami's Comment. *Plains Anthropologist*, 36(137), 367–368.
<https://doi.org/10.1080/2052546.1991.11909644>
- Capriles, J., Albarracin-Jordan, J., Bird, D., Goldstein, S., Jarpa, G., Calla, S., y Santoro, C. (2017). Mobility, subsistence, and technological strategies of early Holocene hunter-gatherers in the Bolivian Altiplano. *Quaternary International*, 473(Parte B), 190–205. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.070>
- Capriles, J., Santoro, C., y Dillehay, T. (2016). Harsh environments and the terminal pleistocene peopling of the andean highlands. *Current Anthropology*, 57(1), 99-100. <https://doi.org/10.1086/684694>
- Capriles, J., Tripcevich, N., Nielsen, A., Glascock, M., Albarracin-Jordan, J., y Santoro, C. (2018). Late Pleistocene Lithic Procurement and Geochemical

- Characterization of the Cerro Kaskio Obsidian Source in South-western Bolivia. *Archaeometry*, 60(5), 898–914. <https://doi.org/10.1111/arc.12363>
- Cardich, A., y Mendoza, L. (1980). Notas sobre una visita al Cerro Chivateros. *Revista del Museo Nacional de Lima*(T. XLIV), 13-22.
- Carré, M., Klaric, L., Lavallée, D., Julien, M., Bentaleb, I., Fontugne, M., y Kawka, O. (2009). Insights into early Holocene hunter-gatherer mobility on the Peruvian Southern Coast from mollusk gathering seasonality. *Journal of Archaeological Science*, 36(5), 1173-1178. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.01.005>
- Catella, L., Barrientos, C., y Oliva, F. (2017). La identificación del uso de fuentes secundarias de materiales líticos asistidos por SIG: El Arroyo Chasicó (Argentina) como caso de estudio. *Estudios Geológicos*, 73(1), 1-20. <https://doi.org/10.3989/egeol.42720.441>
- Catella, L., Insaurrealde, A., y Angel, J. (2021). Disponibilidad de fuentes de aprovisionamiento y selección de materias primas líticas en el sudoeste de la provincia de buenos aires. *Comechingonia*, 25(1), 45–73. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.v25.n1.28683>
- Cattáneo, G., Caminoa, J., Collo, G., Izeta, A., Rubio, M., Germanier, A., y Faudone, S. (2020). Tracking ancient people movements in the Southern Pampean Hills of Argentina by XRF, XRD and SEM on quartz lithic technology: a preliminary report. *Rendiconti Lincei*, 31(3), 779–793. <https://doi.org/10.1007/s12210-020-00915-9>
- Chala-Aldana, D., Bocherens, H., Miller, C., Moore, K., Hodgins, G., y Rademaker, K. (2018). Investigating mobility and highland occupation strategies during the Early Holocene at the Cuncaicha rock shelter through strontium and oxygen isotopes. *Journal of Archaeological Science, Reports*(19), 811–827. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.10.023>
- Chauca, G. (2019). *El Aleph volcánico de la costa sur del Perú: Estudio de la obsidiana precerámica de la boca del río Ica (Tesis de maestría)*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Chauchat, C. (2006). *Prehistoria de la costa norte del Perú*. (S. Uceda, Trad.) Lima, Perú: Instituto Francés de Estudios Andinos.

- Chen, C., Flores-Blanco, L., y Haas, R. (2022). Why Did Projectile-Point Size Increase in the Andean Altiplano Archaic? An Experimental Atlatl Analysis. *Latin American Antiquity*, 33(3), 616–631. <https://doi.org/10.1017/laq.2021.70>
- Chiotis, E. (2019). Reconstructing the environment as a scenery of human history and civilization. En E. Chiotis, *Climate changes in the Holocene impacts and human adaptation* (págs. 3-40). Boca Raton, United States of America: CRC Press. <https://es.b-ok.lat/book/5251307/fd960c>
- Clarke, D. (1984). *Arqueología Analítica*. Barcelona, España: Bellaterra Ediciones S.A.
- Clarkson, C. (2002). An index of invasiveness for the measurement of unifacial and bifacial retouch: A theoretical, experimental and archaeological verification. *Journal of Archaeological Science*, 29(1), 65–75. <https://doi.org/10.1006/jasc.2001.0702>
- Clarkson, C. (2013). Measuring core reduction using 3D flake scar density: A test case of changing core reduction at Klasies River Mouth, South Africa. *Journal of Archaeological Science*, 40(12), 4348-4357. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.06.007>
- Clarkson, C., y Bellas, A. (2014). Mapping stone: Using GIS spatial modelling to predict lithic source zones. *Journal of Archaeological Science*, 46(1), 324–333. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.03.035>
- Clarkson, C., y Hiscock, P. (2008). Tapping into the Past: Exploring the Extent of Palaeolithic Retouching Through Experimentation. *Lithic Technology*, 33(1), 5–16. <https://doi.org/10.1080/01977261.2008.11721057>
- Clarkson, C., y Hiscock, P. (2011). Estimating original flake mass from 3D scans of platform area. *Journal of Archaeological Science*, 38(5), 1062–1068. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.12.001>
- Clarkson, C., Shipton, C., y Weisler, M. (2014). Determining the reduction sequence of Hawaiian quadrangular adzes using 3D approaches: A case study from Moloka'i. *Journal of Archaeological Science*, 49(1), 361–371. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.05.031>
- Codding, B., y Bird, D. (2015). Behavioral ecology and the future of archaeological science. *Journal of Archaeological Science*, 56, 9-20. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.02.027>

- Consuelo Huidobro, M. (2012). Fabricación de puntas de proyectil en los niveles tardíos de la cueva tres arroyos 1, Tierra del Fuego. *Magallanes*, 40(1), 185–201. <https://doi.org/10.4067/S0718-22442012000100011>
- Craig, N., Speakman, R., Popelka-Filcoff, R., Aldenderfer, M., Flores-Blanco, L., Vega, M., . . . Stanish, C. (2010). Macusani obsidian from southern Peru: A characterization of its elemental composition with a demonstration of its ancient use. *Journal of Archaeological Science*, 37(3), 569–576. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.10.021>
- Craig, N., Speakman, R., Popelka-Filcoff, R., Glascock, M., Robertson, J., Shackley, M., y Aldenderfer, M. (2007). Comparison of XRF and PXRF for analysis of archaeological obsidian from southern Perú. *Journal of Archaeological Science*, 34(12), 2012–2024. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.01.015>
- Cruz, J. (2016). *Informe final proyecto asentamientos arcaicos en el sur de Ancash*. Huaraz.
- Cruz, J. (2018). Asentamientos de cazadores-recolectores del Holoceno temprano y medio en la sierra sur de Ancash. *Simposio regional de arqueología de la sierra norte*. Lima, Perú.
- Cruz, J., Sante, E., y Van Berkel, S. (2016). Ocupaciones humanas tempranas durante el período arcaico en la puna sur de Ancash: el sitio de Hatun Machay. En B. Ibarra, *Arqueología de la sierra de Ancash 2* (págs. 13-28). Instituto de Estudios Huarinos.
- Diachenko, A., y Sobkowiak-Tabaka, I. (2022). “Dark matter” of hunter-gatherers archaeology: How many artifacts does a site lack? *Archaeometry*, 64(4), 1044–1055. <https://doi.org/10.1111/arc.12761>
- Dias, M., Kasztovszky, Z., Prudêncio, M., Valera, A., Maróti, B., Harsányi, I., . . . Szokefalvi-Nagy, Z. (2018). X-ray and neutron-based non-invasive analysis of prehistoric stone artefacts: a contribution to understand mobility and interaction networks. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10(6), 1359–1373. <https://doi.org/10.1007/s12520-016-0457-2>
- Dibble, H. (1987). The Interpretation of Middle Paleolithic Scraper Morphology. *American Antiquity*, 52(1), 109-117. <https://doi.org/10.2307/281062>

- Dibble, H. (1997). Platform variability and flake morphology: A comparison of experimental and archaeological data and Implications for interpreting prehistoric lithic technological strategies. *Lithic Technology*, 22(2), 150–170. <https://doi.org/10.1080/01977261.1997.11754540>
- Dibble, H., y Pelcin, A. (1995). The effect of hammer mass and velocity on flake mass. *Journal of Archaeological Science*, 22(3), 429–439. <https://doi.org/10.1006/jasc.1995.0042>
- Dibble, H., Schurmans, U., Iovita, R., y McLaughlin, M. (2005). The measurement and interpretation of cortex in lithic assemblages. *American Antiquity*, 70(3), 545-560. <https://doi.org/10.2307/40035313>
- Dillehay, T., y Kaulicke, P. (2011). Tradiciones andinas tempranas: cultura, tecnología y mediambiente una introducción. *Boletín de Arqueología PUCP*(15), 9-16.
- Dillehay, T., Goodbred, S., Pino, M., Vásquez-Sánchez, V., Tham, T., Adovasio, J., . . . Velchoff, N. (2017). Simple technologies and diverse food strategies of the Late Pleistocene and Early Holocene at Huaca Prieta, Coastal Peru. *Science Advances*, 3(5), 1-13. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1602778>
- Dillehay, T., Rossen, J., Maggard, G., Stackelbeck, K., y Netherly, P. (2003). Localization and possible social aggregation in the Late Pleistocene and Early Holocene on the north coast of Perú. *Quaternary International*, (109-110), 3-11. [https://doi.org/10.1016/S1040-6182\(02\)00198-2](https://doi.org/10.1016/S1040-6182(02)00198-2)
- Dillehay, T., Rossen, J., Ugent, D., Karathanasis, A., Vásquez, V., y Netherly, P. (2010). Early Holocene coca chewing in northern Peru. *Antiquity*, 84(326), 939–953. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00067004>
- Ditchfield, K. (2016). The influence of raw material size on stone artefact assemblage formation: An example from Bone Cave, south-western Tasmania. *Quaternary International*(422), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.03.013>
- Doelman, T. (2005). Quarrying masses of information: An approach to the recording and interpretation of a quarry assemblage. *Archaeology in Oceania*, 40(2), 50–61. <https://doi.org/10.1002/j.1834-4453.2005.tb00585.x>
- Doelman, T. (2005). Tool Time: The Influence of Tool Manufacture, Use, and Discard on the Formation and Composition of a Quarry assemblage. *Lithic Technology*, 30(1), 13–28. <https://doi.org/10.1080/01977261.2005.11721022>

- Douglass, M., Lin, S., Braun, D., y Plummer, T. (2018). Core Use-Life Distributions in Lithic Assemblages as a Means for Reconstructing Behavioral Patterns. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 25(1), 254–288.
<https://doi.org/10.1007/s10816-017-9334-2>
- Douglass, M., Davies, B., Braun, D., Tyler Faith, J., Power, M., y Reeves, J. (2021). Deriving original nodule size of lithic reduction sets from cortical curvature: An application to monitor stone artifact transport from bipolar reduction. *Journal of Archaeological Science, Reports*(35), 1-11.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102671>
- Duccio, B., Johnson-Kelly, L., Reitz, E., y Wing, E. (2001). El Prececerámico medio de Huarmey: historia de un sitio (pv35-106). *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 30(2), 265-333. <https://journals.openedition.org/bifea/7096#citedby>
- Earle, J., y Cruz-Quiñones, J. (2023). Technological Tradition and Labor Organization at Late Pre-Hispanic Quarries in Southern Peru (Ca. 1000–1532 CE). *Journal of Anthropological Archaeology*, 70, 1-38.
<https://doi.org/10.1016/j.jaa.2023.101498>
- Earle, J., y Cruz-Quiñones, J. (2022). Technological Tradition and Labor Organization at Late Pre-Hispanic Quarries in Southern Peru (Ca. 1000–1532 CE). *SSRN Electronic Journal.*, 1-38. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4132996>
- Eerkens, J., Bettinger, R., y Richerson, P. (2013). Cultural transmission theory and Hunter-gatherer archaeology. *The Oxford Handbook of the Archaeology and Anthropology of Hunter-Gatherers*, 1-20.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199551224.013.010>
- Eerkens, J., Bettinger, R., y Richerson, P. (2013). Cultural Transmission Theory and Hunter-gatherer Archaeology. *Oxford Handbooks Online*, 1127–1142.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199551224.013.010>
- Elston, R., y Brantingham, P. (2002). Microlithic Technology in Northern Asia: A Risk-Minimizing Strategy of the Late Paleolithic and Early Holocene. En R. Elston, y S. Kuhn, *Thinking small: global perspectives on microlithization* (págs. 103-116). Arlington, State sounds of america: American Anthropological Association .

- Engelbrecht, W., Bradbury, A., y Salisbury, R. (2021). Patterning in a large sample of retouched unifacial tools. *Journal of Archaeological Science, Reports*(40), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103226>
- Eren, M., y Prendergast, M. (2008). Comparing and synthesizing unifacial stone tool reduction indices. En A. W, *Lithic Technology: Measures of Production, Use, and Curation* (págs. 49–85). Cambridge , United Kingdom: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511499661.004>
- Eren, M., y Sampson, C. (2009). Kuhn’s Geometric Index of Unifacial Stone Tool Reduction (GIUR): does it measure missing flake mass? . *Journal of Archaeological Science*, 36(6), 1243–1247. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.01.011>
- Eren, M., Dominguez-Rodrigo, M., Kuhn, S., Adler , D., Le , I., y Bar-Yosef , O. (2005). Defining and measuring reduction in unifacial stone tools. *Journal of Archaeological Science*, 32(8), 1190–1201. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2005.03.003>
- Ericson, J. (1984). Toward the analysis of lithic production systems. En J. Ericson, y B. Purdy, *Prehistoric Quarries and Lithic Production* (págs. 1-9). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511753244.002>
- Fehren-Schmitz , L., Llamas , B., Lindauer , S., Tomasto-Cagigao , E., Kuzminsky , S., Rohland, N., . . . Haak , W. (2015). A re-appraisal of the early Andean human remains from Lauricocha in Peru. *PLoS ONE*, 10(6), 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127141>
- Fernández, M., Barberena, R., Rughini, A., Giesso, M., Cortegoso, V., Durán, V., . . . Glascock , M. (2017). Obsidian geochemistry, geoarchaeology, and lithic technology in northwestern Patagonia (Argentina). *Journal of Archaeological Science, Reports*(13), 372–381. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.04.009>
- Fernández-López de Pablo, J., Romano, V., Derex, M., Gjesfjeld, E., Gravel-Miguel, C., J. Hamilton, M., . . . Lozano, S. (2022). Understanding hunter–gatherer cultural evolution needs network thinking. *Trends in Ecology y Evolution*, 37(8), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2022.04.007>
- Ferris, J. (2015). Procurement costs and tool performance requirements: Determining constraints on lithic toolstone selection in baja california sur. En N. Goodale, y

- W. Andrefsky, *Lithic Technological Systems and Evolutionary Theory* (págs. 139–155). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139207775.012>
- Fitzhugh, B. (2001). Risk and Invention in Human Technological Evolution. *Journal of Anthropological Archaeology*, 20(2), 125–167.
<https://doi.org/10.1006/jaar.2001.0380>
- Flores, L. (2018). Producción de lugares monumentales tempranos en la cuenca del Titicaca. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*, 6(1), 84-102.
- Flores-Blanco, L. (2014). El surgimiento del paisaje monumentalizado en la cuenca del lago Titicaca, Andes Centro-Sur. *Complutum*, 25(1), 47-71.
https://doi.org/10.5209/rev_CMPL.2014.v25.n1.45355
- Frahm, E., y Tryon, C. (2018). Later Stone Age toolstone acquisition in the Central Rift Valley of Kenya: Portable XRF of Eburran obsidian artifacts from Leakey's excavations at Gamble's Cave II. *Journal of Archaeological Science, Reports*(18), 475–486. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.01.042>
- Frahm, E., y Feinberg, J. (2013). From flow to quarry: Magnetic properties of obsidian and changing the scale of archaeological sourcing. *Journal of Archaeological Science*, 40(10), 3706-3721. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.04.029>
- Frank, A., Skarbun, F., y Cueto, M. (2015). Tool production processes in lithic quarries from the Central Plateau of Santa Cruz, Argentina. *Quaternary International*, 375, 84–98. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.07.049>
- Frank, A., Skarbun, F., y Paunero, F. (2007). Hacia una aproximación de las primeras etapas de reducción lítica en el cañadon de la Mina, localidad arqueológica La María, meseta central de Santa Cruz, Argentina. *MAGALLANIA*, 35(2), 133-142.
<https://doi.org/10.4067/S0718-22442007000200010>
- Fritz, B. (2020). Models for prehistoric lithic quarry development. *North American Archaeologist*, 42(3), 243–285. <https://doi.org/10.1177/0197693120980554>
- Gálvez, C. (2010). El Paijanense en la costa norte de los Andes Centrales. *Revista Arqueológica SIAN*(21), 5-36. https://issuu.com/joseantonio761/docs/revista_21
- Garvey, R. (2015). A model of lithic raw material procurement. En N. Goodale, y W. Andrefsky, *Lithic Technological Systems and Evolutionary Theory* (págs. 156–

- 171). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139207775.013>
- Garvey, R., y Bettinger, R. (2013). Adaptive and ecological approaches to the Study of Hunter-Gatherers. *The Oxford Handbook of the Archaeology and Anthropology of Hunter-Gatherers*, 1-31.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199551224.013.001>
- Gascue, A., Lopez, J., Villarmarzo, E., De León, V., Sotelo, M., y Alzugaray, S. (2008). La organización de la tecnología lítica de los pobladores tempranos de este de Uruguay. *Intersecciones en Antropología*, 10(1), 63-73.
<https://www.redalyc.org/pdf/1795/179515649005.pdf>
- Gibbard, P., Smith, A., Zalasiewicz, J., Barry, T., Cantrill, D., Coe, A., . . . Waters, C. (2005). What status for the Quaternary? *Boreas*, 34, 1-6.
<https://doi.org/10.1080/03009480510012854>
- Giesso, M., Nami, H., Capcha, J., Glascock, M., y Macdonald, B. (2020). XRF obsidian analysis from Ayacucho Basin in Huamanga province, south-eastern Peru. *Archaeometry*, 62(2), 215–231. <https://doi.org/10.1111/arcm.12529>
- Goodale, N. B. (2008). Lithic core reduction techniques: Modeling expected diversity. En W. Andrefsky, *Lithic Technology: Measures of Production, Use, and Curation* (págs. 317–336). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511499661.015>
- Groucutt, H., Shipton, C., Alsharekh, A., Jennings, R., Scerri, E., y Petraglia, M. (2015). Late Pleistocene lakeshore settlement in northern Arabia: Middle Palaeolithic technology from Jebel Katefeh, Jubbah. *Quaternary International*(382), 215–236. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.12.001>
- Grove, M. (2009). Hunter-gatherer movement patterns. *Journal of Anthropological Archaeology*, 28(2), 222–233. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2009.01.003>
- Haas, R., y Kuhn, S. (2019). Forager mobility in constructed environments. *Current Anthropology*, 60(4), 499–535. <https://doi.org/10.1086/704710>
- Haas, R., y Llave, C. (2015). Hunter-gatherers on the eve of agriculture: investigations at Soro Mik'aya Patjxa, Lake Titicaca Basin, Peru,. *Antiquity*, 89(348), 1297-1312. <https://doi.org/10.15184/aqy.2015.100>

- Haas, R., Klink, C., Maggard, G., y Aldenderfer, M. (2015). Settlement-size scaling among prehistoric hunter-gatherer settlement systems in the new world. *PLoS ONE*, 10(11), 1-25. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140127>
- Haas, R., Stefanescu, I., Garcia-Putnam, A., Aldenderfer, M., Clementz, M., Murphy, M., y ...Watson, J. (2017). Humans permanently occupied the Andean highlands by at least 7 ka. *Royal Society Open Science*, 4(6), 1-11. <https://doi.org/10.1098/rsos.170331>
- Haas, R., Watson, J., Buonasera, T., Southon, T., Chen, J., Noe, S., . . . Parke, G. (2020). Female hunters of the early Americas. *Science Advances*, 6(45), 1-10. <https://doi.org/10.1126/SCIADV.ABD0310>
- Hansen, B., Seltzer, G., y Wright, H. (1994). Late Quaternary vegetational change in the central Peruvian Andes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 109(2-4), 263–285. [https://doi.org/10.1016/0031-0182\(94\)90179-1](https://doi.org/10.1016/0031-0182(94)90179-1)
- Heider, G., Suarez, A., Rivero, D., Baldo, E., Pastor, S., Ramos, G., . . . Muñoz, L. (2019). Estudios geoarqueológicos de fuentes y canteras líticas de las Sierras Pampeanas y llanuras adyacentes. *Revista del Museo de Antropología*, 13(1), 31-36. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n1.23544>
- Hermo, D., y Terranova, E. (2016). Distribución de núcleos en el sector central de la mesta de Somuncurá (Río Negro, Argentina). Relaciones entre la base regional de recursos líticos y el aprovisionamiento de materias primas líticas. *Arqueología*, 22(2), 291–310. <https://doi.org/10.34096/arqueologia.t22.n2.3207>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.). McGRAW-HILL.
- Hillyer, R., Valencia, B., Bush, M., Silman, M., y Steinitz-Kannan, M. (2009). A 24,700-yr paleolimnological history from the Peruvian Andes. *Quaternary Research*, 71(1), 71–82. <https://doi.org/10.1016/j.yqres.2008.06.006>
- Hiscock, P., y Clarkson, C. (2005a). Experimental evaluation of Kuhn's geometric index of reduction and the flat-flake problem. *Journal of Archaeological Science*, 32(7), 1015–1022. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2005.02.002>
- Hiscock, P., y Clarkson, C. (2005b). Measuring Artefact Reduction - An Examination of Kuhn's Geometric Index of Reduction. En C. Lamb, *Rocking the Boat: Recent*

- Australian Approaches to Lithic Reduction, Use and Classification* (págs. 9-28).
Oxford, United Kingdom: Archaeopress.
- Hiscock, P., y Clarkson, C. (2007). Retouched Notches at Combe Grenal (France) and the Reduction Hypothesis. *American Antiquity*, 72(1), 176–190.
<https://doi.org/10.2307/40035303>
- Hiscock, P., y Clarkson, C. (2009). The reality of reduction experiments and the GIUR: reply to Eren and Sampson. *Journal of Archaeological Science*, 36(7), 1576–1581. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.03.019>
- Hiscock, P., y Tabrett, A. (2010). Generalization, inference and the quantification of lithic reduction. *World Archaeology*, 42(4), 545–561.
<https://doi.org/10.1080/00438243.2010.517669>
- Hitchcock, R. (2019). Hunters and gatherers past and present: perspectives on diversity, teaching, and information transmission. *Reviews in Anthropology*, 48(1), 5–37.
<https://doi.org/10.1080/00938157.2019.1578025>
- Jones, K., Hodgins, G., y Sandweiss, D. (2019). Radiocarbon Chronometry of Site QJ-280, Quebrada Jaguay, a Terminal Pleistocene to Early Holocene Fishing Site in Southern Peru. *Journal of Island and Coastal Archaeology*, 14(1), 82–100.
<https://doi.org/10.1080/15564894.2017.1338316>
- Jordan, P., y Cummings, V. (2014). New Approaches in the Study of Hunter-Gatherers. *The Oxford Handbook of the Archaeology and Anthropology of Hunter-Gatherers*, 1-21. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199551224.013.053>
- Karakostis, F., Reyes-Centeno, H., Franken, M., Hotz, G., Rademaker, K., y Harvati, K. (2020). Biocultural evidence of precise manual activities in an Early Holocene individual of the high-altitude Peruvian Andes. *American Journal of Physical Anthropology*, 174(1), 35-48. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24160>
- Kardulias, N. (2019). Migration of Homo Sapiens out of Africa. En E. Chiotis, *Climate changes in the Holocene impacts and human adaptation* (págs. 143-156). CRC Press. <https://es.b-ok.lat/book/5251307/fd960c>
- Kelly, R. (1992). Mobility/Sedentism: Concepts, Archaeological Measures, and Effects. *Annual Review of Anthropology*, 21(1), 43–66.
<https://doi.org/10.1146/annurev.an.21.100192.000355>

- Kelly, R. (2013). Hunter-Gatherers and Anthropology. En R. Kelly, *The Lifeways of Hunter-Gatherers* (págs. 1–23). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/cbo9781139176132.002>
- Kelly, R. (2013). Technology. En R. Kelly, *The Lifeways of Hunter-Gatherers* (págs. 114–136). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/cbo9781139176132.006>
- Kelly, R. L. (2013). *The Lifeways of Hunter-Gatherers the foraging spectrum*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139176132>
- Kennett, D., y Winterhalder, B. (2006). *Behavioral Ecology and the Transition To Agriculture*. University of California Press.
- Kitchel, N., Aldenderfer, M., y Haas, R. (2022). Diet, Mobility, Technology, and Lithics: Neolithization on the Andean Altiplano, 7.0–3.5 ka. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 29(2), 390–425.
<https://doi.org/10.1007/s10816-021-09525-7>
- Klink, C. (2005). Archaic Period Research in the Río Huenque Valley, Peru. En C. Stanish, A. Cohen, y M. Aldenderfer, *Advances in Titicaca Basin Archaeology-1* (págs. 13-24). Los Angeles, United States of America: Cotsen Institute of Archaeology Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvhhfn9.8>
- Klink, C. (2006). The lithic assemblage at Kasapata. En B. Bauer, *Kasapata and the Archaic Period of the Cuzco Valley* (págs. 31–77). Los Angeles, United States of America: Cotsen Institute of Archaeology Press.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvdjrqrk.6>
- Klink, C., y Aldenderfer, M. (2005). A Projectile Point Chronology for the South-Central Andean Highlands. En C. Stanish, A. Cohen, y M. Aldenderfer, *In Advances in Titicaca Basin Archaeology-1* (págs. 25-54). Cotsen Institute of Archaeology Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvhhfn9.9>
- Kuhn, S. (1990). A geometric index of reduction for unifacial stone tools. *Journal of Archaeological Science*, 17(5), 583-593. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(90\)90038-7](https://doi.org/10.1016/0305-4403(90)90038-7)
- Kuhn, S. (1994). A Formal Approach to the Design and Assembly of Mobile Toolkits. *American Antiquity*, 59(3), 426–442. <https://doi.org/10.2307/282456>

- Lavallé, D., Julien, M., Béarez, P., Bolaños, A., Carré, M., Chevalier, A., y ...Vanhaeren, M. (2012). *Prehistoria de la costa extremo-sur del Perú los pescadores arcaicos de la Quebrada de los Burros (10000 - 7000 a. P.)*. Lima, Perú: Instituto Francés de Estudios Andinos.
- Lavallée, D., Julien, M., Wheeler, J., y Karlin, C. (1995). *Telarmachay cazadores y pastores prehistoricos de los Andes*. (D. Pozzi-Escot, Trad.) Lima, Perú: Instituto Francés de Estudios Andinos.
- Lee, R., y Devore, I. (1968). *Man the hunter*. New York, United States of America: Routledge.
- Lee, R., y Devore, I. (1968). Problems in the study of hunter ad gatherers. En R. Lee, y I. Devore, *Man the hunter* (págs. 3-12). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203786567>
- León, E. (2007). *Orígenes humanos en los Andes del Perú*. Universidad de San Martin de Porres.
- León, L. (2002). Preformas tipo chivateros del yacimiento pv35-3, Tres Piedras (valle de Huarmey, Perú). *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 31(2), 329-371. <https://doi.org/10.4000/bifea.6770>
- Lewis, T. (2021). The procurement of quartz as a tool stone. *North American Archaeologist*, 42(3), 286–312. <https://doi.org/10.1177/0197693120980557>
- Li, H., Kuman, C., y Li, C. (2015). Quantifying the reduction intensity of handaxes with 3D technology: A pilot study on handaxes in the danjiangkou reservoir region, central China. *PLoS ONE*, 10(9), 1-17.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135613>
- Licciardi, J., Schaefer, J., Taggart, J., y Lund, D. (2009). Holocene glacier fluctuations in the peruvian andes indicate northern climate linkages. *Science*, 325(5948), 1677–1679. <https://doi.org/10.1126/science.1175010>
- Lindo, J., Haas, R., Hofman, C., Apatá, M., Moraga, M., Verdugo, R., . . . Rienzo, A. (2018). The genetic prehistory of the Andean highlands 7000 years BP though European contact. *Science Advances*, 4(11), 1-10.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.aau4921>
- Lombao, D., Cueva-Temprana, A., Mosquera, M., y Morales, J. (2020). A new approach to measure reduction intensity on cores and tools on cobbles: the

- Volumetric Reconstruction Method. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12(9), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s12520-020-01154-7>
- Lombao, D., Cueva-Temprana, A., Rabuñal, J., Morales, J., y Mosquera, M. (2019). The effects of blank size and knapping strategy on the estimation of core's reduction intensity. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11(10), 5445–5461. <https://doi.org/10.1007/s12520-019-00879-4>
- López, J. (2017). Silcrete procurement system in Uruguayan prehistory. *Journal of Archaeological Science, Reports*(15), 561–569. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.08.009>
- López, J., Sotelo, M., Marozzi, O., y Aguirrezábal. (2014). Tecnología lítica en Holoceno Temprano del este de Uruguay. *Revista de Arqueología*, 27(2), 170-179. <https://doi.org/10.24885/sab.v27i2.409>
- Lynch, T. (1970). Excavations at Quishqui Puncu in the Callejon de Huaylas, Peru. *Occasional Papers of the Idaho State University Museum*(26), 1-103.
- Lynch, T. (1990). Quaternary climate, environment, and the human occupation of the south-central Andes. *Geoarchaeology*, 5(3), 199–228. <https://doi.org/10.1002/gea.3340050302>
- Lynch, T. F. (1980). *Guitarrero cave early man in the andes*. New York, United States of America: Academic press.
- Lynch, T., Gillespie, R., Gowlett, J., y Hedges, R. (1985). Chronology of Guitarrero Cave, Peru. *Science*, 229(4716), 864–867. <https://doi.org/10.1126/science.229.4716.864>
- MacDonald, D. (2008). The role of lithic raw material availability and quality in determining tool kit size, tool function, and degree of retouch: A case study from Skink Rockshelter (46NI445), West Virginia. En J. Andrefsky, *Lithic Technology: Measures of Production, Use, and Curation* (págs. 216–232). New York, United States of America: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511499661.011>
- MacDonald, D. (2009). Understanding Decision—Making Among Prehistoric Hunter-Gatherers Via the Study of Lithic Technological Organization. *Lithic Technology*, 34(2), 71–92. <https://doi.org/10.1080/01977261.2009.11721074>

- Mächtle, B., Unkel, I., Eitel, B., Kromer, B., y Schiegl, S. (2010). Molluscs as evidence for a late Pleistocene and early Holocene humid period in the southern coastal desert of Peru (14.5°S). *Quaternary Research*, 73(1), 39–47.
<https://doi.org/10.1016/j.yqres.2009.05.007>
- Maggard, G. (2011). Las ocupaciones humanas del Pleistoceno Final y el Holoceno Temprano en la costa norte del Perú. *Boletín de Arqueología PUCP*(15), 121-143.
- Maggard, G. (2015). The el palto phase of Northern Perú: Cultural diversity in the late pleistocene-early holocene. *Chungara*, 47(1), 25–40.
<https://doi.org/10.4067/s0717-73562015005000009>
- Magne, M. (1985). *Lithics and livelihood: stone tool technologies of central and southern Interior British Columbia*. University of Ottawa Press.
- Magne, M., y Pokotylo, D. (1981). A Pilot Study in Bifacial Lithic Reduction Sequences. *Lithic Technology*, 10(2-3), 34–47.
<https://doi.org/10.1080/01977261.1981.11754484>
- Malpass, M. (2014). Ocupación Precerámica en el valle de Casma, Perú. En B. Ibarra, *Cien años de la arqueología en la sierra de Ancash* (págs. 53-77). Instituto de Estudios Huarinos.
- Mansur, M., y De Angelis, H. (2016). Lithic resource management in mountain environments: The Andean sector of Tierra Del Fuego. *Quaternary International*(402), 117–128. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.10.020>
- Markgraf, V. (1989). Palaeoclimates in central and south America since 18,000 BP based on pollen and lake-level records. *Quaternary Science Reviews*, 8(1), 1–24.
[https://doi.org/10.1016/0277-3791\(89\)90018-8](https://doi.org/10.1016/0277-3791(89)90018-8)
- Martin, J. (1983). Optimal foraging theory: a review of some models and their applications. *American Anthropological Association*, 85, 612–629.
- Martínez, G., y Gutiérrez, M. (2019). Early Holocene water well in the Pampas of Argentina: Human responses to water shortage events. *Holocene*, 29(1), 145–157. <https://doi.org/10.1177/0959683618804643>
- Marwick, B. (2008). What attributes are important for the measurement of assemblage reduction intensity? Results from an experimental stone artefact assemblage with relevance to the Hoabinhian of mainland Southeast Asia. *Journal of*

- Archaeological Science*, 35(5), 1189–1200.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.08.007>
- Matos, R., y Rick, J. (1980). Los recursos naturales y el poblamiento precerámico de la puna de Junin. *Revista del Museo Nacional*(T. XLIV), 23-64.
- McCall, G. (2007). Behavioral ecological models of lithic technological change during the later Middle Stone Age of South Africa. *Journal of Archaeological Science*, 34(10), 1738–1751. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.12.015>
- Meinekat, S., Miller, C., y Rademaker, K. (2022). A site formation model for Cuncaicha rock shelter: Depositional and postdepositional processes at the high-altitude key site in the Peruvian Andes. *Geoarchaeology*, 37(2), 304–331.
<https://doi.org/10.1002/gea.21889>
- Méndez, C., Delaunay, A., Seguel, R., Maldonado, A., Murillo, I., Jackson, D., . . . Fernández, M. (2018). Late Pleistocene to early Holocene high-quality quartz crystal procurement from the Valiente quarry workshop site (32S, Chile, South America). *PLoS ONE*, 13(11), 1-26.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208062>
- Metcalf, D., y Barlow, K. (1992). A model for exploring the optimal trade-off between field processing and transport. *American Anthropologist*, 94(2), 340–356.
<https://doi.org/10.1525/aa.1992.94.2.02a00040>
- Mohammad, B., Landeros, J., y Garza, V. (2008). Historia evolutiva de la vida. *Culcyt*, 5(24), 6-18.
- Moore, M. (2009). *Archaeology of stone artefacts*. Armidale, Australia: University of New England .
- Moreno de Sousa, J., y Araujo, A. (2018). Microliths and Polished Stone Tools during the Pleistocene-Holocene Transition and Early Holocene in South America: The Lagoa Santa Lithic Industry. *PaleoAmerica*, 4(3), 219–238.
<https://doi.org/10.1080/20555563.2018.1531350>
- Morgan, C. (2015). Is it Intensification Yet? Current Archaeological Perspectives on the Evolution of Hunter-Gatherer Economies. *Journal of Archaeological Research*, 23(2), 163–213. <https://doi.org/10.1007/s10814-014-9079-3>

- Movius, H., y Brooks, A. (1971). The analysis of certain major classes of upper Palaeolithic tools: Aurignacian scrapers. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 37(2), 253 - 273. <https://doi.org/10.1017/S0079497X00012664>
- Muller, A., y Clarkson, C. (2016). A new method for accurately and precisely measuring flake platform area. *Journal of Archaeological Science, Reports*(8), 178–186. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.06.015>
- Muller, A., Clarkson, C., Baird, D., y Fairbairn, A. (2018). Reduction intensity of backed blades: Blank consumption, regularity and efficiency at the early Neolithic site of Boncuklu, Turkey. *Journal of Archaeological Science, Reports*(21), 721–732. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.08.042>
- Nami, H. (1986). *Experimentos para el estudio de la tecnología bifacial de las ocupaciones tardías en el extremo sur de la Patagonia Continental*. Buenos Aires, Argentina: Programa de Estudios Prehistóricos.
- Nami, H. (1999b). The Folsom Biface Reduction Sequence: Evidence from the Lindenmeier Collection. En D. Amick, *Folsom Lithic Technology. Explorations in Structure and Variation* (págs. 82–97). Chicago, United States: International Monographs in Prehistory.
- Nami, H. (2017). Exploring the Manufacture of Bifacial Stone Tools from the Middle Rio Negro Basin, Uruguay. *Experimental Approach. Ethnoarchaeology*, 9(1), 53–80. <https://doi.org/10.1080/19442890.2017.1286757>
- Nami, H., y Civalero, M. (2017). Distinctive Unifacial Technology during the Early Holocene in Southern South America. *Archaeological Discovery*, 5(3), 101–115. <https://doi.org/10.4236/ad.2017.53007>
- Nelson, M. (1987). Site content and structure: metate quarries and workshops in the Maya Highland. En B. Hayden, *Lithic studies among the contemporary Highland Maya* (págs. 120-147). Tucson, United States: University of Arizona Press.
- Nelson, M. (1991). The study of technological organization. *Archaeological Method and Theory*, 3, 57-100. <https://www.jstor.org/stable/20170213>
- Newlander, K., y Lin, Y. (2017). Integrating visual and chemical data to source chert artifacts in the North American Great Basin. *Journal of Archaeological Science, Reports*(11), 578–591. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.12.037>

- Ortega, C., Vargas, G., Rutllant, J., Jackson, D., y Méndez, C. (2012). Major hydrological regime change along the semiarid western coast of South America during the early Holocene. *Quaternary Research*, 78(3), 513–527. <https://doi.org/10.1016/j.yqres.2012.08.002>
- Ostaptchouk, S. (2020). The Non-Obsidian knapped stone assemblages from Çatalhöyük West (Central Anatolia, Early Chalcolithic): Contribution of a multi-scale approach at the question of chert sourcing. *Journal of Archaeological Science*, 30, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.102171>
- Palacios, O., Van Meel, K., Van Grieken, R., Marcó, P., y Vázquez, C. (2013). Characterization of black volcanites from the Limay river basin, Patagonia, Argentina, using energy dispersive X-ray fluorescence spectrometry: An aid to infer human group mobility. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 298(2), 1245–1255. <https://doi.org/10.1007/s10967-013-2600-1>
- Patterson, L. (1990). Characteristics of Bifacial-Reduction Flake-Size Distribution. *American Antiquity*, 55(3), 550–558. <https://doi.org/10.2307/281285>
- Pelegrin, J., y Chauchat, C. (1993). Tecnología y función de las puntas de Paijan: El aporte de la experimentación. *Latin American Antiquity*, 4(4), 367–382. <https://doi.org/10.2307/972073>
- Pérez, A. (2017). A preliminary note on core reduction methods at the open-air site of vadopampa, ayacucho, Peru. *Lithics*(38), 40–56.
- Phillips, S. (2011). Networked glass: Lithic raw material consumption and social networks in the Kuril Islands, far Eastern Russia (tesis doctoral). University of Washington.
- Pires-Ferreira, J., Pires-Ferreira, E., y Kaulicke, P. (1976). Preceramic animal utilization in the Central Peruvian Andes. *Science*, 194(4264), 483-490. <https://doi.org/10.1126/science.194.4264.483>
- Prentiss, A. (2020). Hunter-Gatherers, Archaeology of. En C. Smith, *Encyclopedia of Global Archaeology* (págs. 5408–5414). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30018-0_957
- Prentiss, A., y Clarke, D. (2008). Lithic technological organization in an evolutionary framework: Examples from North America's Pacific Northwest region. En W. Andrefsky, *Lithic Technology: Measures of Production, Use, and Curation*

- (págs. 257–285). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511499661.013>
- Prieto, A., Yusta, I., y Arrizabalaga, A. (2020). From petrographic analysis to stereomicroscopic characterisation: a geoarchaeological approach to identify quartzite artefacts in the Cantabrian Region. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12(1), 1-23. <https://doi.org/10.1007/s12520-019-00981-7>
- Quinn, C., Andrefsky, W., Kuijt, I., y Finlayson, B. (2008). Perforation with stone tools and retouch intensity: A neolithic case study. En W. Andrefsky, *Lithic Technology: Measures of Production, Use, and Curation* (págs. 150–174). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511499661.008>
- Rademaker, K. (2014). Late Ice-Age Human Settlement of the High-Altitude Peruvian Andes. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 23, 13–36.
https://www.researchgate.net/publication/273461391_Late_Ice-Age_Human_Settlement_of_the_High-Altitude_Peruvian_Andes
- Rademaker, K., Glascock, M., Reid, D., Zuñiga, E., y Bromley, G. (2022). Comprehensive mapping and compositional analysis of the Alca obsidian source, Peru. *Quaternary International*, 619, 56–71.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2021.11.029>
- Rademaker, K., Hodgins, G., Moore, K., Zarrillo, S., Miller, C., Bromley, G., y ...Sandweiss, D. (2014). Paleoindian settlement of the high-altitude Peruvian Andes. *Science*, 346(6208), 466–469. <https://doi.org/10.1126/science.1258260>
- Rademaker, K., Moore, K., y Kelly, R. (2018). Variation in the Occupation Intensity of Early Forager Sites of the Andean Puna: Implications for Settlement and Adaptation. En A. Lemke, *Foraging in the Past: Archaeological Studies of Hunter-Gatherer Diversity* (págs. 76–118). University Press of Colorado.
- Ranere, A., y Cooke, R. (2020). Late glacial and Early Holocene migrations, and Middle Holocene settlement on the lower isthmian land-bridge. *Quaternary International*, 578, 20-40. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.06.002>
- Reitz, E., deFrance, S., Sandweiss, D., y McInnis, H. (2015). Flexibility in Southern Peru Coastal Economies: A Vertebrate Perspective on the Terminal

- Pleistocene/Holocene Transition. *Journal of Island and Coastal Archaeology*, 10(2), 155–183. <https://doi.org/10.1080/15564894.2014.934492>
- Reitz, E., McInnis, H., Sandweiss, D., y deFrance, S. (2016). Terminal Pleistocene and Early Holocene fishing strategies at Quebrada Jaguay and the Ring Site, southern Perú. *Journal of Archaeological Science, Reports*(8), 447–453. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.05.035>
- Restifo, F. (2019). Discussing the Peopling of the Puna of Salta (Argentine Andes) from the Lithic Evidence: The Alero Cuevas Site Study Case. *PaleoAmerica*, 5(4), 392–402. <https://doi.org/10.1080/20555563.2019.1697128>
- Rick, J. (1983). *Cronología, clima y subsistencia en el precerámico peruano*. Lima, Perú: Instituto Andino de Estudios Arqueológicos.
- Rick, J. (1996). Projectile points, style, and social process in the preceramic of central Peru. En G. Odell, *Stone tools: theoretical insights into human prehistory* (págs. 245-278). New York , United States: Plenum Press.
- Rick, J., y Morre, K. (1999). El Precerámico de las punas de Junín: el punto de vista desde Panaulauca. *Boletín de Arqueología PUCP*(3), 263-296. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/boletindearqueologia/article/view/2277>
- Riris, P., y Romanowska, I. (2014). A reconstructed reduction sequence for curved bifacial stone tools from the eastern la plata basin, Argentina. *Lithics*, 35, 5–17. http://journal.lithics.org/wp-content/uploads/2021/04/Lithics_35_2014_Riris.pdf
- Rughini, A., de la Paz Pompei, M., Borrazzo, K., y Barberena, R. (2021). Tecnología lítica e historia ocupacional en el sitio Cueva Huenul 1 (Barrancas-Buta Ranquil, Neuquén, Argentina). *Arqueología*, 27(1), 139–160. <https://doi.org/10.34096/ARQUEOLOGIA.T27.N1.7671>
- Rumold, C., y Aldenderfer, M. (2016). Late Archaic-Early Formative period microbotanical evidence for potato at Jiskairumoko in the Titicaca Basin of southern Peru. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(48), 3672–13677. <https://doi.org/10.1073/pnas.1604265113>
- Salcedo, L. (1998). Una aproximación al periodo Arcaico del área central andina. *Andesita*, 1(2), 1-44.

- Salcedo, L. (2011). La fase Proto-Lauricocha en los Andes Centrales y el origen de la Tradición Andina de Puntas Foliáceas. *Boletín de Arqueología PUCP*(15), 205-245.
- Salcedo, L. (2012). *Praehistoria Andina I El Complejo Lauricocha y el Estadio Arcaico en los Andes Centrales*.
https://www.researchgate.net/publication/255821820_Praehistoria_Andina_I_El_Complejo_Lauricocha_y_el_Estadio_Arcaico_en_los_Andes_Centrales
- Salgán, M., y de la Paz Pompei, M. (2020). Las palas/azadas y/o cuñas líticas de cerro El Peceño (sur de Mendoza): una primera aproximación tecnológica. *Revista Del Museo de Antropología*, 13(1), 223–228.
<https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n1.24000>
- Sandweiss, D., y Rademaker, K. (2011). El poblamiento del sur peruano: costa y sierra. *Boletín de Arqueología PUCP*(15), 275-293.
- Sandweiss, D., McInnis, H., Burger, R., Cano, A., Ojeda, B., Paredes, R., y ... Glascock, M. (1998). Quebrada Jaguay: Early South American maritime adaptations. *Science*, 281(5384), 1830–1832. <https://doi.org/10.1126/science.281.5384.1830>
- Sante, E. (2014). *Una explicación de la subsistencia y la movilidad durante el estadio Arcaico en el sitio arqueológico de Hatun Machay-Recuay (tesis de pregrado)*. Perú: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
- Sario, G., Pautassi, A., y Salvatore, M. (2017). Canteras-taller El Ranchito (Dpto. Ischilín, Córdoba). Una primera aproximación a la caracterización de las fuentes y al análisis de los conjuntos líticos. *Revista Del Museo de Antropología, Suplemento Especial*(1), 59-64.
<https://doi.org/10.31048/1852.4826.v10.n0.13518>
- Sassaman, K., y Holly, D. (2013). *Hunter-Gatherer Archaeology as Historical Process*. University of Arizona Press.
- Scheinsohn, V. (2003). Hunter-gatherer archaeology in South America. *Annual Review of Anthropology*, 32, 339–361.
<https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.32.061002.093228>
- Scheinsohn, V. (2015). Hunter-Gatherer Societies, Archaeology of. En J. Wright, *International Encyclopedia of the Social y Behavioral Sciences* (págs. 423-427). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.13035-1>

- Sherwood, N., Li, H., Kuman, K., y Li, C. (2018). Lithic raw material quality of Middle Pleistocene artefacts from the Han River, Danjiangkou Reservoir Region, central China. *Quaternary International*, 480, 141–151.
<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.01.009>
- Shipton, C. (2013). *A Million Years of Hominin Sociality and Cognition: Acheulean*. Oxford, Inglaterra: Archaeopress.
- Shipton, C., y Clarkson, C. (2015). Flake scar density and handaxe reduction intensity. *Journal of Archaeological Science, Reports*(2), 169–175.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.01.013>
- Shott, M., Bradbury, A., Carr, P., y Odell, G. (2000). Flake size from platform attributes: Predictive and empirical approaches. *Journal of Archaeological Science*, 27(10), 877–894. <https://doi.org/10.1006/jasc.1999.0499>
- Shott, M., y Ballenger, J. (2007). Biface Reduction and the Measurement of Dalton Curation: A Southeastern United States Case Study. *American Antiquity*, 72(1), 153–175. <https://doi.org/10.2307/40035302>
- Shott, M., y Nelson, M. (2008). Lithic reduction, its measurement, and implications: comments on the volume. En W. Andrefsky, *Lithic technology measures of production, use, and curation* (págs. 23-45). Cambridge University Press.
- Shott, M., y Weedman, K. (2007). Measuring reduction in stone tools: an ethnoarchaeological study of Gamo hidescrapers from Ethiopia. *Journal of Archaeological Science*, 34(7), 1016–1035.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.09.009>
- Sievert, A., y Wise, K. (2001). A generalized technology for a specialized economy: Archaic Period chipped stone at Kilometer 4, Peru. En W. Andrefsky, *Lithic Debitage: context, form, meaning* (págs. 188-206). University of Utah Press.
- Skarbut, F. (2015). Estructura y explotación de los recursos líticos en el sector meridional de la meseta central de Santa Cruz, Argentina. *Magallanes*, 43(1), 191–209. <https://doi.org/10.4067/S0718-22442015000100011>
- Skarbut, F., Frank, A., y Cueto, M. (2020). Análisis en paisajes con alta disponibilidad de materias primas líticas. Las fuentes y canteras de La María, provincia de Santa Cruz. *Revista Del Museo de Antropología*, 13(1), 17–24.
<https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n1.24245>

- Smith, E., y Winterhalder, B. (2006). Human Behavioral Ecology. En *Encyclopedia of Cognitive Science* (págs. 377-385). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/0470018860.s00719>
- Soto, M., Gómez de Soler, B., y Vallverdú, J. (2018). The chert abundance ratio (CAR): a new parameter for interpreting Palaeolithic raw material procurement. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10(8), 2027–2046.
<https://doi.org/10.1007/s12520-017-0516-3>
- Stansell, N., Licciardi, J., Rodbell, D., y Mark, B. (2017). Tropical ocean-atmospheric forcing of Late Glacial and Holocene glacier fluctuations in the Cordillera Blanca, Peru. *Geophysical Research Letters*, 44(9), 4176–4185.
<https://doi.org/10.1002/2016GL072408>
- Stansell, N., Mark, B., Licciardi, J., Rodbell, D., Fairman, J., Schoessow, F., . . . Sorensen, M. (2022). Energy mass balance and flow modeling of early Holocene glaciers in the Queshque valley, Cordillera Blanca, Peru. *Quaternary Science Reviews*, 281, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107414>
- Stansell, N., Rodbell, D., Abbott, M., y Mark, B. (2013). Proglacial lake sediment records of Holocene climate change in the western Cordillera of Peru. *Quaternary Science Reviews*, 70, 1-14.
<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2013.03.003>
- Súarez, R. (2015). Tecnología lítica y conjunto de artefactos utilizados durante el poblamiento temprano de Uruguay. *Chungara*, 47(1), 67-84.
<https://doi.org/10.4067/S0717-73562015005000004>
- Thompson, L., Mosley-Thompson, E., Davis, M., Lin, P., Henderson, K., Cole-Dai, J., . . . Liu, K. (1995). Late glacial stage and holocene tropical ice core records from Huascarán, Peru. *Science*, 269(5220), 46–50.
<https://doi.org/10.1126/science.269.5220.46>
- Torino, R. (2020). Tecnología lítica en el sitio Las Toscas 3 (llanura Interserrana, región pampeana, Argentina). Uso de materias primas líticas y fabricación de artefactos. *Intersecciones En Antropología*, 21(1), 29–42.
<https://doi.org/10.37176/IEA.21.1.2020.528>

- Torrence, R. (1983). Time budgeting and hunter-gatherer technology. En G. Bailey, *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory: a European perspective* (págs. 11-22). Cambridge University Press.
- Tripcevich, N., y Contreras, D. (2011). Quarrying Evidence at the Quispisisa Obsidian Source, Ayacucho, Peru. *Latin American Antiquity*, 22(1), 121–136.
<https://doi.org/10.7183/1045-6635.22.1.121>
- Tripcevich, N., y Contreras, D. (2013). Archaeological Approaches to Obsidian Quarries: Investigations at the Quispisisa Source. En N. Tripcevich, y K. Vaughn, *Mining and Quarrying in the Ancient Andes* (págs. 23–44). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5200-3>
- Tripcevich, N., y Mackay, A. (2011). Procurement at the Chivay obsidian source, Arequipa, Peru. *World Archaeology*, 43(2), 271–297.
<https://doi.org/10.1080/00438243.2011.581447>
- Turner, B., Bélisle, V., Davis, A., Skidmore, M., Juengst, S., Schaefer, B., . . . Bauer, B. (2018). Diet and foodways across five millennia in the Cusco region of Peru. *Journal of Archaeological Science*(98), 137–148.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.07.013>
- Uceda, S. (1992a). La ocupación Paijanense en la región de Casma, Perú. *evista de la Facultad de Ciencias Sociales UNT*, 2(1), 1-78.
- Uceda, S. (1992b). Industrias líticas precerámicas en Casma. En D. Bonavia, *Estudios de arqueología peruana* (págs. 45-67). Fomciencias.
- Uceda, S. (1993). Piezas esquiladas gigantes en el Paijanense en la región de Casma, Perú. *Revista del Museo de Arqueología*(4), 1-20.
- Ugan, A., Bright, J., y Rogers, A. (2003). When is technology worth the trouble? *Journal of Archaeological Science*, 30(10), 1315–1329.
[https://doi.org/10.1016/S0305-4403\(03\)00022-0](https://doi.org/10.1016/S0305-4403(03)00022-0)
- Urrego, D., Niccum, B., La Drew, C., Silman, M., y Bush, M. (2011). Fire and drought as drivers of early Holocene tree line changes in the Peruvian Andes. *Journal of Quaternary Science*, 26(1), 28–36. <https://doi.org/10.1002/jqs.1422>
- Vining, B., Steinman, B., Abbott, M., y Woods, A. (2018). Paleoclimatic and archaeological evidence from Lake Suches for highland Andean refugia during

- the arid middle-Holocene. *Holocene*, 29(2), 328–344.
<https://doi.org/10.1177/0959683618810405>
- Warren, G. (2021). Is there such a thing as hunter-gatherer archaeology? *Heritage*, 4, 794–810. <https://doi.org/10.3390/HERITAGE4020044>
- Watson, P., LeBlanc, S., y Redman, C. (1974). *El método científico en arqueología*. Alianza.
- Watson, T., y Haas, R. (2017). Tooth Wear In Lake Titicaca Basin Foragers Signals Processing Of Wild Tubers Prior To Domestication. *Science Trends*.
<https://doi.org/10.31988/scitrends.7216>
- Weitzel, C., y Sánchez, A. (2021). A Trampling Experiment to Assess Fractures and Edge Damage in Quarry's Lithic Assemblages. *Lithic Technology*, 46(4), 286–301. <https://doi.org/10.1080/01977261.2021.1926702>
- Weitzel, C., Colombo, M., y Pazzi, F. (2020). Alero La Esperanza. Un pequeño taller lítico del Holoceno medio en las sierras de Tandilia (Región pampeana, Argentina). *Revista Del Museo de Antropología*, 13(1), 231–236.
<https://doi.org/10.31048/1852.4826.v13.n1.23926>
- Weng, C., Bush, M., Curtis, J., Kolata, A., Dillehay, T., y Binford, M. (2006). Deglaciation and Holocene climate change in the western Peruvian Andes. *Quaternary Research*, 66(1), 87–96. <https://doi.org/10.1016/j.yqres.2006.01.004>
- Williams-Thorpe, O., Potts, P., y Webb, P. (1999). Field-portable non-destructive analysis of lithic archaeological samples by X-ray fluorescence instrumentation using a mercury iodide detector: Comparison with wavelength-dispersive XRF and a case study in British stone axe provenancing. *Journal of Archaeological Science*, 26(2), 215–237. <https://doi.org/10.1006/jasc.1998.0323>
- Wilson, J., y Andrefsky, W. (2008). Exploring Retouch on bifaces: Unpacking production, resharpening, and hammer type. En W. Andrefsky, *Lithic Technology: Measures of Production, Use, and Curation* (págs. 86–105). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511499661.005>
- Winterhalder, B. (2001). The behavioural ecology of hunter gatherers. En C. Panter-Brick, R. Layton, y P. Rowley-Conwy, *Hunter-Gatherers: An Interdisciplinary Perspective* (págs. 12-38). Cambridge University Press.

- Winterhalder, B., y Kennett, D. (2006). Behavioral ecology and the transition from hunting and gathering to agriculture. En D. y. Kennett, *Behavioral Ecology and the Transition To Agriculture* (págs. 1–21). University of California Press.
<https://doi.org/10.1525/j.ctt1pn92q>
- Winterhalder, B., y Smith, E. (2000). Analyzing adaptive strategies: Human behavioral ecology at twenty-five. *Evolutionary Anthropology*, 9(2), 51–72.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6505\(2000\)9:2<51::AID-EVAN1>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6505(2000)9:2<51::AID-EVAN1>3.0.CO;2-7)
- Wise, K., Clark, N., y Williams, S. (1994). A Late Archaic Period Burial from the South-Central Andean Coast. *Latin American Antiquity*, 5(3), 212–227.
<https://doi.org/10.2307/971881>
- Yataco, C., y Nami, H. (2016). Reevaluation of PaleoAmerican Artifacts from Jaywamachay Rockshelter, Ayacucho Valley, Peru. 2(4), 368–372.
<https://doi.org/10.1080/20555563.2016.1199198>
- Yataco, J. (2011). Revisión de las evidencias de Pikimachay, Ayacucho, ocupación del Pleistoceno Final en los Andes Centrales. *Boletín de Arqueología PUCP*(15), 247-274.

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1. Matriz de consistencia de la investigación
- Anexo 2. Mapa de ubicación de la cantera de Chaquicocha II
- Anexo 3. Registro fotográfico de la vista Noreste de la cantera de Chaquicocha II
- Anexo 4. Registro fotográfico de la vista de detalle de la cantera de Chaquicocha II
- Anexo 5. Registro fotográfico de la vista Noreste del entorno ecológico de la cantera de Chaquicocha II
- Anexo 6. Registro fotográfico de la vista Este del entorno ecológico de la cantera de Chaquicocha II
- Anexo 7 al 70 Registro fotográfico y grafico de los artefactos líticos de Chaquicocha II
- Anexo 71. Registro fotográfico de la variabilidad de artefactos de Chaquicocha II
- Anexo 72. Registro fotográfico de la roca ígnea afanítica (andesita)
- Anexo 73. Registro fotográfico de la roca metamórfica no foliada (cuarcita)
- Anexo 74. Registro fotográfico de la roca sedimentaria química-criptocristalina (chert)
- Anexo 75. Registro fotográfico de la identificación de los negativos del núcleo
- Anexo 76. Registro fotográfico de la recolección de datos para hallar la masa de empuje del núcleo OP-261-1
- Anexo 77. Registro fotográfico de la recolección de datos para hallar la masa de empuje del núcleo OP-261-7
- Anexo 78. Registro fotográfico de la recolección de datos para hallar la masa de empuje del Aluminio
- Anexo 79. Registro fotográfico de la identificación de los negativos en la lasca
- Anexo 80. Registro fotográfico del uso del goniómetro para conocer el valor de “a” del unifacial
- Anexo 81. Registro fotográfico del uso del calibrador vernier digital para obtener el valor de “D” del unifacial
- Anexo 82. Registro fotográfico del uso del calibrador vernier digital para obtener el valor de “T” del unifacial
- Anexo 83. Registro fotográfico del uso del calibrador vernier digital para tomar las medidas del bifacial

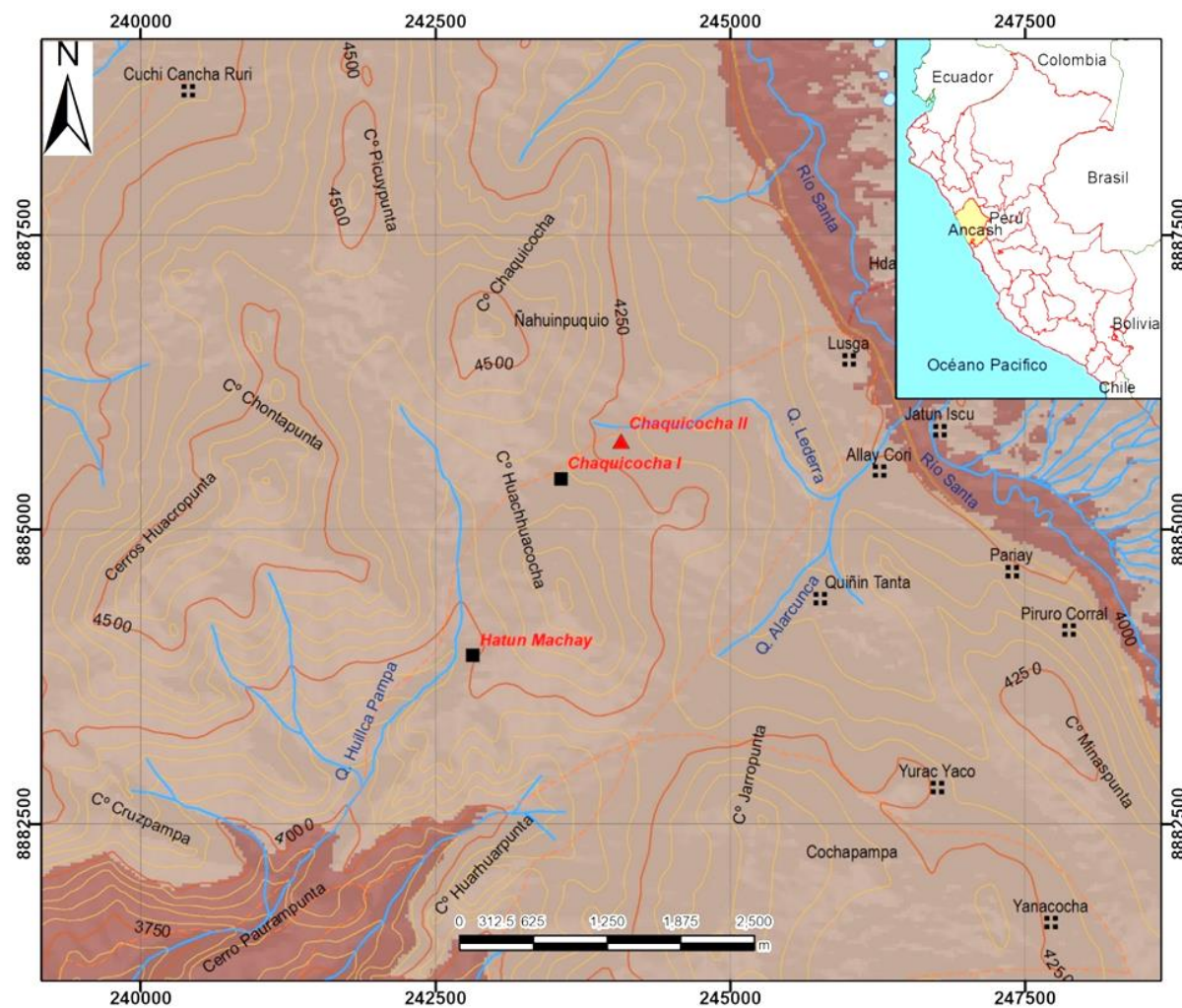
- Anexo 84. Registro fotográfico del uso de la tarjeta reglada para conocer el ángulo del borde del bifacial
- Anexo 85. Registro fotográfico de la materia prima lítica de la cantera de Chaquicocha II
- Anexo 86. Ficha de análisis lítico
- Anexo 87. Ficha de identificación de materias primas de Chaquicocha II
- Anexo 88. Ficha de cálculo de densidad y volumen de los núcleos de Chaquicocha II
- Anexo 89. Ficha de cálculo del área de superficie individual de los núcleos de Chaquicocha II
- Anexo 90. Ficha de cálculo del área de superficie generalizada de los núcleos de Chaquicocha II
- Anexo 91. Ficha de cálculo de intensidad de reducción de núcleos de Chaquicocha II
- Anexo 92. Ficha de cálculo de la intensidad de reducción de lascas de Chaquicocha II
- Anexo 93. Ficha de cálculo de la intensidad de reducción de unifaciales de Chaquicocha II.
- Anexo 94. Ficha de identificación de las etapas de reducción bifacial de Chaquicocha II
- Anexo 95. Tabla de comparación del cálculo del área de superficie individual vs generalizada
- Anexo 96. Tabla de datos de la clasificación tipológica de los artefactos líticos de Chaquicocha II
- Anexo 97. Tabla de datos de la clasificación de las materias primas líticas de Chaquicocha II
- Anexo 98. Tabla de datos del SDI
- Anexo 99. Tabla de datos del SDI de cuantitativo ordinal a cualitativo ordinal
- Anexo 100. Tabla de datos del ICND
- Anexo 101. Tabla de datos del ICND de cuantitativo ordinal a cualitativo ordinal
- Anexo 102. Tabla de datos del IR
- Anexo 103. Tabla de datos del IR de cuantitativo ordinal a cualitativo ordinal
- Anexo 104. Tabla de datos de las etapas de reducción bifacial
- Anexo 105. Tabla de datos de la intensidad de reducción del conjunto lítico de Chaquicocha II

- Anexo 106. Mapa temático de la propuesta del lugar de forrajeo central
- Anexo 107. Mapa temático de las distancias aproximadas entre Chaquicocha II y Chaquicocha I y Hatun Machay
- Anexo 108. Mapa temático de la distancia entre Qeshque y Chaquicocha II
- Anexo 109. Mapa del valle de Qeshque con promedios de edades junto con límites históricos de hielo
- Anexo 110. Imagen de la carta cronoestratigráfica internacional
- Anexo 111. Imagen de la temperatura del Holoceno Temprano
- Anexo 112. Imagen de la tipología morfológica lítica
- Anexo 113. Imagen del perfil de la ladera de una colina que muestra las relaciones entre tres zonas de meteorización y la topografía de la superficie
- Anexo 114. Imagen del entorno topográfico
- Anexo 115. Gráfico de barras de la presencia de córtex en los núcleos
- Anexo 116. Gráfico de barras de los tipos de plataformas de impacto en lascas
- Anexo 117. Gráfico de la presencia de núcleos de chert en Chaquicocha I y Hatun Machay

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Única variable: Organización tecnológica lítica	Método: Hipotético-deductivo Tipo de estudio: Explicativo Diseño de la investigación: No experimental cuantitativa transversal Unidad de análisis: Artefactos líticos Población: Todos los artefactos líticos presentes en la cantera de Chaquicocha II Muestra: 83 artefactos líticos procedentes de Chaquicocha II Tipo de Muestreo: Muestreo probabilístico de tipo muestra aleatoria simple
¿Cómo se organizó la tecnología lítica en la cantera de Chaquicocha II, distrito de Catác, provincia de Recuay, departamento de Áncash, durante el Holoceno Temprano?	Explicar la organización tecnológica lítica de la cantera de Chaquicocha II, distrito de Catác, provincia de Recuay, departamento de Áncash, durante el Holoceno Temprano	Los cazadores-recolectores acudieron a la cantera de Chaquicocha II con el objetivo de aprovisionarse del recurso lítico, para ello organizaron y planificaron la adquisición, el procesamiento y el transporte del recurso dentro de un marco de optimización.		
Problema específico:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:		
¿Qué tipos de artefactos se registran en el conjunto lítico?	Identificar los tipos de materias primas presentes en el conjunto lítico	Existió una preferencia por el uso de la materia prima lítica sedimentaria químico-criptocristalina (chert, ópalo de hialita y calcedonia), inmediatamente disponible en la cantera		
¿Qué tipos de materias primas están presentes en el conjunto lítico?	Registrar los tipos de artefactos presentes en el conjunto lítico	Existe una variabilidad en los tipos de artefactos que incluyen: núcleos, lascas, fragmentos angulares, unifaciales, bifaciales y micro-debitage; así mismo, existe una predominancia de los núcleos con respecto a los demás tipos, las proporciones de lascas con respecto a los núcleos son bajas; sin embargo, se presentan en mayor frecuencia que los otros tipos excepto con los fragmentos angulares que se pueden presentar en igual o mayor proporción, los unifaciales se presentan en mayor proporción que los bifaciales, los cuales se presentan escasamente al igual que el micro-debitage		
¿Cuál es la intensidad de reducción de los artefactos líticos?	Determinar la intensidad de reducción de los artefactos líticos	La intensidad de reducción de los artefactos líticos, refleja una variada reducción (baja, media o alta) para cada uno de los tipos de artefacto, pero de forma general existe una predominancia hacia la baja y media reducción		

Anexo 1. Matriz de consistencia de la investigación. Toledo, K. (2022)





Anexo 1. Mapa de ubicación de la cantera de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)





Anexo 3. Vista Noreste de la cantera de Chaquicocha II. Cruz, J. (2015)



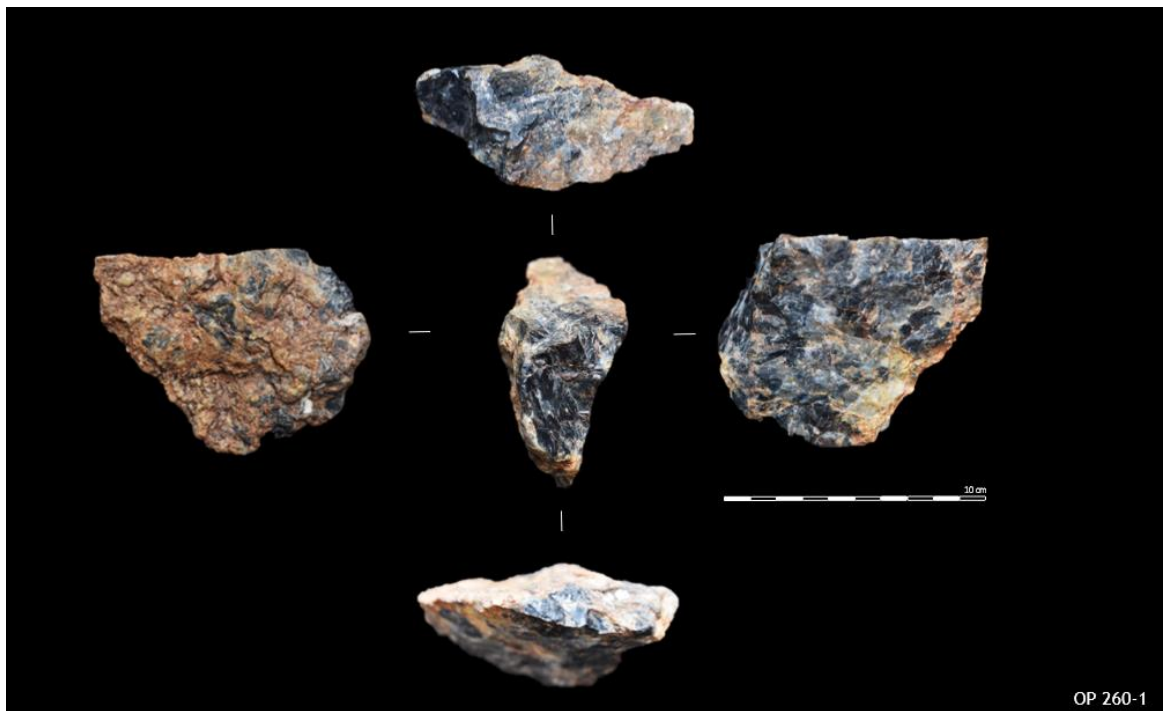
Anexo 4. Vista de detalle de la cantera de Chaquicocha II. Cruz, J. (2015)



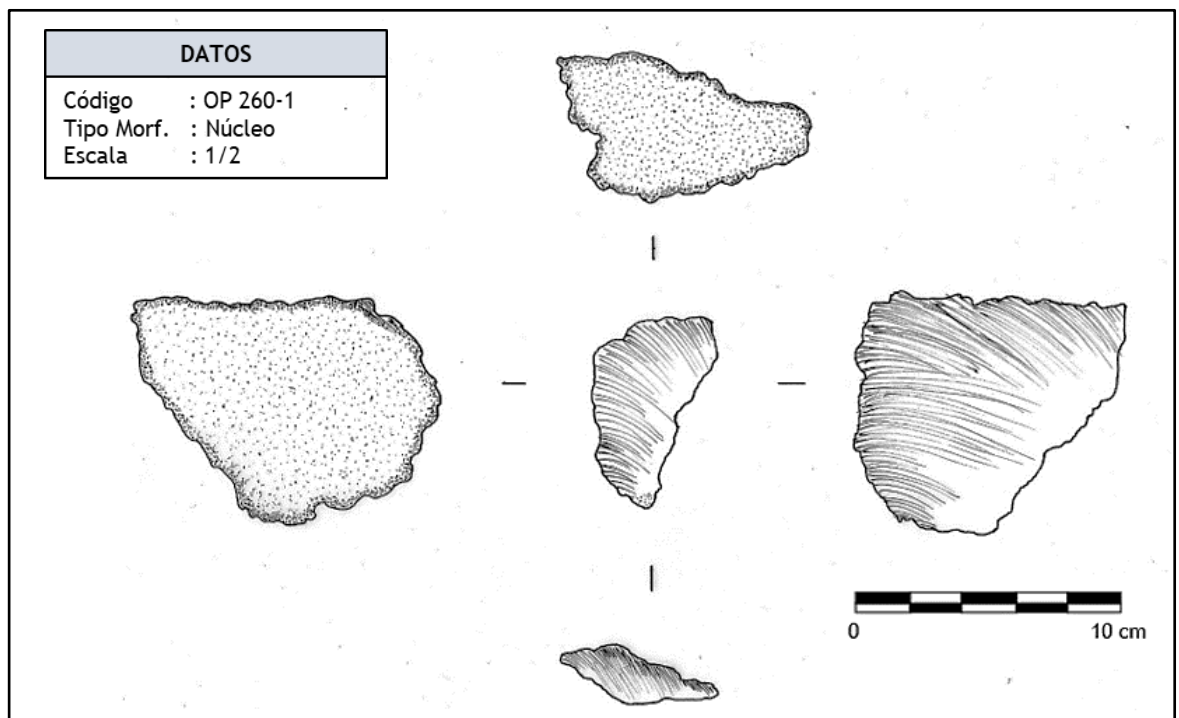
Anexo 5. Vista Noreste del entorno ecológico de la cantera de Chaquicocha II. Cruz, J. (2015)



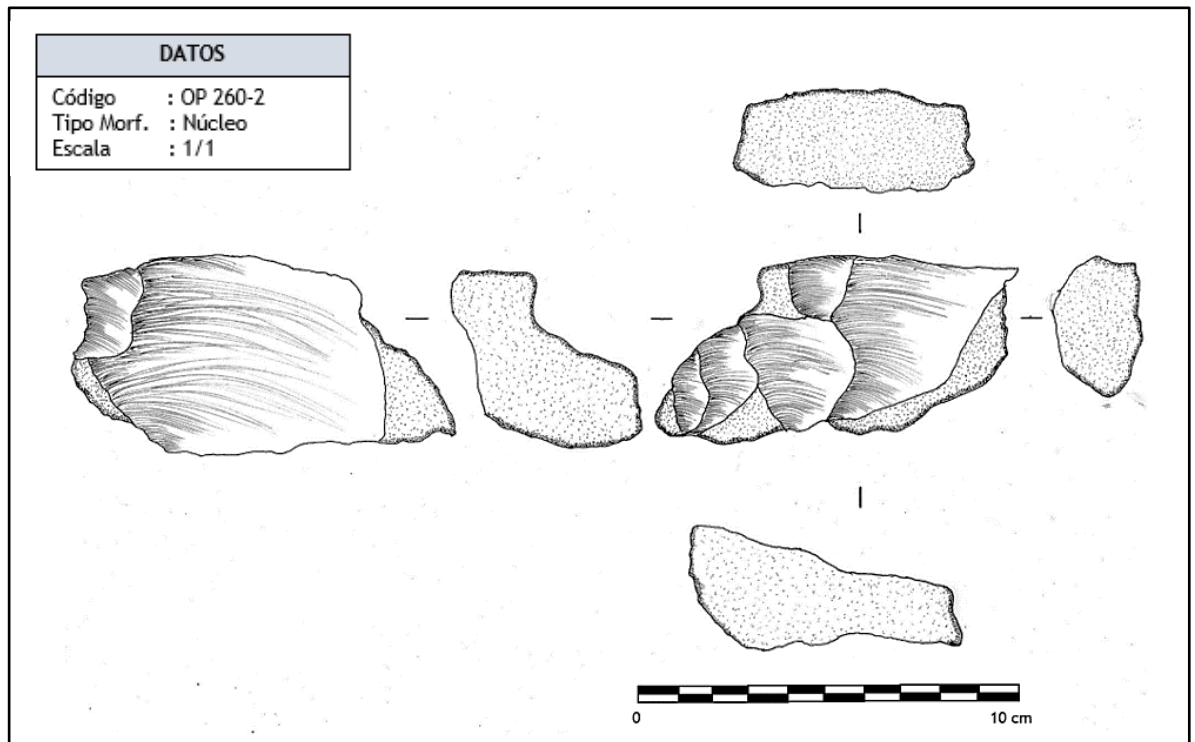
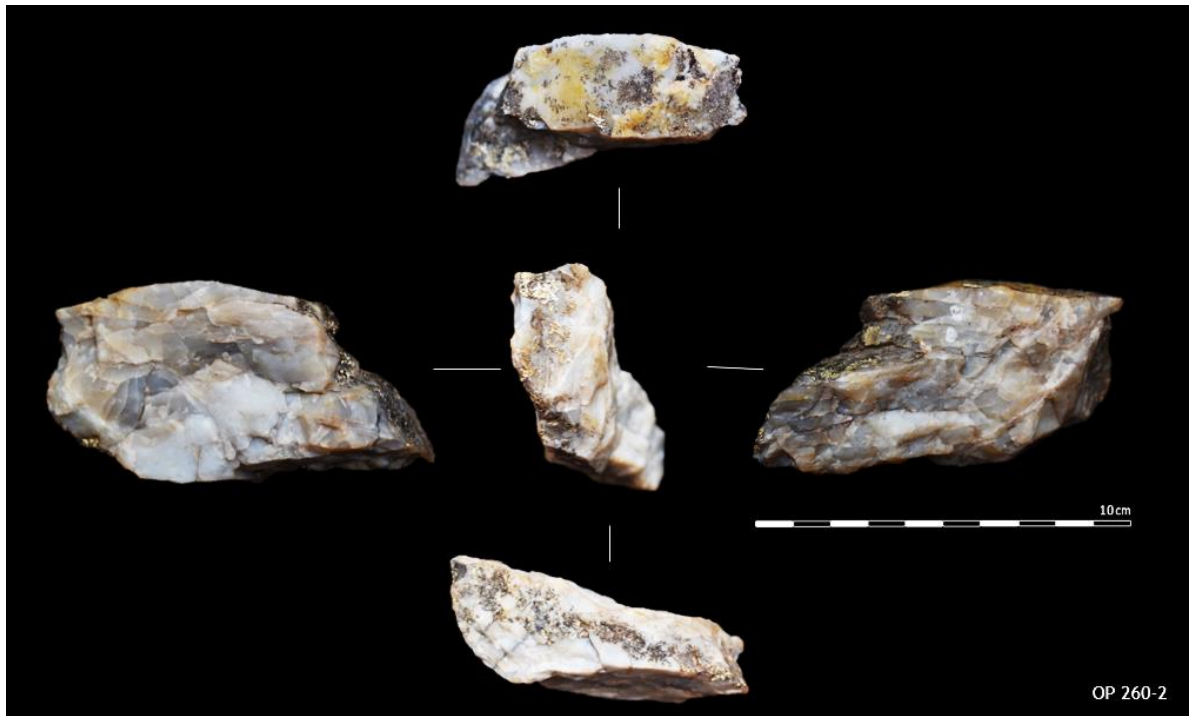
Anexo 6. Vista Este del entorno ecológico de la cantera de Chaquicocha II. Cruz, J. (2015)



OP 260-1



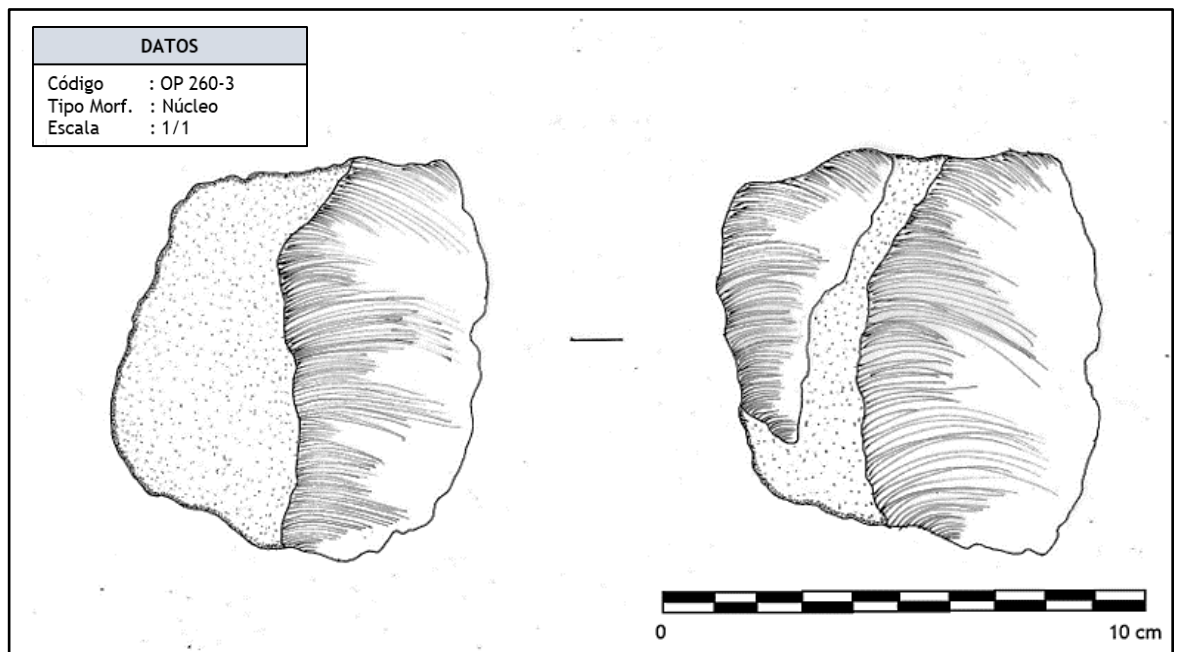
Anexo 7. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 260-1. Toledo, K. (2022)



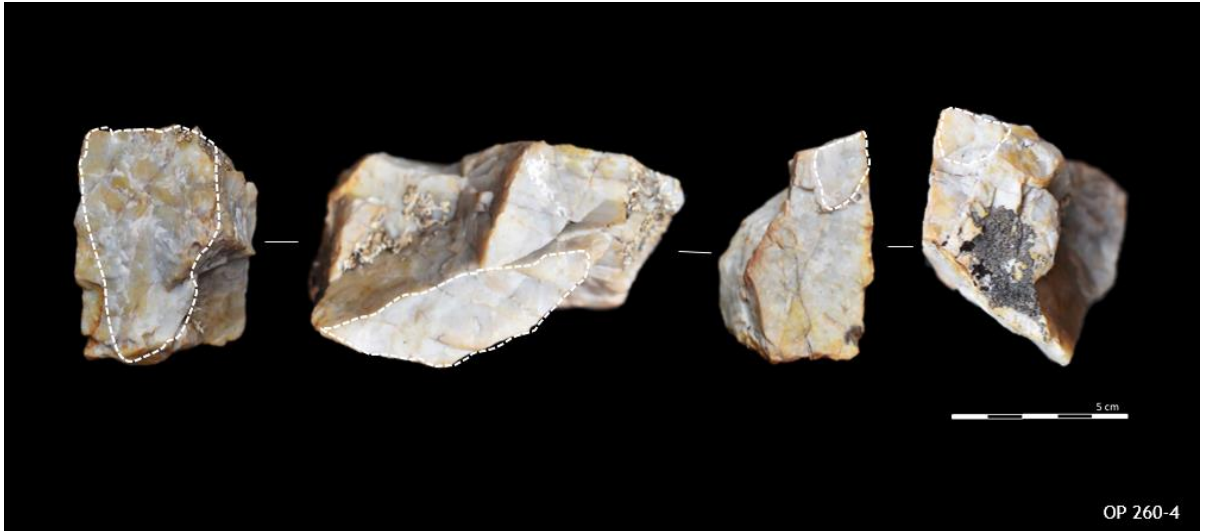
Anexo 8. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 260-2. Toledo, K. (2022)



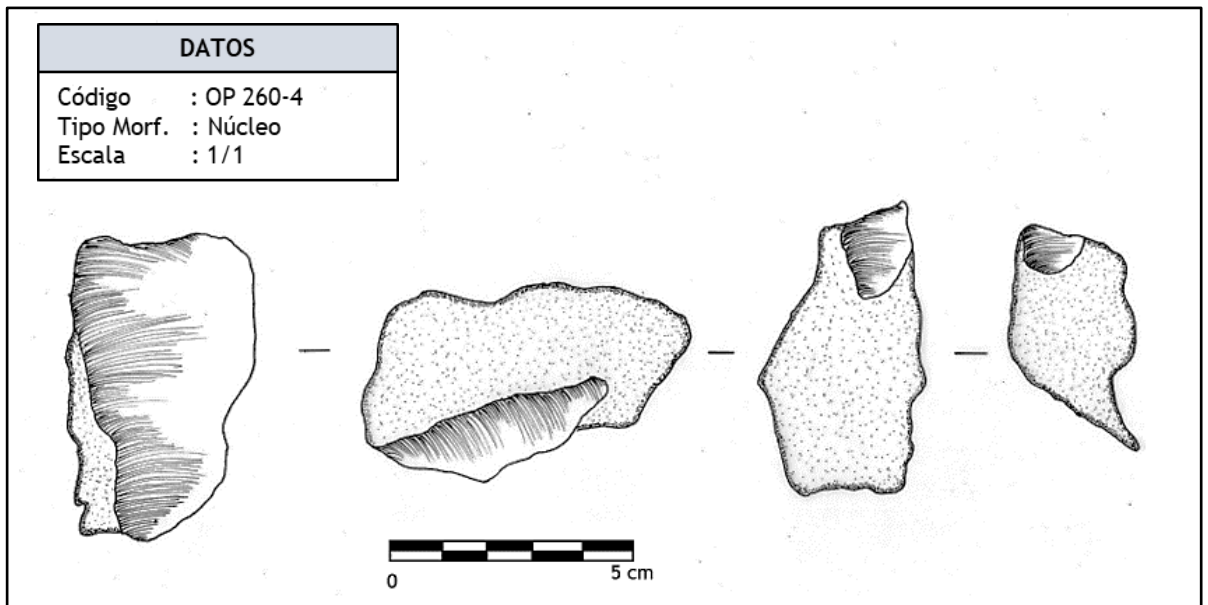
OP 260-3



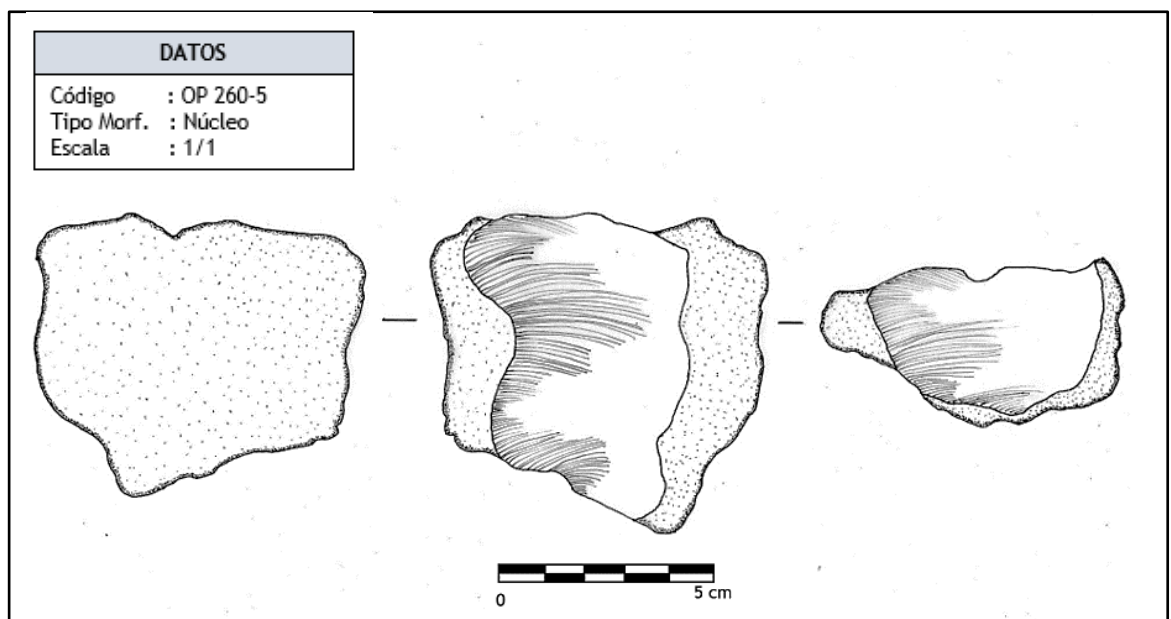
Anexo 9. Registro fotográfico y grafico del núcleo código OP 260-3. Toledo, K. (2022)



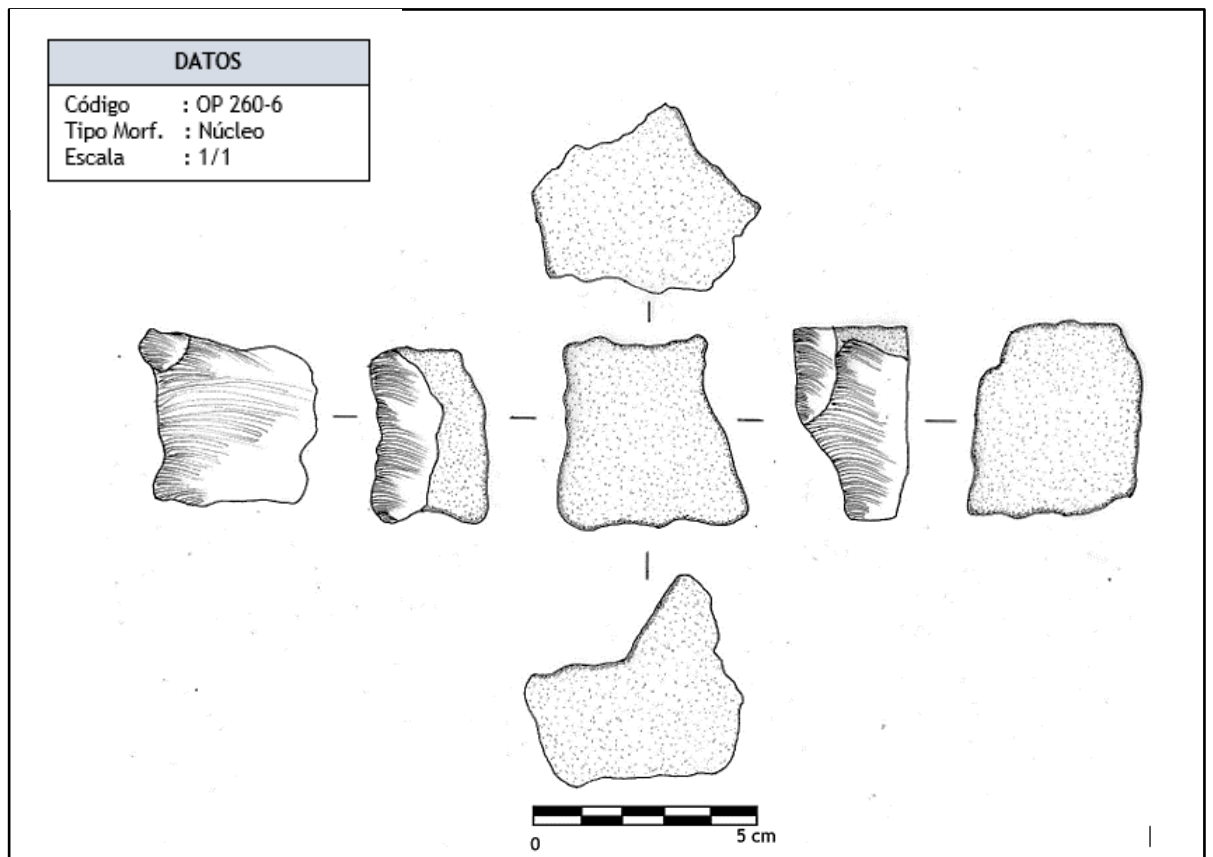
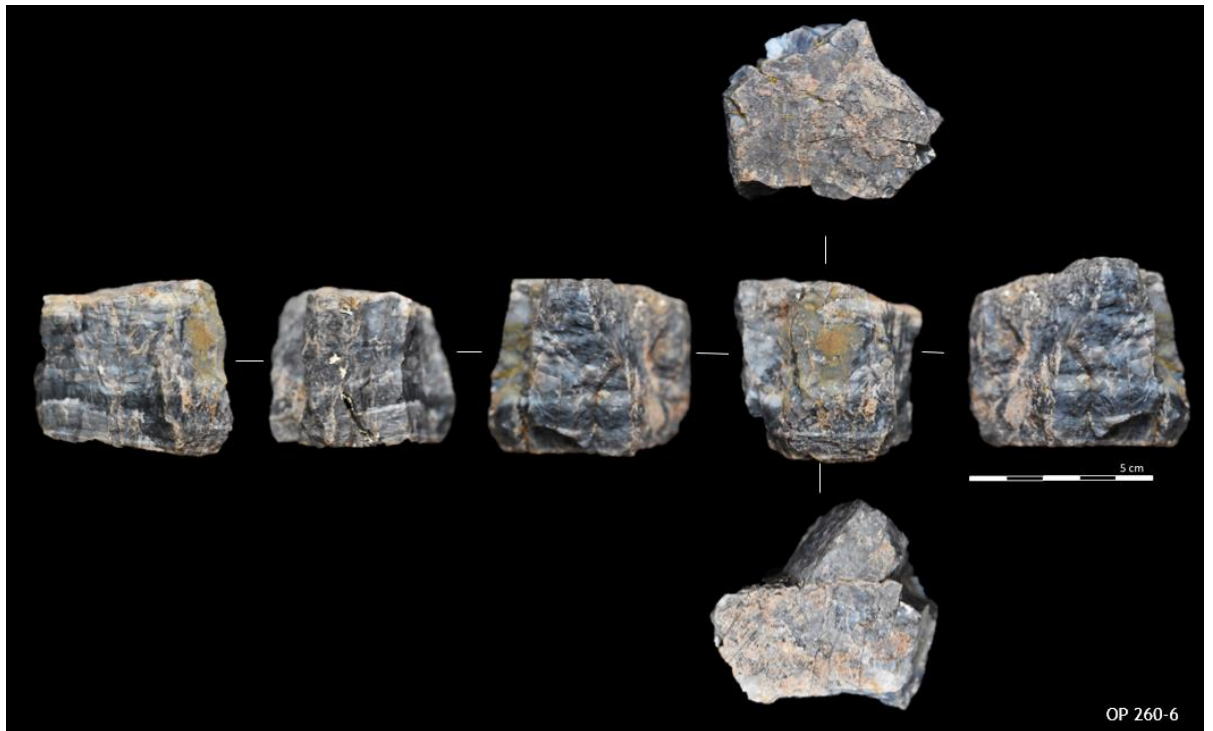
OP 260-4



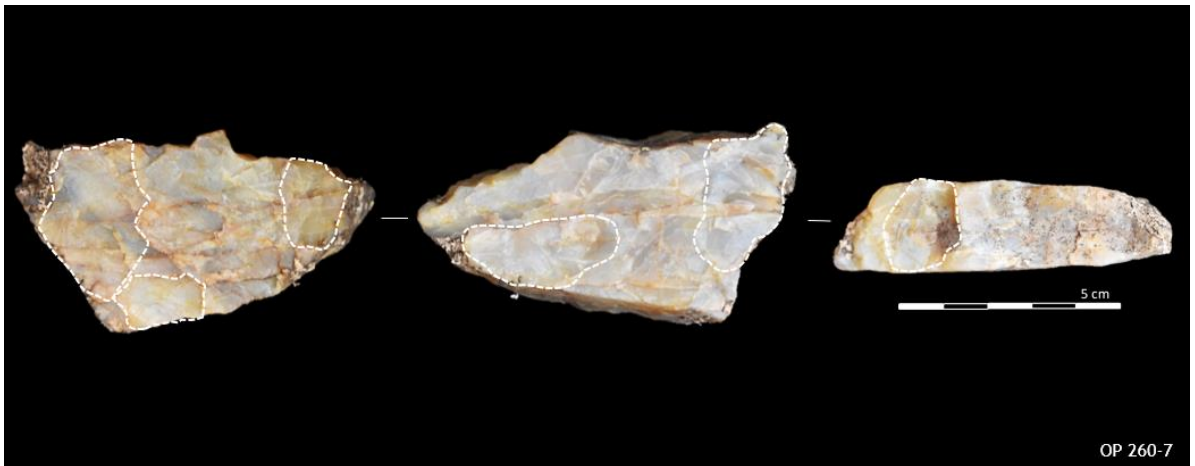
Anexo 10. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 260-4. Toledo, K. (2022)



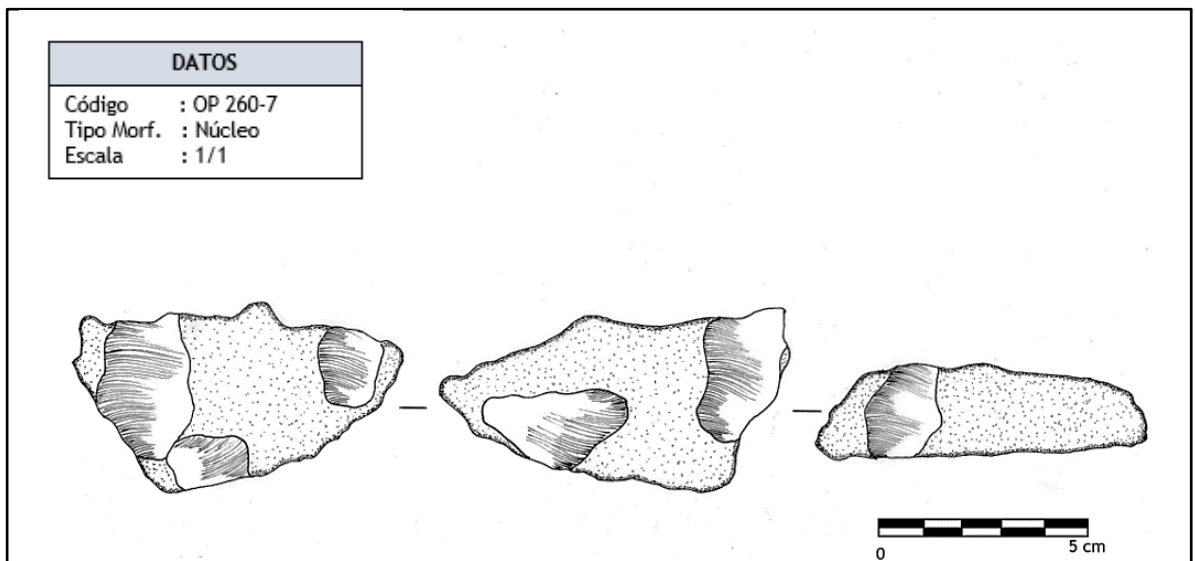
Anexo 11. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 260-5. Toledo, K. (2022)



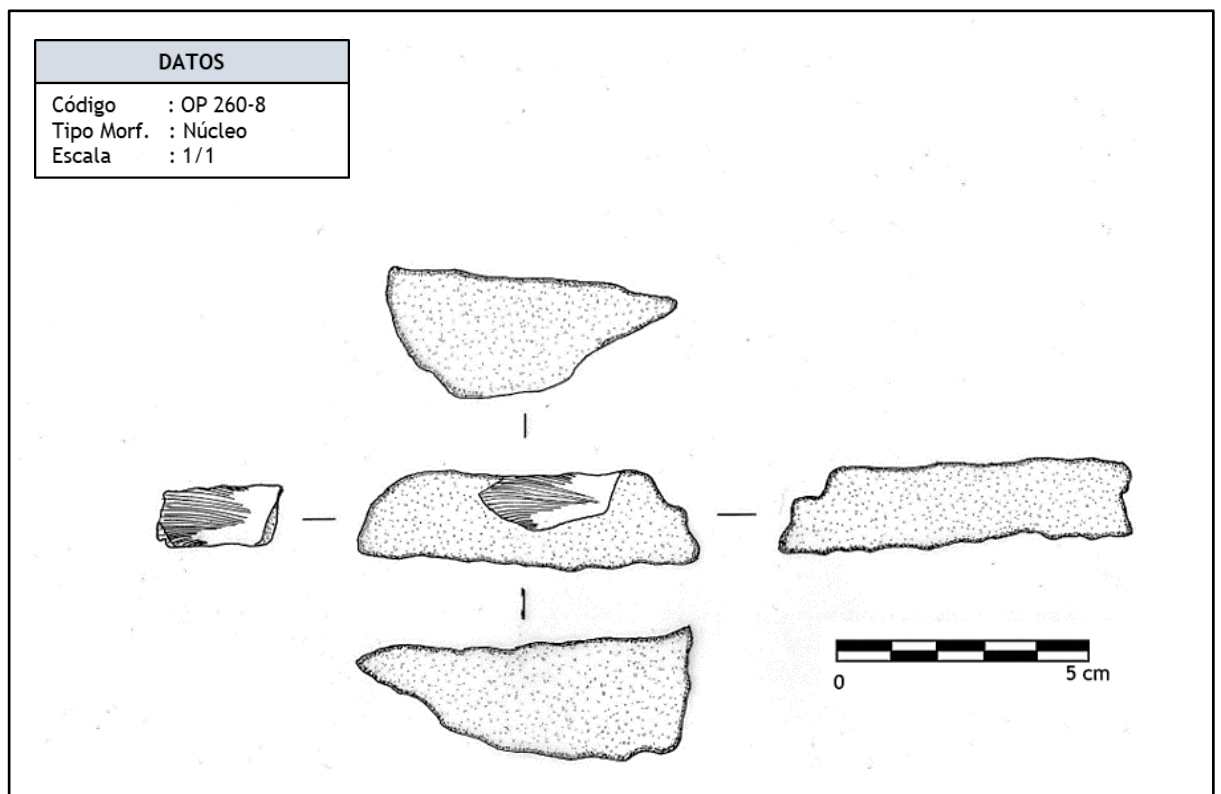
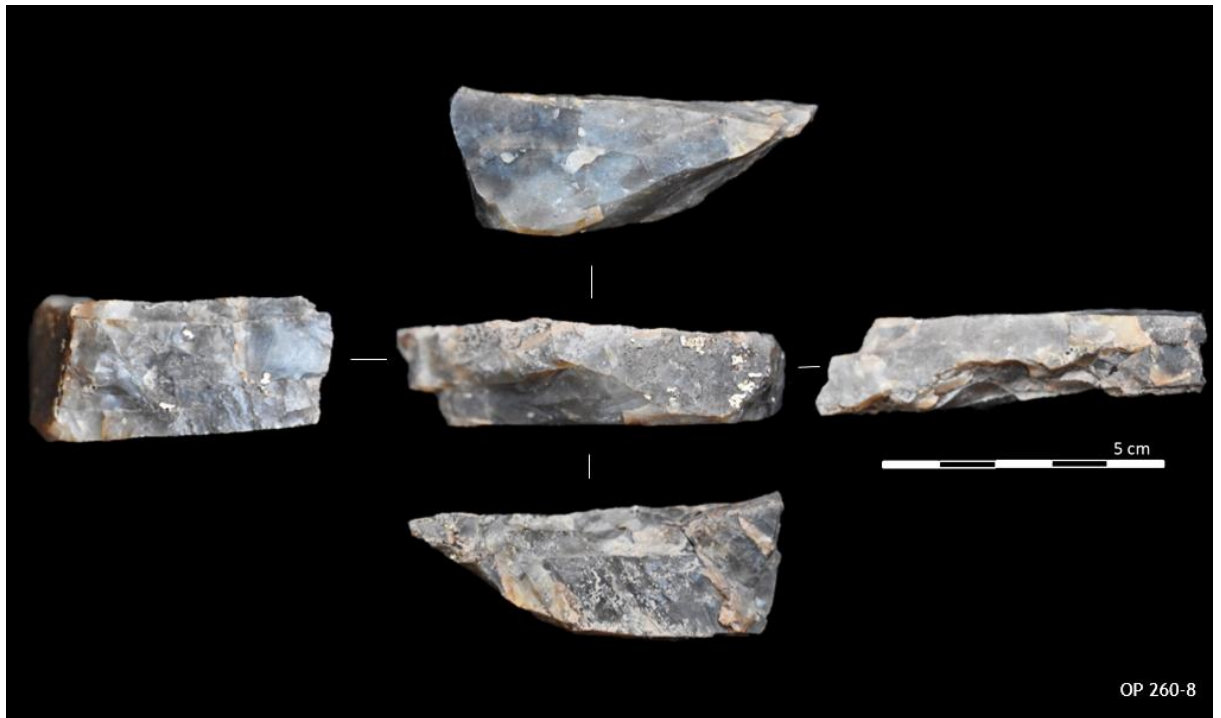
Anexo 12. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 260-6. Toledo, K. (2022)



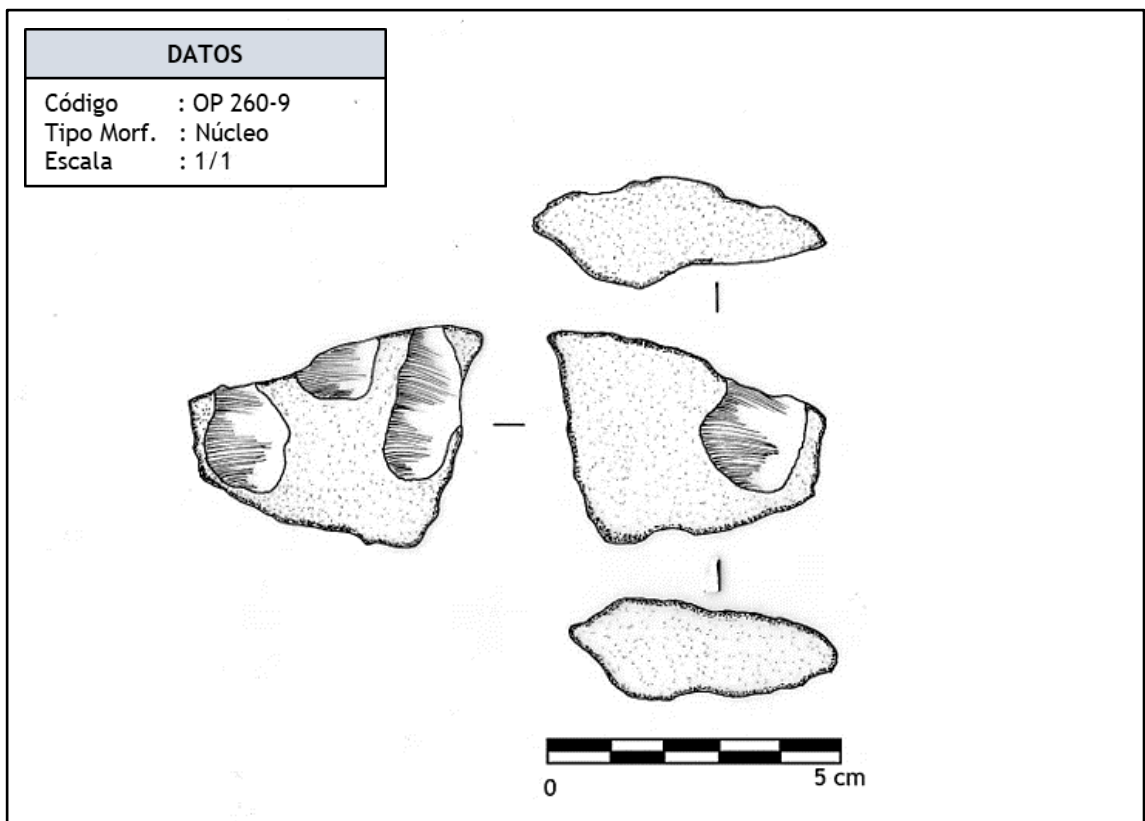
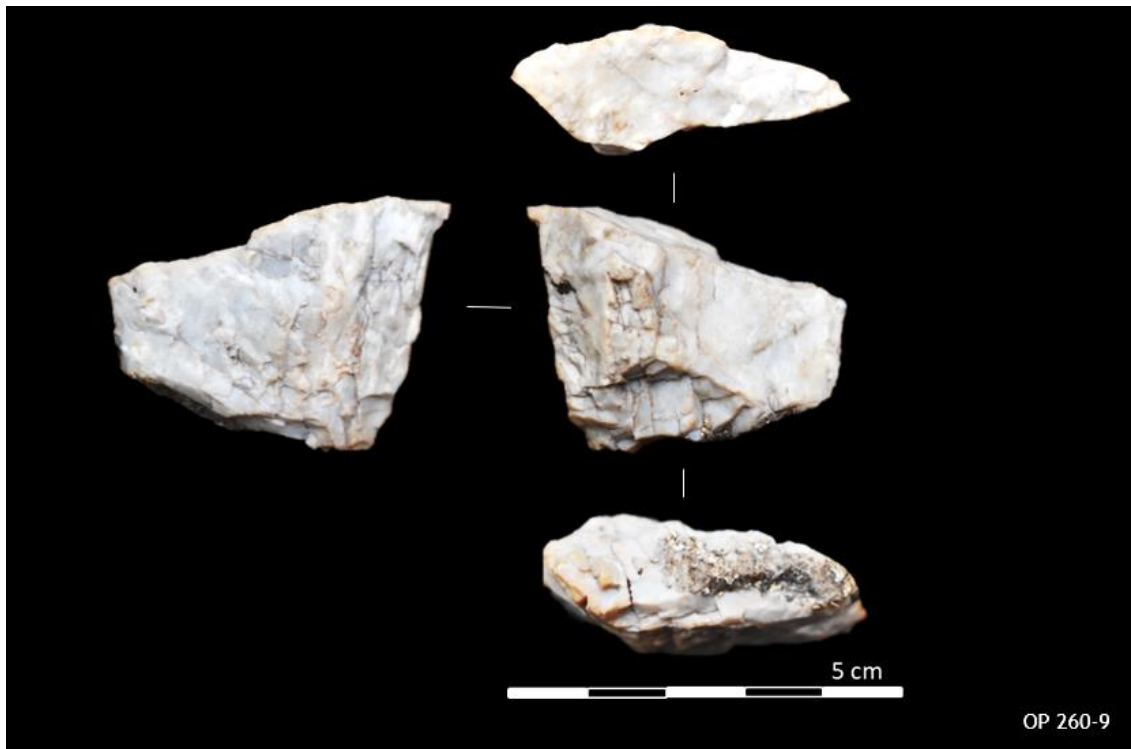
OP 260-7



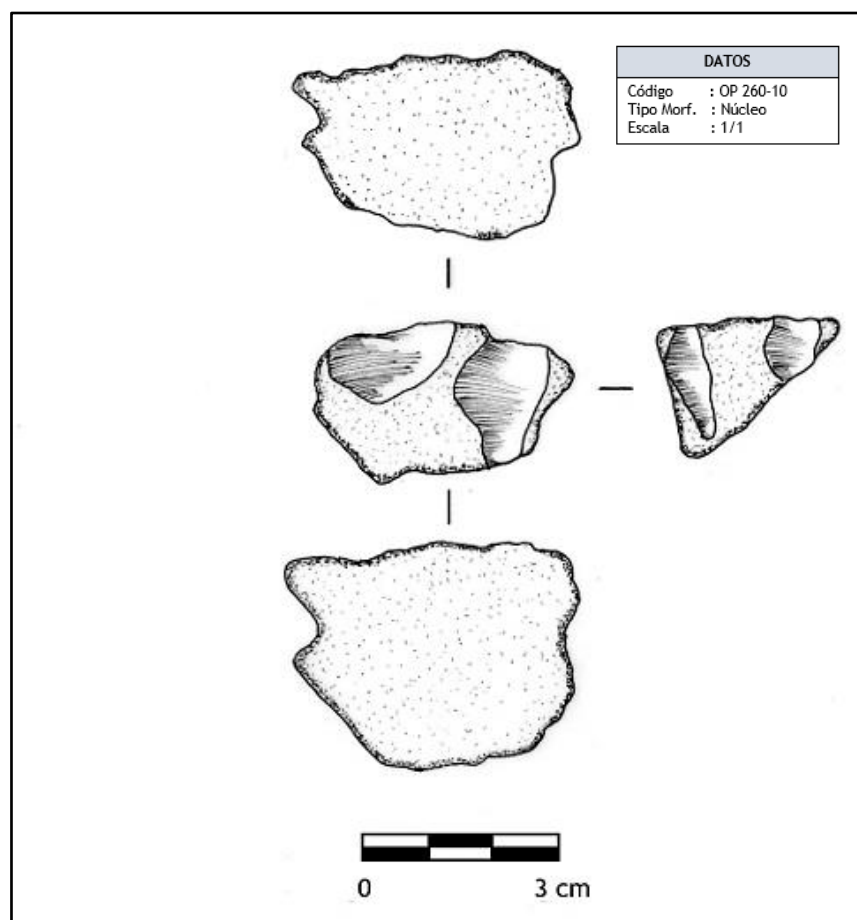
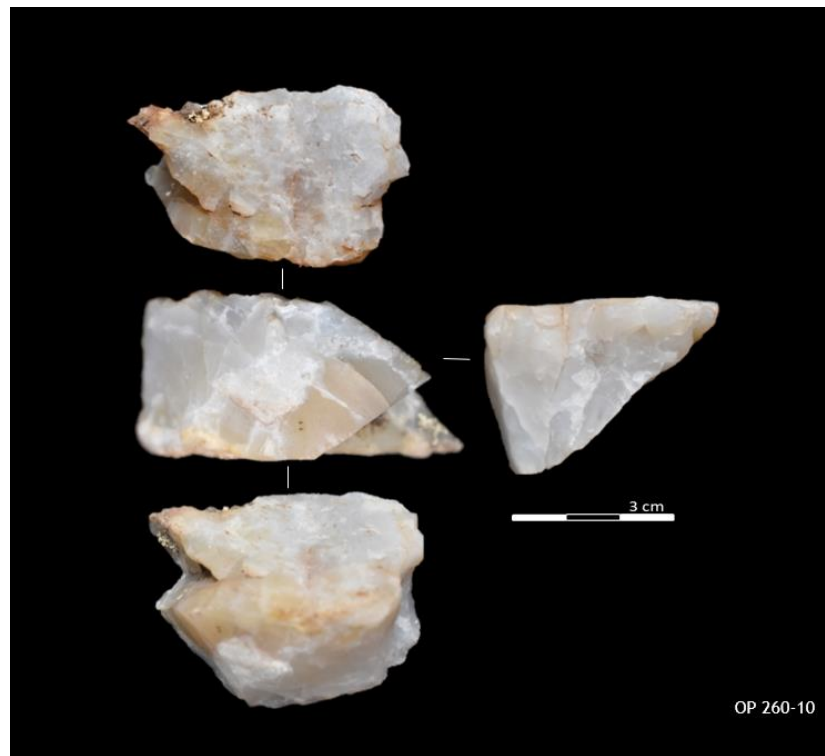
Anexo 13. Registro fotográfico y grafico del núcleo código OP 260-7. Toledo, K. (2022)



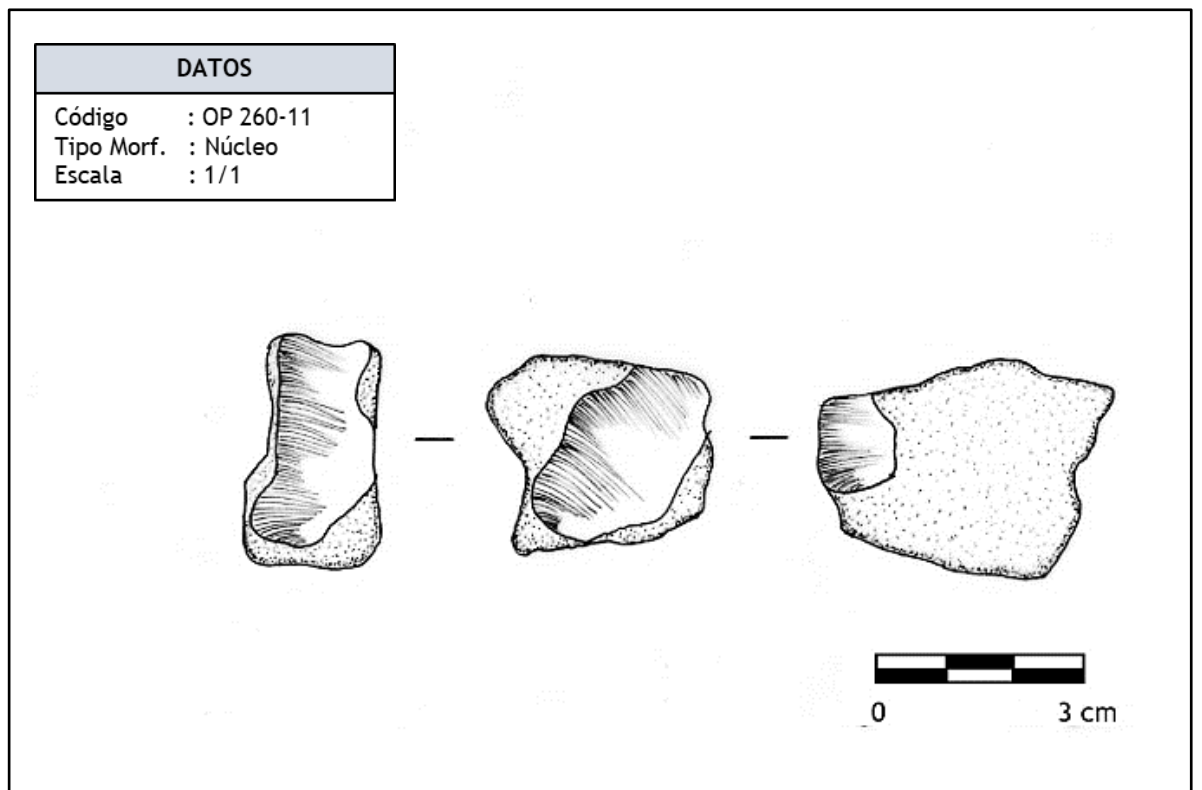
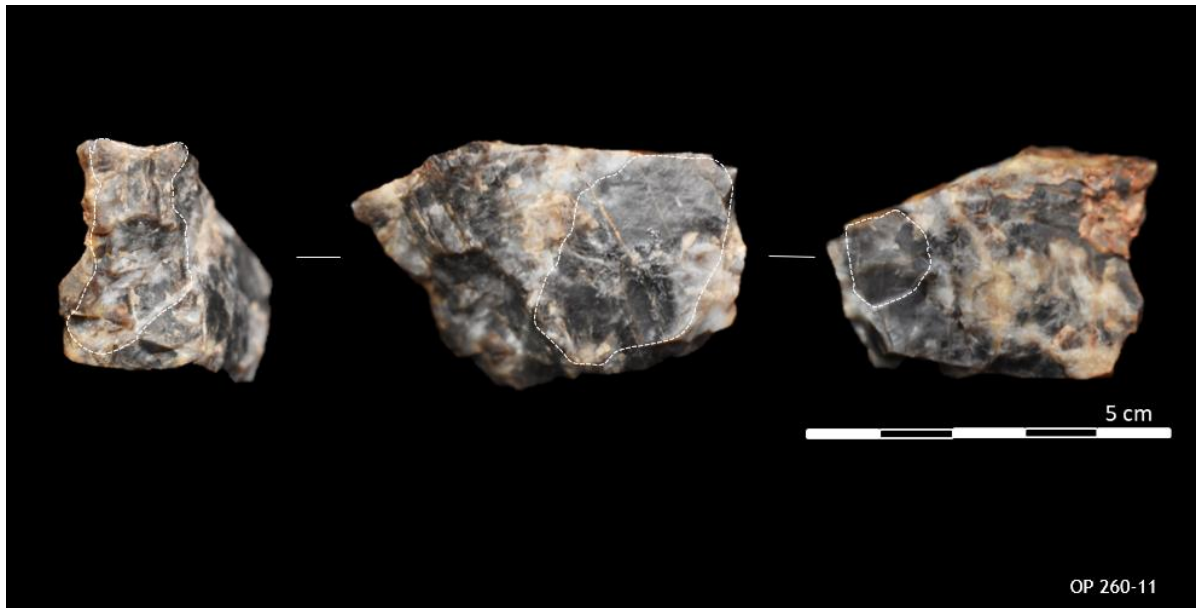
Anexo 14. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 260-8. Toledo, K. (2022)



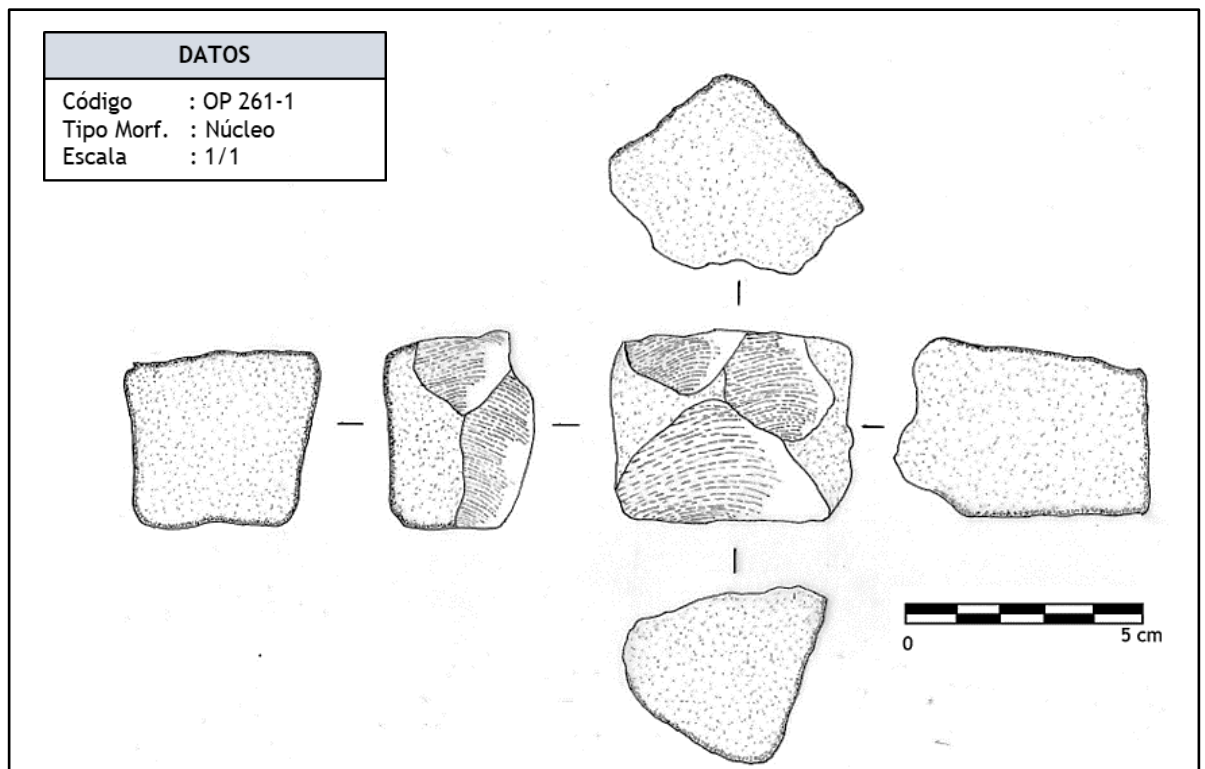
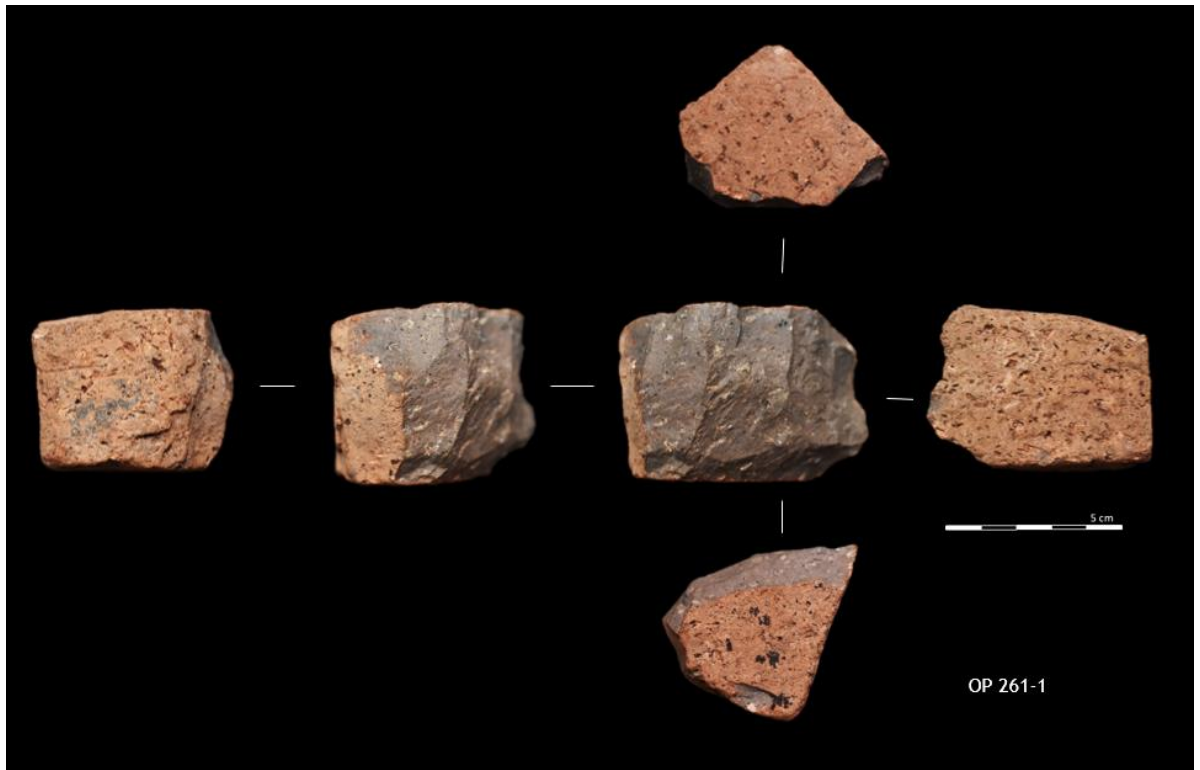
Anexo 15. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 260-9. Toledo, K. (2022)



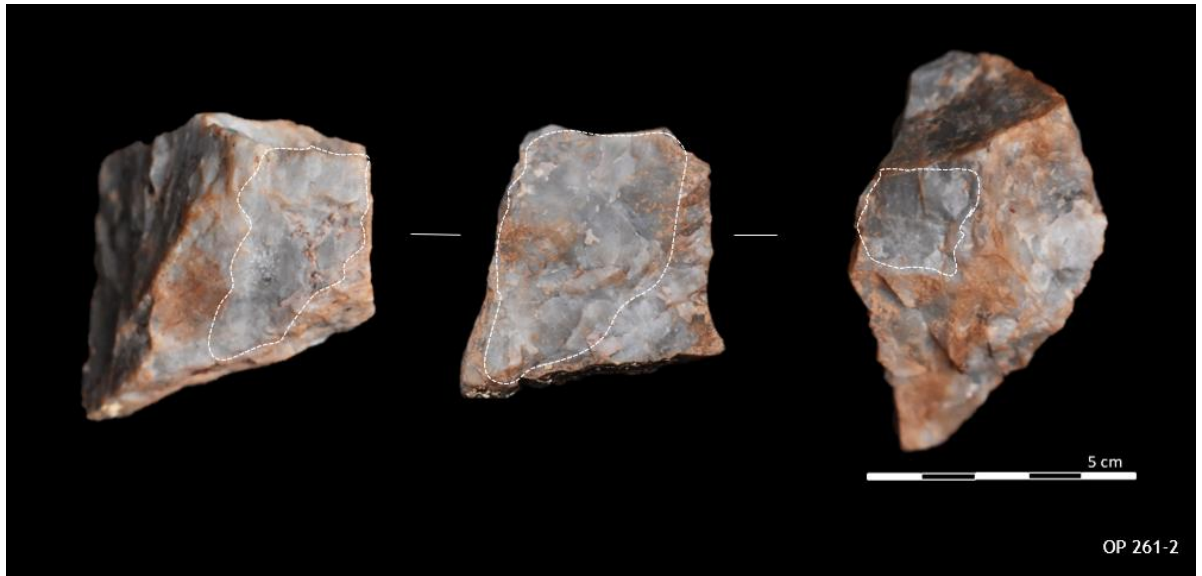
Anexo 16. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 260-10. Toledo, K. (2022)



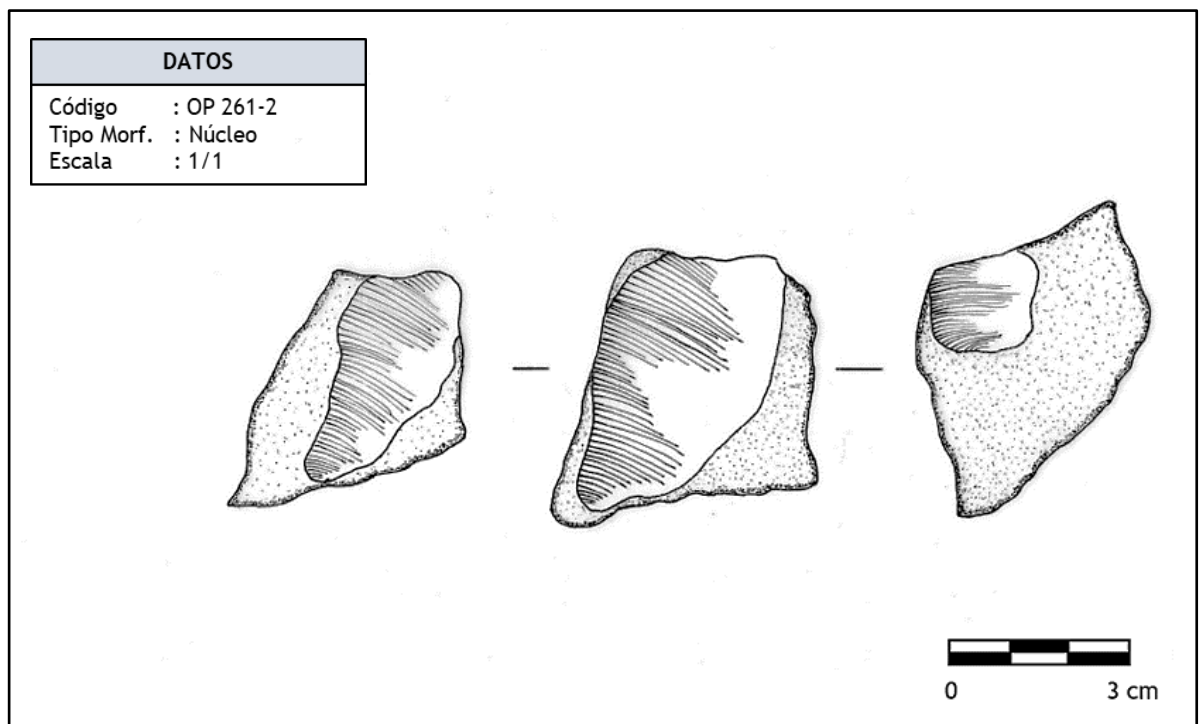
Anexo 17. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 260-11. Toledo, K. (2022)



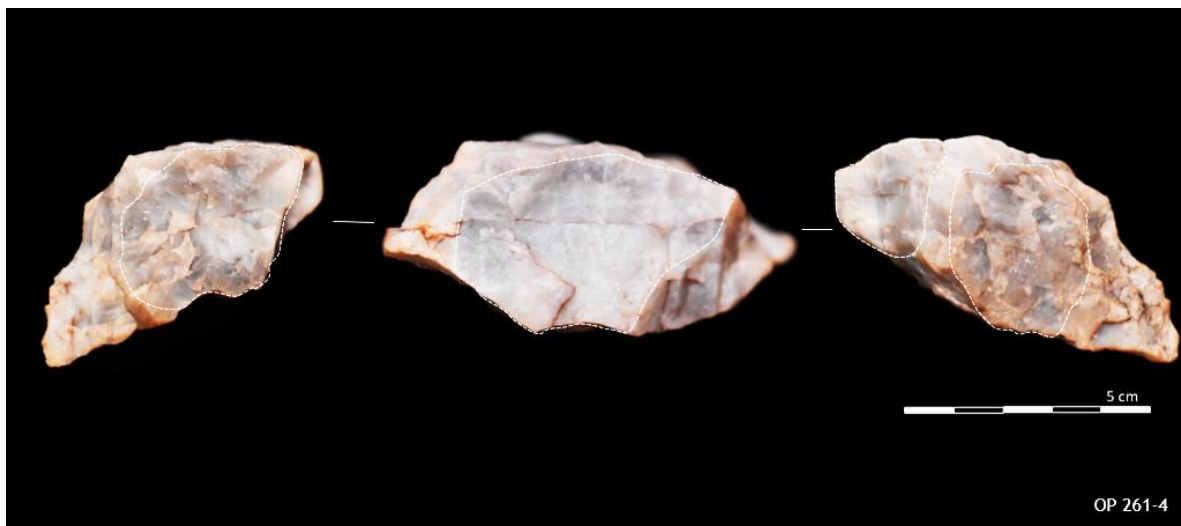
Anexo 18. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 261-1. Toledo, K. (2022)



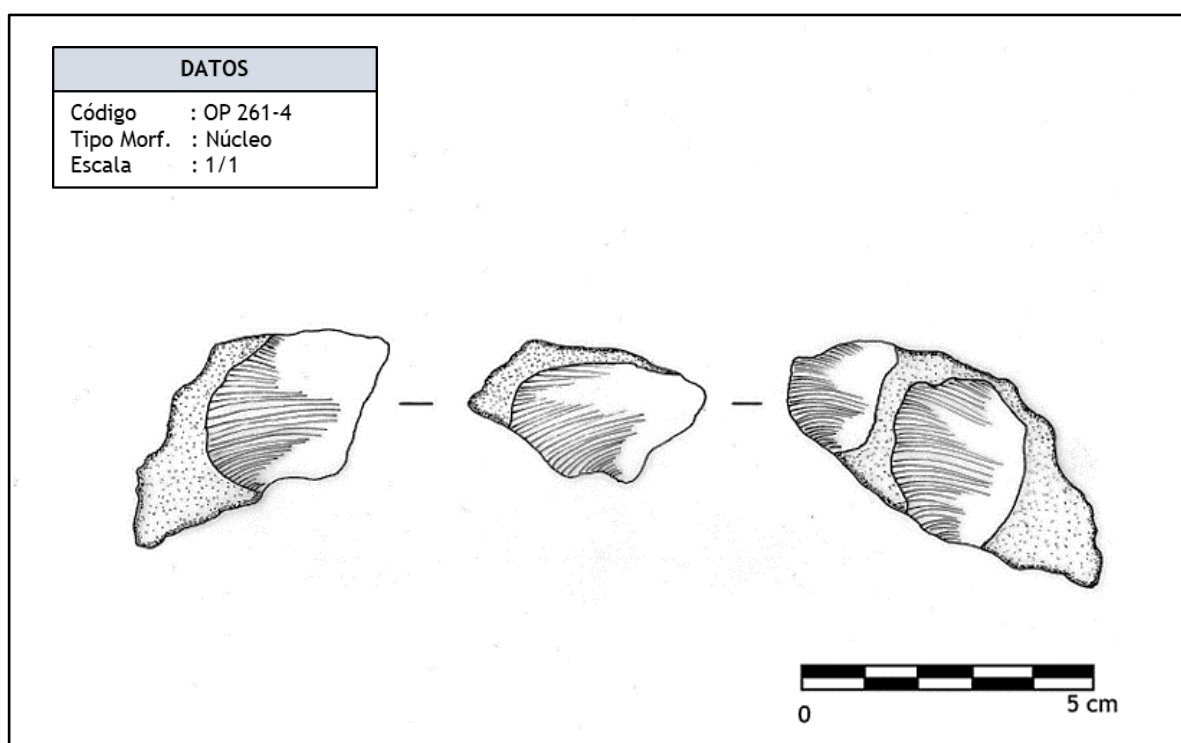
OP 261-2



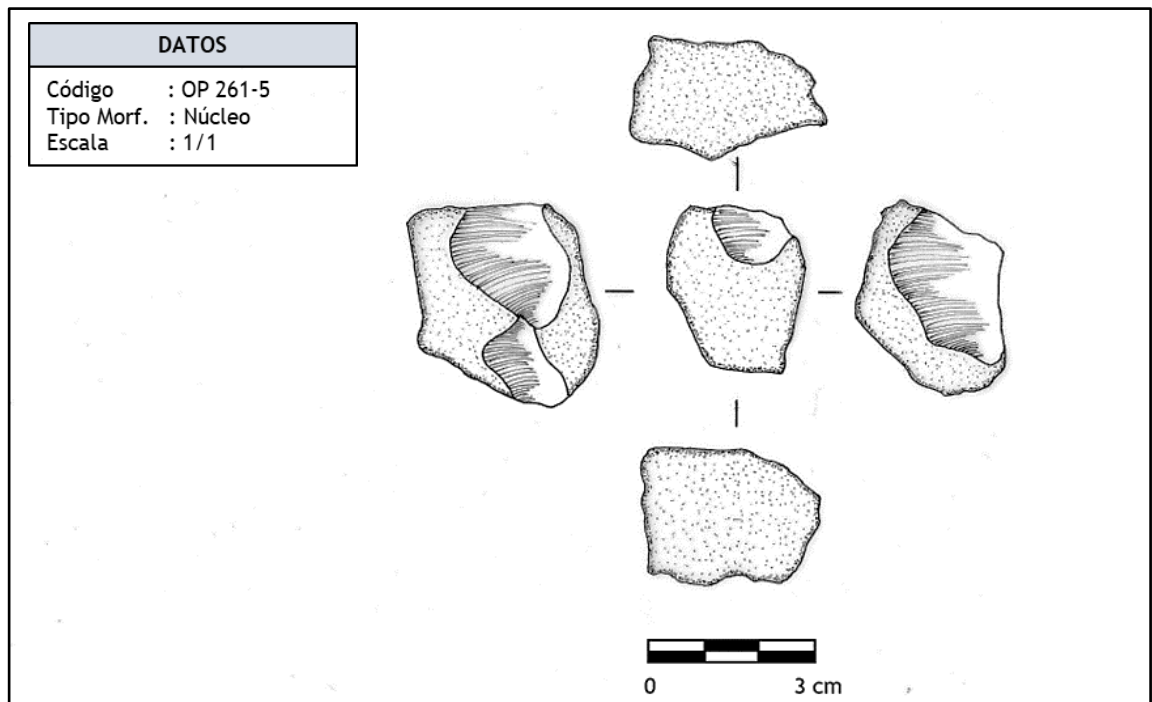
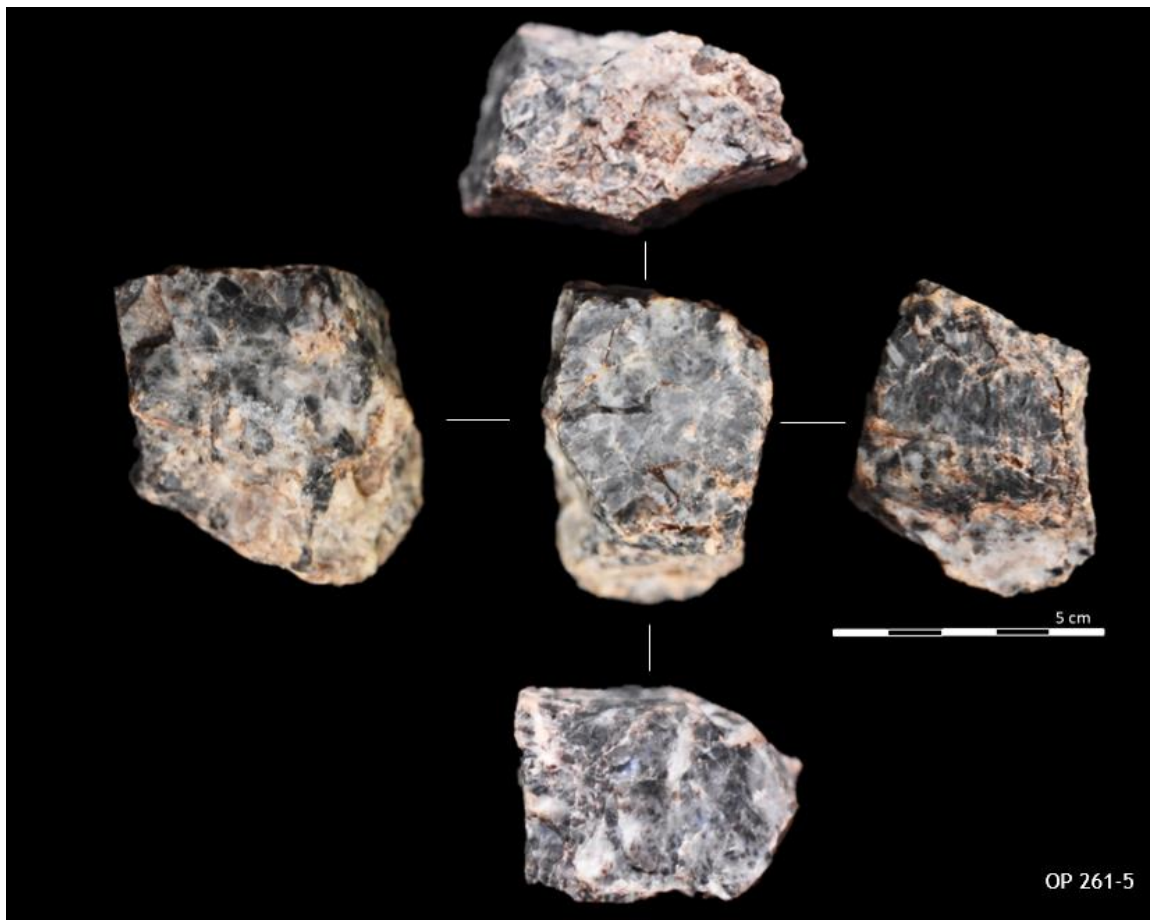
Anexo 19. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 261-2. Toledo, K. (2022)



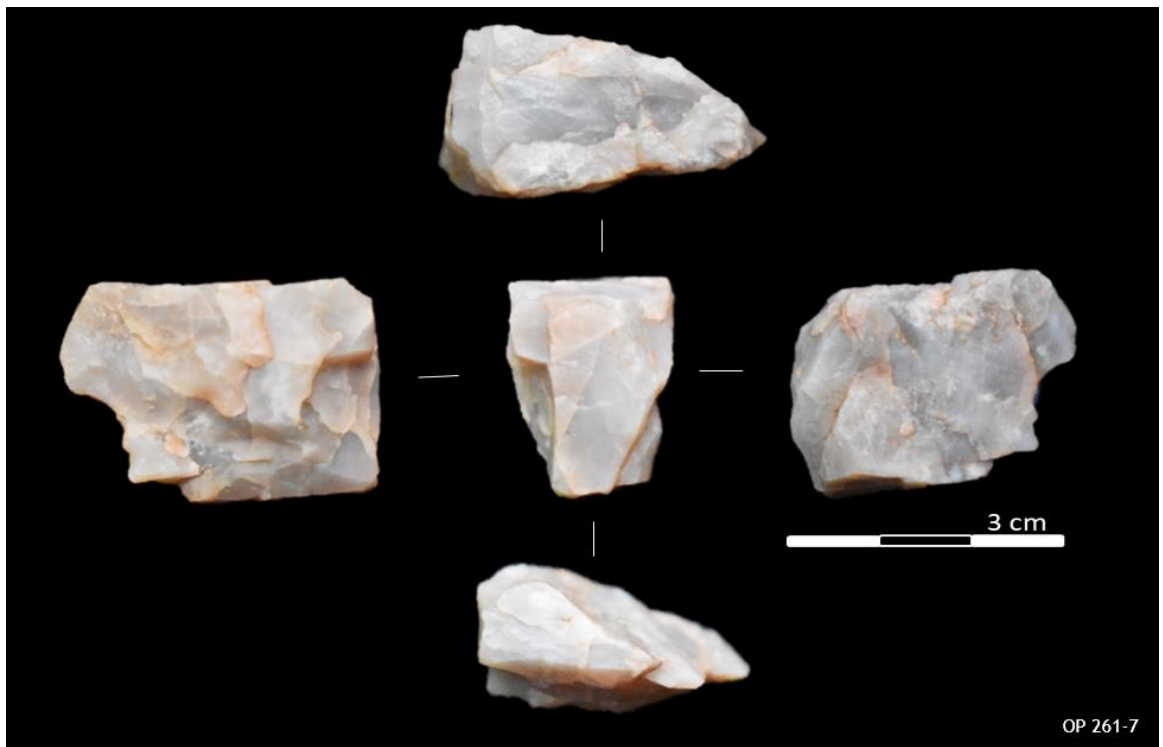
OP 261-4



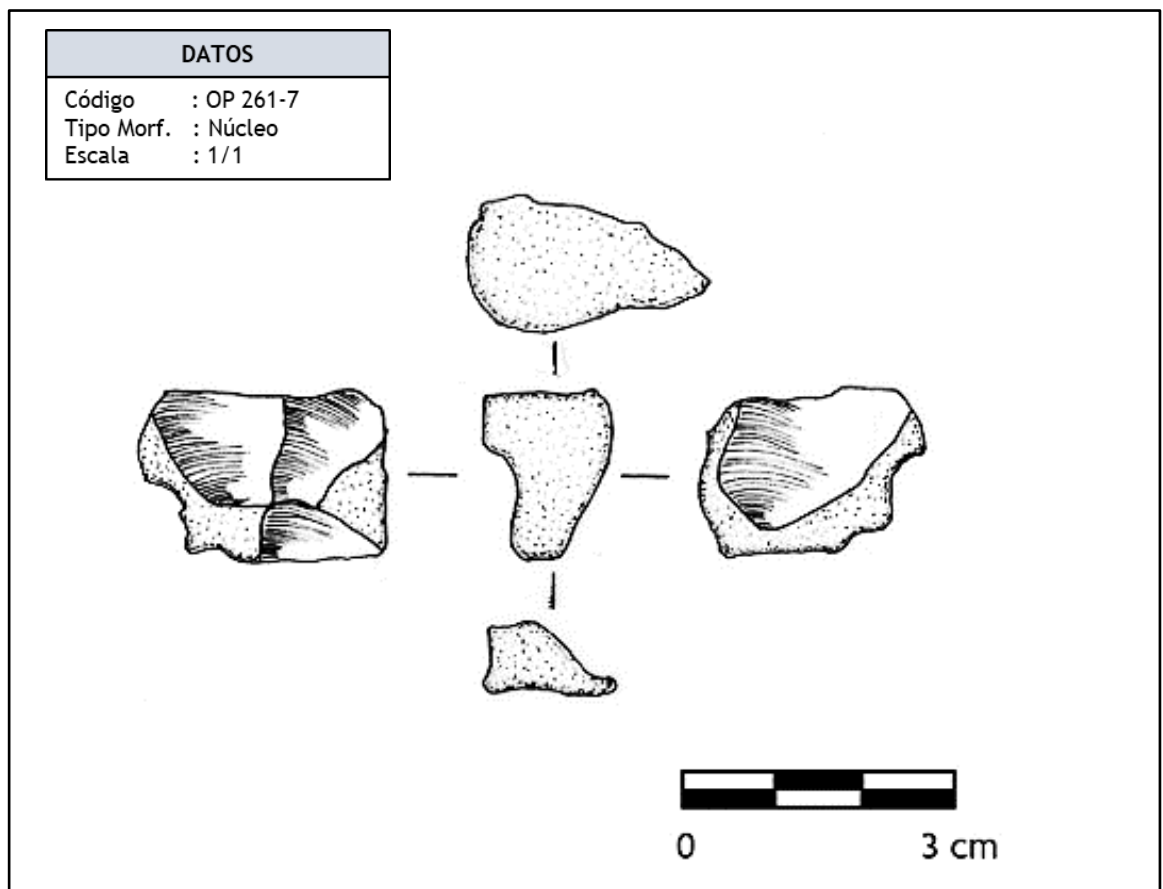
Anexo 20. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 261-4. Toledo, K. (2022)



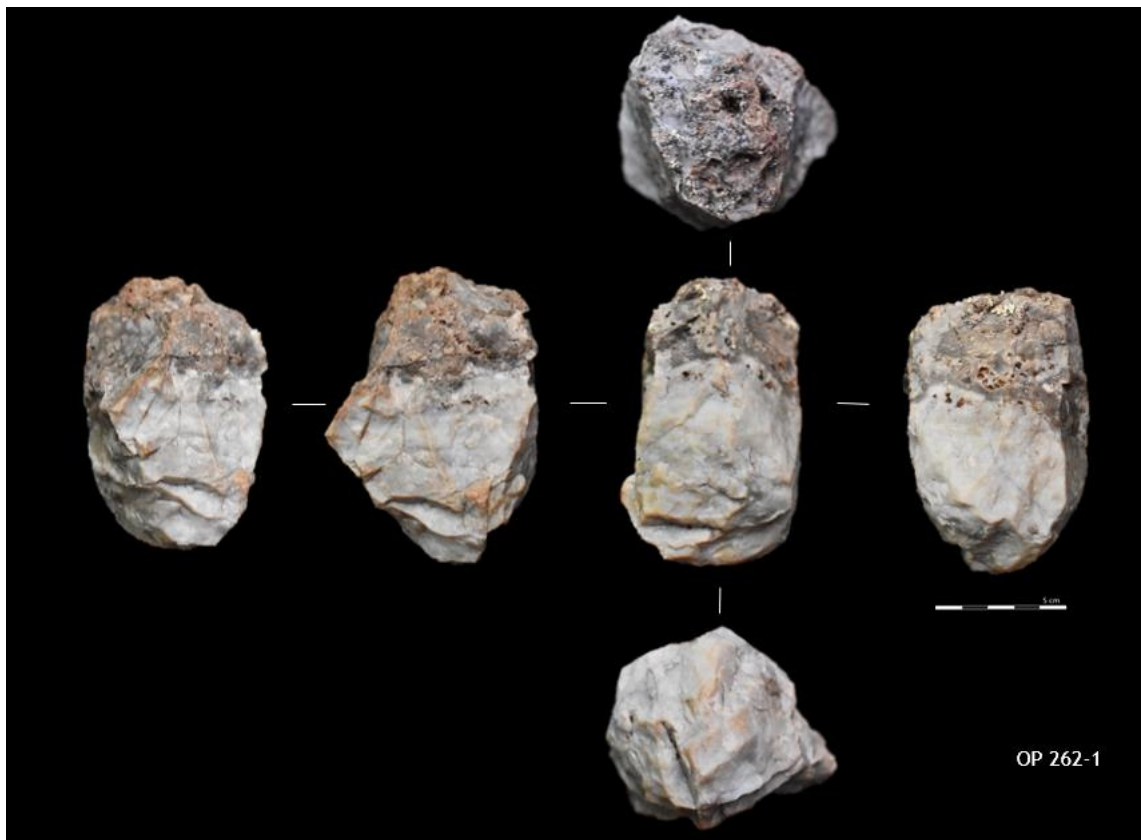
Anexo 21. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 261-5. Toledo, K. (2022)



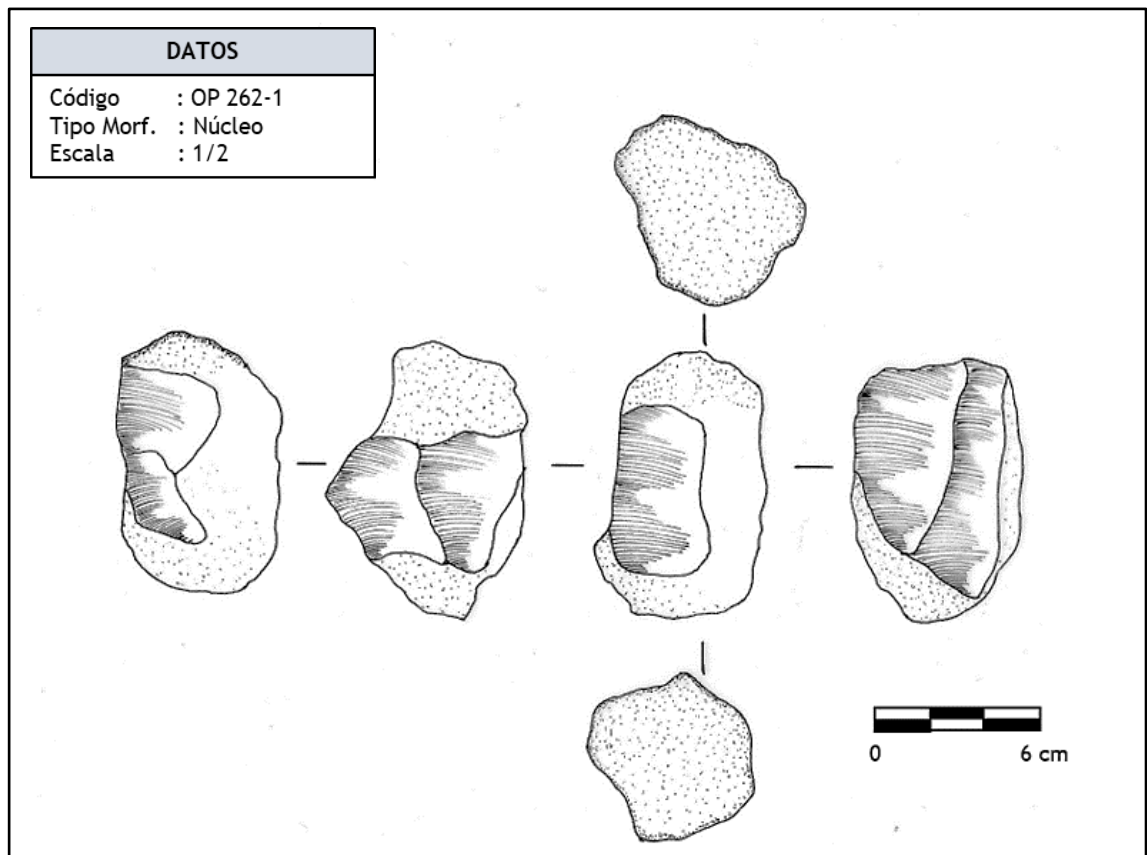
OP 261-7



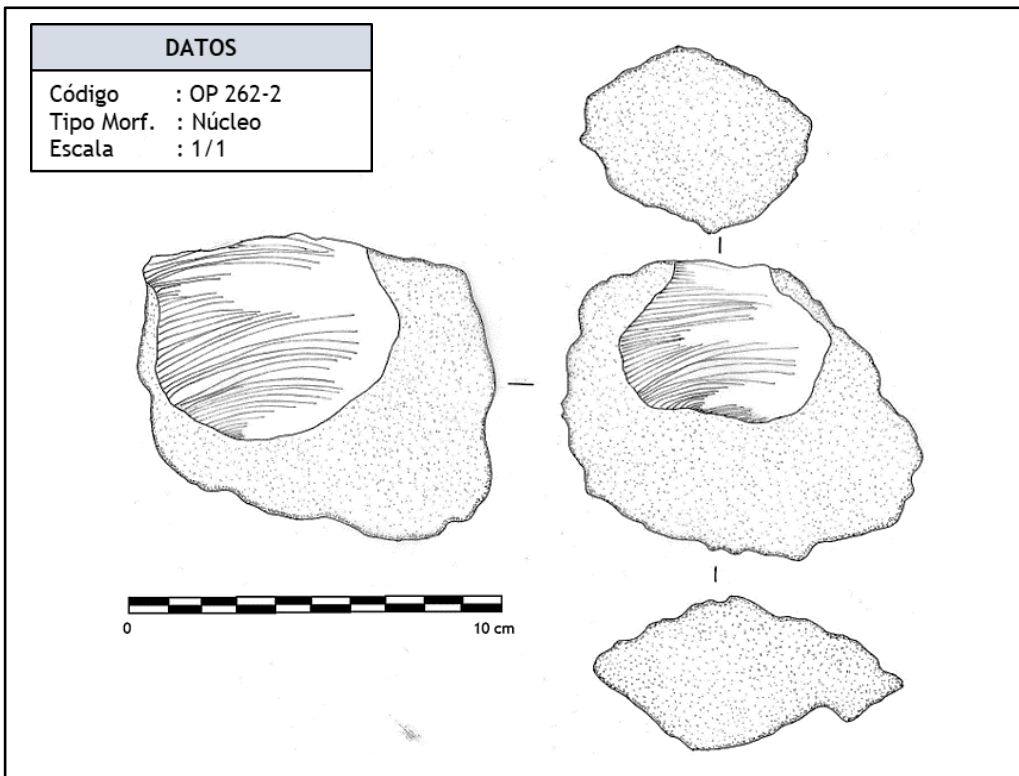
Anexo 22. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 261-7. Toledo, K. (2022)



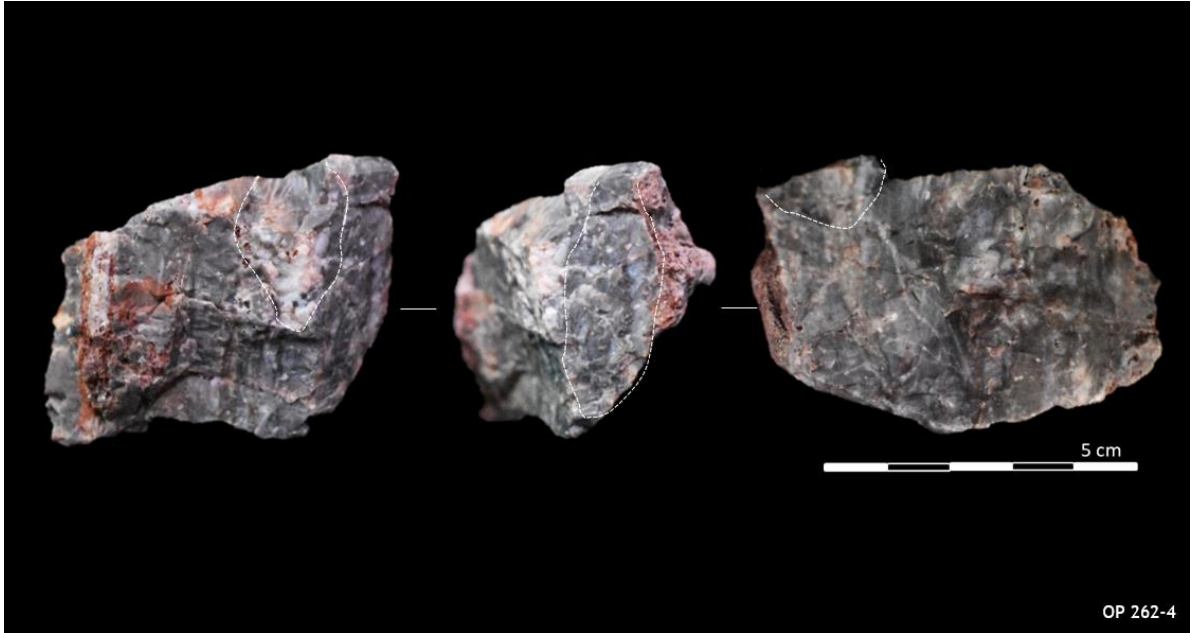
OP 262-1



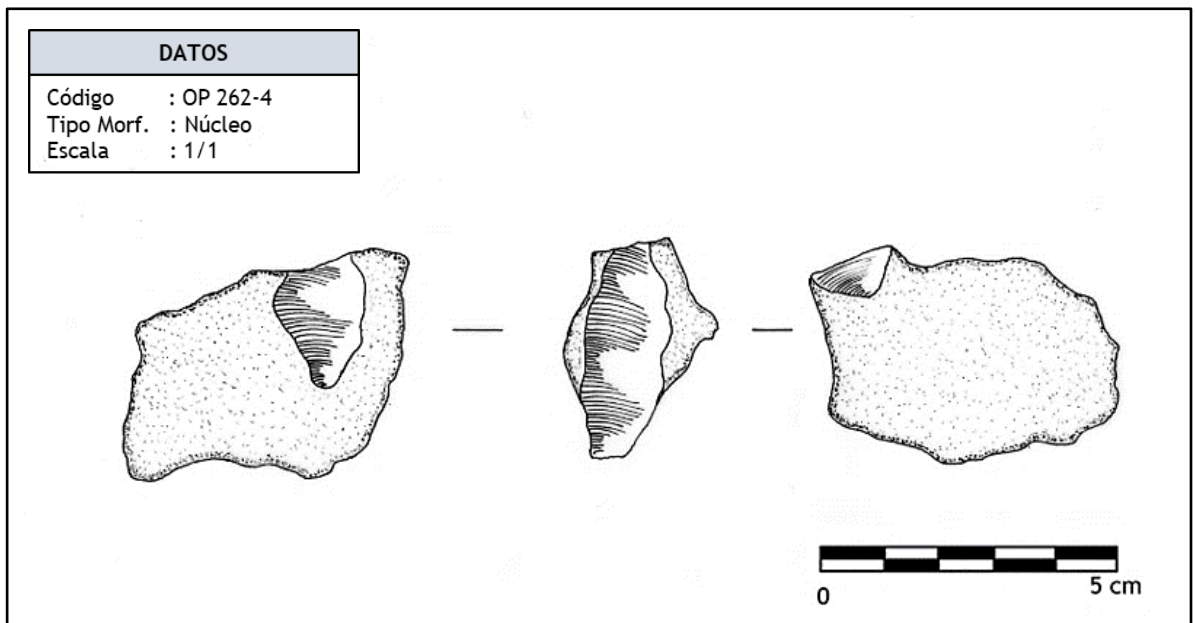
Anexo 23. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 262-1. Toledo, K. (2022)



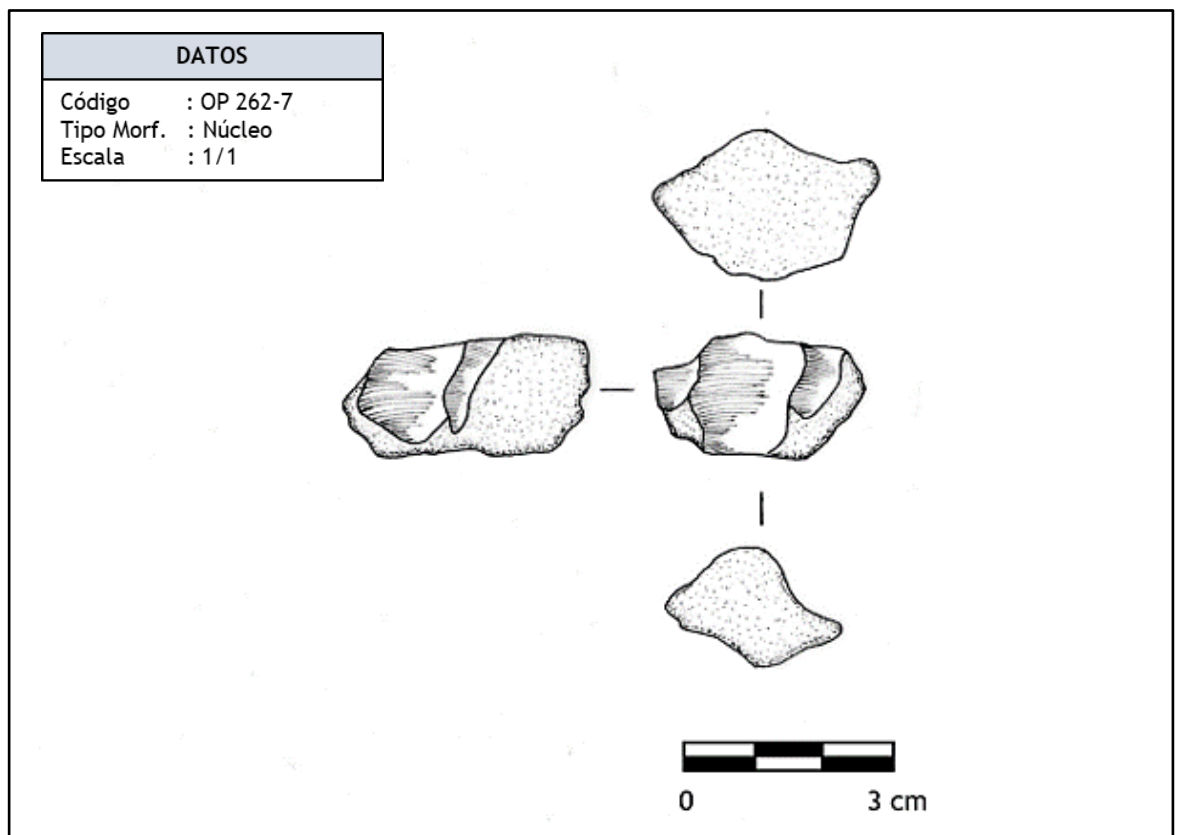
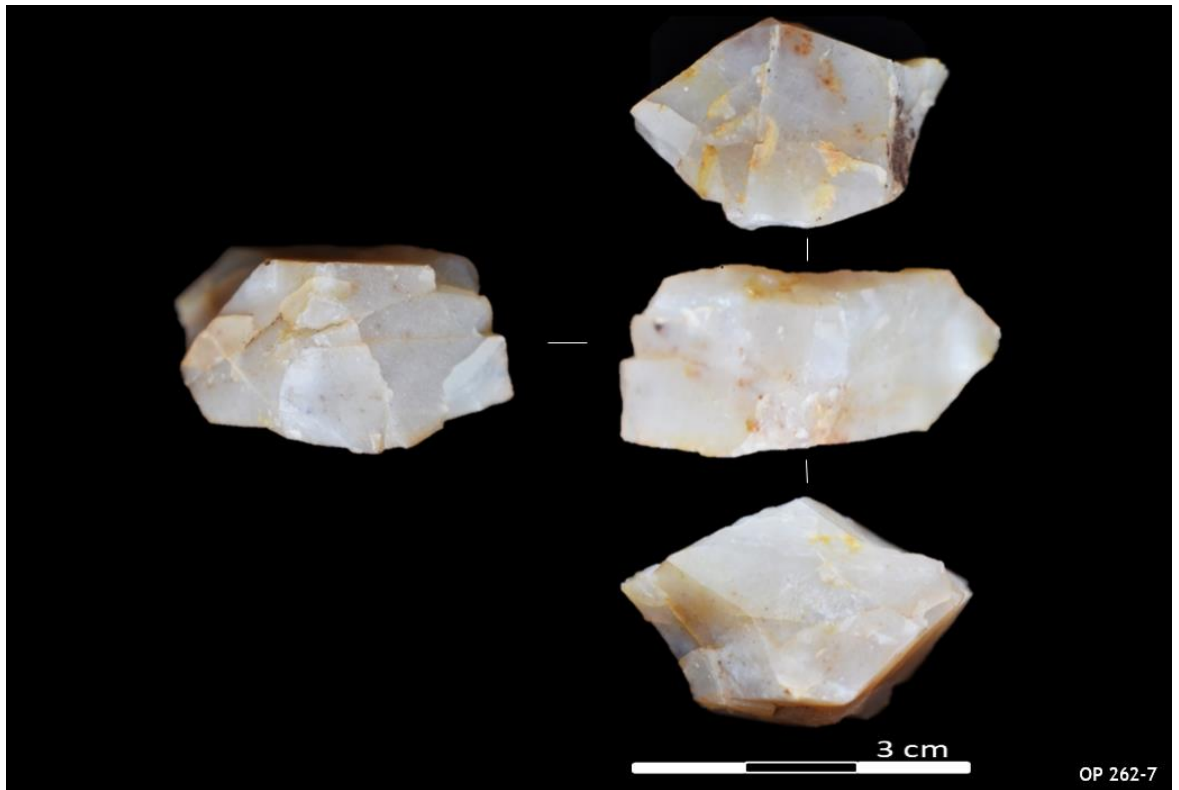
Anexo 24. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 262-2. Toledo, K. (2022)



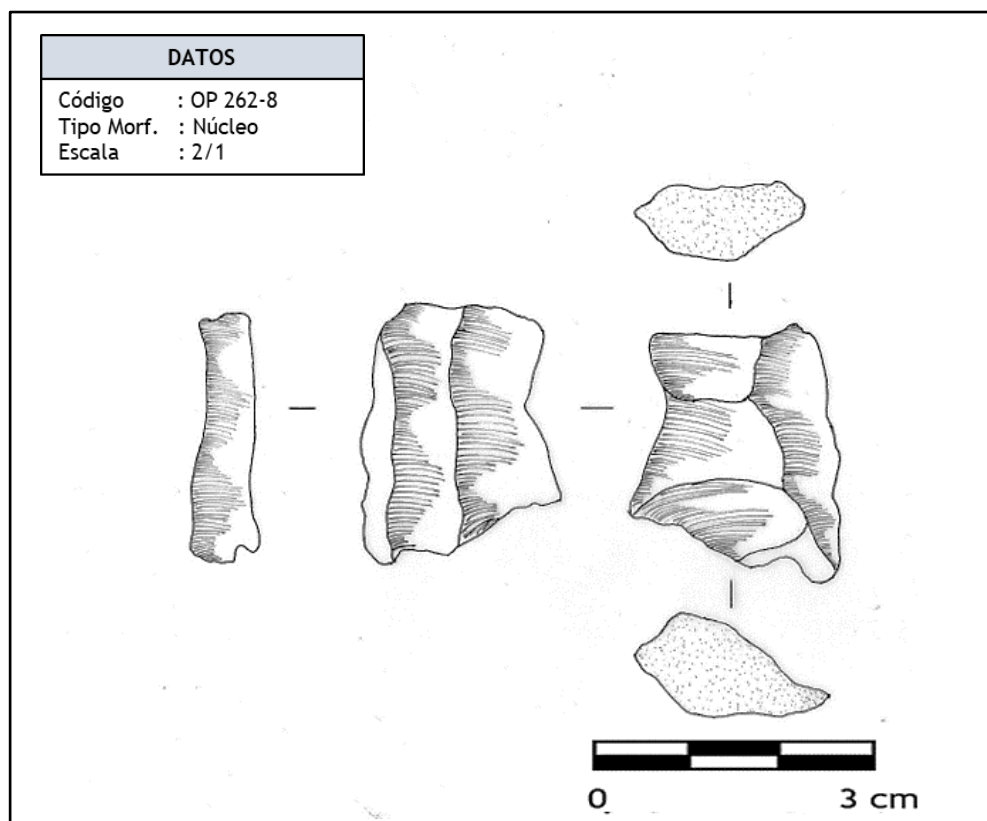
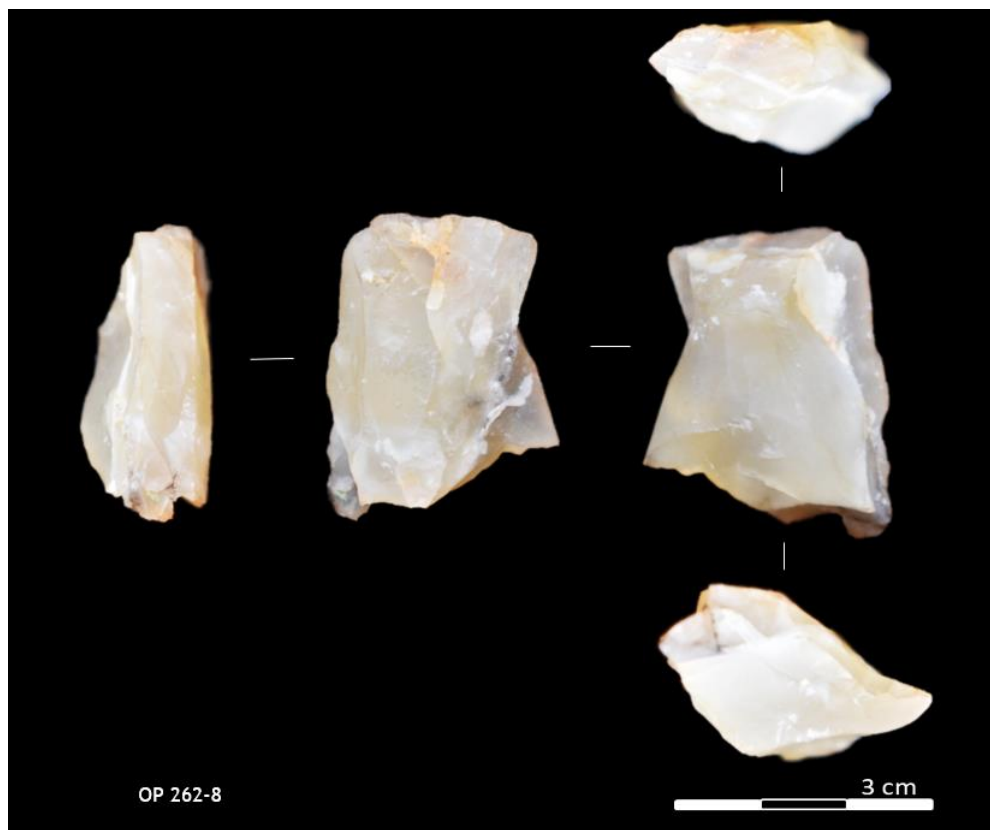
OP 262-4



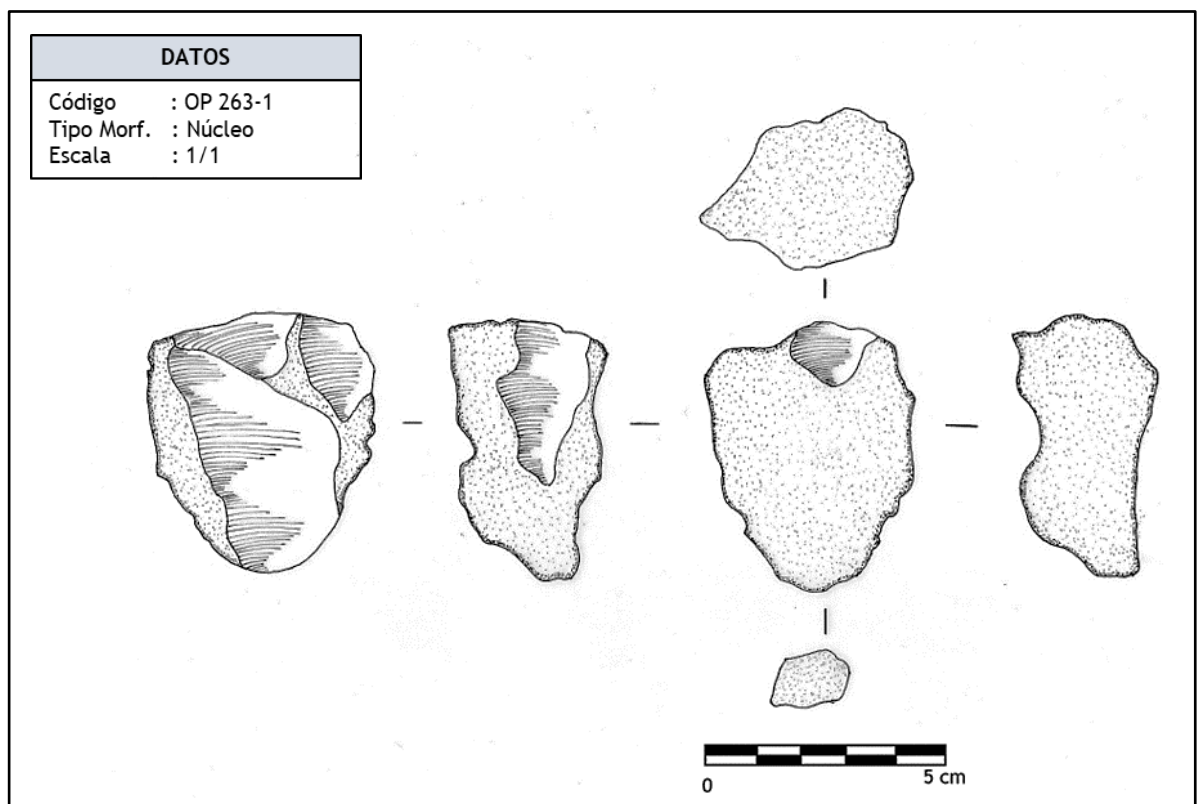
Anexo 25. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 262-4. Toledo, K. (2022)



Anexo 26. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 262-7. Toledo, K. (2022)



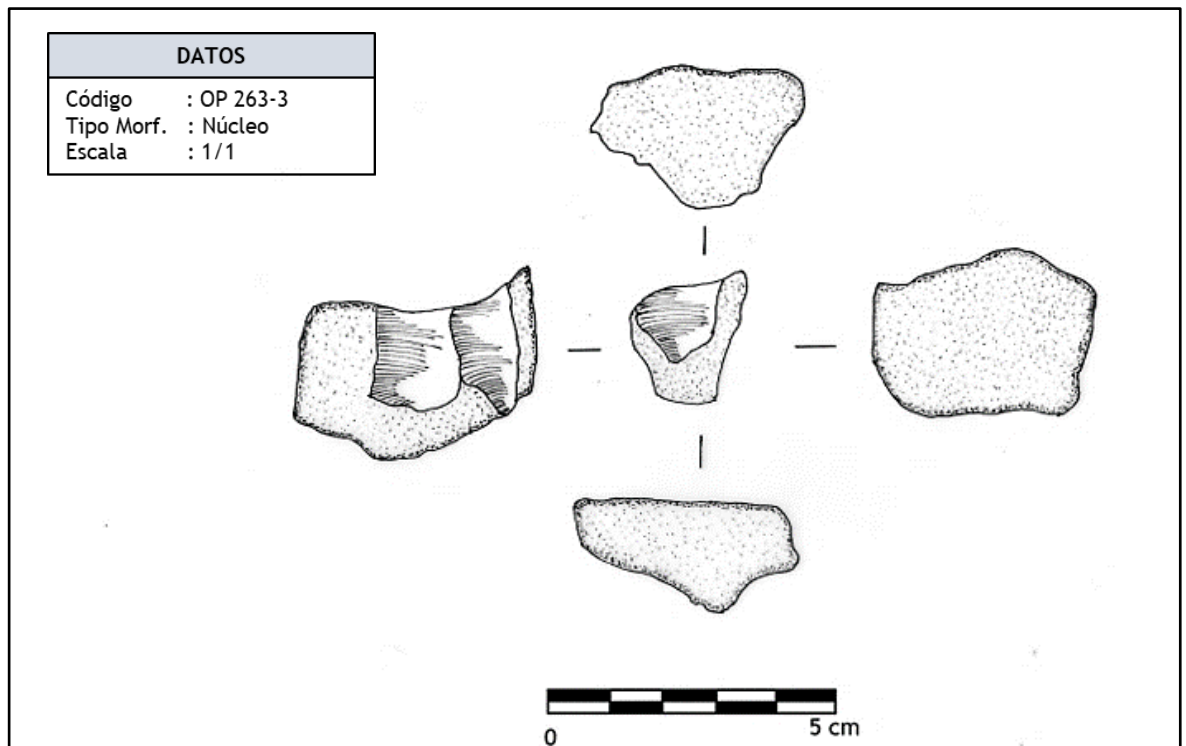
Anexo 27. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 262-8. Toledo, K. (2022)



Anexo 28. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 263-1. Toledo, K. (2022)



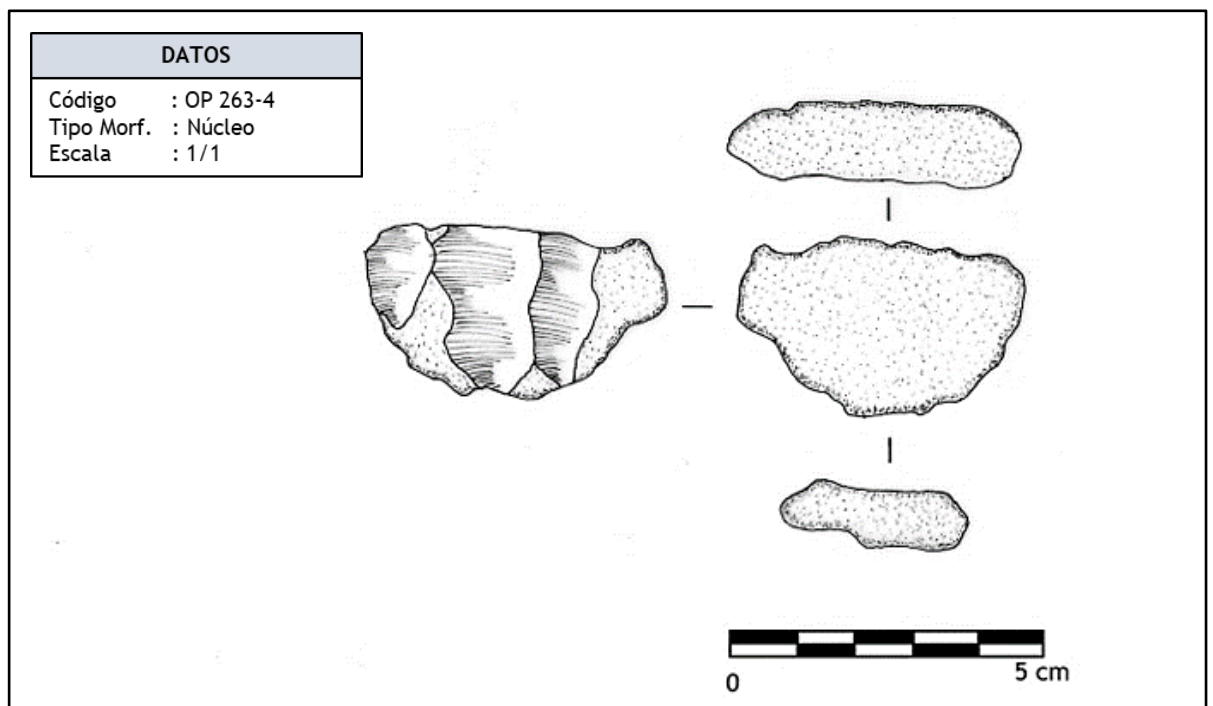
OP 263-3



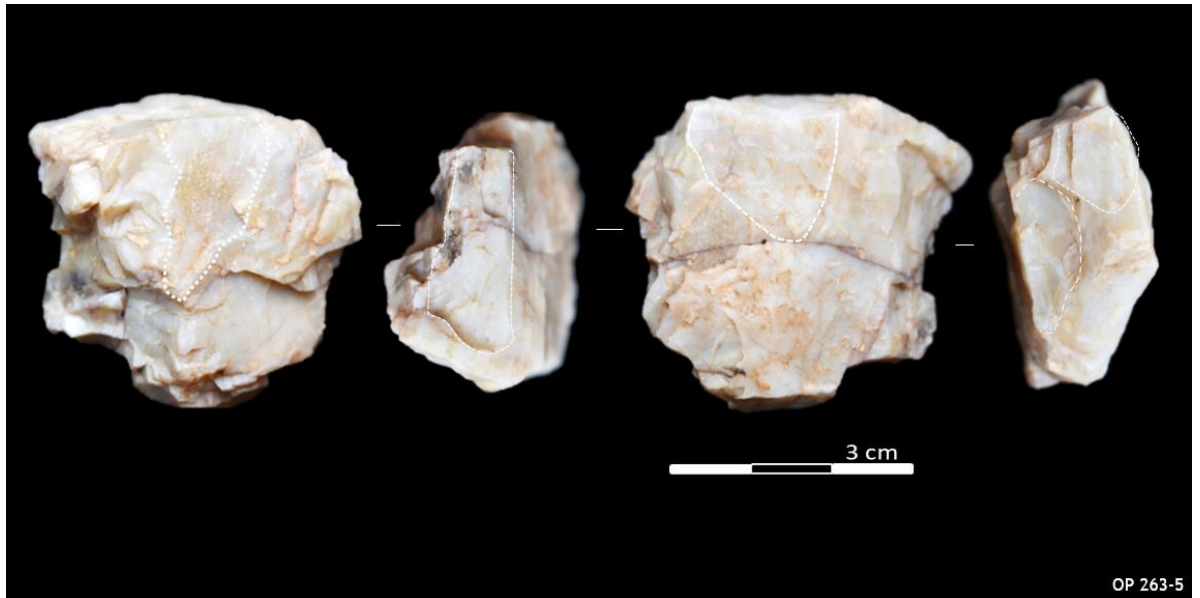
Anexo 29. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 263-3. Toledo, K. (2022)



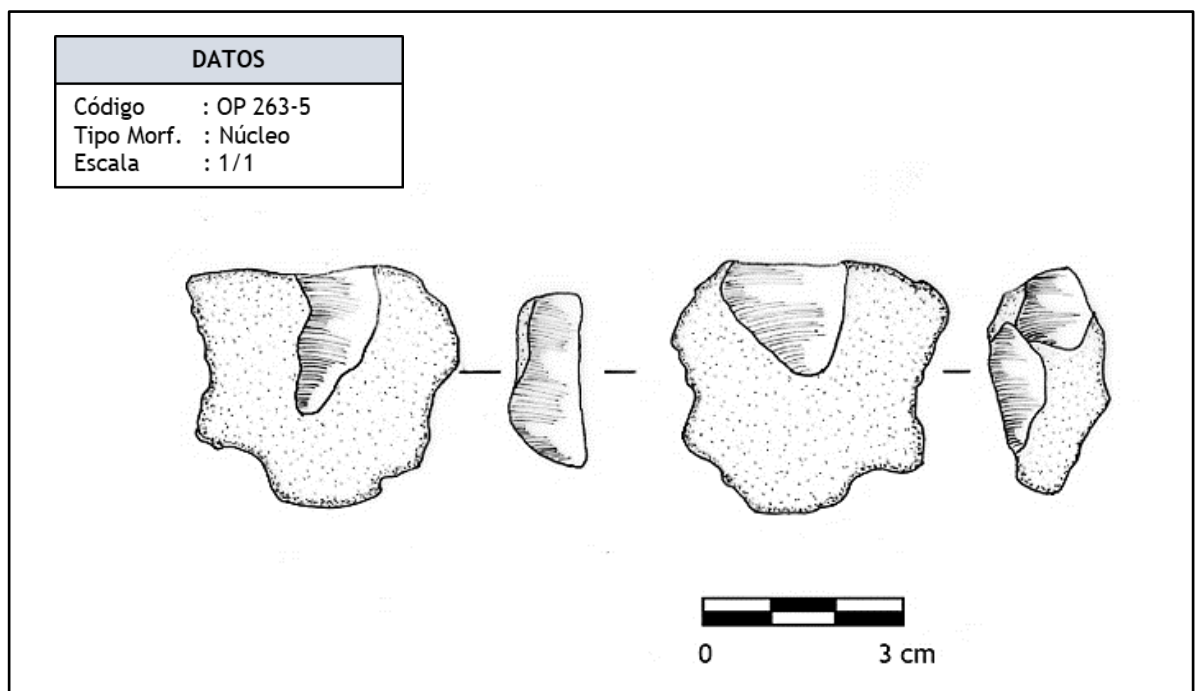
OP 263-4



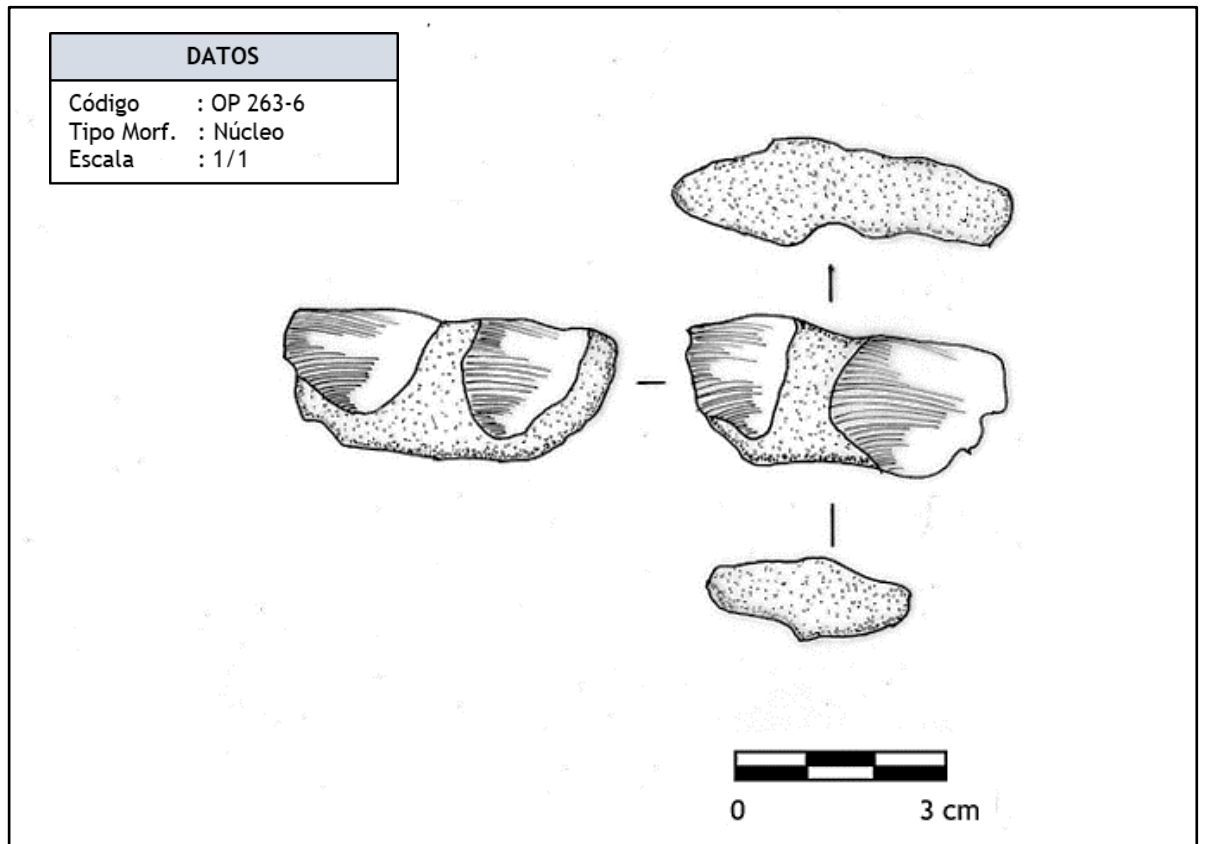
Anexo 30. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 263-4. Toledo, K. (2022)



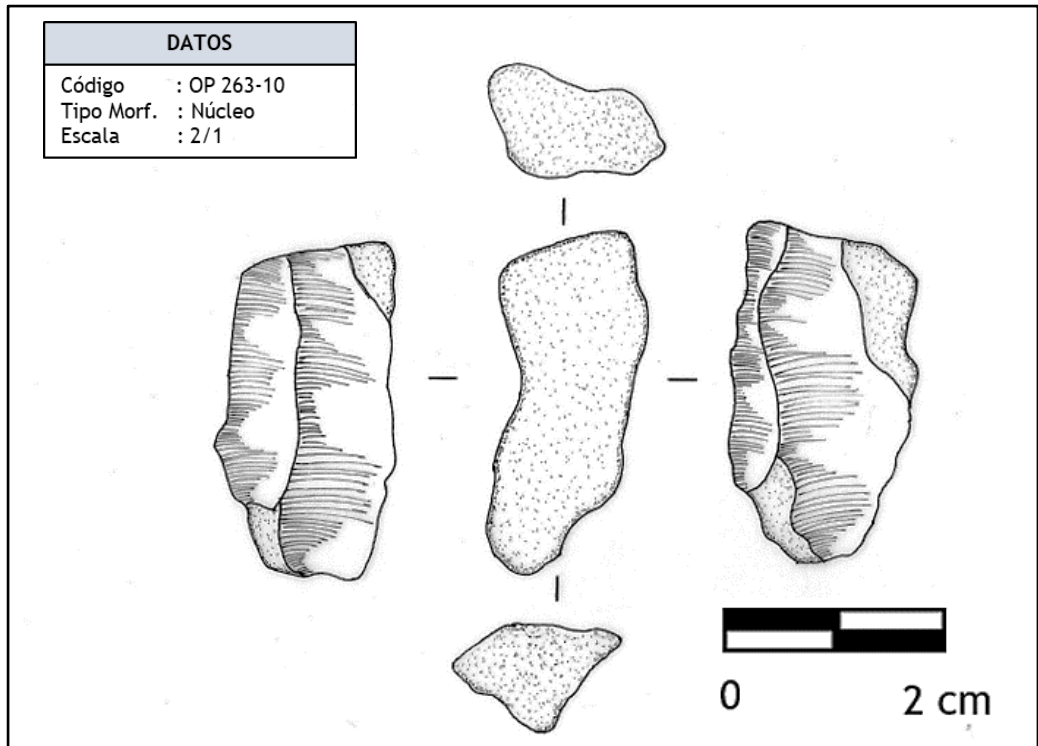
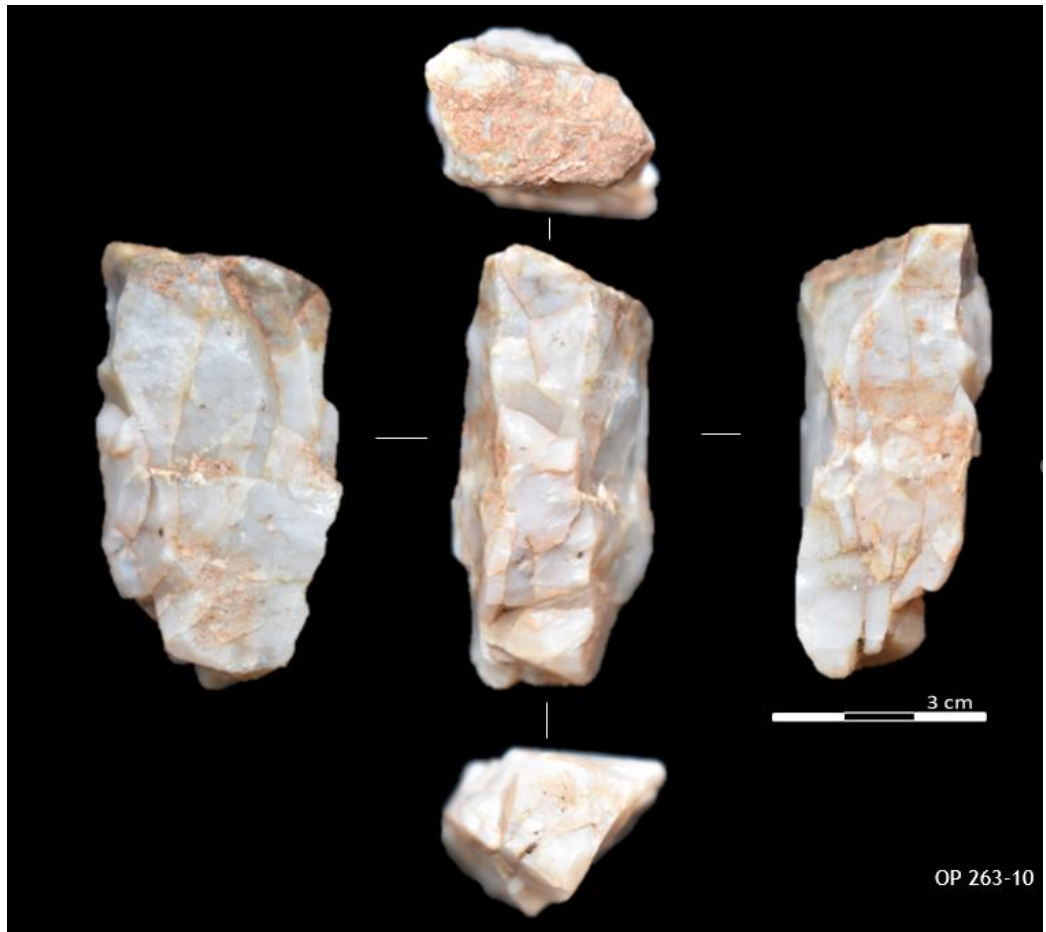
OP 263-5



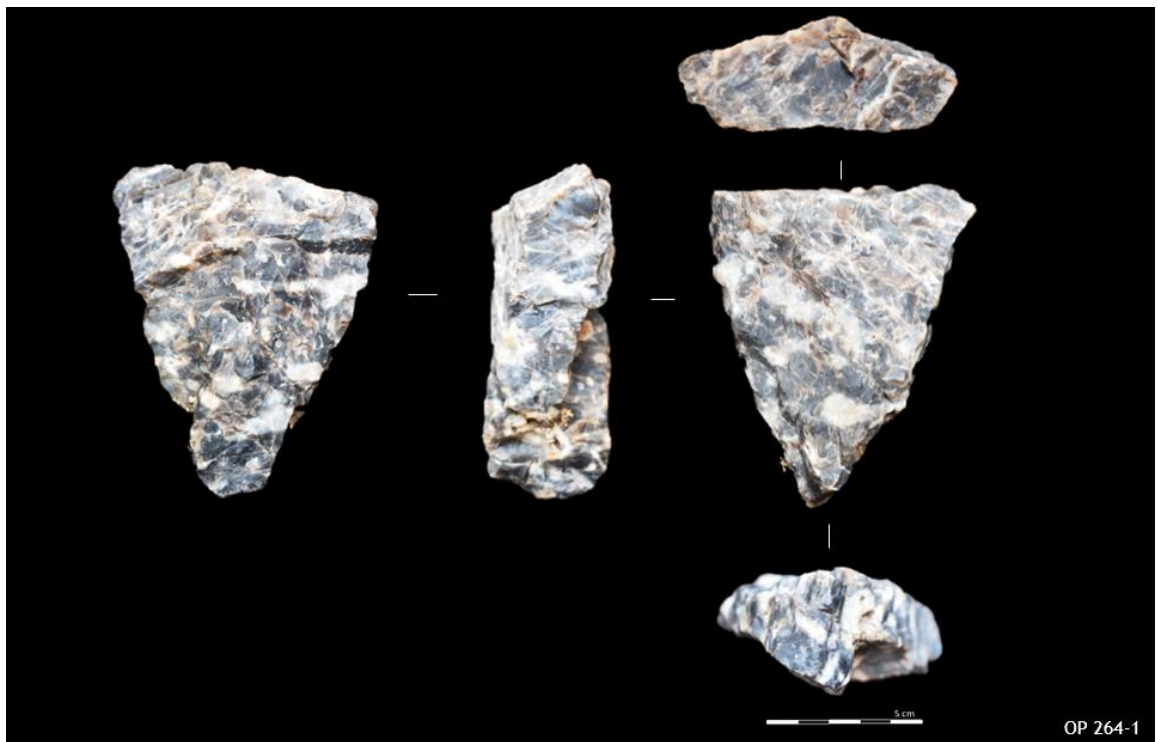
Anexo 31. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 263-5. Toledo, K. (2022)



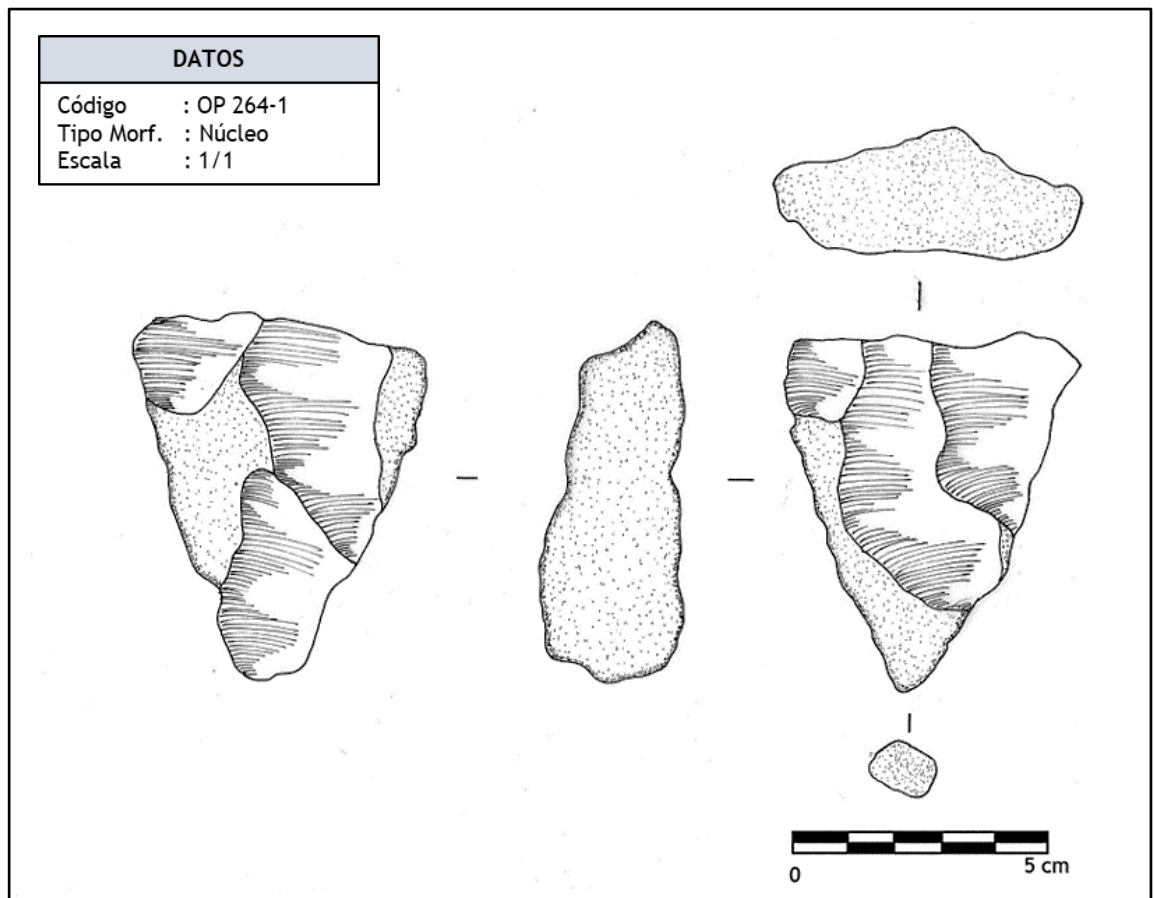
Anexo 32. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 263-6. Toledo, K. (2022)



Anexo 33. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 263-10. Toledo, K. (2022)



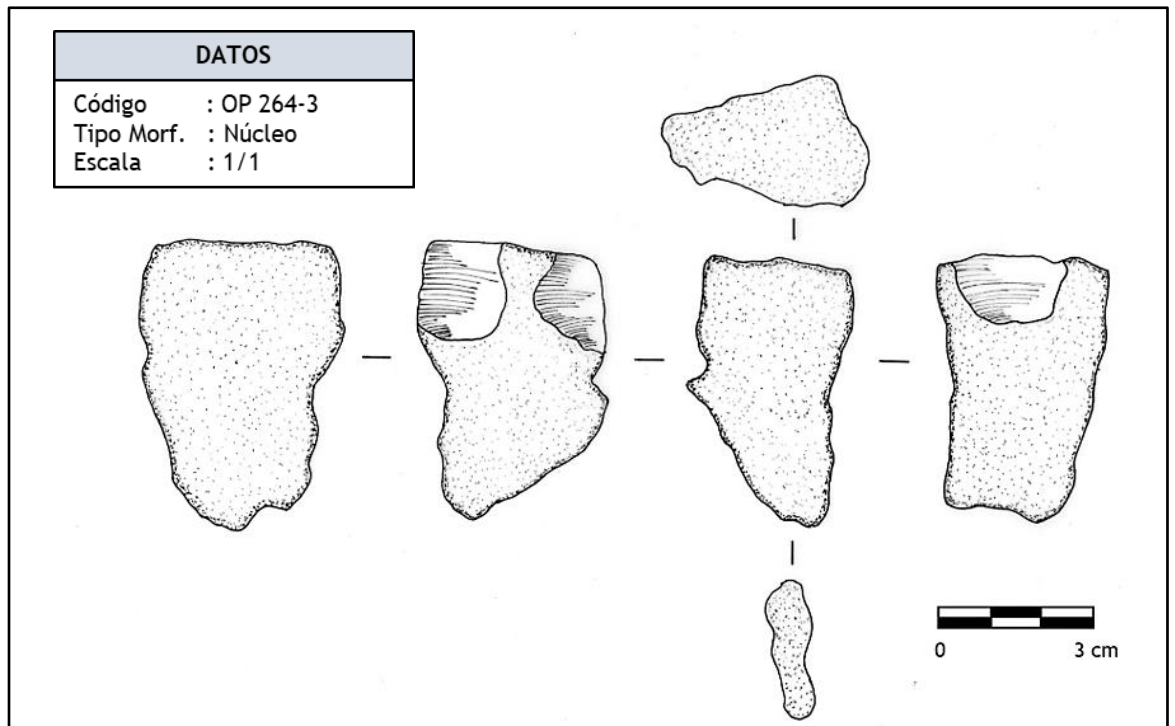
OP 264-1



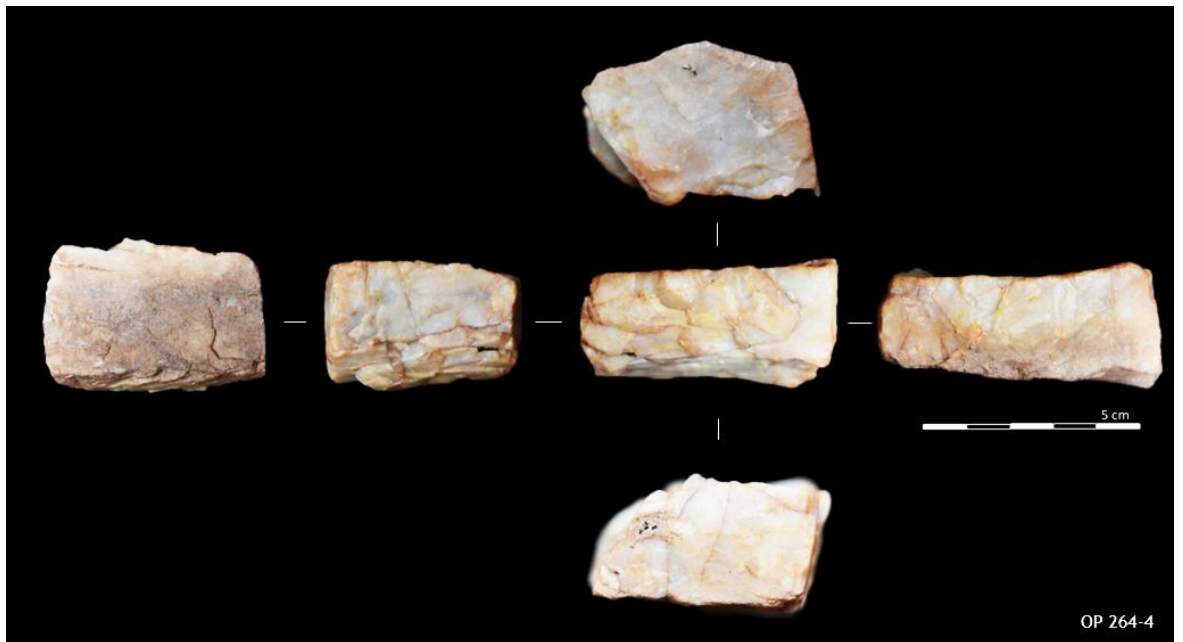
Anexo 34. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 264-1. Toledo, K. (2022)



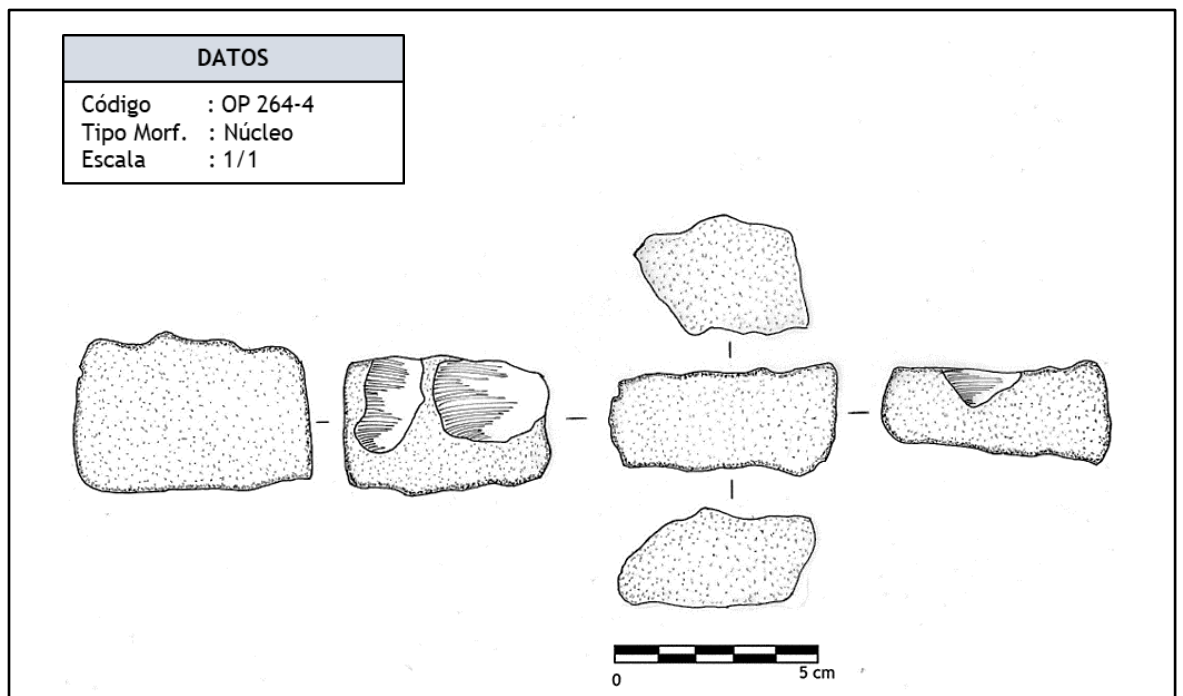
OP 264-3



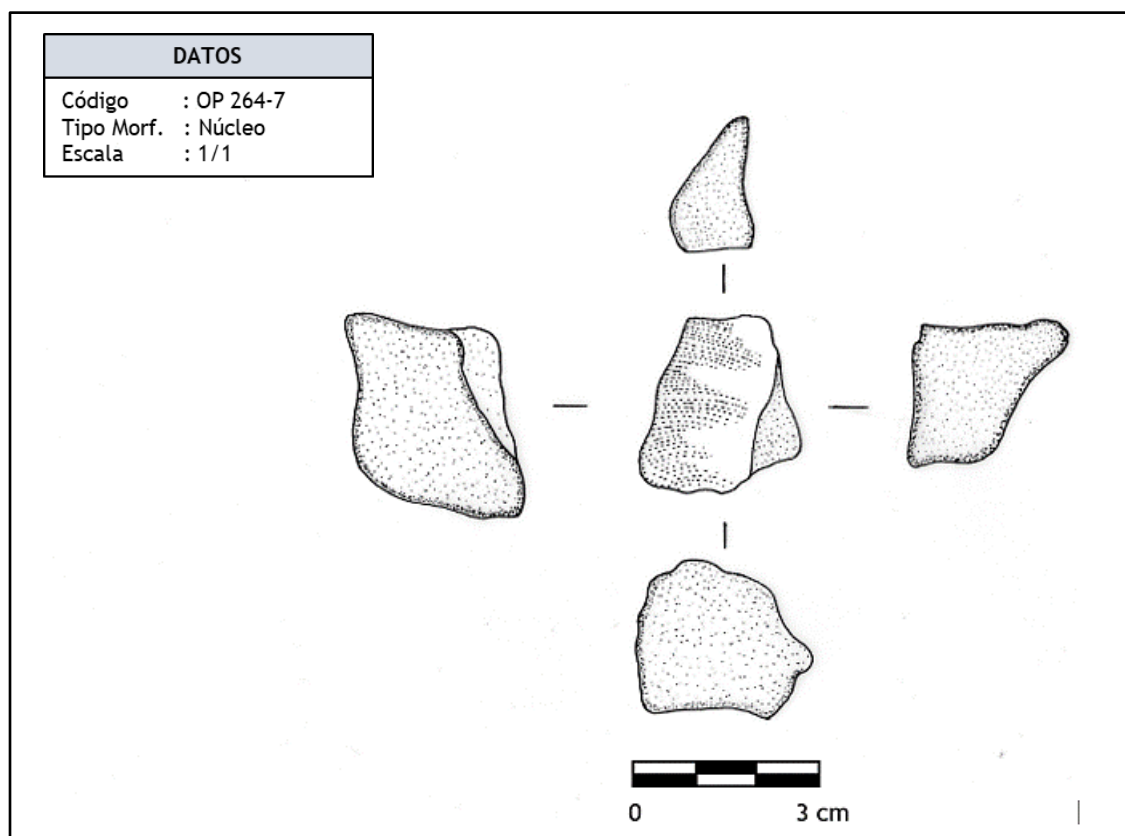
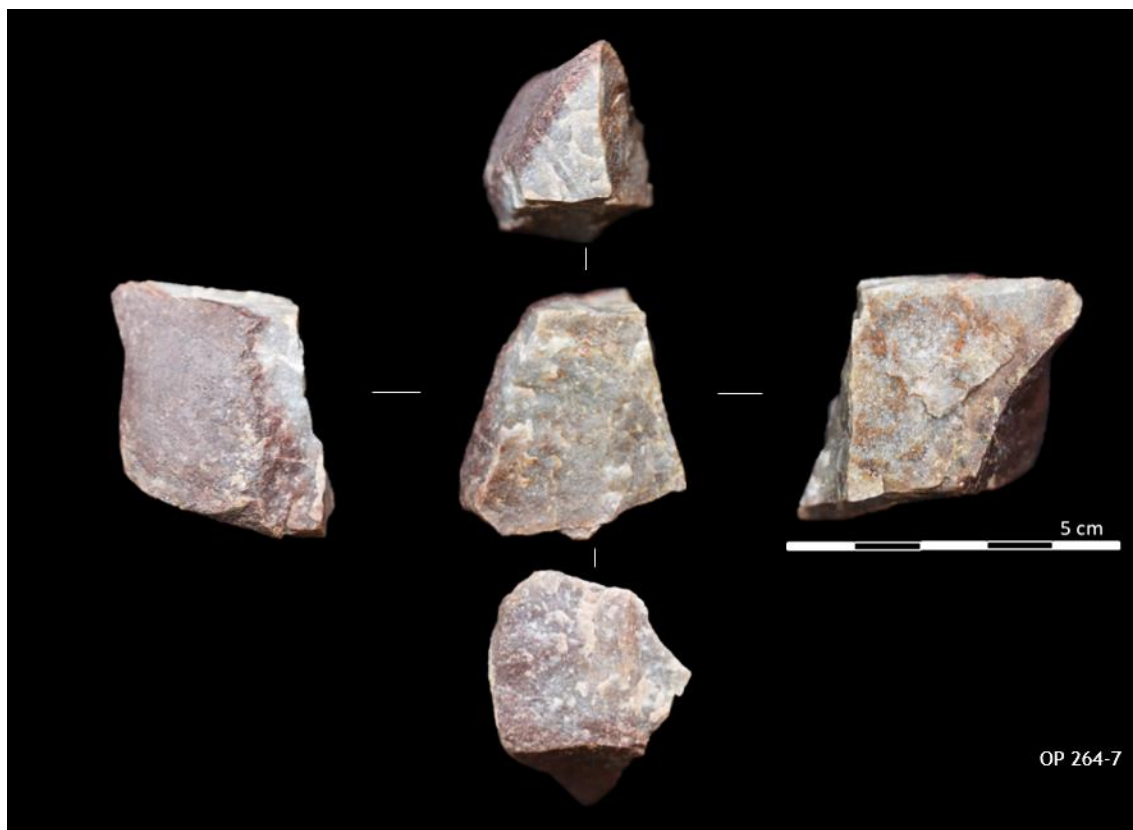
Anexo 35. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 264-3. Toledo, K. (2022)



OP 264-4



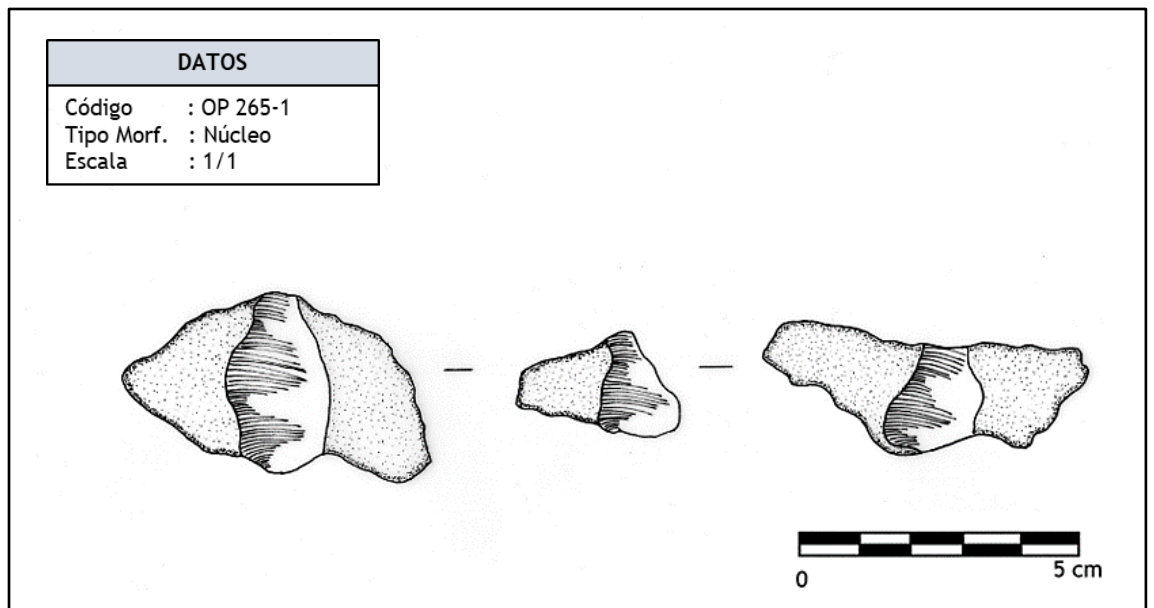
Anexo 36. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 264-4. Toledo, K. (2022)



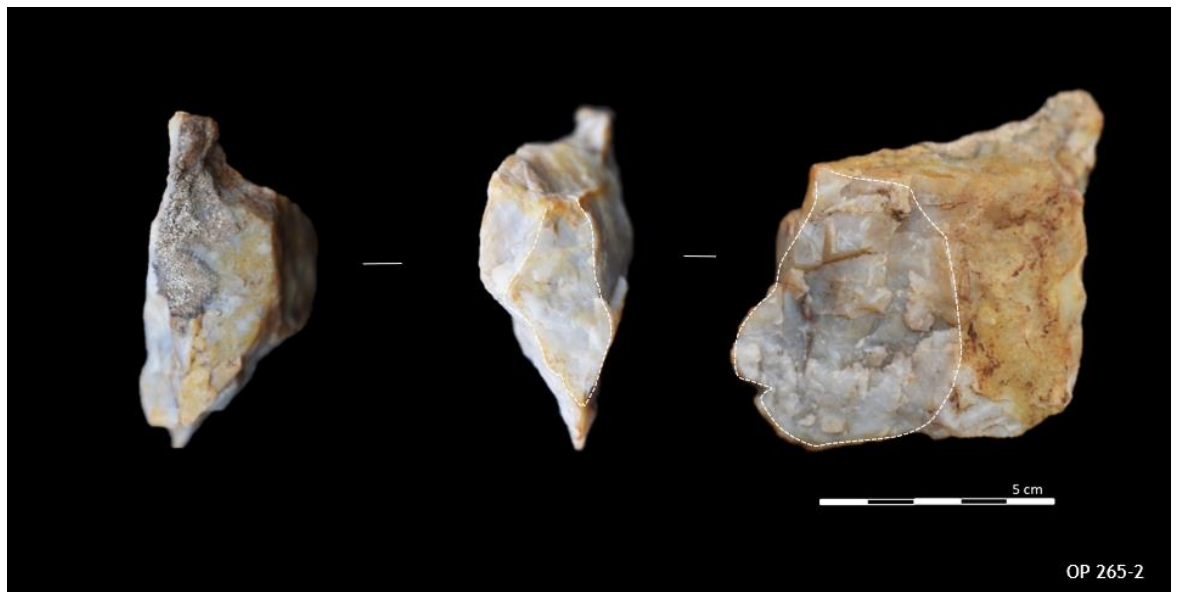
Anexo 37. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 264-7. Toledo, K. (2022)



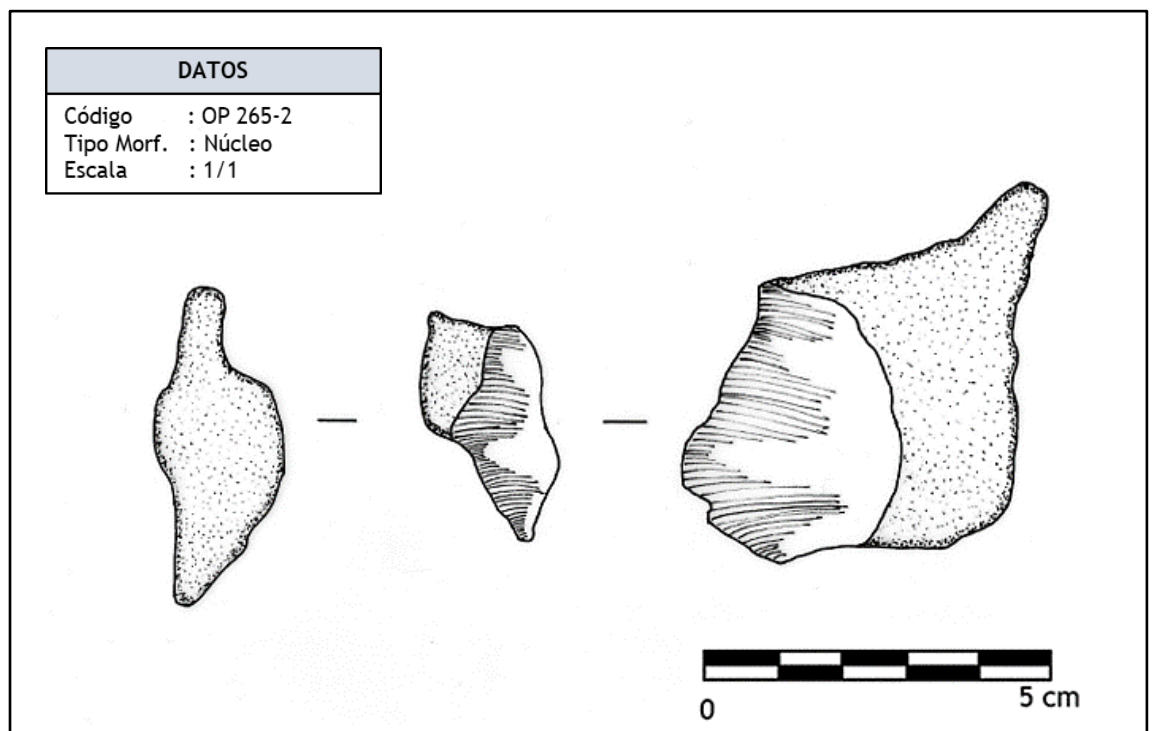
OP 265-1



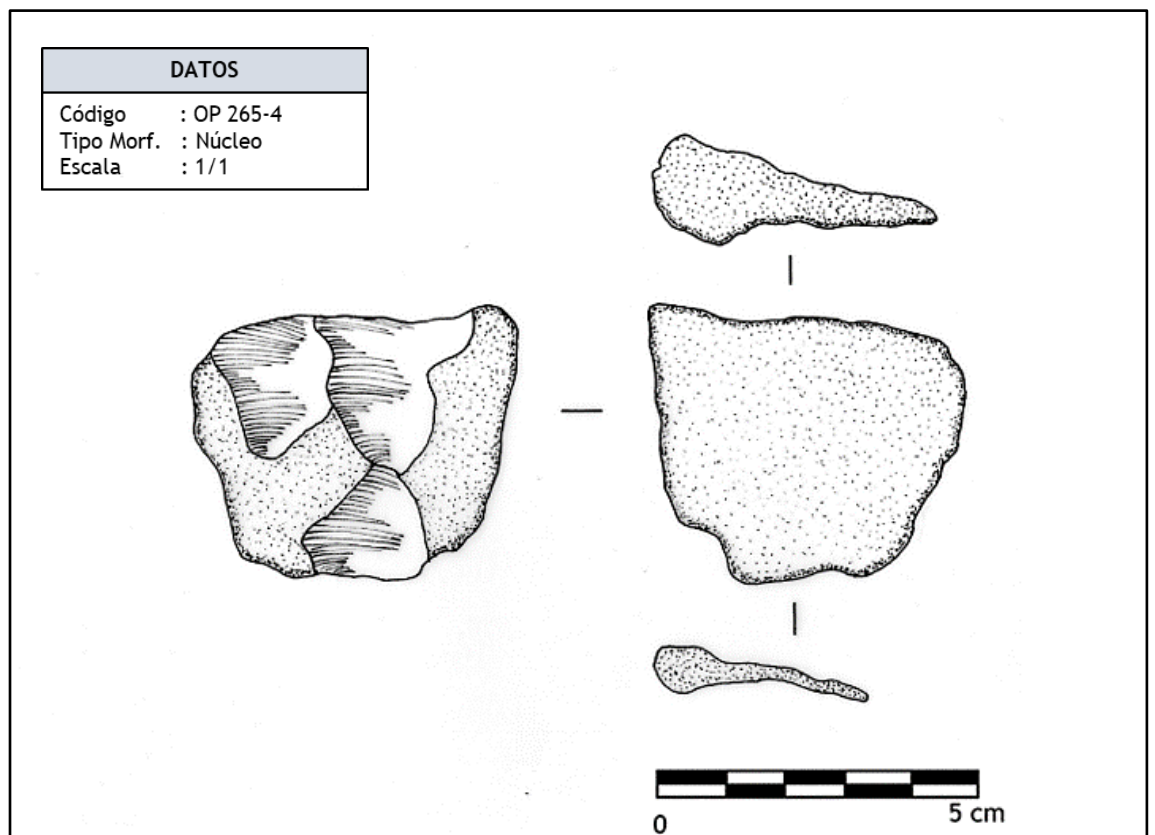
Anexo 38. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 265-1. Toledo, K. (2022)



OP 265-2



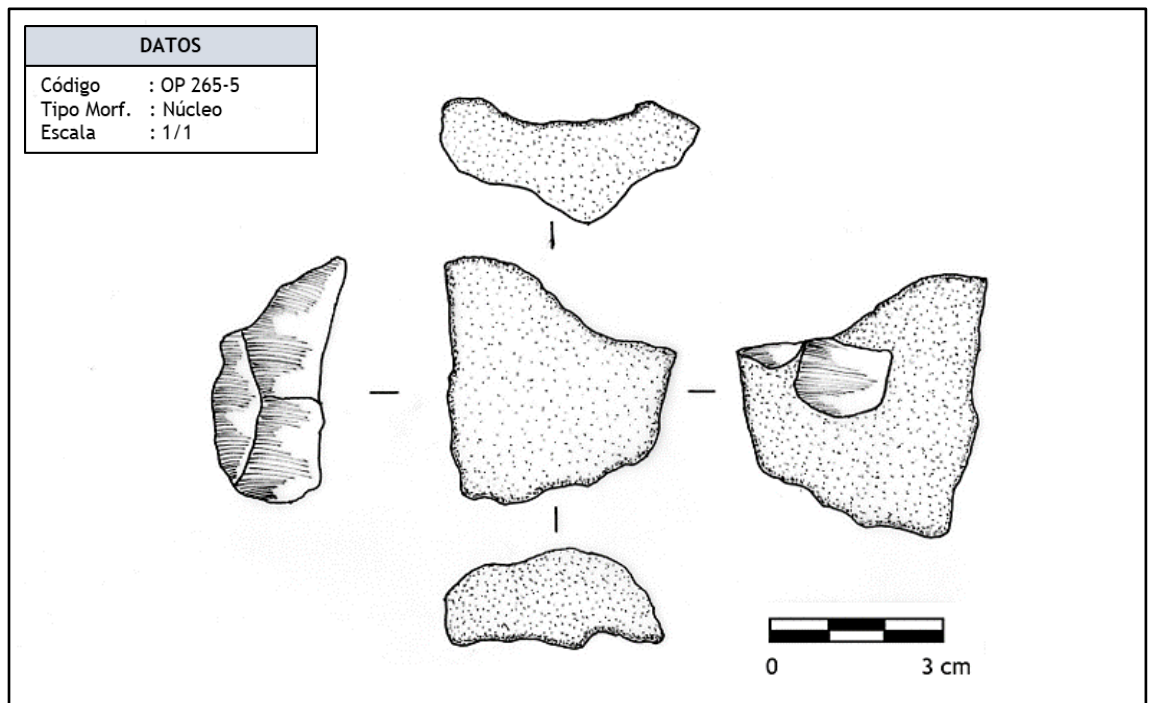
Anexo 39. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 265-2. Toledo, K. (2022)



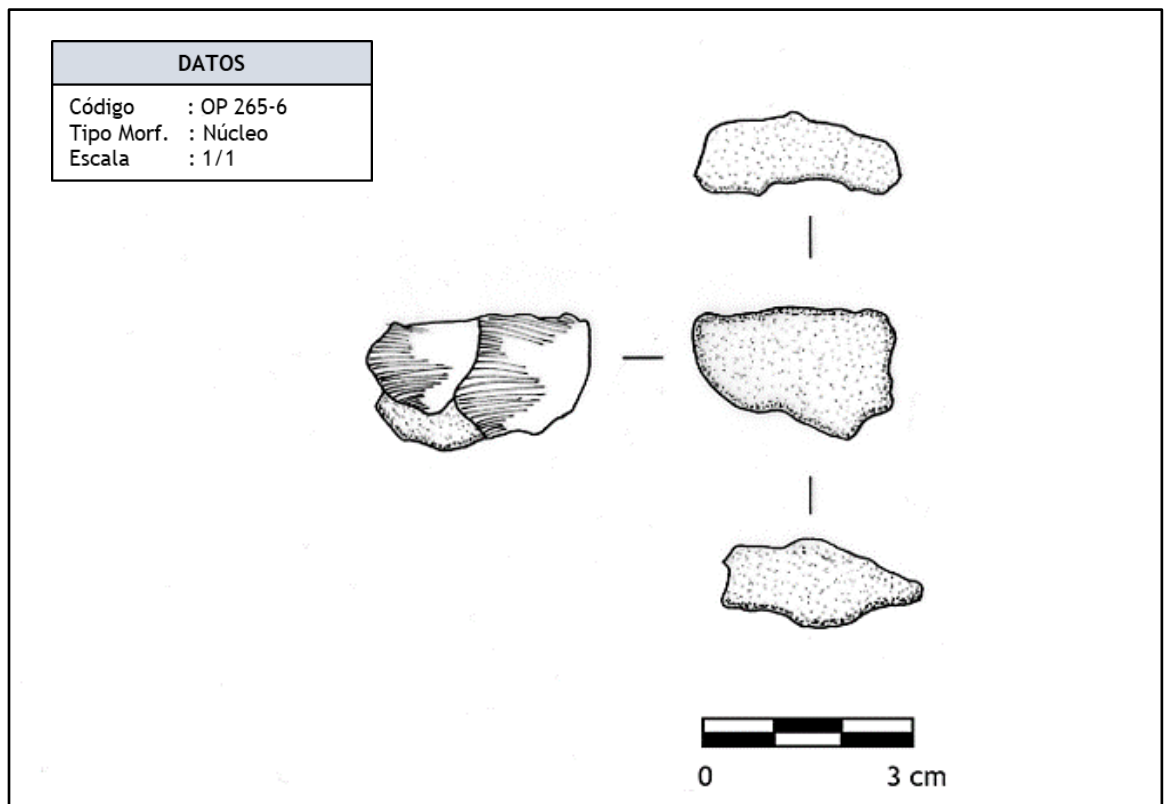
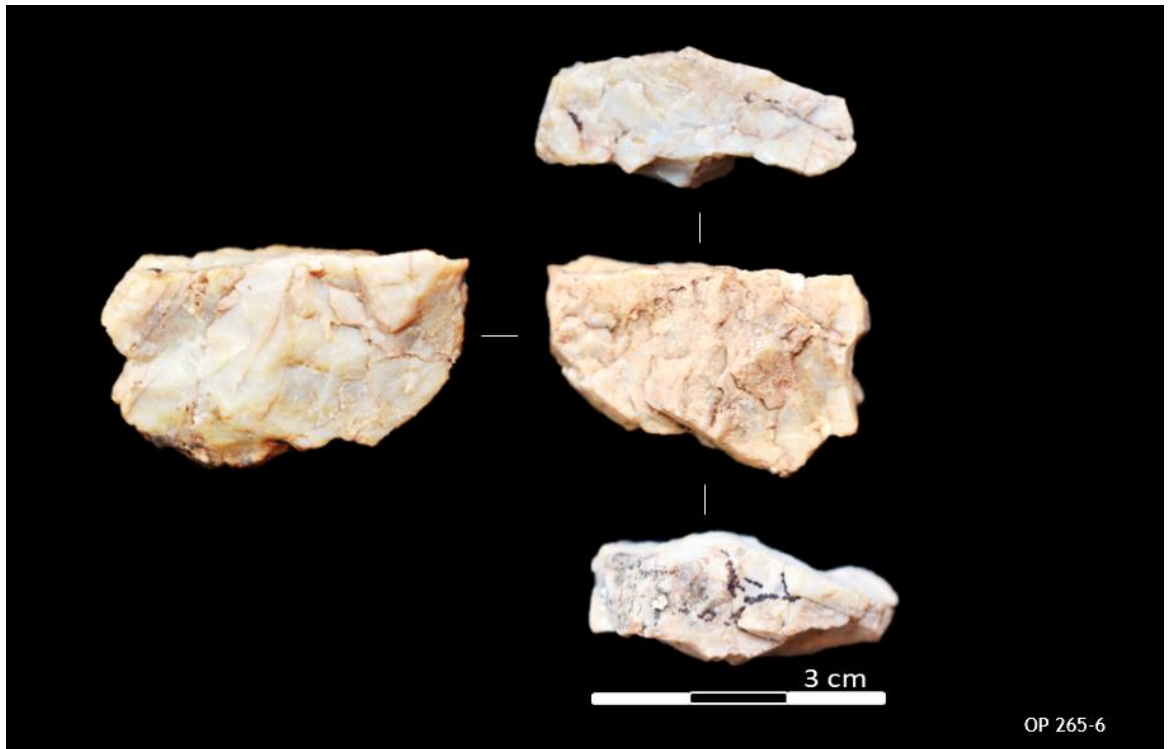
Anexo 40. Registro fotográfico y grafico del núcleo código OP 265-4. Toledo, K. (2022)



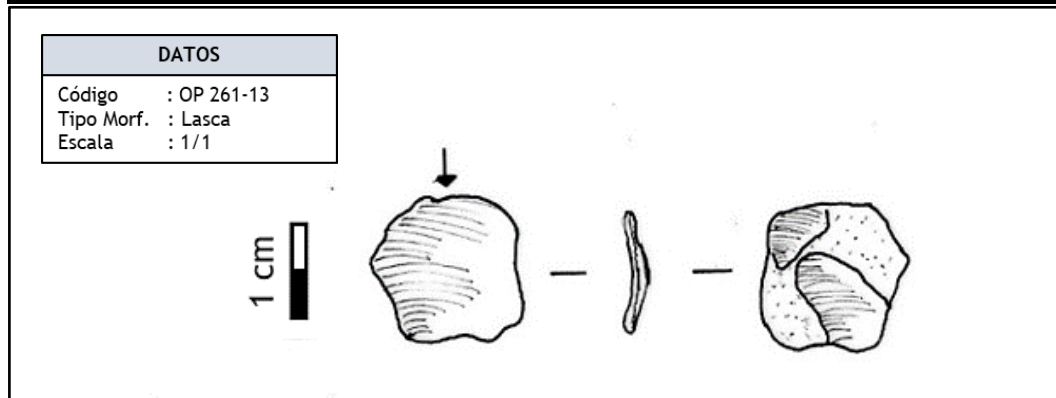
OP 265-5



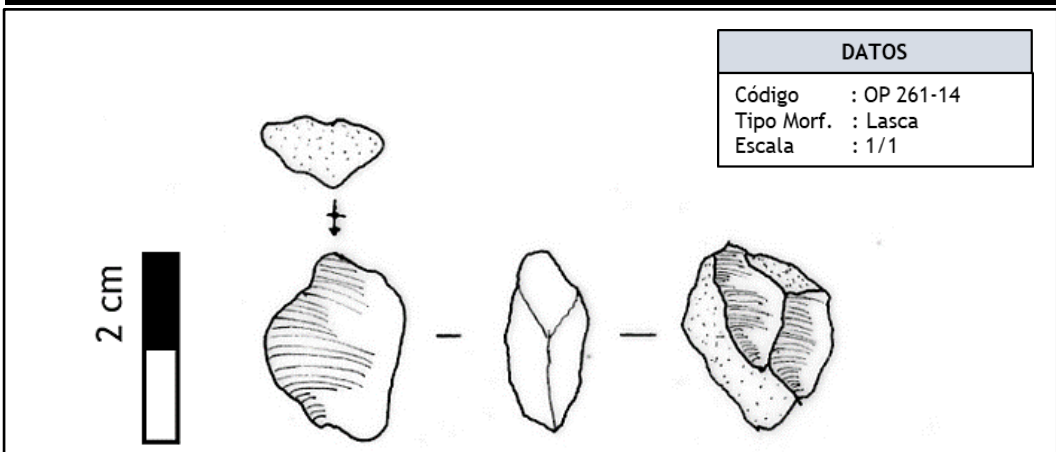
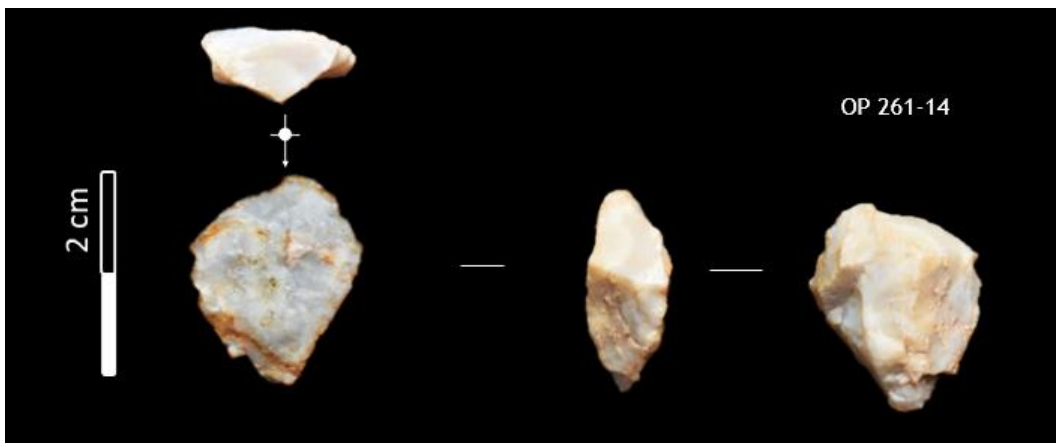
Anexo 41. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 265-5. Toledo, K. (2022)



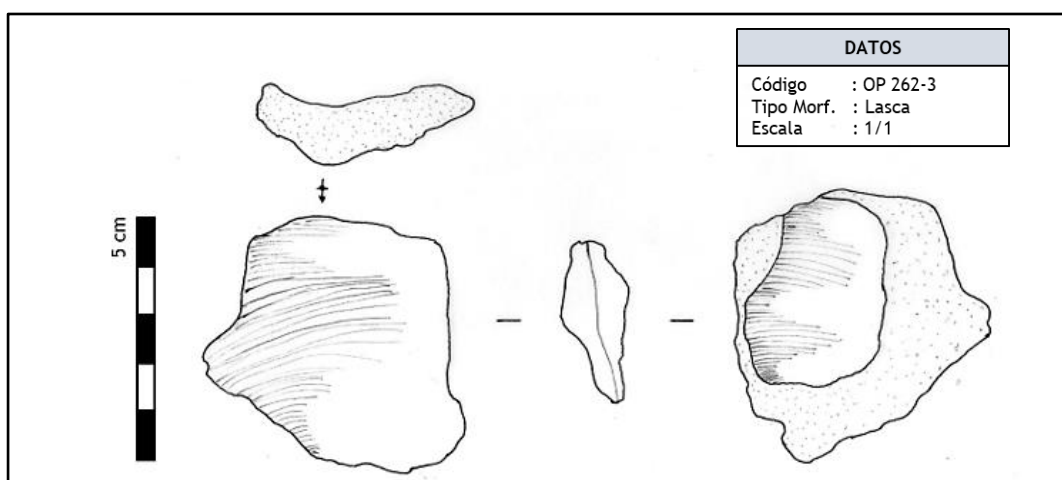
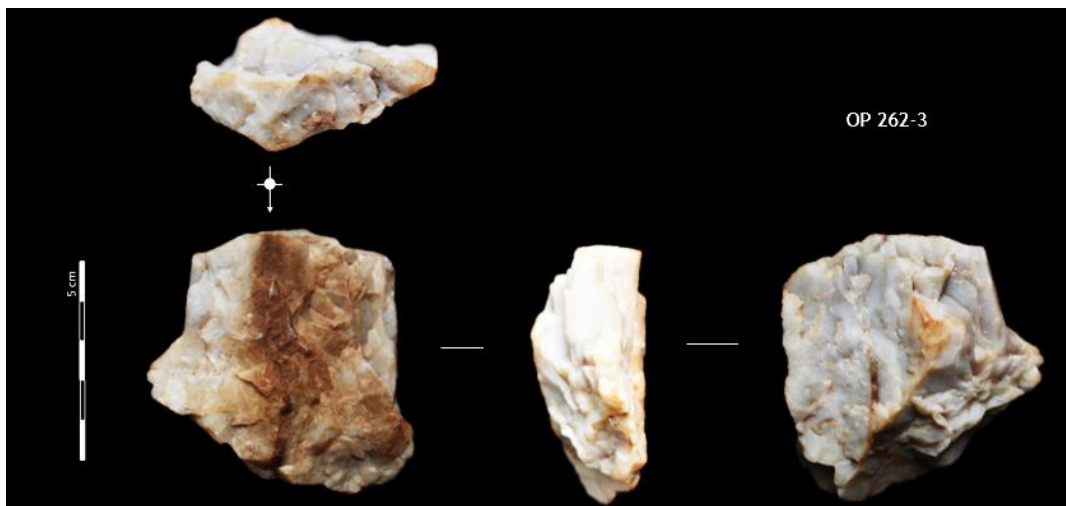
Anexo 42. Registro fotográfico y gráfico del núcleo código OP 265-6. Toledo, K. (2022)



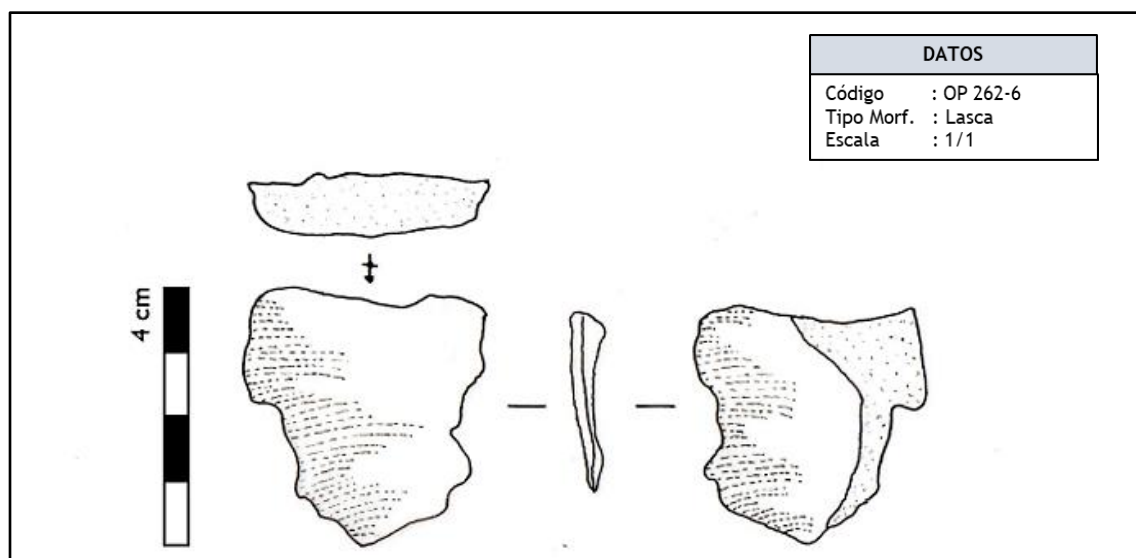
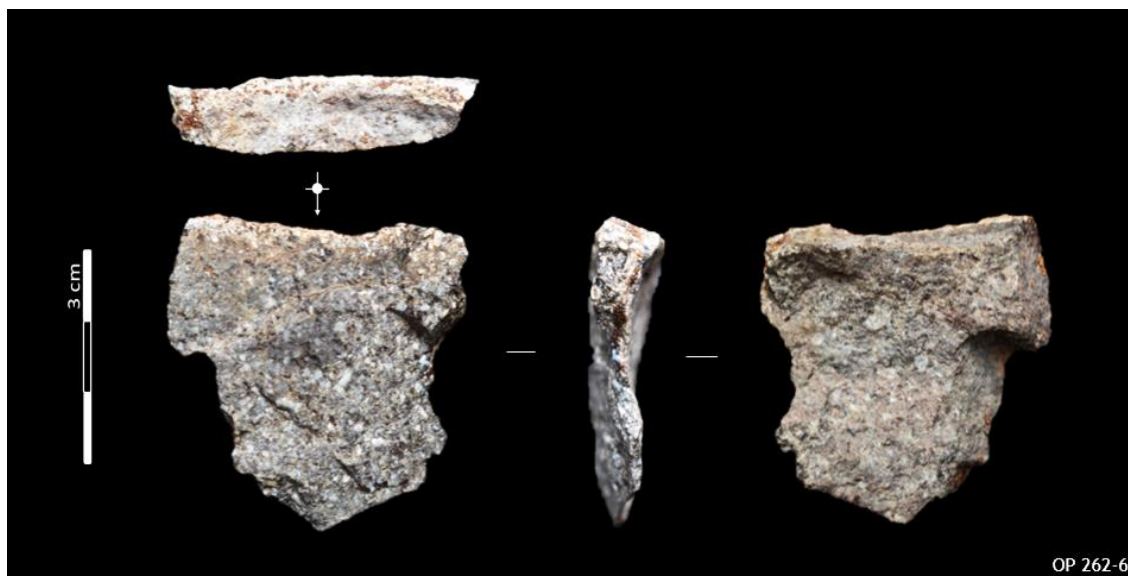
Anexo 43. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 261-13. Toledo, K. (2022)



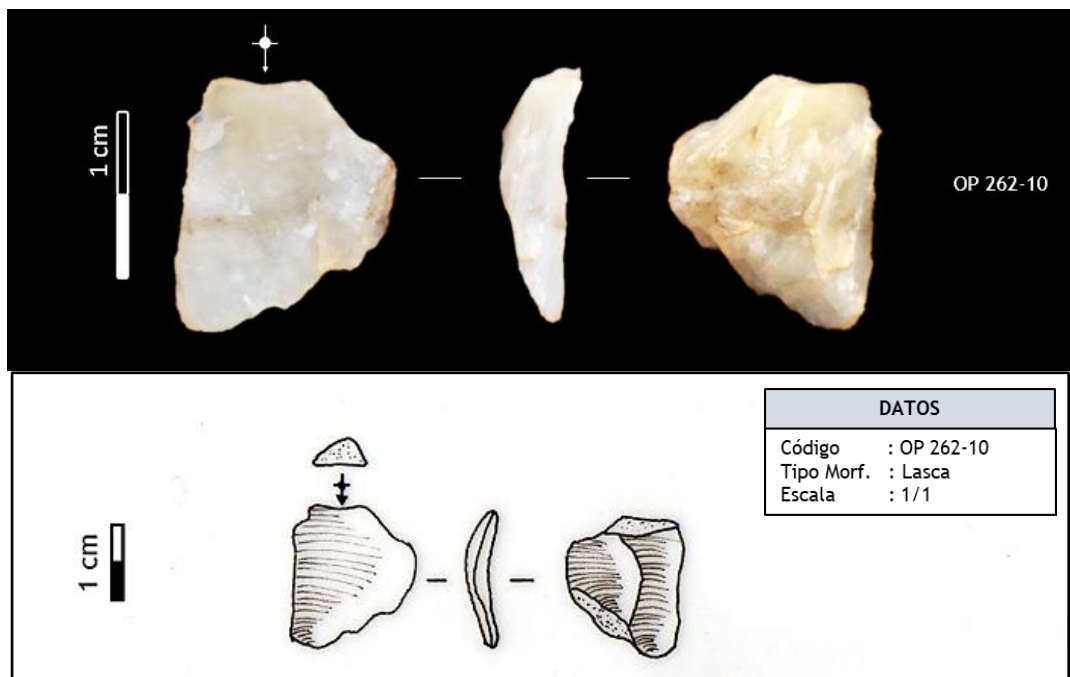
Anexo 44. Registro fotográfico y grafico de la lasca código OP 261-14. Toledo, K. (2022)



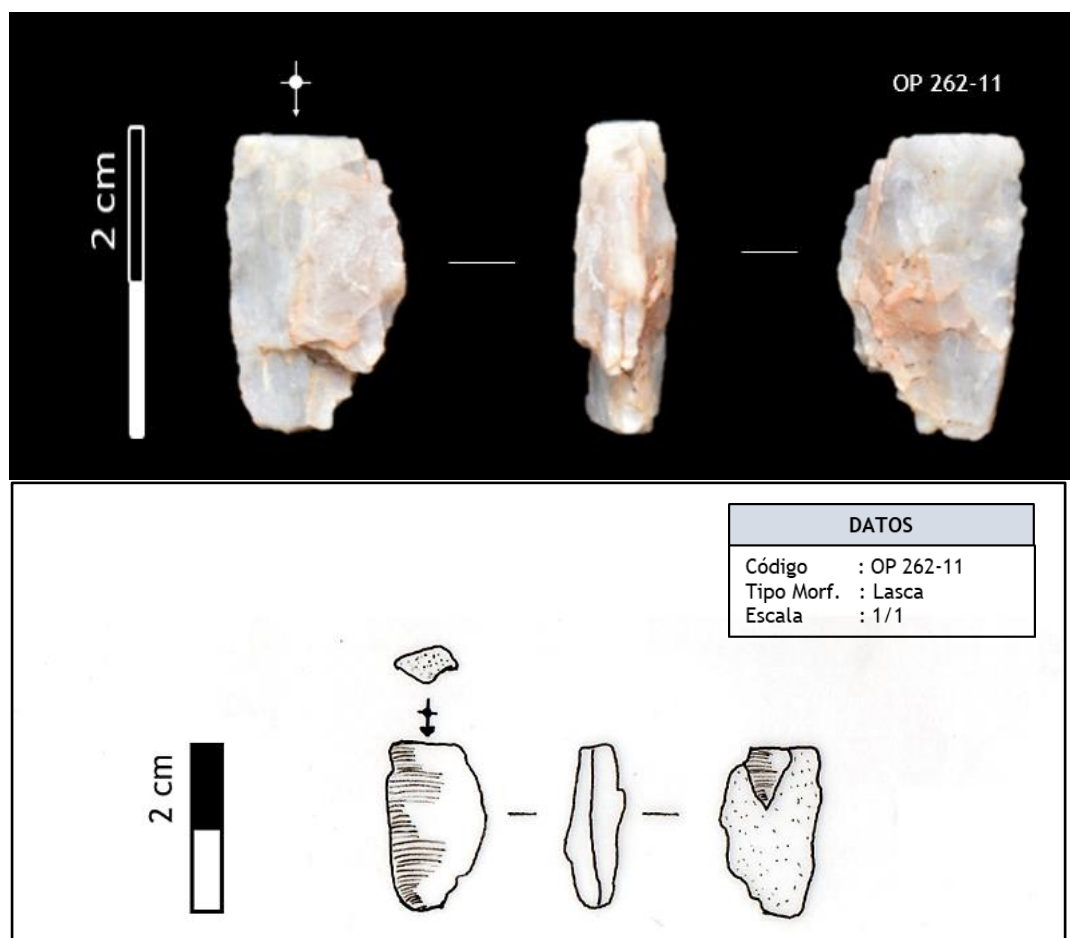
Anexo 45. Registro fotográfico y grafico de la lasca código OP 262-3. Toledo, K. (2022)



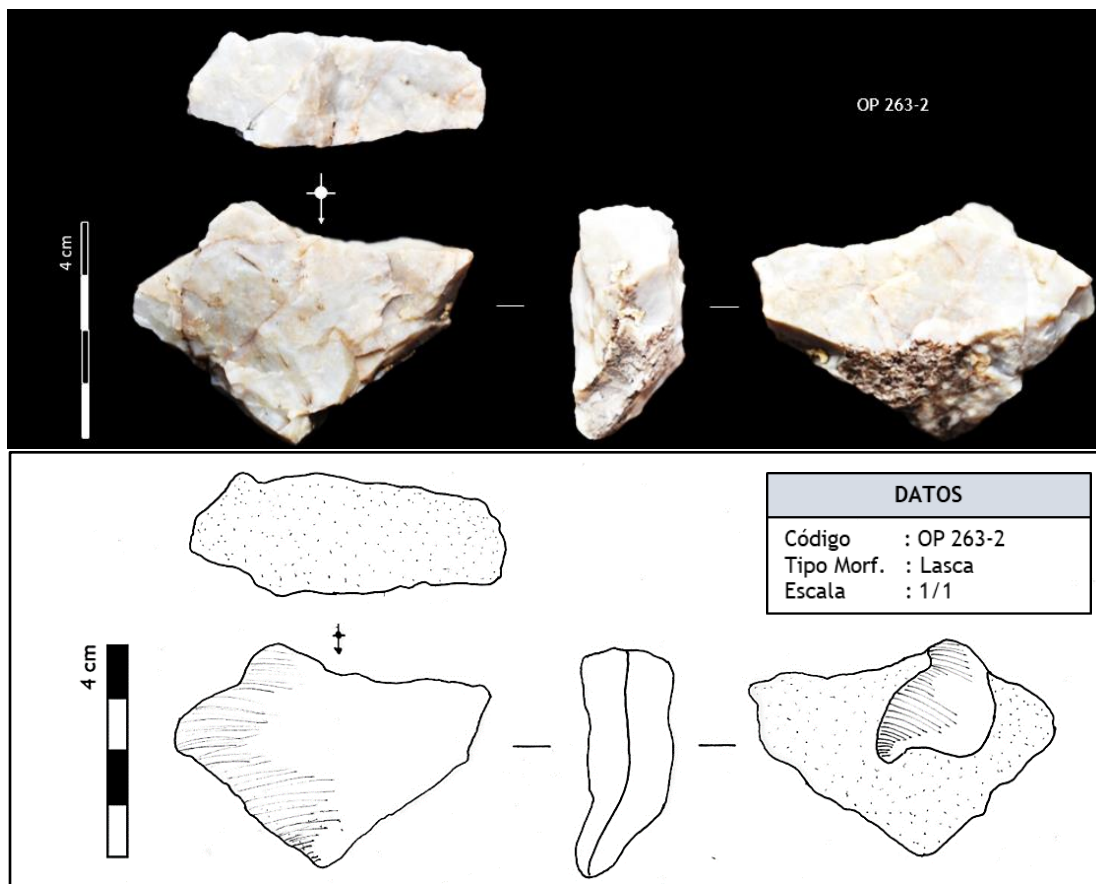
Anexo 46. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 262-6. Toledo, K. (2022)



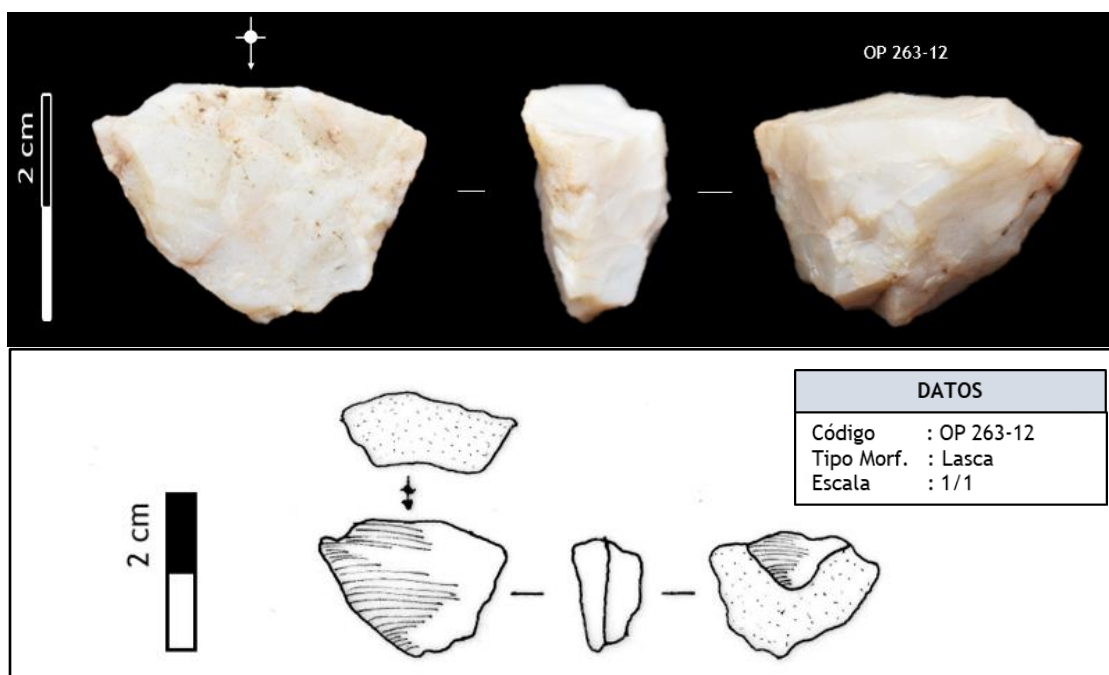
Anexo 47. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 262-6. Toledo, K. (2022)



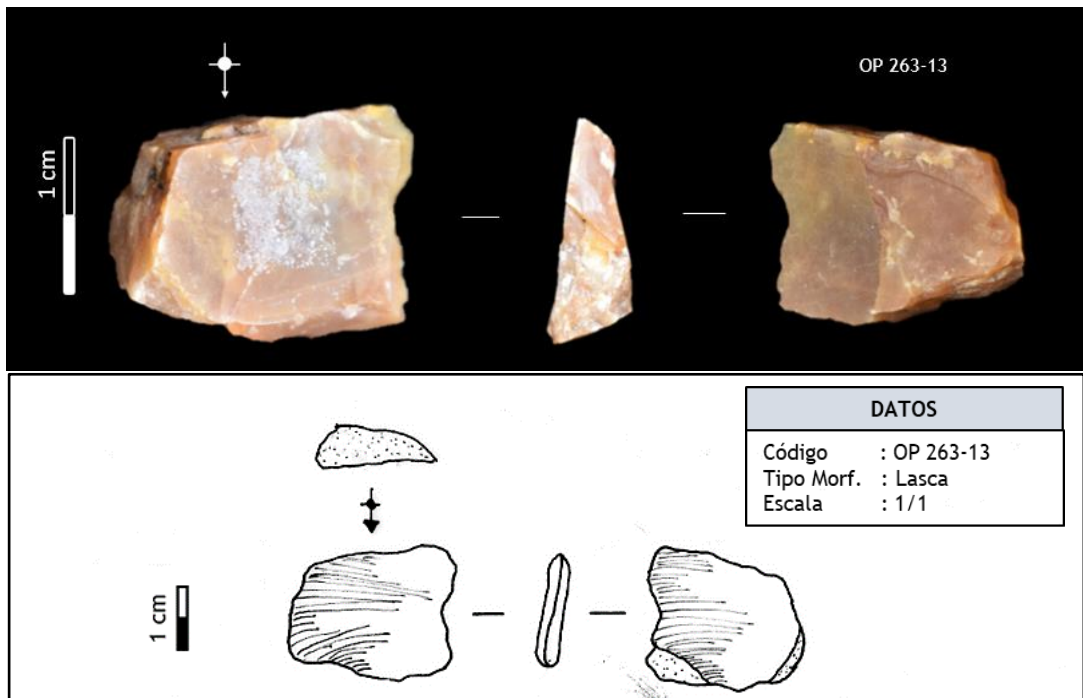
Anexo 48. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 262-11. Toledo, K. (2022)



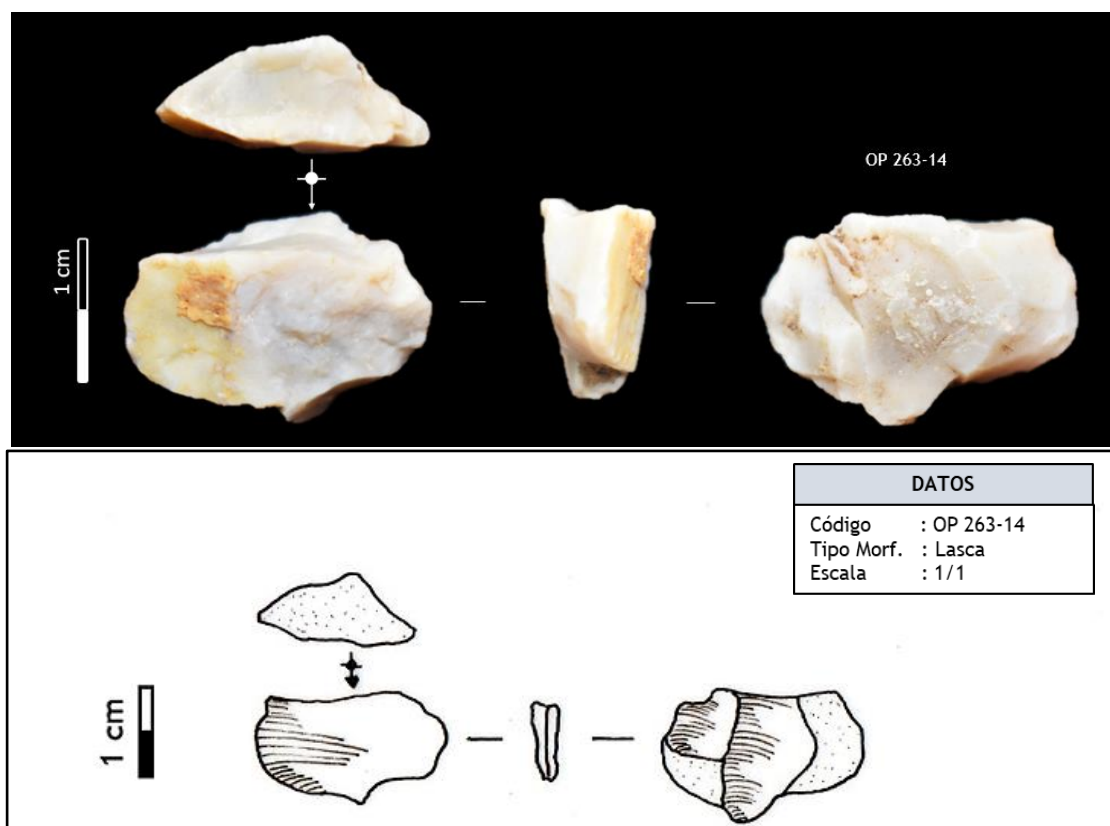
Anexo 49. Registro fotográfico y grafico de la lasca código OP 262-11. Toledo, K. (2022)



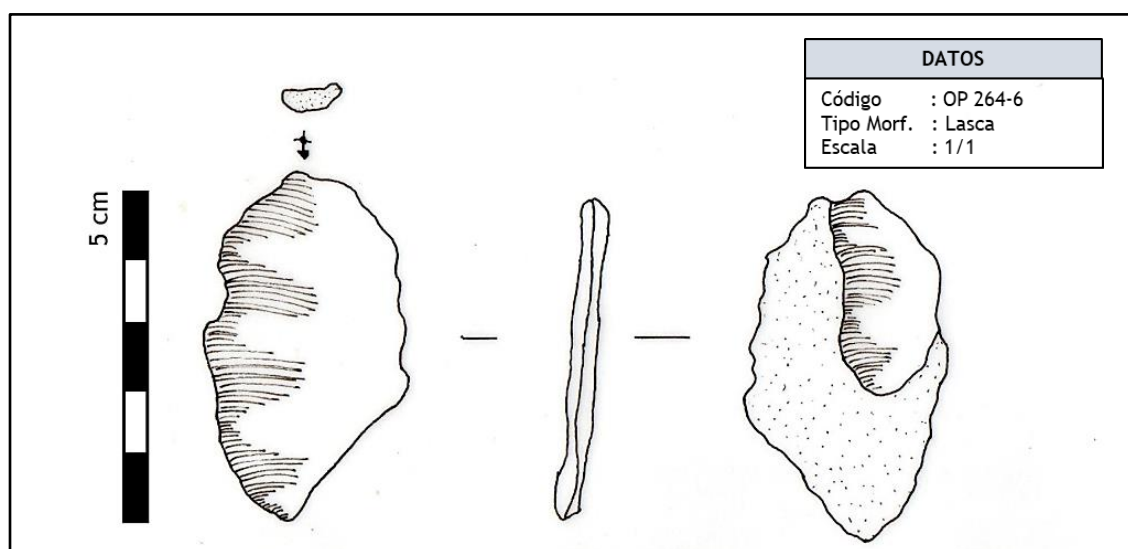
Anexo 50. Registro fotográfico y grafico de la lasca código OP 263-12. Toledo, K. (2022)



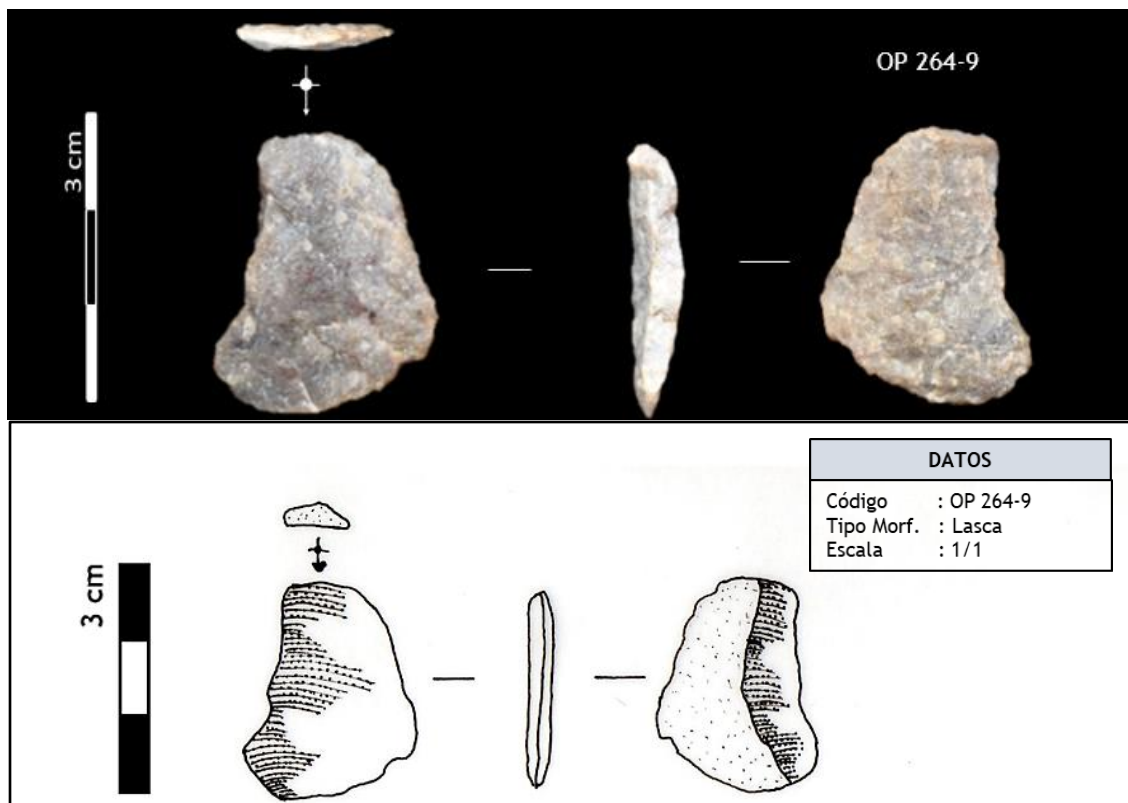
Anexo 51. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 263-13. Toledo, K. (2022)



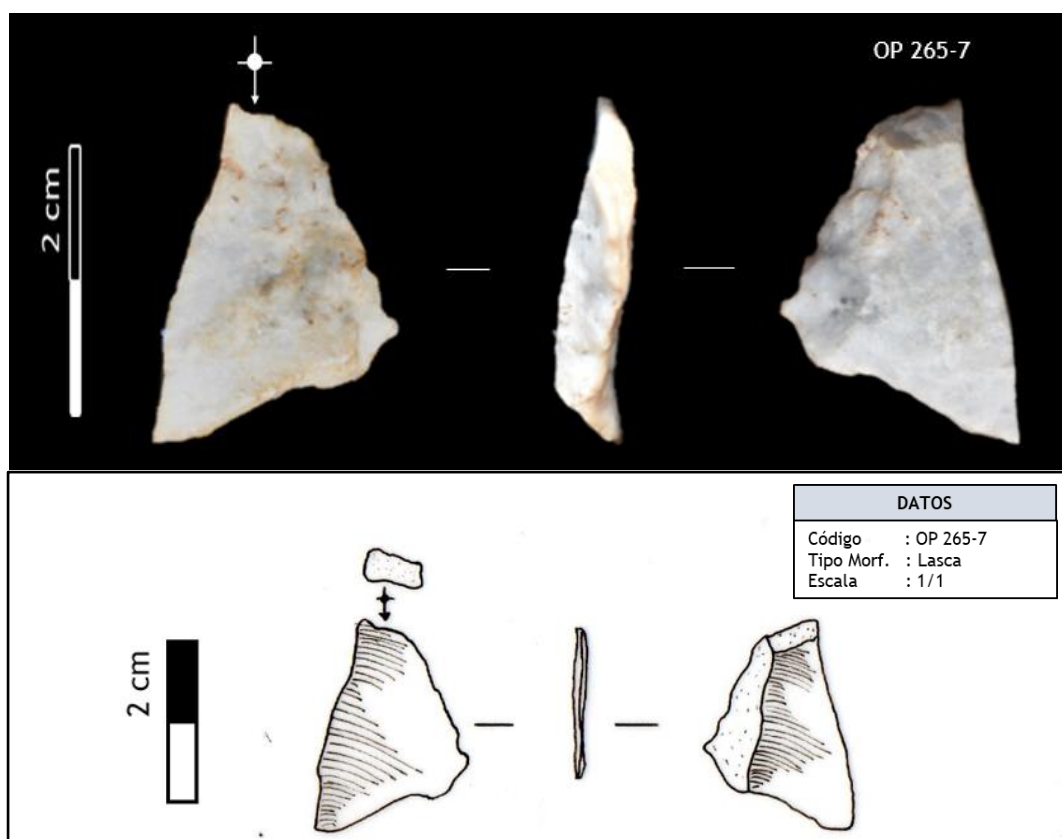
Anexo 52. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 263-14. Toledo, K. (2022)



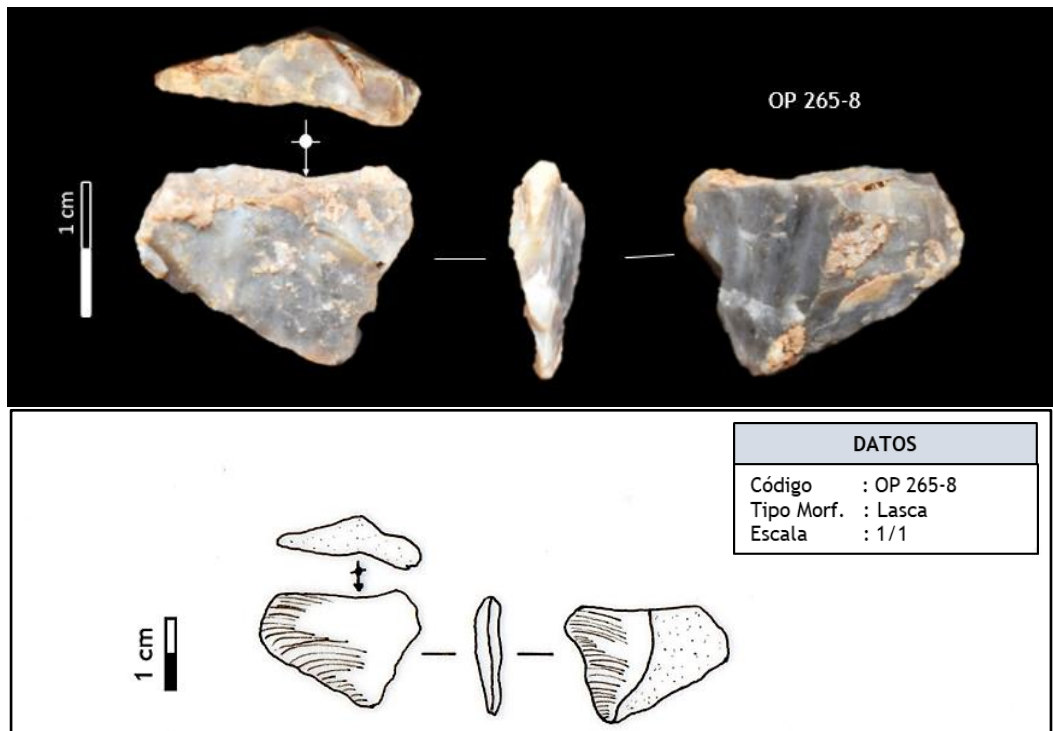
Anexo 53. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 264-6. Toledo, K. (2022)



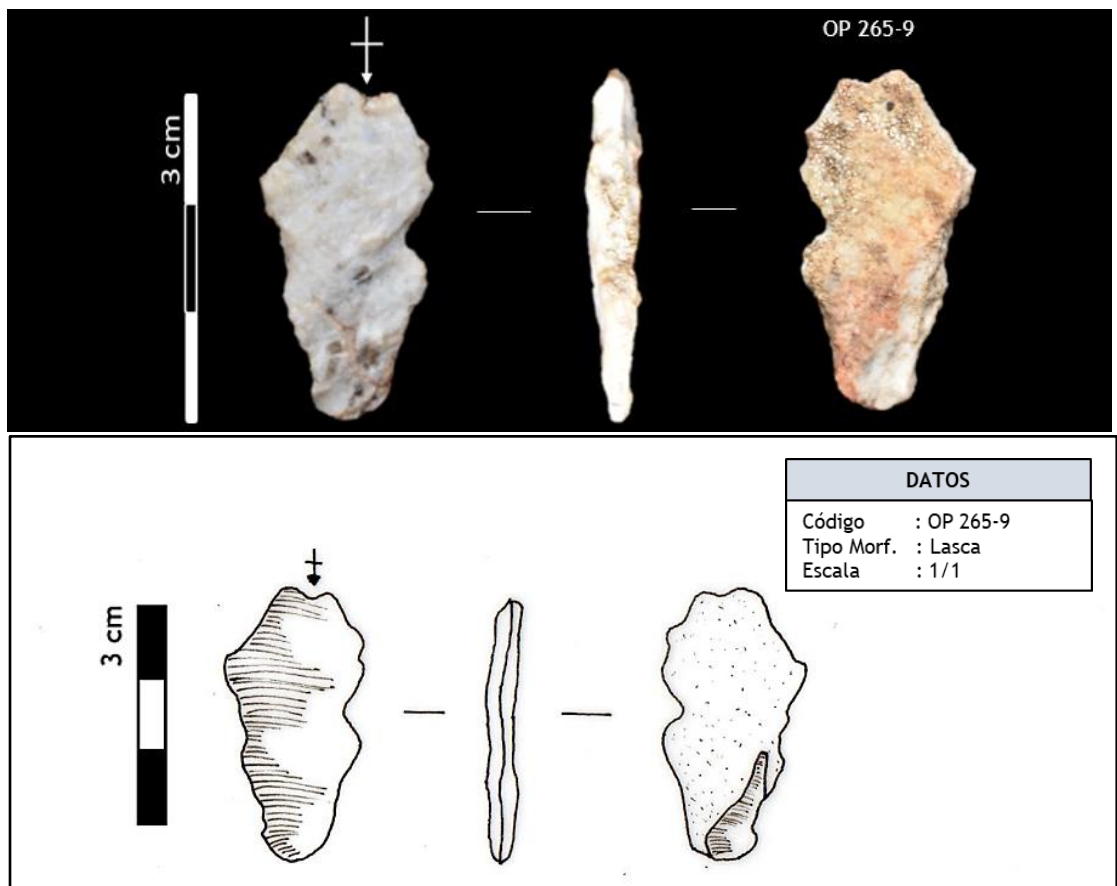
Anexo 54. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 264-6. Toledo, K. (2022)



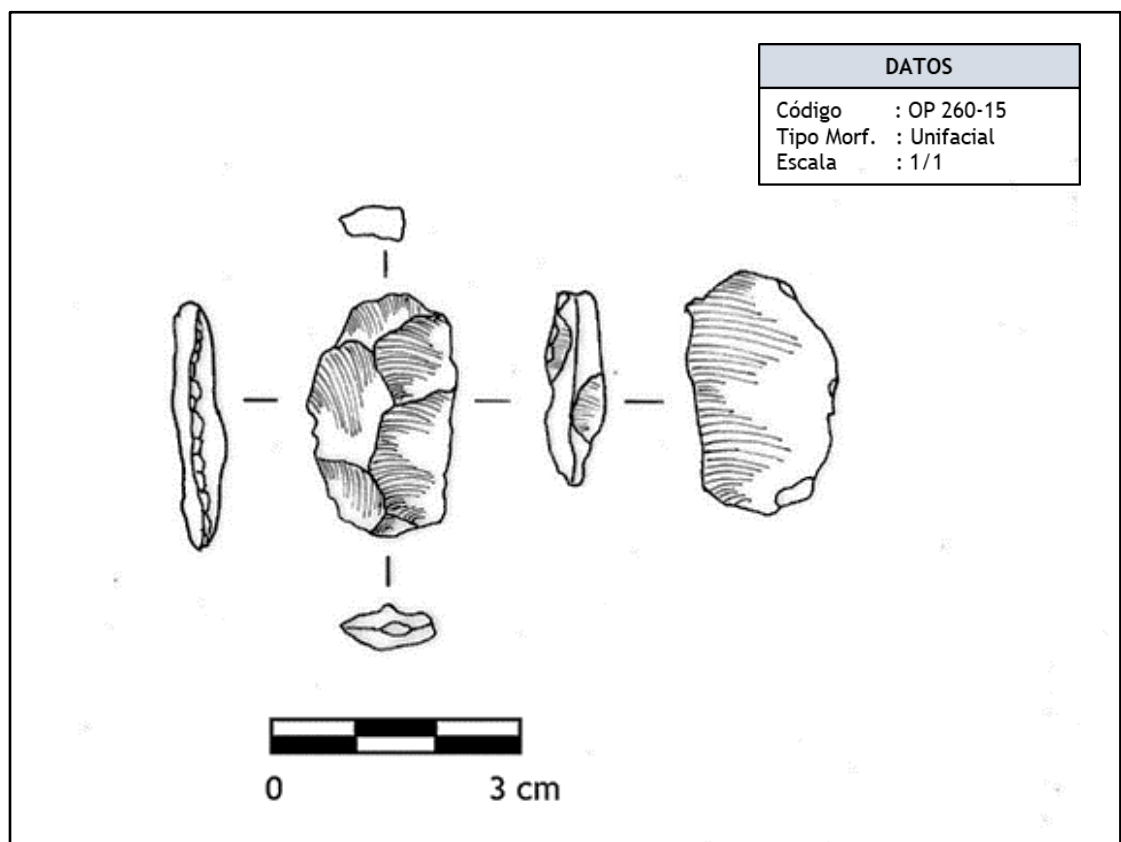
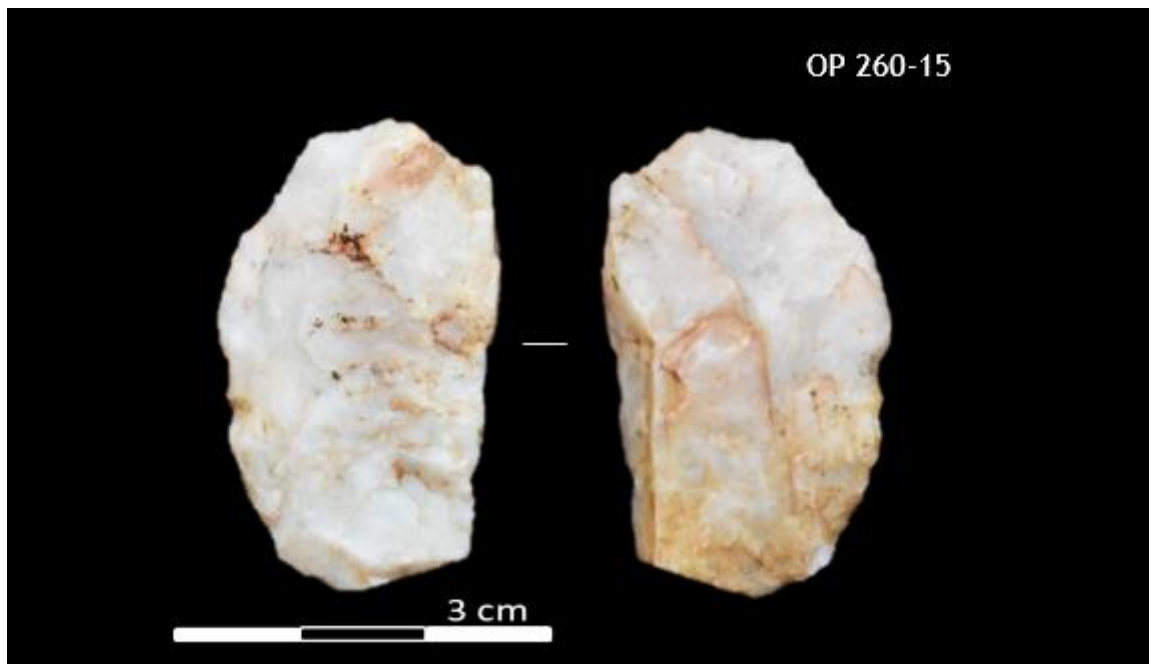
Anexo 55. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 265-7. Toledo, K. (2022)



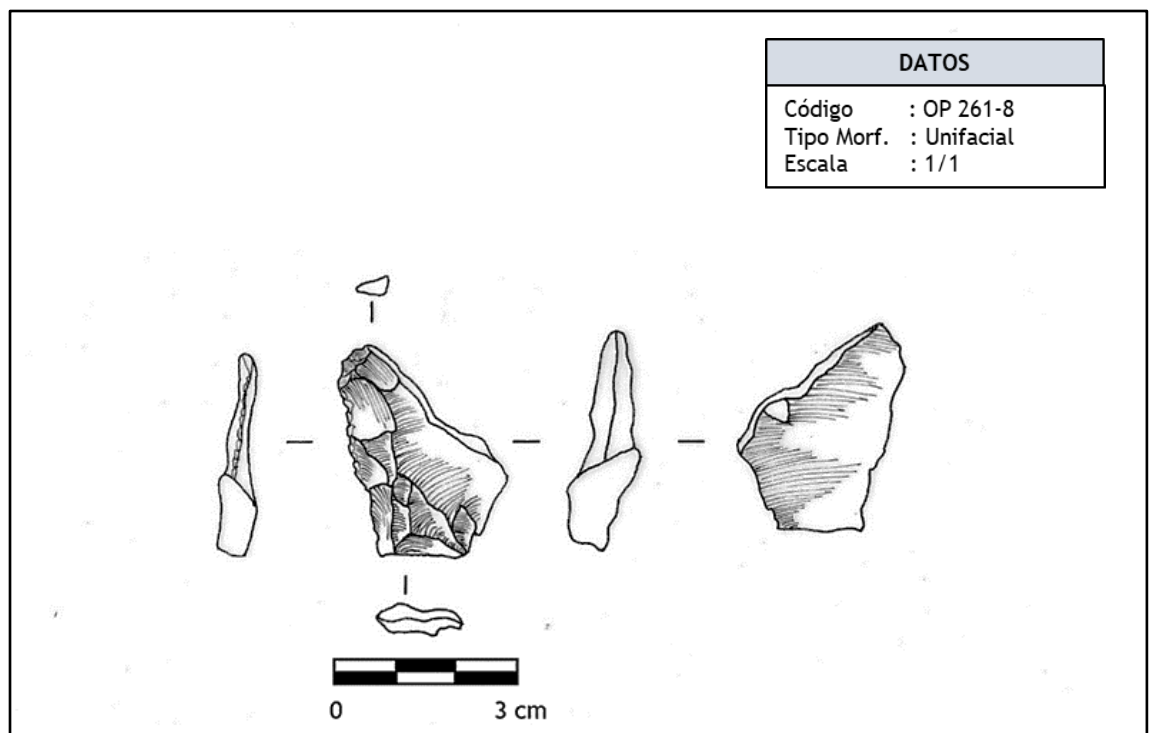
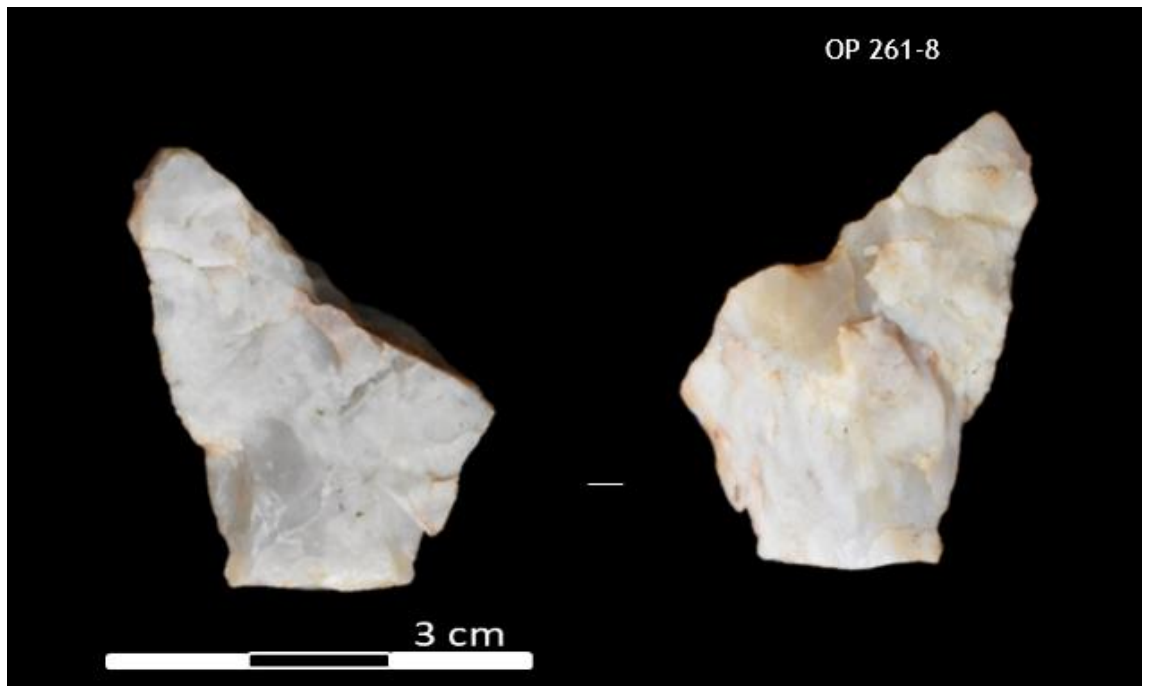
Anexo 56. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 265-8. Toledo, K. (2022)



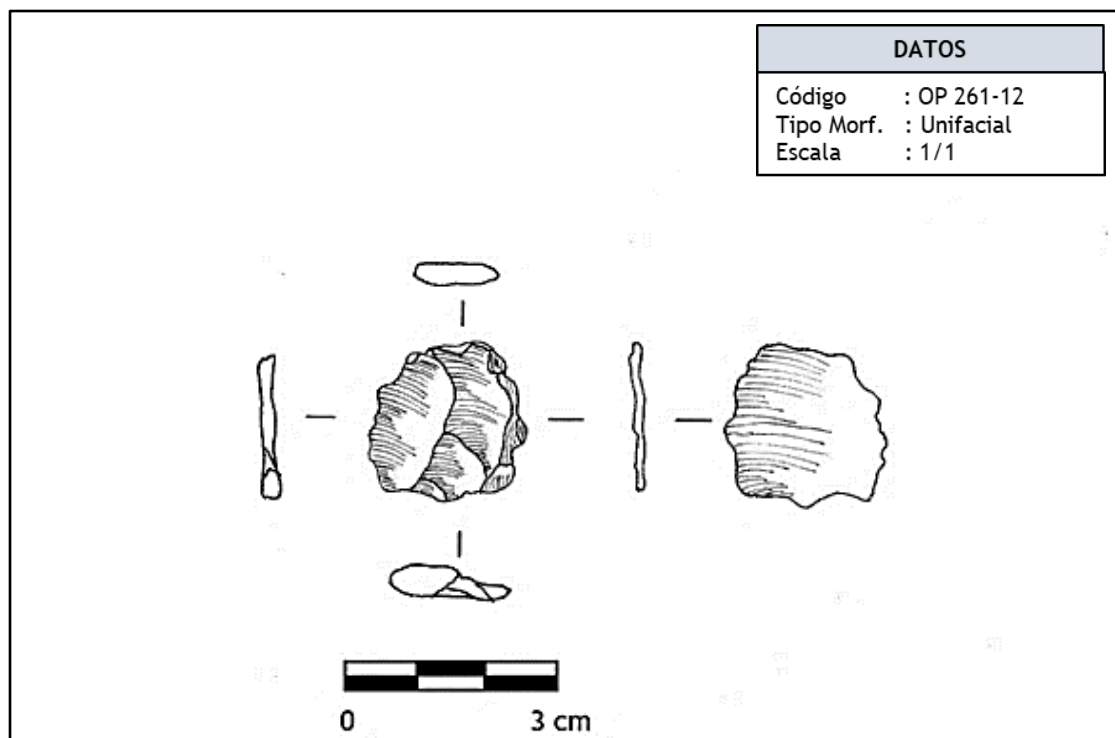
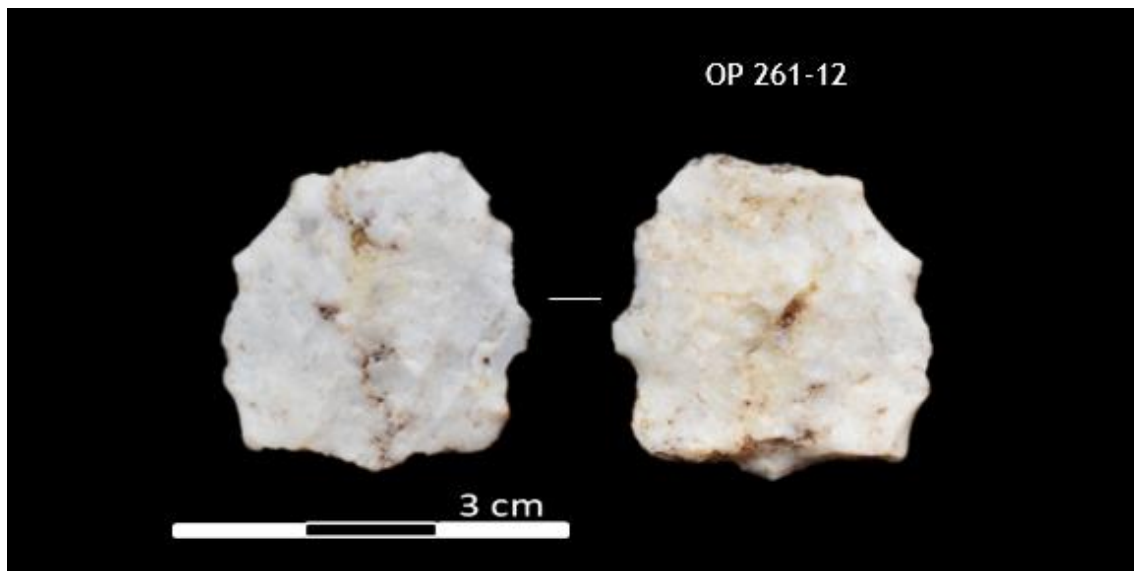
Anexo 57. Registro fotográfico y gráfico de la lasca código OP 265-9. Toledo, K. (2022)



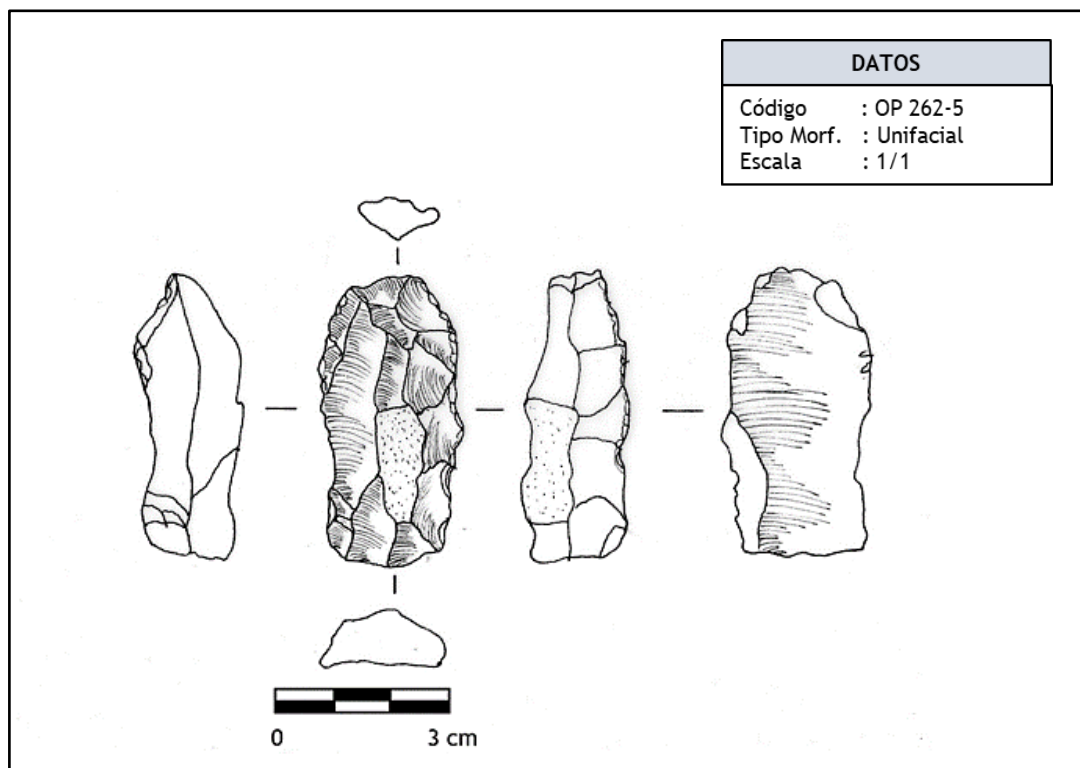
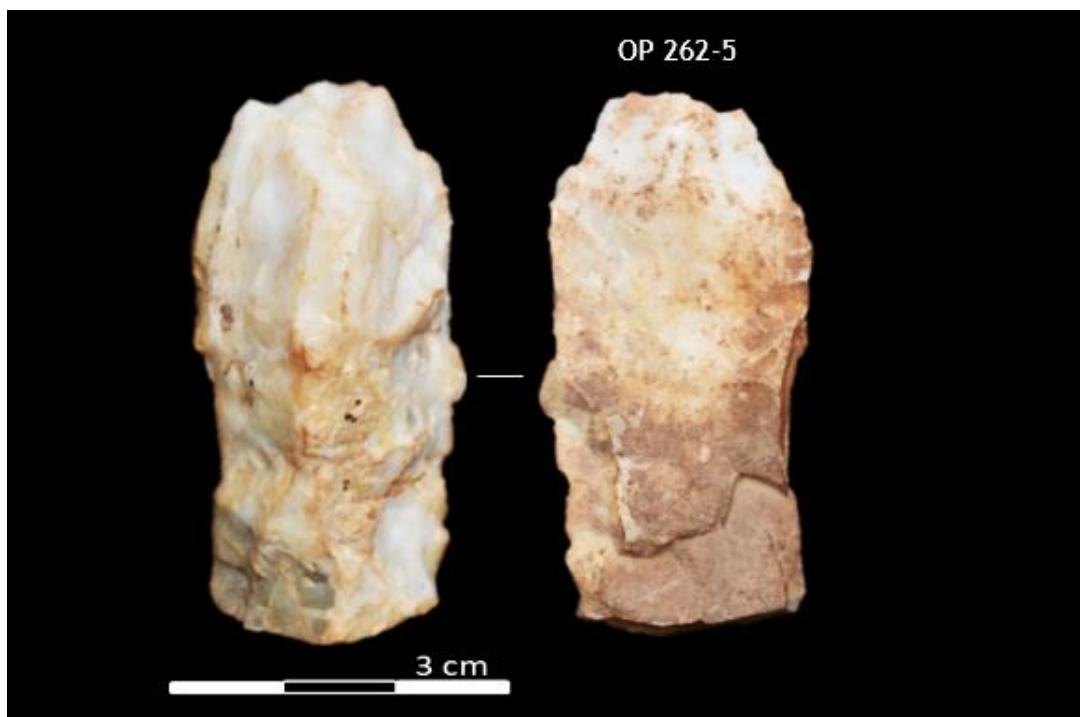
Anexo 58. Registro fotográfico y gráfico del unifacial código OP 260-15. Toledo, K. (2022)



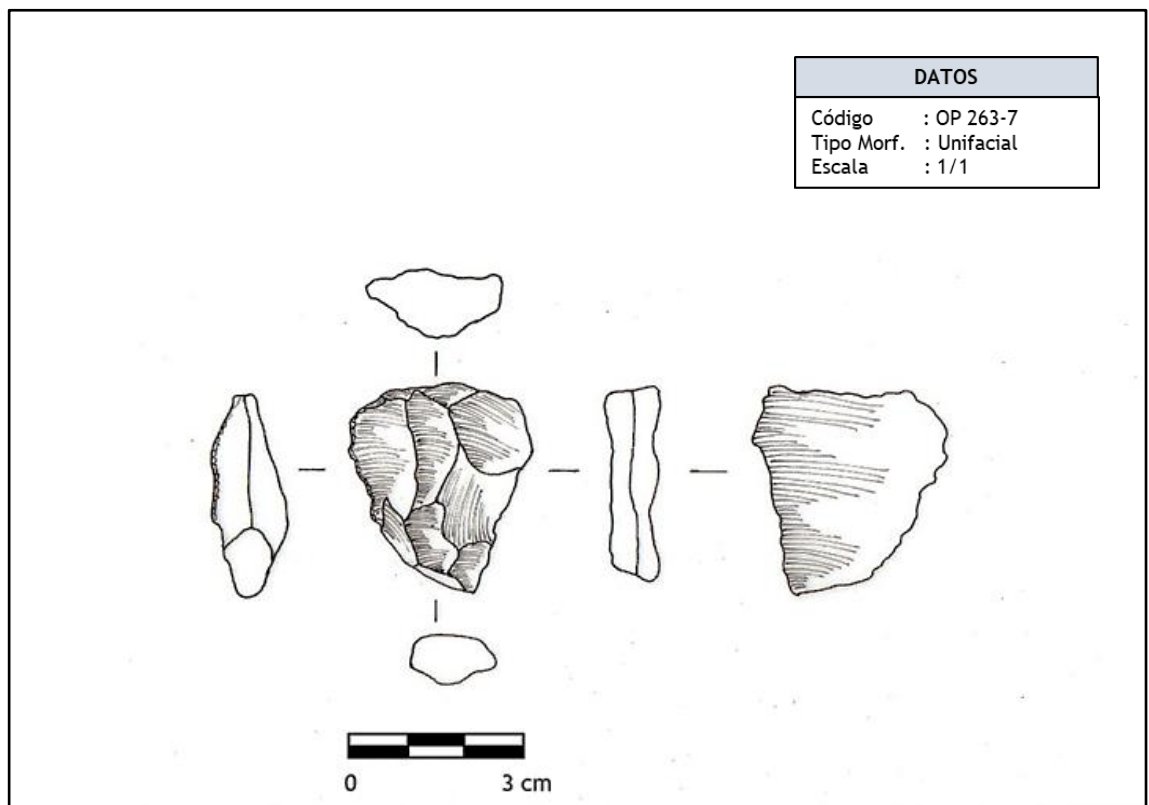
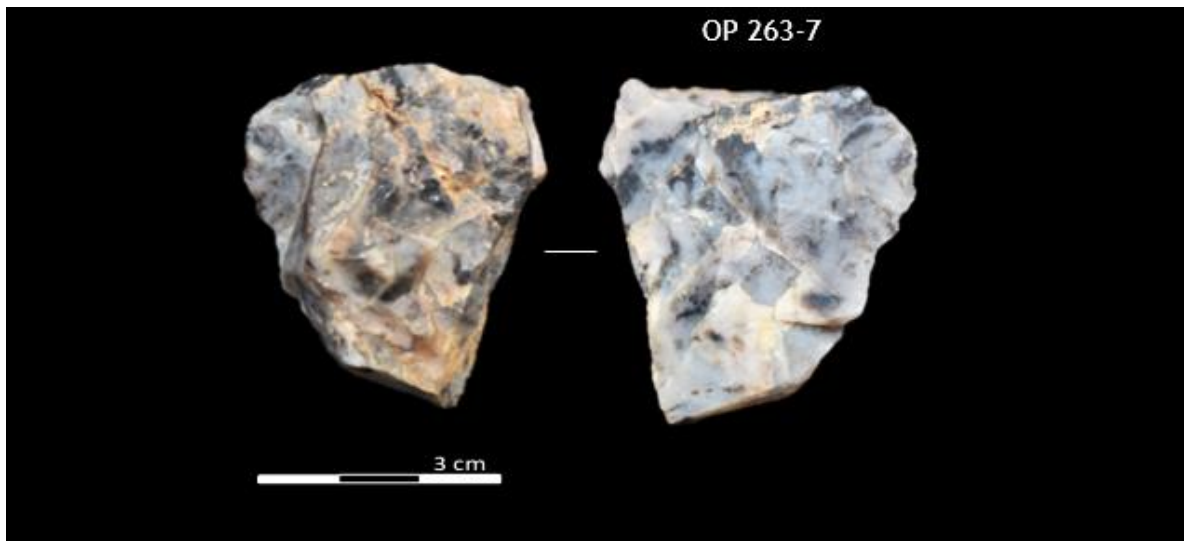
Anexo 59. Registro fotográfico y grafico del unifacial código OP 261-8. Toledo, K. (2022)



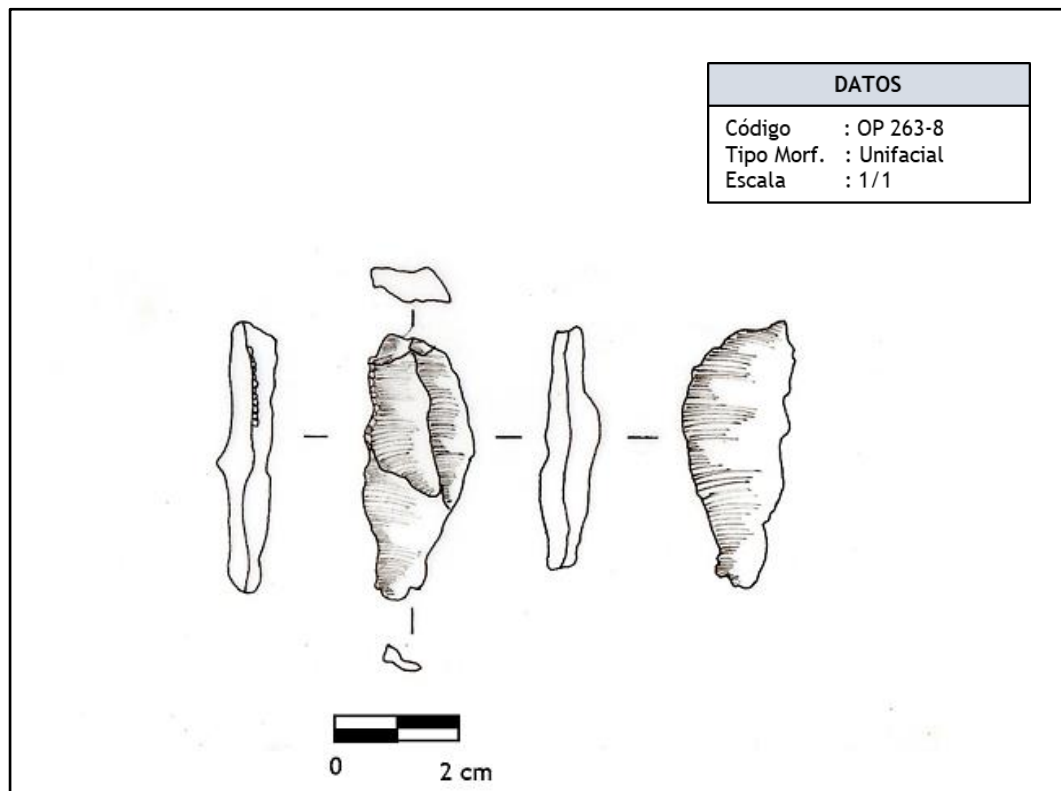
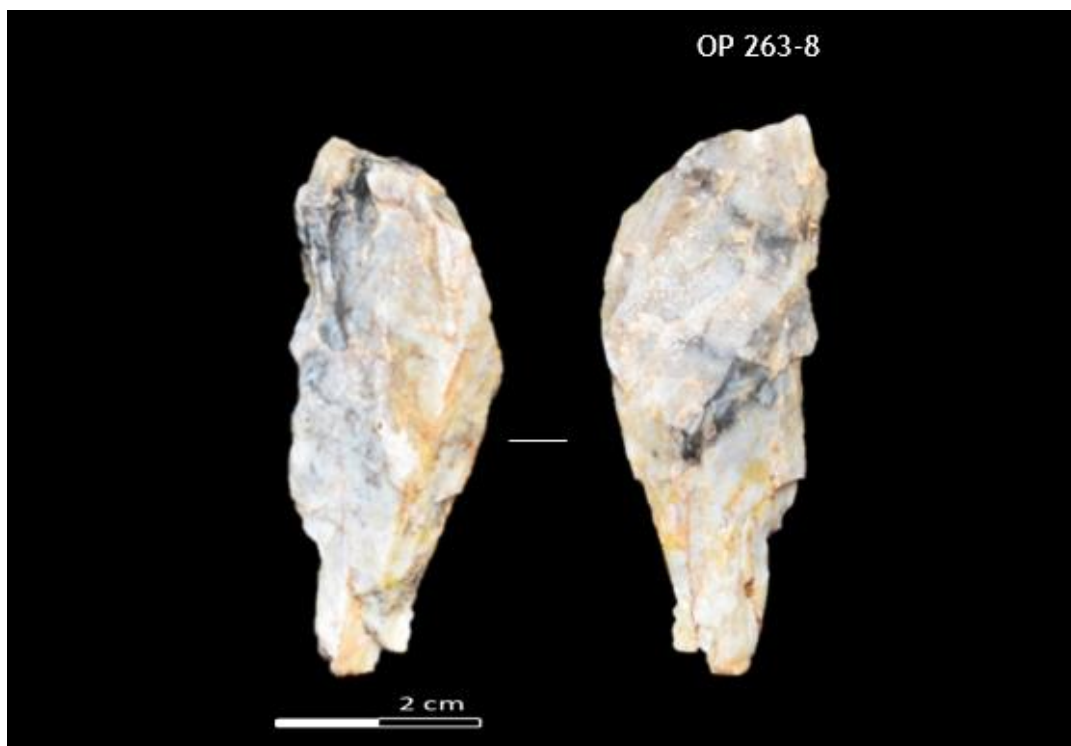
Anexo 60. Registro fotográfico y gráfico del unifacial código OP 261-12. Toledo, K. (2022)



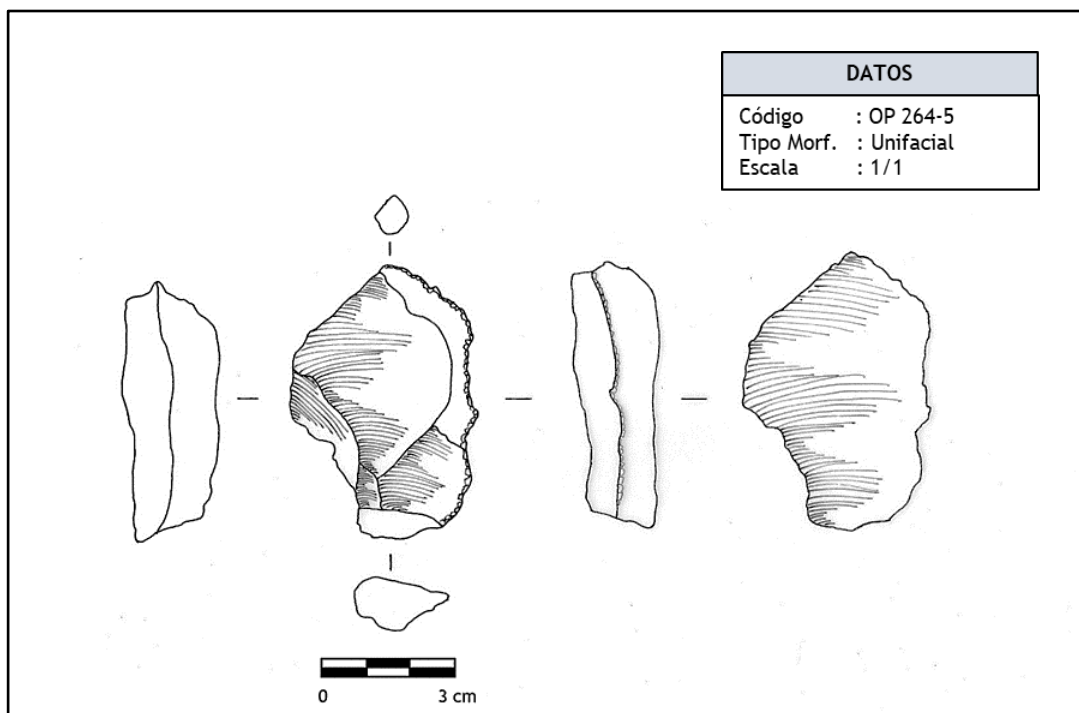
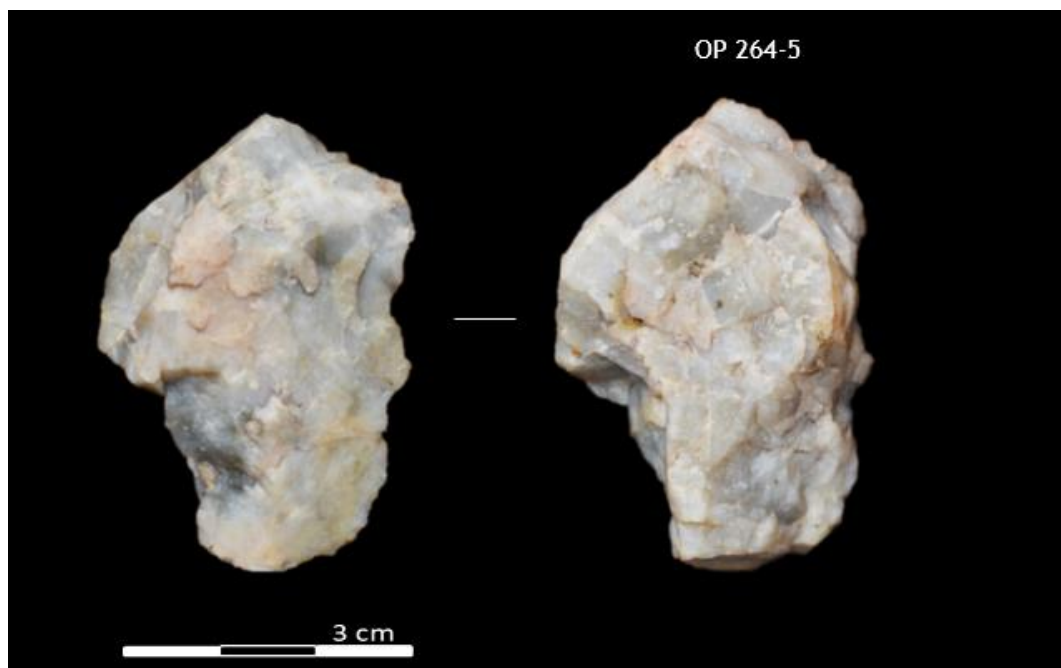
Anexo 61. Registro fotográfico y gráfico del unifacial código OP 262-5. Toledo, K. (2022)



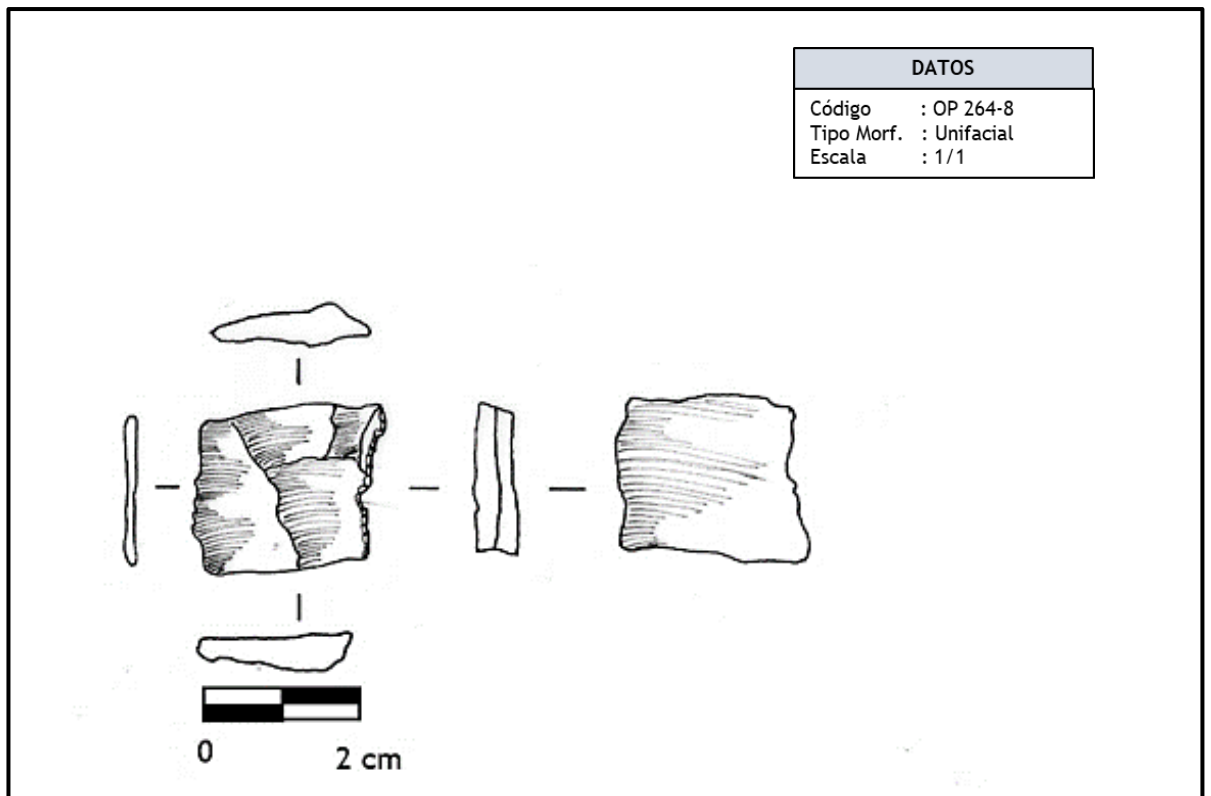
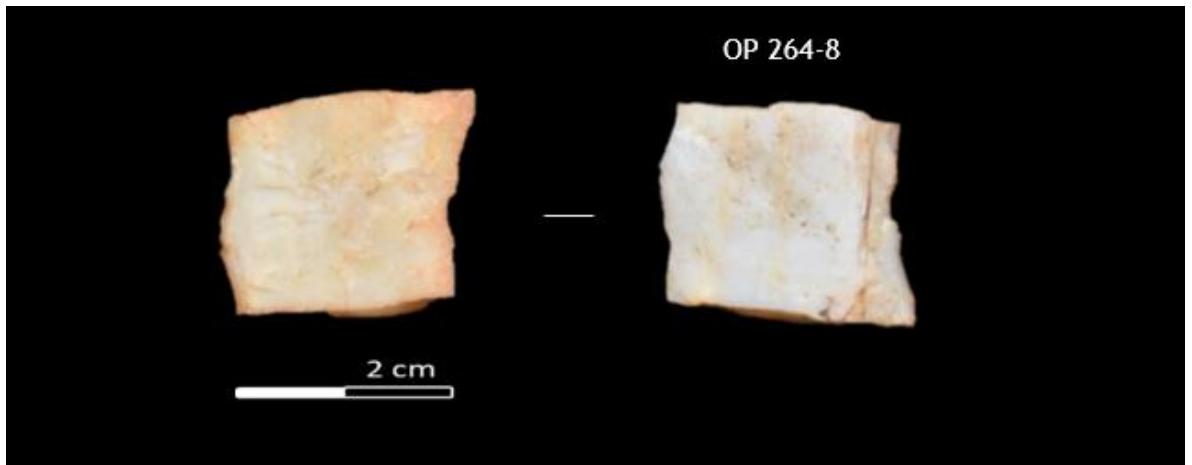
Anexo 62. Registro fotográfico y grafico del unifacial código OP 263-7. Toledo, K. (2022)



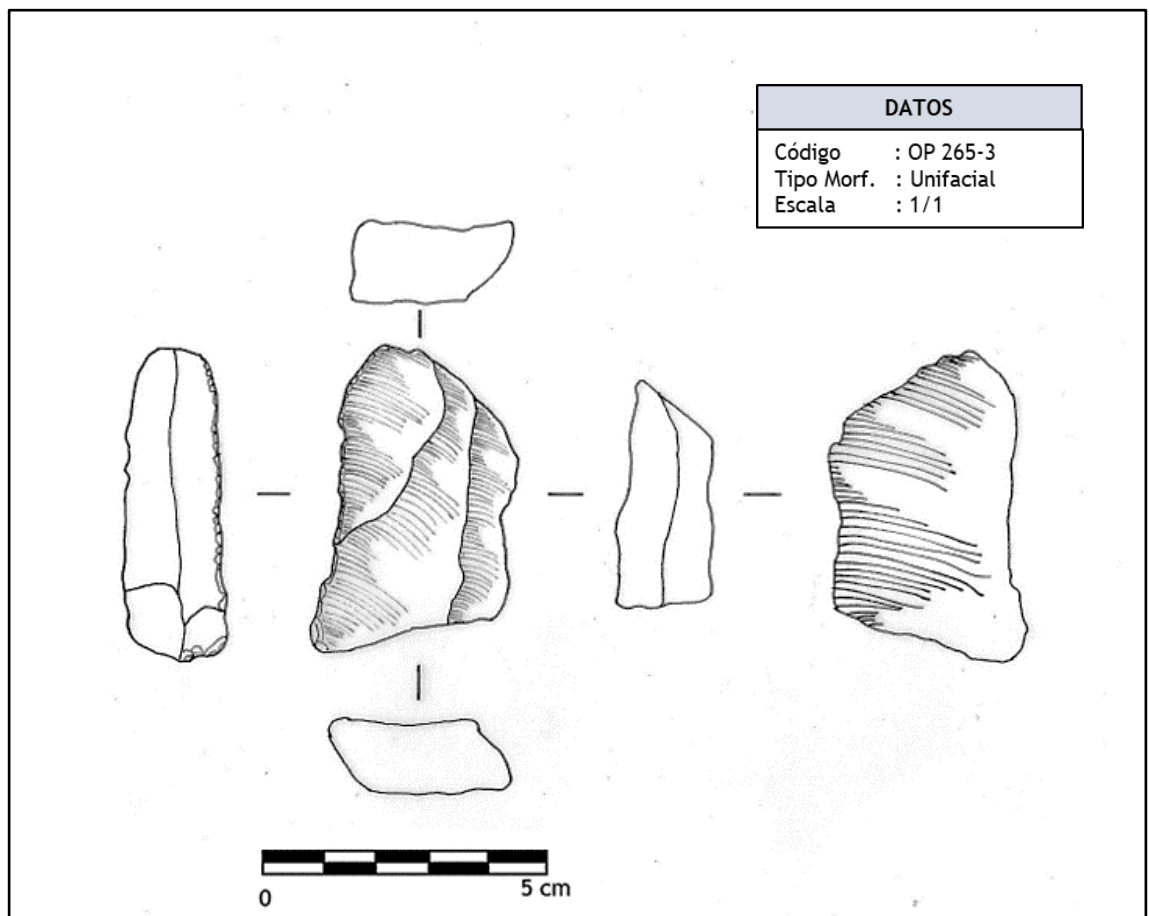
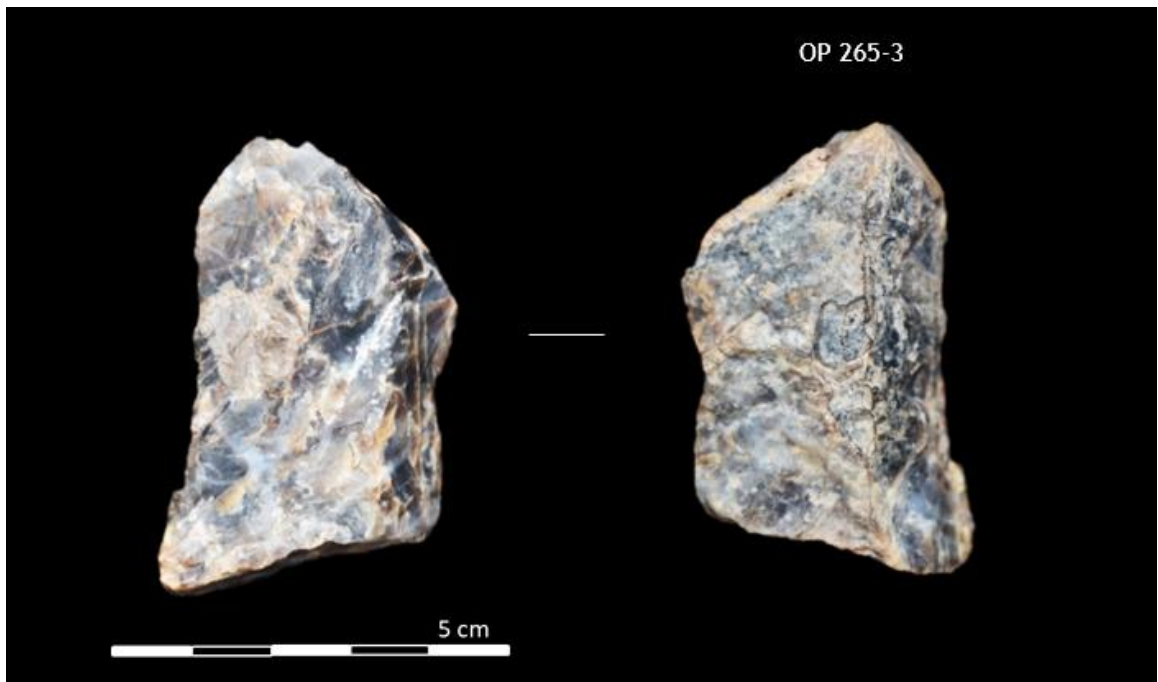
Anexo 63. Registro fotográfico y gráfico del unifacial código OP 263-8. Toledo, K. (2022)



Anexo 64. Registro fotográfico y grafico del unifacial código OP 264-5. Toledo, K. (2022)



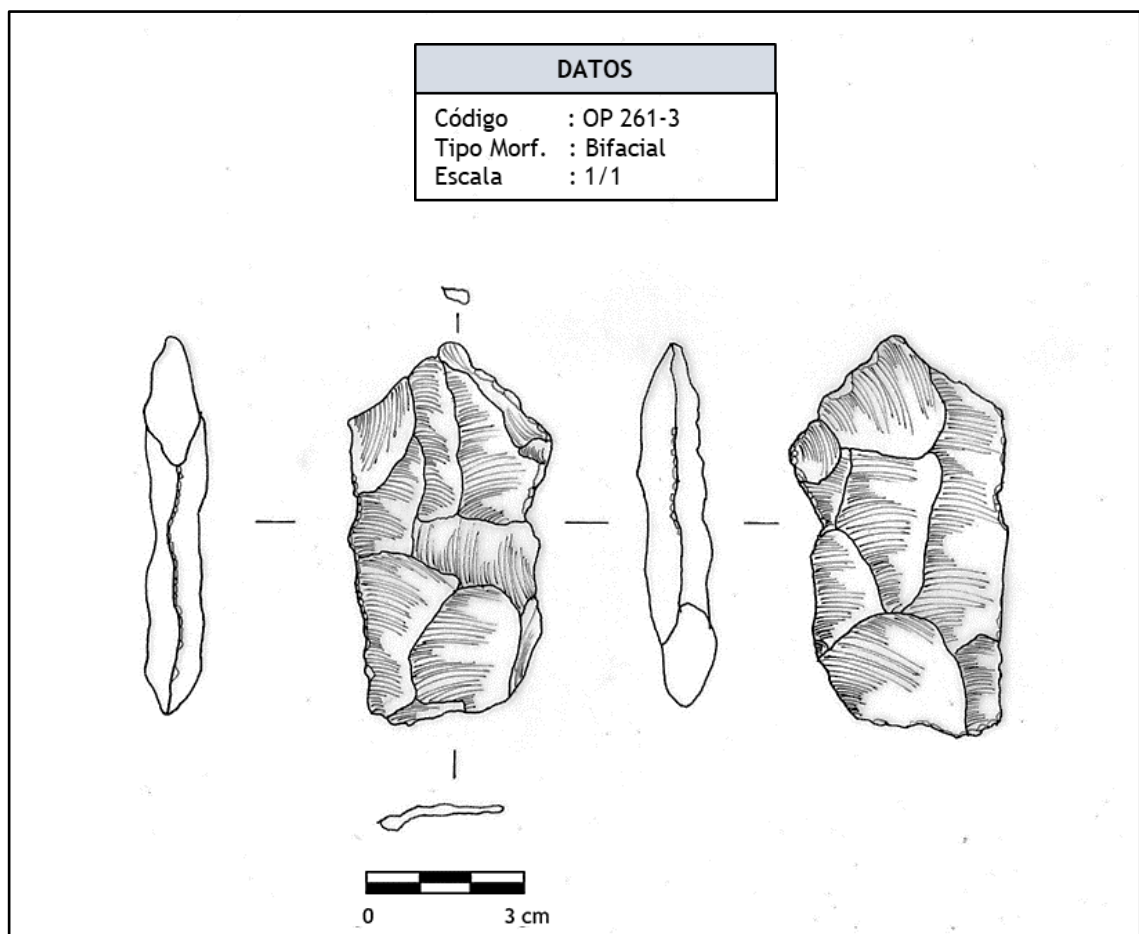
Anexo 65. Registro fotográfico y gráfico del unifacial código OP 264-8. Toledo, K. (2022)



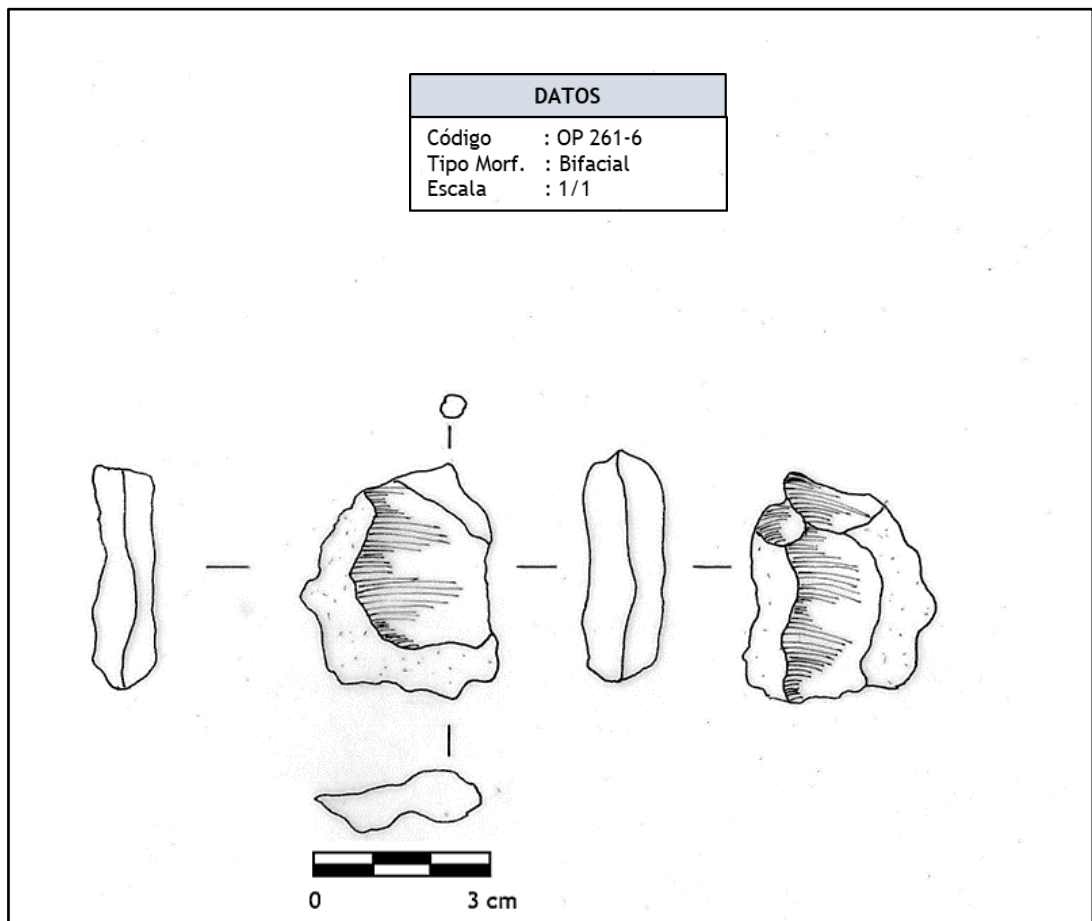
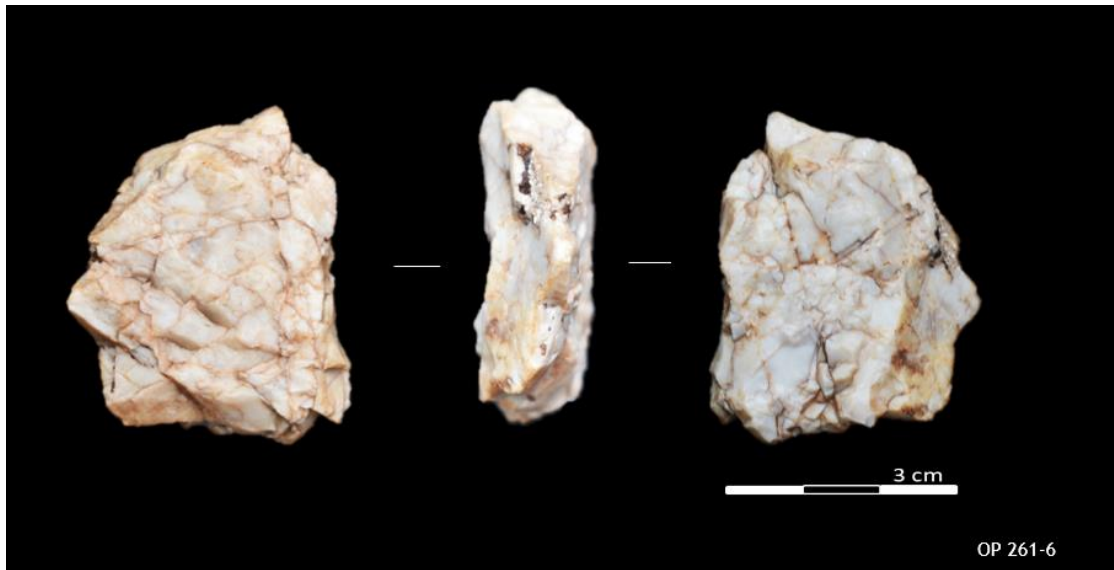
Anexo 66. Registro fotográfico y grafico del unifacial código OP 265-3. Toledo, K. (2022)



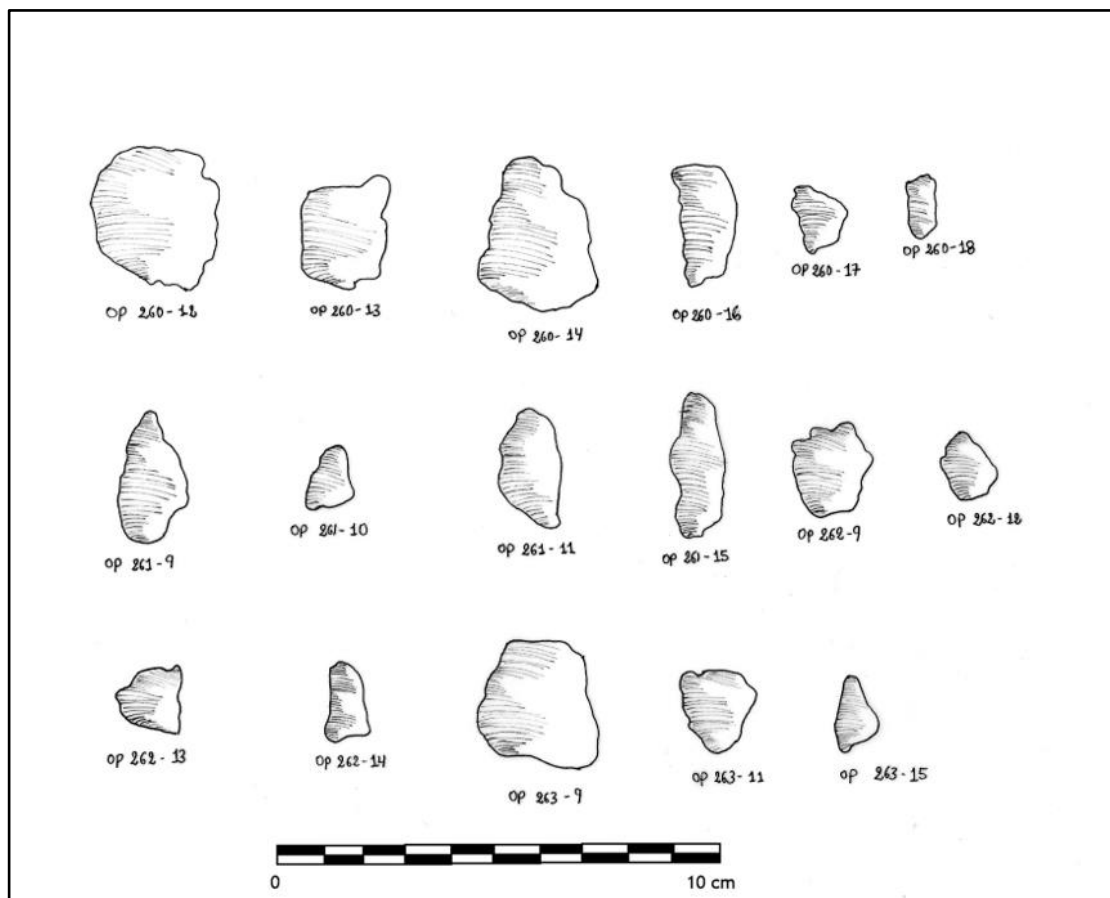
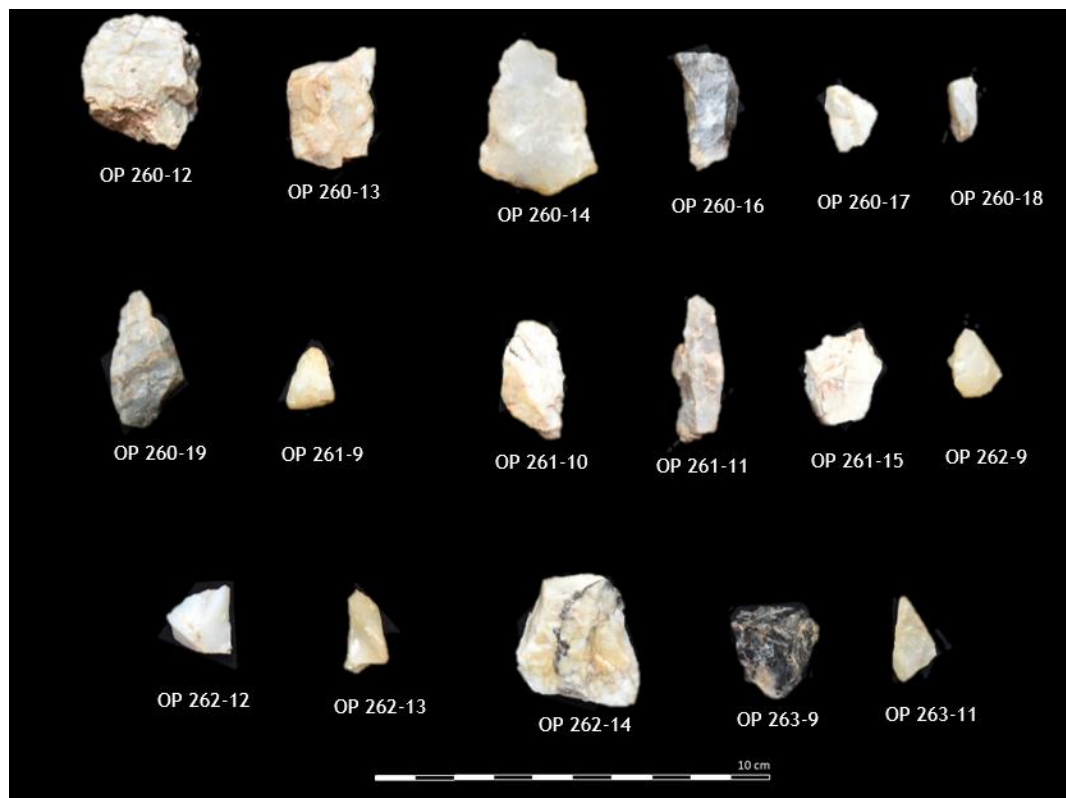
OP 261-3



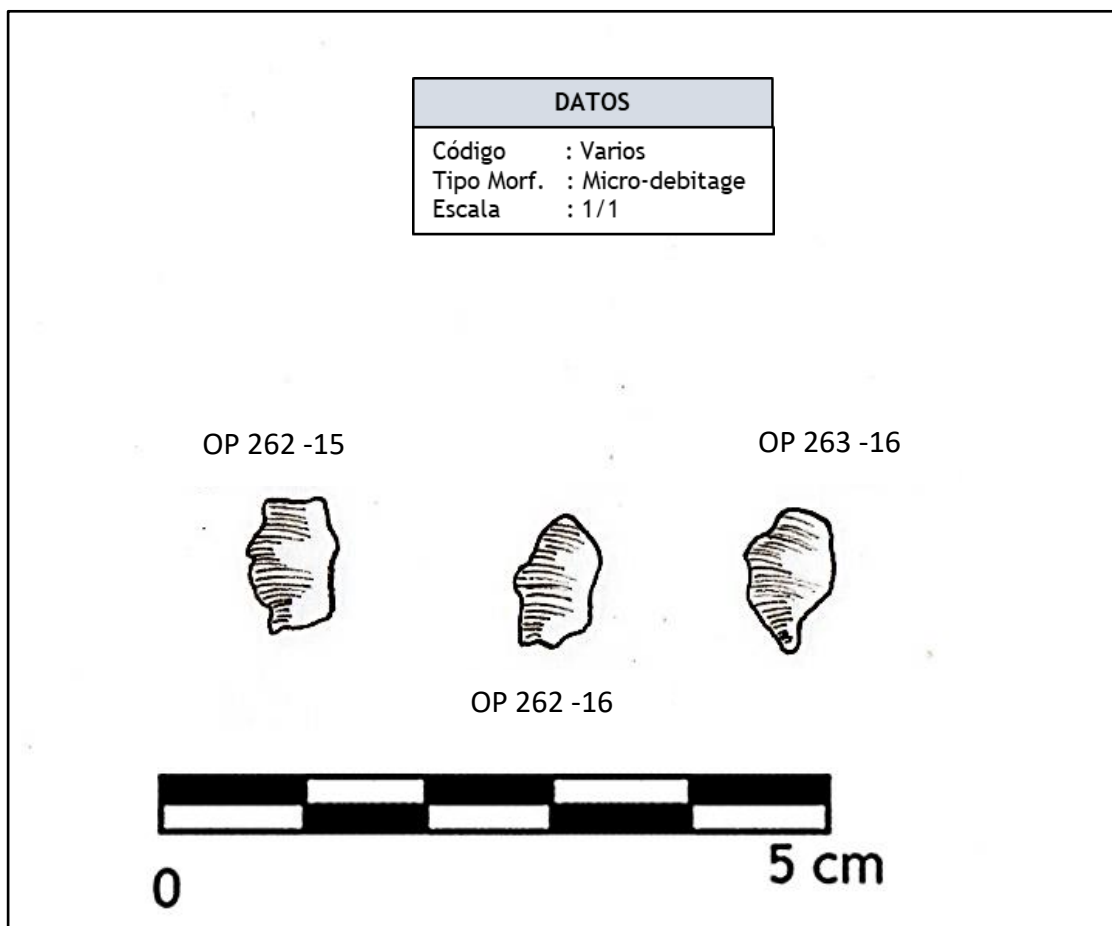
Anexo 67. Registro fotográfico y gráfico del bifacial código OP 261-3. Toledo, K. (2022)



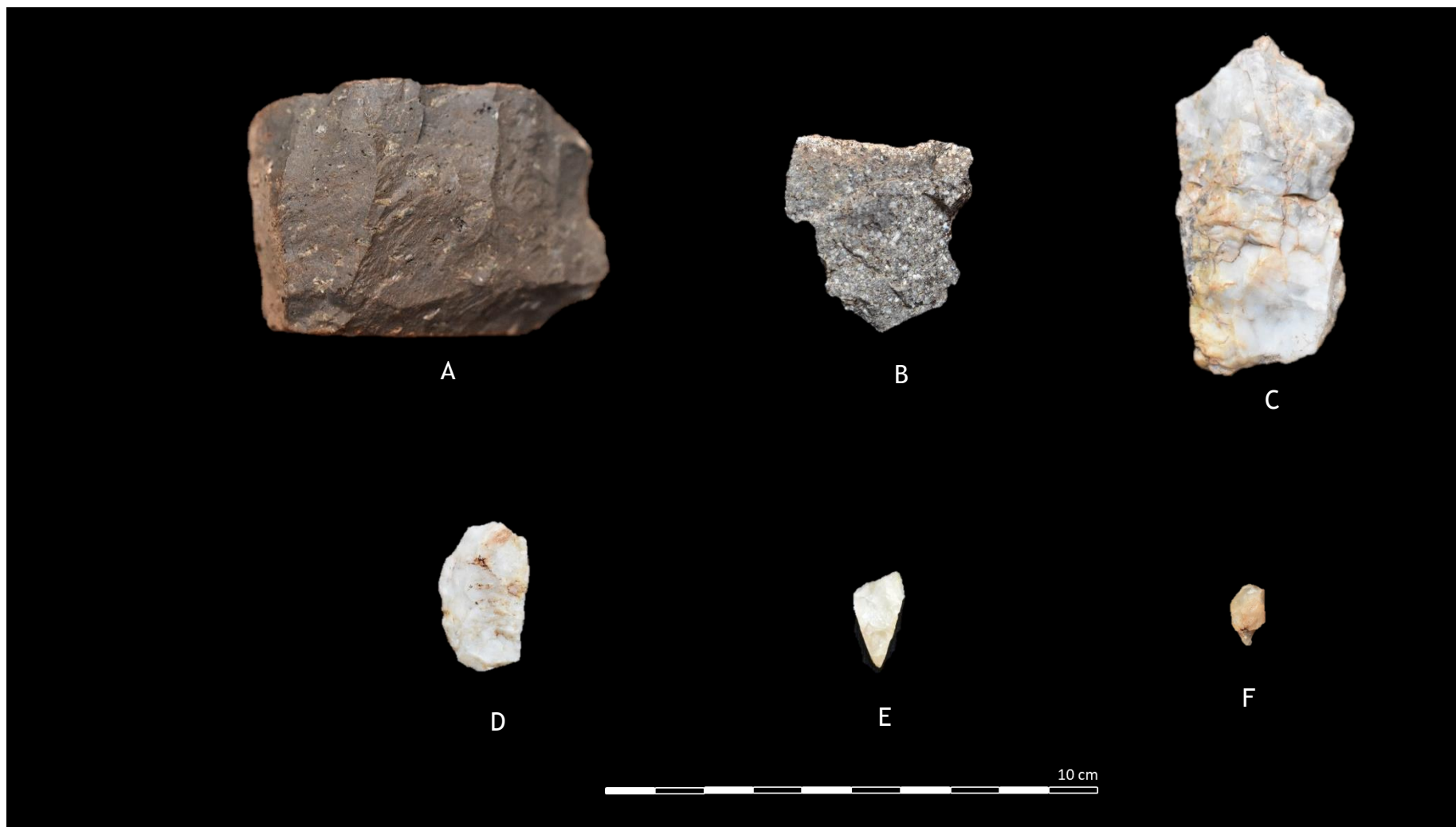
Anexo 68. Registro fotográfico y grafico del bifacial código OP 261-6. Toledo, K. (2022)



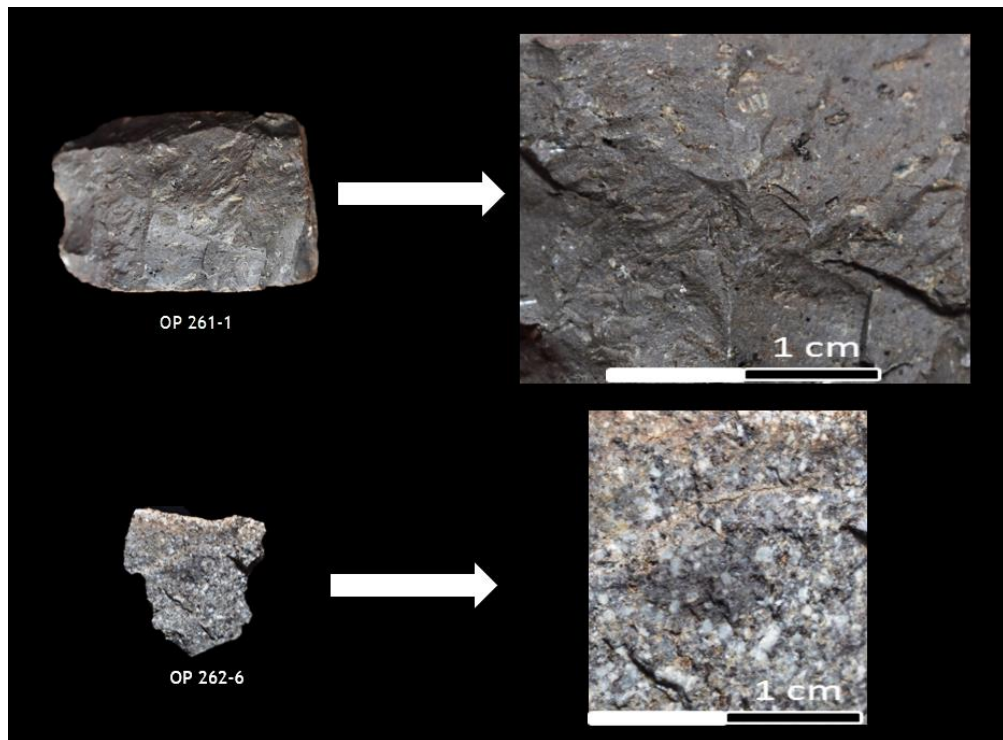
Anexo 69. Registro fotográfico y gráfico de fragmentos angulares. Toledo, K. (2022)



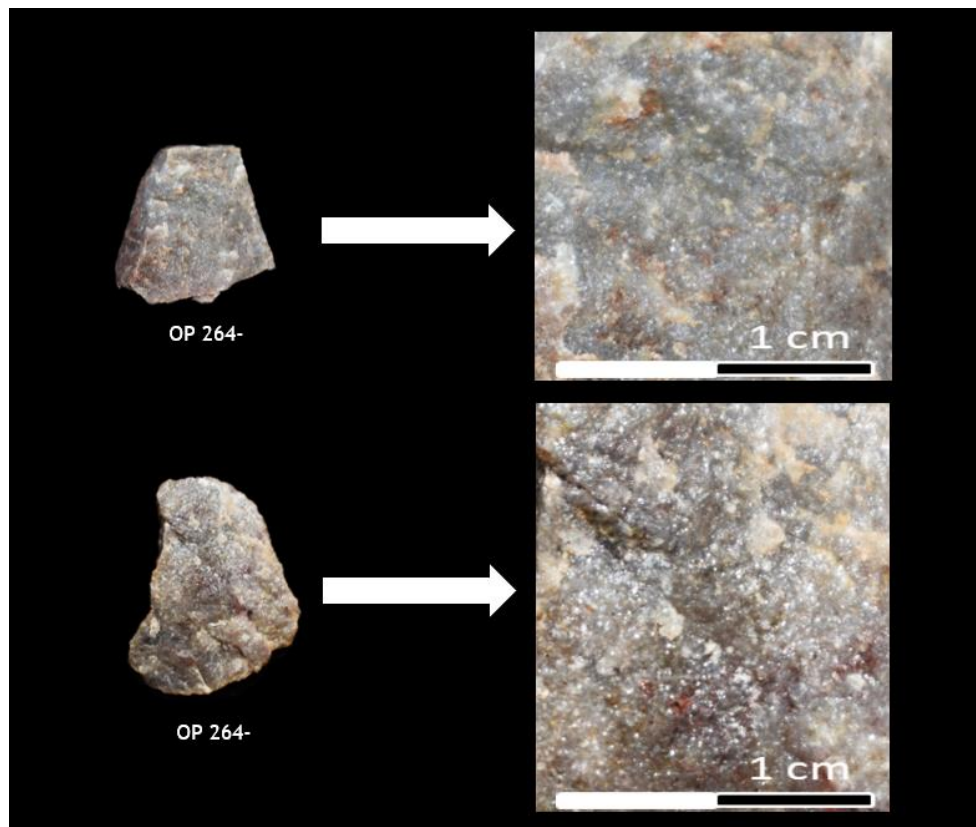
Anexo 70. Registro fotográfico y grafico del micro-debitage. Toledo, K. (2022)



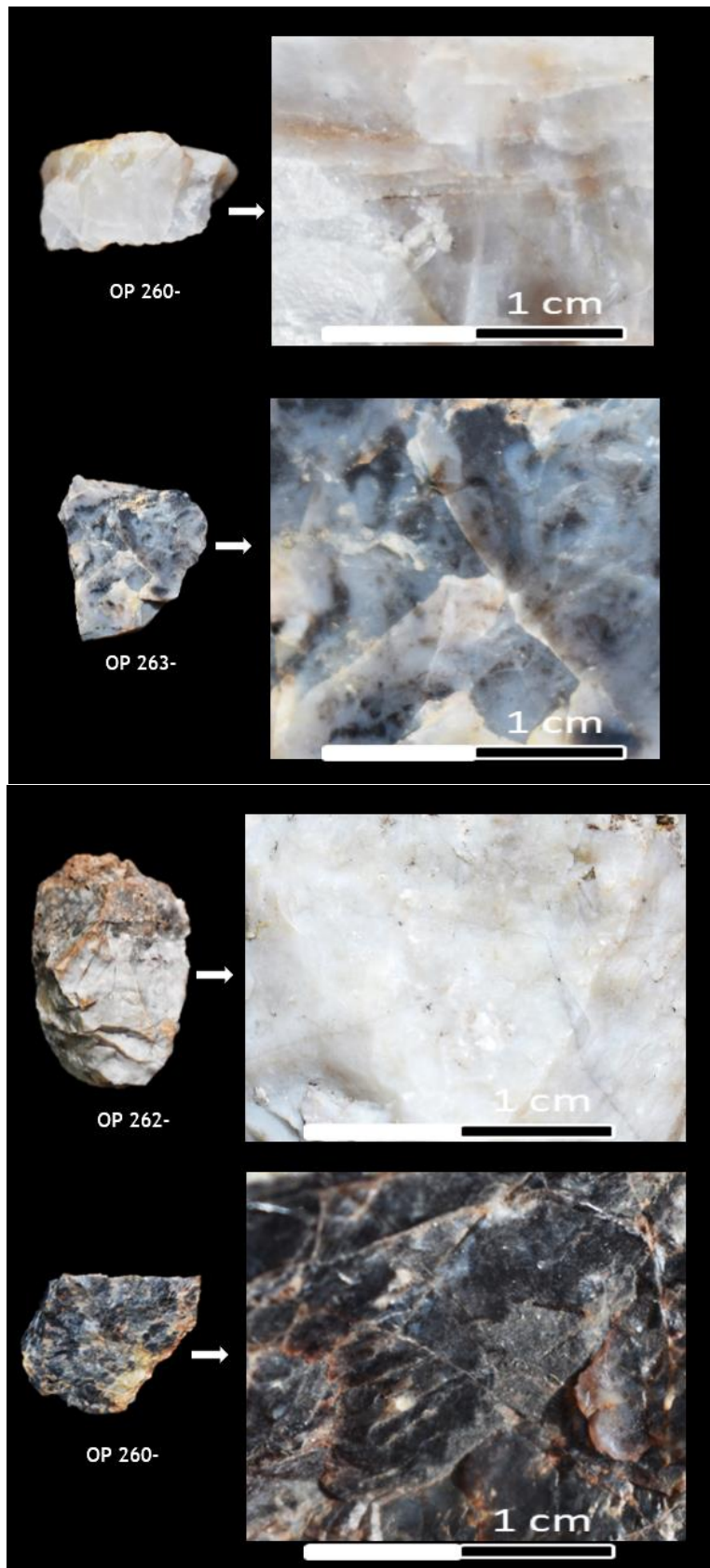
Anexo 71. Variabilidad de artefactos de Chaquicocha II. (A) Núcleo, (B) Lasca, (C) Bifacial, (D) Unifacial, (E) Fragmento angular y (F) Micro-debitage



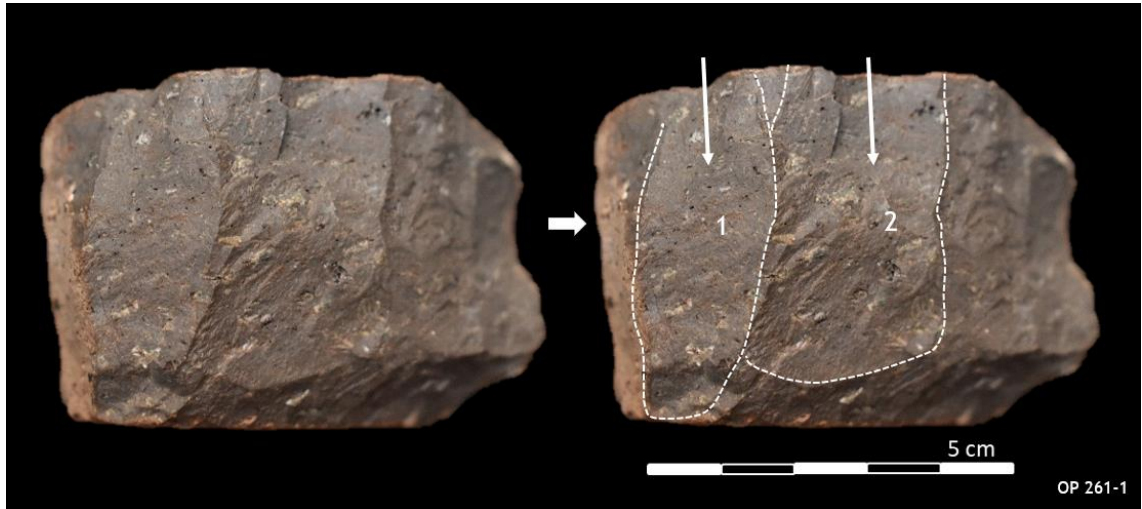
Anexo 72. Roca ígnea afanítica (andesita)



Anexo 73. Roca metamórfica no foliada (cuarcita)



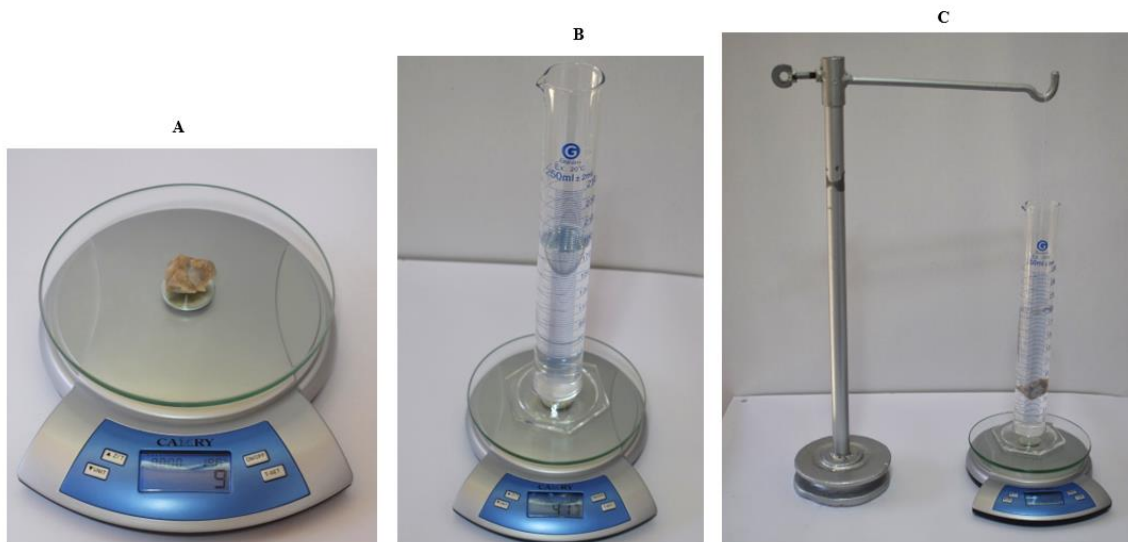
Anexo 74. Roca sedimentaria química-criptocristalina (chert)



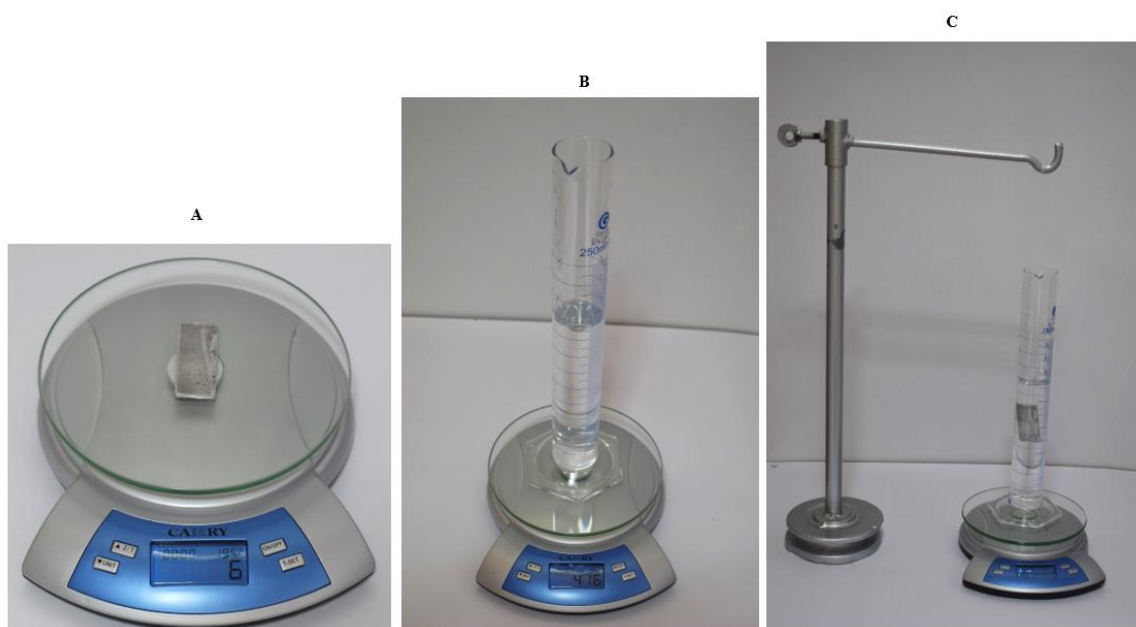
Anexo 75. Ejemplo de la identificación de los negativos del núcleo código OP 261-1. Toledo, K. (2022)



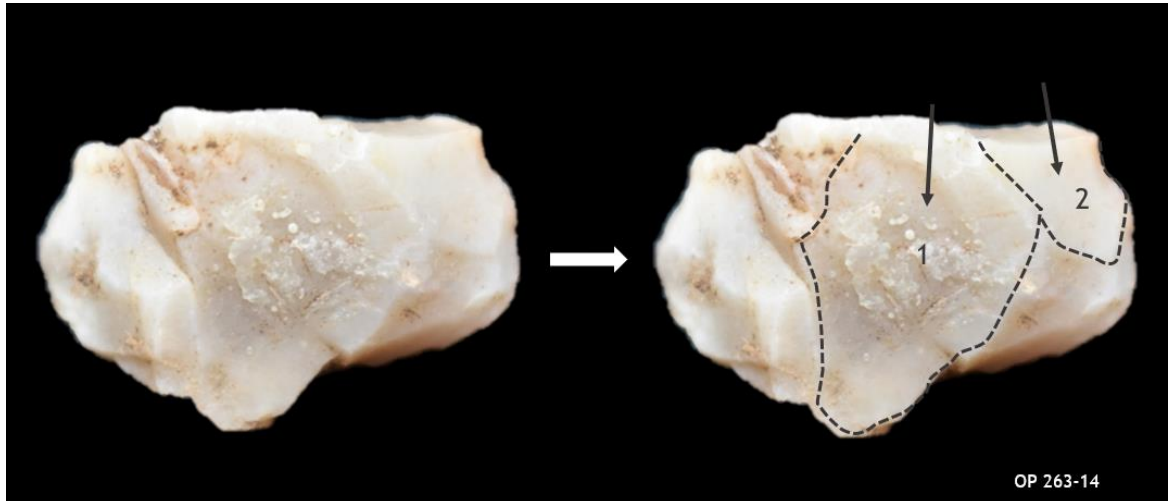
Anexo 76. Ejemplo de la recolección de datos para hallar la masa de empuje del núcleo OP-261-1: (A) masa del núcleo, (B) jarra de vidrio con agua y (C) núcleo sumergido. Toledo, K. (2022)



Anexo 77. Ejemplo de la recolección de datos para hallar la masa de empuje del núcleo OP-261-7: (A) masa del núcleo, (B) probeta con agua y (C) núcleo sumergido. Toledo, K. (2022)



Anexo 78. Ejemplo de la recolección de datos para hallar la masa de empuje del Aluminio: (A) masa del aluminio, (B) probeta con agua y (C) aluminio sumergido. Toledo, K. (2022)



OP 263-14

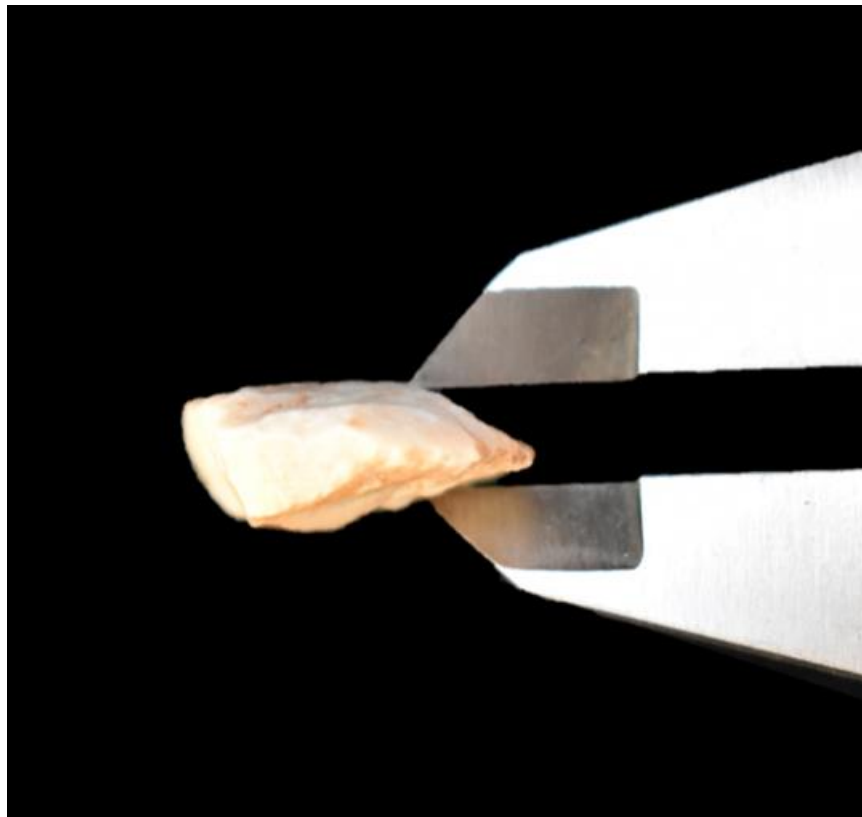
Anexo 79. Ejemplo de la identificación de los negativos en la lasca código OP 263-14. Toledo, K. (2022)



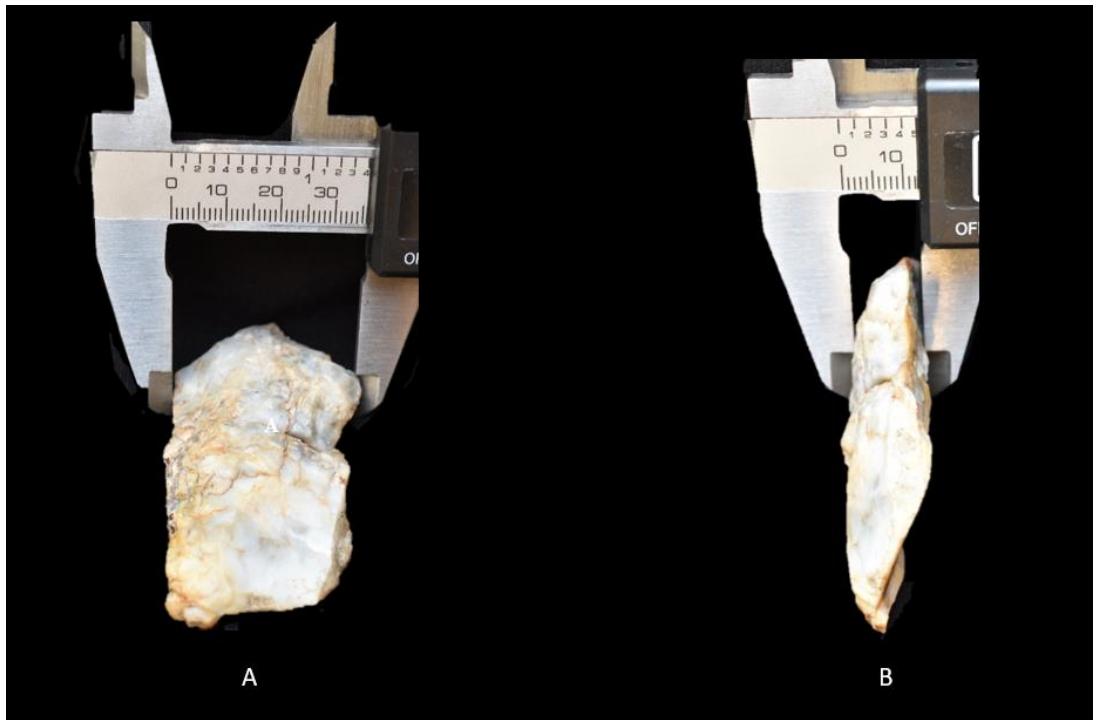
Anexo 80. Uso del goniómetro para conocer el valor de "a" del unifacial (código OP 260-15). Toledo, K. (2022)



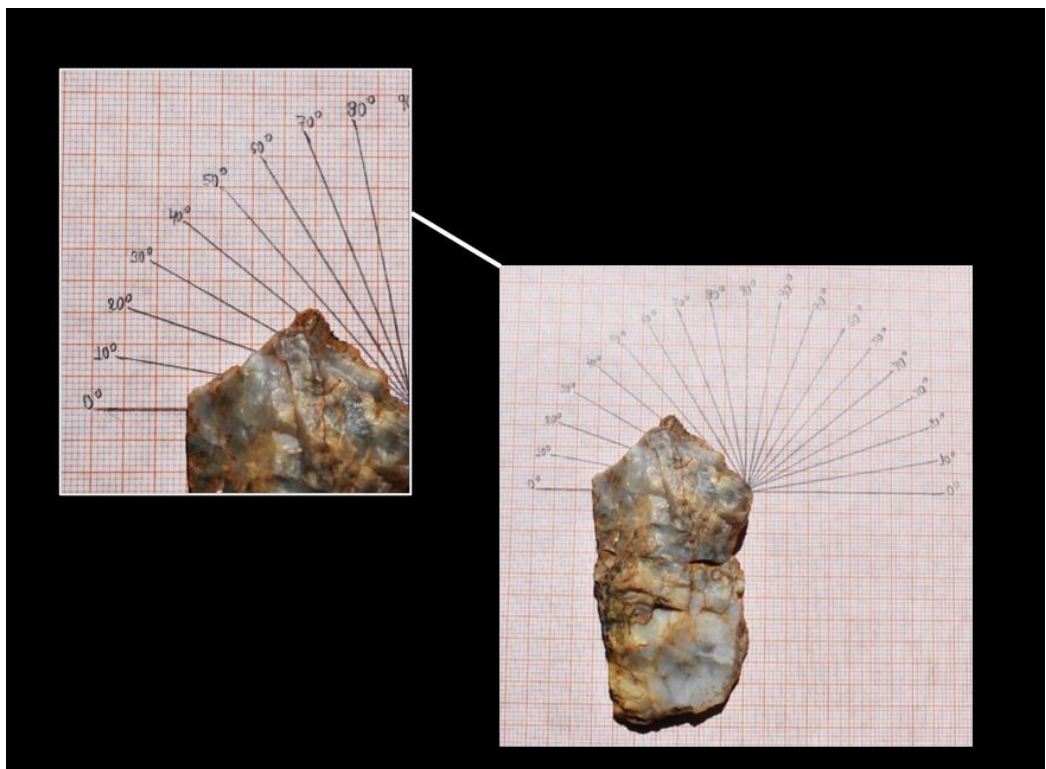
Anexo 81. Uso del calibrador vernier digital para obtener el valor de "D" del unifacial (código OP 260-15). Toledo, K. (2022)



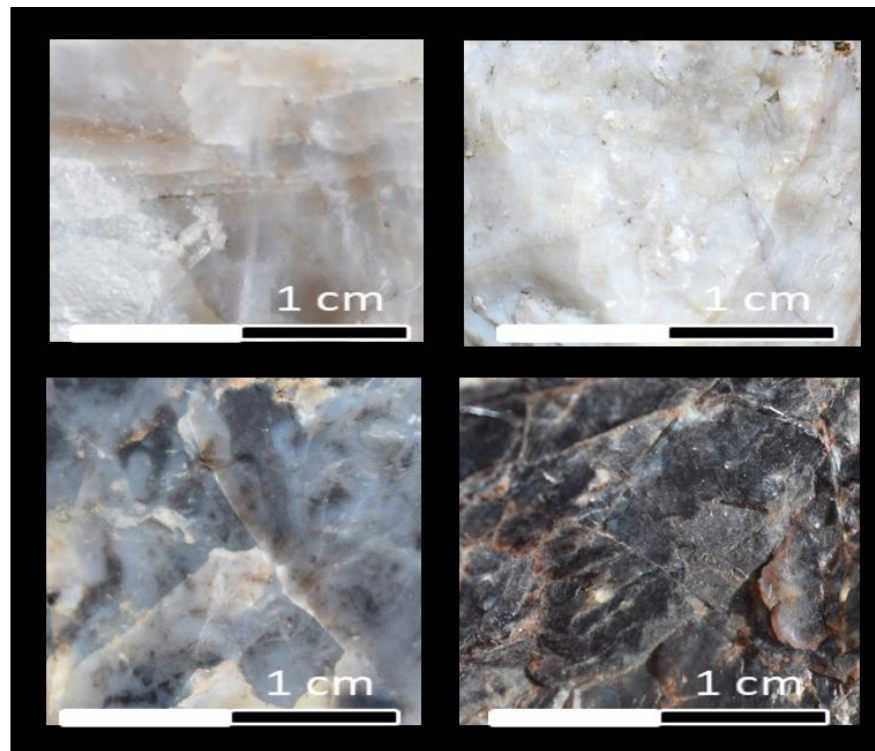
Anexo 82. Uso del calibrador vernier digital para obtener el valor de "T" del unifacial (código OP 260-15). Toledo, K. (2022)



Anexo 83. Uso del calibrador vernier digital para tomar las medidas: (A) ancho y (B) espesor del bifacial (código OP 261-3). Toledo, K. (2022)



Anexo 84. Uso de la tarjeta reglada para conocer el ángulo del borde del bifacial (código OP 261-3). Toledo, K. (2022)



Anexo 85. Materia prima lítica de la cantera de Chaquicocha II, sedimentaria químico-criptocristalina denominada Chert. Toledo, K. (2022)

FICHA DE ANÁLISIS LÍTICO	
CONTEXTO	Operación <input type="text" value="260"/> Lote <input type="text" value="221"/> Locus <input type="text" value="57"/> Especimen <input type="text" value="1"/>
DIMENSIONES	Largo <input type="text" value="0"/> Ancho <input type="text" value="0"/> Espesor <input type="text" value="0"/> Masa <input type="text" value="268"/> Largo Max. <input type="text" value="105"/> MLD <input type="text" value="28140"/>
MORFOLOGÍA	Tecnológica <input type="text" value="Nucleo"/> Formal <input type="text" value=""/> Integridad <input type="text" value="Completo"/>
LASCAS	PFA <input type="checkbox"/> Errillure <input type="checkbox"/> Fisuras <input type="checkbox"/> Ondas de compresion <input type="checkbox"/> Plataforma <input type="text" value=""/> Angulo de plat. <input type="text" value=""/> Fractura <input type="text" value=""/> Forma lasca <input type="text" value=""/> Espesor de plataforma <input type="text" value="0"/> # Negativos <input type="text" value=""/> Tamaño negativos <input type="text" value="0"/> Origen lasca <input type="text" value=""/> Contact removal flake <input type="checkbox"/> # Microdebitage <input type="text" value=""/>
NUCLEOS	Tipología <input type="text" value="Unidireccional"/> % Cortex <input type="text" value="1"/> # negativo <input type="text" value="2"/> Tamaño negativos <input type="text" value="30"/> Profundidad negativos <input type="text" value="7.86"/> Angulo plataforma <input type="text" value="40"/>
	Curación <input type="checkbox"/> Hafted <input type="checkbox"/> Huella de uso <input type="text" value=""/> Tratamiento termico <input checked="" type="checkbox"/> Registro <input type="text" value="K.T"/>
UNIFACIALES	Metodo de reduccion de Kuhns T <input type="text" value="0"/> D <input type="text" value="0"/> a <input type="text" value=""/> Retoque <input type="text" value=""/> Ubicacion retoque <input type="text" value=""/> Locus retoque <input type="text" value=""/> Distribucion retoque <input type="text" value=""/> Indice retoque <input type="text" value="0"/>
BIFACIALES	Forma <input type="text" value=""/> Borde <input type="text" value=""/> Base <input type="text" value=""/> Estadio <input type="text" value=""/> BLL <input type="text" value="0"/> NH <input type="text" value="0"/> HL <input type="text" value="0"/> BLW <input type="text" value="0"/> NW <input type="text" value="0"/> BW <input type="text" value="0"/> SBC <input type="text" value="0"/>

Anexo 86. Ficha de análisis lítica. Toledo, K. (2022) basado en Cruz, J. (2015)

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA												
N°	CÓDIGO	DATOS GENERALES				CLASIFICACIÓN POR SU GÉNESIS					NOMBRE DE LA ROCA	REGISTRO
		BOLSA	LOTE	OPERACIÓN	N° DE ESPÉCIMEN	IGNEA		SEDIMENTARIA		METAMÓRFICA		
						CONPOSICIÓN	TEXTURA	TIPO PRIMARIO	FORMA	ESTRUCTURA		
1	OP 260-1	1	221	260	1	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
2	OP 260-2	1	221	260	2	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
3	OP 260-3	1	221	260	3	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
4	OP 260-4	1	221	260	4	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
5	OP 260-5	1	221	260	5	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
6	OP 260-6	1	221	260	6	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
7	OP 260-7	1	221	260	7	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
8	OP 260-8	1	221	260	8	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
9	OP 260-9	1	221	260	9	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
10	OP 260-10	1	221	260	10	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
11	OP 260-11	1	221	260	11	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
12	OP 260-12	1	221	260	12	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
13	OP 260-13	1	221	260	13	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
14	OP 260-14	1	221	260	14	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
15	OP 260-15	1	221	260	15	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
16	OP 260-16	1	221	260	16	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
17	OP 260-17	1	221	260	17	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
18	OP 260-18	1	221	260	18	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
19	OP 260-19	1	221	260	19	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
20	OP 261-1	2	221	261	1	feldespato de potasio 10%, feldespato plagioclasa 72%, cuarzo 5%, biotita 2%, anfíbol 11% y piroxeno 0%	afanítica	-	-	-	Andesita afanítica	Kusy Toledo
21	OP 261-2	2	221	261	2	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
22	OP 261-3	2	221	261	3	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
23	OP 261-4	2	221	261	4	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
24	OP 261-5	2	221	261	5	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
25	OP 261-6	2	221	261	6	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
26	OP 261-7	2	221	261	7	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
27	OP 261-8	2	221	261	8	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
28	OP 261-9	2	221	261	9	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
29	OP 261-10	2	221	261	10	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
30	OP 261-11	2	221	261	11	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
31	OP 261-12	2	221	261	12	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
32	OP 261-13	2	221	261	13	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
33	OP 261-14	2	221	261	14	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
34	OP 261-15	2	221	261	15	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
35	OP 262-1	3	222	262	1	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
36	OP 262-2	3	222	262	2	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
37	OP 262-3	3	222	262	3	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
38	OP 262-4	3	222	262	4	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
39	OP 262-5	3	222	262	5	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
40	OP 262-6	3	222	262	6	feldespato de potasio 10%, feldespato plagioclasa 72%, cuarzo 5%, biotita 2%, anfíbol 11% y piroxeno 0%	afanítica	-	-	-	Andesita afanítica	Kusy Toledo

41	OP 262-7	3	222	262	7	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
42	OP 262-8	3	222	262	8	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
43	OP 262-9	3	222	262	9	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
44	OP 262-10	3	222	262	10	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
45	OP 262-11	3	222	262	11	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
46	OP 262-12	3	222	262	12	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
47	OP 262-13	3	222	262	13	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
48	OP 262-14	3	221	262	14	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
49	OP 262-15	3	222	262	15	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
50	OP 262-16	3	222	262	16	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
51	OP 263-1	4	223	263	1	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
52	OP 263-2	4	223	263	2	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
53	OP 263-3	4	223	263	3	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
54	OP 263-4	4	223	263	4	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
55	OP 263-5	4	223	263	5	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
56	OP 263-6	4	223	263	6	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
57	OP 263-7	4	223	263	7	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
58	OP 263-8	4	223	263	8	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
59	OP 263-9	4	223	263	9	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
60	OP 263-10	4	223	263	10	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
61	OP 263-11	4	223	263	11	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
62	OP 263-12	4	223	263	12	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
63	OP 263-13	4	223	263	13	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
64	OP 263-14	4	223	263	14	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
65	OP 263-15	4	223	263	15	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
66	OP 263-16	4	223	263	16	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
67	OP 264-1	5	224	264	1	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
68	OP 264-3	5	224	264	3	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
69	OP 264-4	5	224	264	4	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
70	OP 264-5	5	224	264	5	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
71	OP 264-6	5	224	264	6	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
72	OP 264-7	5	224	264	7	-	-	-	-	no foliada	Cuarcita	Kusy Toledo
73	OP 264-8	5	224	264	8	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
74	OP 264-9	5	224	264	9	-	-	-	-	no foliada	Cuarcita	Kusy Toledo
75	OP 265-1	6	225	265	1	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
76	OP 265-2	6	225	265	2	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
77	OP 265-3	6	225	265	3	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
78	OP 265-4	6	225	265	4	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
79	OP 265-5	6	225	265	5	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
80	OP 265-6	6	225	265	6	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
81	OP 265-7	6	225	265	7	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
82	OP 265-8	6	225	265	8	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo
83	OP 265-9	6	225	265	9	-	-	químico	criptocristalino	-	Chert	Kusy Toledo

Anexo 87. Ficha de identificación de materias primas de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

FICHA DE CÁLCULO DE DENSIDAD Y VOLUMEN													
N°	CÓDIGO	DATOS GENERALES				DATOS ESPECÍFICOS					DENSIDAD (ρ_n) g/cm ³	VOLUMEN (Vn)	REGISTRO
		BOLSA	LOTE	OPERACIÓN	N° DE ESPÉCIMEN	mm	m1	m2	me	pa			
1	OP 260-1	1	221	260	1	268	1901	2005	104	0.99933	2.575	104.07	Kusy Toledo
2	OP 260-2	1	221	260	2	221.66	1855.66	1940.33	84.67	0.99933	2.616	84.73	Kusy Toledo
3	OP 260-3	1	221	260	3	193	1898	1972	74	0.99933	2.606	74.05	Kusy Toledo
4	OP 260-4	1	221	260	4	149.33	1851.66	1909.33	57.67	0.99933	2.588	57.71	Kusy Toledo
5	OP 260-5	1	221	260	5	143	1897	1953	56	0.99933	2.552	56.04	Kusy Toledo
6	OP 260-6	1	221	260	6	166	1895	1960	65	0.99933	2.552	65.04	Kusy Toledo
7	OP 260-7	1	221	260	7	93.66	1848.33	1884.66	36.33	0.99933	2.576	36.35	Kusy Toledo
8	OP 260-8	1	221	260	8	44	1853.33	1910.67	57.34	0.99933	0.767	57.38	Kusy Toledo
9	OP 260-9	1	221	260	9	37	1845.66	1859.66	14	0.99933	2.641	14.01	Kusy Toledo
10	OP 260-10	1	221	260	10	32	1893	1904.67	11.67	0.99933	2.740	11.68	Kusy Toledo
11	OP 260-11	1	221	260	11	17	1892.33	1898.67	6.34	0.99933	2.680	6.34	Kusy Toledo
12	OP 261-1	2	221	261	1	218	1891.33	1973.67	82.34	0.99933	2.646	82.40	Kusy Toledo
13	OP 261-2	2	221	261	2	83	1853.67	1885.33	31.66	0.99933	2.620	31.68	Kusy Toledo
14	OP 261-4	2	221	261	4	41.67	1852	1867.67	15.67	0.99933	2.657	15.68	Kusy Toledo
15	OP 261-5	2	221	261	5	49	1851.67	1870.33	18.66	0.99933	2.624	18.67	Kusy Toledo
16	OP 261-7	2	221	261	7	9	417	420.33	3.33	0.99933	2.701	3.33	Kusy Toledo
17	OP 262-1	3	222	262	1	401.67	1850.33	2010.33	160	0.99933	2.509	160.11	Kusy Toledo
18	OP 262-2	3	222	262	2	362	1847	1986.67	139.67	0.99933	2.590	139.76	Kusy Toledo
19	OP 262-4	3	222	262	4	77	1832	1862.67	30.67	0.99933	2.509	30.69	Kusy Toledo
20	OP 262-7	3	222	262	7	15	454	460	6	0.99933	2.498	6.00	Kusy Toledo
21	OP 262-8	3	222	262	8	7	454	457	3	0.99933	2.332	3.00	Kusy Toledo
22	OP 263-1	4	223	263	1	98	1830.33	1868	37.67	0.99933	2.600	37.70	Kusy Toledo
23	OP 263-3	4	223	263	3	38	1830	1844	14	0.99933	2.712	14.01	Kusy Toledo
24	OP 263-4	4	223	263	4	25.67	1828.66	1838	9.34	0.99933	2.747	9.35	Kusy Toledo
25	OP 263-5	4	223	263	5	23	421.33	430.66	9.33	0.99933	2.464	9.34	Kusy Toledo
26	OP 263-6	4	223	263	6	16	454	460	6	0.99933	2.665	6.00	Kusy Toledo
27	OP 263-10	4	223	263	10	7	454	456	2	0.99933	3.498	2.00	Kusy Toledo
28	OP 264-1	5	224	264	1	147.66	1844.66	1901.33	56.67	0.99933	2.604	56.71	Kusy Toledo
29	OP 264-3	5	224	264	3	106	1751	1792	41	0.99933	2.584	41.03	Kusy Toledo
30	OP 264-4	5	224	264	4	91.66	1833.66	1868.66	35	0.99933	2.617	35.02	Kusy Toledo
31	OP 264-7	5	224	264	7	34	1749.67	1762	12.33	0.99933	2.756	12.34	Kusy Toledo
32	OP 265-1	6	225	265	1	78	1847.66	1877.66	30	0.99933	2.598	30.02	Kusy Toledo
33	OP 265-2	6	225	265	2	59.67	1748.33	1771	22.67	0.99933	2.630	22.69	Kusy Toledo
34	OP 265-4	6	225	265	4	38	1859.66	1874.33	14.67	0.99933	2.589	14.68	Kusy Toledo
35	OP 265-5	6	225	265	5	31.33	1857.33	1869.33	12	0.99933	2.609	12.01	Kusy Toledo
36	OP 265-6	6	225	265	6	10.33	489	493.33	4.33	0.99933	2.38	4.33	Kusy Toledo
37	ALUMINIO	-	-	-	-	6.33	416.33	418.66	2.33	0.99933	2.71	2.33	Kusy Toledo

Anexo 88. Ficha de cálculo de densidad y volumen de los núcleos de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

FICHA DE CÁLCULO DE ÁREA DE SUPERFICIE - INDIVIDUAL									
N°	CÓDIGO	DATOS GENERALES				DATOS ESPECÍFICOS		ÁREA DE SUPERFICIE (cm ²)	REGISTRO
		BOLSA	LOTE	OPERACIÓN	N° DE ESPÉCIMEN	TIPO DE SÓLIDO GEOMÉTRICO	VOLUMEN (cm ³)		
1	OP 260-1	1	221	260	1	cubo	104.07	132.75	Kusy Toledo
2	OP 260-2	1	221	260	2	cubo	84.73	115.74	Kusy Toledo
3	OP 260-3	1	221	260	3	cilindro derecho	74.05	103.31	Kusy Toledo
4	OP 260-4	1	221	260	4	cubo	57.71	89.60	Kusy Toledo
5	OP 260-5	1	221	260	5	cubo	56.04	87.86	Kusy Toledo
6	OP 260-6	1	221	260	6	cubo	65.04	97.04	Kusy Toledo
7	OP 260-7	1	221	260	7	cubo	36.35	65.84	Kusy Toledo
8	OP 260-8	1	221	260	8	cubo	57.38	89.26	Kusy Toledo
9	OP 260-9	1	221	260	9	cilindro derecho	14.01	34.05	Kusy Toledo
10	OP 260-10	1	221	260	10	cubo	11.68	30.88	Kusy Toledo
11	OP 260-11	1	221	260	11	cubo	6.34	20.56	Kusy Toledo
12	OP 261-1	2	221	261	1	cubo	82.40	113.61	Kusy Toledo
13	OP 261-2	2	221	261	2	cubo	31.68	60.07	Kusy Toledo
14	OP 261-4	2	221	261	4	cubo	15.68	37.59	Kusy Toledo
15	OP 261-5	2	221	261	5	esfera	18.67	156.61	Kusy Toledo
16	OP 261-7	2	221	261	7	cubo	3.33	13.39	Kusy Toledo
17	OP 262-1	3	222	262	1	cilindro derecho	160.11	172.74	Kusy Toledo
18	OP 262-2	3	222	262	2	esfera	139.76	103.31	Kusy Toledo
19	OP 262-4	3	222	262	4	cubo	30.69	58.81	Kusy Toledo
20	OP 262-7	3	222	262	7	cubo	6.00	19.82	Kusy Toledo
21	OP 262-8	3	222	262	8	cubo	3.00	12.49	Kusy Toledo
22	OP 263-1	4	223	263	1	cubo	37.70	67.45	Kusy Toledo
23	OP 263-3	4	223	263	3	cubo	14.01	34.87	Kusy Toledo
24	OP 263-4	4	223	263	4	cubo	9.35	26.62	Kusy Toledo
25	OP 263-5	4	223	263	5	esfera	9.34	25.98	Kusy Toledo
26	OP 263-6	4	223	263	6	cubo	6.00	19.82	Kusy Toledo
27	OP 263-10	4	223	263	10	cubo	2.00	9.53	Kusy Toledo
28	OP 264-1	5	224	264	1	cilindro derecho	56.71	86.47	Kusy Toledo
29	OP 264-3	5	224	264	3	cilindro derecho	41.03	69.69	Kusy Toledo
30	OP 264-4	5	224	264	4	cubo	35.02	64.23	Kusy Toledo
31	OP 264-7	5	224	264	7	cubo	12.34	32.04	Kusy Toledo
32	OP 265-1	6	225	265	1	esfera	30.02	103.31	Kusy Toledo
33	OP 265-2	6	225	265	2	cubo	22.69	48.08	Kusy Toledo
34	OP 265-4	6	225	265	4	cubo	14.68	35.97	Kusy Toledo
35	OP 265-5	6	225	265	5	cubo	12.01	31.46	Kusy Toledo
36	OP 265-6	6	225	265	6	cubo	4.33	15.95	Kusy Toledo

Anexo 89. Ficha de cálculo del área de superficie individual de los núcleos de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

FICHA DE CÁLCULO DEL ÁREA DE SUPERFICIE - GENERALIZADA									
N°	CÓDIGO	DATOS GENERALES				DATOS ESPECÍFICOS		ÁREA DE SUPERFICIE (cm ²)	REGISTRO
		BOLSA	LOTE	OPERACIÓN	N° DE ESPÉCIMEN	TIPO DE SÓLIDO GEOMÉTRICO	VOLUMEN (cm ³)		
1	OP 260-1	1	221	260	1	Cubo	104.07	132.75	Kusy Toledo
2	OP 260-2	1	221	260	2	Cubo	84.73	115.74	Kusy Toledo
3	OP 260-3	1	221	260	3	Cubo	74.05	105.80	Kusy Toledo
4	OP 260-4	1	221	260	4	Cubo	57.71	89.60	Kusy Toledo
5	OP 260-5	1	221	260	5	Cubo	56.04	87.86	Kusy Toledo
6	OP 260-6	1	221	260	6	Cubo	65.04	97.04	Kusy Toledo
7	OP 260-7	1	221	260	7	Cubo	36.35	65.84	Kusy Toledo
8	OP 260-8	1	221	260	8	Cubo	57.38	89.26	Kusy Toledo
9	OP 260-9	1	221	260	9	Cubo	14.01	34.87	Kusy Toledo
10	OP 260-10	1	221	260	10	Cubo	11.68	30.88	Kusy Toledo
11	OP 260-11	1	221	260	11	Cubo	6.34	20.56	Kusy Toledo
12	OP 261-1	2	221	261	1	Cubo	82.40	113.61	Kusy Toledo
13	OP 261-2	2	221	261	2	Cubo	31.68	60.07	Kusy Toledo
14	OP 261-4	2	221	261	4	Cubo	15.68	37.59	Kusy Toledo
15	OP 261-5	2	221	261	5	Cubo	18.67	42.23	Kusy Toledo
16	OP 261-7	2	221	261	7	Cubo	3.33	13.39	Kusy Toledo
17	OP 262-1	3	222	262	1	Cubo	160.11	176.91	Kusy Toledo
18	OP 262-2	3	222	262	2	Cubo	139.76	161.59	Kusy Toledo
19	OP 262-4	3	222	262	4	Cubo	30.69	58.81	Kusy Toledo
20	OP 262-7	3	222	262	7	Cubo	6.00	19.82	Kusy Toledo
21	OP 262-8	3	222	262	8	Cubo	3.00	12.49	Kusy Toledo
22	OP 263-1	4	223	263	1	Cubo	37.70	67.45	Kusy Toledo
23	OP 263-3	4	223	263	3	Cubo	14.01	34.87	Kusy Toledo
24	OP 263-4	4	223	263	4	Cubo	9.35	26.62	Kusy Toledo
25	OP 263-5	4	223	263	5	Cubo	9.34	26.60	Kusy Toledo
26	OP 263-6	4	223	263	6	Cubo	6.00	19.82	Kusy Toledo
27	OP 263-10	4	223	263	10	Cubo	2.00	9.53	Kusy Toledo
28	OP 264-1	5	224	264	1	Cubo	56.71	88.56	Kusy Toledo
29	OP 264-3	5	224	264	3	Cubo	41.03	71.37	Kusy Toledo
30	OP 264-4	5	224	264	4	Cubo	35.02	64.23	Kusy Toledo
31	OP 264-7	5	224	264	7	Cubo	12.34	32.04	Kusy Toledo
32	OP 265-1	6	225	265	1	Cubo	30.02	57.96	Kusy Toledo
33	OP 265-2	6	225	265	2	Cubo	22.69	48.08	Kusy Toledo
34	OP 265-4	6	225	265	4	Cubo	14.68	35.97	Kusy Toledo
35	OP 265-5	6	225	265	5	Cubo	12.01	31.46	Kusy Toledo
36	OP 265-6	6	225	265	6	Cubo	4.33	15.95	Kusy Toledo

Anexo 90. Ficha de cálculo del área de superficie generalizada de los núcleos de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

FICHA DE CÁLCULO DE INTENSIDAD DE REDUCCIÓN DE NÚCLEOS									
N°	CÓDIGO	DATOS GENERALES				DATOS ESPECÍFICOS		SDI	REGISTRO
		BOLSA	LOTE	OPERACIÓN	N° DE ESPÉCIMEN	# NEGATIVOS	ÁREA DE SUPERFICIE (cm ²)		
1	OP 260-1	1	221	260	1	2	132.75	0.02	Kusy Toledo
2	OP 260-2	1	221	260	2	7	115.74	0.06	Kusy Toledo
3	OP 260-3	1	221	260	3	3	105.80	0.03	Kusy Toledo
4	OP 260-4	1	221	260	4	4	89.60	0.04	Kusy Toledo
5	OP 260-5	1	221	260	5	2	87.86	0.02	Kusy Toledo
6	OP 260-6	1	221	260	6	5	97.04	0.05	Kusy Toledo
7	OP 260-7	1	221	260	7	6	65.84	0.09	Kusy Toledo
8	OP 260-8	1	221	260	8	2	89.26	0.02	Kusy Toledo
9	OP 260-9	1	221	260	9	4	34.87	0.11	Kusy Toledo
10	OP 260-10	1	221	260	10	4	30.88	0.13	Kusy Toledo
11	OP 260-11	1	221	260	11	3	20.56	0.15	Kusy Toledo
12	OP 261-1	2	221	261	1	5	113.61	0.04	Kusy Toledo
13	OP 261-2	2	221	261	2	3	60.07	0.05	Kusy Toledo
14	OP 261-4	2	221	261	4	4	37.59	0.11	Kusy Toledo
15	OP 261-5	2	221	261	5	4	42.23	0.09	Kusy Toledo
16	OP 261-7	2	221	261	7	4	13.39	0.30	Kusy Toledo
17	OP 262-1	3	222	262	1	7	176.91	0.04	Kusy Toledo
18	OP 262-2	3	222	262	2	2	161.59	0.01	Kusy Toledo
19	OP 262-4	3	222	262	4	3	58.81	0.05	Kusy Toledo
20	OP 262-7	3	222	262	7	5	19.82	0.25	Kusy Toledo
21	OP 262-8	3	222	262	8	7	12.49	0.56	Kusy Toledo
22	OP 263-1	4	223	263	1	5	67.45	0.07	Kusy Toledo
23	OP 263-3	4	223	263	3	3	34.87	0.09	Kusy Toledo
24	OP 263-4	4	223	263	4	3	26.62	0.11	Kusy Toledo
25	OP 263-5	4	223	263	5	5	26.60	0.19	Kusy Toledo
26	OP 263-6	4	223	263	6	4	19.82	0.20	Kusy Toledo
27	OP 263-10	4	223	263	10	4	9.53	0.42	Kusy Toledo
28	OP 264-1	5	224	264	1	6	88.56	0.07	Kusy Toledo
29	OP 264-3	5	224	264	3	3	71.37	0.04	Kusy Toledo
30	OP 264-4	5	224	264	4	3	64.23	0.05	Kusy Toledo
31	OP 264-7	5	224	264	7	1	32.04	0.03	Kusy Toledo
32	OP 265-1	6	225	265	1	3	57.96	0.05	Kusy Toledo
33	OP 265-2	6	225	265	2	2	48.08	0.04	Kusy Toledo
34	OP 265-4	6	225	265	4	3	35.97	0.08	Kusy Toledo
35	OP 265-5	6	225	265	5	5	31.46	0.16	Kusy Toledo
36	OP 265-6	6	225	265	6	2	15.95	0.13	Kusy Toledo

Anexo 91. Ficha de cálculo de intensidad de reducción de núcleos de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

FICHA DE CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE REDUCCIÓN DE LASCAS										
N°	CÓDIGO	DATOS GENERALES				DATOS ESPECÍFICOS			ICND	REGISTRO
		BOLSA	LOTE	OPERACIÓN	N° DE ESPÉCIMEN	# DE NEGATIVOS	CONVERSIÓN DE NEGATIVOS	CATEGORIA		
1	OP 261-13	2	221	261	13	2	0.27	2	0.54	Kusy Toledo
2	OP 261-14	2	221	261	14	2	0.27	2	0.54	Kusy Toledo
3	OP 262-3	3	222	262	3	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo
4	OP 262-6	3	222	262	6	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo
5	OP 262-10	3	222	262	10	2	0.27	2	0.54	Kusy Toledo
6	OP 262-11	3	222	262	11	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo
7	OP 263-2	3	223	263	2	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo
8	OP 263-12	3	223	263	12	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo
9	OP 263-13	3	223	263	13	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo
10	OP 263-14	3	223	263	14	2	0.27	2	0.54	Kusy Toledo
11	OP 264-6	5	224	264	6	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo
12	OP 264-9	5	224	264	9	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo
13	OP 265-7	6	225	265	7	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo
14	OP 265-8	6	225	265	8	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo
15	OP 265-9	6	225	265	9	1	0.63	1	0.63	Kusy Toledo

Anexo 92. Ficha de cálculo de la intensidad de reducción de lascas de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

FICHA DE CÁLCULO DE INTENSIDAD DE REDUCCIÓN DE UNIFACIALES												
N°	CÓDIGO	DATOS GENERALES				DATOS ESPECÍFICOS					INDEX	REGISTRO
		BOLSA	LOTE	OPERACIÓN	N° DE ESPÉCIMEN	a	D	T	RAD	sin(a)		
1	OP 260-15	1	221	260	15	13	7.25	5.08	0.017453293	0.22495105	0.32	Kusy Toledo
2	OP 261-8	2	221	261	8	17	14.61	8.07	0.017453293	0.29237170	0.53	Kusy Toledo
3	OP 261-12	2	221	261	12	10	12.81	4.47	0.017453293	0.17364818	0.50	Kusy Toledo
4	OP 262-5	3	222	262	5	21	17.36	12.49	0.017453293	0.35836795	0.50	Kusy Toledo
5	OP 263-7	4	223	263	7	20	15.62	12.23	0.017453293	0.34202014	0.44	Kusy Toledo
6	OP 263-8	4	223	263	8	16	10.69	6.4	0.017453293	0.27563736	0.46	Kusy Toledo
7	OP 264-5	5	224	264	5	35	27.58	19.25	0.017453293	0.57357644	0.82	Kusy Toledo
8	OP 264-8	5	224	264	8	11	6.01	4.82	0.017453293	0.19080900	0.24	Kusy Toledo
9	OP 265-3	6	225	265	3	30	22.52	17.23	0.017453293	0.50000000	0.65	Kusy Toledo

Anexo 93. Ficha de cálculo de la intensidad de reducción de unifaciales de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE LAS ETAPAS DE REDUCCIÓN BIFACIAL													
N°	CÓDIGO	DATOS GENERALES				DATOS ESPECÍFICOS					ETAPA DEL BIFACE	REGISTRO	
		BOLSA	LOTE	OPERACIÓN	N° DE ESPÉCIMEN	GROSOR (GR)			ÁNGULO DEL BORDE (GRADOS)	DESCRIPCIÓN			NOMBRE
						ANCHO (cm)	ESPESOR (cm)	GR					
1	OP 261-3	2	221	261	3	3	1	3.0	45	Remoción de lascas al centro del bifacial, con la mayor parte de cortex extraído	Biface adelgazado	etapa 3	Kusy Toledo
2	OP 261-6	2	221	261	6	-	-	-	-	Primer desbaste (lascas menores)	Blank	etapa 1	Kusy Toledo

Anexo 94. Ficha de identificación de las etapas de reducción bifacial de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

COMPARACIÓN DEL CÁLCULO DEL ÁREA DE SUPERFICIE			
N°	CÓDIGO	INDIVIDUAL	GENERALIZADA
1	OP 260-1	132.75	132.75
2	OP 260-2	115.74	115.74
3	OP 260-3	103.31	105.8
4	OP 260-4	89.6	89.6
5	OP 260-5	87.86	87.86
6	OP 260-6	97.04	97.04
7	OP 260-7	65.84	65.84
8	OP 260-8	89.26	89.26
9	OP 260-9	34.05	34.87
10	OP 260-10	30.88	30.88
11	OP 260-11	20.56	20.56
12	OP 261-1	113.61	113.61
13	OP 261-2	60.07	60.07
14	OP 261-4	37.59	37.59
15	OP 261-5	156.61	42.23
16	OP 261-7	13.39	13.39
17	OP 262-1	172.74	176.91
18	OP 262-2	103.31	161.59
19	OP 262-4	58.81	58.81
20	OP 262-7	19.82	19.82
21	OP 262-8	12.49	12.49
22	OP 263-1	67.45	67.45
23	OP 263-3	34.87	34.87
24	OP 263-4	26.62	26.62
25	OP 263-5	25.98	26.6
26	OP 263-6	19.82	19.82
27	OP 263-10	9.53	9.53
28	OP 264-1	86.47	88.56
29	OP 264-3	69.69	71.37
30	OP 264-4	64.23	64.23
31	OP 264-7	32.04	32.04
32	OP 265-1	103.31	57.96
33	OP 265-2	48.08	48.08
34	OP 265-4	35.97	35.97
35	OP 265-5	31.46	31.46
36	OP 265-6	15.95	15.95

Anexo 95. Tabla de comparación del cálculo del área de superficie individual vs generalizada. Toledo, K. (2022)

CLASIFICACIÓN TIPOLOGICA DE LOS ARTEFACTOS LÍTICOS DE CHAQUICOCHA II		
N°	CÓDIGO	TIPOS MORFOLÓGICOS
1	OP 260-1	Núcleo
2	OP 260-2	Núcleo
3	OP 260-3	Núcleo
4	OP 260-4	Núcleo
5	OP 260-5	Núcleo
6	OP 260-6	Núcleo
7	OP 260-7	Núcleo
8	OP 260-8	Núcleo
9	OP 260-9	Núcleo
10	OP 260-10	Núcleo
11	OP 260-11	Núcleo
12	OP 260-12	Fragmento angular
13	OP 260-13	Fragmento angular
14	OP 260-14	Fragmento angular
15	OP 260-15	Unifacial
16	OP 260-16	Fragmento angular
17	OP 260-17	Fragmento angular
18	OP 260-18	Fragmento angular
19	OP 260-19	Fragmento angular
20	OP 261-1	Núcleo
21	OP 261-2	Núcleo
22	OP 261-3	Bifacial
23	OP 261-4	Núcleo
24	OP 261-5	Núcleo
25	OP 261-6	Bifacial
26	OP 261-7	Núcleo
27	OP 261-8	Unifacial
28	OP 261-9	Fragmento angular
29	OP 261-10	Fragmento angular
30	OP 261-11	Fragmento angular
31	OP 261-12	Unifacial
32	OP 261-13	Lasca
33	OP 261-14	Lasca
34	OP 261-15	Fragmento angular
35	OP 262-1	Núcleo
36	OP 262-2	Núcleo
37	OP 262-3	Lasca
38	OP 262-4	Núcleo
39	OP 262-5	Unifacial
40	OP 262-6	Lasca

41	OP 262-7	Núcleo
42	OP 262-8	Núcleo
43	OP 262-9	Fragmento angular
44	OP 262-10	Lasca
45	OP 262-11	Lasca
46	OP 262-12	Fragmento angular
47	OP 262-13	Fragmento angular
48	OP 262-14	Fragmento angular
49	OP 262-15	Micro-debitage
50	OP 262-16	Micro-debitage
51	OP 263-1	Núcleo
52	OP 263-2	Lasca
53	OP 263-3	Núcleo
54	OP 263-4	Núcleo
55	OP 263-5	Núcleo
56	OP 263-6	Núcleo
57	OP 263-7	Unifacial
58	OP 263-8	Unifacial
59	OP 263-9	Fragmento angular
60	OP 263-10	Núcleo
61	OP 263-11	Fragmento angular
62	OP 263-12	Lasca
63	OP 263-13	Lasca
64	OP 263-14	Lasca
65	OP 263-15	Fragmento angular
66	OP 263-16	Micro-debitage
67	OP 264-1	Núcleo
68	OP 264-3	Núcleo
69	OP 264-4	Núcleo
70	OP 264-5	Unifacial
71	OP 264-6	Lasca
72	OP 264-7	Núcleo
73	OP 264-8	Unifacial
74	OP 264-9	Lasca
75	OP 265-1	Núcleo
76	OP 265-2	Núcleo
77	OP 265-3	Unifacial
78	OP 265-4	Núcleo
79	OP 265-5	Núcleo
80	OP 265-6	Núcleo
81	OP 265-7	Lasca
82	OP 265-8	Lasca
83	OP 265-9	Lasca

Anexo 96. Tabla de datos de la clasificación tipológica de los artefactos líticos de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

CLASIFICACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS LÍTICAS DE CHAQUICOCHA II			
N°	CÓDIGO	CLASE DE ROCA	TIPO DE ROCA
1	OP 260-1	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
2	OP 260-2	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
3	OP 260-3	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
4	OP 260-4	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
5	OP 260-5	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
6	OP 260-6	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
7	OP 260-7	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
8	OP 260-8	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
9	OP 260-9	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
10	OP 260-10	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
11	OP 260-11	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
12	OP 260-12	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
13	OP 260-13	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
14	OP 260-14	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
15	OP 260-15	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
16	OP 260-16	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
17	OP 260-17	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
18	OP 260-18	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
19	OP 260-19	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
20	OP 261-1	Ígnea afanítica	Andesita afanítica
21	OP 261-2	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
22	OP 261-3	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
23	OP 261-4	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
24	OP 261-5	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
25	OP 261-6	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
26	OP 261-7	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
27	OP 261-8	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
28	OP 261-9	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
29	OP 261-10	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
30	OP 261-11	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
31	OP 261-12	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
32	OP 261-13	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
33	OP 261-14	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
34	OP 261-15	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
35	OP 262-1	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
36	OP 262-2	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
37	OP 262-3	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
38	OP 262-4	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
39	OP 262-5	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
40	OP 262-6	Ígnea Afanítica	Andesita afanítica

41	OP 262-7	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
42	OP 262-8	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
43	OP 262-9	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
44	OP 262-10	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
45	OP 262-11	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
46	OP 262-12	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
47	OP 262-13	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
48	OP 262-14	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
49	OP 262-15	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
50	OP 262-16	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
51	OP 263-1	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
52	OP 263-2	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
53	OP 263-3	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
54	OP 263-4	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
55	OP 263-5	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
56	OP 263-6	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
57	OP 263-7	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
58	OP 263-8	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
59	OP 263-9	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
60	OP 263-10	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
61	OP 263-11	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
62	OP 263-12	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
63	OP 263-13	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
64	OP 263-14	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
65	OP 263-15	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
66	OP 263-16	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
67	OP 264-1	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
68	OP 264-3	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
69	OP 264-4	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
70	OP 264-5	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
71	OP 264-6	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
72	OP 264-7	Metamórfica no foliada	Cuarcita
73	OP 264-8	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
74	OP 264-9	Metamórfica no foliada	Cuarcita
75	OP 265-1	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
76	OP 265-2	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
77	OP 265-3	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
78	OP 265-4	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
79	OP 265-5	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
80	OP 265-6	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
81	OP 265-7	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
82	OP 265-8	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert
83	OP 265-9	Sedimentaria química-criptocristalina	Chert

Anexo 97. Tabla de datos de la clasificación de las materias primas líticas de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)

TABLA DE DATOS DEL SDI	
N°	SDI (ORDENADO)
1	0.01
2	0.02
3	0.02
4	0.02
5	0.03
6	0.03
7	0.04
8	0.04
9	0.04
10	0.04
11	0.04
12	0.05
13	0.05
14	0.05
15	0.05
16	0.05
17	0.06
18	0.07
19	0.07
20	0.08
21	0.09
22	0.09
23	0.09
24	0.11
25	0.11
26	0.11
27	0.13
28	0.13
29	0.15
30	0.16
31	0.19
32	0.20
33	0.25

Anexo 98. Tabla de datos del SDI. Toledo, K. (2022)

TABLA DE DATOS DEL SDI DE CUANTITATIVO ORDINAL A CUALITATIVO ORDINAL			
N°	CÓDIGO	SDI	
		cuantitativo	cualitativo
1	OP 260-1	0.02	baja
2	OP 260-2	0.06	baja
3	OP 260-3	0.03	baja
4	OP 260-4	0.04	baja
5	OP 260-5	0.02	baja
6	OP 260-6	0.05	baja
7	OP 260-7	0.09	baja
8	OP 260-8	0.02	baja
9	OP 260-9	0.11	media
10	OP 260-10	0.13	media
11	OP 260-11	0.15	media
12	OP 261-1	0.04	baja
13	OP 261-2	0.05	baja
14	OP 261-4	0.11	media
15	OP 261-5	0.09	baja
16	OP 261-7	0.30	alta
17	OP 262-1	0.04	baja
18	OP 262-2	0.01	baja
19	OP 262-4	0.05	baja
20	OP 262-7	0.25	alta
21	OP 262-8	0.56	alta
22	OP 263-1	0.07	baja
23	OP 263-3	0.09	baja
24	OP 263-4	0.11	media
25	OP 263-5	0.19	alta
26	OP 263-6	0.20	alta
27	OP 263-10	0.42	alta
28	OP 264-1	0.07	baja
29	OP 264-3	0.04	baja
30	OP 264-4	0.05	baja
31	OP 264-7	0.03	baja
32	OP 265-1	0.05	baja
33	OP 265-2	0.04	baja
34	OP 265-4	0.08	baja
35	OP 265-5	0.16	media
36	OP 265-6	0.13	media

Anexo 99. Tabla de datos del SDI de cuantitativo ordinal a cualitativo ordinal

TABLA DE DATOS DEL ICND		
N°	CÓDIGO	ICND
1	OP 261-13	0.54
2	OP 261-14	0.54
3	OP 262-3	0.63
4	OP 262-6	0.63
5	OP 262-10	0.54
6	OP 262-11	0.63
7	OP 263-2	0.63
8	OP 263-12	0.63
9	OP 263-13	0.63
10	OP 263-14	0.54
11	OP 264-6	0.63
12	OP 264-9	0.63
13	OP 265-7	0.63
14	OP 265-8	0.63
15	OP 265-9	0.63

Anexo 100. Tabla de datos del ICND. Toledo, K. (2022)

TABLA DE DATOS DEL ICND DE CUANTITATIVO ORDINAL A CUALITATIVO ORDINAL			
N°	CÓDIGO	ICND	
		cuantitativa	cualitativa
1	OP 261-13	0.54	media
2	OP 261-14	0.54	media
3	OP 262-3	0.63	baja
4	OP 262-6	0.63	baja
5	OP 262-10	0.54	media
6	OP 262-11	0.63	baja
7	OP 263-2	0.63	baja
8	OP 263-12	0.63	baja
9	OP 263-13	0.63	baja
10	OP 263-14	0.54	media
11	OP 264-6	0.63	baja
12	OP 264-9	0.63	baja
13	OP 265-7	0.63	baja
14	OP 265-8	0.63	baja
15	OP 265-9	0.63	baja

Anexo 101. Tabla de datos del ICND de cuantitativo ordinal a cualitativo ordinal. Toledo, K. (2022)

TABLA DE DATOS DEL IR		
N°	CÓDIGO	IR
1	OP 260-15	0.32
2	OP 261-8	0.53
3	OP 261-12	0.50
4	OP 262-5	0.50
5	OP 263-7	0.44
6	OP 263-8	0.46
7	OP 264-5	0.82
8	OP 264-8	0.24
9	OP 265-3	0.65

Anexo 102. Tabla de datos del IR. Toledo, K. (2022)

TABLA DE DATOS DEL IR DE CUANTITATIVO ORDINAL A CUALITATIVO ORDINAL			
N°	CÓDIGO	IR	
		cuantitativo	Cualitativo
1	OP 260-15	0.32	baja
2	OP 261-8	0.53	media
3	OP 261-12	0.50	media
4	OP 262-5	0.50	media
5	OP 263-7	0.44	media
6	OP 263-8	0.46	media
7	OP 264-5	0.82	alta
8	OP 264-8	0.24	baja
9	OP 265-3	0.65	media

Anexo 103. Tabla de datos del IR de cuantitativo ordinal a cualitativo ordinal. Toledo, K. (2022)

TABLA DE DATOS DE LAS ETAPAS DE REDUCCIÓN BIFACIAL			
N°	CÓDIGO	NOMBRE	ETAPA DEL BIFACE
1	OP 261-3	Biface adelgazado	etapa 3
2	OP 261-6	Blank	etapa 1

Anexo 104. Tabla de datos de las etapas de reducción bifacial. Toledo, K. (2022)

TABLA DE DATOS DE LA INTENSIDAD DE REDUCCIÓN DEL CONJUNTO LÍTICO DE CHAQUICOCHA II			
N°	CÓDIGO	TIPOLOGÍA MORFOLÓGICA	INTENSIDAD DE REDUCCIÓN
1	OP 260-1	Núcleo	Baja
2	OP 260-2	Núcleo	Baja
3	OP 260-3	Núcleo	Baja
4	OP 260-4	Núcleo	Baja
5	OP 260-5	Núcleo	Baja
6	OP 260-6	Núcleo	Baja
7	OP 260-7	Núcleo	Baja
8	OP 260-8	Núcleo	Baja
9	OP 260-9	Núcleo	Media
10	OP 260-10	Núcleo	Media
11	OP 260-11	Núcleo	Media
12	OP 260-15	Unifacial	Baja
13	OP 261-1	Núcleo	Baja
14	OP 261-2	Núcleo	Baja
15	OP 261-3	Bifacial	Media
16	OP 261-4	Núcleo	Media
17	OP 261-5	Núcleo	Baja
18	OP 261-6	Bifacial	Baja
19	OP 261-7	Núcleo	Alta
20	OP 261-8	Unifacial	Media
21	OP 261-12	Unifacial	Media
22	OP 261-13	Lasca	Media
23	OP 261-14	Lasca	Media
24	OP 262-1	Núcleo	Baja
25	OP 262-2	Núcleo	Baja
26	OP 262-3	Lasca	Baja
27	OP 262-4	Núcleo	Baja
28	OP 262-5	Unifacial	Media
29	OP 262-6	Lasca	Baja
30	OP 262-7	Núcleo	Alta

31	OP 262-8	Núcleo	Alta
32	OP 262-10	Lasca	Media
33	OP 262-11	Lasca	Baja
34	OP 263-1	Núcleo	Baja
35	OP 263-2	Lasca	Baja
36	OP 263-3	Núcleo	Baja
37	OP 263-4	Núcleo	Media
38	OP 263-5	Núcleo	Alta
39	OP 263-6	Núcleo	Alta
40	OP 263-7	Unifacial	Media
41	OP 263-8	Unifacial	Media
42	OP 263-10	Núcleo	Alta
43	OP 263-12	Lasca	Baja
44	OP 263-13	Lasca	Baja
45	OP 263-14	Lasca	Media
46	OP 264-1	Núcleo	Baja
47	OP 264-3	Núcleo	Baja
48	OP 264-4	Núcleo	Baja
49	OP 264-5	Unifacial	Alta
50	OP 264-6	Lasca	Baja
51	OP 264-7	Núcleo	Baja
52	OP 264-8	Unifacial	Baja
53	OP 264-9	Lasca	Baja
54	OP 265-1	Núcleo	Baja
55	OP 265-2	Núcleo	Baja
56	OP 265-3	Unifacial	Media
57	OP 265-4	Núcleo	Baja
58	OP 265-5	Núcleo	Media
59	OP 265-6	Núcleo	Media
60	OP 265-7	Lasca	Baja
61	OP 265-8	Lasca	Baja
62	OP 265-9	Lasca	Baja

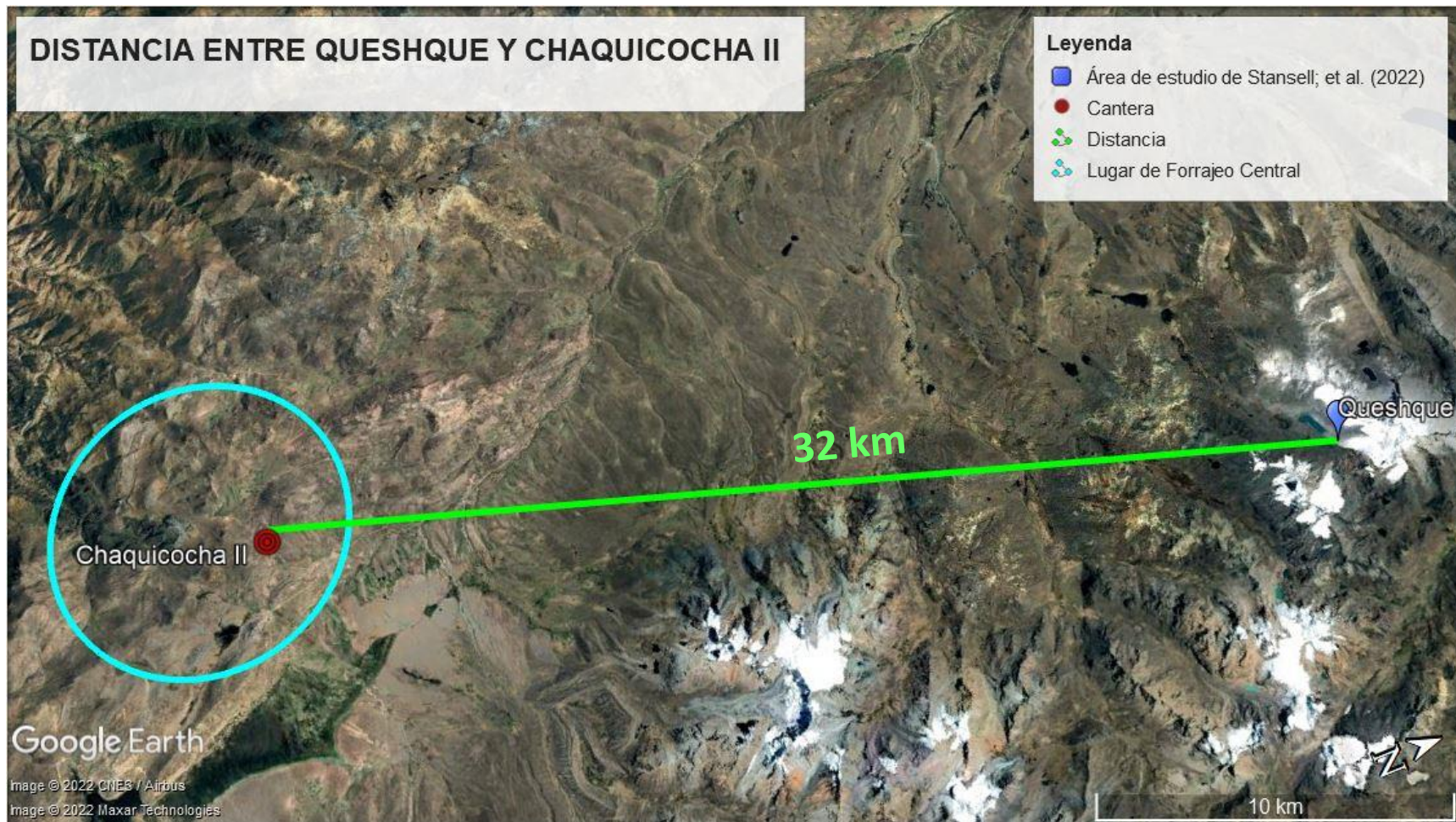
Anexo 105. Tabla de datos de la intensidad de reducción del conjunto lítico de Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)



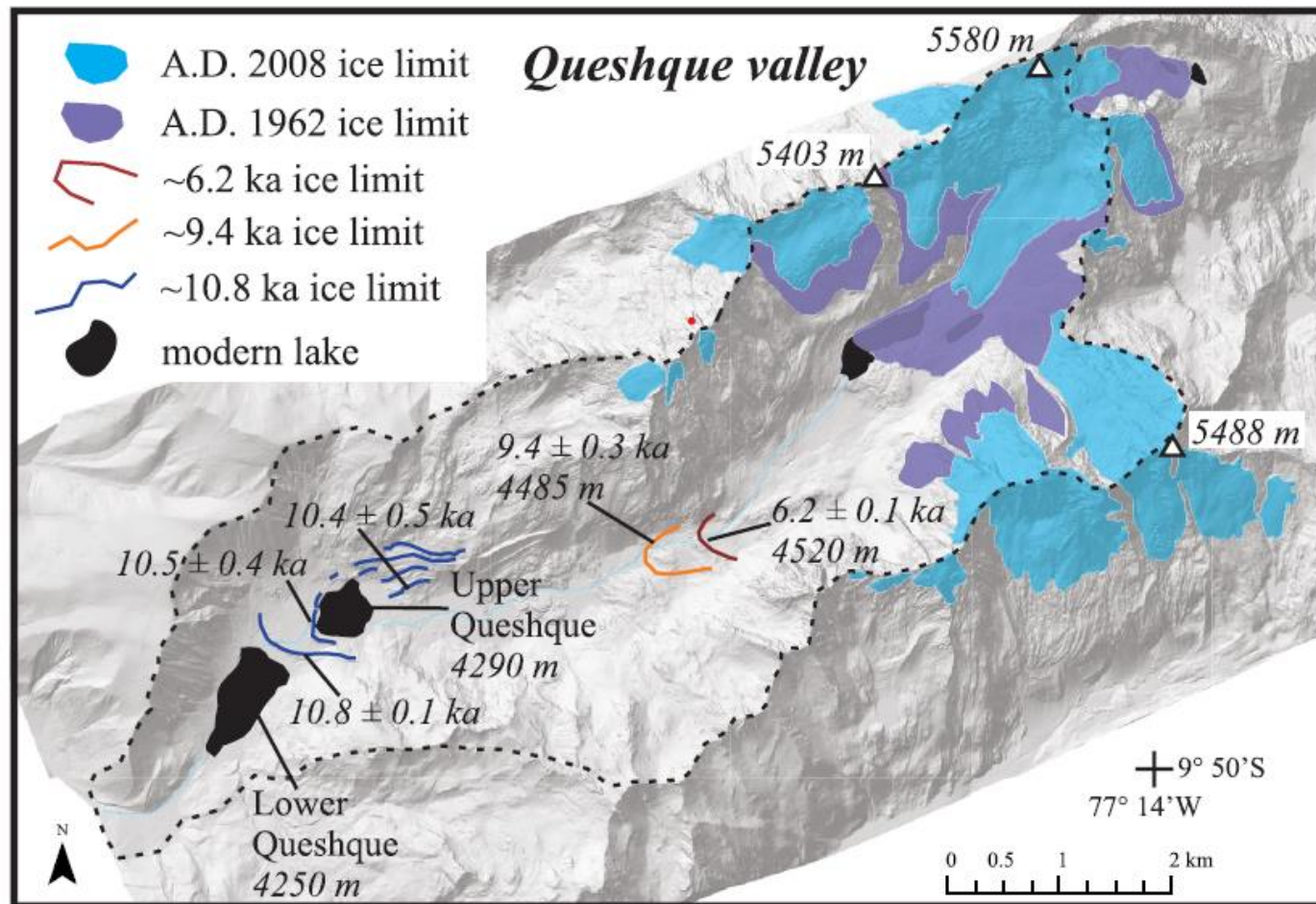
Anexo 106. Propuesta del lugar de forrajeo central. Toledo, K. (2022)



Anexo 107. Distancias aproximadas entre Chaquicocha II y Chaquicocha I y Hatun Machay. Toledo, K. (2022)



Anexo 108. Distancia entre Qeshque y Chaquicocha II. Toledo, K. (2022)



Anexo 109. Mapa del valle de Queshque con promedios de edades junto con límites históricos de hielo. Stansell, y otros (2022): Recuperado de Energy mass balance and flow modeling of early Holocene glaciers in the Queshque valley, Cordillera Blanca, Peru

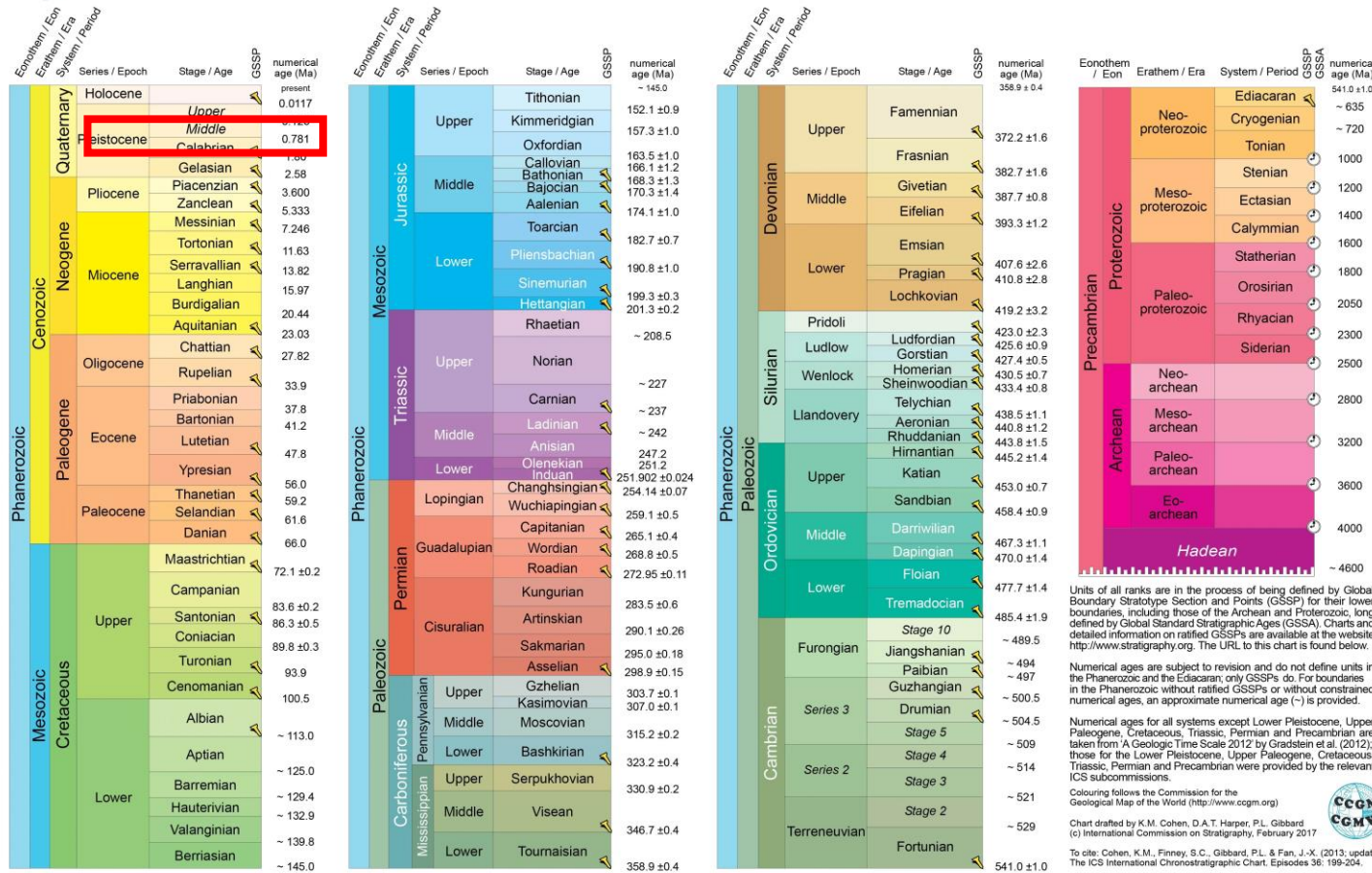


INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

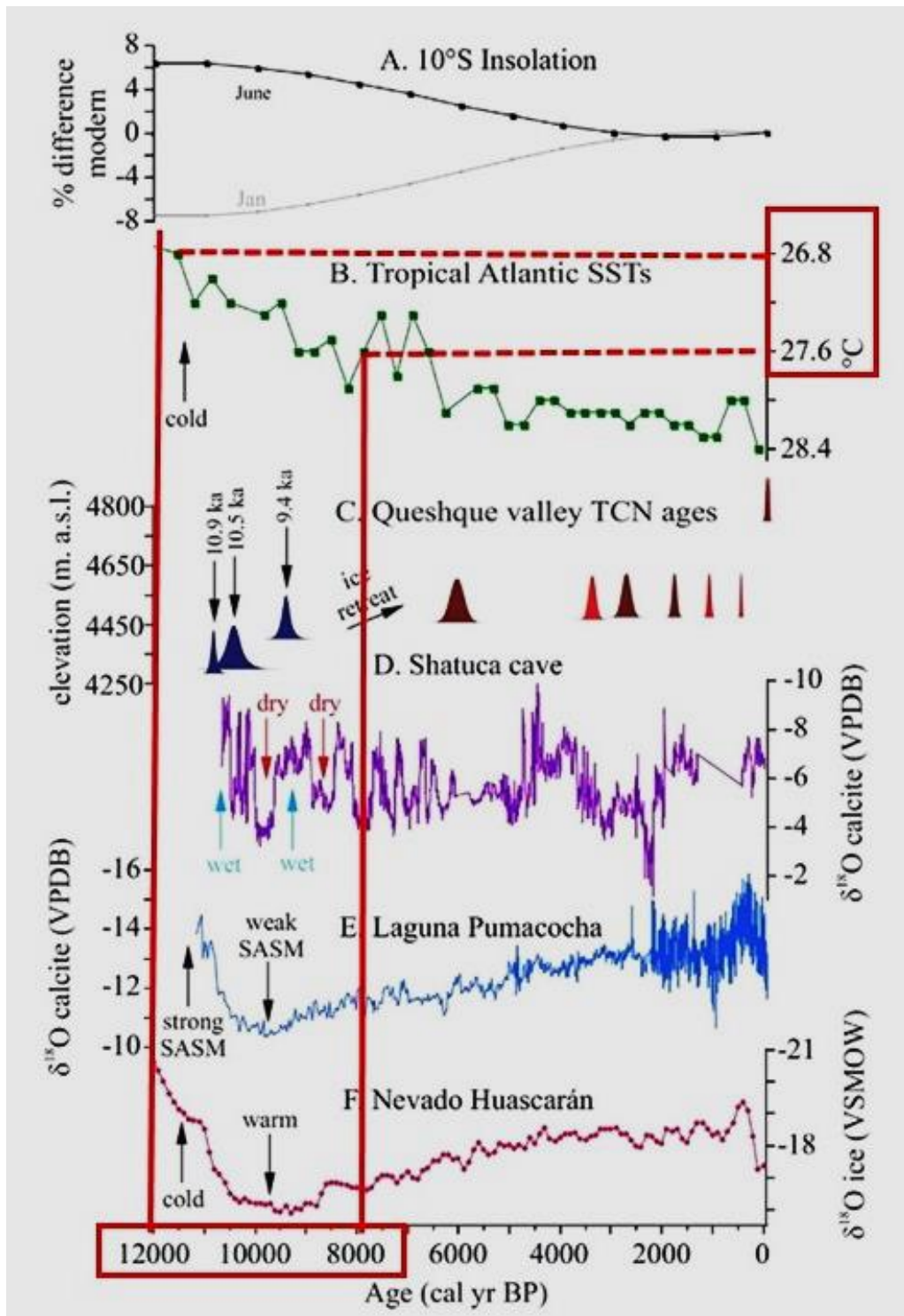
International Commission on Stratigraphy

v 2017/02



Anexo 110. Carta cronoestratigráfica internacional remarcando el Holoceno. Adaptado de Cohen, K.; Finney, S.; Gibbard, P. y Fan, J. (2013): Recuperado de The ICS international chronostratigraphic chart





Anexo 111. Temperatura del Holoceno Temprano adaptado de Stansell; et al. (2022): recuperado de Energy mass balance and flow modeling of early Holocene glaciers in the Queshque valley, Cordillera Blanca, Peru

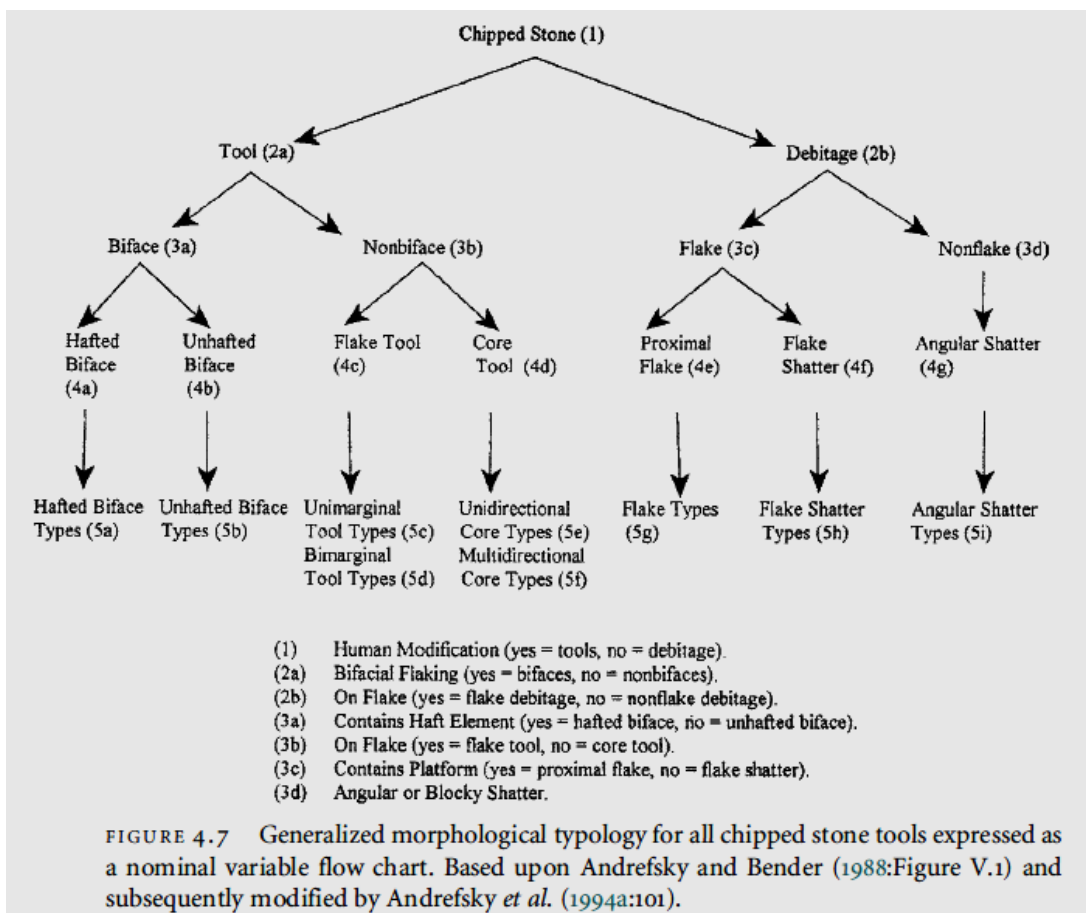
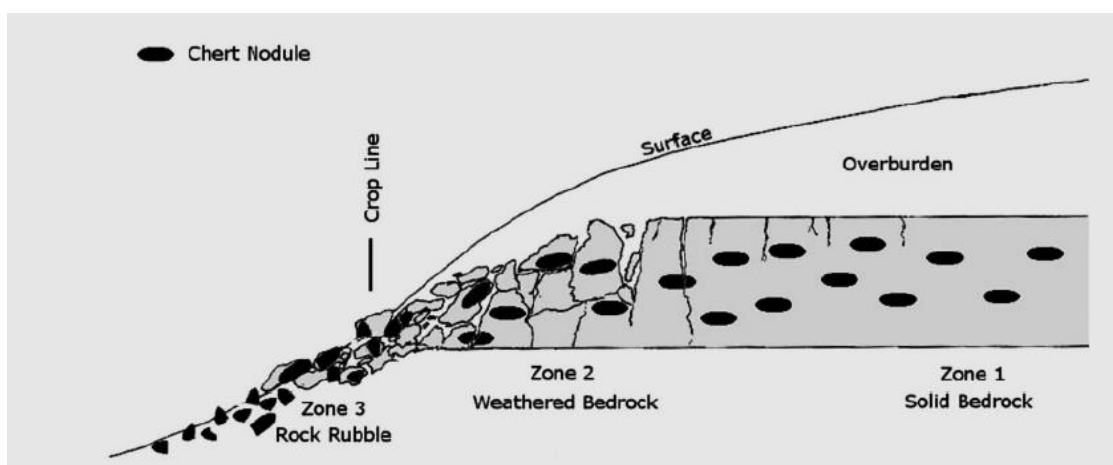
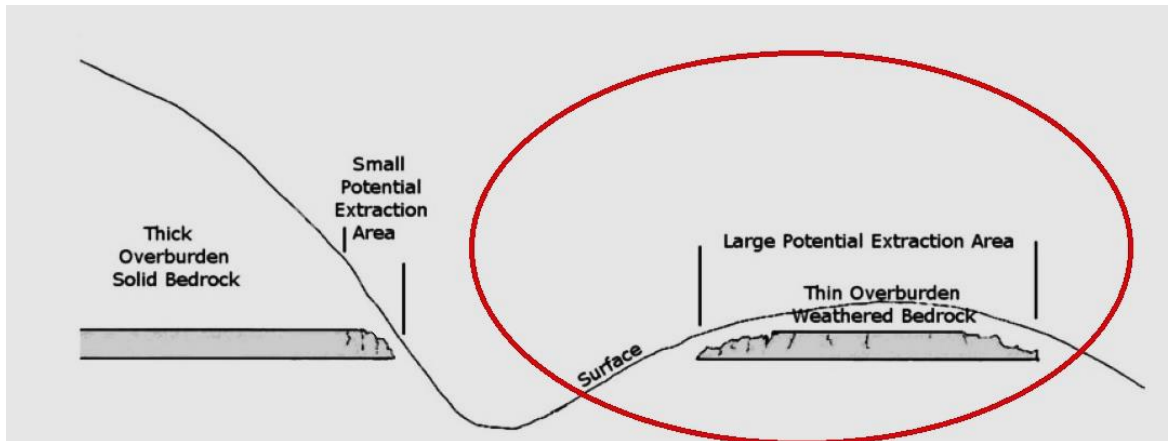


FIGURE 4.7 Generalized morphological typology for all chipped stone tools expressed as a nominal variable flow chart. Based upon Andrefsky and Bender (1988:Figure V.1) and subsequently modified by Andrefsky *et al.* (1994a:101).

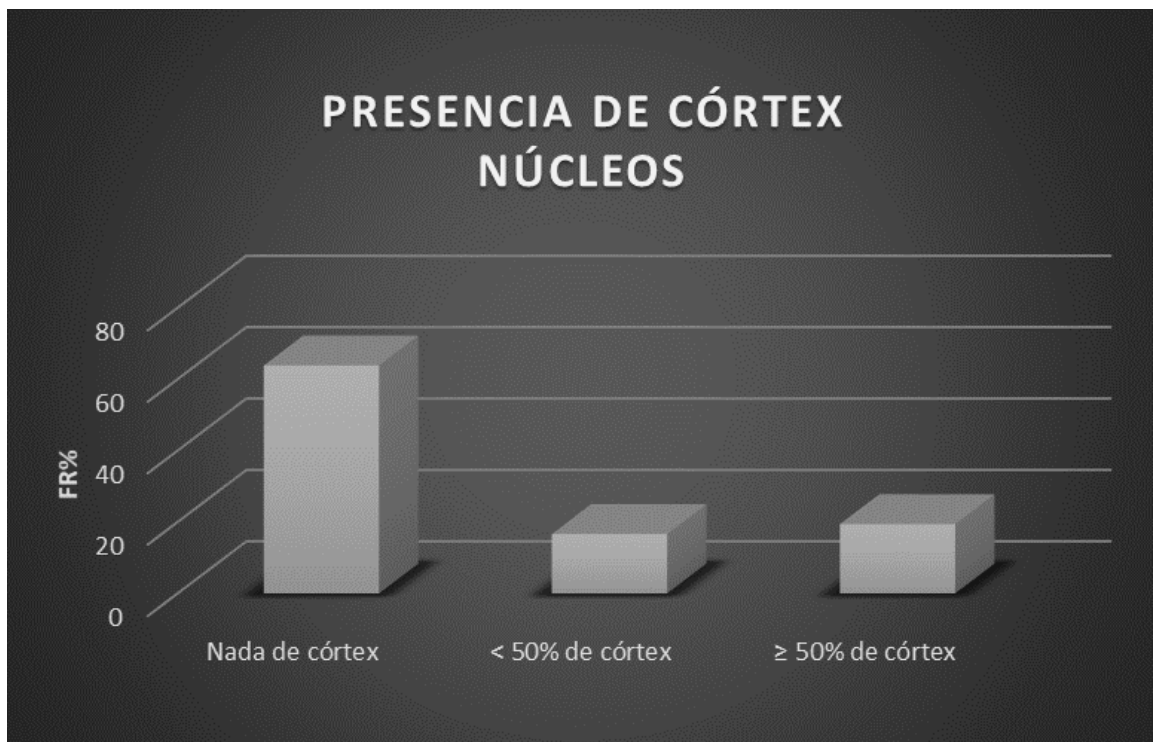
Anexo 112. Tipología morfológica lítica. Andrefsky, W. (2005): *Recuperado de Lithics macroscopic approaches to analysis*



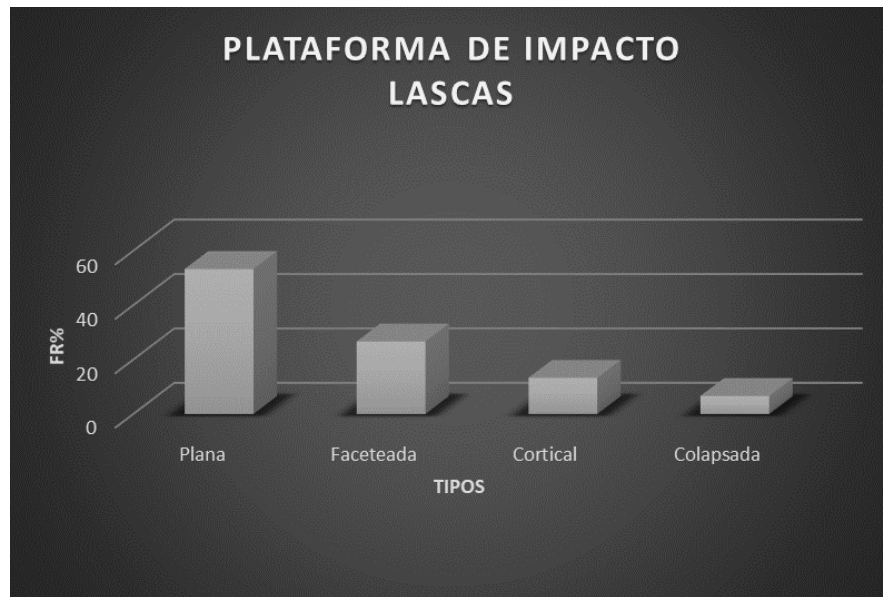
Anexo 113. Perfil de la ladera de una colina que muestra las relaciones entre tres zonas de meteorización y la topografía de la superficie. Fritz, B. (2020). *Recuperado de: Models for prehistoric lithic quarry development*



Anexo 114. Entorno topográfico. Adaptado de Fritz, B. (2020). Recuperado de: *Models for prehistoric lithic quarry development*



Anexo 115. Presencia de córtex en los núcleos. Toledo, K. (2022)



Anexo 116. Tipos de plataformas de impacto en lascas. Toledo, K. (2022)

Materia prima	Tipología						Total
	Bifacial	Fragmento angular	Lasca	Micro-débitage	Núcleo	Unifacial	
Calcedonia	0	1	1	0	0	2	4
Toba silicificada	1	0	0	0	0	0	1
Dolerita	0	0	1	0	0	0	1
Andesita	0	0	0	0	1	0	1
Basalto	3	0	1	0	0	1	5
Cuarcita	4	0	0	0	0	0	4
Cuarzo	1	0	0	0	0	1	2
Chert	7	0	0	1	1	2	11
Total	16	1	3	1	2	6	29

Tabla 3. Correlación entre tipos de materia prima y artefactos líticos en Chaquicocha I.

Materia prima	Tipología							Total
	Bifacial	Fragmento angular	Guijarro	Lasca	Nódulo de bloque	Núcleo	Unifacial	
Andesita	1	0	0	3	0	0	0	4
Basalto	2	0	0	1	0	0	0	3
Cuarcita	1	1	0	0	0	0	0	2
Chert	5	7	0	14	2	3	4	35
Jaspe	1	1	0	0	0	0	0	2
Ignibrita	0	0	1	0	0	0	0	1
Calcedonia	0	1	0	1	0	0	0	2
Toba	0	0	0	0	0	1	0	1
Pizarra	0	1	0	0	0	0	0	1
Total	10	11	1	19	2	4	4	51

Tabla 29. Correlación entre tipos de materia prima y artefactos líticos en Hatun Machay

Anexo 117. Presencia de núcleos de chert en Chaquicocha I y Hatun Machay adaptado de Cruz, J. (2016): Recuperado de Informe final Proyecto Arqueológico asentamientos arcaicos en el Sur de Áncash