



**Análisis de los procesos y cambios tecnológicos identificados en la cerámica del Municipio de San Jerónimo, Antioquia.**

Venus Milena Monsalve Quintero

Trabajo de grado presentado para optar al título de Antropóloga

Asesor

Wilson Escobar Rivera, Magíster (MSc) en Antropología

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas  
Antropología  
Medellín, Antioquia, Colombia  
2024

---

Cita

(Monsalve Quintero, 2024)

---

Referencia

Monsalve Quintero, V. (2024). *Análisis de los procesos y cambios tecnológicos identificados en la cerámica del Municipio de San Jerónimo, Antioquia*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Estilo APA 7 (2020)

---



CRAI María Teresa Uribe (Facultad de Ciencias Sociales y Humanas)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

### **Dedicatoria**

A mi hijo Alejandro, quien durante muchas noches vio cómo sus cuentos infantiles fueron reemplazados por teorías antropológicas y textos arqueológicos, aunque terminaron siendo buenos para arrullar tus sueños.

### **Agradecimientos**

La gratitud que siento hacia tantos maestros que acompañaron este largo proceso, inspirándome, como la profesora Sofía Botero, quien siempre estuvo presente, dispuesta a escuchar y ayudar, y que también leyó y comentó desde el pragmatismo; al profesor William Posada, quien, con su pasión por la arqueología, mostró que más allá del campo de aplicación existe un mundo de posibilidades; a mi asesor, el profesor Wilson Escobar, que me acogió cuando decidí empezar de nuevo con el proceso del trabajo de grado y fue un apoyo fundamental con su guía para sacar adelante este proyecto. También contribuyeron con sus enseñanzas los profesores Víctor Martínez, Darío Blanco, Aníbal Parra y las profesoras Marta Cardona, Luz Dary Muñoz, Sara Valencia, Sara Yaneth Fernández, Ángela María Jaramillo, Bibiana Cadena y Natalia Restrepo; al profesor Jairo Alarcón, quien es recordado con afecto.

A los compañeros de aula que aportaron desde sus experiencias, al semillero de investigación ETNOS, esencial para mi formación; a quienes se volvieron colegas en el quehacer arqueológico; a los amigos que estaban animándome a no abandonar el proceso. A mi familia, que ha acompañado, contenido y motivado a no desistir: mis tíos, tías, primos y primas, especialmente la tía Blanca Luz, mis hermanas Carolina y Catalina; mis sobrinos Santiago, Juan Esteban y mi sobrina Sara; mi madre Graciela, quien me motiva sin saber qué ruta debo seguir, pero confiando en que lo puedo lograr; a mi hijo, quien me ayudó muchas veces a superar dificultades con este trabajo (especialmente tecnológicas); y a mi padre, quien también fue inspiración y en 2018 partió de este plano terrenal.

**Tabla de contenido**

Resumen .....	10
Abstract .....	11
Introducción .....	12
1 Planteamiento del problema .....	23
1.1 Antecedentes .....	24
1.2 Arqueología regional .....	24
2 Justificación .....	31
3 Objetivos .....	34
3.1 Objetivo general .....	34
3.2 Objetivos específicos .....	34
4 Marco conceptual .....	35
4.1 Tecnología de producción cerámica .....	35
4.1.1 Cadena operatoria .....	39
4.2 Materia prima .....	40
4.2.1 Desgrasantes .....	43
4.3 Talleres alfareros - Arqueología Experimental .....	45
4.4 Cambio Social .....	49
5 Metodología .....	53
5.1 Gestión documental .....	53
5.2 Rastreo fechas radiométricas o de análisis especializados que brinden información temporal .....	54
5.3 Análisis Estadísticos .....	61
6. Clasificación cerámica .....	65
6.1 Creación base de datos material cerámico del municipio de San Jerónimo .....	65

6.1.1 Selección muestra representativa.....	70
6.2 Contrastación de base de datos material cerámico del municipio de Peque. ....	70
6.2.1 Selección muestra representativa.....	78
6.3 Análisis tecnológico .....	78
6.3.1 Félsicos .....	80
6.3.2 Máficos .....	84
6.3.3 Cuarzo.....	87
6.3.4 Hornblenda.....	90
7. Cronología.....	92
8. Registro espacial atributos y contextos .....	94
9. Análisis de datos.....	116
9.1 Grupos cerámicos cronológicos. ....	116
9.2 Aplicación de análisis de datos estadísticos.....	125
9.3 Modelos de análisis espacial de los grupos cronológicos. ....	127
9.4 Análisis Paleoambiental. ....	131
10. Resultados .....	134
11. Conclusiones .....	138
12. Recomendaciones.....	141
Referencias .....	143
Anexos.....	151

### Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Relación de los perfiles con fechas de radiocarbono (14C).....	54
<b>Tabla 2</b> Fechas de radiocarbono obtenidas de los sitios arqueológicos en el cañón del Río Cauca, Noroccidente de Colombia.....	58
<b>Tabla 3</b> Cuadro sintético de la distribución de tipos cerámicos en periodos. ....	60
<b>Tabla 4</b> Grupos cerámicos del estudio Construcción de la Segunda Calzada Túnel- San Jerónimo Uf 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé Uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780 .....	67
<b>Tabla 5</b> Descripción UMP 5, Sitio Monos .....	72
<b>Tabla 6</b> UMP 81, Sitio Monteloro.....	73
<b>Tabla 7</b> Clasificación de la cerámica arqueológica Municipio de Peque según Vidales (2019)...	75
<b>Tabla 8</b> Propiedades del Feldespato Potásico (Ortoclasa).....	81
<b>Tabla 9</b> Propiedades de la Plagioclasa .....	82
<b>Tabla 10</b> Propiedades de la Moscovita.....	83
<b>Tabla 11</b> Propiedades de la Biotita.....	85
<b>Tabla 12</b> Propiedades del mineral Augita .....	85
<b>Tabla 13</b> Propiedades del mineral Olivino .....	86
<b>Tabla 14</b> Propiedades del mineral Cuarzo Cristal .....	88
<b>Tabla 15</b> Propiedades del mineral Cuarzo Lechoso .....	89
<b>Tabla 16</b> Propiedades del mineral Hornblenda .....	91
<b>Tabla 17</b> Cronología Propuesta para el Estudio .....	92
<b>Tabla 18</b> Análisis de los Antecedentes de Investigación .....	93
<b>Tabla 19</b> Sitios intervenidos y centroides proyectados .....	94
<b>Tabla 20</b> Coordenadas de los vértices del polígono delimitado en el Yacimiento 2.....	96
<b>Tabla 21</b> Coordenadas de los pozos intensivos realizados en el Yacimiento 2 .....	97

<b>Tabla 22</b> Pozos de sondeo positivos en el Yacimiento 2 .....	99
<b>Tabla 23</b> Coordenadas de los vértices del polígono delimitado para el Yacimiento 3. ....	100
<b>Tabla 24</b> Coordenadas de los muestreos arqueológicos realizados en el Yacimiento 3. ....	101
<b>Tabla 25</b> Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Yacimiento 4. ....	102
<b>Tabla 26</b> Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Yacimiento 4. ....	102
<b>Tabla 27</b> Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Yacimiento 5. ....	105
<b>Tabla 28</b> Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Yacimiento 5. ....	105
<b>Tabla 29</b> Pozos de sondeo positivos, Yacimiento 5. ....	105
<b>Tabla 30</b> Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Hallazgo 7. ....	106
<b>Tabla 31</b> Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Hallazgo 7. ....	107
<b>Tabla 32</b> Coordenadas de vértices del polígono delimitado. Hallazgo 10. ....	108
<b>Tabla 33</b> Coordenadas de los pozos intensivos propuestos Hallazgo 10 .....	109
<b>Tabla 34</b> Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Hallazgo 11. ....	111
<b>Tabla 35</b> Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Hallazgo 11. ....	111
<b>Tabla 36</b> Pozos de sondeo positivos, Hallazgo 11. ....	111
<b>Tabla 37</b> Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Hallazgo 12. ....	112
<b>Tabla 38</b> Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Hallazgo 12. ....	113
<b>Tabla 39</b> Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Hallazgo 13. ....	114
<b>Tabla 40</b> Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Hallazgo 13. ....	114
<b>Tabla 41</b> Distribución grupos en los periodos y temporalidades en cada uno de los conjuntos de datos .....	118
<b>Tabla 42</b> Integración y estandarización de la información de los dos conjuntos de datos de los contextos analizados.....	119
<b>Tabla 43</b> Tabla de contingencia para análisis estadístico.....	125
<b>Tabla 44</b> Caracterización de los Perfiles .....	132
<b>Tabla 45</b> Composición litológica área de estudio .....	135

**Lista de figuras**

<b>Figura 1</b> Localización del municipio de San Jerónimo en el Departamento de Antioquia.....	16
<b>Figura 2</b> Modelo Digital de Elevación .....	17
<b>Figura 3</b> Mapa geológico de las subregiones del occidente y del Valle de Aburrá. ....	21
<b>Figura 4</b> Mapa Distribución tradiciones cerámicas del occidente (Castillo, 1988) .....	25
<b>Figura 5</b> Mapa Ubicación comunidades indígenas .....	26
<b>Figura 6</b> Fotografía de Yanire Álvarez elaborando una pieza cerámica .....	47
<b>Figura 7</b> Fotografía María Ines Osorio.....	48
<b>Figura 8</b> Mapa Ubicación Municipio de Peque, proyección de centroide .....	71
<b>Figura 9</b> Lorenzenita en Ortoclasa, Macizo de Khibiny, península de Kola, Rusia. ....	81
<b>Figura 10</b> Albita, cantera de Poudrette, Mont Saint-Hilaire, La Vallée-du-Richelieu RCM, Montérégie, Québec, Canadá .....	82
<b>Figura 11</b> La moscovita, tiene finas capas transparentes que se asemejan a una lámina de plástico. ....	83
<b>Figura 12</b> Biotita .....	84
<b>Figura 13</b> Augita .....	85
<b>Figura 14</b> Olivino .....	86
<b>Figura 15</b> Cuarzo cristal .....	88
<b>Figura 16</b> Cuarzo Lechozo .....	89
<b>Figura 17</b> Hornblenda .....	91
<b>Figura 18</b> Yacimientos e intervenciones del proyecto .....	95
<b>Figura 19</b> Mapa ubicación geográfica yacimiento 2, elementos de cultura material.....	100
<b>Figura 20</b> Mapa ubicación geográfica yacimiento 3, elementos de cultura material.....	101
<b>Figura 21</b> Mapa ubicación geográfica yacimiento 4 .....	104
<b>Figura 22</b> Mapa ubicación geográfica yacimiento 5 .....	106

<b>Figura 23</b> Mapa ubicación geográfica yacimiento 7 .....	108
<b>Figura 24</b> Mapa ubicación geográfica yacimiento 10 .....	110
<b>Figura 25</b> Mapa ubicación geográfica yacimiento 11 .....	112
<b>Figura 26</b> Mapa ubicación geográfica yacimiento 12 .....	113
<b>Figura 27</b> Mapa ubicación geográfica yacimiento 13 .....	115
<b>Figura 28</b> Mapa distribución espacial Yacimientos 4, Yacimiento 5 y Hallazgo 11 y análisis de radiocarbono (C14) .....	129
<b>Figura 29</b> Mapa distribución espacial Yacimientos 2 y análisis de radiocarbono (C14).....	130
<b>Figura 30</b> Mapa distribución espacial Municipios de San Jerónimo y Peque, Yacimientos y análisis de radiocarbono (C14).....	131

## Resumen

Este estudio tiene como objetivo general identificar en la cerámica resultante de los hallazgos del Plan de Manejo Arqueológico de la Autopista Mar 1 en el Municipio de San Jerónimo, cambios en la tecnología de producción y haciendo una comparación con la clasificación cerámica del Municipio de Peque. Se plantearon objetivos específicos que incluyen el análisis tecnológico de los desgrasantes de la cerámica, la identificación de marcadores de acuerdo a estas tecnologías mediante la aplicación de análisis estadísticos, y la consolidación de datos en una base que integre atributos, estilísticos, tecnológicos y contextos geográficos.

La metodología empleada se basa en el uso de técnicas estadísticas que permiten una comprensión más completa de los patrones culturales y tecnológicos en el ámbito arqueológico. Se aplicaron herramientas que facilitan la organización de datos, observación geoespacial y la replicabilidad de los resultados, asegurando contar con validez de las conclusiones.

Los resultados finales muestran una correspondencia que es significativa entre ciertos tipos de desgrasantes y periodos específicos de manufactura cerámica, apoyando la hipótesis de que existe una asociación entre la tecnología y la disponibilidad de materias primas. Se logran evidenciar patrones de continuidad y cambio en las prácticas de manufactura a lo largo del tiempo, lo que sugiere un profundo conocimiento de los materiales por parte de los ceramistas. Además, se propone que los cambios en los procesos de manufactura están relacionados con aspectos sociales y culturales, como el intercambio de conocimientos y recursos en la región del occidente de Antioquia. Con la consolidación de los datos se pudo analizar las relaciones entre diferentes categorías, revelando que las prácticas tecnológicas no son fruto del azar, sino que están influenciadas por dinámicas de tipo social que han moldeado las tradiciones cerámicas en esta región.

*Palabras clave:* cerámica, análisis de datos, desgrasantes, arqueología, San Jerónimo, Peque, arqueometría

### **Abstract**

This study aims to identify changes in the production technology of ceramics found in the Archaeological Management Plan for the Mar 1 Highway in the municipality of San Jerónimo and compare them with the ceramic classification of the municipality of Peque. Specific objectives include the technological analysis of tempers, the identification of markers through statistical analysis, and the consolidation of data into a database that integrates stylistic attributes and geographical contexts.

The methodology employed utilizes statistical techniques that allow for a comprehensive understanding of cultural and technological patterns. Tools were applied for data organization and result reproducibility, ensuring the validity of the conclusions.

Results show a significant correspondence between certain types of tempers and chronological periods, supporting the hypothesis that there is a relationship between technology and the availability of raw materials. Additionally, patterns of continuity and change in manufacturing practices were identified, suggesting a deep knowledge of materials among potters. It is concluded that technological practices are influenced by social dynamics that have shaped ceramic traditions in the region.

*Keywords:* ceramics, data analysis, tempers, archaeology, San Jerónimo, Peque, archaeometry

## Introducción

Los estudios desarrollados sobre cerámica arqueológica han posibilitado la comprensión de las tecnologías ancestrales en su manufactura y la evolución que han tenido, proporcionando una ventana al pasado que permite la exploración de la organización social, los patrones de asentamiento y las prácticas culturales de diversas sociedades. En el contexto del Occidente del Departamento de Antioquia, específicamente en los municipios de San Jerónimo y Peque, la cerámica se ha convertido en un eje fundamental para comprender la adaptabilidad y los cambios tecnológicos a lo largo de los siglos. Con el desarrollo de obras en la Autopista Mar 1 y sus Planes de Manejo Arqueológico (PMA), surgieron hallazgos que abarcan temporalidades desde el periodo Temprano Intermedio hasta el Tardío, cubriendo intervalos significativos en la cronología cerámica regional. La preservación de estas piezas y la identificación de procesos tafonómicos, así como su durabilidad, permite realizar un análisis detallado de los materiales y técnicas utilizadas en los procesos de manufactura, teniendo un énfasis en los desgrasantes que fueron empleados, lo que aporta a la identificación de prácticas alfareras en estos asentamientos.

Para contextualizar las evidencias a contrastar, se delimitó geográficamente la investigación a sitios clave donde la cerámica fue hallada, desarrollando un enfoque comparativo entre los registros de San Jerónimo y la clasificación del inventario cerámico del Municipio de Peque. Dentro de los planteamientos teóricos, se destacan varios conceptos como el de "cadena operativa" o *chaîne opératoire*, que describe el proceso completo de producción cerámica, desde la obtención de materias primas hasta la cocción final. Esto, junto con teorías sobre el cambio social y la ecología cultural, que permiten abordar la tecnología cerámica no solo como una herramienta funcional, sino también como un reflejo de la organización que presentan las sociedades y la interacción que tienen con el entorno natural (Radcliffe-Brown, 1993; Steward, 1950). El objetivo general de este estudio es identificar cambios en la tecnología de producción cerámica de San Jerónimo y comparar estas evidencias con las clasificaciones registradas en el Municipio de Peque, examinando las variaciones en los desgrasantes y otros atributos de carácter tecnológico.

A nivel metodológico, el análisis cerámico no implica solamente la observación de las formas y los estilos, sino que se orienta en la composición que presentan los desgrasantes, cuya selección por parte de los artesanos evidencia conocimientos avanzados sobre las propiedades físicas y químicas de los materiales que obedece a su vez a procesos sociales y de enseñanza en las

comunidades. Se utilizó un enfoque de análisis arqueométrico, donde se aplicaron pruebas estadísticas, como el test de Fisher y el análisis de Chi-cuadrado, con el fin de establecer la existencia de asociaciones significativas entre los desgrasantes y los periodos cerámicos a los que pertenecen las piezas que fueron halladas. Estos análisis, sumados a la integración de datos en una base de datos geoespacial, permiten la consolidación de una visión amplia sobre la producción de la cerámica en el área de estudio y como se presenta su distribución espacial, contribuyendo con una interpretación más detallada de las prácticas alfareras y las implicaciones culturales que esto tiene.

El interés principal de la investigación radica en establecer si se produjeron cambios tecnológicos en la producción de la cerámica en San Jerónimo, particularmente en lo referente a la composición y variabilidad que presentan los desgrasantes. Estos materiales, presentes en las pastas y arcillas, son un reflejo de las técnicas y los conocimientos empíricos transmitidos entre las generaciones de alfareros. La pregunta de investigación que guía este análisis es: ¿Se identifican cambios tecnológicos en la producción cerámica del Municipio de San Jerónimo, asociados a los hallazgos del PMA derivados de la construcción de la Autopista Mar 1? A través de esta pregunta, el estudio se plantea dilucidar las dinámicas que se dan en la transmisión de conocimientos y de adaptación tecnológica en las comunidades del Occidente de Antioquia, permitiendo además de una mejor comprensión de la organización social, también la relación que tuvieron con el entorno geográfico y cultural.

La justificación de este estudio está en dar el valor que la cerámica tiene como testimonio material de los sistemas productivos y sociales de las sociedades del pasado. Como un producto duradero y que esta comúnmente asociado con actividades cotidianas, es por ello que la cerámica permite examinar aspectos técnicos y de carácter simbólico de la vida en comunidad. Además, el uso y adición de desgrasantes específicos aumenta otra capa de complejidad en la aplicación de los análisis, dado que su inclusión responde a decisiones conscientes que buscan optimizar las propiedades de las vasijas, tales como la durabilidad y la resistencia a condiciones térmicas extremas (Bronitsky, 1986). Esto no solo proporciona información sobre las elecciones tecnológicas, sino que también ilustra sobre los conocimientos que los alfareros tenían al respecto de las propiedades de las materias primas y la adaptación de sus técnicas a las necesidades específicas y que iban adecuando a medida que cambiaban las mismas necesidades.

Este estudio pretende contribuir al campo de la arqueología especialmente la regional, añadiendo datos al acervo bibliográfico sobre la especialización de tipo tecnológica y la variabilidad presente en la producción cerámica en la región de la Cuenca del Río Cauca. A través de una metodología que le apuesta a ser integral, ya que combina la estadística y el análisis geoespacial, se busca establecer una cronología más precisa y un marco de referencia tecnológico que contextualice la producción cerámica en San Jerónimo y Peque, brindando herramientas para futuras investigaciones sobre la cultura material en Antioquia y sus complejas interacciones en los ámbitos sociales y ambientales.

## Localización geográfica

### Localización

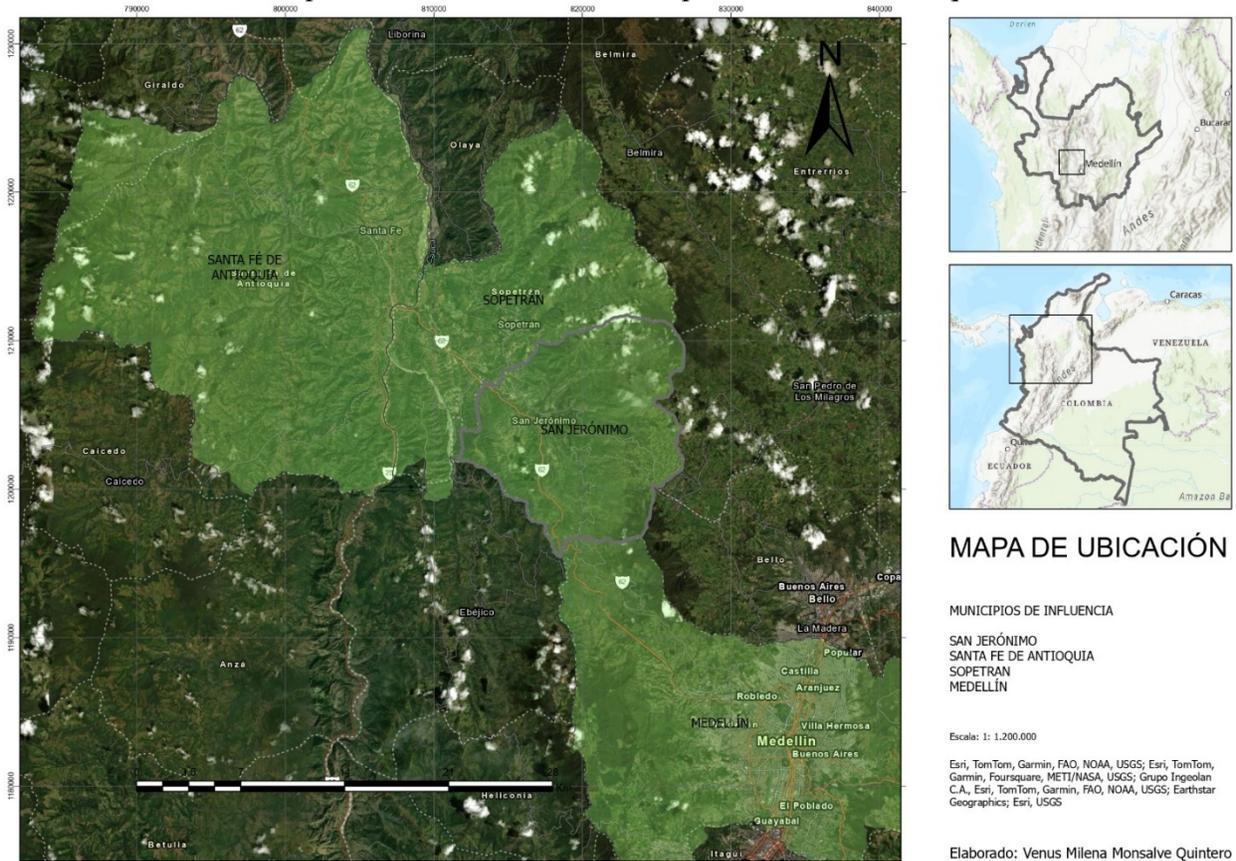
El Municipio de San Jerónimo está localizado en el departamento de Antioquia, Colombia, específicamente en la subregión Occidente del departamento de Antioquia que hace parte de la cuenca del Cauca Medio, se encuentra en las coordenadas 6° 26' 36" de Latitud Norte y 75° 43' 18" de Longitud Oeste, su cabecera municipal Cabe destacar que no tiene corregimientos el municipio, esta figura de orden territorial no existe y solo se cuenta con veredas. Tiene una extensión territorial aproximada de 155 kms<sup>2</sup> de los cuales a nivel urbano corresponde una superficie de 0.7 kms<sup>2</sup>; parte de la vertiente Oriental de la Cordillera Central es cubierta por su territorio. Sus límites políticos son con los siguientes Municipios: por el Norte con el Municipio de Sopetrán, por el Sur con el Municipio de Medellín, por el Oriente con el Municipio de San Pedro de Los Milagros y por el Occidente con el Municipio de Ebéjico. (CMGRD, 2010; Alcaldía de San Jerónimo, 2023). Estos límites están dictados por ordenanza con la siguiente descripción:

En Sopetrán, se extiende desde una porción de la boca de la cañada "La Cal" aguas arriba en la Quebrada La Sucia, atravesando la Cañada "Cangrejo" aguas abajo hasta su desembocadura en el Río Aurra. Desde allí, continúa aguas arriba hasta llegar a la Quebrada Tafetanes, siguiendo hasta sus nacimientos y desde este punto hasta el camino que transcurre por la cordillera, específicamente el que va de Guayabal en Sopetrán a San Pedro de los Milagros (Alcaldía de San Jerónimo, 2023).

Con respecto a San Pedro de Los Milagros, la delimitación abarca desde el camino de Guayabal donde corta la cordillera, cerca al Alto del Espíritu Santo. Se extiende por toda la cima de la Cordillera Alto de Poleal, más allá de la Casa de Luis García, hasta llegar a la empalizada, y de allí al Alto del Chuscal en la cima de la Cordillera (Alcaldía de San Jerónimo, 2023).

En cuanto a la conexión con Medellín, se establece a lo largo de la cordillera desde el Alto del Chuscal hasta alcanzar el nacimiento y formación de la Loma Urquitá, y desde este punto en línea recta hasta la Quebrada La Sucia (Alcaldía de San Jerónimo, 2023).

En relación con el Municipio de Ebéjico, la demarcación comienza en un punto específico en la Quebrada La Sucia, justo frente al nacimiento de la Loma Urquitá, y se extiende aguas abajo hasta la boca de la Cañada "La Cal"(Alcaldía de San Jerónimo, 2023).

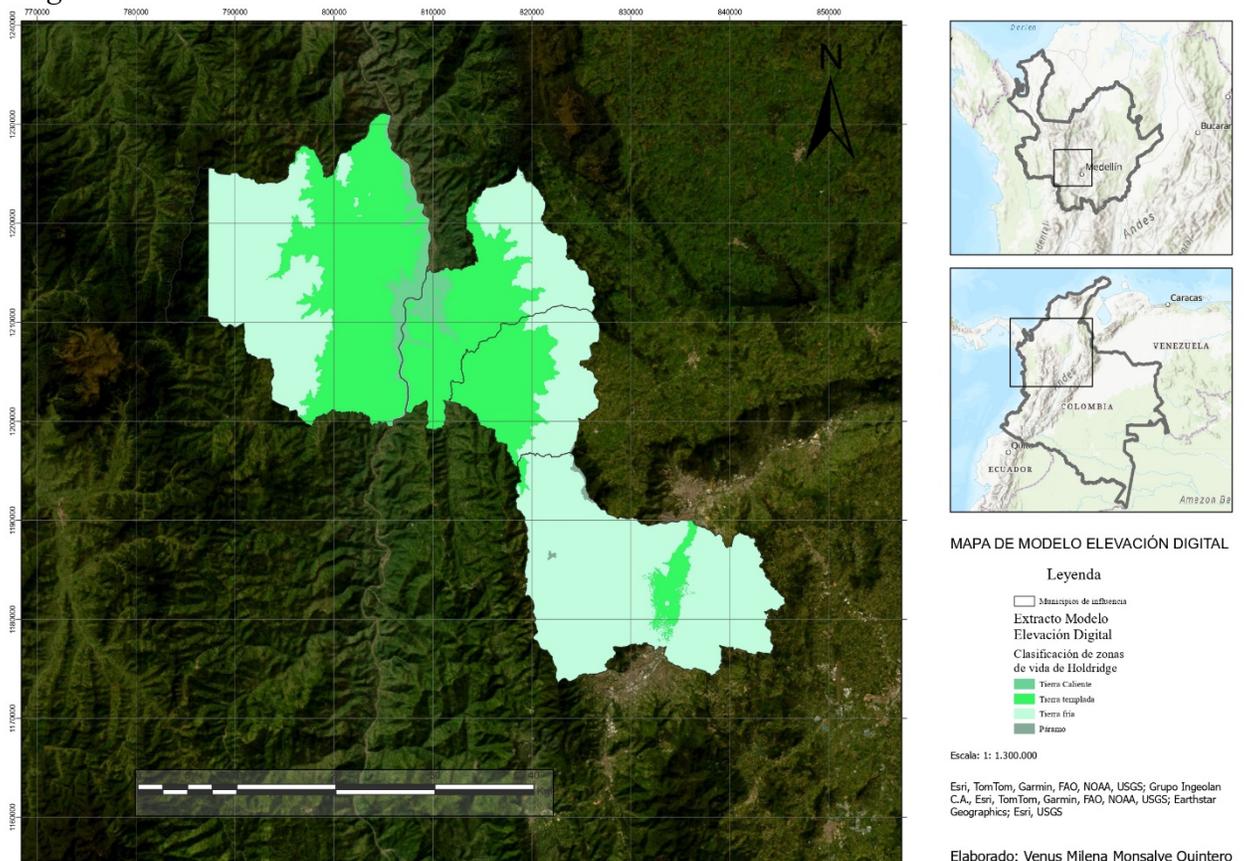
**Figura 1***Localización del municipio de San Jerónimo en el Departamento de Antioquia***Vías de comunicación**

El municipio cuenta con vías de comunicación primaria y secundaria, la mayoría de ellas están pavimentadas, “La Troncal de Occidente es la principal arteria vial de la región, que conecta a este con la Ciudad de Medellín, en un trayecto de 34 Km.” (CMGRD, 2010), esta vía también permite la comunicación con los municipios de Santa Fe de Antioquia y Sopetrán al occidente del departamento. Se destaca entre las vías secundarias, las que corresponden al orden departamental y que unen al municipio de San Jerónimo con la Vereda Poleal y con el Municipio de San Pedro de los Milagros, sin embargo, éstas se encuentran en malas condiciones de transitabilidad (CMGRD, 2010; Alcaldía de San Jerónimo, 2023).

## Clima

El municipio de San Jerónimo presenta por sus diferencias altitudinales variación en la temperatura a lo largo de su territorio entre 12°C hasta 28°C en su parte más oriental y en su límite occidental respectivamente que corresponde al área de la ribera del río Aurrá. La temperatura promedio es de 25°C en su cabecera urbana que está a 780 metros sobre el nivel del mar. Ahora, con relación a la precipitación los índices van desde 1500mm hasta 3000 mm de lluvia anualmente. “El comportamiento de la lluvia es de tipo bimodal, siendo las temporadas más lluviosas abril-mayo y septiembre-octubre, y las más secas a principio y mitad de año” (CMGRD, 2010, p. 14), esto se puede observar en el mapa del Modelo Digital de Elevación, que permite ver las zonas de vida con las que cuenta el municipio de San Jerónimo y los municipios aledaños del área de estudio.

**Figura 2**  
*Modelo Digital de Elevación*



Se evidencian cambios en relación con el clima debido al fenómeno del calentamiento global que es innegable, y diversas actividades humanas contribuyen a su exacerbación. La variabilidad climática es evidente en fenómenos como El Niño y La Niña, que se traducen en períodos largos de sequía y lluvias cada vez más intensas, junto con el aumento de extremos climáticos. Eventos que han llevado a un considerable número de incendios forestales, amenazas de escasez de agua y la disminución de la producción de alimentos. En el caso específico del departamento de Antioquia, se ha documentado que las áreas más afectadas son aquellas que experimentan altas temperaturas y una marcada disminución de las precipitaciones, abarcando regiones como Magdalena Medio, Bajo Cauca, Urabá y Occidente (CMGRD, 2010).

## **Hidrografía**

El municipio de San Jerónimo tiene una gran riqueza en cuencas hidrográficas, y además éstas determinan la división política correspondiente a los límites urbanos como los veredales, por medio de las divisorias de aguas. Todas las fuentes hídricas son tributarias de la cuenca del Río Aurrá que tiene su nacimiento en los Llanos de Ovejas que es una vereda del Municipio de San Pedro de los Milagros. “La Quebrada La Muñoz, tiene muchos tributarios y desemboca en el río Aurrá, nace en la parte alta de la vereda Montefrío” (CMGRD, 2010, p. 12), dos de los acueductos veredales y el que surte de agua la centralidad del municipio se abastecen de esta fuente hídrica.

En la vereda los Chochos en su parte alta donde limita con el municipio de Belmira nacen otras dos Quebradas se destaca La Grande, estas también tienen su desembocadura en el río Aurrá. En Boquerón en límites con el municipio de Ebéjico nace La Quebrada La Sucia esta desemboca en el río Cauca. En la vereda El Mestizo nace La Quebrada Tafetanes en los límites con Sopetrán y esta también es afluente del Río Aurrá. Presentando una particularidad, que en verano se seca completamente. Las otras cuencas que limitan territorialmente varias de las veredas del municipio son: La Arias, El Guaico, La San Juana, Ramírez, La Zarzala y Alarcona (CMGRD, 2010).

Situado en la base de una bifurcación de la Cordillera Central, exhibiendo un paisaje diverso con suaves y elevadas ondulaciones. Al descender hacia las estribaciones de la cordillera, se encuentra el área urbana de San Jerónimo. La altitud va desde los 450 metros sobre el nivel del mar en el nor-occidente, a lo largo de la ribera del Río Aurrá, hasta aumentar hacia el oriente, donde predominan crestas alargadas muy disectadas que a los 3300 metros sobre el nivel del mar. La topografía montañosa del municipio tiene una gran influencia en su desarrollo socioeconómico y

cultural, ya que las colinas y elevaciones forman parte de la identidad cultural y la idiosincrasia local. Entre estas elevaciones se incluyen los Altos de Poleal, Buenos Aires, Montefrío, Los Cedros y El Mestizo. Este entorno montañoso da origen a diversos pisos térmicos que permiten la agricultura de una amplia variedad de productos, como café, frutas y plátanos, además de facilitar actividades turísticas.

Se destacan los Altos de Poleal, Buenos Aires, Montefrío, Los Cedros y El Mestizo. Esto da origen a todos los pisos térmicos que permiten cultivar una variedad de productos agrícolas como café, frutas y plátano, así como desarrollar actividades de carácter turístico. En cuanto a las pendientes encontradas en el territorio, predominan en el oriente las pendientes entre 30 y 45°, con sectores de pendientes altas a escarpadas, como en la vereda El Chocho, Los Guayabos y Poleal. Hacia el occidente la topografía se hace más suave, y su pendiente promedio es de 10 a 30°, a excepción de El Berial y el oriente de Loma Hermosa, que presentan pendientes altas, mientras que la cabecera municipal, y las veredas Veliguarin y Llanos de Aguirre tienen pendientes suaves, correspondientes a las terrazas y riberas del río Aurrá.

Está ubicado en la margen Oriental del Río Cauca, se encuentra en una región que forma parte del Cañón del Río Cauca, el cual se extiende por 400 km a través del departamento. En su tramo inicial de 240 km, dicho cañón se caracteriza por ser estrecho, lo cual es el resultado de las pendientes abruptas de las cordilleras Central y Occidental. La cuenca del Río Cauca, a la cual pertenecen los ríos que drenan los flancos occidentales de la Cordillera Central y los orientales de la Cordillera Occidental, es notable por sus valles profundos y estrechos que siguen la configuración en "V" del cauce principal. Estos rasgos son el producto de la intensa erosión que es ejercida por el Río Cauca. Con una cobertura del 46% del área drenada del departamento, la cuenca incluye las subcuencas de los Ríos Nechí y San Juan, evidenciando un relieve marcado por saltos de agua y formaciones juveniles, reflejo de la juventud geológica de la región (González, 2001).

## **Geología**

Ubicado en la región geológica que pertenece al flanco occidental de la Cordillera Central, esta área se caracteriza por la presencia de rocas de origen continental unidas por el sistema de fallas Cauca – Romeral, con rocas de origen oceánico hacia el oeste. La zona de sutura está cubierta por rocas terciarias de la Formación Amagá, que, a su vez, se superponen con depósitos aluviales

cuaternarios. La cabecera urbana del Municipio de San Jerónimo se encuentra ubicada sobre estos depósitos aluviales. Hacia el este, en contacto fallado con las rocas terciarias, se localizan las rocas metamórficas paleozoicas del Complejo Cajamarca, intruídas por rocas volcánicas básicas del complejo Quebradagrande (CMGRD, 2010; (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2021).

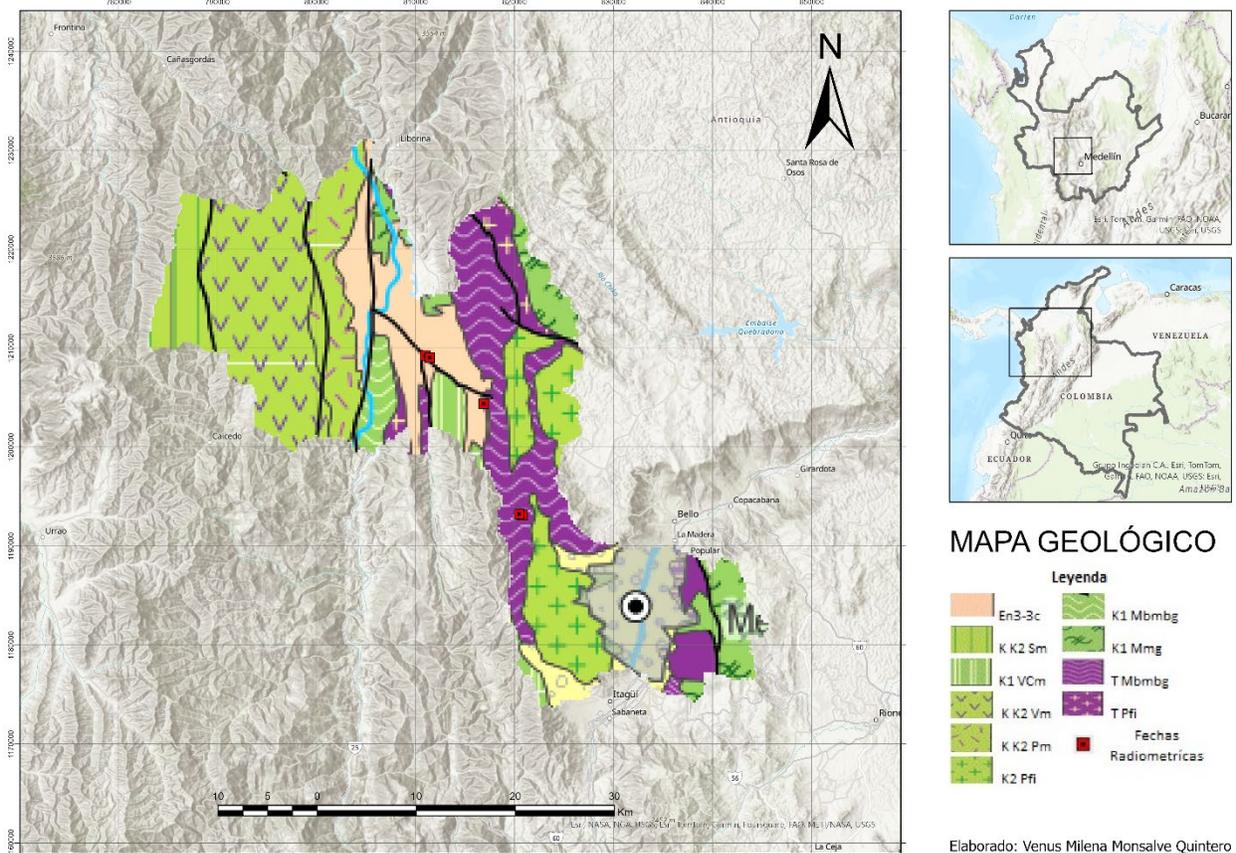
A través del municipio atraviesa la falla San Jerónimo, que es parte del sistema de fallas de Cauca – Romeral, que ha sido objeto de estudios sobre paleosismología. Con los cuales se ha logrado identificar que dicha falla ha experimentado al menos dos sismos en los últimos 10.000 años. El sismo más antiguo fue de magnitud Mw 6.4, con una edad estimada entre 10.000 y 1.800 años, mientras que el evento más reciente identificado fue un sismo de magnitud Mw 6.7 ocurrido en los últimos 1.800 años. La longitud de la falla es de aproximadamente 25 km. Considerando la longitud de la falla, un sismo máximo de magnitud Mw 6.7 y un desplazamiento que se dio en el último movimiento hace 1800 años de 900 mm, se estima que es moderada la actividad de la falla San Jerónimo (0.5mm/año) (CMGRD, 2010).

Las pruebas de radiocarbono que se realizaron para el proyecto del Plan de Manejo Arqueológico (PMA) para las obras de modificación de las licencias ambientales de los proyectos Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico del Proyecto Autopista al Mar 1 Construcción de Nueva Calzada Municipios de Medellín, San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fé de Antioquia y Segundo Tubo del Túnel de Occidente. Programa de Arqueología Preventiva AIA: 6800 y Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo UF 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780. Revelan que esta es una región geológicamente compleja dentro del departamento de Antioquia. Dicha zona abarca una variedad de unidades litológicas que se han formado a lo largo de distintas eras geológicas, desde el Triásico hasta el Cenozoico, perteneciendo al Eón Fanerozoico. La geología de la región se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, cuyos orígenes y ambientes deposicionales muestran la historia tectónica y sedimentaria de esta zona. Las unidades rocosas incluyen sedimentos continentales y marinos del Cretácico, rocas ígneas plutónicas y volcánicas, así como rocas metamórficas que van de bajo a muy bajo grado (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2021). Esta diversidad litológica subraya la particularidad de la región en términos de recursos minerales y la

relevancia de su conocimiento para comprender los procesos sociales de abastecimiento que se pudieron presentar en esta parte de los Andes colombianos.

### Figura 3

Mapa geológico de las subregiones del occidente y del Valle de Aburrá.



*Nota:* Elaboración propia, adaptado de Mapa Geológico de Colombia (Alcárcel & Gómez, 2017)

El análisis geológico y litológico de los municipios de San Jerónimo, Sopetrán y Medellín revela una región rica en diversidad litológica. La presencia de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias indica ser un entorno tectónico de características dinámicas, donde procesos volcánicos, plutónicos y sedimentarios han favorecido a la formación de las distintas unidades geológicas presentes en la zona (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2021). Estas características hacen de la región un área de gran interés tanto para estudios arqueológicos como para la explotación de recursos minerales, especialmente en la producción de cerámica, dado que las

arcillolitas de la Formación Amagá presentan un alto potencial como materia prima para dicha industria.

## **1 Planteamiento del problema**

En el Municipio de San Jerónimo, se encuentran vestigios arqueológicos cerámicos que datan entre los Siglos III a. C y Siglo VIII d. C. (Atehortúa, 2018, p. 165-167), muchos de ellos identificados en la ejecución del Plan de Manejo Arqueológico Para Las Obras de Modificación de Las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel- San Jerónimo Uf 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé Uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780 y el Plan de Manejo Arqueológico del Proyecto Autopista al Mar 1 Construcción de Nueva Calzada Municipios de Medellín, San Jerónimo, Sopetrán Y Santa Fé de Antioquia y Segundo Tubo del Túnel de Occidente. Departamento de Antioquia. Programa de Arqueología Preventiva AIA: 6800. La cerámica, hallada en las investigaciones desarrolladas en varios yacimientos, se convierte en un importante punto de partida para el presente proceso investigativo, que tiene el interés de identificar cambios tecnológicos en la producción y el impacto social. El estudio se enfoca en la identificación de los desgrasantes como indicadores clave de la tecnología implementada en la cerámica, se requiere realizar un análisis tecnológico detallado.

Al profundizar en la metodología, el análisis tecnológico de la cerámica se convierte en un proceso fundamental. Este no solo implica la observación superficial de formas y estilos, sino que se sumerge en la composición de los desgrasantes, elementos claves que revelarán datos cruciales sobre las técnicas de producción empleadas en diferentes periodos de tiempo. De dicho análisis no solo se elabora una cronología que aporte precisión temporal, que es uno de los objetivos que se ha planteado, sino que también permita hacer un rastreo a las variaciones en la composición de los desgrasantes usados a lo largo del tiempo y el espacio, lo que aportará una visión más completa del avance tecnológico que se dio en la región.

Adicionalmente, se plantea con la cerámica de San Jerónimo desarrollar una comparación y análisis de la relación existente con la de otros municipios en la región del Valle del Río Cauca. Este análisis espacial, que se ha proyectado en otro de los objetivos específicos, ampliará la comprensión de las prácticas alfareras más allá de los límites geográficos administrativos, buscando identificar posibles patrones de desarrollo tecnológico y otros atributos que puedan haberse difundido o diferenciado en la región. La consolidación de esta información en una base de datos integrada y su posterior registro en un Sistema de Información Geográfica (SIG) permitirá

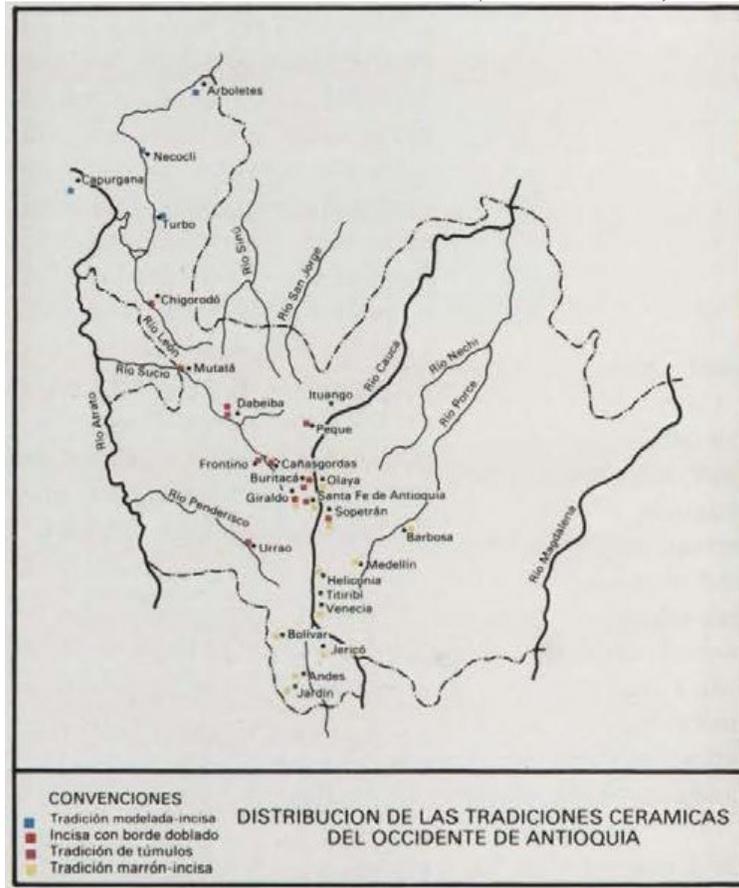
un análisis integral, que se interese en la cerámica como artefacto y expresión, evidencia de la cultura material, y considere su distribución espacial y las implicaciones sociales derivadas de esta interconexión de los datos. Todo esto nos lleva a plantearnos una pregunta que será el eje conductor de este proceso investigativo ¿Se identifican cambios tecnológicos de la producción cerámica del Municipio de San Jerónimo, asociados a los hallazgos que se han dado en el desarrollo del Plan de Manejo Arqueológico derivado de la construcción de la autopista al mar denominado Mar 1?

### **1.1 Antecedentes**

En el estudio de la arqueología regional del Occidente del departamento de Antioquia, se destacan los valiosos aportes de la profesora Neyla Castillo, exdocente de la Universidad de Antioquia. En su investigación, Castillo identifica y clasifica diversas tradiciones cerámicas de la región. Estas tradiciones son representativas de complejos culturales específicos, que se ha observado con el componente de la distribución geográfica y fue ilustrada en la **Figura 3** Mapa geológico de las subregiones del occidente y del Valle de Aburrá.. A continuación, se presentará un análisis de estos hallazgos y su relevancia en el contexto arqueológico de la región.

### **1.2 Arqueología regional**

Podemos apreciar la distribución de las tradiciones cerámicas del Occidente de Antioquia, en el mapa de la **Figura 4** Mapa Distribución tradiciones cerámicas del occidente (Castillo, 1988) que fue planteado por la profesora Neyla Castillo (1988), quien destaca cuatro aspectos, a saber: la tradición modelada incisa, la incisa con borde doblado, tradición de túmulos y tradición marrón incisa.

**Figura 4***Mapa Distribución tradiciones cerámicas del occidente (Castillo, 1988)*

*Nota:* Fuente: Castillo E., N. (1988). Complejos arqueológicos y grupos étnicos del siglo XVI en el occidente de Antioquia, 1988, p. 16

Las de Neyla Castillo en su artículo 'Complejos Arqueológicos y Grupos Étnicos del Siglo XVI en el Occidente de Antioquia', Castillo recopila hallazgos que revelan una relación entre la distribución geográfica de 'macrogrupos culturales' y las variedades lingüísticas presentes en cada territorio (Castillo, 1988). En este trabajo, introduce el concepto de complejos culturales para referirse al espacio geográfico, aunque en otros contextos se usa para aludir a las características de las evidencias de cultura material que se han recuperado en la región. Según la información proporcionada por la autora, los complejos culturales son agrupados por subregiones. Para los propósitos de esta investigación, es de especial interés el Complejo Nor-Occidental que, si bien entre los municipios que enumera no menciona a San Jerónimo, si lo hace con la mayoría de los municipios colindantes a este.

**Figura 5***Mapa Ubicación comunidades indígenas*

*Nota:* Fuente: (Payros, 1981)

Añadiendo a lo anterior, la autora relata que en el área se han identificado tradiciones cerámicas, una de ellas está caracterizada por “incisión en líneas, motivos geométricos, puntos y triángulos impresos, es específico de esta cerámica el borde formado por un rollo de arcilla sin alisar en la unión exterior, el cual casi siempre está decorado con impresiones digitales” (Castillo, 1988, p. 19); esta es denominada de acuerdo a esas distinciones como Incisa con Borde Doblado y, especialmente, se ubican en los hallazgos del Valle del Río Cauca en ambas márgenes, diferenciando los casos de municipios como Santa Fe de Antioquia que se ubican en la margen occidental y para Sopetrán han sido hallados en la margen oriental.

Otra de las tradiciones cerámicas que se identificaron durante una excavación en el complejo Nor – Occidental, específicamente en el municipio de Sopetrán, tiene una serie de características que van a ser diferenciadoras y predominantes:

Un baño rojizo y la incisión fina como técnica decorativa; las formas son ollas globulares y subglobulares, cuencos sencillos, cuencos con incisiones profundas en el fondo, platos ligeramente cóncavos y cuencos con decoración repujada sobre el ángulo periférico que forma la unión del cuerpo y el borde (Castillo, 1988, p. 21).

A esta se le denominó “complejo de cerámica Roja incisa”, otras de sus características son los detalles que se observan en los acabados en “la superficie superior está muy bien alisada, mientras que la inferior es burda, poco alisada y a menudo presenta huellas de fibras” (Castillo, 1988, p. 22). A partir de los hallazgos proporcionados por las nuevas evidencias, la autora sustituyó al complejo anterior.

La recopilación de información para brindar perspectivas amplias es valiosa, uno de los documentos consultados es el proceso llevado a cabo para el trabajo de grado de Felipe Arias titulado: Rastreando evidencias de cambio social en el registro arqueológico. Una mirada al Noroccidente de Antioquia, Urabá y el Sur de Córdoba durante los últimos 1.500 años (100 AP a 1.500 AP) de historia Precolombina, entre las investigaciones que cita está la que realizó Graciliano Arcila quién referencia desde 1950 evidencias sobre “una cultura rica en motivos y menesteres domésticos” (Arcila, 1950, p. 26 Citado por Arias, 2017, p. 20).

Fueron abundantes los investigadores que se interesaron por la región, algunos desarrollaron sus estudios vinculados a las fases previas de las obras de infraestructura que se adelantaron para la construcción de la represa en el Río Cauca para el desarrollo del Proyecto hidroeléctrico Pescadero-Ituango, todos los resultados permitieron un conocimiento más profundo de la zona, además fueron claves para confirmar que en esta área del cañón del río Cauca hubo presencia de grupos prehispánicos, y estos estuvieron habitando este cañón en dos periodos prehistóricos, en primer lugar serán en el llamado periodo temprano, este se ha caracterizado por la presencia de evidencia material para sustentar que los grupos eran portadores de la cerámica Marrón Inciso, se logró obtener de dicho una fecha de 1250 D.C. del sitio Llano de la Mina en el municipio de Sabanalarga, en segundo lugar se identificó evidencia de grupos para “el periodo tardío correspondiente a los grupos del complejo Inciso con Borde Doblado” (Botero & Muñoz 2007:2.3; Botero & Muñoz 2011 citados por Arias, 2017, p. 20-21), lo cual ya había sido planteado por Neyla Castillo en los años 1984 y 1988.

En el municipio de Frontino se realizaron estudios para identificar las pautas de asentamiento humano, así como los procesos de cambio social que se dieron en estos territorios, ello permitió evidenciar la ocupación humana con nueve mil años de antigüedad (Piazzini 1994, 1997, 2004; Piazzini Et al, 2009; Piazzini & Escobar 2013 y Piazzini & Posada, 2015 citados por Arias, 2017, p. 21). Con los resultados de estos proyectos investigativos se planteó “una secuencia de cambio social conformada por 5 periodos arqueológicos”, que fueron posiblemente producto de la relación con los cambios tecnológicos apreciables en los artefactos líticos y cerámicos, a continuación, se describirán cada uno de estos de acuerdo con las características distintivas que fueron identificadas.

El Primer periodo se asoció con una datación de 8350±60 AP (Beta 240507) y a los artefactos empleados “para la producción de lascas gruesas y fuertes que podrían servir como herramientas para corte y raspado” (Piazzini & Posada, 2015 citado por Arias, 2017, p. 21), el segundo cuya temporalidad se ubica por los investigadores entre 800 A.C- 1 A.C, fue asociado a la producción cerámica temprana de la zona, compuesta por arcillas de alto contenido de desgrasantes de feldespatos de tamaños variados. El tercero de los periodos fue ubicado entre 1 A.C -800 D.C donde la producción cerámica presenta una variación en términos de los desgrasantes se observa que predomina “el cuarzo, hornablenda y mica sobre los félsicos del periodo anterior, también varían los tamaños del desgrasante” (Piazzini, et al 2009 citado por Arias, 2017, p. 22).

Se identificó para el cuarto periodo una tendencia en el municipio de Frontino, que se comprende temporalmente entre el 800 D.C y el 1550 D.C. con relación a las materias primas se observa una concentración de desgrasantes de mayor tamaño en los “compuestos como el cuarzo, biotita, concreciones de óxidos de hierro; generando una alfarería de mayor dureza y estructura, con superficies irregulares” (Piazzini, et al 2009 citado por Arias, 2017, p. 22). El último de los periodos se asocia con desarrollos dados en las sociedades donde la colonización fue determinante en los cambios, lo describe Piazzini “con los sucesivos procesos de poblamiento indígena colonial, y el establecimiento de los ancestros de las comunidades Emberá” (Piazzini, et al 2009:141, citado por Arias, 2017, p. 23), en esta descripción se carece de información al respecto de las características de las pastas cerámicas.

Otra de las investigaciones es la desarrollada por Ingrid Vidales (2019) para su trabajo de grado titulado: Clasificación y Cronología de la Cerámica Arqueológica del Municipio de Peque y su Relación con Otras Alfarerías del Occidente de Antioquia (2019), en primer lugar generó un

total de 20 grupos cerámicos esto de acuerdo a las características del material que tuvo oportunidad de analizar, de estos consiguió identificar tres periodos cerámicos, el primero de estos periodos es “estimado de manera relativa, no solo por la ubicación estratigráfica de sus tres tipos cerámicos, sino por su relación con otras muestras halladas en Ituango y en el Valle Porce-Aburrá, asociadas al complejo Cancana” (Otero & Santos 2006, citados por Vidales, 2019, p. 112), para ello retomo las investigaciones de Otero y Santos que es ubicado temporalmente con una antigüedad que va de 5000 a 3000 años.

Para el periodo que denomina intermedio cuenta con evidencias que brindan información significativa sobre las formas de asentamiento y sus variaciones con relación al periodo anterior destacando un aumento en la cantidad y una concentración espacial, con mayor cercanía al Río Peque (Piazzini, 2018 citado por Vidales, 2019). Evidencia similitudes entre la muestra que Vidales revisó con las descritas para otros sitios del noroccidente “la presencia de ciertas incisiones, de engobes marrones rojizos y por sus acabados de superficies esmeradamente pulidas; semejantes a lo que se concibe como Marrón Inciso y a la cerámica Roja Lisa de Buriticá, que Girón identificó y relacionó con un Túmulo funerario” (Vidales, 2019, p. 112). El tercer periodo se llama tardío, evidencia un aumento en la diversidad de materias primas, en las formas de la cerámica y en el tipo de decoraciones, una tendencia similar para otros municipios de la región.

Finalmente, el material que se adscribe a estos complejos no solo resulta presa de una ambigüedad, en términos de descripción cerámica, pues también se ubica en un limbo conceptual, en el sentido en que se desdibuja la especificidad de los tipos o estilos cerámicos, por ser equivalentes a distintos Periodos y Culturas (Vidales, 2019, p. 114).

Señala que las dificultades de establecer categorías debido a la carencia de estudios más amplios y profundos en la región, haciendo hincapié en que si bien existen afinidades en realidad el análisis de las materias primas es precario y el material que se utiliza para la clasificación “corresponde a piezas diagnósticas que suelen ser un porcentaje minoritario de las muestras” (Vidales, 2019, p. 112), problematiza el uso de la categoría o concepto de complejos, ya que no son representación del universo de las investigaciones y caen en generalizaciones que dejan de lado la posibilidad de una diversidad que no esté anclada a grandes regiones, con el objetivo de subsanar

esta serie de limitantes amplia la muestra a otros elementos como utensilios y piezas que llama suntuarias, utilizando el conjunto con los 20 grupos que se señalaron anteriormente había creado (Vidales, 2019).

Estas investigaciones resaltan la riqueza cultural y la complejidad de las sociedades prehispánicas de la región, evidenciando la necesidad de estudios más profundos y detallados para comprender mejor su diversidad cultural y tecnológica.

## 2 Justificación

El ser humano, para satisfacer sus necesidades, se valió del desarrollo de diversos productos artificiales, estas herramientas y artículos le permitieron adaptarse al ambiente natural en el que habitaba. Dichos elementos fueron los utensilios líticos, entre los que se destacaron las hachas y las puntas de proyectil, ellos evidencian la capacidad de adaptación y supervivencia de los seres humanos. Se han hallado evidencias de las puntas de proyectil en el sitio de Clovis en Nuevo México, que fueron datadas entre 13,000 y 11,000 años antes del presente, reflejan las técnicas de caza que se implementaban (Waters & Stafford, 2007). Asimismo, las hachas de mano que fueron encontradas en Olorgesailie, Kenia, que datan de entre 600,000 y 900,000 años antes del presente, demuestran una sofisticación en la fabricación de herramientas (Potts et al., 2004). Otros de los utensilios fueron Las lascas descubiertas en Gona, Etiopía, de hace 2.6 millones de años, estas son el testimonio de los primeros logros en la tecnología lítica (Semaw et al., 1997). Además, los hallazgos que evidencian del uso de pieles para vestir que se encontraron en Pinnacle Point 13B, Sudáfrica, hace 75,000 años, y las agujas de hueso del sitio de Kostenki, Rusia, de hace 30,000 años, develan el ingenio del ser humano para protegerse del frío y confeccionar ropa (Marean et al., 2007; Hoffecker et al., 2010).

La cerámica fue otro de esos productos artificiales esenciales, facilitando la preparación de alimentos, el almacenamiento y el transporte de líquidos y alimentos. Esta posee características que proporcionan información valiosa sobre los sistemas productivos de una sociedad, aspectos clave en términos de su organización, tecnología y cultura (Clou, 2019). A través del estudio de los productos cerámicos, es posible obtener una visión más profunda de las prácticas y habilidades desarrolladas. Los elementos naturales utilizados en la fabricación de la cerámica, combinados con los conocimientos adquiridos durante el proceso de trabajo, se reflejan en los productos cerámicos resultantes.

Así la creación de la cerámica logra dar soluciones para las necesidades del ser humano y propiciar una adaptación al entorno, si bien los objetos cerámicos pueden ser multifuncionales. En el proceso de especialización de los artesanos, alfareros y productores en las comunidades, se emplearían características específicas en la fabricación que tendrían dependencia de la función que el objeto fuera a cumplir principalmente. Esto brindaría mayor resistencia a los factores externos a

los que estuvieran expuestos (altas temperaturas, contención de líquidos, por ejemplo), gracias al aprendizaje empírico sobre las leyes físicas a las que se iba a someter.

En relación con la adición de desgrasantes a las pastas, se tiene información sobre cómo, “en muchas partes del mundo, se recurre en ciertos casos a la adición intencionada de distintos tipos de elementos (desgrasantes añadidos) de origen muy variado” (Clop, 2019, pág. 21). Ello nos hace un llamado de atención sobre el conocimiento que se tenía de las propiedades y características que poseen las tierras, arcillas y pastas, empero, también ha marcado el camino investigativo que centró su atención especialmente en conocer la función y uso que tenían dichos objetos, tema de gran valor, como lo sugiere Rice (1996) la comprensión del empleo que se le daba a la cerámica en la cotidianidad permite abordar las investigaciones desde diferentes enfoques, es por ello que el auge de los estudios funcionales.

Con la función como un objetivo principal de estudio que fue denominado “tecnofunción” (Rice, 1996, p. 138) permitió adentrarse en conocer sobre la cerámica que estaba siendo empleada para la cocina, especialmente, recipientes elaborados para transportar, servir la comida, almacenar diferentes tipos de alimentos y líquidos, lo que genera en el autor Prudence Rice un interrogante sobre la importancia y protagonismo que había detrás de la “olla”, aunque también brindara una explicación a esto, indicando que desde la aparición de los utensilios cerámicos en los grupos de cazadores y recolectores ha estado presente la olla como elemento que satisface las necesidades básicas de alimentación, las ollas van a estar en todos los grupos sociales, en cambio otros utensilios de uso diverso no serán una constante, además, nuevamente la cerámica con sus características de durabilidad y conservación la que permite estar presente en los hallazgos arqueológicos (Rice, 1996).

Entonces la especialización se desarrollará como lo señala Clop de acuerdo con: “El nivel funcional tiene una importancia particular en la investigación arqueológica puesto que permite determinar el grado de especialización de un producto, elemento indispensable para poder definir tanto cualitativa como cuantitativamente las fuerzas productivas” (Clop, 2019, p. 16). Conociendo estos niveles de especialización de las sociedades, el análisis que se realicé puede aportar información al respecto de los procesos de cambio social que estaban experimentando, el nivel de complejidad que podía existir en esa sociedad.

De allí el aporte que brindan los estudios funcionales que se han realizado, son un corpus de información para hacer inferencias sobre los elementos que hacen parte de los hallazgos en la

zona de estudio y “Las especificidades de cada producto se convierten, por tanto, en datos que hacen referencia a aspectos concretos de la tecnología de aquella sociedad, del nivel de desarrollo de las fuerzas productivas y del proceso productivo general” (Clop, 2019, p. 16), en el análisis mineralógico que se realizará a las pastas, en especial a los desgrasantes se podrá observar si la sociedad había incluido en la producción elementos que ofrecieran características específicas para la función y uso que se daba a los objetos, lo que nos puede aportar información sobre el grado de complejidad que existía en los grupos asentados en el territorio.

Será entonces el objeto de estudio la manufactura y la tecnología que estuvo implementada en el proceso de producción (Cubas, 2012), a partir del uso de las materias primas y que de acuerdo a la funcionalidad de los utensilios determinaba cuáles eran los insumos más apropiados, esto a partir de las características que aprendieron de forma empírica sobre los minerales que están presentes en las tierras, arcillas y pastas, realizar una selección dependiente de los objetos que se estaban produciendo, generaba la necesidad de un aprovisionamiento de materias primas, lo que implica un conocimiento de la zona y los depósitos de tierras, arcillas y desgrasantes, además mantener un abastecimiento de los mismos (Clop, 2019).

Ahora, para el presente estudio se plantea desarrollar un proceso investigativo que se enfoque en comprender el proceso de producción alfarera, situando la atención en la tecnología utilizada por los artesanos alfareros de las sociedades que habitaron en el pasado la zona de estudio, esto con el fin de identificar si se presentaron cambios en dicha tecnología, la revisión se hará en el uso de los desgrasantes presentes en las pastas y arcillas utilizadas, así como los que sean añadidos, este tipo de análisis y sus resultados brindarán un panorama al respecto de la producción por parte de los artesanos alfareros el desarrollo de especialización y nivel de la misma, que estará mediado por el carácter funcional y de uso de los objetos cerámicos, aportando un panorama tecnofactorial de la región del Valle del Río Cauca.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Identificar en la cerámica resultado de los hallazgos en la ejecución del Plan de Manejo Arqueológico de la Autopista Mar 1 en el Municipio de San Jerónimo, Cambios en la tecnología de la producción y contrastar estas evidencias con la clasificación cerámica en el municipio de Peque

#### **3.2 Objetivos específicos**

##### **Objetivos específicos**

Efectuar un análisis tecnológico con relación a los desgrasantes de la cerámica producto de los hallazgos del PMA de Autopista Mar 1 ubicado en el municipio de San Jerónimo, Antioquia e Inventario Cerámico del Municipio de Peque, analizado en: Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del occidente de Antioquia, Colombia.

Identificar la existencia de marcadores tecnológicos y seleccionar una muestra que sea representativa de los tipos de desgrasantes, aplicando análisis estadísticos arqueométricos.

Analizar cuáles son los marcadores de cambio si se presentan regularidades e irregularidades que brinden datos, que den cuenta de una temporalidad.

Consolidar la información resultante de todas estas acciones en una base de datos que integre la información de atributos, así como datos de coordenadas geográficas y contexto del hallazgo. Aplicando un análisis espacial y estadístico.

## **4 Marco conceptual**

A través de los siguientes conceptos se busca comprender desde los conocimientos de varios autores que han realizado investigaciones al respecto de la producción de las cerámicas y aplicando comparaciones para el caso del este estudio de las características que tienen las pastas y especialmente los desgrasantes, con respecto a su uso, aprovisionamiento, conocimiento y técnicas implementadas en la elaboración de piezas cerámicas que han sido halladas en el marco de los proyectos desarrollados en la construcción de la autopista al mar en el occidente del departamento de Antioquia, en el Municipio de San Jerónimo, partiendo del punto que estos elementos brindan datos sobre las variaciones de su utilización.

Dichas variaciones, pueden ser de tipo estratégico o estructural, facilitan la identificación de cambios en la tradición tecnológica (Trias y Roselló, 2012). Los cambios inciden en factores como los lugares de aprovisionamiento, y se reflejan en modificaciones en "las estrategias de aprendizaje, a cambios en el 'saber hacer' del grupo y, en consecuencia, a posibles modificaciones sustanciales de algunos elementos del espacio social donde se fabrican las cerámicas" (Trias y Roselló, 2012, p. 396). Esto permite comprender cómo un cambio en el uso de los desgrasantes ofrece pistas sobre la vida de las sociedades responsables de su fabricación.

Tanto así, que puede aportar información sobre movilidad de las sociedades, como es el caso de la investigación que llevó a cabo María Nieves Zedeño (1995) quien identifica los cambios que se desarrollaron en unas tradiciones cerámicas por cuenta de las migraciones poblacionales a zonas montañosas, ello favoreció la circulación de las vasijas en unas distancias mayores, lo que implicó un cambio que se cataloga como drástico en la forma de fabricación; como no solo se mueven los objetos sino, como las sociedades se movilizan cargando sus saberes y los adaptan a las características de los nuevos espacios que habitan. (Zedeño, 1995, Cremonte & Bugliani, 2006)

### **4.1 Tecnología de producción cerámica**

El desarrollo tecnológico ha permitido la adaptación y adaptabilidad del ser humano al medio ambiente, esto gracias a la acumulación de saberes, conocimientos y experimentación con los materiales disponibles en su medio (Zedeño, 1995), sin duda el dominar el fuego brindó un cambio fundamental en la vida de los seres humanos, además, especialmente para el caso de la

cerámica que al pasar por el fuego está, se le aporta las características de la durabilidad, dureza y resistencia (García, 2021) a los elementos que estaban cociéndose, almacenando o transportando en los recipientes cerámicos, para llegar a este punto (Trias & Roselló, 2012) las técnicas deberán ser pensadas y analizadas no como un gesto o resultado de la casualidad, sino como representaciones físicas que pasan por unos procesos de elecciones.

La tecnología cerámica prehistórica es definida como una conjunción de conocimientos detallados de los materiales y prácticas utilizados en el proceso de fabricación de objetos cerámicos, como las vasijas con propiedades físicas y estéticas específicas (Zedeño, 1995). Esta comprensión incluye también la identificación de estilos de diseño basados en patrones pintados que se repiten a lo largo del tiempo y el espacio. Montana (2016) aporta una perspectiva estructurada haciendo uso de lo que se describe como cadena de producción cerámica que comienza con la localización de materia prima y culmina con el trabajo manual del alfarero, también es llamada cadena operativa y es un concepto que se abordará más adelante de forma amplia por la importancia que tiene para los análisis y la comprensión de los procesos. La especialización tecnológica, la selección de materias primas y los procesos de mezcla y cocción son esenciales para crear objetos cerámicos específicos (Montana, 2016).

En la misma línea, Orton, Tyers y Vince (1997) definen la tecnología cerámica como el conjunto de técnicas utilizadas en la producción, abarcando desde la selección de arcilla hasta la cocción. Destacan que las propiedades tecnológicas del producto final dependen de la composición original de la arcilla, proporcionando información valiosa sobre la tecnología de fabricación y la procedencia del objeto cerámico (Orton et al., 1997). Bronitsky (1986) profundiza en la importancia de entender las elecciones y problemas enfrentados por los alfareros prehistóricos, subrayando la evaluación de la durabilidad de los productos cerámicos desde la perspectiva del consumidor. El estudio de inclusiones en la arcilla ofrece información sobre materias primas, elecciones tecnológicas y características de la arcilla cocida, proporcionando una visión más completa de la tecnología cerámica prehistórica (Lemonnier, 1992; Zedeño, 1995; Montana, 2016; Orton et al., 1997; Bronitsky, 1986).

Los autores Trias y Roselló (2012), realizaron una investigación que incluyó la etnoarqueología, que también es el caso de este proceso investigativo, los autores antes mencionados en sus conclusiones esbozan que serán los “esquemas mentales aprendidos a través de la tradición tecnológica donde están inmersos, y a su vez, están relacionados con la manera de

trabajar del grupo y su contexto social” (Lemonnier 1992, 1993, citado Trias y Roselló, 2012) aportando un panorama fundamental para comprender la tecnología en su conjunción con los cambios que suceden o elementos que permanecen en las sociedades, serán elementos de análisis el tipo de desgrasantes que utilizaban, la cantidad de estos que se añadían a la arcilla, ya que la adición de estos va a ser el reflejo de una modificación en las características de los recipientes que es de carácter intencional (Cubas, 2011).

Las propiedades o características de los recipientes se definían en función de las necesidades y requerimientos de la población, lo que demandaba un profundo conocimiento por parte de los alfareros acerca de las propiedades físicas y químicas de los desgrasantes disponibles. Esta exigencia revela el conocimiento tecnológico que poseían los alfareros.

El conocimiento del comportamiento específico de los productos cerámicos se tiene que plantear a partir de la definición de diferentes rasgos formales y del grado de variación de propiedades físicas particularmente relevantes para el funcionamiento de los productos cerámicos, como son las propiedades mecánicas, las propiedades térmicas y las propiedades de permeabilidad. Son estas propiedades las que condicionarán aspectos tan determinantes para el uso de cualquier producto cerámico como la resistencia mecánica, la resistencia al choque térmico, la porosidad, etcétera. (Clop, 2007 citado Clop 2019 p. 24)

Son estos elementos relacionados con las propiedades mecánicas, térmicas y de permeabilidad, así como la durabilidad (Bronitsky, 1986) en los que se observa un continuo en relación a las pastas y determinados desgrasantes, visto también en las mismas cantidades, que no son añadidos de forma aleatoria (Cubas, 2011), la gestión que se tiene en la materia prima señalará Clop (2019) va a ser un determinante para identificar los grados de especialización, que el autor definirá en tres niveles: “producciones no especializadas, producciones especializadas y producciones altamente especializadas” (Clop, 2019, p. 24), estarán unidos a las especificidades de cada producto se convierten, por tanto, en datos que hacen referencia a aspectos concretos de la tecnología de aquella sociedad, del nivel de desarrollo de las fuerzas productivas y del proceso productivo general (Clop, 2019, p. 14)

Según Bronitsky (1986), las medidas aplicadas en la investigación de la cerámica, como las correlaciones forma-función, representan abstracciones cercanas a la producción y uso reales de una vasija. Estas correlaciones son una línea de evidencia que debe complementarse con otros enfoques para inferir y comprender la función de la cerámica. Las fuerzas mecánicas, como la

tracción, la compresión y el cizallamiento, son elementos esenciales para considerar en el análisis de la resistencia y durabilidad de las vasijas (Tweeddale, 1973 citado por Bronitsky, 1986). Asimismo, Sánchez y OrJIA (2008) señalan que el significado de los objetos cerámicos está estrechamente vinculado a la conexión temporal de las personas, influenciado por la durabilidad de la cerámica, que va más allá del simple uso y función.

Rubio (2019) plantea que la revisión de la interpretación de la cerámica prehistórica debe hacerse desde un enfoque no evolucionista, que considere diversos factores culturales, sociales y ambientales que pueden afectar su producción y uso. El uso del evolucionismo puede ser un enfoque que cree una limitación en la comprensión al centrarse en una secuencia lineal, ignorando los que pueden ser contextos "anómalos". Por ello propone un enfoque no evolucionista, respaldado por la etnoarqueología, que permite una interpretación más completa y rica, considerando aspectos como significados y simbolismos asociados a la cerámica.

Los enfoques funcionales y estilísticos son presentados como métodos para el estudio e interpretación de la cerámica prehistórica. El funcionalista analiza la función práctica de la cerámica, relacionando la forma con el uso, mientras que el estilístico se centra en aspectos visuales y decorativos, vinculando la forma y el estilo con factores culturales y sociales como identidad étnica, religión y economía (Sánchez & OrJIA, 2008). Estos enfoques van a proporcionar herramientas para comprender la complejidad de la tecnología y el uso de las vasijas de barro en contextos prehistóricos.

Se han presentado algunas de las posturas y enfoques sobre la evolución de la tecnología cerámica, destacando su importancia en la adaptación humana al entorno. Desde el dominio del fuego hasta las complejas cadenas operativas contemporáneas, el desarrollo en la tecnología cerámica ha sido fundamental para aportar mayor durabilidad, dureza y resistencia de los objetos. Todo esto según diversos autores, ha implicado conocimientos detallados, selección de materias primas, y procesos de mezcla y cocción esenciales. Se enfatiza la conexión entre esquemas mentales aprendidos y tradiciones tecnológicas, proporcionando una visión crucial para entender la continuidad y cambio en las sociedades (Trias y Roselló. 2012).

Las elecciones tecnológicas son un factor fundamental ya que revelan intencionalidad y reflejan modificaciones en las propiedades de los recipientes. El conocimiento de propiedades mecánicas, térmicas y de permeabilidad guía la producción, reflejando niveles de especialización, estos identificados a través del tipo y cantidad de desgrasantes utilizados en las mezclas. Además,

es necesario considerar la interpretación de la cerámica desde perspectivas no evolucionistas (Rubio, 2019). Se podrán realizar los análisis desde el enfoque funcional que aportará herramientas complementarias para la comprensión de la complejidad que tiene la tecnología cerámica prehistórica, vinculando los atributos de la forma con aspectos culturales y sociales. En última instancia, esta investigación contribuye a una comprensión más completa de la intersección entre tecnología, sociedad y cultura en el desarrollo humano.

#### **4.1.1 Cadena operatoria**

Las cadenas operativas, también son conocidas como cadena de producción o *chaîne opératoire*, son un concepto fundamental en el estudio de la tecnología cerámica. Este enfoque analítico, ampliamente aplicado en arqueología, aborda la secuencia de operaciones que transforman la materia prima en un producto final, comprendiendo desde la captación de los recursos hasta el descarte de los fragmentos cerámicos (Cubas, 2011; Roux, 2016). Las cadenas operativas nos permiten desglosar las acciones técnicas involucradas en la producción cerámica. La *chaîne opératoire*, definida por Leroi-Gourhan, aborda las técnicas como gestos y herramientas organizadas en secuencia, otorgando estabilidad y flexibilidad a las series operativas (Leroi-Gourhan, 1964 citado por Roux, 2016). Actualmente, existe consenso en considerarla como la totalidad del proceso o descomponerla en diversas cadenas operativas (Lemonnier, 1983).

Las cadenas operativas son portadoras de tradiciones técnicas transmitidas entre generaciones sucesivas (Lemonnier, 1992). La distribución de estas tradiciones va a señalar los que podrían denominarse como límites sociales identificando donde se aprendieron y transmitieron, revelando cambios como expresión de historias culturales y factores que generan afectación (Shennan, 2013 citado por Roux, 2016). El estudio combinado de procesos técnicos y objetos es esencial para una comprensión antropológica de los conjuntos arqueológicos (Roux et al., 2011 citado por Roux, 2016).

Abordar el análisis de las cadenas operativas cerámicas implica dos niveles de descripción. El primero serán las acciones universales como recogida de materia prima, modelado, acabado, decoración y cocción. El segundo nivel se adentrará en las cadenas operativas específicas para cada acción, revelando variabilidades significativas (Roux, 2016). Sin embargo, identificar el proceso de fabricación presenta desafíos, ya que cada gesto puede borrar rastros anteriores y los rasgos

superficiales son polisémicos (Montana, 2017). Dicho enfoque no solo proporciona una visión detallada de las técnicas cerámicas, sino que también permite explorar las dinámicas sociales subyacentes. La etnoarqueología, al explorar contextos "anómalos", proporciona una comprensión más completa de los significados y simbolismos asociados a la cerámica prehistórica (Muñoz, 2020).

## **4.2 Materia prima**

En los procesos de desarrollo tecnológico en la producción de cerámica la materia prima es un elemento indispensable, este tendrá la facultad de abarcar dimensiones culturales, tecnológicas y ambientales. Siendo la arcilla el insumo principal, la selección y manipulación de esta y otros materiales que están en un ámbito central a la hora de la creación de objetos cerámicos, no solo vistas como resultado de consideraciones técnicas, sino también corresponden a un reflejo de las decisiones conscientes de los alfareros. La conexión que existe entre la arcilla y la vida económica de las comunidades, como se evidencia en el trabajo de Ángela Muñoz (2020) en La Chamba, Colombia, recalca la complejidad de la correlación entre los materiales y su contexto sociocultural.

Las formas en qué se define la arcilla que es uno de los elementos principales de la materia prima se hace desde varias áreas del saber que presentaremos a continuación: en términos geológicos, se presenta como un material de grano fino y suelto que adquiere plasticidad al entrar en contacto con el agua. Este concepto abarca la clasificación granulométrica de las partículas más diminutas presentes en los sedimentos geológicos, con un tamaño inferior a 0,002 mm. Asimismo, se refiere a un grupo de minerales aluminosilicatos hidrosolubles denominados "minerales de arcilla," los cuales se generan por el proceso de meteorización o pedogénesis a partir de minerales preexistentes y se caracterizan por una estructura cristalina en forma de lámina. La arcilla es esencialmente compuesta por sílice, aluminio, magnesio, oxígeno y agua, con presencia ocasional de hierro y potasio (Montana, 2017).

Con relación a sus propiedades físicas y químicas debido a su pequeño tamaño de partículas y la elevada proporción de minerales de arcilla, dichas propiedades van a permitir su modelado y cocción, siendo un componente crucial en la producción cerámica (Montana, 2017; Orton, Tyers, & Vince, 1997). Se asocia estrechamente con procesos de fabricación específicos y se vincula a la

transformación de recursos naturales, revelando así su importancia integral en el arte y la tecnología cerámica a lo largo de la historia de la humanidad.

Además, la perspectiva de Orton, Tyers y Vince (1997) sobre la importancia mineralógica de los minerales de arcilla y la consideración de factores como la controlabilidad y conformabilidad de los materiales por parte de los alfareros añade capas de comprensión a la interacción entre la materia prima y la tecnología cerámica. Esto observado específicamente en la pasta compuesta por arcilla y desgrasante, se distingue por sus características fundamentales. La adición de desgrasantes, como se sugiere en la investigación de Cubas (2011), que introduce una variable crucial en la manufactura cerámica, ya que la homogeneidad en el tamaño de grano y la morfología de los sedimentos influye en la resistencia mecánica y las propiedades térmicas del producto final. En términos de cocción, el control preciso de la temperatura es básico, siendo un factor determinante para la transformación de la arcilla en cerámica, actuando como un factor que aporta resistencia y durabilidad (Orton et al., 1997).

La interacción que se da entre las características mecánicas, las propiedades térmicas y otros factores específicos de la materia prima la lleva a convertirse en un elemento clave en la comprensión de forma integral de los procesos tecnológicos en la producción de cerámica arqueológica. Además, la relación entre las condiciones geológicas y la selección de la arcilla se revela en la investigación petrográfica, donde se aborda la conexión entre las pastas de las vasijas y las fuentes de arcilla locales (Cremonte & Bugliani, 2006; Montana, 2017). Cubas (2011), añade otra dimensión al proceso cerámico. La identificación de minerales y rocas en las pastas puede indicar la procedencia geográfica y las decisiones intencionales de los alfareros en la mezcla de materiales. Además, el estudio de las propiedades texturales y morfológicas de las pastas proporciona información valiosa sobre la madurez y la posible manipulación intencional de los sedimentos (Cubas, 2011).

En este contexto, los estudios petrográficos, ofrecen un enfoque valioso para analizar las fuentes de arcilla y entender los desafíos enfrentados por los alfareros en la selección y modificación de materiales (Montana, 2017). Esta mirada holística resalta la relevancia de la materia prima no solo como un componente técnico, sino como un aspecto intrínseco de la intersección entre la producción cerámica, la cultura, el entorno geológico, así como las condiciones de este a nivel local y un cumulo de información para comprender las redes de

intercambio en las sociedades antiguas a través del análisis de las pastas cerámicas (Cremonte y Bugliani, 2006).

En este sentido otro factor que requiere atención es el aprovisionamiento de materias primas para la producción cerámica arqueológica abarca diversas dimensiones que influyen en la calidad, variabilidad y tecnología de los objetos. La selección contribuye a la singularidad de las manufacturas cerámicas. Según Sánchez y OrJIA (2008), la adición de calcita en la pasta cerámica no solo impacta la homogeneización de la producción, sino que también afecta la cadena operativa y las cualidades de los materiales. La interacción entre las propiedades físicas de los materiales y las prácticas sociales sugiere una conexión íntima entre las comunidades y los materiales utilizados en la producción cerámica (Sánchez & OrJIA, 2008, p. 99).

Bronitsky (1986) aporta una perspectiva ambiental y económica, destacando la relación entre el deterioro medioambiental, la marginalidad económica y la transición a la producción cerámica especializada. La adición adecuada de temperante [desgrasantes] no solo acelera los programas de cocción, sino que también afecta la selectividad en las necesidades de materias primas a medida que los alfareros perfeccionan su técnica y conocimiento de los materiales (van der Leeuw, 1976; Robinson, 1968b citados por Bronitsky). Se observa que la variación en las técnicas de templado [adición desgrasantes], formas y acabados de superficie en la cerámica puede estar vinculada a la distribución de diferentes tipos de materias primas y al intercambio de información tecnológica entre alfareros (Zedeño, 1995).

Unas perspectivas geológicas y etnográficas, comprendiendo la importancia de diferenciar entre arcillas primarias y secundarias, incidiendo en la calidad de la materia prima utilizada en la cerámica (Montana, 2017). La transmisión generacional del conocimiento sobre la selección de arcillas, donde las decisiones sobre los lugares de obtención de la materia prima se ven influenciadas por factores geológicos y costos (Muñoz, 2020, p. 26). La cerámica presentará variaciones que pueden tener influencia en la relación de sus pobladores con las diferentes áreas geográficas (Zedeño, 1995).

La interacción entre factores geológicos, tecnológicos y culturales en la producción de cerámica es algo complejo que requiere para su comprensión diversos análisis y estudios que permitan identificar los factores que intervienen. La importancia de las materias primas en la producción cerámica, señalando que la introducción de los desgrasantes, tales como la calcita afectan la homogeneización, variabilidad y cualidades de los materiales. Se destaca la apropiación

de recursos minerales basada en criterios complejos como disponibilidad, función y aspectos simbólicos (Sánchez & OrJIA, 2008).

La ciencia de los materiales tiene un el papel primordial para entender la construcción y uso de la cerámica, utilizando técnicas como la difracción de rayos X y la petrografía para identificar fuentes de materias primas y estudiar propiedades mecánicas. Bronitsky (1986) se enfoca en los desgrasantes, materiales adicionados para mejorar propiedades cerámicas, y destaca la importancia de evaluar tamaño de grano, plasticidad y trabajabilidad de la arcilla (Bronitsky, 1986). En el caso de los estudios realizados por Roux (2016) sugiere que la interpretación estructural inicial de la pasta cerámica se basa en datos geológicos, paleogeográficos y físicos de los materiales. Orton, Tyers y Vince (1997) abordan el análisis de pastas cerámicas como una herramienta evolutiva que ayuda a comprender tecnología, comercio e intercambio históricos.

Montana (2017) aboga por un enfoque integrado para identificar materias primas arcillosas y clasificar pastas cerámicas, destaca la importancia de la granulometría en la selección y preparación de materias primas, y Orton, Tyers y Vince (1997) resaltan la evolución del análisis de pastas, desde la identificación de minerales hasta comprender la tecnología y el comercio. En conjunto, estos estudios subrayan la complejidad interdisciplinaria del análisis cerámico, integrando aspectos geológicos, tecnológicos y culturales para comprender la producción cerámica en su totalidad.

#### ***4.2.1 Desgrasantes***

Son un componente fundamental en la manufactura cerámica, desempeñan un papel crucial en la modificación de las propiedades físicas y mecánicas de la arcilla. Montana (2017) lo define como un material incorporado a la arcilla para reducir la contracción y prevenir grietas durante el secado y la cocción. Se encuentran en la literatura con diversos nombres: temperantes (Sánchez & OrJIA, 2008), temple y acuñado (Roux, 2016), antiplásticos e inclusiones no plásticas (Cremonte & Bugliani, 2006; Cubas, 2011). Este puede ser de origen natural, como arena, mica o chamota (ladrillo o roca pulverizados), o sintético, como vidrio molido o fibras de vidrio.

A su vez, Cubas (2011) va a brindar una explicación para distinguir entre "inclusiones no plásticas" y "desgrasantes", refiriéndose a los primeros como componentes no plásticos encontrados naturalmente en las arcillas y a los segundos como la adición intencional de

componentes no plásticos para modificar las características que posee la arcilla. Esta distinción sienta las bases para comprender la complejidad que está tras el uso de los desgrasantes en la producción cerámica, además retorna a lo que se ha planteado anteriormente sobre las elecciones de los alfareros y alfareras en la materia prima utilizada para la fabricación, todo derivado de conocimientos tecnológicos de las propiedades físicas y químicas de dichos materiales (Orton et al., 1997).

Según diversos estudios arqueológicos, se han utilizado con fines específicos y con variaciones significativas a lo largo del tiempo y el espacio. Zedeño (1995) propone que diferentes zonas y períodos históricos han empleado desgrasantes específicos, lo que podría indicar variaciones en las prácticas cerámicas con implicaciones para la comprensión de los procesos de cambio social. Cubas (2011) también destaca que la utilización de desgrasantes permite modificar propiedades del material inicial, mejorando el modelado, disminuyendo índices de contracción y afectando las propiedades de cocción. Además, el análisis del desgrasante puede revelar la producción local o alóctona de un artefacto cerámico, siendo útil para identificar la procedencia de la arcilla (Cubas, 2011).

Otras investigaciones muestran una variedad de desgrasantes que han sido identificados en yacimientos arqueológicos (Cremonte & Bugliani, 2006; Cubas, 2011), como calcita, caliza, sílex, rocas ofíticas, chamota y arenisca. La identificación de estos desgrasantes refleja una modificación intencional de las arcillas con el objetivo de obtener manufacturas con propiedades específicas, indicando un conocimiento tecnológico por parte de los alfareros. La presencia de desgrasantes específicos puede ser decisiva para inferir la tecnología, redes de intercambio y preferencias culturales en distintos contextos arqueológicos (Cremonte & Bugliani, 2006; Orton et al., 1997; Zedeño, 1995).

Sánchez y OrJIA (2008) sugieren que el uso de la calcita como desgrasante en cerámicas prehistóricas no solo tiene implicaciones tecnológicas, sino también sociales y culturales. Se destaca que la utilización de desgrasantes, como la calcita, puede actuar como una herramienta para comprender la tradición tecnológica y las prácticas transmitidas de generación en generación. Además, la incorporación de desgrasantes puede implicar cambios en la relación con el entorno, selección y procesado de materias primas, modelado, secado y cocción de la pieza, afectando al producto final y su durabilidad (Sánchez & OrJIA, 2008; Roux, 2016).

### 4.3 Talleres alfareros - Arqueología Experimental

Los investigadores en aras de obtener más información de los objetos de la cultura material de las sociedades, han dejado la descripción que tenía una característica especulativa y se aventuran a explorar aspectos culturales que se identifican por poseer dinamismo (Williams, 2005). Las dificultades de la interpretación de las materialidades de las sociedades desaparecidas no son la carencia de “alguna etiqueta informando sobre el modo de su articulación en un contexto histórico determinado o de que no tengan inscripto un mensaje desde el pasado” como ejemplifica Velandia (2003), en realidad serán las posibilidades que se tienen de hacer que esos objetos brinden información, o los recursos intelectivos que se poseen para su interpretación (Velandia, 2003).

Debemos conocer el pasado en virtud de inferencias obtenidas de nuestro conocimiento sobre cómo funciona el mundo contemporáneo [...] y[...] debemos ser capaces de justificar la suposición de que estos principios son relevantes[...] Todas nuestras interpretaciones dependen de un conocimiento general, preciso y no ambiguo de la relación entre el aspecto estático y el dinámico (Binford 1981: 21-22 citado por Williams, 2005, p. 11).

Ahora, por las carencias que se tienen en la capacidad para la comprensión de la cultura material, contar con las herramientas que ofrecen la arqueología experimental, la etnoarqueología y la antropología social, que son valiosas para la investigación de los procesos de manufactura cerámica, que se destacan como dinámicos en las sociedades, como muestra Roux (2016), el enfoque que se da al diagnóstico por estas disciplinas es lo que permitirá comprender las técnicas empleadas en la producción de cerámica. Al mismo tiempo, la etnoarqueología, en palabras de Rubio (2019), se centra en el estudio de las sociedades vivas y sus prácticas culturales, económicas, entre otras, esto ofrece una visión panorámica que va a propiciar realizar comparaciones, lo que contribuye a su vez a nuestra comprensión del pasado a través del análisis de la identificación de similitudes y diferencias entre las sociedades presentes y las ya se encuentran desaparecidas.

Por esta razón se hace necesario el estudio de la fabricación de cerámica prehistórica, como lo subrayan Zedeño (1995) y Lemonnier (1992), esto ayuda a comprender la movilidad que se presenta en las comunidades y cómo esta va a afectar la fabricación y circulación de la cerámica. Esta interacción que existe entre la movilidad y la tecnología cerámica influye en la variedad de

estrategias que son utilizadas para resolver problemas técnicos, como lo señala Trias y Roselló (2012). Además, la transmisión de conocimientos técnicos en la fabricación de cerámica, según Trias y Roselló (2012), está basada en la interacción cercana entre maestros y aprendices, lo que resulta en la incorporación de habilidades específicas a nivel individual y social.

Agregando a lo anterior, el análisis tecnológico, como lo ha mencionado Cubas (2011), revela la existencia de una multiplicidad de técnicas utilizadas por los alfareros para resolver problemas de carácter técnico, evidenciando que estos deben tomar elecciones y decisiones sociales en la producción cerámica. Dicha diversidad de prácticas también se observa en el trabajo desarrollado por Muñoz (2020) sobre la alfarería andina, donde se destaca cómo las comunidades transmiten los conocimientos tecnológicos a través de generaciones y grupos sociales, contribuyendo al arraigo de la identidad y la cohesión de la comunidad por medio de las prácticas, lo que puede aportar para resolver las preguntas sobre unas materialidades que no han sido hechas para que se leyeran en otro tiempo y espacio, sino creadas para la interacción contemporánea a su fabricación (Velandia, 2003).

**Figura 6**

*Fotografía de Yanire Álvarez elaborando una pieza cerámica*



*Nota:* Fuente (D. Olarte, fotografía no publicada, 19 de octubre de 2022) Doña Yanire explicando cómo es el proceso de elaboración cerámico que desarrolla

El acercamiento a los talleres alfareros y ceramistas brinda una perspectiva sobre los procesos tecnológicos, en el desarrollo académico como parte de salidas de campo se pudieron visitar una comunidad que su principal actividad económica es la alfarería, es la Vereda La Chamba, Municipio del Guamo Tolima, allí se pudo observar de primera mano la transmisión de conocimientos en los talleres y el seno de los hogares, con gran habilidad los niños ya conocen los procesos y van adentrándose en comprender el porqué de esas técnicas la alfarera Yanire Álvarez es una exponente del arte y tradición en la elaboración de cerámica ahumada, comenta como su

nieta participó en las recientes Fiestas de la Cerámica, la niña realizó unas pequeñas figuras contra reloj con una maestría excepcional (Y. Álvarez, comunicación personal, 19 de octubre, 2022).

**Figura 7**

*Fotografía María Inés Osorio*



*Nota:* Fuente: (Muñoz, 2024, p. 75) La alfarera María Inés Osorio realizando una vasija en su taller ubicado en su finca en la vereda Los Guayabos del municipio de San Jerónimo – Antioquia.

También se visitó en la Vereda El Guayabal del Municipio de San Jerónimo Antioquia el hogar de la señora María Inés Osorio, quién es la única ceramista que queda en este municipio elaborando las cerámica con las enseñanzas que recibió de su madre, ella extrae la arcilla en su finca y relata cada uno de los procesos que debe hacer antes de tener las piezas cerámicas listas, que comercializa en la centralidad del Municipio, también en el Corregimiento de Palmitas de la ciudad de Medellín y en el Municipio de Sopetrán o por encargo, comentó que le gustaría tener a quién enseñarle pues es bastante trabajo para ella sola, teniendo en cuenta que atiende también las

labores de cultivo y cuidado de sus animalitos (M. I. Osorio, comunicación personal, 13 de marzo, 2023). Un estudio reciente, abordó la etnoarqueología de la producción cerámica, se desarrolló con estas tradiciones cerámicas y la de un municipio más del departamento de Santander El Guamal. “Estos tres procesos alfareros, La Chamba, Aguada y San Jerónimo, son totalmente manuales y se diferencian de otros lugares en Colombia que tienen una fuerte tradición cerámica que se han ido adaptando a las necesidades del mercado” comenta Muñoz (2024).

Para concluir, el conocimiento que poseen los maestros alfareros sobre la selección de arcillas y el proceso de fabricación de la cerámica se transmite de forma social y crea una identidad en la misma sociedad, como lo sugiere la investigación de Muñoz (2020) y Rubio (2019). Además, el uso de técnicas experimentales y análisis científicos, como lo señala Bronitsky (1986), son factores que van a permitir el comprender las decisiones tecnológicas y sociales detrás de la fabricación de cerámica. Debido a esto son los talleres de alfarería contemporáneos un espacio que ofrece una ventana única para vislumbrar la interacción entre tecnología, sociedad y cultura a lo largo del tiempo. Será fundamental la combinación de enfoques experimentales, etnoarqueológicos y análisis científicos, puesto que estos permiten el profundizar en la complejidad que se da en la producción cerámica y su significado al interior de las sociedades pasadas que han desaparecido y presentes en las que las interacciones es posible observar y documentar.

#### **4.4 Cambio Social**

Comprender la estructura social de la sociedad requiere considerar distintos factores que intervienen en su organización y funcionamiento. Como destaca Radcliffe-Brown (1993), esta estructura se caracteriza por la presencia de diferentes clases sociales, roles y jerarquías que definen las interacciones y relaciones dentro de la comunidad. Además, Lemonier (1992) asegura que la tecnología misma se manifiesta como una producción social en la que las elecciones de tecnología, materiales y acciones físicas componen sistemas semióticos. Los procesos tecnológicos se convierten en agentes de cambios importantes en la estructura social al intervenir en las formas de producción, distribución y consumo de bienes. Como señala Radcliffe-Brown (1993), la adopción de nuevas tecnologías puede moldear las estructuras sociales al cambiar las relaciones sociales, los roles laborales y la organización comunitaria.

La evolución de las tecnologías de producción se explica como parte de un proceso más amplio de transformación cultural e ideológica (Radcliffe-Brown, 1993; Piazzini, 2015). Este cambio está intrínsecamente unido a los cambios en las dinámicas de poder y a las relaciones interétnicas en una sociedad. Es necesario profundizar en cómo los procesos tecnológicos y económicos inciden en la estructura social y las relaciones de los individuos, como destaca Radcliffe-Brown (1993). Esta exploración permite comprender mejor la dinámica de cambio social que impulsa la tecnología y su impacto en la estructura social a lo largo del tiempo. A su vez, White (1993) propone una perspectiva integral sobre el papel de la energía en la evolución cultural, destacando cómo la tecnología y los sistemas sociales interactúan en la configuración de la estructura social y el cambio cultural. La energía, según White, es un recurso fundamental que impulsa el desarrollo tecnológico y la organización social.

Analiza White, sobre la importancia de los sistemas tecnológicos como fundamentos primarios de la cultura y la vida humana, siendo estos sistemas básicos y esenciales para la adaptación del hombre a su entorno natural (White, 1993). En el contexto de la cerámica, Muñoz (2020) complementa que el conocimiento técnico se transmite no solo como conocimiento maestro, sino también como una sociedad e identidad global. En este proceso, los individuos tienen la oportunidad de elegir acciones técnicas correspondientes a su competencia, lo que demuestra que existen varias opciones para realizar una misma acción. Asimismo, Rubio (2019) ofrece una perspectiva alternativa, argumentando que la cerámica no solo tiene una función utilitaria, sino también un significado simbólico como expresión de compromiso social.

Otra teoría que permite entender los cambios que se dan en las sociedades, es la desarrollada por de Julian Steward, denominada ecología cultural, centra la atención en los métodos de producción y el entorno, el comportamiento humano asociado y la relación de las técnicas de producción con otros aspectos culturales. Destacando la interrelación de características físicas, biológicas y culturales en un territorio. La cultura, más que el potencial genético, explica la naturaleza de las sociedades humanas y su adaptación al entorno. Las actividades culturales, como las costumbres sociales y las tecnologías, son principales en la evolución del hombre y en la diferenciación de las poblaciones locales (Steward, 1950). Agregando a lo anterior, las nuevas tecnologías alteran las relaciones humanas con el entorno y cambian la posición de las sociedades en la comunidad biótica. La adopción de tecnologías más avanzadas, como la metalurgia, está condicionada por el nivel cultural de la sociedad y por las condiciones ambientales (Steward, 1950).

Dichas condiciones, son tenidas en cuenta dentro del análisis de los procesos y cambios tecnológicos se considera importante el papel de la transferencia de tecnología y el movimiento de población. Nieves (1995) apela a la importancia de reconstruir los sistemas de distribución cerámica y cómo los cambios sociales reflejados en los conjuntos cerámicos pueden vincularse con los movimientos poblacionales y la transmisión de información estilística y tecnológica (Nieves, 1995). Esta transferencia, va a señalar Montana (2016), que puede analizarse a través del estudio de las materias primas, revelando patrones comerciales y relaciones regionales anteriores. Trias y Roselló (2012) agregan que el espacio social y la variabilidad de los ciclos de trabajo de la producción cerámica permiten identificar la relación entre los fenómenos técnicos y los factores sociales.

Por tanto, el aprendizaje y transmisión de conocimientos técnicos en la alfarería es fundamental, como sostiene Roux (2016). Según Orton, Tyers y Vince (1997), este aprendizaje puede estar condicionado por cambios sociales, económicos y culturales. Es por ello que el uso de desgrasantes en la producción cerámica, Orton et al. (1997), proporciona información valiosa sobre las prácticas tecnológicas, las redes comerciales y las relaciones sociales. En este sentido, como señalan Sánchez y OrJIA (2008), por ejemplo, la inclusión de calcita en la cerámica prehistórica puede tener un impacto social y cultural, mostrando el cambio de prácticas y relaciones sociales a lo largo del tiempo. Retomando el planteamiento de White, un aumento en la cantidad y eficacia de la energía utilizada per cápita puede asociarse con avances tecnológicos, mayor producción de bienes y servicios, y cambios en la estructura social y política (White, 1993).

Además, indica Bronitsky (1986), el estudio de la producción cerámica permite mostrar el cambio social y cultural al identificar patrones de origen cultural. De hecho, la identidad de los grupos sociales puede reflejarse en las técnicas de la manufactura cerámicas utilizadas y, siguiendo lo que plantea Roux (2016), las fuerzas evolutivas y el cambio tecnológico son factores importantes en la aparición de mutaciones sociales que pueden determinar la adopción y difusión de nuevas técnicas (Roux, 2016). Según Trias y Roselló (2012), la cadena de producción proporciona evidencia de cambio social al identificar patrones que indican continuidad histórica. De esta manera, la cerámica refleja no sólo la tecnología, sino también el cambio social y cultural. Sánchez y OrJIA (2008), van a destacar que es necesario un enfoque contextual para interpretar los datos en un contexto más amplio.

Esto nos lleva a concluir que los cambios sociales en la cuenca central del río Cauca, como los que han sido estudiados por Piazzini (2015), van a establecer un vínculo entre objetos materiales

como la cerámica, cambios en las técnicas de producción y cambios representados en la sociedad antigua. Las interacciones entre diferentes grupos, el desarrollo de estilos y técnicas artísticas y la adopción de nuevas influencias culturales reflejan cómo reaccionaron las comunidades antiguas a su entorno cambiante.

## 5 Metodología

### 5.1 Gestión documental

El proceso de gestión documental desempeña un papel fundamental en la realización de investigaciones académicas ordenadas y eficientes. En este trabajo investigativo, se planteó seguir un enfoque estructurado. La búsqueda de información, como factor heurístico documental, es un sistema complejo de conocimiento dependiente de la recuperación de información y de sus etapas y estrategias (Zbanatska, 2018). Este sistema abarca no solo la teoría y la historia de la búsqueda documental, sino también sus fundamentos intelectuales y tecnológicos, lo que ha sido esencial para garantizar la calidad y veracidad de la información recopilada durante la investigación, además, evitando la pérdida de información ante el abundante flujo de datos que se obtienen para algunas de las áreas.

La necesidad de implementar un enfoque metódico, en ello es necesario brindar atención a la selección de fuentes relevantes y es imperativo el conocimiento de las principales bases de datos son aspectos cruciales para una búsqueda documental eficaz (Sillet, 2011). En el proceso de gestión documental de este proyecto investigativo, la adopción de estas estrategias ha permitido una organización sistemática de los materiales de referencia, incluyendo artículos, libros y otros recursos. Esto ha facilitado el acceso rápido y eficiente a los documentos que han sido necesarios, permitiendo centrar la atención y esfuerzo en realizar el análisis de datos sin que existan contratiempos o aminorándolos.

La implementación de la gestión documental ha generado un espacio de trabajo donde se mantiene un orden riguroso y adicionalmente a asegurado la calidad del contenido, involucrando la verificación de la veracidad de la información y su organización de manera accesible. Esta orientación ha permitido superar las barreras que son inherentes a la búsqueda de información en el área de estudio, asegurando que cada paso del proyecto esté respaldado por una base sólida de datos bien organizados y relevantes. Esta preparación meticulosa ha sido clave para avanzar en la tesis, permitiendo que cada etapa se complete de manera eficiente y con un alto estándar académico.

## 5.2 Rastreo fechas radiométricas o de análisis especializados que brinden información temporal.

Entre la información sobre las fechas radiométricas a la que se logró acceder se encuentran las realizadas en la ejecución del Programa de Arqueología Preventiva de la Autopista Mar 1 que son objeto de revisión del presente trabajo investigativo. Los resultados de datación por radiocarbono en los perfiles arqueológicos de las ubicaciones de Tierra Mítica, Municipio de Santa Fé de Antioquia (Perfil I), y La Volcana, Corregimiento de San Sebastián de Palmitas, Municipio de Medellín (Perfil III), muestran una cronología detallada de los sedimentos y materiales orgánicos encontrados en diferentes horizontes.

**Tabla 1**

*Relación de los perfiles con fechas de radiocarbono (14C)*

Horizonte	Profundidad (cm)	Datación	Perfil
H.1 (techo)	0-38 cm	103.93 ± 0.39 BP. BETA 538542	Perfil I (Tierra Mítica, municipio de Santa Fé de Antioquia)
H.2	38-54 cm	500 ± 30 BP. BETA 538543	Perfil I (Tierra Mítica, municipio de Santa Fé de Antioquia)
H.3	54-133 cm	3980 ± 30 BP. BETA 538544	Perfil I (Tierra Mítica, municipio de Santa Fé de Antioquia)
H.4 (base)	133-X cm	10790 ± 30 BP. BETA 538545	Perfil I (Tierra Mítica, municipio de Santa Fé de Antioquia)
H.2	30-46 cm	850 ± 30 BP sedimentos. BETA 538546. 1660 ± 30 BP carbón. BETA 539618	Perfil III (La Volcana, Corregimiento de San Sebastián de Palmitas, municipio de Medellín)
H.3	46-72 cm	2740 ± 30 BP. BETA 538547	Perfil III (La Volcana, Corregimiento de San Sebastián de Palmitas, municipio de Medellín)

*Nota:* Fuente. Adaptado de Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 633

La información que brindan estos análisis es de gran valor, ya que nos ofrece un contexto temporal derivado del perfil estratigráfico, que si bien estos no se desarrollaron en los mismos lugares donde se efectuaron las intervenciones arqueológicas, estos análisis sí corresponden a la zona de estudio. A continuación se describen los resultados del análisis de radiocarbono:

Perfil I (Tierra Mítica, Municipio de Santa Fé de Antioquia):

H.1 (Techo, 0-38 cm): Este horizonte muestra una datación de 103.93 +/- 0.39 BP (antes del presente), lo que sugiere que los sedimentos son relativamente recientes, correspondientes a

fechas calibradas de 1955-1956 AD y 2008-2009 AD (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022).

H.2 (38-54 cm): La datación de 500 +/- 30 BP indica una antigüedad de aproximadamente 1398-1449 AD, lo que corresponde a la época precolombina o al Periodo 3 en la cronología propuesta del estudio (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022).

H.3 (54-133 cm): Con una datación de 3980 +/- 30 BP, este horizonte se remonta aproximadamente al 2578-2457 a.C., ubicándolo en el período Arcaico Tardío o se ubica en el Periodo Precerámico de acuerdo a la cronología planteada para el estudio (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022).

H.4 (Base, 133 cm y más profundo): La datación más antigua, 10790 +/- 30 BP, corresponde aproximadamente al 10795-10729 a.C., lo que sugiere un contexto temporal de finales del Pleistoceno y ubicado en el Periodo Precerámico de acuerdo a la cronología propuesta para el estudio (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022).

Perfil III (La Volcana, Corregimiento de San Sebastián de Palmitas, Municipio de Medellín):

H.1 (Techo, 0-30 cm): Aunque no se proporciona una datación específica en la tabla, este horizonte representa los sedimentos más superficiales.

H.2 (30-46 cm): Este horizonte presenta dos fechas de radiocarbono distintas: 850 +/- 30 BP para los sedimentos (aproximadamente 1160-1310 AD) y 1660 +/- 30 BP para el carbón (aproximadamente 290-390 AD), lo que sugiere que se presentó una mezcla de materiales de diferentes épocas (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022).

H.3 (46-72 cm): La datación de 2740 +/- 30 BP indica una antigüedad aproximada de 790-740 a.C., correspondiente a la fase Formativa Temprana o periodo 1 de acuerdo a la cronología planteada para el estudio (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022).

H.4 (Base, 72 cm y más profundo): No se proporciona una datación específica en la tabla.

Estos resultados van a permitir entender la secuencia de ocupación y deposición de sedimentos en ambas ubicaciones, de acuerdo a la mirada de los in proporcionando una visión temporal que abarca desde el Pleistoceno hasta períodos históricos más recientes en la Cuenca Media del Río Cauca que está ubicada en el departamento de Antioquia (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022).

Adicionalmente, en el desarrollo de este proyecto se realizaron varios estudios a las muestras tomadas para las dataciones radiométricas. Estos fueron sobre paleoambiente, palinomorfos, evaluación al tacto, granulometría y geoquímica, estos permiten una comprensión más integral de los suelos, a través de sus características, los resultados de estos estudios son bastos, a continuación, se hace un compilado de los datos considerados relevantes para los tres sitios:

Las muestras del suelo obtenidas de Tierra Mítica se caracterizaron por presentar una textura predominantemente franco areno arcillosa (FArA). El pH de estos suelos varía de 6.8 a 8.5, indicando condiciones neutras a ligeramente alcalinas. La materia orgánica en estos suelos es extremadamente baja, con valores que oscilan entre 0.0% y 0.441%. Las concentraciones de fósforo disponible están en el rango de 6 a 12 mg/Kg, lo cual se considera bajo a medio. Desde una perspectiva arqueológica, estos suelos podrían ser adecuados para la producción de cerámica debido a su favorable textura y pH, que contribuyen a la plasticidad y resistencia del material cerámico. Sin embargo, la baja materia orgánica y fósforo sugieren que sería necesario un tratamiento adicional para mejorar sus propiedades antes de su uso en cerámica (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022).

Los suelos del perfil de San Vicente muestran una variabilidad significativa en su textura, incluyendo suelos areno arcillosos (ArA), franco arenosos (FAr), y franco areno arcillosos (FArA). El pH de estos suelos es extremadamente ácido, con valores que oscilan entre 5.1 y 5.6. La materia orgánica en estas muestras es baja, variando entre 0.46% y 1.6%. Las concentraciones de fósforo también son bajas, situándose entre 5 y 6 mg/Kg. Desde el punto de vista de la producción cerámica, estos suelos ácidos presentan ciertos desafíos, ya que el pH bajo podría afectar la estabilidad química de las arcillas. Para hacerlos más aptos para la cerámica, se requerirían enmiendas que modifiquen el pH y mejoren las características de plasticidad y resistencia del suelo (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022).

El perfil de La Volcana se caracteriza por su textura arenosa (Ar) en la totalidad de las muestras analizadas. El pH de estos suelos es extremadamente ácido, con valores que van de 4.9 a 5.2. La materia orgánica también es baja, con un rango de 1.0% a 2.1%, y las concentraciones de fósforo varían entre 5 y 10 mg/Kg. La combinación de una textura arenosa y un pH extremadamente ácido hace que estos suelos sean menos adecuados para la producción de cerámica sin un tratamiento adecuado previo. Sin embargo, su baja materia orgánica podría ser vista como ventajosa en ciertos tipos de cerámica donde se busca una baja plasticidad, aunque esto limitaría

sus aplicaciones sin la incorporación de otros materiales para mejorar su cohesión y resistencia (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022).

En otros estudios arqueológicos desarrollados en el departamento específicamente en la región noroccidental de Colombia, concretamente en el cañón del río Cauca, se han llevado a cabo análisis de datación por radiocarbono (C14) para determinar la cronología de los sitios arqueológicos intervenidos. Estos estudios forman parte de un esfuerzo por una mejor comprensión de los patrones de ocupación y los rituales funerarios de las comunidades prehispánicas que habitaron esta región. La información obtenida a partir de las fechas radiométricas proporciona una visión más acertada de los periodos de ocupación y de las prácticas culturales de estos grupos humanos.

La **Tabla 2** Fechas de radiocarbono obtenidas de los sitios arqueológicos en el cañón del Río Cauca, Noroccidente de Colombia que se presenta a continuación muestra las fechas obtenidas a partir del análisis de radiocarbono en diferentes sitios arqueológicos intervenidos durante la fase de rescate y monitoreo del proyecto Hidroeléctrico Ituango. Cada fecha se asocia a contextos específicos de ocupación o rituales funerarios, lo que permitió a los investigadores trazar una cronología detallada de las actividades humanas en la región. Estas fechas fueron presentadas luego de pasar por el proceso de calibración esto permite que la estimación se haga de forma más precisa para los hallazgos.

**Tabla 2***Fechas de radiocarbono obtenidas de los sitios arqueológicos en el cañón del Río Cauca, Noroccidente de Colombia*

<b>Sitio</b>	<b>Municipio</b>	<b>Fecha cal. A. D.*</b>	<b>Contexto</b>	<b>Asociación</b>	<b>N.º laboratorio</b>
024 Icura	Briceño	1460	Corte, nivel 3	Sitio de vivienda	Beta-278529
024 Icura	Briceño	1260	Corte, nivel 5	Inciso con Borde Doblado y Marrón Inciso	Beta-278530
039 Palestina	Briceño	640	EV 1, Tumba 1	Marrón Inciso	Beta-278532
039 Palestina	Briceño	390	Entierro 3	Marrón Inciso	Beta-278531
043 Pescadero	Toledo	1300	Corte, nivel 5	Inciso con Borde Doblado	Beta-278533
049 Sardinas	Ituango	1520	Corte, nivel 7	Cerámica Tardía	Beta-278534
064 Llanos de la Mina	Sabanalarga	1530	Corte, nivel 5	Inciso con Borde Doblado	Beta-278535
077 Bocas de Niquía	Sabanalarga	1660	Corte T1, nivel 5	Inciso con Borde Doblado	Beta-278536
098 Bajos del Ciruelar	Sabanalarga	1030	Corte, nivel 5	Inciso con Borde Doblado	Beta-278537
106 Bocas de la Honda	Sabanalarga	900	Corte, nivel 5	Inciso con Borde Doblado	Beta-278538
042 Playa Hermosa	Toledo	780	Corte, nivel 4	Cerámica Marrón Inciso	Beta 297323

*Nota:* Fuente. (Botero Arcila, Muñoz, & Ortiz Cano, 2011, p. 206).

\*A.D. Año Domini

El análisis de radiocarbono que fue realizado por los investigadores en estos sitios alude a la existencia de dos períodos principales de ocupación en la región. El primero, representado por el estilo cerámico Marrón Inciso, está asociado con ocupaciones que datan desde los primeros siglos de la era cristiana hasta aproximadamente el siglo VII d.C. El segundo período, que se extiende desde el siglo IX hasta el siglo XVI d.C., está representado por la cerámica Inciso con Borde Doblado. Los sitios analizados muestran una mezcla de contextos domésticos y funerarios, reflejando que se pudo presentar una complejidad social y cultural de las comunidades que habitaron la región. La identificación de tumbas y estructuras funerarias, como las tumbas de cancel y los dólmenes, proporcionan evidencia de las prácticas rituales y de las diferencias sociales entre los grupos prehispánicos (Botero Arcila, Muñoz, & Ortiz Cano, 2011)

Una de las investigaciones que brinda información para la zona donde está ubicada el área de estudio es la que desarrolló Ingrid Vidales, este estudio se realizó en el marco del trabajo de grado, el ejercicio fue muy riguroso, de esto genera una cronología que permite comprensión de algunas evidencias o hallazgos arqueológicos.

Presenta un análisis exhaustivo donde logra establecer una secuencia temporal de los tipos cerámicos encontrados en el sitio arqueológico de Peque que se puede observar en la **Tabla 3** Cuadro sintético de la distribución de tipos cerámicos en periodos. Se basa en dos aspectos principales: la recuperación de información crono estratigráfica y la sistematización de los datos obtenidos, lo que permite definir una secuencia cronológica local. El enfoque crono estratigráfico considera la selección de Unidades Mínimas del Paisaje (UMP) donde se hayan presentado concentraciones significativas de fragmentos cerámicos y la presencia de sucesiones estratigráficas diferenciadas, lo que facilita la datación y el análisis estadístico de los tipos cerámicos. A partir de esta metodología, se propone una cronología que abarca varios periodos, cada uno caracterizado por tipos cerámicos específicos y asociados a eventos de ocupación diferenciados. La integración de datos radiométricos y el análisis de las materias primas utilizadas en la manufactura de la cerámica permiten construir una secuencia cronológica relativa que podría alcanzar los 3000 años.

**Tabla 3***Cuadro sintético de la distribución de tipos cerámicos en periodos.*

Periodo	Temporalidad	Tipos de Mayor Confianza	Tipos de Menor Confianza	Observaciones
<b>Periodo Tardío</b>	Siglos VIII-XVI d.C.	P1: Rocas gruesas P2: Félsicos finos P3: Óxidos y félsicos finos P4: Óxidos y conglomerados P5: Máficos y félsicos finos P10: Félsicos gruesos	P9: Rocas grises oscuras P11: Cuarzo grueso	Los tipos de mayor confianza fueron datados en las UMP 5 y 81 y están asociados a la parte superior de la secuencia de interdigitación. P9 y P11 tienen una muestra menos representativa.
<b>Periodo Intermedio</b>	Siglos I-VII d.C.	P6: Cuarzo y félsicos finos P7: Félsicos y óxidos finos P19: Félsicos y óxidos medios P20: Félsicos y rocas gruesas P17: Félsicos muy finos		Los tipos P19 y P20 fueron datados directamente en la UMP81, mientras que P6 y P7 aparecen en la sección intermedia de la secuencia de interdigitación. P17 tiene menor presencia estadística.
<b>Periodo Temprano</b>	Más Primero y segundo milenio a.C.	P15: Pasta fina P16: Pasta fina y desgrasante grueso	P14: Óxidos abundantes	P15 y P16 aparecen en el sector inferior de la secuencia interdigitada. P14 tiene menor frecuencia, pero se observa en los niveles más profundos de pozos de transectos de UMP 81.
<b>Indefinido</b>	N/A	P12: Máficos y mica fina P13: Cuarzo y máficos muy finos P8: Pasta clara y félsicos gruesos		P12 no está en los cortes estratigráficos y tiene una muestra de solo dos fragmentos. P8 es poco representativa en ambos cortes, y P13 está disperso en la secuencia interdigitada sin muestra significativa.

*Nota:* Fuente Vidales, I. (2019). Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del occidente de Antioquia, Colombia. p. 96

El análisis con enfoque crono estratigráfico que fue desarrollado revela la complejidad y riqueza de la secuencia cerámica en del Municipio de Peque. Vidales (2019) logra identificar y clasificar los tipos cerámicos en diferentes periodos, estableciendo un marco temporal que refleja los cambios y continuidades en la producción cerámica. Los datos obtenidos indican una evolución en las técnicas de manufactura y en la selección de materias primas, lo que sugiere una adaptación a las condiciones ambientales y culturales de la región. Además, la interdigitación de frecuencias cerámicas entre las diferentes UMP refuerza la validez de la cronología propuesta, ofreciendo una visión integrada de los procesos de ocupación y uso del territorio en Peque.

Los resultados antes presentados fueron producto de un trabajo riguroso para desarrollar la clasificación de la cerámica arqueológica, realizada por Vidales (2019) siendo muy detallado con lo que busca comprender y categorizar de los fragmentos cerámicos encontrados en los sitios arqueológicos. Esta clasificación se basa en un análisis de características macroscópicas como la composición mineralógica, la textura, los acabados de superficie, y otros atributos como formas, tamaños, coloraciones, y técnicas de manufactura. Vidales (2019) presenta una tipología organizada de la cerámica, agrupando los fragmentos en tipos específicos que reflejan las características distintivas de cada uno.

### **5.3 Análisis Estadísticos**

En el campo de la arqueología, la integración de métodos y técnicas estadísticas ha permitido un avance significativo en la comprensión de patrones culturales y secuencias temporales. Kintigh y Ammerman (1982) proponen un enfoque heurístico para el análisis espacial que se adapta mejor a las particularidades de los datos arqueológicos en comparación con métodos que eran más tradicionales. Su estudio, centrado en el análisis de asentamientos artificiales y distribuciones de artefactos en el campamento magdalenense de Pincevent, demuestra cómo la adaptación de enfoques como el heurístico puede facilitar la identificación de patrones en datos espaciales. Por otro lado, la micro-seriación, que desarrollan Le Blanc y Watson (1973), es fundamental para establecer secuencias temporales en el análisis arqueológico. Esto lo hacen a través de técnicas como puntuaciones de factores y escalado multidimensional, con el propósito de investigar materiales de la región de Cibola, Nuevo México, logrando diferenciar cronológicamente artefactos en periodos de aproximadamente una década.

Este enfoque de carácter no tipológico supera las limitaciones de la tipología tradicional, permitiendo así la identificación de relaciones cronológicas precisas y útiles para el análisis procesal. Las pruebas estadísticas, incluyendo coeficientes de similitud y análisis de frecuencia relativa, con lo que amplían las formas en que se pueden analizar conjuntos de artefactos arqueológicos. Es relevante considerar la aplicación de análisis estadísticas, que permitan la identificación de relaciones que se escapan a la observación de los datos, estos contribuyen a validar las observaciones y conclusiones, estos métodos son esenciales para realizar comparaciones rigurosas entre diferentes conjuntos de datos, ayudando a identificar patrones y diferencias significativas (Drennan, 2009).

En este contexto, la aplicación de la prueba de significancia estadística permite evaluar si las diferencias observadas entre muestras son atribuibles a características que son reales de las poblaciones o, por el contrario, a variaciones aleatorias. Como lo sugiere Drennan (2009), el objetivo de utilizar las pruebas de esta forma es lograr una respuesta clara que permita establecer la validez de los patrones observados, en este caso, la correspondencia entre cronología y tipo de desgrasante. Por ello el test de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), ayuda en el análisis de la independencia y la distribución de variables categóricas en los datos cerámicos. Aunque en la literatura específica sobre análisis de cerámica no se hayan documentado ampliamente estudios que utilicen Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), esta herramienta estadística puede proporcionar información valiosa para evaluar las relaciones entre diferentes marcadores tecnológicos sus asociaciones temporales y espaciales. La aplicación de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) brinda rigurosidad para validar hipótesis sobre patrones de distribución y frecuencia de ciertos tipos de cerámica, fortaleciendo así la interpretación de los datos en el contexto arqueológico.

El objetivo es el desarrollo de este análisis para determinar si existe una asociación que sea significativa entre el tipo de desgrasante que se utilizó en la manufactura de la cerámica hallada en el desarrollo de las actividades arqueológicas y el periodo cerámico al que pertenecen los fragmentos cerámicos, de acuerdo a las clasificaciones obtenidas del inventario cerámico llevado a cabo en el Municipio de Peque y el informe: Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo UF 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780. Se plantea el uso del análisis factorial en la investigación arqueológica, especialmente en el contexto de datos aleatorios

esto permite identificar aspectos como patrones en conjuntos de datos arqueológicos (Vierra & Carlson, 1981)

Se proyectó aplicar el análisis con la prueba estadística de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) esta se usa para evaluar si existe una relación que sea significativa entre variables categóricas. Al aplicar la prueba se utilizó R un lenguaje de programación científica utilizado por los arqueólogos en investigaciones (Marwick, 2018), junto con su entorno de desarrollo RStudio, este es un software de código abierto utilizado en el análisis de datos y ofrece capacidades avanzadas para realizar pruebas y generar visualizaciones de datos. RStudio, a su vez, es un entorno que facilita la ejecución de scripts y la organización de resultados, ya que proporciona gran flexibilidad para acceder a una variedad de métodos y crear funciones nuevas. El intérprete de R evalúa los comandos ingresados (Marwick, 2018) por lo este tipo de herramientas por las necesidades específicas del estudio arqueométrico, permite replicar procedimientos y ajustar parámetros estadísticos, como el tamaño del espacio de trabajo, por ejemplo.

El uso de estos apunta a un proceso de reproducibilidad que de acuerdo a los autores Ben Marwick et al. (2018) esta es la capacidad de replicar los resultados de un estudio o análisis utilizando los mismos datos y métodos. Que es un principio fundamental en la investigación científica que asegura la posibilidad de que otros investigadores puedan verificar y validar los hallazgos. (Marwick, Boettiger, & Mullen, 2018). El lenguaje de programación R se hace adecuado para la creación de compendios de investigación esto debido a su estructura de paquetes, que facilita la organización de archivos y el intercambio de información entre investigadores, cosa que puede potenciar la comprensión de las evidencias arqueológicas con los datos que se obtienen en campo y laboratorio. Es importante para la aplicación de estos análisis y pruebas estadísticas una atención al uso de archivos de configuración y la separación de datos y código, que es básico para mantener la claridad y la organización en los proyectos de investigación (Marwick et al. 2018). En este software se plantea la ejecución de las pruebas de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), con el ánimo de identificar las relaciones existentes entre las variables determinadas.

En el análisis de datos arqueológicos requiere contar con métodos estadísticos que se adapten a las características particulares que tienen las muestras y permitan establecer la existencia de asociaciones de carácter significativas sin incurrir en errores derivados de las limitaciones que se presentan de forma recurrente como el tamaño muestral. En este contexto se tenía como opción apelar a la prueba exacta de Fisher como una alternativa robusta para evaluar la independencia

entre variables categóricas en muestras pequeñas, lo que es útil para los casos en que el test de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) pierde eficacia. La prueba exacta de Fisher permite realizar análisis de la relación entre variables mediante una distribución exacta, sin tener que acudir a hacer suposiciones sobre la distribución de las frecuencias esperadas. Esta característica hace que la prueba sea apropiada en estudio arqueométricos donde el volumen de datos puede ser limitado, asegurando de esta manera la validez estadística al momento de la evaluación de las relaciones observadas. El empleo de esta prueba en el desarrollo de estudios arqueológicos permite establecer asociaciones entre variables categóricas (Fisher, 1922; Agresti, 1992), facilitando así una comprensión más detallada de las conexiones entre atributos culturales y cronológicos

Asimismo, el usar la prueba exacta de Fisher en el análisis de cerámicas y otras evidencias arqueológicas proporciona un enfoque que permite interpretar asociaciones precisas entre los tipos de materiales y las variables tecnológicas o temporales relacionadas. Fisher (1922) desarrolló esta prueba con el propósito de ofrecer una herramienta estadística adaptada a situaciones con muestras especialmente pequeñas, situación que en la arqueología se presenta debido a que en algunos contextos los datos son escasos o se presentan dificultades para la recolección. En el presente estudio, esta prueba se utilizó para identificar la asociación entre el tipo de desgrasante empleado y el periodo cerámico de los fragmentos, proporcionando resultados que no pudieron ser obtenidos con el test de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), debido a que se presentaron restricciones muestrales. La prueba exacta de Fisher, al ofrecer un análisis de significancia que se aplica ajustado al tamaño de la muestra, complementa la investigación arqueométrica al permitir validar las relaciones que son críticas para la interpretación de datos en estudios de cronología y manufactura de artefactos (Agresti, 1992).

## 6. Clasificación cerámica

### 6.1 Creación base de datos material cerámico del municipio de San Jerónimo

A través de los hallazgos cerámicos que fueron analizados los investigadores lograron establecer unos marcadores cronológicos, ya que sus características tecnológicas y estilísticas permiten identificar diferencias y similitudes, lo que contribuyó a la construcción de lo que ellos denominan grupos culturales específicos. La cerámica, gracias a su durabilidad, es uno de los elementos que más se conserva en buen estado, ya sea en forma de fragmentos o recipientes completos. La caracterización de los fragmentos cerámicos se basó en aspectos tecnológicos, como la composición y tamaño del desgrasante, el color de la pasta, la estructura y la atmósfera de cocción, y en atributos de carácter estilísticos, como las técnicas decorativas, acabados de superficie y la presencia de pintura. En total, de acuerdo al informe Plan de Manejo Arqueológico Para Las Obras de Modificación de Las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel- San Jerónimo Uf 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé Uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780 se recuperaron 3219 fragmentos cerámicos de cuatro de los ocho sitios arqueológicos intervenidos, con una mayor concentración en el yacimiento 2, donde se hallaron 2526 fragmentos, lo que representa el 78.5% del total. Además, se recuperaron 117 fragmentos durante labores de monitoreo.

El estudio cerámico que se realizó en el marco de la ejecución de los PMA buscó identificar grupos de producción alfarera que se pudieran asociar con conjuntos cerámicos que previamente fueron encontrados en la zona. Estas piezas permitieron observar características tecnológicas y estilísticas que reflejan tanto continuidades como rupturas en los ámbitos espaciales y temporales. En particular, la cerámica del occidente antioqueño ha sido utilizada como herramienta para marcar la cronología y los cambios estilísticos, los cuales indican diferentes manifestaciones culturales a lo largo del tiempo en la región.

Posterior a la clasificación describen como los tipos cerámicos se organizaron en función de variables tecnológicas (materias primas, atmósfera de cocción, acabados), decorativas (técnicas y combinaciones decorativas) y morfológicas. Ahora, en cuanto a los métodos de intervención arqueológica, estos fueron recolecciones superficiales, pozos de sondeo, cortes en área e

identificación de rasgos. La mayor densidad de material provino de los cortes en área, con 3066 fragmentos (91.9%), seguidos de los pozos de sondeo con 138 fragmentos (4.1%), recolecciones superficiales con 130 fragmentos (3.8%) y rasgos con 2 fragmentos (0.05%), en el caso del presente estudio la información que se analizará y contrastará no incluye los elementos que se hallaron en los monitoreos y recolecciones superficiales, ya que si bien estos datos son importantes en este caso no se tiene acceso a la información de ubicación geográfica lo que es necesario para el tipo de análisis que se apunta realizar.

También se aporta información sobre a la distribución por niveles de profundidad, en esta intervención arqueológica se halló una mayor concentración de material en los niveles 4 (15-20 cm) y 9 (35-40 cm) en el hallazgo 11, niveles 4 (15-20 cm) y 12 (55-60 cm) en el yacimiento 2, niveles 2 (5-10 cm) y 5 (20-25 cm) en el yacimiento 4, y niveles 1 (0.5 cm) y 10 (45-50 cm) en el yacimiento 5.

El objetivo de crear una base de datos de los hallazgos del estudio se consolida con la información a la que se accede en los resultados del mismo. Esta se presenta a modo de **Tabla 4** Grupos cerámicos del estudio Construcción de la Segunda Calzada Túnel- San Jerónimo Uf 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé Uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780 que pretende la visualización de todas las variables que analizaron por los investigadores:

**Tabla 4**

*Grupos cerámicos del estudio Construcción de la Segunda Calzada Túnel- San Jerónimo Uf 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé Uf 2.1". Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780*

<b>Yacimientos</b>	<b>Cantidad de material</b>	<b>Características de los desgrasantes</b>	<b>Grupos</b>	<b>Observaciones</b>
Yacimiento 2 Corte 1.	Se recuperaron 2452 fragmentos cerámicos, distribuidos de la siguiente forma: 4 amasijos, 2 apliques, 7 asas, 285 bordes, 36 cuellos, y 2118 fragmentos de cuerpos .De estos e identificaron 259 elementos diagnósticos.	El desgrasante se clasificó en tamaños finos (28,7%), medios (52,9%) y gruesos (18,4%), con una combinación de cuarzo lechoso, feldespato, máficos, mica dorada, férricos y mica plateada en un 15% de la muestra del corte 1, siendo el feldespato el desgrasante más recurrente.	<p>GRUPO 1: Caracterizado tecnológica y estilísticamente por: presencia de bordes evertidos, rectos e invertidos, con labios redondeados, adelgazados, aplanados, biselados, reforzados y doblado, desgrasantes finos y superficies alisadas, el material cerámico presentó pastas que están asociadas con el periodo cerámico denominado Desarrollos regionales Siglo III a. c /Siglo VIII d. c. (Jaramillo Cadavid &amp; Botero Posada, 2022, pág. 165)</p> <p>GRUPO 2: Caracterizado tecnológica y estilísticamente por la presencia de pastas de color rojizo, superficie erosionada, atmosfera de cocción oxidante y decoraciones punteadas. El material cerámico presentó pastas que están asociadas con el periodo cerámico denominado Desarrollos regionales Siglo III a. c /Siglo VIII d. c. Se caracterizó por presentar tonalidades rojizas, fragmentos altamente lavados y erosionados con combinaciones de desgrasante expuesto, con altos niveles de feldespato y cuarzo lechoso, presencia de asas, apliques y decoración punteada. (Jaramillo Cadavid &amp; Botero Posada, 2022, pág. 167)</p> <p>GRUPO 3: Caracterizado tecnológica y estilísticamente por la presencia de pastas de color amarillo, superficie erosionada y núcleo de cocción reducido. El material cerámico presentó pastas que están asociadas con el periodo cerámico denominado Tardío Siglo VIII d. C. / Siglo XIV d. C. Se caracterizó por presentar fragmentos altamente lavados y erosionados con tonalidades amarillas y amarillo rojizas. Presentó desgrasantes</p>	Este tipo de cerámica se caracterizó por una cocción completa, superficies alisadas y ausencia de decoración. Asociada a complejos culturales del río Cauca y el occidente de Antioquia en la época de la conquista, muestra una producción en serie con pocos rasgos decorativos, cocción en horno y bordes rectos sin labios biselados ni cuellos repujados, a diferencia del complejo marrón inciso de la región. Los utensilios parecen haber sido elaborados por enrollado, con núcleos de cocción más tenues, lo que refleja un mejor control de temperatura y tiempo de cocción en comparación con otros grupos.

Yacimientos	Cantidad de material	Características de los desgrasantes	Grupos	Observaciones
Yacimiento 4. Corte 1,	Se recuperaron un total de 140 fragmentos cerámicos en niveles de profundidad que variaron desde el nivel 1 (0-5 cm) hasta el nivel 9 (40-45 cm), con la mayor frecuencia de fragmentos en los niveles 2 (5-10 cm). Y 3 (10-15 cm), en los que se encontraron 43 y 31 fragmentos, respectivamente.	Estos fragmentos se caracterizan por presentar intrusiones de granos grandes, en los desgrasantes estos son gruesos de cuarzo, mica y feldespato. Ahora con relación al plato semiplano que se halló, se identifican en los desgrasantes intrusiones de cuarzo y materiales férricos de gran tamaño.	de cuarzo, feldespato y férricos como componentes predominantes o asociados con minerales máficos en menores proporciones; pastas delgadas en las cuales predominó el desgrasante de cuarzo fino (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, pág. 168).  GRUPO 4: Caracterizado tecnológica y estilísticamente por la presencia de pastas gruesa, borde evertido, invertido y recto con labios aplanados y redondeados. El material cerámico presentó pastas que están asociadas con el periodo cerámico denominado Tardío Siglo VIII d. C. / Siglo XIV d. C. En cuanto a las características tecnológicas y de manufactura, de acuerdo a las observaciones; fue muy frecuente el alisado de superficies, mientras que el baño presentó frecuencias más bajas (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, pág. 170)	Los fragmentos se caracterizan por presentar pastas lavadas en tonos café oscuro, rojizo y amarillento, con grosores de entre 12 y 13 mm. El engobe es escaso y las superficies están alisadas. Entre los hallazgos se identificó un plato semiplano, elaborado mediante modelado directo, evidenciado por huellas dactilares en la cara interna de los bordes, la homogeneidad de sus paredes y su fragmentación irregular. También se observaron marcas de hollín en la cara interna, lo que sugiere su exposición a procesos de cocción.
Yacimiento 5. Corte 1.	Se recuperó un total de 325 fragmentos cerámicos, entre los cuales se identificaron 18 bordes (5,5%) y 307 cuerpos (94,5%).		GRUPO 5: Caracterizado tecnológica y estilísticamente por la presencia atmosfera de cocción oxidante, superficie alisada, desgrasante fino y sin motivos decorativos. El material cerámico diagnóstico de este yacimiento se asoció al periodo colonial: Siglo XVI (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, pág. 174)	Se identificaron varios tipos de bordes cerámicos: evertidos con labio adelgazado y biselado, invertidos con labio redondeado, y rectos con labio horizontal, con diámetros entre 10 cm y 25 cm. La distribución vertical de los fragmentos fue irregular, con mayor densidad en los niveles superficiales 2 y 3, y una disminución abrupta en el nivel 4. Los procesos tafonómicos postdeposicionales alteraron el material, mezclándolo entre los niveles y dificultando la identificación de una continuidad temporal y espacial clara de las ocupaciones.  Se encontró material cerámico prehispánico y

Yacimientos	Cantidad de material	Características de los desgrasantes	Grupos	Observaciones
Hallazgo 11. Corte 1.	Se recuperaron 149 fragmentos cerámicos en los niveles de excavación, con una distribución que va desde el nivel 3 (10-15 cm), donde se encontraron 19 fragmentos, hasta el nivel 11 (50-55 cm), con 4 fragmentos recuperados.	La cerámica recuperada se destacó por tener pastas de estructura compacta y desgrasantes de grano fino con un alto contenido de mica dorada. La muestra fue notablemente homogénea en sus características tecnológicas, con poca variación en el espesor y una clara ausencia de núcleo de cocción. Además, presentó decoraciones con marcas unguiladas e impresiones de punteado profundo.	GRUPO 1: Caracterizado tecnológica y estilísticamente por la presencia de bordes evertidos y rectos con labios biselados, adelgazados y redondeados, desgrasantes finos y superficies alisadas, el material cerámico presentó pastas que están asociadas con el periodo cerámico denominado Desarrollos regionales Siglo III a. c /Siglo VIII d. c. Se observó muy baja variabilidad en las tonalidades de las pastas agrupadas en diversas derivaciones del tono café. Así mismo se evidenció una estrecha relación entre los tamaños de los desgrasantes y el acabado de la superficie, en la medida en que superficies altamente alisadas o pulidas presentaron granulometría fina (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, pág. 176)	contemporáneo en niveles afectados por erosión y movimientos en masa, especialmente en zonas de pendientes fuertes. En cuanto a las tonalidades, predominan pastas rojo amarillento (44,9%), café rojizo (23,4%) y otras en menor proporción como amarillo rojizo, rojo y grisáceo.  Los fragmentos de cuerpo presentan decoraciones como hileras horizontales de marcas unguiladas, impresiones punteadas, circulares y punteado profundo. Las pastas predominan en tonalidades café rojizo, con superficies alisadas, presencia de engobe, un alto nivel de compactación y evidencia de una atmósfera de cocción oxidante.

*Nota:* Adaptado de Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022

### **6.1.1 Selección muestra representativa**

Es necesario hacer una adecuada selección de las muestras, la organización de datos en categorías y la presentación clara de la información serán aspectos claves para facilitar el análisis en arqueología (Drennan, 2009). Empero, en el caso de este proceso de investigación se contó con limitada información disponible, Esta razón llevó a trabajar con toda la información que se fue accesible, presentados en cantidades absolutas que permiten observar directamente la frecuencia de aparición de cada categoría, lo que dio una visión concreta de la cantidad de fragmentos u objetos relacionados con cada variable. Dicha información en esta forma fue útil para entender la magnitud real de ciertos hallazgos en términos absolutos. Aunque en algunos puntos del informe la información se presentaba a través de datos porcentuales que tienen sus ventajas en comprender la representatividad que existe con relación a esas categorías.

En este conjunto de datos se hizo necesario combinar los enfoques en la presentación de la información, tanto en datos absolutos y también porcentuales con esto se obtiene una visión más completa, ya que los porcentajes ayudan a comprender la representatividad relativa y las cantidades absolutas aportan una base de referencia sólida. Cabe mencionar que en el análisis arqueológico, esta dualidad es necesaria y ayuda a detectar patrones significativos en términos de frecuencia y proporción, facilitando una mejor interpretación del contexto cronológico y tecnológico.

### **6.2 Contrastación de base de datos material cerámico del municipio de Peque.**

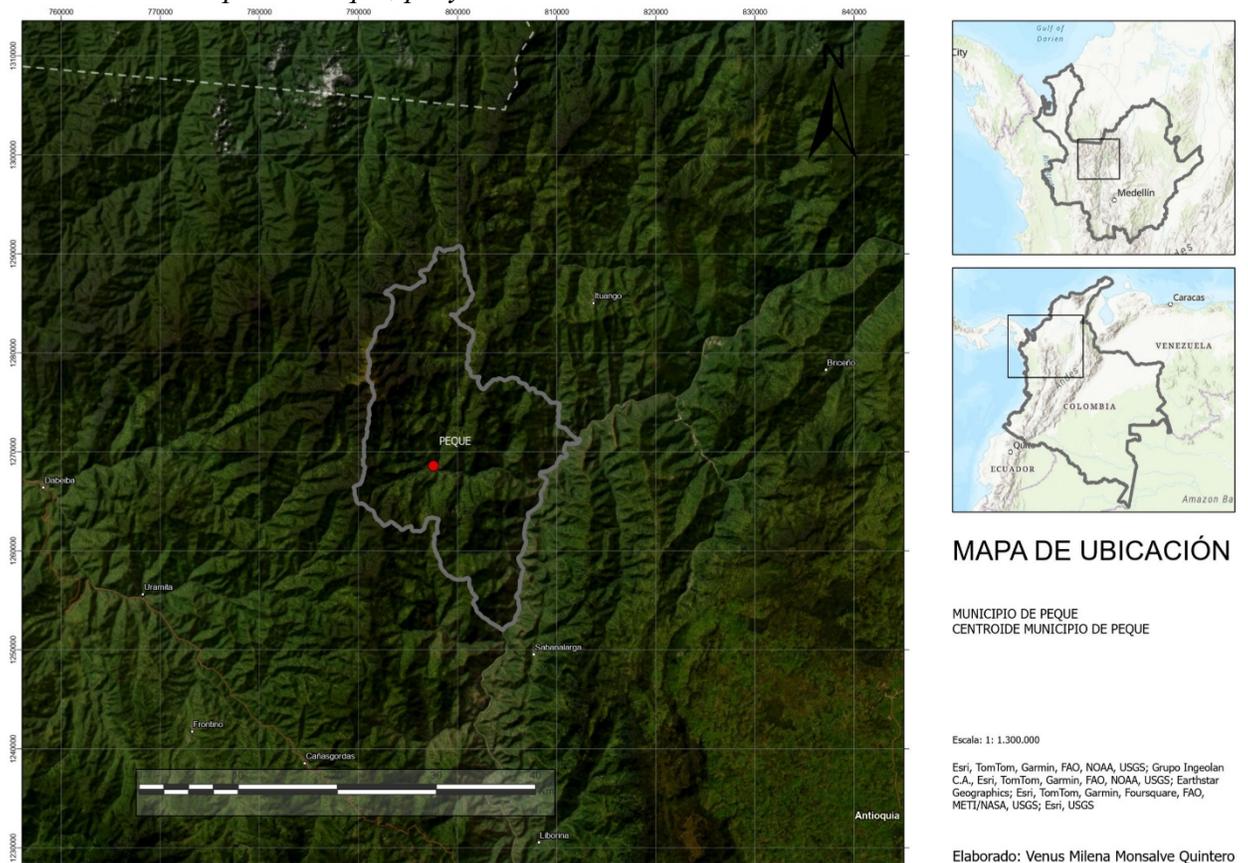
Abordar la comparación de las evidencias arqueológicas de diferentes contextos y espacios geográficos, permite analizar las similitudes y diferencias en los materiales y tecnologías cerámicas, así como sus implicaciones culturales, aunque espacialmente distantes, tienen una conexión importante que es estar ubicados sobre el margen de la Cuenca del Río Cauca; Dicho río ha sido una zona históricamente de ocupación, en el que diferentes comunidades han interactuado y desarrollado diversas prácticas adaptativas. Estas comparaciones pueden brindar información para conocer y comprender los patrones comunes y divergentes en los materiales, sino también indagar en las posibles conexiones culturales a través de la información tecnológica sobre las técnicas de manufactura, o desgrasantes similares, que podrían sugerir interacción, así como identificación sobre los sitios de aprovisionamiento, esto por medio de la identificación del uso de

ciertos tipos de desgrasantes en la cerámica (óxidos, máficos, félsicos), puede estar influenciada por la disponibilidad de recursos.

La comparación también puede permitir evidenciar aislamiento entre las comunidades. Si los patrones en los usos de los materiales arqueológicos son similares, podría indicar intercambio cultural o comercial, mientras que contrastes en las colecciones podrían ser marcadores de diferencia cultural o autonomía en el desarrollo de estas sociedades. Así como distancias tempoespaciales. Este análisis brindara información sobre innovaciones tecnológicas o cambios en las prácticas culturales. Esto es fundamental si se pueden encontrar nuevas técnicas de manufactura en la cerámica información que puede ayudar a rastrear los cambios sociales en la región a lo largo del tiempo.

### Figura 8

*Mapa Ubicación Municipio de Peque, proyección de centroide*



El estudio que se analizó en el Municipio de Peque no cuenta con información precisa geográfica, pues el interés estaba en otros aspectos, sin embargo se opta por asociar los datos con un centroide en el municipio este se proyecta en Coordenadas en MAGNA-SIRGAS (EPSG: 3115):

X = 1129068.7736073304, Y = 1268352.4014722945, parte de los datos disponibles describen los sitios que fueron prospectados reconocidos como Unidades Mínimas del Paisaje (UMP) como polígonos delimitados por elementos antrópicos o naturales, con probabilidad de existencia de vestigios arqueológicos. Estas UMP son clasificadas como sitios arqueológicos una vez se encuentran y analizan evidencias que las distinguen como áreas específicas (Piazzini, 2018, citado en Vidales, 2019), estos son descritos en la siguiente **Tabla 5** Descripción UMP 5, Sitio Monos para poner en contexto de las características que poseen:

**Tabla 5**

*Descripción UMP 5, Sitio Monos*

Descripción	Datos
<b>Ubicación</b>	Extremo sur de Peque, Vereda Santa Águeda, 2150msnm
<b>Área Excavada</b>	142 m <sup>2</sup>
<b>Estratigrafía</b>	6 Unidades Estratigráficas (UE)
<b>Profundidad de Excavación</b>	Hasta 100 cm; fragmentos entre 5 y 55 cm de profundidad
<b>Cerámica Principal</b>	Predominan P1, P2, P3, P5, P10 entre 5 y 30 cm de profundidad, representando más del 99% de la muestra
<b>Otros Grupos Cerámicos</b>	P11 (0.8%), P13 (0.4%) en niveles superiores
<b>Datación</b>	400 +/- 30 años a.P. (Beta 483711), carbón vegetal entre 25 y 30 cm de profundidad
<b>Características Cerámicas</b>	Desgrasantes de óxidos de hierro finos, máficos finos, cuarzos, rocas, félsicos gruesos
<b>Conclusión</b>	Sitio de ocupación tardía, contemporáneo de los últimos siglos precolombinos y cercano al contacto europeo. Habitantes con manufactura diversa, pero sin alta sofisticación en pulimiento.

*Nota:* Adaptado de Vidales (2019)

El otro sitio intervenido la descripción se consolidó en esta **Tabla 6** UMP 81, Sitio Monteloro para tener una comprensión integral y se brinda a continuación:

**Tabla 6**  
*UMP 81, Sitio Monteloro*

<b>Descripción</b>	<b>Datos</b>
<b>Ubicación</b>	Vereda Guayabal, 1650msnm, 4258 m <sup>2</sup> (plano coluvial)
<b>Pozos de Sondeo</b>	16 Pozos de transecto, todos positivos
<b>Estratigrafía</b>	6 Unidades Estratigráficas (UE)
<b>Profundidad</b>	<b>de</b> Hasta 130 cm en el corte, hasta 200 cm en transectos
<b>Excavación</b>	
<b>Cerámica Principal</b>	Predominan P1, P2, P3, P4, P5 en las dos primeras UE (más del 99% de la muestra)
<b>Otros Grupos Cerámicos</b>	A partir de UE 3: Aumentan frecuencias de P6, P7, P17; En UE 4 y 5: P14, P15, P16
<b>Datación</b>	390 +/- 30 años a.P. (Beta 485637) entre 20 y 25 cm; 1700 +/- 30 años a.P. (Beta 485636) en UE 3
<b>Características Cerámicas</b>	Diversificación de materias primas (máficos, félsicos, óxidos) y decoraciones (impresiones, incisiones, corrugados)
<b>Rasgo Funerario</b>	Entierro secundario en UE 3 (35 a 100 cm); urnas P19 y P20 asociadas con carbón vegetal datado a 1700 años a.P.
<b>Conclusión</b>	Sitio de ocupación diversa, con áreas domésticas y funerarias; los tipos cerámicos P19 y P20 son exclusivos del contexto funerario. Se observan diferentes ocupaciones, la más antigua con más de 2000 años de antigüedad.

*Nota:* Adaptado de Vidales (2019)

La clasificación de los tipos cerámicos desarrollada por Vidales del inventario del material arqueológico del Municipio de Peque ofrece una herramienta clara para la identificación y comparación de fragmentos cerámicos, adicionalmente luego de este proceso fue asociado con los periodos con los que se cuenta en los antecedentes arqueológicos de la región (Vidales, 2019). La información sobre la colección que fue abordada se ordenó de forma sistemática agrupando de acuerdo a criterios de similitud y diferencias, como se mencionó anteriormente con un proceso de rigurosidad que arrojó en un principio 20 grupos, los que posteriormente sintetizó en 4 macro grupos asociados a las tradiciones culturales, en primera instancia se presentan los grupos en una tabla para permitir su análisis integrado, esto nos brinda un punto para la comparación con los elementos que fueron objeto de análisis en el marco del proyecto de “Construcción de la Segunda Calzada Túnel- San Jerónimo Uf 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa

Fé Uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780 y el Plan de Manejo Arqueológico del Proyecto Autopista al Mar 1 Construcción de Nueva Calzada Municipios de Medellín, San Jerónimo, Sopetrán Y Santa Fé de Antioquia y Segundo Tubo del Túnel de Occidente. Departamento de Antioquia. Programa de Arqueología Preventiva AIA: 6800.

**Tabla 7***Clasificación de la cerámica arqueológica Municipio de Peque según Vidales (2019)*

<b>Tipo</b>	<b>% de Representatividad</b>	<b>Tamaño del Desgrasante</b>	<b>Tipo de Desgrasante</b>	<b>Tipo de Piezas Cerámicas</b>	<b>Decoraciones</b>	<b>Periodo</b>	<b>Temporalidad</b>
<b>Peque 1: Rocas Gruesas</b>	12,01%	Gruesos (>2-5 mm), finos (<1,5 mm)	Rocas grises opacas, crema, rojas; félsicos finos redondeados y máficos esporádicos	Ollas subglobulares, cuenco pando	Impresiones rectangulares, triangulares, punteados, corrugados, muescados	Periodo Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.
<b>Peque 2: Félsicos Finos</b>	27,56%	Finos a medios, raramente gruesos	Félsicos subredondeados, óxidos de hierro, conglomerados de partículas medias blanquecinas y grises oscuras	Cuencos globulares, hemiglobulares, subglobulares; múltiples formas de vasijas	Bordes doblados, corrugados, impresiones triangulares, rectangulares, punteadas, acanalados	Periodo Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.
<b>Peque 3: Óxidos y Félsicos</b>	19,35%	Finos a medios	Óxidos de hierro, félsicos finos, partículas de cuarzo traslúcido	Vasijas hemiglobulares, cuencos pandos, subglobulares	Impresiones triangulares, rectangulares, excisión, corrugados, muescados	Periodo Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.
<b>Peque 4: Óxidos y Conglomerados</b>	3,25%	Medios a gruesos	Félsicos, máficos finos, conglomerados talcosos con inclusiones negras, grises y rojizas	Formas no identificables; superficies alisadas	Ninguna identificable	Periodo Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.
<b>Peque 5: Máficos y Félsicos Finos</b>	17,61%	Finos a medios	Máficos subangulosos, félsicos finos a medios	Vasijas subglobulares, cuenco pando	Impresiones triangulares, corrugados, cordón aplicado	Periodo Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.

<b>Tipo</b>	<b>% de Representatividad</b>	<b>Tamaño del Desgrasante</b>	<b>Tipo de Desgrasante</b>	<b>Tipo de Piezas Cerámicas</b>	<b>Decoraciones</b>	<b>Periodo</b>	<b>Temporalidad</b>
<b>Peque 6: Cuarzo y Félsicos Finos</b>	3,01%	Finos	Félsicos subredondeados, cuarzo lechoso, traslúcido	Vasijas subglobulares	Engobes rojizos, punteados, incisiones lineales	Periodo Intermedio	Siglos I-VII d.C.
<b>Peque 7: Félsicos y Óxidos Finos</b>	2,61%	Finos a muy finos	Félsicos, óxidos, máficos esporádicos	Vasijas subglobulares	Corrugados, bordes redondeados	Periodo Intermedio	Siglos I-VII d.C.
<b>Peque 8: Pasta Clara y Félsicos Medios</b>	0,30%	Medios a gruesos	Félsicos medios, rocas rojas y grises	No identificables	Ninguna identificable	Indefinido	N/A
<b>Peque 9: Rocas Grises</b>	4,44%	Medios a finos	Máficos opacos, rocas grises oscuras angulosas y subangulosas, félsicos, óxidos	No identificables	Pintura rojiza, incisión lineal	Periodo Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.
<b>Peque 10: Félsicos Gruesos</b>	3,18%	Gruesos, medios a finos	Félsicos blancos, cuarcita, rocas angulosas grises brillantes, rocas marrones rojizas	Vasijas subglobulares, hemiglobulares	Impresiones triangulares, rectangulares, incisiones lineales	Periodo Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.
<b>Peque 11: Cuarzo Grueso</b>	0,35%	Grueso a medio	Cuarzo traslúcido, lechoso, óxidos subredondeados	No identificables	Ninguna decorada identificable	Periodo Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.
<b>Peque 12: Máficos y Mica Fina</b>	0,08%	Finos a muy finos	Máficos grises, óxidos, mica moscovita y biotita	Vasijas hemiglobulares	Borde con pintura rojiza	Indefinido	N/A

Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad
<b>Peque 13: Cuarzo y Máficos Muy Finos</b>	0,75%	Finos a muy finos	Cuarzo lechoso, máficos negros cristalinos, félsicos	No identificables	Incisiones a trechos	Indefinido	N/A
<b>Peque 14: Óxidos Abundantes</b>	0,95%	Gruesos, medios y finos	Óxidos redondeados de hierro, félsicos finos, máficos muy finos	No identificables	Acanalado incipiente	Periodo Más Temprano	Primero y segundo milenio a.C.
<b>Peque 15: Pasta Fina</b>	0,60%	Muy finos	Félsicos, máficos, óxidos, rocas marrones grisáceas	Vasijas subglobulares	Estampado en zigzag	Periodo Más Temprano	Primero y segundo milenio a.C.
<b>Peque 16: Pasta Fina con Desgrasante Grueso</b>	2,30%	Muy gruesos	Félsicos, cuarzo, óxidos	Vasijas subglobulares	Bordes evertidos y adelgazados	Periodo Más Temprano	Primero y segundo milenio a.C.
<b>Peque 17: Félsicos Muy Finos</b>	0,75%	Muy finos a finos	Félsicos, cuarzo, cuarcita	Vasijas hemiglobulares	Motivos triangulares	Periodo Intermedio	Siglos I-VII d.C.
<b>Peque 19: Félsicos y Óxidos Medios</b>	0,44%	Medios a finos	Félsicos, óxidos de hierro, calcio, arsénico	Vasijas funerarias	Ninguna decorada identificable	Periodo Intermedio	Siglos I-VII d.C.
<b>Peque 20: Félsicos y Rocas Gruesas</b>	0,45%	Gruesos, finos	Félsicos cremosos y marrones, rocas grises subangulosas, óxidos, cuarcita, máficos negros brillantes	Ollas subglobulares funerarias	Bordes evertidos engrosados	Periodo Intermedio	Siglos I-VII d.C.

*Nota:* Adaptado: Vidales, I. (2019). Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del occidente de Antioquia, Colombia.

### **6.2.1 Selección muestra representativa**

Los análisis comparativos entre diferentes tipos de muestras o estudios en el contexto de la organización e investigación de datos, brindan la oportunidad de conocer relaciones significativas entre la información de cada conjunto de datos. Esto se puede realizar con la clasificación de los datos y los datos (Drennan, 2009), como fue el caso de la información a la que se accedió del inventario cerámico del Municipio de Peque esta contaba con diferentes categorías. La presentación de la información en tablas facilita realizar las comparaciones, ya que permite visualizar las frecuencias y proporciones de diferentes categorías de manera clara. Lo que es esencial para la identificación de tendencias y hacer inferencias sobre los contextos arqueológicos involucrados (Drennan, 2009).

La información a la que se accedió en el trabajo de grado: Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del occidente de Antioquia, Colombia. Estaba dada en porcentajes estos reflejan la proporción relativa de un tipo específico de material o de sus característica dentro del conjunto total analizado. Desde este enfoque se puede comparar la prevalencia relativa de distintos tipos de desgrasantes, periodos cerámicos o cualquier otra variable en relación con el total, esto independientemente del tamaño de la muestra. Sin embargo, cuando la información se presenta exclusivamente con porcentajes, se hace difícil interpretar la magnitud real de la presencia de ciertos elementos, especialmente si el tamaño de la muestra es bajo, lo cual puede dar lugar a posibles interpretaciones desproporcionadas si los porcentajes representan un número pequeño de fragmentos.

### **6.3 Análisis tecnológico**

El desarrollo de análisis tecnológicos en las evidencias arqueológicas, específicamente de los materiales cerámicos tiene un papel fundamental en nuestra comprensión de las sociedades del pasado. Las investigaciones en Antioquia y a lo largo de la Cuenca del Río Cauca se han basado en las clasificaciones cerámicas en características formales y tecnológicas para interpretar agrupaciones de vestigios que comparten atributos comunes (Quintana y Rivera, 2018). El estudio de los materiales cerámicos por medio del análisis tecnológico ha sido una herramienta fundamental que a través de las clasificaciones que han sido esenciales para representar grupos

étnicos o culturales y sus interacciones a lo largo del tiempo. Lo que permite considerar la producción cerámica no solo como un acto individual, sino como parte de un proceso social que refleja la transmisión de conocimientos técnicos y culturales, lo cual es crucial para entender las variaciones en las secuencias operativas y su contexto social (Trias y Roselló, 2012).

Este enfoque ha revelado no solo la diversidad técnica y estilística de los artefactos, sino también las interpretaciones culturales que han influenciado su producción y uso a lo largo del tiempo. En Antioquia, los investigadores han clasificado los vestigios cerámicos basándose en sus características formales y tecnológicas. Tales agrupaciones, denominadas de diversas maneras en la literatura local como "grupos", "complejos", "estilos", "tradiciones", u "horizontes", se consideran representaciones de grupos étnicos o culturales afines que habitaron la región en un período específico. Esta práctica subraya una concepción de la cultura y la historia que busca responder preguntas específicas mediante la selección e interpretación de objetos materiales (Obregón, 2019).

Es fundamental entender que categorías como el "marrón inciso" son herramientas conceptuales que han sido históricamente utilizadas para organizar y dar sentido a las producciones cerámicas. Estas herramientas pueden confundir los medios de análisis con los objetos de estudio, limitando así nuestro entendimiento. Mantener una visión crítica sobre estas herramientas conceptuales es clave para evitar interpretaciones esencialistas y para avanzar en el conocimiento arqueológico (Obregón, 2019).

El análisis tecnológico de la cerámica arqueológica no solo nos ayuda a clasificar artefactos antiguos, sino que también abre nuevas rutas para la comprensión de las culturas pasadas de manera más completa y precisa. Al examinar críticamente las herramientas y métodos de clasificación, podemos abrir nuevas vías para entender nuestro pasado de manera más integral y precisa. Dentro del análisis tecnológico, el estudio de los componentes minerales presentes en los desgrasantes ofrece una perspectiva invaluable sobre los métodos y materiales utilizados en la fabricación cerámica. A continuación, se detallan algunos de los minerales más representativos encontrados en los análisis cerámicos:

### **6.3.1 Félsicos**

Los minerales félsicos, conocidos como silicatos félsicos, son aquellos que contienen una alta proporción de sílice en su composición química, por lo que tienen propiedades específicas. Estos minerales suelen estar compuestos por feldespatos y cuarzo, siendo el feldespato el componente dominante en muchas rocas ígneas y metamórficas (Ministerio de Minas y Energía, 2003; Le Maitre, 2002). La denominación "félsico" proviene de la raíz latina "fels", que significa "roca", y refleja la importancia de estos minerales en la constitución de las rocas ígneas (Le Maitre, 2002). Abraham Gottlob Werner fue geólogo y uno de los pioneros en la descripción y clasificación de estos minerales en el siglo XVIII (G-Mauriño & Luengo, 1991).

Entre los minerales que agrupa esta denominación se encuentran los feldespatos alcalinos y plagioclasas, así como el cuarzo. Estos minerales son característicos de las rocas ígneas y metamórficas félsicas, como los granitos, los gneises y riolitas (Dana, 1892; G-Mauriño & Luengo, 1991; Ministerio de Minas y Energía, 2003). Además, se pueden encontrar en rocas sedimentarias como areniscas y areniscas arcillosas, donde el cuarzo es el componente principal (Le Maitre, 2002). También pueden incluir otros minerales como muscovita y biotita (G-Mauriño & Luengo, 1991; Klein & Hurlbut, 1999)

Las características de los minerales félsicos son: primero su color claro, que varía desde blanco hasta tonos rosados y grises claros, segundo su baja densidad y tercero su resistencia a la meteorización y la alteración química. Estos minerales tienen una fractura irregular y una dureza que varía de moderada a baja en la escala de Mohs (Le Maitre, 2002). Se encuentran distribuidos en todo el mundo y son parte integral de la corteza terrestre, siendo comunes en rocas continentales y formando estructuras geológicas diversas (Perkins, 2002). Esto les brindará importancia como indicadores de procesos geológicos como la diferenciación magmática y la formación de rocas ígneas continentales (Klein & Hurlbut, 1999; Ministerio de Minas y Energía, 2003).

A continuación, vamos a brindar información sobre los minerales más representativos de este grupo:

## Feldespato Potásico (Ortoclasa)

### Figura 9

*Lorenzenita en Ortoclasa, Macizo de Khibiny, península de Kola, Rusia.*



Fuente: © John Veevaert. Imagen recuperada de <http://webmineral.com/data/Orthoclase.shtml>

### Tabla 8

*Propiedades del Feldespato Potásico (Ortoclasa)*

Propiedad	Descripción
<b>Nombre</b>	Feldespato Potásico (Ortoclasa)
<b>Color</b>	Generalmente blanco, rosado, gris, y a veces incoloro.
<b>Brillo</b>	Vítreo a perlado.
<b>Transparencia</b>	Transparente a translúcido.
<b>Raya</b>	Blanca.
<b>Hábito</b>	Cristales prismáticos tabulares, a menudo en maclas (como la macla de Carlsbad). Masivo o granular.
<b>Fórmula</b>	$\text{KAlSi}_3\text{O}_8$
<b>Clasificación</b>	Clase: Silicatos; Subclase: Tectosilicatos; Grupo: Feldespatos; Serie: Serie Ortoclasa-Microclina
<b>Características</b>	Sistema Cristalino: Monoclínico. Dureza: 6 - 6.5 Mohs. Densidad: 2.56 - 2.58 g/cm <sup>3</sup> . Clivaje: Perfecto. Fractura: Desigual. Índice de refracción: 1.518 - 1.526. Usos: Fabricación de vidrio, cerámica, joyería.

Nota: Adaptado de Klein & Dutrow, (2007); Deer, Howie & Zussman, 1992; Gaines et al., (1997).

## Plagioclasa

### Figura 10

*Albita, cantera de Poudrette, Mont Saint-Hilaire, La Vallée-du-Richelieu RCM, Montérégie, Québec, Canadá*



*Nota:* Fuente: Mindat. (s.f.). \*Albita, cantera de Poudrette, Mont Saint-Hilaire, La Vallée-du-Richelieu RCM, Montérégie, Québec, Canadá [Fotografía]\*. Recuperado de <https://www.mindat.org/min-9264.html>

### Tabla 9

#### *Propiedades de la Plagioclasa*

Propiedad	Descripción
<b>Nombre</b>	Plagioclasa
<b>Color</b>	Blanco, gris, incoloro, o tonos verdes y rojizos.
<b>Brillo</b>	Vítreo a perlado.
<b>Transparencia</b>	Transparente a translúcido.
<b>Raya</b>	Blanca.
<b>Hábito</b>	Cristales tabulares a prismáticos. A menudo en maclas polisintéticas (estrías finas). También masivo o granular.
<b>Fórmula</b>	$(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4 \text{O}_8$
<b>Clasificación</b>	Clase: Silicatos; Subclase: Tectosilicatos; Grupo: Feldespatos; Serie: Serie Plagioclasa (Albita-Anortita)
<b>Características</b>	Sistema Cristalino: Triclínico. Dureza: 6 - 6.5 Mohs. Densidad: 2.62 - 2.76 g/cm <sup>3</sup> . Clivaje: Perfecto en dos direcciones. Fractura: Irregular. Índice de refracción: 1.533 - 1.575. Usos: Componente principal en rocas ígneas, usado en cerámica, y como material decorativo.

*Nota:* Adaptado de (Klein & Dutrow, 2007; Deer, Howie & Zussman, 1992).

## Moscovita

**Figura 11**

*La moscovita, tiene finas capas transparentes que se asemejan a una lámina de plástico.*



*Nota:* Fuente: (Informe Geotécnico, 2017)

**Tabla 10**

*Propiedades de la Moscovita*

Propiedad	Descripción
<b>Nombre</b>	Moscovita
<b>Color</b>	Generalmente incoloro, blanco plateado, gris o verde pálido.
<b>Brillo</b>	Vítreo o perlado.
<b>Transparencia</b>	Transparente a translúcido.
<b>Raya</b>	Blanca.
<b>Hábito</b>	Hojuela delgada, flexible y elástica. Generalmente en láminas delgadas.
<b>Fórmula</b>	$KAl_2 (AlSi_3 O_7)(OH)_2$
<b>Clasificación</b>	Clase: Silicatos; Subclase: Tectosilicatos; Grupo: Micas; Serie: Micas aluminosa (Moscovita)
<b>Características</b>	Sistema Cristalino: Monoclínico. Dureza: 2 - 2.5 Mohs. Densidad: 2.8 - 3.0 g/cm <sup>3</sup> . Clivaje: Perfecto en una dirección. Fractura: Desigual. Índice de refracción: 1.53 - 1.59. Usos: Usado en aislamiento eléctrico, como material de construcción, y en cosméticos.

*Nota:* Fuente: Adaptado de (Klein & Dutrow, 2007; Deer, Howie & Zussman, 1992).

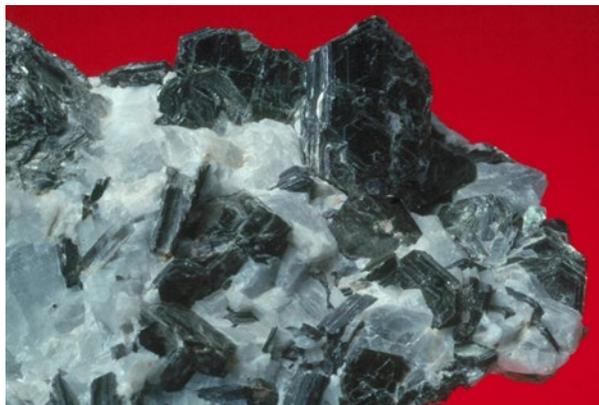
### 6.3.2 Máficos

Los minerales máficos, también son conocidos como ferromagnesianos, se encuentran en una categoría de minerales oscuros y densos que están compuestos por hierro y magnesio. Algunos ejemplos son: la olivina, la piroxena y la anfíbol. Estos minerales tienen una composición química abundante en hierro y magnesio, lo que les da un color oscuro, que generalmente va a ser negro o verde oscuro, son componentes importantes de las rocas ígneas y metamórficas, su formación se da en condiciones de alta temperatura y presión (Nesse, 2016). La palabra "máfico" tiene su raíz en la palabra inglesa "mafic," que es una combinación de "magnesium" y "ferric". Ese término fue utilizado en la literatura geológica para describir los minerales y las rocas con altos contenidos de hierro y magnesio. Estos minerales se encuentran principalmente en rocas ígneas de tipo basáltico, como basaltos y gabros, que son comunes en el fondo del océano y en áreas volcánicas activas (Philpotts, 2003; Tarbuck, 2003). Las características distintivas de los minerales máficos tanto físicas como químicas los hacen esenciales para comprender la historia geológica de la Tierra a lo largo del tiempo.

A continuación, vamos a brindar información sobre los minerales más representativos de este grupo:

#### **Biotita**

**Figura 12**  
*Biotita*



*Nota:* Fuente: (*Cristología y Mineralogía, n.d.*)

**Tabla 11***Propiedades de la Biotita*

Propiedad	Descripción
<b>Nombre</b>	Biotita
<b>Color</b>	Negro
<b>Brillo</b>	Adamantino
<b>Transparencia</b>	Transparente y Translucido
<b>Raya</b>	Raya Blanca
<b>Hábito</b>	Tabular y Laminar
<b>Fórmula</b>	Hidróxido Aluminosilicatos de Hierro, Magnesio y Potasio
<b>Clasificación</b>	Filosilicato; Grupo de las Micas
<b>Características</b>	La biotita es un filosilicato de hierro y magnesio, del grupo de las micas, monoclinico, con fácil exfoliación basal, transparente o traslúcido, de color oscuro y brillo nacarado a metálico.

*Nota:* Fuente: Adaptado de (Hurlbut, C.S., & Klein, C. (1985). Manual of Mineralogy. Wiley).

**Augita****Figura 13***Augita*

*Nota:* Fuente: (Mindat.org, n.d.)

**Tabla 12***Propiedades del mineral Augita*

Propiedad	Descripción
<b>Nombre</b>	Augita
<b>Color</b>	Negro

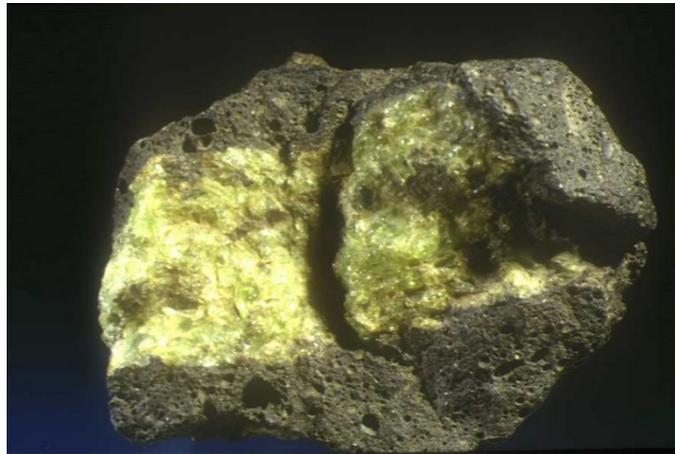
Propiedad	Descripción
<b>Brillo</b>	Vítreo
<b>Transparencia</b>	Transparente y translúcido
<b>Raya</b>	Blanca
<b>Sistema Cristalino</b>	Monoclínico
<b>Hábito</b>	Prismático, columnar, granular, cristalizado, maclado y laminar
<b>Fórmula</b>	Silicato de Aluminio, Hierro, Magnesio y Calcio (Ca <sub>x</sub> Mg <sub>y</sub> Fe <sub>x</sub> )(Mg <sub>y</sub> □Fe <sub>x</sub> □)Si□O□
<b>Clasificación</b>	Inosilicato; Grupo de los Piroxenos

*Nota:* Fuente: (Klein & Dutrow, 2007; Deer, Howie & Zussman, 1992; Gaines et al., 1997).

## Olivino

### Figura 14

*Olivino*



*Nota:* Fuente: Mindat.org. (s.f.). *Olivine* [Fotografía]. Recuperado el 28 de julio de 2024, de <https://zh.mindat.org/min-419.html>

### Tabla 13

*Propiedades del mineral Olivino*

Propiedad	Descripción
<b>Nombre</b>	Olivino
<b>Color</b>	Verde
<b>Brillo</b>	Vítreo

Propiedad	Descripción
<b>Transparencia</b>	Transparente y translúcido
<b>Raya</b>	Incolora
<b>Sistema</b>	Ortorrómico
<b>Cristalino</b>	
<b>Hábito</b>	Prismático y granular
<b>Fórmula</b>	Silicato de Hierro y Magnesio (Mg, Fe) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>
<b>Clasificación</b>	Nesosilicato; Grupo del Olivino
<b>Características</b>	Estructura cristalina ortorrómica, encontrado en rocas ígneas y metamórficas. Color verde oliva, dureza de 6.5 a 7 en la escala de Mohs.

*Nota:* Fuente: (<https://zh.mindat.org/min-419.html>)

### 6.3.3 Cuarzo

El cuarzo es uno de los minerales más abundantes y ampliamente distribuidos en la corteza terrestre. Su nombre proviene del término germano "quarz", utilizado históricamente en Europa. La primera documentación específica sobre el cuarzo se atribuye a los antiguos griegos, quienes ya lo utilizaban y reconocían sus propiedades distintivas (Klein & Hurlbut, 1999). Este mineral está compuesto principalmente por dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) y se presenta en una variedad de formas cristalinas, siendo el cristal de roca la más pura y transparente (Dana, 1892; Hurlbut & Klein, 1985). Sus yacimientos se encuentran en disperso alrededor del planeta, destacando su presencia en Brasil, Estados Unidos, Rusia y Madagascar. Este mineral se encuentra en rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias (Robinson, Fontan, & von Knorring, 1994). Los cristales de cuarzo más grandes y de mejor calidad provienen de minas en Brasil y Arkansas, Estados Unidos. Además, la variedad de colores que se presenta en el cuarzo, como los son la amatista y el citrino, se debe a diferentes impurezas presentes y condiciones de formación (Robinson et al, 1994).

En términos de sus características físicas y químicas, se destaca por su dureza de 7 en la escala de Mohs y su estructura cristalina hexagonal (Gaines, Skinner, Foord, & Rosenzweig, 1997). Esta dureza le permite resistir a la abrasión, lo que lo convierte en un componente esencial en la fabricación de vidrio y en la industria electrónica (Gaines et al., 1997). Su alta estabilidad química permite que el cuarzo se conserve bien en diversos entornos geológicos, lo que explica su

abundante presencia en sedimentos y su utilización en herramientas y artefactos antiguos (Perkins, 2002). Por ello ha tenido una relevancia significativa para la arqueología, lo que se debe a su durabilidad y disponibilidad. Las culturas prehistóricas lo utilizaron para la fabricación de herramientas y armas debido a su capacidad para fracturarse en formas afiladas y duraderas (Mason, 1959). Además, los análisis de artefactos de cuarzo pueden proporcionar información valiosa sobre las tecnologías y prácticas de las culturas antiguas, así como sobre los contextos geológicos en los que se desarrollaron las sociedades (Mason, 1959; G-Mauriño & Luengo, 1991).

Los cuarzos se presentan en diversas formas que pueden cambiar el color o la transparencia, se presentan dos de estas variaciones:

## Cuarzo

**Figura 15**  
*Cuarzo cristal*



*Nota:* Fuente Mindat. (s.f.). *Rock crystal, Selvino, Bergamo Province, Lombardy, Italy* [Fotografía]. Recuperado de <https://www.mindat.org/min-3337.html>

**Tabla 14**  
*Propiedades del mineral Cuarzo Cristal*

Propiedad	Descripción
<b>Nombre</b>	Cuarzo Cristal
<b>Color</b>	Incoloro
<b>Brillo</b>	Vítreo
<b>Transparencia</b>	Transparente

Propiedad	Descripción
<b>Raya</b>	Raya Blanca
<b>Hábito</b>	Hexagonal, prismático
<b>Fórmula</b>	SiO <sub>2</sub>
<b>Clasificación</b>	Tectosilicato; Grupo de los Cuarzos
<b>Características</b>	El cuarzo cristal es un mineral transparente, incoloro, con brillo vítreo y una estructura hexagonal. Se presenta en formas prismáticas y tiene una dureza alta.

*Nota:* Fuente: Adaptado de (Hurlbut, C. S., & Klein, C., 1985)

### Cuarzo lechoso

**Figura 16**  
*Cuarzo Lechoso*



*Nota:* Fuente: Mindat. (s.f.). Cacholong. Alconada de Maderuelo, Segovia, Castile and Leon, Spain. Mindat. <https://www.mindat.org/loc-238796.html>

**Tabla 15**  
*Propiedades del mineral Cuarzo Lechoso*

Propiedad	Descripción
<b>Nombre</b>	Cuarzo Lechoso
<b>Color</b>	Blanco a grisáceo
<b>Brillo</b>	Vítreo
<b>Transparencia</b>	Translúcido a opaco

Propiedad	Descripción
<b>Raya</b>	Raya Blanca
<b>Hábito</b>	Masivo, granular
<b>Fórmula</b>	SiO <sub>2</sub>
<b>Clasificación</b>	Tectosilicato; Grupo de los Cuarzos
<b>Características</b>	El cuarzo lechoso tiene un color blanco a grisáceo y una apariencia translúcida. Se presenta en forma masiva o granular y también tiene una estructura hexagonal.

*Nota:* Fuente: Adaptado de (Hurlbut, C. S., & Klein, C., 1985)

### 6.3.4 Hornblenda

La hornblenda, es un mineral del grupo de los silicatos, se distingue por su presencia en rocas plutónicas y metamórficas, como granitos, dioritas, gneises y esquistos (Klein & Hurlbut, 1999). Fue descubierta y nombrada por Abraham Gottlob Werner en 1789 (Deer et al., 2013). Se caracteriza por su color oscuro, que varía entre verde, negro y marrón, y su brillo vítreo a perlado (Perkins, 2002), con cristales que van desde pequeños prismas cortos hasta agujas, y su fractura es irregular. Es cristalino puede ser hexagonal y, en ocasiones, se encuentra en forma masiva (Wikipedia, s.f.). En cuanto a su dureza, se encuentra entre 5 y 6 en la escala de Mohs, y la densidad es de alrededor de 3 a 3.4 g/cm<sup>3</sup> (Ministerio de Minas y Energía, 2003).

Este mineral, conocido también como "grupo de los anfíboles" (Dana, 1892), agrupa a minerales aluminosilicatos que forman series de solución sólida. Entre estos minerales se encuentran la ferrohornblenda y la magnesiohornblenda, que presentan distintas proporciones de hierro y magnesio en su composición (G-Mauriño & Luengo, 1991). Se distingue por su formación en ambientes de alta presión y temperatura, sugiriendo su presencia en zonas de subducción y metamorfismo regional (Ministerio de Minas y Energía, 2003). En su aparición, se asocia comúnmente con minerales como cuarzo, feldespato, augita y magnetita (Ministerio de Minas y Energía, 2003; Wikipedia, s.f.) Los yacimientos más importantes se encuentran en Bancroft en Ontario, Noruega, Bohemia, Monte Vesubio en Italia y Nueva York (Wikipedia, s.f.).

**Figura 17**  
*Hornblenda*



*Nota:* Fuente: Gómez, J. (2015). \*Cristografía y mineralogía\* [Diapositiva de presentación]. SlideShare. Recuperado de [https://es.slideshare.net/slideshow/cristografía-y-mineralogía-cristografía-y-mineralogía-cristografía-y-mineralogía-248319544/248319544](https://es.slideshare.net/slideshow/cristografía-y-mineralogía-cristografía-y-mineralogía-cristografía-y-mineralogía-cristografía-y-mineralogía-248319544/248319544)

**Tabla 16**  
*Propiedades del mineral Hornblenda*

Propiedad	Descripción
<b>Nombre</b>	Hornblenda
<b>Color</b>	Negro
<b>Brillo</b>	Vítreo y sedoso
<b>Transparencia</b>	Translúcido
<b>Raya</b>	Incolora
<b>Sistema Cristalino</b>	Monoclínico
<b>Hábito</b>	Fibroso, prismático, columnar y granular
<b>Fórmula</b>	Hidróxido Silicato de Aluminio, Hierro, Magnesio, Calcio y Sodio (Ca, Na) <sub>2-3</sub> (Mg, Fe, Al) <sub>5</sub> (Al, Si) <sub>8</sub> O <sub>22</sub> (OH) <sub>2</sub>
<b>Clasificación</b>	Inosilicato; Grupo de los Anfíboles
<b>Características</b>	Mineral del grupo de los anfíboles con estructura cristalina monoclinica.

*Nota:* Fuente: (Klein & Dutrow, 2007; Deer, Howie & Zussman, 1992).

## 7. Cronología

En la Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel- San Jerónimo UF 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé UF 2.1”. Autopista Mar 1 se plantea una cronología para la Cuenca Media del río Cauca y el Valle de Aburrá, que está basada en las investigaciones anteriores, especialmente las desarrolladas por Cardona et al. (2001) y Piazzini (2015), se divide en cuatro periodos principales. Se identifica un periodo Precerámico, que data de al menos 10,000 años antes del presente, caracterizado por grupos recolectores y cazadores con un desarrollo tecnológico de herramientas en piedra. Este es seguido por tres periodos cronológicos que reflejan cambios en la organización social, los patrones de asentamiento, y las actividades económicas.

**Tabla 17**  
*Cronología Propuesta para el Estudio*

Periodo	Fechas	Contexto	Evidencias	Grupos	Autor
Precerámico	10,000 a.P.	Poblamiento temprano con tecnología en piedra, alta movilidad.	Herramientas en piedra, asentamientos dispersos, domesticación de especies vegetales.	Recolectores, cazadores	Piazzini (2015)
Periodo 1	I d.C. - VIII d.C.	Grupos humanos con nivel intermedio de complejización social, ocupación de varios pisos térmicos.	Asentamientos dispersos en vertientes montañosas y tierras bajas, escasas evidencias funerarias y materiales cerámicos.	Grupos intermedios	Cardona et al. (2001)
Periodo 2	X - XI Siglo d.C.	Escasos cambios socioeconómicos, marcadas diferencias en el tipo de enterramiento según la importancia del individuo.	Tumbas localizadas en Sopetrán, cerámica Marrón Inciso, instrumentos líticos, metates.	Grupos avanzados	Cardona et al. (2001)
Periodo 3	XII - XVI Siglo d.C.	Desarrollo de sociedades complejas, intensificación de la producción agrícola, contacto con los europeos.	Estructuras de viviendas, herramientas agrícolas, cerámica avanzada, evidencias de contacto europeo.	Sociedades agrícolas complejas	Cardona et al. (2001)

*Nota.* Adaptado de Jaramillo y Botero, 2022

Además, se realiza una asociación de antecedentes investigativos al contexto regional del proyecto que se enmarca en las regiones de la Cuenca Media del río Cauca y el Valle de Aburrá estas presentan evidencias arqueológicas que sugieren una larga historia de ocupación, desde grupos precerámicos hasta complejas sociedades agro-alfareras. Sin embargo, existen vacíos importantes en la información, especialmente en el estudio de patrones de asentamiento y enterramiento para algunos periodos. Siguen siendo los esfuerzos de las investigaciones llevadas a cabo por Cardona et al. (2001) y Piazzini (2015) que con sus estudios han contribuido a una mejor comprensión de la cronología y dinámica cultural de la región (Jaramillo & Botero, 2022)

**Tabla 18***Análisis de los Antecedentes de Investigación*

<b>Periodo</b>	<b>Fechas</b>	<b>Contexto</b>	<b>Evidencias</b>	<b>Grupos</b>	<b>Autor</b>
<b>Precerámico</b>	10,000 a.P.	Alta movilidad, caza, recolección y pesca en entornos subandinos.	Herramientas líticas, movilidad disminuida por domesticación de plantas.	Grupos móviles	Piazzini (2015)
<b>Periodo 1</b>	I d.C. - VIII d.C.	Escasa información sobre patrones de asentamiento nucleados.	Asentamientos ribereños en zonas de ladera, entierros directos simples en Anzá.	Grupos ribereños	Cardona et al. (2001)
<b>Periodo 2</b>	X - XI Siglo d.C.	Marcadas diferencias en los tipos de enterramiento según la importancia del individuo.	Tumbas con cerámica Marrón Inciso, herramientas líticas, evidencia de trabajo del oro.	Sociedades complejas	Cardona et al. (2001)
<b>Periodo 3</b>	XII - XVI Siglo d.C.	Mayor desarrollo agrícola, construcción de viviendas y aumento en la complejidad social antes del contacto europeo.	Evidencias arquitectónicas, herramientas agrícolas, cerámica decorada, elementos europeos en contextos funerarios.	Sociedades complejas	Cardona et al. (2001)

*Nota.* Adaptado de Jaramillo y Botero, 2022

## 8. Registro espacial atributos y contextos

Se accede a la información albergada en los informes sobre las actividades derivadas del Programa de Arqueología Preventiva como lo son las prospecciones, excavaciones en corte de área, recolección superficial y monitoreo: Los Informes Finales: Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico del Proyecto Autopista al Mar 1 Construcción de Nueva Calzada Municipios de Medellín, San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fé de Antioquia y Segundo Tubo del Túnel de Occidente. Programa de Arqueología Preventiva AIA: 6800 y Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo UF 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780. Estos documentos brindan un cumulo muy amplio de información sobre los sitios que fueron seleccionados para el desarrollo de estas actividades a través de vértices de los polígonos, algunos son denominados “yacimientos” otros “hallazgos”, además se cuenta con información sobre la cantidad de material cultural que se obtiene de algunas de estas actividades. Los sitios intervenidos son los siguientes:

**Tabla 19**

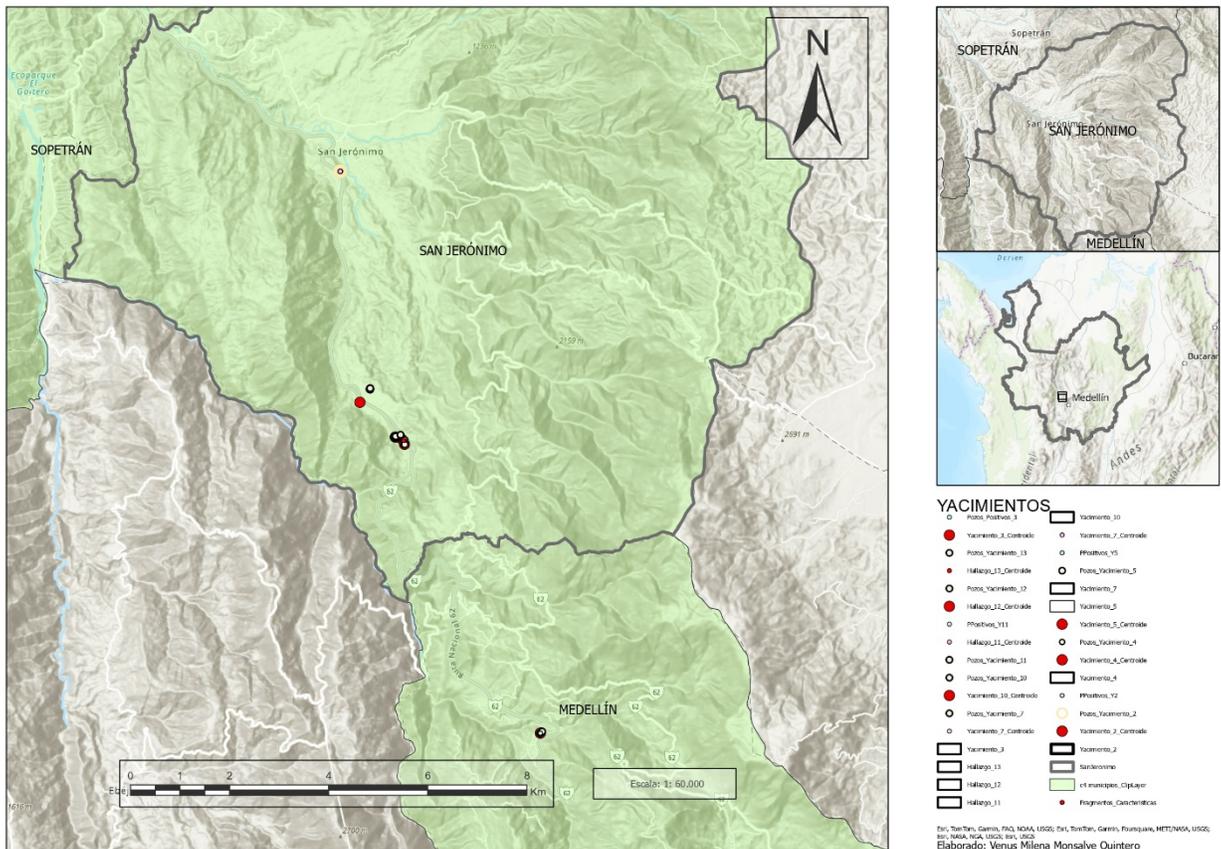
*Sitios intervenidos y centroides proyectados*

Sitio intervenidos	Centroides proyectados	
	Coordenada X	Coordenada Y
• Yacimiento 2, Palmeras 1.	1149119,943	1204018,255
• Yacimiento 3	1149542,646	1199361,313
• Yacimiento 4, Monte Verde.	1150379,087	1198633,041
• Yacimiento 5, La Volcana.	1153220,861	1192706,229
• Hallazgo 7, Planta K13	1149744,209	1199629,92
• Hallazgo 10, Monte Verde.	1150259,902	1198663,97
• Hallazgo 11, Monte Verde	1150429,379	1198595,714
• Hallazgo 12, Monte Verde.	1150446,609	1198519,125
• Hallazgo 13, Monte Verde.	1150366,048	1198708,516

Dichos polígonos y datos geográficos están registrados en el Sistema de Coordenadas Geográfico Magna Colombia Oeste (Código EPSG: 3115), en función de reconocer e identificar la ubicación son proyectadas en el programa Arcgis Pro que permite la creación de capas de información geoespacial para conocer la ubicación e información sobre los atributos de algunos de

estos puntos intervenidos y superponer dichas capas. Los informes de estas actividades proporcionan los datos sobre los pozos de sondeo realizados, estos son nombrados como PS1, PS2, PS3... (De 1 a n, de acuerdo a las cantidades de pozos excavados en cada uno de los yacimiento o hallazgo), Ahora, con relación a los pozos de sondeo que resultaron positivos, estos son nombrados de forma alfanumérica, pero en las tablas que se listan estos no contienen las coordenadas y no se encuentra información sobre cuáles son los pozos con la nueva nomenclatura.

**Figura 18**  
*Yacimientos e intervenciones del proyecto*



Esta cuestión limita la asociación específica de las evidencias arqueológicas registradas en los informes y en la capa de datos como atributos de las coordenadas a un punto geográfico. Adicionalmente, en la representación gráfica ilustrada en los informes no es posible realizar una asociación clara con los cortes o pozos de sondeo numerados alfanuméricamente y las coordenadas, los cuales fueron positivos para hallazgos de cultura material. Ya que al proyectar los polígonos las formas no son idénticas y la cantidad de pozos que se observan en los extremos no es la misma que está relacionada en las tablas, puede esto obedecer a cuestiones de proyección que difieren

entre los programas de sistemas de información geográfica que hacen diferir las características visibles o un tema de integración de información por los investigadores que no se explicita en la información sobre las gráficas y puede estar en otros apartados que no se lograron identificar en la revisión de los textos, situación misma para los cortes estratigráficos.

Sin embargo, en pro de conocer la información sobre las interacciones y relaciones que los elementos de la cultura material encontrados en el marco de este Programa de Arqueología Preventiva pueden ofrecer, se opta por registrar los hallazgos de Cultura Material a un centroide de cada yacimiento o hallazgo, el no tener los datos de cada pozo o corte puede limitar algunos análisis, pero este intento brindará una perspectiva aunque no precisa si general sobre la ubicación cerámica arqueológica identificada. Se condensan los datos de las tablas con las coordenadas de los vértices, de dichos yacimientos y como se mencionó anteriormente los pozos positivos, en el caso de proyección de la profundidad en una coordenada Z, que para los pozos de sondeo sistemáticos fueron excavados con niveles arbitrarios de 10 cm, pero los cortes están por niveles arbitrarios de 5 cm, se realiza el registro con la profundidad mayor que indica el informe, ejemplo Corte de excavación material en el nivel 4 a 6 se registra con 30 cm de profundidad.

A continuación tendremos los vértices en tablas extraídos del informe: Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo UF 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780, la proyección geoespacial de estos se realiza en ArcgisPro y los puntos correspondientes a Pozos de Sondeo, algunos están muy cerca entre sí, por lo que se graficará aprovechando dicha cercanía que puede dar más elementos para el análisis.

**Tabla 20**

*Coordenadas de los vértices del polígono delimitado en el Yacimiento 2*

<b>Vértices</b>	<b>Coordenada X</b>	<b>Coordenada Y</b>
V1	1149104.23	1204035.93
V2	1149112.92	1204038.8
V3	1149119.7	1204035.41
V4	1149129.45	1204034.66
V5	1149140.9	1204024.38
V6	1149141.85	1204019.51

V7	1149140.58	1204012.73
V8	1149134.54	1204005.09
V9	1149130.09	1204001.49
V10	1149124.69	1203997.25
V11	1149112.07	1203998.42
V12	1149106.88	1204007.11
V13	1149099.99	1204013.36
V14	1149100.1	1204023.64

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 80

Estos vértices permiten la proyección del polígono para la identificar el área que se determinó intervenir, además en este mapa (figura 16 Mapa ubicación geográfica yacimiento 2, elementos de cultura material) se proyectaron las capas de los pozos de sondeo realizados y los que resultaron positivos de este yacimiento.

Los pozos que se realizaron son relacionados en esta tabla que se proyectó en el programa ArcGis Pro

**Tabla 21**

*Coordenadas de los pozos intensivos realizados en el Yacimiento 2*

<b>Muestreo</b>	<b>Coordenada X</b>	<b>Coordenada Y</b>
PS1	1149112,49	1203999,72
PS2	1149117,49	1203999,72
PS3	1149122,49	1203999,72
PS4	1149127,49	1203999,72
PS5	1149112,49	1204004,72
PS6	1149117,49	1204004,72
PS7	1149122,49	1204004,72
PS8	1149127,49	1204004,72
PS9	1149132,49	1204004,72
PS10	1149107,49	1204009,72
PS11	1149112,49	1204009,72
PS12	1149117,49	1204009,72
PS13	1149122,49	1204009,72
PS14	1149127,49	1204009,72
PS15	1149132,49	1204009,72

---

PS16	1149137,49	1204009,72
PS17	1149102,49	1204014,72
PS18	1149107,49	1204014,72
PS19	1149112,49	1204014,72
PS20	1149117,49	1204014,72
PS21	1149122,49	1204014,72
PS22	1149127,49	1204014,72
PS23	1149132,49	1204014,72
PS24	1149137,49	1204014,72
PS25	1149102,49	1204019,72
PS26	1149107,49	1204019,72
PS27	1149112,49	1204019,72
PS28	1149117,49	1204019,72
PS29	1149122,49	1204019,72
PS30	1149127,49	1204019,72
PS31	1149132,49	1204019,72
PS32	1149137,49	1204019,72
PS33	1149102,49	1204024,72
PS34	1149107,49	1204024,72
PS35	1149112,49	1204024,72
PS36	1149117,49	1204024,72
PS37	1149122,49	1204024,72
PS38	1149127,49	1204024,72
PS39	1149132,49	1204024,72
PS40	1149137,49	1204024,72
PS41	1149102,49	1204029,72
PS42	1149107,49	1204029,72
PS43	1149112,49	1204029,72
PS44	1149117,49	1204029,72
PS45	1149122,49	1204029,72
PS46	1149127,49	1204029,72
PS47	1149132,49	1204029,72
PS48	1149107,49	1204034,72
PS49	1149112,49	1204034,72
PS50	1149117,49	1204034,72
PS51	1149122,49	1204034,72
PS52	1149127,49	1204034,72
PS53	1149127,49	1204039,72

---

*Nota: Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 81 - 82*

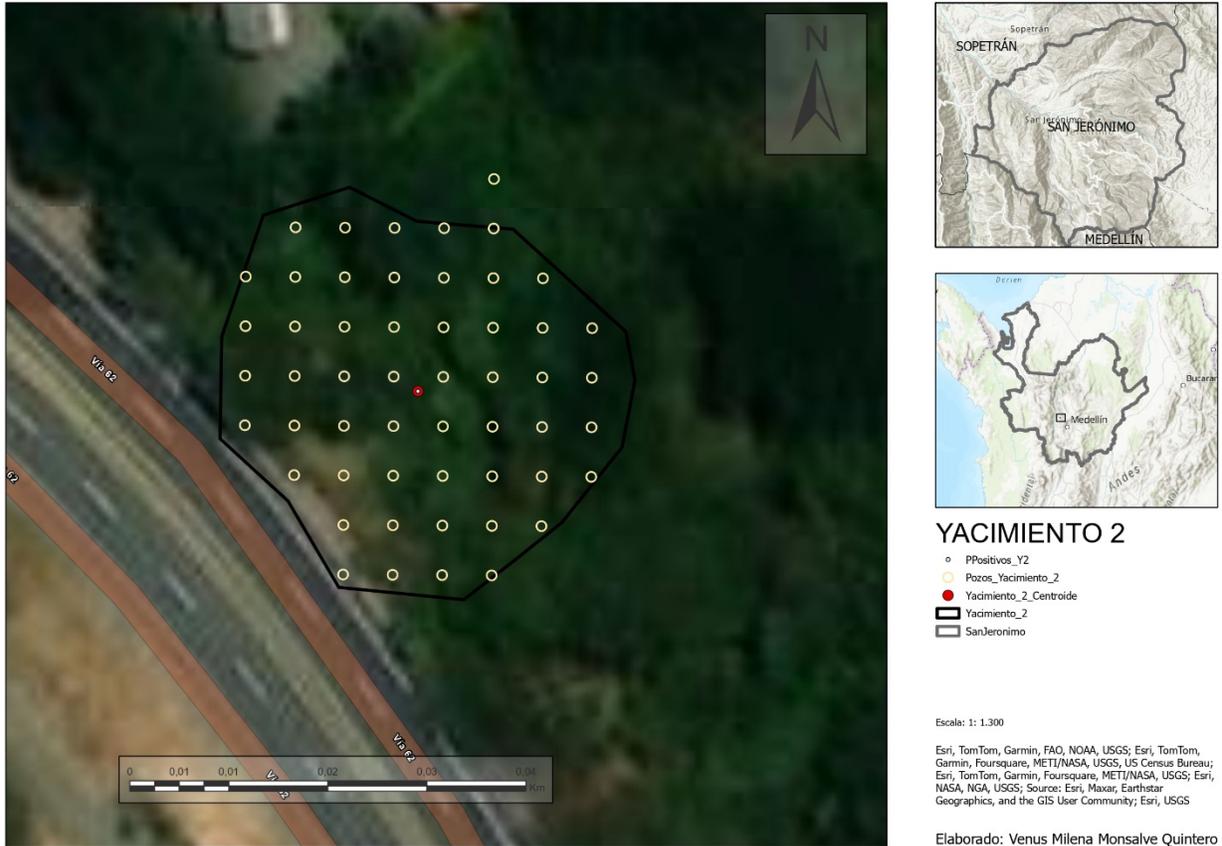
Esta es la información de los pozos positivos, pero como se mencionó anteriormente no se cuenta con las coordenadas precisas de estos, por ello se determina proyectarlos en un centroide que permite la asociación a un espacio aunque no con la rigurosidad que se esperaba hacer:

**Tabla 22**

*Pozos de sondeo positivos en el Yacimiento 2*

Pozo de sondeo	Nivel	Fragmentos	Micro fragmentos	Líticos
A2	6	4	0	0
A2	10	5	3	0
A3	6	11	18	0
A3	7	8	2	3
B2	1	0	0	1
B3	2	12	1	7
C2	2	2	0	3
D1	3	0	0	3
Total		74	54	21

*Nota: Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 83*

**Figura 19***Mapa ubicación geográfica yacimiento 2, elementos de cultura material*

En el caso del Yacimiento 3 se presentó de nuevo dificultades en la proyección pues en este caso si se encontraban identificados los pozos en los que estaban los elementos de cultura material, sin embargo, las coordenadas corresponden a un lugar muy distante del vértice. Adicionalmente, en la graficación del informe se aprecia que estos 3 pozos de sondeo están al interior del polígono, pero al hacer una revisión meramente de las coordenadas estas distan bastante, el vértice 1 es coordenada X 1149543,703 y coordenada Y 1199369,913, ahora el PS1 es coordenada X 1149103,218 y la coordenada Y 1204012,431 esto corresponde a varios kilómetros de diferencia, por ello se apela nuevamente a la proyección del material cultural en el centroide para mantener la información en el lugar que se indica en el informe.

**Tabla 23***Coordenadas de los vértices del polígono delimitado para el Yacimiento 3.*

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
V1	1149543,703	1199369,913

V2	1149552,096	1199366,611
V3	1149552,543	1199362,713
V4	1149549,881	1199358,726
V5	1149545,408	1199355,467
V6	1149538,114	1199353,563
V7	1149532,116	1199355,339
V8	1149534,957	1199362,999

Nota: Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, Pág. 143

### Tabla 24

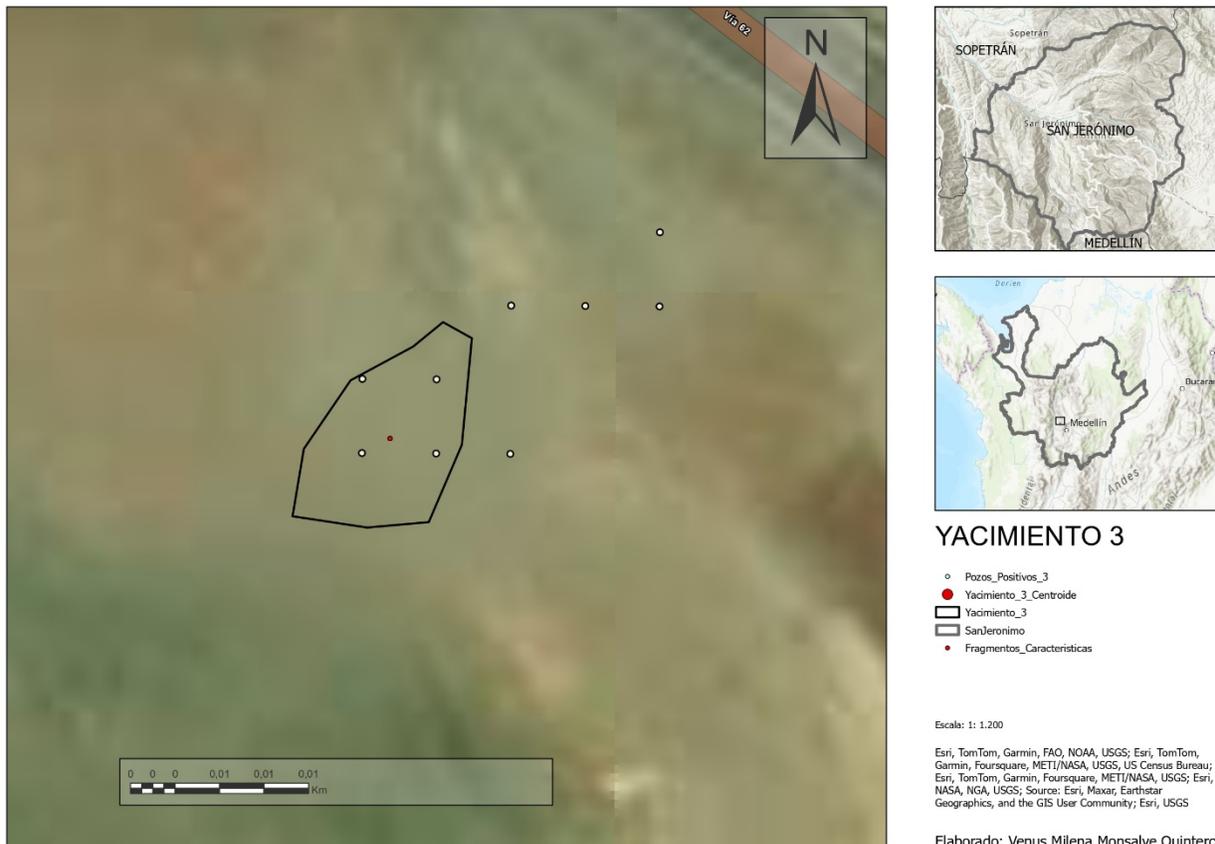
Coordenadas de los muestreos arqueológicos realizados en el Yacimiento 3.

Muestreo	Coordenada_X	Coordenada_Y	Material Cultural/Nivel
PS1	1149103,218	1204012,431	1 (Nivel 5)
PS2	1149113,32	1204000,069	32 (Nivel 4 a 6)
PS3	1149127,247	1204005,857	2 (Nivel 7 y 11)

Nota: Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, Pág. 115

### Figura 20

Mapa ubicación geográfica yacimiento 3, elementos de cultura material



Ahora, de acuerdo a la información obtenida del informe Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo UF 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780. El Yacimiento 4 se proyectó con los vértices allí relacionados y los pozos de sondeo que se realizaron en búsqueda de evidencias de cultura material y la caracterización de las estratigrafías.

**Tabla 25***Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Yacimiento 4.*

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
V1	1150368,01	1198654,32
V2	1150387,78	1198649,03
V3	1150393,39	1198629,35
V4	1150392,76	1198614,85
V5	1150382,65	1198612,66
V6	1150375,98	1198617,89
V7	1150362,20	1198626,78
V8	1150366,74	1198639,86

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 94

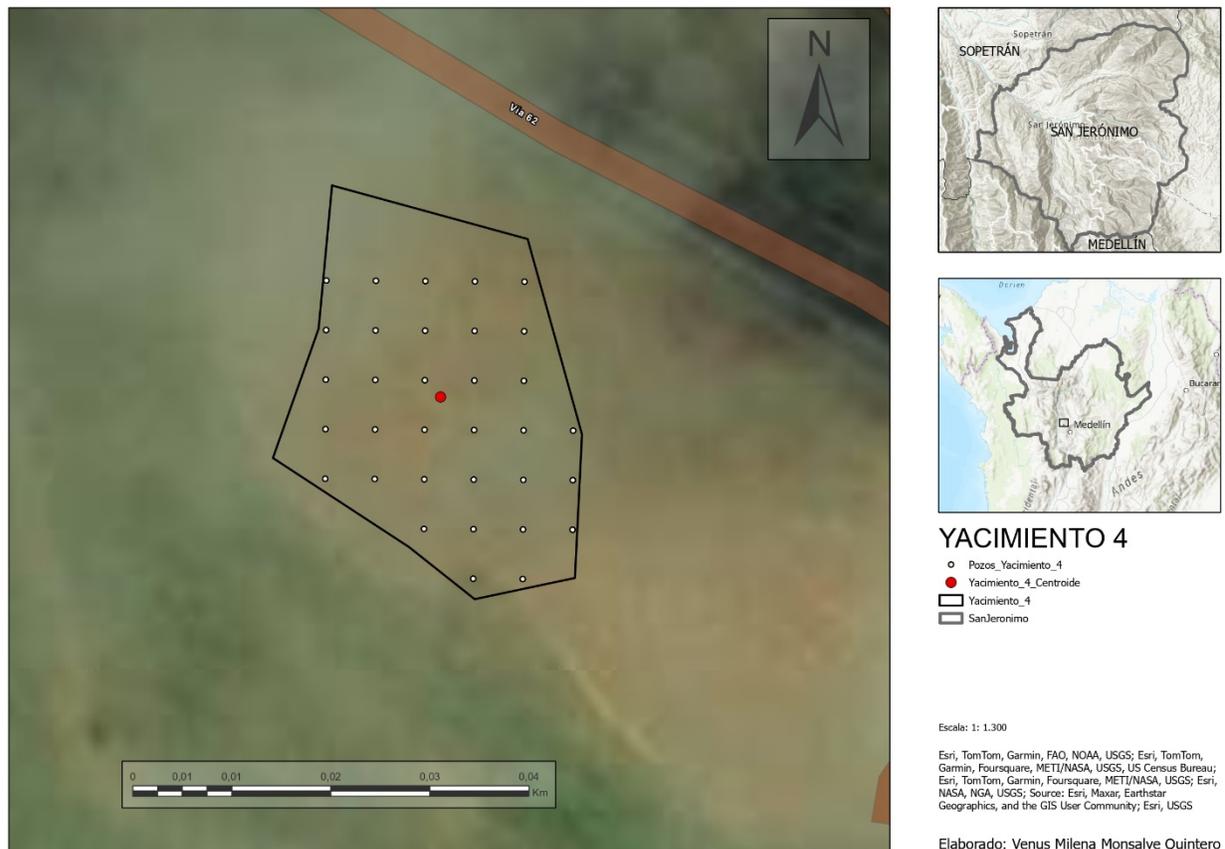
**Tabla 26***Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Yacimiento 4.*

Muestreo	Coordenada X	Coordenada Y
PS1	1150382,492	1198614,722
PS2	1150387,492	1198614,722
PS3	1150377,492	1198619,722
PS4	1150382,492	1198619,722
PS5	1150387,492	1198619,722
PS6	1150392,492	1198619,722
PS7	1150367,492	1198624,722
PS8	1150372,492	1198624,722
PS9	1150377,492	1198624,722
PS10	1150382,492	1198624,722
PS11	1150387,492	1198624,722
PS12	1150392,492	1198624,722
PS13	1150367,492	1198629,722
PS14	1150372,492	1198629,722
PS15	1150377,492	1198629,722

Muestreo	Coordenada X	Coordenada Y
PS16	1150382,492	1198629,722
PS17	1150387,492	1198629,722
PS18	1150392,492	1198629,722
PS19	1150367,492	1198634,722
PS20	1150372,492	1198634,722
PS21	1150377,492	1198634,722
PS22	1150382,492	1198634,722
PS23	1150387,492	1198634,722
PS24	1150367,492	1198639,722
PS25	1150372,492	1198639,722
PS26	1150377,492	1198639,722
PS27	1150382,492	1198639,722
PS28	1150387,492	1198639,722
PS29	1150367,492	1198644,722
PS30	1150372,492	1198644,722
PS31	1150377,492	1198644,722
PS32	1150382,492	1198644,722
PS33	1150387,492	1198644,722

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 94

**Figura 21**  
 Mapa ubicación geográfica yacimiento 4



El yacimiento 5 también fue proyectado con el uso del programa para procesamiento de estos datos geospaciales, nuevamente el uso de las coordenadas suministradas en el informe permitió observar a nivel espacial la distribución de los pozos de sondeo en el polígono. Este contaba con información sobre evidencias arqueológicas recuperadas en los pozos de sondeo, pero estos no estaban identificados con la misma nomenclatura usada inicialmente y la inferencia por la distribución observada en la gráfica que se encuentra en el informe no es satisfactoria, ya que los pozos al proyectarlos se salen del polígono mismo, se intentó proyectar con otros Sistemas de Coordenadas, pero resultó que se ubicaron en otras latitudes en el continente africano y el océano Pacífico. Por lo que en este caso se aboga al mismo método anteriormente descrito de proyectar esos elementos en el centroide que se creó. Añadiendo que varios de los pozos también se salen del polígono, pero en la gráfica que se observa en el informe esta situación no se presenta.

**Tabla 27***Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Yacimiento 5.*

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
V1	1153227,902	1192716,166
V2	1153232,844	1192715,617
V3	1153229,824	1192710,675
V4	1153219,391	1192698,045
V5	1153212,527	1192697,222
V6	1153210,33	1192703,262

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 94**Tabla 28***Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Yacimiento 5.*

Muestreo	Coordenada X	Coordenada Y
PS1	1153212,49	1192699,72
PS2	1153217,49	1192699,72
PS3	1153212,49	1192704,72
PS4	1153217,49	1192704,72
PS5	1153222,49	1192704,72
PS6	1153222,49	1192709,72
PS7	1153227,49	1192709,72
PS8	1153227,49	1192714,72
PS9	1153232,49	1192714,72
PS10	1153237,49	1192719,72
PS11	1153242,49	1192719,72
PS12	1153242,49	1192724,72
PS13	1153247,49	1192724,72
PS14	1153247,49	1192729,72
PS15	1153252,49	1192729,72
PS16	1153252,49	1192734,72
PS17	1153257,49	1192734,72
PS18	1153257,49	1192739,72

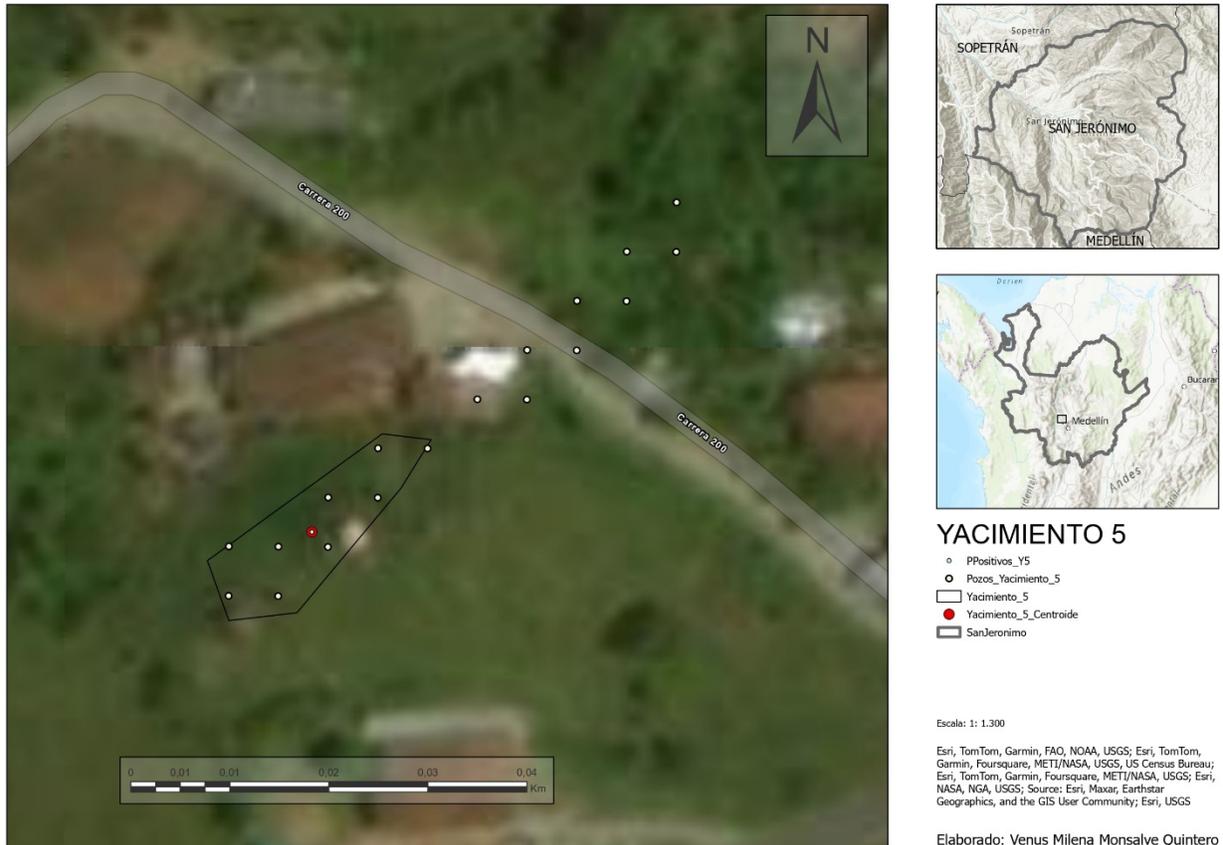
*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 96**Tabla 29***Pozos de sondeo positivos, Yacimiento 5.*

Pozo de sondeo	Nivel	Fragmentos	Micro fragmento/Otros	Líticos
A1	3	2	0	0
A2	3	2	0	0
B3	2	8	0	0

C1	3	2	0	0
D1	3	2	0	0
A2	8	1 (Loza)	0	0
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>1 (Loza)</b>	<b>0</b>

Nota: Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 104

**Figura 22**  
Mapa ubicación geográfica yacimiento 5



En el caso del Hallazgo 7 este no registra evidencias arqueológicas recuperadas, este es muy cercano a la carretera que se estaba construyendo, adicionalmente en el informe se dejó una entrada con relación al Yacimiento 8 que no fue intervenido, por falta de autorización de los propietarios. A continuación, se registran las tablas con coordenadas geográficas y la proyección del polígono y pozos de sondeo realizados.

**Tabla 30**  
Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Hallazgo 7.

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
V1	1149731,142	1199627,92

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
V2	1149740,076	1199636,373
V3	1149750,135	1199641,289
V4	1149753,035	1199629,967
V5	1149748,607	1199618,872
V6	1149731,142	1199627,92

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 113

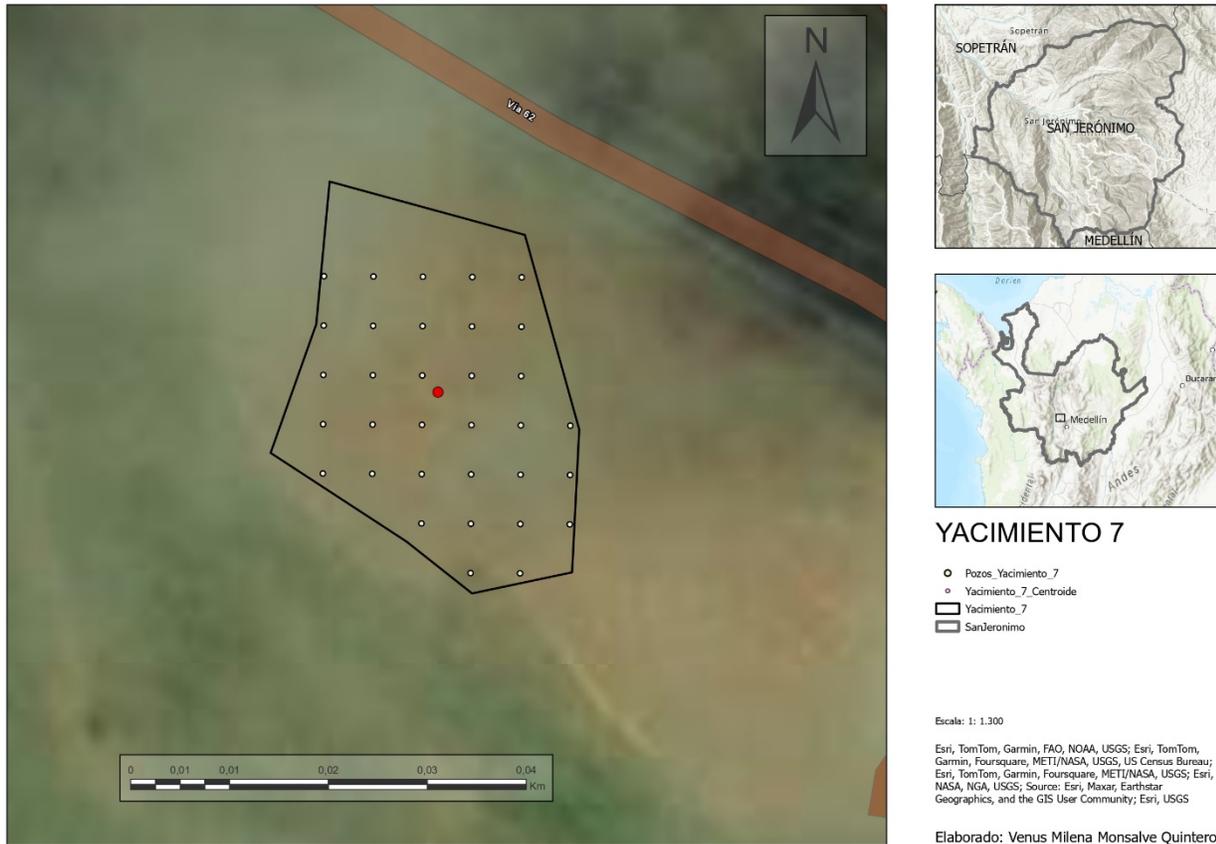
### **Tabla 31**

*Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Hallazgo 7.*

Muestreo	Coordenada X	Coordenada Y
PS1	1149747,492	1199619,722
PS2	1149737,492	1199624,722
PS3	1149742,492	1199624,722
PS4	1149747,492	1199624,722
PS5	1149737,492	1199629,722
PS6	1149742,492	1199629,722
PS7	1149747,492	1199629,722
PS8	1149752,492	1199629,722
PS9	1149742,492	1199634,722
PS10	1149747,492	1199634,722
PS11	1149747,492	1199639,722
PS12	1149752,492	1199639,722
PS13	1149742,492	1199644,722
PS14	1149747,492	1199644,722

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 114

**Figura 23**  
 Mapa ubicación geográfica yacimiento 7



El Hallazgo 10, tampoco registra evidencia de cultura material hallada en los pozos de sondeo que se realizaron, estos al proyectarse se mantienen al interior del polígono cuyos vértices se relacionan a continuación:

**Tabla 32**  
 Coordenadas de vértices del polígono delimitado. Hallazgo 10.

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
V1	1150238,94	1198673,465
V2	1150246,682	1198676,967
V3	1150259,401	1198681,022
V4	1150271,015	1198679,916
V5	1150276,914	1198673,649
V6	1150282,075	1198663,51
V7	1150278,941	1198653,556
V8	1150267,328	1198648,763

V9	1150254,793	1198647,473
V10	1150245,761	1198648,21
V11	1150240,046	1198660,377

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 119

**Tabla 33**

*Coordenadas de los pozos intensivos propuestos Hallazgo 10*

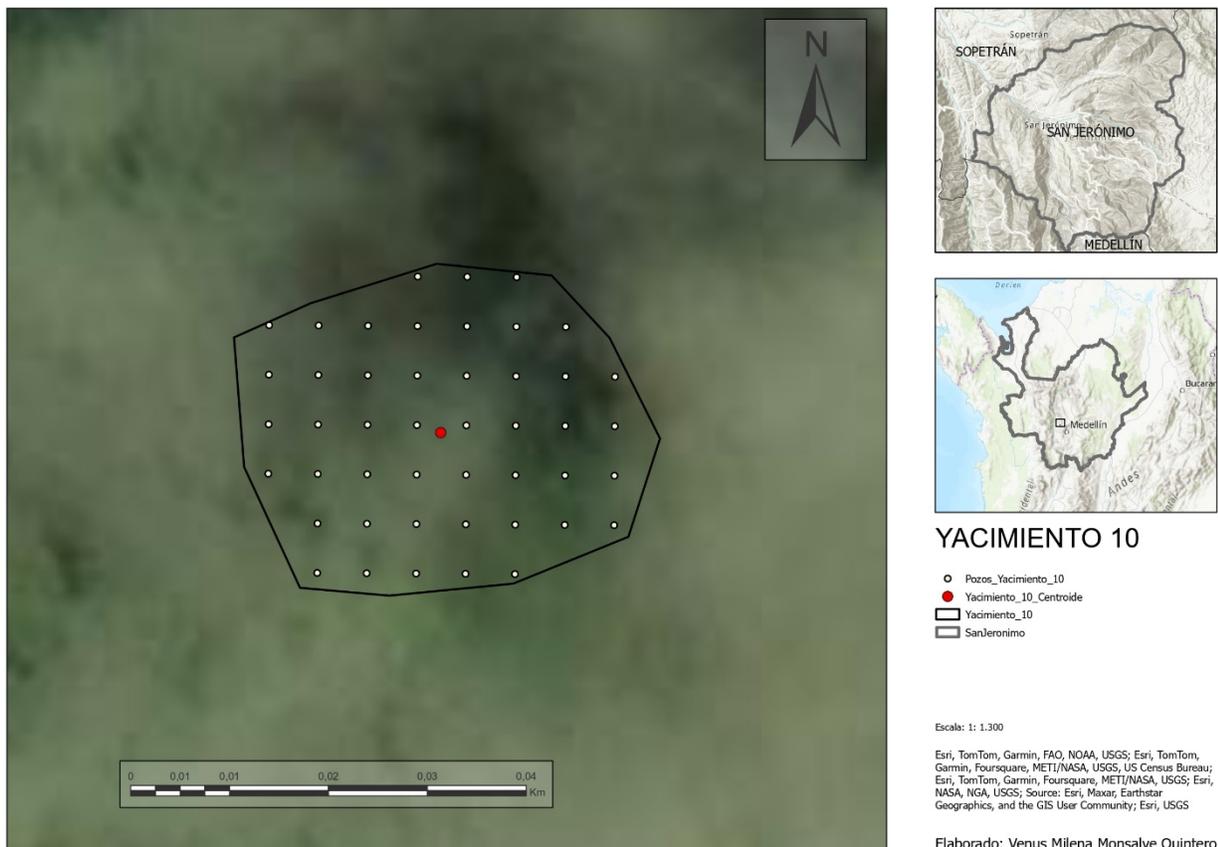
Muestreo	Coordenada X	Coordenada Y
PS1	1150247,492	1198649,722
PS2	1150252,492	1198649,722
PS3	1150257,492	1198649,722
PS4	1150262,492	1198649,722
PS5	1150267,492	1198649,722
PS6	1150247,492	1198654,722
PS7	1150252,492	1198654,722
PS8	1150257,492	1198654,722
PS9	1150262,492	1198654,722
PS10	1150267,492	1198654,722
PS11	1150272,492	1198654,722
PS12	1150277,492	1198654,722
PS13	1150242,492	1198659,722
PS14	1150247,492	1198659,722
PS15	1150252,492	1198659,722
PS16	1150257,492	1198659,722
PS17	1150262,492	1198659,722
PS18	1150267,492	1198659,722
PS19	1150272,492	1198659,722
PS20	1150277,492	1198659,722
PS21	1150242,492	1198664,722
PS22	1150247,492	1198664,722
PS23	1150252,492	1198664,722
PS24	1150257,492	1198664,722
PS25	1150262,492	1198664,722
PS26	1150267,492	1198664,722
PS27	1150272,492	1198664,722
PS28	1150277,492	1198664,722
PS29	1150242,492	1198669,722
PS30	1150247,492	1198669,722
PS31	1150252,492	1198669,722
PS32	1150257,492	1198669,722
PS33	1150262,492	1198669,722
PS34	1150267,492	1198669,722

Muestreo	Coordenada X	Coordenada Y
PS35	1150272,492	1198669,722
PS36	1150277,492	1198669,722
PS37	1150242,492	1198674,722
PS38	1150247,492	1198674,722
PS39	1150252,492	1198674,722
PS40	1150257,492	1198674,722
PS41	1150262,492	1198674,722
PS42	1150267,492	1198674,722
PS43	1150272,492	1198674,722
PS44	1150257,492	1198679,722
PS45	1150262,492	1198679,722
PS46	1150267,492	1198679,722

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 119 – 120

## Figura 24

### Mapa ubicación geográfica yacimiento 10



En el Hallazgo 11, se logró recuperar evidencia de cultura material, se registra en los pozos de sondeo que se realizaron, pero con nomenclatura diferente a la que se cuenta con datos de las

coordenadas, además, sucede estos al proyectarse no se mantienen al interior del polígono, se opta por la proyección de un centroide para relacionar allí los elementos de cultura material y mantener una asociación espacial de estos, se relacionan a continuación los vértices, pozos de sondeo y pozos de sondeo positivos:

**Tabla 34**

*Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Hallazgo 11.*

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
V1	1150432,904	1198603,58
V2	1150434,858	1198602,504
V3	1150434,223	1198595,321
V4	1150432,024	1198590,093
V5	1150427,87	1198589,702
V6	1150422,837	1198590,435
V7	1150423,57	1198594,979
V8	1150426,698	1198599,621
V9	1150430,9	1198601,918

*Nota:* Fuente: (Atehortúa, 2018). Pág. 126

**Tabla 35**

*Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Hallazgo 11.*

Muestreo	Coordenada X	Coordenada Y
PS1	1150427,492	1198594,722
PS2	1150432,492	1198594,722
PS3	1150427,492	1198599,722
PS4	1150432,492	1198599,722
PS5	1150437,492	1198594,722
PS6	1150437,492	1198604,722
PS7	1150437,492	1198604,722
PS8	1150442,492	1198604,722
PS9	1150447,492	1198604,722
PS10	1150447,492	1198609,722

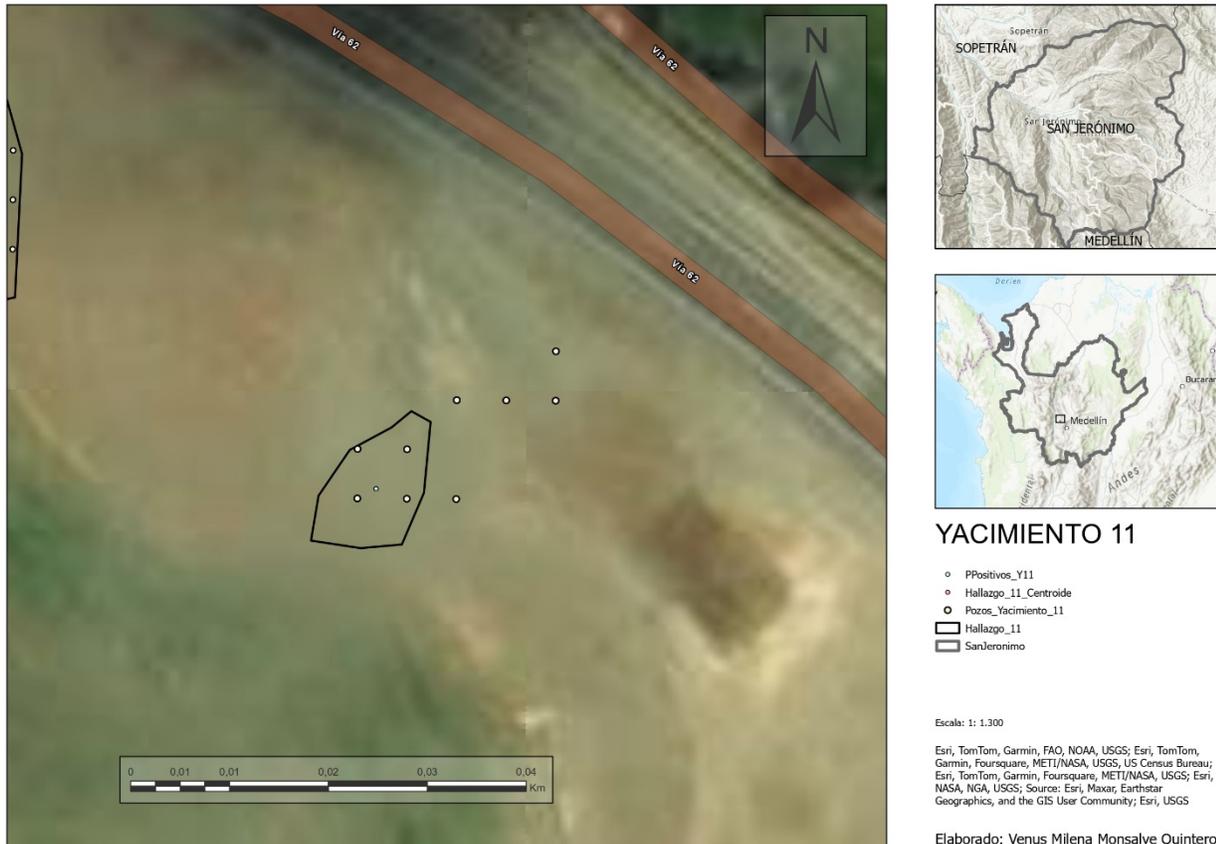
*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 126

**Tabla 36**

*Pozos de sondeo positivos, Hallazgo 11.*

Pozo de sondeo	Nivel fragmentos	Micro fragmento	Líticos
B2	3	1	0
B3	4	1	0
B4	4	6	1

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 128

**Figura 25***Mapa ubicación geográfica yacimiento 11*

El caso del hallazgo 12 no fue encontrado material arqueológico, se proyectaron los vértices y pozos de sondeo realizados, uno de los pozos se proyectó de forma errónea, se corroboró la información obtenida de los informes y esta correspondía. A continuación se listan los datos de vértices y pozos de sondeo con las coordenadas geográficas:

**Tabla 37***Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Hallazgo 12.*

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
V1	1150452,926	1198523,391
V2	1150452,991	1198519,742
V3	1150448,365	1198516,289
V4	1150443,283	1198514,53
V5	1150440,09	1198515,311
V6	1150441,198	1198519,872
V7	1150443,804	1198521,436

Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
V8	1150449,016	1198523,325

Nota: Fuente: (Atehortúa, 2018). Pág. 133

**Tabla 38**

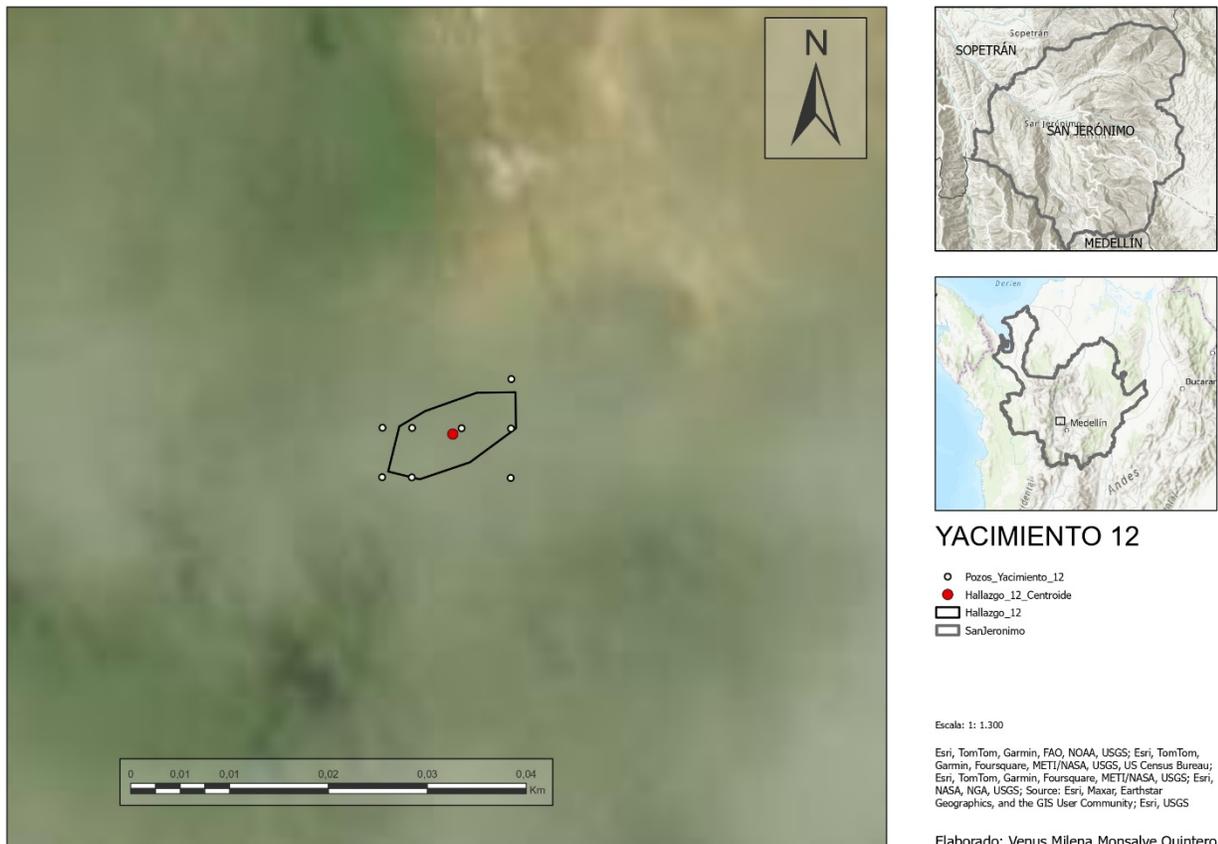
*Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Hallazgo 12.*

Muestreo	Coordenada X	Coordenada Y
PS1	1150442,492	1198514,723
PS2	1150442,492	1198519,722
PS3	1150447,492	1198519,722
PS4	1150452,492	1198519,722
PS5	1150439,492	1198514,723
PS6	1150439,492	1198519,722
PS7	1150452,492	1198524,722
PS8	1150452,492	1198514,722

Nota: Fuente: (Atehortúa, 2018). Pág. 134

**Figura 26**

*Mapa ubicación geográfica yacimiento 12*



En el caso del hallazgo 12 tampoco fue encontrado material arqueológico, los vértices y pozos de sondeo realizados fueron proyectados, estos últimos se mantuvieron al interior del polígono correspondiente. A continuación se listan los datos de vértices y pozos de sondeo con las coordenadas geográficas:

**Tabla 39**

*Coordenadas de los vértices del polígono delimitado. Hallazgo 13.*

<b>Vértices</b>	<b>Coordenada X</b>	<b>Coordenada Y</b>
V1	1150364,685	1198709,472
V2	1150366,835	1198710,058
V3	1150367,161	1198708,299
V4	1150367,291	1198707,322
V5	1150365,923	1198706,996
V6	1150364,88	1198708,038

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, Pág. 139

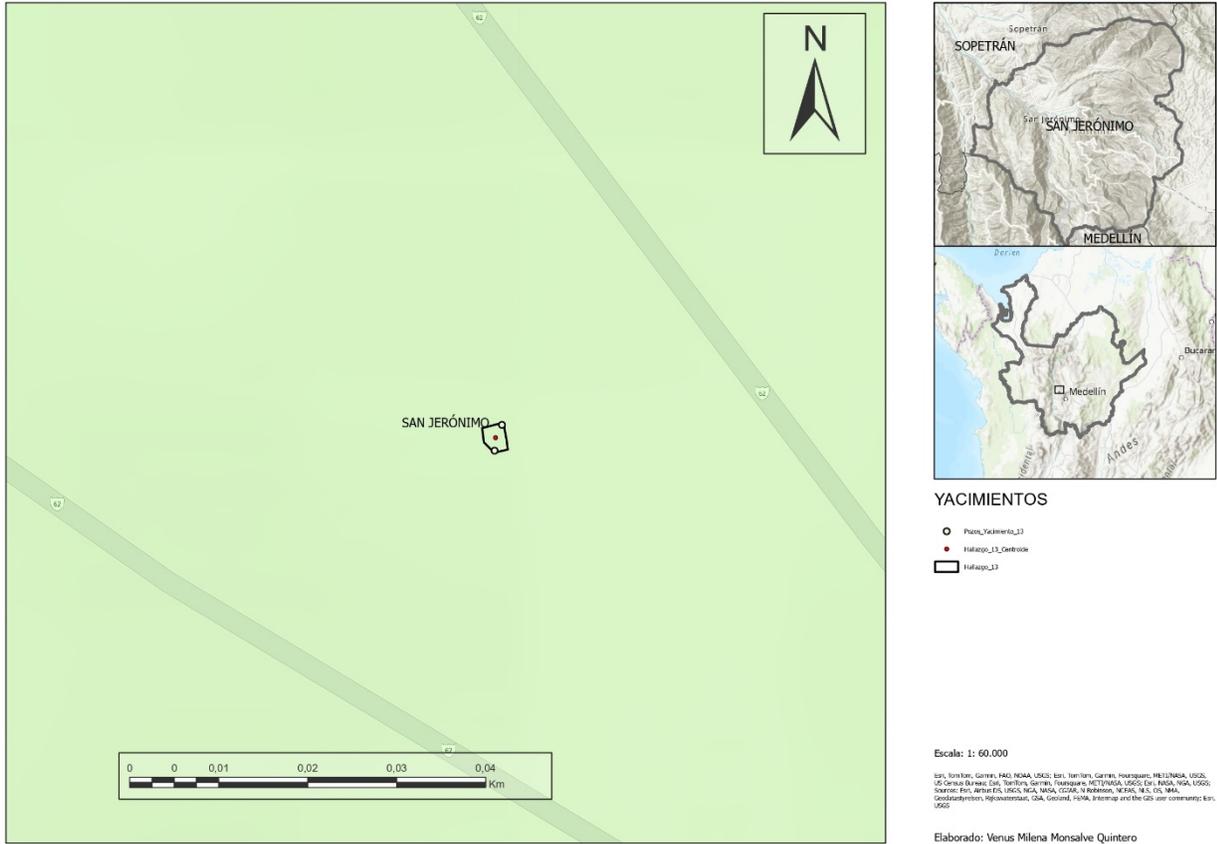
**Tabla 40**

*Coordenadas de los pozos intensivos realizados. Hallazgo 13.*

<b>Muestreo</b>	<b>Coordenada X</b>	<b>Coordenada Y</b>
PS1	1150365,956	1198707,201
PS2	1150366,689	1198709,815

*Nota:* Fuente Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, Pág. 143

**Figura 27**  
*Mapa ubicación geográfica yacimiento 13*



## **9. Análisis de datos**

Los datos que se han utilizado para este análisis corresponden a los que están alojados en la Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo UF 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fe uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780, se consolidaron los resultados para el análisis de los materiales cerámicos identificados, también a la información geo referenciada en dicho informe. Se requirió hacer ajustes debido a que para algunos datos, ya que la información no estaba completamente accesible, en otros difería de lo indicado o lo esperado.

Otra de las grandes fuentes de información que se utilizó para estos análisis es el trabajo de grado de Ingrid Vidales: Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del occidente de Antioquia, Colombia. Que por su rigor aporta a la comparación que se planteó en los objetivos del presente estudio. Adicionalmente, se apelan a herramientas tecnológicas para el desarrollo de estos análisis comparativos y modelos espaciales.

### **9.1 Grupos cerámicos cronológicos.**

El manejo de información resultante de las investigaciones desarrolladas en el marco de la Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo UF 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fe uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780, brindo datos relevantes sobre los materiales cerámicos de la región que fueron recuperados, uno de los Yacimientos con mayor densidad fue el Yacimiento 2, este tuvo un total de 2526 elementos, que se describen en los resultados y a lo largo del documento.

Sobre los porcentajes de distribución de los desgrasantes son del Yacimiento 2: “Con respecto al desgrasante, presentó tamaños finos (28,7%), medios (52,9%) y gruesos (18,4%) con combinaciones de cuarzo lechoso, feldespatos, máficos, mica dorada, férricos y mica plateada en un 15% de la muestra total del corte 1, seguido del feldespatos como desgrasante con mayor

recurrencia” (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 163). Y los datos con relación a la cantidad de material de dicho yacimiento se la refieren así: “Se recuperaron 2452 fragmentos cerámicos del corte 1 (97,1%) y 74 (2,9%) fragmentos de los pozos de sondeo para un total de 2526 fragmentos cerámicos. Se descartó un total de 159 microfragmentos cerámicos por presentar un tamaño igual o inferior a 2 cm” (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 160 - 161), además se determinaron 259 materiales como diagnósticos. Ahora, la información de cada grupo de este yacimiento es poca, pero aportó al ejercicio de esta forma: Grupo 1: “desgrasantes finos” (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 165). Grupo 2: “combinaciones de desgrasante expuesto, con altos niveles de feldespatos y cuarzo lechoso” (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 168). GRUPO 3: “desgrasantes de cuarzo, feldespatos y férricos como componentes predominantes o asociados con minerales máficos en menores proporciones; pastas delgadas en las cuales predominó el desgrasante de cuarzo fino” (Jaramillo Cadavid & Botero Posada, 2022, p. 168 - 169).

Con estos valores, se distribuyó tanto los grupos del Yacimiento 2, como los otros resultantes de dicha investigación con un total de 952 fragmentos cerámicos, además se asignó el porcentaje de representatividad en función de homogenizar el tipo de dato, ya que es la forma en que están presentados en el trabajo de grado: Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del occidente de Antioquia, Colombia con el cual se desarrollaron las comparaciones.

Hallazgo 11 (157):  $157 / 952 \times 100 = 16.49\%$

Yacimiento 2 (74):  $74 / 952 \times 100 = 7.77\%$

Yacimiento 2 (137):  $137 / 952 \times 100 = 14.39\%$

Yacimiento 2 (48):  $48 / 952 \times 100 = 5.04\%$

Yacimiento 4 (192):  $192 / 952 \times 100 = 20.17\%$

Yacimiento 5 (344):  $344 / 952 \times 100 = 36.13\%$

Total de fragmentos: 952

Estos porcentajes suman el 100%, confirmando que los valores representan la distribución completa de la muestra. Con esta distribución se posibilita realizar el análisis de los datos para cada grupo del Yacimiento 2 por separado y de los otros yacimientos, teniendo en cuenta las

características tecnológicas y estilísticas asociadas a cada tamaño de desgrasante, de acuerdo a la clasificación que llevaron a cabo los investigadores, De acuerdo a lo que sugieren Vierra y Carlson (1981) si las variables tienen diferentes escalas, se debe considerar normalizar los datos para que todas las variables contribuyan de manera equitativa al análisis, esto puede incluir la estandarización. Uno de los casos es el de las temporalidades que se dan en los dos conjuntos de datos a los que se accedió y se debió normalizar la información de las **Tabla 7** Clasificación de la cerámica arqueológica Municipio de Peque según Vidales (2019) y **Tabla 4** Grupos cerámicos del estudio Construcción de la Segunda Calzada Túnel- San Jerónimo Uf 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé Uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780, en primera instancia estaban los periodos así:

**Tabla 41**

*Distribución grupos en los periodos y temporalidades en cada uno de los conjuntos de datos*

<b>Plan de Manejo Arqueológico</b>			<b>Inventario material cerámico Municipio de Peque</b>		
<b>Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo</b>					
<b>Periodo</b>	<b>Temporalidad</b>	<b>Grupo</b>	<b>Periodo</b>	<b>Temporalidad</b>	<b>Grupo</b>
			<b>Periodo Más Temprano</b>	Primero y segundo milenio a.C.	14, 15 y 16
<b>Desarrollos regionales</b>	Siglo III a. c / Siglo VIII d. c.	1 y 2	<b>Periodo Intermedio</b>	Siglos I-VII d.C.	6-7-17-19-20
<b>Tardío</b>	Siglo VIII d. C. / Siglo XIV d. C.	3 y 4	<b>Periodo Tardío</b>	Siglos VIII-XVI d.C.	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 y 11
<b>Colonial</b>	Siglo XVI.	5	<b>Indefinido</b>	N/A	8, 12 y 13

Se determinó agrupar por las afinidades temporales, debido a que la información era muy diversa, requería orden y síntesis para poder aplicar los análisis estadísticos y el resultado fue la y debido a que la información de los grupos de la clasificación en Peque estaba dada en porcentajes de representatividad, también se presentó así los de la ejecución del Plan de Manejo Arqueológico Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo, estos son algunos de los ejemplos sobre la normalización de la información que se aplicó.

**Tabla 42***Integración y estandarización de la información de los dos conjuntos de datos de los contextos analizados*

<b>Tipo</b>	<b>% de Representatividad</b>	<b>Tamaño del Desgrasante</b>	<b>Tipo de Desgrasante</b>	<b>Tipo de Piezas Cerámicas</b>	<b>Decoraciones</b>	<b>Periodo</b>	<b>Temporalidad</b>	<b>Lugar</b>	<b>Sitio</b>
<b>Peque 1: Rocas Gruesas</b>	12,01%	Gruesos (>2-5 mm), finos (<1,5 mm)	Rocas grises opacas, crema, rojas; félsicos finos redondeados y máficos esporádicos	Ollas subglobulares, cuenco pando	Impresiones rectangulares, triangulares, punteados, corrugados, mescados	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 2: Félsicos Finos</b>	27,56%	Finos a medios, raramente gruesos	Félsicos subredondeados, óxidos de hierro, conglomerados de partículas medias blanquecinas y grises oscuras	Cuencos globulares, hemiglobulares, subglobulares; múltiples formas de vasijas	Bordes doblados, corrugados, impresiones triangulares, rectangulares, punteadas, acanalados	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 3: Óxidos y Félsicos</b>	19,35%	Finos a medios	Óxidos de hierro, félsicos finos, partículas de cuarzo traslúcido	Vasijas hemiglobulares, cuencos pandos, subglobulares	Impresiones triangulares, rectangulares, excisión, corrugados, mescados	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 4: Óxidos y Conglomerados</b>	3,25%	Medios a gruesos	Félsicos, máficos finos, conglomerados talcosos con inclusiones negras, grises y rojizas	Formas no identificables; superficies alisadas	Ninguna identificable	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 5: Máficos y Félsicos Finos</b>	17,61%	Finos a medios	Máficos subangulosos, félsicos finos a medios	Vasijas subglobulares, cuenco pando	Impresiones triangulares, corrugados, cordón aplicado	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 6: Cuarzo y Félsicos Finos</b>	3,01%	Finos	Félsicos subredondeados, cuarzo lechoso, traslúcido	Vasijas subglobulares	Engobes rojizos, punteados, incisiones lineales	Intermedio	Siglos I-VII d.C.	Peque	Peque

Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad	Lugar	Sitio
<b>Peque 7: Félsicos y Óxidos Finos</b>	2,61%	Finos a muy finos	Félsicos, óxidos, máficos esporádicos	Vasijas subglobulares	Corrugados, bordes redondeados	Intermedio	Siglos I-VII d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 8: Pasta Clara y Félsicos Medios</b>	0,30%	Medios a gruesos	Félsicos medios, rocas rojas y grises	No identificables	Ninguna identificable	Indefinido	N/A	Peque	Peque
<b>Peque 9: Rocas Grises</b>	4,44%	Medios a finos	Máficos opacos, rocas grises oscuras angulosas y subangulosas, félsicos, óxidos	No identificables	Pintura rojiza, incisión lineal	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 10: Félsicos Gruesos</b>	3,18%	Gruesos, medios a finos	Félsicos blancos, cuarcita, rocas angulosas grises brillantes, rocas marrones rojizas	Vasijas subglobulares, hemiglobulares	Impresiones triangulares, rectangulares, incisiones lineales	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 11: Cuarzo Grueso</b>	0,35%	Grueso a medio	Cuarzo traslúcido, lechoso, óxidos subredondeados	No identificables	Ninguna decorada identificable	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 12: Máficos y Mica Fina</b>	0,08%	Finos a muy finos	Máficos grises, óxidos, mica moscovita y biotita	Vasijas hemiglobulares	Borde con pintura rojiza	Indefinido	N/A	Peque	Peque
<b>Peque 13: Cuarzo y Máficos Muy Finos</b>	0,75%	Finos a muy finos	Cuarzo lechoso, máficos negros cristalinos, félsicos	No identificables	Incisiones a trechos	Indefinido	N/A	Peque	Peque

Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad	Lugar	Sitio
<b>Peque 14: Óxidos Abundantes</b>	0,95%	Gruesos, medios y finos	Óxidos redondeados de hierro, félsicos finos, máficos muy finos	No identificables	Acanalado incipiente	Temprano	Primero y segundo milenio a.C.	Peque	Peque
<b>Peque 15: Pasta Fina</b>	0,60%	Muy finos	Félsicos, máficos, óxidos, rocas marrones grisáceas	Vasijas subglobulares	Estampado en zigzag	Temprano	Primero y segundo milenio a.C.	Peque	Peque
<b>Peque 16: Pasta Fina con Desgrasante Grueso</b>	2,30%	Muy gruesos	Félsicos, cuarzo, óxidos	Vasijas subglobulares	Bordes evertidos y adelgazados	Temprano	Primero y segundo milenio a.C.	Peque	Peque
<b>Peque 17: Félsicos Muy Finos</b>	0,75%	Muy finos a finos	Félsicos, cuarzo, cuarcita	Vasijas hemiglobulares	Motivos triangulares	Intermedio	Siglos I-VII d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 19: Félsicos y Óxidos Medios</b>	0,44%	Medios a finos	Félsicos, óxidos de hierro, calcio, arsénico	Vasijas funerarias	Ninguna decorada identificable	Intermedio	Siglos I-VII d.C.	Peque	Peque
<b>Peque 20: Félsicos y Rocas Gruesas</b>	0,45%	Gruesos, finos	Félsicos cremosos y marrones, rocas grises subangulosas, óxidos, cuarcita, máficos negros brillantes	Ollas subglobulares funerarias	Bordes evertidos engrosados	Intermedio	Siglos I-VII d.C.	Peque	Peque
<b>GRUPO 1: Desgrasantes finos</b>	7,77%	Finos	Feldespato, cuarzo lechoso, mica dorada y férricos.	Sin información	Bordes evertidos, rectos e invertidos, con labios redondeados, adelgazados, aplanados, biselados,	Intermedio	Siglo III a. c /Siglo VIII d. c.	Yacimiento 2 Corte 1.	Peque

Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad	Lugar	Sitio
					reforzados y doblado, y superficies alisadas				
<b>GRUPO 2: Desgrasante expuesto feldespato y cuarzo lechoso, pastas de color rojizo</b>	14,39%	Medios	Feldespato y cuarzo lechoso	Sin información	Asas, apliques y decoración punteada	Intermedio	Siglo III a. c / Siglo VIII d. c.	Yacimiento 2 Corte 1.	San Jerónimo
<b>GRUPO 3: pastas de color amarillo, desgrasantes de cuarzo, feldespato y férricos</b>	5,04%	Gruesos	Cuarzo, feldespato y férricos como componentes predominantes o asociados con minerales máficos en menores proporciones; pastas delgadas en las cuales predominó el desgrasante de cuarzo fino	Sin información	Impresiones triangulares, rectangulares, excisión, corrugados, muescados	Tardío	Siglo VIII d. C. / Siglo XIV d. C.	Yacimiento 2 Corte 1.	San Jerónimo

Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad	Lugar	Sitio
<b>GRUPO 4: Muy gruesos de cuarzo, mica y feldespato. Pasta café, gris oscuro y café rojizo mayoritariamente.</b>	20,17%	Muy gruesos	Desgrasante muy gruesos de cuarzo, mica y feldespato	Plato semiplano	Borde evertido, invertido y recto con labios aplanados y redondeados. Alisado de superficies, Baño presentó frecuencias más bajas.	Tardío	Siglo VIII d. C. / Siglo XIV d. C.	Yacimiento 4. Corte 1,	San Jerónimo
<b>GRUPO 5: Desgrasante fino, pastas rojo amarillento, café rojizo y otras en menor proporción amarillo rojizo, rojo y grisáceo</b>	36,13%	Fino	Desgrasante fino, atmósfera de cocción oxidante	Sin información	Bordes evertidos con labio adelgazado y biselado, invertidos con labio redondeado, y rectos con labio horizontal	Colonial	Siglo XVI.	Yacimiento 5. Corte 1.	San Jerónimo

---

Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad	Lugar	Sitio
<b>GRUPO 1 Desgrasantes fino. Pasta café rojizo</b>	157%	Fino	Desgrasantes finos	Sin información	Decoraciones hileras horizontales de marcas unguiladas, impresiones punteadas, circulares y punteado profundo. Superficies alisadas, presencia de engobe, un alto nivel de compactación	Intermedio	Siglo III a. c /Siglo VIII d. c.	Hallazgo 11. Corte 1.	San Jerónimo

---

## 9.2 Aplicación de análisis de datos estadísticos

Se plantea para el análisis de los grupos cerámicos de cada uno de los contextos con relación a los periodos asignados en las clasificaciones como hipótesis nula que ambas variables son independientes, es decir, que el tipo de desgrasante no tiene una relación directa o que sea significativa con el periodo cerámico al que se asoció en la clasificación, mientras que la hipótesis alternativa se postuló que sí existe una asociación entre ambas categorías: el tipo de desgrasante y el periodo cerámico. Se proyectó en primera instancia que se desarrollara el análisis con la prueba estadística de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) esta se usa con el fin de evaluar si existe una relación que sea de carácter significativo entre variables categóricas que analiza. En este caso, se quería usar esta para determinar si existían diferencias que fueran significativas entre la distribución del tipo de desgrasante y el periodo cerámico. Esperando que el análisis con la prueba Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) proporcionará la información para comprobar si las diferencias observadas en la distribución de materiales entre los yacimientos son significativas o si podrían deberse a frutos del azar.

Sin embargo, al momento de ejecutar la prueba en el entorno de Rstudio con la función `chisq.test()` y `resultado_chi2` está por contener entre los datos valores bajos, como 0, 1 o 2, en algunas de las celdas de la tabla de contingencia, la prueba Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) no fue adecuada, ya que, esta se basa en una aproximación que supone que todas las frecuencias esperadas son suficientemente grandes (lo ideal mayores que 5). Debido a esto fue necesario apelar a otro tipo de prueba estadística que no dependa tanto de este supuesto. La opción más recomendada para el análisis fue la prueba exacta de Fisher que es una alternativa a la prueba Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) cuando se tienen tamaños de muestras pequeños o valores muy bajos en la tabla de contingencia. Ya que a diferencia del Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), la prueba de Fisher no se basa en aproximaciones y es más adecuada cuando algunas celdas tienen frecuencias bajas, esta prueba es una herramienta apropiada para analizar tablas de contingencia cuando se tienen frecuencias observadas en categorías discretas y el tamaño muestral es limitado en algunas celdas, situación que se presenta en los datos que se lograron recopilar. Se procedió con la creación de la tabla de contingencia:

**Tabla 43**

*Tabla de contingencia para análisis estadístico*

Sitio = Peque					
Periodo Ceramico					
Tipo Desgrasante	Colonial	Indefinido	Intermedio	Tardío	Temprano
Cuarzo Grueso	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00

Cuarzo y Félsicos Finos	0.00	0.00	3.01	0.00	0.00
Cuarzo y Máficos Muy Finos	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00
Desgrasante expuesto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desgrasante fino	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Desgrasantes finos	0.00	0.00	7.77	0.00	0.00
Félsicos Finos	0.00	0.00	0.00	27.56	0.00
Félsicos Gruesos	0.00	0.00	0.00	3.18	0.00
Félsicos Muy Finos	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00
Félsicos y Óxidos Finos	0.00	0.00	2.61	0.00	0.00
Félsicos y Óxidos Medios	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00
Félsicos y Rocas Gruesas	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00
Máficos y Félsicos Finos	0.00	0.00	0.00	17.61	0.00
Máficos y Mica Fina	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
Muy gruesos de cuarzo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Óxidos Abundantes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Óxidos y Conglomerados	0.00	0.00	0.00	3.25	0.00
Óxidos y Félsicos	0.00	0.00	0.00	19.35	0.00
Pasta Clara y Félsicos Medios	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
Pasta Fina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60
Pasta Fina con Desgrasante	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30
Pastas de color amarillo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rocas Grises	0.00	0.00	0.00	4.44	0.00
Rocas Gruesas	0.00	0.00	0.00	12.01	0.00

Sitio = San Jerónimo

**Periodo Ceramico**

<b>Tipo_Desgrasante</b>	<b>Colonial</b>	<b>Indefinido</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Tardío</b>	<b>Temprano</b>
Cuarzo Grueso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cuarzo y Félsicos Finos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cuarzo y Máficos Muy Finos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Desgrasante expuesto	0.0	0.00	14.39	0.00	0.00
Desgrasante fino	36.13	0.00	0.00	0.00	0.00
Desgrasantes finos	0.0	0.00	157.00	0.00	0.00
Félsicos Finos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Félsicos Gruesos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Félsicos Muy Finos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Félsicos y Óxidos Finos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Félsicos y Óxidos Medios	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Félsicos y Rocas Gruesas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Máficos y Félsicos Finos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Máficos y Mica Fina	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Muy gruesos de cuarzo	0.00	0.00	0.00	20.17	0.00
Óxidos Abundantes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Tipo_Desgrasante</b>	<b>Colonial</b>	<b>Indefinido</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Tardí</b>	<b>Temprano</b>
				<b>o</b>	
Óxidos y Conglomerados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Óxidos y Félsicos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pasta Clara y Félsicos Medios	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pasta Fina	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pasta Fina con Desgrasante Grueso	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pastas de color amarillo	0.0	0.00	0.00	5.04	0.00
Rocas Grises	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rocas Gruesas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Se debieron aplicar acciones como redondeo de valores, ya que algunos valores de representatividad eran inferiores a 1%, lo que afectaba la aplicabilidad de la prueba exacta de Fisher. Dado que la prueba requiere datos en formato de conteo entero, es por ello que los valores pequeños (ej. 0.3%, 0.6%) fueron ajustados para no perder representatividad, pero además esto podía introducir limitaciones que esto podría. Esto se debió a las diferencias en los términos de la información en cada una de las investigaciones. Ahora, fue necesario realizar una configuración para manejar el tamaño de los datos y asegurar que el cálculo fuese eficiente, se configuró un espacio de trabajo ampliado y se empleó una simulación con 100.000 replicaciones para obtener un valor p robusto.

Esta elección de la prueba responde al interés por obtener resultados confiables incluso en los contextos donde la distribución de los datos no es uniforme o donde las muestras de ciertas combinaciones de variables son escasas, que es lo que se presenta en el conjunto de datos que se tienen y es común en estudios arqueológicos, pues como se logró observar en el conjunto de datos, las clasificaciones si bien apuntan a una comprensión de las sociedades del pasado al analizar de cara a los antecedentes arqueológicos regionales las nomenclaturas que permiten la comparación, reflejan que los términos en ocasiones tienen pequeñas o grandes diferencias, lo que complejiza el analizar y comparar los conjuntos de datos. El siguiente comando fue utilizado en el software R para realizar la prueba:

R

Copiar código

```
fisher_test <- fisher.test(tabla_contingencia, simulate.p.value = TRUE, B = 1e5)
```

Los resultados obtenidos de la prueba corresponden a un valor p extremadamente bajo de 1e-05, en el apartado de resultados se analizará e interpretará la información que brinda esta prueba.

### 9.3 Modelos de análisis espacial de los grupos cronológicos.

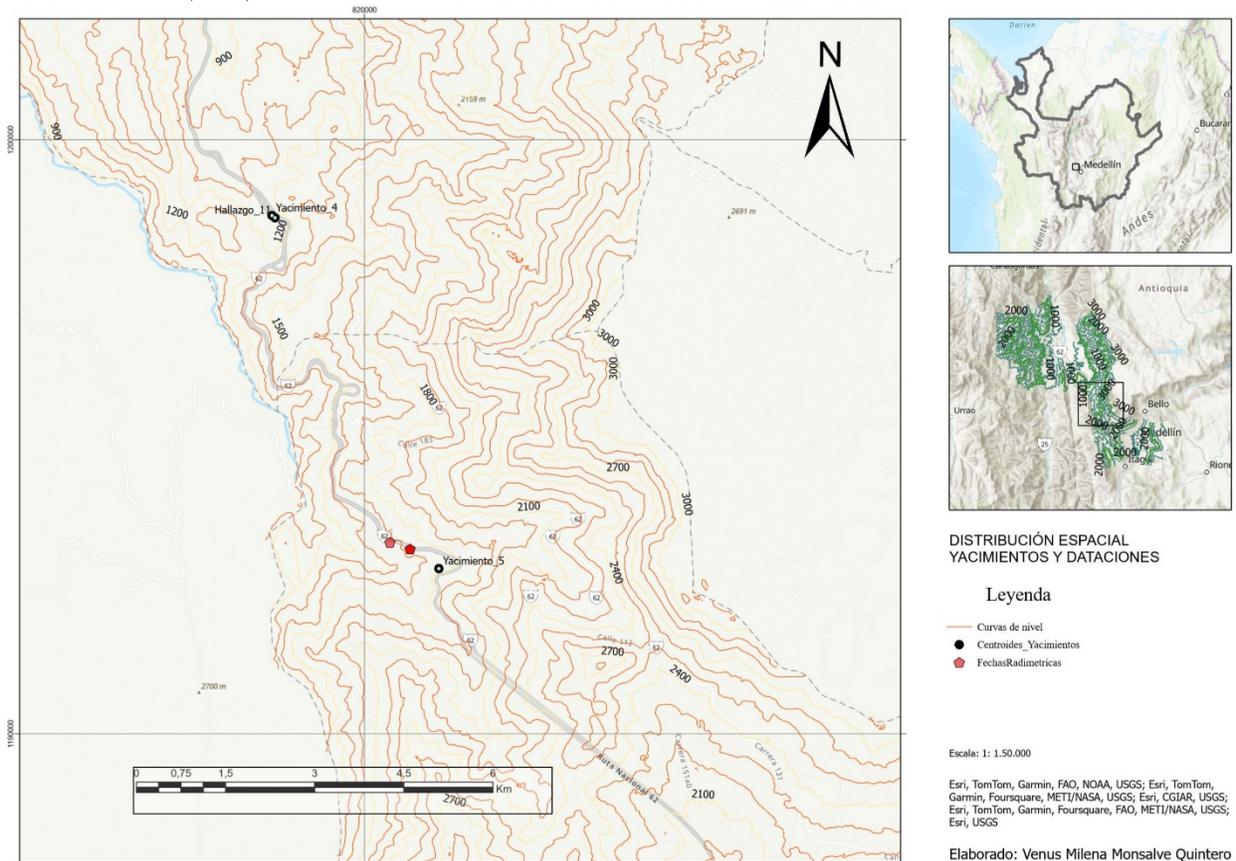
En los mapas que se presentan están proyectados los yacimientos y hallazgos arqueológicos de las dos investigaciones centradas en municipios que son cercanos a la Cuenca del río Cauca. Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias

Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo UF 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fe uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780 y Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del occidente de Antioquia, Colombia. En estos yacimientos se halló material cerámico, que fue asociado a diferentes periodos mediante cronología relativa, lo que permite establecer una secuencia temporal que es el reflejo de las dinámicas culturales y sociales que pudieron darse en las comunidades que habitaron esta región.

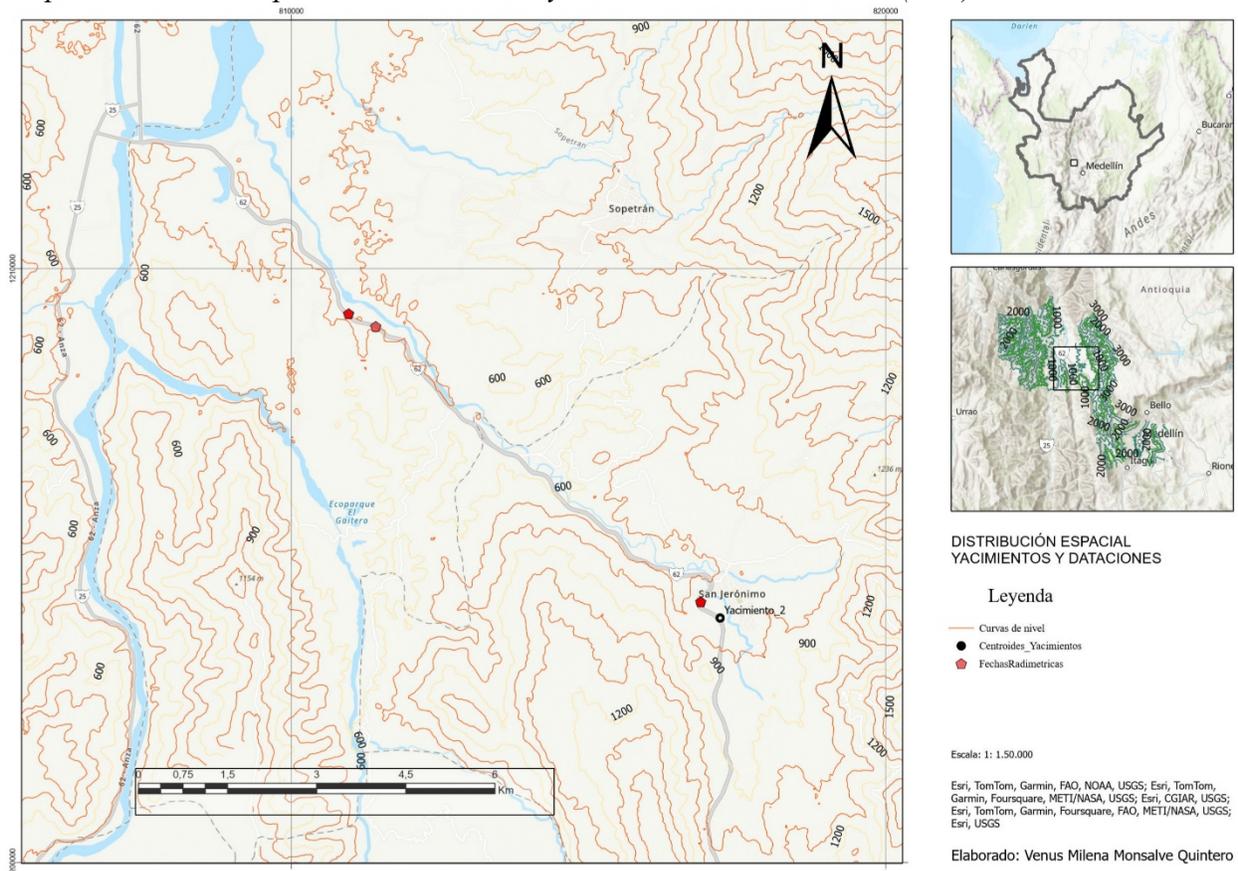
La ubicación de los yacimientos en los municipios que son aledaños al Río Cauca es indicadora, ya que en su cuenca se han identificado patrones de asentamiento. Al analizar la relación que existe entre los desgrasantes y las cronologías también pueden ser reveladoras de rutas de comercio e intercambios culturales y tecnológicos de estas comunidades, así como posibles interacciones entre ellas a lo largo del tiempo. Los datos obtenidos no solo enriquecen nuestra comprensión de la cronología y el uso del espacio en esta región, sino que también destacan la importancia de la cuenca del río Cauca como un área clave para la investigación arqueológica.

**Figura 28**

*Mapa distribución espacial Yacimiento 4, Yacimiento 5 y Hallazgo 11 y análisis de radiocarbono (C14)*



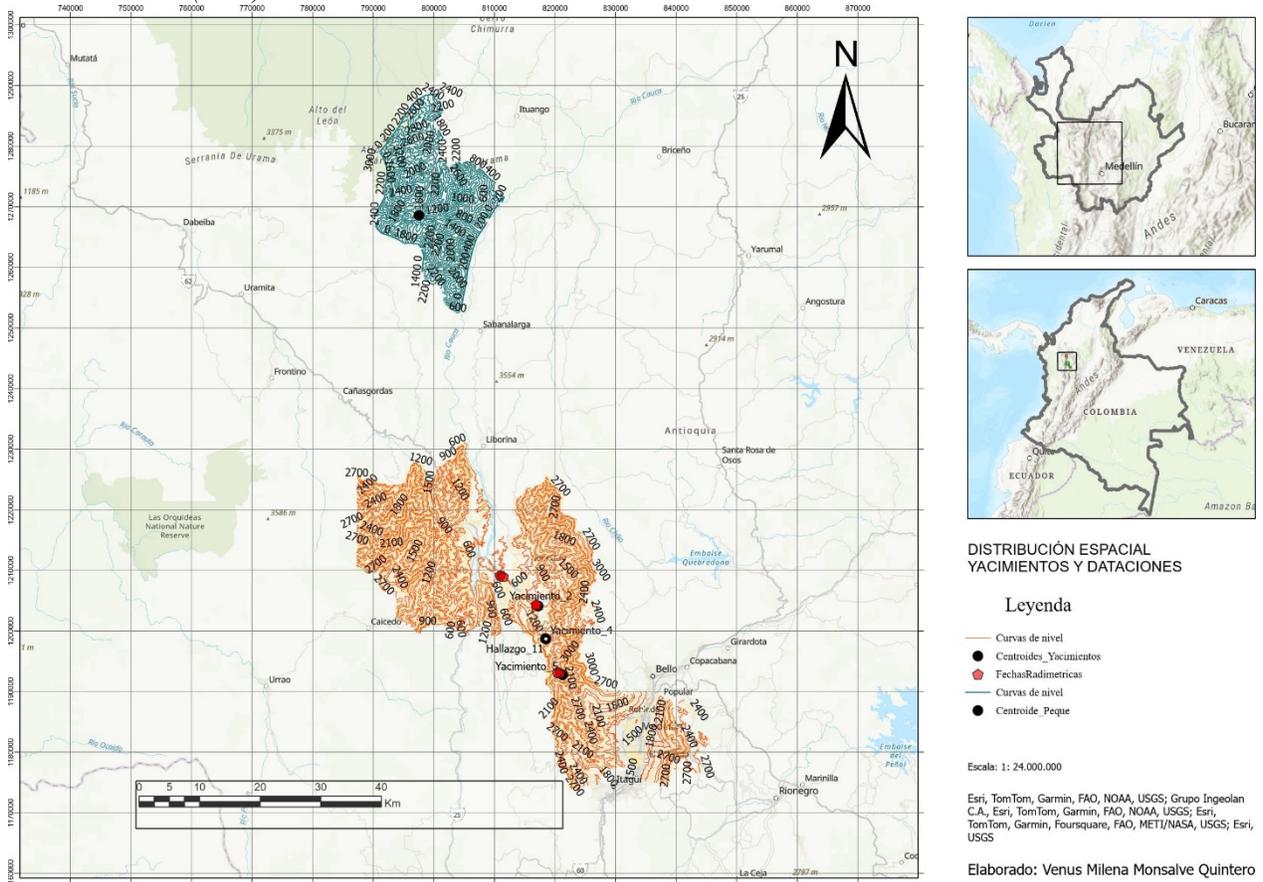
En este mapa se observa las características de la topografía de la zona donde se realizaron las actividades arqueológicas, en estos yacimientos se evidencian ocupaciones en los que se denominó como Desarrollos Regionales, el Tardío hasta la época Colonial, con elementos marcadores en la manufactura y estilo de la cerámica que permite la asociación temporal. Esto brinda un panorama sobre un espacio donde se pudieron presentar varias ocupaciones.

**Figura 29***Mapa distribución espacial Yacimientos 2 y análisis de radiocarbono (C14)*

En este otro mapa se observa el Yacimiento 2, en el que se presentó la mayor densidad de material cerámico hallado en este contexto investigativo, la cronología que se asoció a estas evidencias arqueológicas es de 2 periodos Desarrollos Regionales y Tardío, pero se clasificó en 3 grupos, pues si bien dos de ellos se asocian de manera cronológica al periodo denominado Desarrollos Regionales, con relación a su técnicas de manufactura tienen características distintivas, lo que nos puede dar cuenta de sociedades que tenían conocimientos y prácticas tecnológicas distintas,

**Figura 30**

*Mapa distribución espacial Municipios de San Jerónimo y Peque, Yacimientos y análisis de radiocarbono (C14)*



En este último mapa se observa la proyección de los yacimientos de las dos zonas que fueron objeto de estudio con las curvas de nivel, también las dataciones de radiocarbono, así como la Cuenca del Río Cauca (ver anexos imagen con mayor resolución), se logra visualizar la importancia y el potencial que tiene este afluente para las investigaciones arqueológicas.

#### 9.4 Análisis Paleoambiental.

Parte de la investigación que se desarrolló en el Municipio de San Jerónimo consistió en un análisis paleoambiental que está consignado en: Anexo 4. Paleoambiente Análisis Paleoambiental Sobre Tres Perfiles de Suelos Asociados a Sitios Arqueológicos del Proyecto Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel- San Jerónimo Uf 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé Uf 2.1”., estos son los tres perfiles de suelos donde

también se tomaron las muestras para la datación por radiocarbono estos espacios asociados a sitios arqueológicos en el contexto del proyecto de construcción de la segunda calzada en la Autopista al Mar 1. Este estudio se centra en la exploración de evidencias botánicas y químicas en las muestras de suelo, con el objetivo de comprender el significado ambiental de las evidencias arqueológicas encontradas y su relación con el registro paleoambiental. Se emplearon técnicas como la acetólisis para la extracción de palinomorfos y se realizaron análisis de la química de fertilidad del suelo. Los resultados indican cambios ambientales significativos a lo largo del Holoceno, reflejando tanto fenómenos naturales como la interacción de los antiguos habitantes con su entorno.

**Tabla 44**

*Caracterización de los Perfiles*

Perfil	Coordenadas	Altitud	Textura del suelo	Hallazgos
Perfil I: Tierra Mítica (ATM)	6°30'35"N; 75°48'25"W	480 msnm	33.3% franco arenoso (FArA), 8.3% franco (F), 16.7% arenoso (ArA).	Se encontraron fitolitos, granos de polen, esporas de hongos, y microrestos de carbón, sugiriendo un ambiente con relictos de bosques y áreas abiertas.
Perfil II: San Vicente (ASV)	6°26'31"N; 75°43'57"W	735 msnm	33.3% franco arenoso (FArA), 8.3% franco arenoso (FAr), 8.3% arenoso (ArA).	Similar a los del Perfil I, con evidencias de humedad y materia orgánica, indicando un ambiente propicio para la vida vegetal.
Perfil III: La Volcana (AVolc)	6°20'13"N; 75°41'33"W	1773 msnm	33.3% arenoso (Ar).	Se identificaron microrestos de carbón y otros vestigios que sugieren cambios ambientales significativos a lo largo del tiempo.

*Nota.* Adaptado de Jaramillo y Botero, 2022

El análisis paleoambiental revela hallazgos clave sobre la interacción entre las sociedades que allí habitaron y su entorno natural, brindando una visión integral del territorio y sus cambios a lo largo del tiempo:

**Evidencias Botánicas y Composición Vegetal:** Se identificaron fitolitos, granos de polen, esporas de hongos, algas diatomeas y microrestos de carbón, lo que indica una vegetación variada, tanto leñosa como herbácea. La identificación de presencia de fitolitos específicos como es el caso de los de maíz (*Zea mays*) y pastos nativos sugiere que se presentó una mezcla de cultivos y flora silvestre, lo que apunta a la práctica de la agricultura junto a la conservación de ecosistemas naturales (Jaramillo y Botero, 2022).

**Cambios Ambientales y Uso del Suelo:** Los microrestos identificados sugieren que hubo fluctuaciones naturales en el ambiente durante el Holoceno temprano y medio, y un uso más intensivo de los recursos en el Holoceno tardío. El aumento en fitolitos de cultivos refleja una intensificación agrícola o en cultivos intensionados, mientras que la preponderancia de plantas silvestres indica un posible retorno a un uso más natural del territorio (Jaramillo y Botero, 2022).

**Condiciones de Humedad y Recursos Hídricos:** La presencia de esporas de hongos y plantas que crecen en ambientes húmedos, como *Ranúnculos sp*, sugiere que los antiguos habitantes seleccionaban asentamientos cercanos a recursos hídricos, lo cual influyó en sus prácticas agrícolas y de recolección (Jaramillo y Botero, 2022).

**Zonación Paleoambiental y Reconstrucción del Paisaje:** Se identificaron tres cambios significativos en la zonación paleoambiental desde el Holoceno temprano hasta el tardío, que reflejan la evolución del paisaje y el uso del suelo. Esto permite una reconstrucción de la dinámica ecológica y los cambios climáticos en el área, cruciales para entender la historia natural del territorio.

**Intervención Humana y Adaptación al Entorno:** En el segundo horizonte del perfil se observa una alta presencia de fragmentos de carbón y resinas vegetales, lo que parece ser un indicador de prácticas de quema y manejo consciente de la vegetación para satisfacer necesidades agrícolas o de gestión de recursos. Además, la diversidad de fitolitos, como: *Prismatolita* y *Braquiolita*, sugiere que los humanos cultivaban o favorecían especies específicas (Jaramillo y Botero, 2022).

**Modificación del Paisaje y Fertilidad del Suelo:** La presencia de algas tipo diatomeas y granos minerales termoalterados sugiere que los antiguos habitantes intervenían en el paisaje para mejorar la fertilidad del suelo y asegurar la disponibilidad de recursos, reflejando un manejo de carácter proactivo del entorno (Jaramillo y Botero, 2022).

A nivel general, el análisis nos muestra con datos paleoambientales cómo los seres humanos fueron adaptando y realizando múltiples modificaciones a su entorno a través de prácticas que pueden ser consideradas como de una agricultura incipiente, manejo de recursos naturales y cambios en el uso del suelo, reflejando una interacción de dinámica con el medio ambiente a lo largo del tiempo (Jaramillo y Botero, 2022).

## 10. Resultados

Se logra observar una variabilidad en los datos disponibles con relación a la selección de desgrasantes a lo largo de diferentes periodos. Por ejemplo, en el material de la Ejecución del Plan de Manejo Arqueológico para las Obras de Modificación de las Licencias Ambientales del Proyecto “Construcción de la Segunda Calzada Túnel San Jerónimo UF 1 / 3 y Construcción de la Segunda Calzada San Jerónimo- Santa Fé uf 2.1”. Autopista Mar 1 Programa de Arqueología Preventiva AIA: 7780. Se evidencia el uso de desgrasantes como feldespato en periodos como el Intermedio o Colonial puede estar reflejando un cambio en las técnicas de producción, pasando a materiales con características más refinadas que permitían una mejor adaptación a los cambios sociales y económicos de la época, sugiriendo que se presentó una posible especialización en la técnica de manufactura de la cerámica.

Ahora, en la cerámica de la Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del Municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del Occidente de Antioquia, en el periodo Tardío, los desgrasantes incluyen componentes como Rocas Gruesas, Félsicos Finos, Óxidos y Félsicos, y Óxidos y Conglomerados, lo cual podría indicar un conocimiento de las propiedades mecánicas y térmicas de estos materiales, favoreciendo su uso para soportar la cocción y el uso cotidiano.

**Tabla 45***Composición litológica área de estudio*

Eón	Fanerozoico (FZ)										
Era	Cenozoico (CZ)		Mesozoico (MZ)								
Periodo	Paleógeno (E)	Neógeno (N)	Cretácico (K)						Triásico (T)		
Legenda											
Roca	Sedimentaria		Sedimentaria	Volcanoclástica	Ígnea			Metamórfica			Ígnea
Tipo	Continental		Marino	Marino	Volcánica - Máfica	Plutónica - Máfica	Plutónica - Félsica - Intermedia	Bajo - Muy Bajo Grado	Bajo - Muy Bajo Grado	Bajo - Muy Bajo Grado	Plutónica - Félsica - Intermedia
	En3-3c		K K2 Sm	K1 VCm	K K2 Vm	K K2 Pm	K2 Pfi	K1 Mbmbg	K1 Mmg	T Mbmbg	T Pfi

La selección de desgrasantes de estos dos conjuntos muestra cómo los ceramistas adaptaron sus técnicas en función de los recursos naturales disponibles en cada lugar. En el Municipio de Peque la frecuencia de desgrasantes derivados de rocas y félsicos sugiere una fuerte dependencia de los materiales locales de origen ígneo, que son comunes en regiones con topografía montañosa. Esto contrasta con el uso de feldespatos en el Municipio de San Jerónimo, que podrían haberse importado o haberse obtenido en yacimientos específicos, indicando la existencia de unas redes de comercio o intercambio de materiales. Basándonos en el concepto de cadena operativa (chaîne opératoire), el cambio en los tipos de desgrasantes y su adición en diferentes cantidades refleja una evolución en el conocimiento tecnológico de los alfareros. Durante los periodos se mantienen usos de características similares potenciando posiblemente la producción homogenizada para alcanzar similares resultados en cada temporalidad.

Otra fuente de información fundamental son los estudios de paleoambiente desarrollados y los resultados que se obtuvieron se logran determinar algunos resultados, como los son que de acuerdo a las evidencias botánicas y con relación al uso de la vegetación al encontrarse fitolitos de especies cultivadas, como el maíz (*Zea mays*), junto a pastos nativos, esto lo que sugiere es una coexistencia entre prácticas posiblemente agrícolas y conservación de la vegetación silvestre. Además, también se encontraron esporas de hongos y microrestos de carbón, evidencias que reflejan un uso intensivo del suelo, posiblemente vinculado a prácticas agrícolas o de cultivo insipiente en el Holoceno tardío (Jaramillo y Botero, 2022). Por las condiciones de humedad las esporas de hongos y restos vegetales son elementos indicadores que los antiguos habitantes se asentaron en áreas cercanas a fuentes hídricas, lo que puede ser un reflejo de la relación estrecha entre la disponibilidad de agua y la localización de asentamientos (Jaramillo y Botero, 2022). En los análisis se lograron reconocer tres etapas clave de zonación paleoambiental desde el Holoceno temprano hasta el tardío, lo que evidencia variaciones climáticas y cambios en la cobertura vegetal. Dichos cambios permiten hacer una reconstrucción del paisaje y sugieren un desarrollo en la ocupación y uso del suelo, desde un enfoque más natural hacia uno intensivo con relación a ciertos recursos.

En el análisis estadístico de las relaciones de significancia entre los tipos de desgrasantes y el periodo cerámico, el valor p obtenido fue extremadamente bajo, igual a  $1e-05$  (0.00001), lo que indica una probabilidad mínima de que las diferencias observadas en la distribución del tipo de desgrasante a lo largo de los periodos cerámicos hayan ocurrido debido al azar. Un valor p tan pequeño tiene implicaciones importantes en el contexto arqueométrico y arqueológico, ya que fortalece la evidencia de que existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables analizadas: el tipo de desgrasante y el periodo cerámico. El desarrollo de este tipo de análisis en otros contextos de la región que presenten características similares de heterogeneidad o limitaciones en las muestras, aun así pueden permitir la identificación de patrones o discontinuidades. Este tipo de métodos pueden ayudar a la identificación de dimensiones que son subyacentes en los datos por lo que no son evidentes a simple vista (Vierra & Carlson, 1981).

Desde un punto de vista estadístico, este resultado permite rechazar la hipótesis nula de independencia entre el tipo de desgrasante y el periodo cerámico con un alto nivel de confianza. Ahora, desde una perspectiva práctica, este rechazo de la hipótesis nula implica que los tipos de desgrasante observados no están distribuidos aleatoriamente a lo largo de los distintos periodos.

Por el contrario, se observa que existe una correspondencia significativa entre ciertos tipos de desgrasante y periodos específicos, lo que sugiere patrones culturales o tecnológicos que podrían estar relacionados con la disponibilidad de materiales, técnicas de manufactura, o cambios en las prácticas tecnológicas cerámicas a lo largo del tiempo

## 11. Conclusiones

El estudio de la cerámica arqueológica en Colombia ha permitido revelar una rica diversidad cultural y tecnológica que es un reflejo de las prácticas culturales de las sociedades del pasado. En particular, el análisis de los desgrasantes utilizados en la producción cerámica ofrece una mirada para entender cómo se aprovisionaban de las materias primas, las técnicas de fabricación y las interacciones culturales que pudieron darse entre diversos grupos. Esta investigación ha centrado su interés en desarrollar un análisis tecnológico específico relacionado con los desgrasantes encontrados en las cerámicas recuperadas del Proyecto de Monitoreo Arqueológico (PMA) de la Autopista Mar 1, situado en el municipio de San Jerónimo, Antioquia; comparándolo con la Clasificación Cerámica y Cronológica que se realizó del inventario cerámico del Municipio de Peque.

Los resultados de este análisis sugieren que hay una correspondencia notable entre las elecciones tecnológicas que eran realizadas por los alfareros y el contexto cultural y social. Esto nos lleva dar a una reflexión sobre cómo estas decisiones impactan, no solo en la funcionalidad de la cerámica, sino también el significado social que esta tiene. Según lo propuesto por Arnold (1985), que argumenta que la elección que se hace de los materiales y las técnicas en la fabricación responden tanto a las condiciones ambientales como a las interacciones que se dan en el ámbito cultural, lo que refuerza la idea que los desgrasantes son un reflejo de una estrategia de adaptación y continuidad tecnológica a lo largo del tiempo. Esta reflexión nos permite entender que las decisiones que se dan de las técnicas no solo tienen un fin en lo que corresponde a lo funcional, sino también un alto valor cultural y mayor aun simbólico en cada sociedad.

Se efectuó un análisis tecnológico relacionado con los desgrasantes de la cerámica producto de los hallazgos del PMA de Autopista Mar 1 ubicado en el Municipio de San Jerónimo y la Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del Occidente de Antioquia, Colombia (Vidales, 2019). Se encontró que existe una correspondencia muy significativa. En este caso, se usó la prueba exacta de Fisher que resultó clave para validar la asociación entre el tipo de desgrasante y el periodo cerámico, ya que, a diferencia de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), esta prueba es adecuada para muestras que son pequeñas, además garantiza una mayor precisión en la identificación de patrones culturales relevantes. Con un valor  $p$  extremadamente bajo ( $p = 0.00001$ ), la prueba exacta de Fisher confirmó la existencia de la

significancia de la relación observada entre ciertos tipos de desgrasante y periodos específicos, lo cual respalda el éxito que puede brindar el uso de esta metodología en otros contextos arqueológicos complejos y de tamaño limitado con relación a la muestra.

La hipótesis alternativa que se postuló fue que sí existe una asociación entre ambas categorías: el tipo de desgrasante y el periodo cerámico, lo que sugiere que tanto los patrones culturales como los tecnológicos podrían tener relación con la disponibilidad de materias primas, así como las técnicas de manufactura, o cambios en las prácticas tecnológicas de la manufactura cerámica a lo largo del tiempo. Lo que corrobora lo dicho por autores como Marwick (2018), que sugiere que la práctica de técnicas de carácter avanzadas y adaptadas al contexto permiten identificar la existencia de patrones significativos en los datos arqueológicos, incluso en los contextos donde las muestras son limitadas en tamaño y diversidad. Estos resultados coinciden con hallazgos previos sobre la tecnología cerámica en otras regiones, resaltando la importancia de los estudios arqueométricos en la comprensión de patrones culturales, como identificados en la región de Cibola, Nuevo México, LeBlanc y Watson (1973) quienes desarrollaron análisis de micro-seriación que les permitieron identificar la existencia de patrones en la selección de desgrasantes y las técnicas de fabricación que variaban al correr del tiempo, otro caso se presenta en la investigación de Neves y Petersen (2006) en la cerámica amazónica mostraron cómo el uso de desgrasantes específicos estaba vinculado a ciertos contextos culturales y ambientes locales, por lo que sugieren una relación entre la disponibilidad de materiales y las técnicas de fabricación cerámica en diferentes periodos.

Al identificar la existencia de marcadores tecnológicos y seleccionar la muestra representativa de los tipos de desgrasantes, se aplicaron en estos análisis estadísticos arqueométricos con lo que se pudo observar que existía un conocimiento y experticia en las manufacturas cerámicas, que durante los periodos se compartió el conocimiento y replicaron las formas de elaboración reproduciendo la tecnología a lo largo de la Cuenca del Río Cauca, con esto se mantuvo las características similares en su manufactura, pero no en su proceso estilístico, lo que a su vez nos permite generar asociaciones, así como; evidenciadas en las discontinuidades en la elección que se hace de ciertos tipos de desgrasantes específicos durante períodos correspondientes a cambios cultural o tecnológicos, lo cual sugiere un que se presenta un ajuste en las prácticas de la fabricación cerámica, posiblemente como una respuesta a factores externos como pueden ser el intercambio de conocimientos o la disponibilidad de algunos recursos.

Al analizar cuáles son los marcadores de cambio y si presentaban regularidades o por el contrario hay presencia de irregularidades, que den cuenta de una temporalidad. Se observan en los conjuntos cerámicos que en estos se mantienen regularidades en relación a los procesos de tecnológicos de manufacturan al comparar los hallazgos del PMA de Autopista Mar 1 ubicado en el Municipio de San Jerónimo y el Inventario Cerámico del Municipio de Peque, analizado en: Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del Municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del occidente de Antioquia, se logra evidenciar la existencia de una variabilidad de desgrasantes y la secuencia de cambios en su composición entre ambos sitios que sugieren una comprensión de los ceramistas avanzada sobre los materiales, y cómo las propiedades específicas podían influir en la funcionalidad de los recipientes. Estos hallazgos se alinean con los conceptos teóricos de Bronitsky (1986) y Cubas (2011) sobre la influencia de los desgrasantes en las características finales de los productos cerámicos.

Al consolidar la información resultante de todas estas acciones con una base de datos que integró la información de atributos, así como datos de coordenadas geográficas y contexto del hallazgo en estos datos fue que se aplicaron los análisis de carácter estadístico. Todo esto brindo información de gran valor para comprender las relaciones que existen entre las diferentes categorías y como no son fruto del azar las formas en que los antiguos pobladores de esta región del Occidente del departamento de Antioquia desarrollaron los procesos tecnológicos y como a su vez estos fueron producto de acciones y relaciones que se daban en el entorno social y cultural, por medio de intercambios comerciales, compartir conocimientos y destrezas.

Además, el análisis de los procesos tecnológicos y de relaciones culturales en la producción cerámica podría beneficiarse de enfoques desde la dinámica de sistemas y la teoría de la complejidad. Ya que, la aplicación de estas perspectivas permite comprender los factores que están interrelacionados y las adaptaciones que surgen en un entorno culturalmente dinámico, ayudando a visualizar con mayor amplitud las interdependencias entre los materiales, las técnicas y las influencias externas (Morin, 1990; Kohler & van der Leeuw, 2007). También, resulta importante resaltar que la aplicación de la prueba Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) en este contexto específico no es viable debido a las limitaciones de la muestra; Para análisis futuros, sería crucial contar con una mayor representatividad de cada período que permita aplicar diversos métodos estadísticos que profundicen en la comprensión de los patrones estilísticos y tecnológicos (Shennan, 1997; Baxter, 2015).

## 12. Recomendaciones

Realizar un análisis de los resultados de los estudios petrográficos y paleoambientales que se han desarrollado en la zona permite un conocimiento más profundo de los desgrasantes podría ayudar a la identificación con mayor precisión su origen geográfico y podría orientar a nuevas investigaciones para identificar otros lugares de muestras y poder comprender mejor los usos de recursos de las comunidades del pasado, lo que permitiría la exploración de posibles redes de intercambio y eventual comercio de materias y artefactos entre estos sitios. Además, con la información de los estudios paleoambientales se puede potenciar la comprensión sobre los cambios de carácter ambiental y el posible impacto que estos tuvieron en las prácticas humanas a lo largo del tiempo.

El desarrollo sistemático de las clasificaciones es fundamental para realizar análisis comparativos, ya que esto permite puntos de confluencia y distanciamiento en relación con los datos, de esta forma se pueden comprender las regularidades que se presentaban en las sociedades del pasado, pero más importante, posibilita la identificación de diferencias y con esto momentos donde las sociedades presentan cambios a nivel cultural, tecnológico o con relación a su entorno natural.

Se recomienda un enfoque contextual para vincular los cambios observados en la tecnología cerámica con eventos históricos y sociales que podrían haber influido en la selección de desgrasantes y otros materiales, permitiendo una comprensión más amplia de cómo los factores culturales impactaron la tecnología de producción.

La aplicación de análisis arqueométricos son herramientas que aportan a la comprensión de las evidencias que arrojan las investigaciones arqueológicas. Este enfoque metodológico sugiere la importancia de considerar pruebas estadísticas ajustadas a la naturaleza de los datos que pueden ser como en el caso de este estudio pruebas alternativas como Fisher que permiten actuar cuando es necesario enfrentarse a restricciones de muestra y la necesidad de normalización en los datos arqueológicos. Estos hallazgos brindan un entendimiento más profundo de las prácticas cerámicas y también posibles rutas para el desarrollo de las futuras investigaciones en arqueometría aplicada.

Es recomendable hacer una serie de mejoras en la gestión de datos mediante una estandarización de corte más rigurosa y un almacenamiento que sea accesible, lo cual mejoraría la disponibilidad y calidad de la información recolectada en estudios arqueológicos. La

implementación de una base de datos unificada permitiría no solo minimizar la pérdida de información que se presentó, sino también ayudaría a ampliar su aplicabilidad para explorar de una forma más efectiva en dimensiones tecnológicas, culturales y estilísticas (Richards, 2017). Esto suministraría un acercamiento interdisciplinario y un manejo más eficiente de los datos, proporcionando bases más sólidas para desarrollar futuras investigaciones en torno al desarrollo de técnicas cerámicas y las prácticas culturales reflejadas en sus variaciones, aplicando los mismos métodos en procesos o análisis tal como se plantea por Marwick (2018) aplicando la reproducibilidad.

## Referencias

- Agresti, A. (1992). A Survey of Exact Inference for Contingency Tables. *Revista Institute of Mathematical Statistics*, 7(1), 131-153. <https://www.jstor.org/stable/2246001>
- Alcaldía Municipal de San Jerónimo. (15 de noviembre de 2023). *Información del Municipio*. Alcaldía Municipal de San Jerónimo: <https://www.sanjeronimo-antioquia.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- Alcárcel Gutiérrez, F. A., & Gómez Tapias, J. (22 de Junio de 2023). *Mapa Geológico de Colombia 2017 [Mapa] 1:2 000 000. Colombia*. Servicio Geológico Colombiano: [https://www2.sgc.gov.co/ProgramasDeInvestigacion/Geociencias/Documents/Descargables/mgc\\_2\\_millones.pdf](https://www2.sgc.gov.co/ProgramasDeInvestigacion/Geociencias/Documents/Descargables/mgc_2_millones.pdf)
- Arias Londoño, F. A. (25 de Mayo de 2017). *Rastreando evidencias de cambio social en el registro arqueológico. Una mirada al Noroccidente de Antioquia, Urabá y el Sur de Córdoba durante los últimos 1.500 años (100 AP a 1.500 AP) de historia precolombina [Trabajo de Grado]*. Repositorio Universidad de Antioquia: <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/14042?mode=full>
- Arnold, D. E. (1985). *Ceramic Theory and Cultural Process*. Reino Unido : Cambridge University Press.
- Atehortúa Ramírez, J. S. (5 de Marzo de 2018). *Prospección y formulación del plan de manejo arqueológico para las obras de modificación de las licencias ambientales del proyecto, construcción de la segunda calzada San Jerónimo, Santa Fe UF 2,1, autopista mar 1 : Informe final*. SAG Servicios Ambientales y Geográficos: <https://biblioteca.icanh.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=61983>
- Ayuso, J. A. (25 de noviembre de 2023). *La moscovita, un mineral apasionante*. Informe Geotécnico: <http://www.informegeotecnico.es/2017/04/la-moscovita-un-mineral-apasionante.html>
- Baxter, M. (2010). *Statistics in Archaeology*. Wiley.
- Bettinger, R. L., & Eerkens, J. (1999). Point Typologies, Cultural Transmission, and the Spread of Bow-and-Arrow Technology in the Prehistoric Great Basin. *Revista American antiquity*, 64(2), 231-242. doi:<https://doi.org/10.2307/2694276>

- Botero Arcila, S. H., Muñoz, D. P., & Ortiz Cano, A. (2012). Nuevos datos sobre patrones funerarios en el cañón del río Cauca al noroccidente de Colombia. *Revista Boletín De Antropología*, 25(42), 203–230. doi:<https://doi.org/10.17533/udea.boan.11231>
- Bronitsky, G. (1986). The Use of Materials Science Techniques in the Study of Pottery Construction and Use. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 9, 209-276. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-003109-2.50008-8>
- Buscador de Minerales. (28 de julio de 2024). *Minerales*. Buscador de minerales: <http://138.4.83.138/minerales/new/busca/CasaVer.asp?P=29~37> (Olivino)
- Cadena Muñoz, A. M. (2020). Saber hacer y tradición en La Chamba, Colombia: un estudio etnográfico de la selección de arcillas. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 49(1), 19-40. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12671190002>
- Calvo Trias, M., & García Roselló, J. (2012). Tradición técnica y contactos: un marco de reflexión centrado en la producción cerámica. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà*(5), 393-402. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8273106>
- Castillo E, N. (1988). Complejos arqueológicos y grupos étnicos del siglo XVI en el occidente de Antioquia. *Boletín Museo Del Oro*(20), 16-34. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/bmo/article/view/7165>
- Clop García, X. (2019). Tierras, pastas y vasos: algunas cuestiones en torno a la investigación sobre. *Treballs d'Arqueologia*(23), 13-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7253827>
- Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD. (20 de enero de 2017). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres*. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres: [https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/28729/SanJer%C3%B3nimo\\_PMGRD.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/28729/SanJer%C3%B3nimo_PMGRD.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Cremonte, M. B., & Bugliani, M. F. (2006). Pasta, forma e iconografía. Estrategias para el estudio de la cerámica arqueológica. *Revista Xama*, 239-262. [https://www.researchgate.net/publication/306353180\\_Pasta\\_forma\\_e\\_iconografia\\_Estrategias\\_para\\_el\\_estudio\\_de\\_la\\_ceramica\\_arqueologica](https://www.researchgate.net/publication/306353180_Pasta_forma_e_iconografia_Estrategias_para_el_estudio_de_la_ceramica_arqueologica)
- Cubas, M. (2012). La utilización de desgrasantes en las manufacturas cerámicas del Vº Milenio Cal BC en el Norte de la Península Ibérica. *Rubricatum: revista del Museu de Gavà*(5),

- 375-382. Rubricatum: revista del Museu de Gavà, :  
<https://raco.cat/index.php/Rubricatum/article/view/269774>
- Deer, W., Howie, R., & J, Z. (1996). *An Introduction to the Rock-Forming Minerals*. Pearson.
- Díaz Mauriño, C., & Domínguez Luengo, M. (1991). *Diccionario de términos mineralógicos y cristalográficos*. Madrid: Alianza.
- Drennan, R. D. (2009). *Statistics for Archaeologists: a Common Sense Approach*. Springer.  
<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6353499/course/section/6176512/Drennan%20009%20-%20Statistics%20for%20Archaeologists%20nd%20Edition.pdf>
- Dwight Dana, J. (1878). *Manual of Mineralogy and Lithology: Containing the Elements of the Science of Minerals and Rocks : For the Use of the Practical Mineralogist and Geologist and for Instruction in Schools and Colleges*. Andesite Press.  
<https://dn790005.ca.archive.org/0/items/manualofminera00dana/manualofminera00dana.pdf>
- Fernández Martínez, V. M., & Fernández López, G. (1991). El sistema TIESTO: una propuesta de análisis de los fragmentos cerámicos en excavaciones arqueológicas. *Complutum*, 231-241.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=901200>
- Fisher, R. A. (1922). On the Interpretation of X<sup>2</sup> from Contingency Tables, and the Calculation of P. *Journal of the Royal Statistical Society*, 85(1), 87-94.  
doi:<https://doi.org/10.2307/2340521>
- Gaines, R., Skinner, H., Foord, E., & Rosenzweig, A. (1997). *Minerales bajo el Microscopio*. Omega.
- González I, H. (30 de julio de 2001). *Mapa Geológico del Departamento de Antioquia. 1:400.000*. Ingeominas:  
<https://recordcenter.sgc.gov.co/B4/13010040024267/documento/pdf/0101242671101000.pdf>
- Hoffecker, J. F., Holliday, V. T., Anikovich, M. V., Sinitsyn, A. A., Popov, V. V., Lisitsyn, S. N., . . . Giaccio, B. (2008). From the Bay of Naples to the River Don: the Campanian Ignimbrite eruption and the Middle to Upper Paleolithic transition in Eastern Europe. *Journal of human evolution*, 55(5), 858-870.
- Hurlbut, C. S., & Klein, C. (1985). *Manual de Mineralogía de Dana*. Reverte.

- Jaramillo Cadavid, D. A., & Botero Posada, S. A. (2020). *Ejecución del plan de manejo arqueológico del proyecto Autopista al mar 1, construcción de nueva calzada municipios de Medellín, San Jerónimo, Sopetrán y Santa Fé de Antioquia y segundo tubo del túnel del Occidente. Departamento de Antioquia programa de . Antioquia programa de arqueología preventiva, informe final. AIA 6800.*
- Jaramillo Cadavid, D. A., & Botero Posada, S. A. (2022). *Informe final: Ejecución del plan de manejo arqueológico para las obras de modificación de las licencias ambientales del proyecto “Construcción de la segunda calzada Túnel-San Jerónimo UF 1/3 y construcción de la segunda calzada San Jerónimo-Santa Fé UF 2. Autopista Mar 1. Programa de arqueología preventiva. AIA: 7780. Consorcio MAR 1, Horizontes-Arqueología S.A.S. (Anexos 1 al 4).*
- Kintigh, K. W., & Ammerman, A. J. (1982). Heuristic Approaches to Spatial Analysis in Archaeology. *American Antiquity*, 47(1), 31-63. doi:<https://doi.org/10.2307/280052>
- Klein, C., & Cornelius S. Hurlbut, J. (1999). *Manual of mineralogy*. John Wiley & Sons .
- Kohler, T., & Van der Leeuw, S. E. (2007). *he Model-Based Archaeology of Socionatural Systems*. Santa Fe: School for Advanced Research.
- Le Maitre, R. W., Streckeisen, A., Zanettin, B., Le Bas, M. J., Bonin, B., & Bateman, P. (2002). *Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/igneous-rocks-a-classification-and-glossary-of-terms/7F458E82BF81BF6A011CEA0D41DE9311>
- Leblanc, S. A., & Watson, P. J. (1973). A Comparative Statistical Analysis of Painted Pottery from Seven Halafian Sites. *Paléorient Année*, 1(1), 117-133. [https://www.persee.fr/doc/paleo\\_0153-9345\\_1973\\_num\\_1\\_1\\_906](https://www.persee.fr/doc/paleo_0153-9345_1973_num_1_1_906)
- Lemonnier, P. (1992). *Elements for an Anthropology of Technology*. Museum Anthro Archaeology. <https://doi.org/10.3998/mpub.11396246>
- Lindsley, D. H. (1991). Experimental studies of oxide minerals. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 25(1), 69-106. <https://pubs.geoscienceworld.org/msa/rimg/article/25/1/69/87301/Experimental-studies-of-oxide-minerals>
- Marean, C. W., Bar Matthews, M., Bernatchez, J., Fisher, E., Goldberg, P., Herries, A. I., . . . Williams, H. M. (2007). Early human use of marine resources and pigment in South Africa

- during the Middle Pleistocene. *Nature*, 449, 905-908.  
<https://www.nature.com/articles/nature06204>
- Marwick, B., Boettiger, C., & Mullen, L. (2018). Packaging data analytical work reproducibly using R (and friends). *The American Statistician*, 72(1), 80-88.  
<https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=6445&context=smhpapers>
- Marwick, B. (04 de agosto de 2018). *R Coding and Modeling*. University of Washington. University of Washington: <https://faculty.washington.edu/bmarwick/PDFs/Marwick-2018-R-Coding-and-Modeling-The-Encyclopedia-of-Archaeological-Sciences.pdf>
- Mason, B. H. (1959). *Principios de Mineralogía*. Ediciones Omega.
- Mindat. (20 de enero de 2024). *Fotografía Albite from Mont Saint-Hilaire*. Mindat: [www.mindat.org/min-9264.html](http://www.mindat.org/min-9264.html)
- Mindat. (19 de agosto de 2024). *Fotografía de Augita*. Mindat: <https://www.mindat.org/gm/419>
- Mindat. (28 de julio de 2024). *Fotografía de Augite*. Mindat: <https://zh.mindat.org/min-419.html>
- Mindat. (11 de enero de 2024). *Fotografía Rock Crystal the Selvino, Bergamo Province, Lombardy, Italy*. Mindat: <https://www.mindat.org/min-6128.html>
- Mindat. (28 de julio de 2024). *Información sobre la Olivino*. Mindat: <https://zh.mindat.org/min-419.html>
- Ministerio de Minas y de Energía . (12 de agosto de 2023). *Glosario Técnico Minero*. Agencia Nacional de Minería : <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf>
- Montana, G. (01 de enero de 2017). Ceramic Raw Materials. En A. H. (ed.), *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis* (págs. 87-100). Oxford University Press.  
<https://iris.unipa.it/handle/10447/222212>
- Morín, E. (2005). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa .
- Muñoz Pineda, Y. N. (22 de junio de 2024). *Estudio etnoarqueológico sobre cerámica arqueológica y cerámica criolla en: La Chamba - Tolima, Aguada - Santander y San Jerónimo - Antioquia [Trabajo de Grado]*. Repositorio Universidad de Antioquia: <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/42017>
- Nesse, W. D. (2016). *Introduction to Mineralogy*. Oxford University Press.
- Neves, E. G., & Petersen, J. B. (2006). Political Economy and Pre-Columbian Landscape Transformations in Central Amazonia. En W. Balée, & C. Erickson, *Time and Complexity*

- in Historical Ecology* (págs. 279-310). Columbia University Press.  
<https://www.degruyter.com/document/doi/10.7312/bale13562-012/html>
- Nieves Zedeño, M. (1995). The Role of Population Movement and Technology Transfer in the Manufacture of Prehistoric Southwestern Ceramics. *Ceramic Production in the American Southwest*, 115-141. doi:<https://doi.org/10.2307/j.ctv2ngx5mr.7>
- Obregón Cardona, M. (2019). De los tiestos a los textos. Elementos para un análisis al respecto de las categorías clasificatoria de la cerámica arqueológica en Antioquia. *Boletín De Antropología*, 13(30), 166-177. doi:<https://doi.org/10.17533/udea.boan.337514>
- Orton, C., Tyers, P., & Vince, A. (1997). *La cerámica en arqueología*. Crítica.
- Payró, R. J. (1981). *Los tesoros del rey blanco*. Plus Ultra.  
<https://www.idesetautres.be/upload/download.php?file=PAYRO%20TESOROS%20REY%20BLANCO%20ILUSTRADO%20CAPITULO%206.pdf>
- Perkins, D. (2001). *Mineralogy*. Pearson College Div.
- Philpotts, A. R., & Ague, J. J. (2009). *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology*. Cambridge University Press.  
[http://assets.cambridge.org/97805218/80060/frontmatter/9780521880060\\_frontmatter.pdf](http://assets.cambridge.org/97805218/80060/frontmatter/9780521880060_frontmatter.pdf)
- Piazzini Suárez, C. E. (2015). Social change in the middle basin of the Cauca River, Colombia (3000-400 a. P.): an approach from archaeological iconographies. *Boletín De Antropología*, 30(50), 55–93. doi:<https://doi.org/10.17533/udea.boan.v30n50a03>
- Potts, R., Behrensmeyer, A. K., Deino, A., Ditchfield, P., & Clark, J. (2004). Small mid-Pleistocene hominin associated with East African Acheulean technology. *Science*, 75-78.  
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.1097661>
- Quintana Urrea, L. I., & Rivera García, J. L. (18 de septiembre de 2018). *Antecedentes Arqueológicos Cauca Medio*. Repositorio Universidad del Quindío:  
[https://www.researchgate.net/publication/332974629\\_Antecedentes\\_Arqueologicos\\_Cauca\\_Medio](https://www.researchgate.net/publication/332974629_Antecedentes_Arqueologicos_Cauca_Medio)
- Radcliffe Browne, A. R. (1950). Review of Social Organization, by R. H. Lowie. *The British Journal of Sociology*, 1(4), 347-350. <https://www.jstor.org/stable/586893>
- Rice, P. M. (1996). Recent ceramic analysis: 1. Function, style, and origins. *Journal of Archaeological Research*, 4(2), 133-163. doi:<https://doi.org/10.1007/BF02229184>

- Richards, J., & Robinson, D. (2000). *Digital archives from excavation and fieldwork: a guide to good practice*. Oxbow Books.
- Robinson, G. W., Fontan, F., & Von Knorring, O. (1994). *Minerales del Mundo*. Omega.
- Rosas Gúzman, J. A. (15 de mayo de 2021). *Cristología y mineralogía*. Slideshare: <https://es.slideshare.net/slideshow/cristologrfia-y-mineralogia-cristologrfia-y-mineralogia-cristologrfia-y-mineralogia-cristologrfia-y-mineralogia-248319544/248319544>
- Roux, V. (2016). Ceramic Manufacture: The chaîne opératoire Approach. En A. Hunt, *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis* (págs. 101–113). Oxford Academic. <https://academic.oup.com/edited-volume/34668/chapter-abstract/295388582?redirectedFrom=fulltext>
- Rubio de Miguel, I. (2019). Otras perspectivas en el estudio de la cerámica prehistórica. La aportación de las sociedades vivas. *Treballs d'Arqueologia*(23), 261-281. doi:<https://doi.org/10.5565/rev/tda.104>
- Sánchez, J. A. (3-5 de septiembre de 2008). *Actas de las I Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica. Dialogando con la cultura material*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=399229>
- Semaw, S., Renne, P., Harris, J., Feibel, C. S., Bernor, r. l., Fesseha, N., & Mowbray, K. (1997). 2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia. *Nature*, 385, 333-336. doi:<https://doi.org/10.1038/385333a0>
- Shennan, S. (1997). *Quantifying Archaeology*. Edinburgh University Press.
- Tarbuck, E. J. (2003). *Ciencias de la Tierra*. Pearson Education. <https://www.xeologosdelmundo.org/wp-content/uploads/2016/03/TARBUCK-y-LUTGENS-Ciencias-de-la-Tierra-8va-ed.-1.pdf>
- Vidales Monsalve, I. Y., & Piazzini Suárez, C. E. (20 de agosto de 2019). *Clasificación y cronología de la cerámica arqueológica del Municipio de Peque y su relación con otras alfarerías del Occidente de Antioquia, Colombia [Trabajo de Grado]*. Repositorio Universidad de Antioquia: <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/13922>
- Vierra, R. K., & Carlson, D. L. (1981). Factor analysis, random data, and patterned results. *American Antiquity*, 46, 272 - 283. doi:<https://doi.org/10.2307/280208>

- Waters, M. R., & Stafford, T. W. (2007). Redefining the age of Clovis: implications for the peopling of the Americas. *Science*, 315, 1122-1126. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1137166>
- WebMineral. (15 de abril de 2024). *Lorenzenita en Ortoclasa, Macizo de Khibiny, península de Kola, Rusia [Fotografía]*. . WebMineral: <http://webmineral.com/data/Orthoclase.shtml>.
- White, L. (1993). La energía y la evolución de la cultura. *Antropología Lecturas*, 349 - 368.
- White, L. A. (1993). El concepto y el método de la ecología cultural. En P. Bohannan, & M. Glazer, *Antropología: lecturas* (págs. 334-369). McGrawHill .
- Wikipedia . (19 de septiembre de 2023). *Significado de Hornblenda*. Wikipedia : <https://es.wikipedia.org/wiki/Hornblenda>
- Williams, E. (2005). Introducción-Etnoarqueología. En E. Williams, *Etnoarqueología: el contexto dinámico de la cultura material a través del tiempo* (págs. 13-34). El Colegio de Michoacán. [https://www.academia.edu/4065614/Introducci%C3%B3n\\_Etnoarqueolog%C3%ADa\\_2005\\_](https://www.academia.edu/4065614/Introducci%C3%B3n_Etnoarqueolog%C3%ADa_2005_)
- Zbanatska, O. M. (2018). Information search as a document heuristic factor. *Science and Education a New Dimension. Humanities and Social Sciences*, 6(29), 79-81. <https://doi.org/10.31174/SEND-HS2018-178VI29-20>

## Anexos

### Anexo 1

#### *Charla de la profesora en Luz Mariel Rodríguez*



*Nota:* Fuente (D. Olarte, fotografía no publicada, 19 de octubre de 2022) Estudiantes y profesor del curso de Arqueometría Cerámica en charla con la profesora Luz Mariel Rodríguez, quien en su casa brinda talleres de alfarería, también recibe grupos de estudiantes o turistas para contarles la historia de la vereda y los procesos asociativos para la comercialización de la cerámica de la Chamba.

## Anexo 2

### *Zona de horno para quemar la cerámica La Chamba*



*Nota:* Fuente (D. Olarte, fotografía no publicada, 19 de octubre de 2022) Zona del horno y proceso de cocción de la cerámica taller de la profesora Luz Mariel Rodríguez

### Anexo 3

#### *Exposición almacén doña Yanire Álvarez*



*Nota:* Fuente (D. Olarte, fotografía no publicada, 19 de octubre de 2022) Exposición almacén doña Yanire Álvarez en la Vereda La Chamba, en la parte de atrás funciona el taller, el proceso de cocción se hace en otro lugar.

#### **Anexo 4**

##### *Área de taller de doña Yanire Álvarez*



*Nota:* Fuente (D. Olarte, fotografía no publicada, 19 de octubre de 2022) Área de taller de doña Yanire Álvarez la exposición y almacén están en la parte de adelante.

**Anexo 5**

*Piezas moldeadas por la nieta de doña Yanire*



*Nota:* Fuente (D. Olarte, fotografía no publicada, 19 de octubre de 2022) La nieta de doña Yanire hace piezas que ponen también a la venta en el almacén, son pequeñas como con las que concurso en el Festival de la Cerámica.

## **Anexo 6**

### *Piedras para pulir la cerámica*



*Nota:* Fuente (D. Olarte, fotografía no publicada, 19 de octubre de 2022) En las casas se podían ver grupos de mujeres conversando amablemente y puliendo piezas cerámicas.

## **Anexo 7**

### *Perfil estratigráfico expuesto en cercanías al Río Magdalena*



*Nota:* Fuente (D. Olarte, fotografía no publicada, 19 de octubre de 2022) Cerca al puerto del Río Magdalena en la Vereda La Chamba se puede observar el perfil estratigráfico expuesto, permitiendo observar la riqueza mineralógica de la región.

**Anexo 8***Base de datos de la información de atributos, coordenadas geográficas y contexto del hallazgo*

<b>Tipo</b>	<b>% de Representatividad</b>	<b>Tamaño del Desgrasante</b>	<b>Tipo de Desgrasante</b>	<b>Tipo de Piezas Cerámicas</b>	<b>Decoraciones</b>	<b>Periodo</b>	<b>Temporalidad</b>	<b>Lugar</b>	<b>Coordenada X</b>	<b>Coordenada Y</b>
<b>Peque 1: Rocas Gruesas</b>	12,01%	Gruesos (>2-5 mm), finos (<1,5 mm)	Rocas grises opacas, crema, rojas; félsicos finos redondeados y máficos esporádicos	Ollas subglobulares, cuenco pando	Impresiones rectangulares, triangulares, punteados, corrugados, muescados	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 2: Félsicos Finos</b>	27,56%	Finos a medios, raramente gruesos	Félsicos subredondeados, óxidos de hierro, conglomerados de partículas medias blanquecinas y grises oscuras	Cuencos globulares, hemiglobulares, subglobulares; múltiples formas de vasijas	Bordes doblados, corrugados, impresiones triangulares, rectangulares, punteadas, acanalados	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 3: Óxidos y Félsicos</b>	19,35%	Finos a medios	Óxidos de hierro, félsicos finos, partículas de cuarzo traslúcido	Vasijas hemiglobulares, cuencos pandos, subglobulares	Impresiones triangulares, rectangulares, excisión, corrugados, muescados	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 4: Óxidos y Conglomerados</b>	3,25%	Medios a gruesos	Félsicos, máficos finos, conglomerados talcosos con inclusiones negras, grises y rojizas	Formas no identificables; superficies alisadas	Ninguna identificable	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 5: Máficos y Félsicos Finos</b>	17,61%	Finos a medios	Máficos subangulosos, félsicos finos a medios	Vasijas subglobulares, cuenco pando	Impresiones triangulares, corrugados, cordón aplicado	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40

Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad	Lugar	Coordenada X	Coordenada Y
<b>Peque 6: Cuarzo y Félsicos Finos</b>	3,01%	Finos	Félsicos subredondeados, cuarzo lechoso, traslúcido	Vasijas subglobulares	Engobes rojizos, punteados, incisiones lineales	Intermedio	Siglos I-VII d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 7: Félsicos y Óxidos Finos</b>	2,61%	Finos a muy finos	Félsicos, óxidos, máficos esporádicos	Vasijas subglobulares	Corrugados, bordes redondeados	Intermedio	Siglos I-VII d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 8: Pasta Clara y Félsicos Medios</b>	0,30%	Medios a gruesos	Félsicos medios, rocas rojas y grises	No identificables	Ninguna identificable	Indefinido	N/A	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 9: Rocas Grises</b>	4,44%	Medios a finos	Máficos opacos, rocas grises oscuras angulosas y subangulosas, félsicos, óxidos	No identificables	Pintura rojiza, incisión lineal	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 10: Félsicos Gruesos</b>	3,18%	Gruesos, medios a finos	Félsicos blancos, cuarcita, rocas angulosas grises brillantes, rocas marrones rojizas	Vasijas subglobulares, hemiglobulares	Impresiones triangulares, rectangulares, incisiones lineales	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 11: Cuarzo Grueso</b>	0,35%	Grueso a medio	Cuarzo traslúcido, lechoso, óxidos subredondeados	No identificables	Ninguna decorada identificable	Tardío	Siglos VIII-XVI d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 12: Máficos y Mica Fina</b>	0,08%	Finos a muy finos	Máficos grises, óxidos, mica moscovita y biotita	Vasijas hemiglobulares	Borde con pintura rojiza	Indefinido	N/A	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 13: Cuarzo y Máficos Muy Finos</b>	0,75%	Finos a muy finos	Cuarzo lechoso, máficos negros cristalinos, félsicos	No identificables	Incisiones a trechos	Indefinido	N/A	Peque	1129068,773	1268352,40

Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad	Lugar	Coordenada X	Coordenada Y
<b>Peque 14: Óxidos Abundantes</b>	0,95%	Gruesos, medios y finos	Óxidos redondeados de hierro, félsicos finos, máficos muy finos	No identificables	Acanalado incipiente	Temprano	Primero y segundo milenio a.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 15: Pasta Fina</b>	0,60%	Muy finos	Félsicos, máficos, óxidos, rocas marrones grisáceas	Vasijas subglobulares	Estampado en zigzag	Temprano	Primero y segundo milenio a.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 16: Pasta Fina con Desgrasante Grueso</b>	2,30%	Muy gruesos	Félsicos, cuarzo, óxidos	Vasijas subglobulares	Bordes evertidos y adelgazados	Temprano	Primero y segundo milenio a.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 17: Félsicos Muy Finos</b>	0,75%	Muy finos a finos	Félsicos, cuarzo, cuarcita	Vasijas hemiglobulares	Motivos triangulares	Intermedio	Siglos I-VII d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 19: Félsicos y Óxidos Medios</b>	0,44%	Medios a finos	Félsicos, óxidos de hierro, calcio, arsénico	Vasijas funerarias	Ninguna decorada identificable	Intermedio	Siglos I-VII d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>Peque 20: Félsicos y Rocas Gruesas</b>	0,45%	Gruesos, finos	Félsicos cremosos y marrones, rocas grises subangulosas, óxidos, cuarcita, máficos negros brillantes	Ollas subglobulares funerarias	Bordes evertidos engrosados	Intermedio	Siglos I-VII d.C.	Peque	1129068,773	1268352,40
<b>GRUPO 1: Desgrasantes finos</b>	7,77%	Finos	Feldespato, cuarzo lechoso, mica dorada y férricos.	Sin información	Bordes evertidos, rectos e invertidos, con labios redondeados, adelgazados, aplanados,	Intermedio	Siglo III a. c /Siglo VIII d. c.	Yacimiento 2 Corte 1.	1149119,943	1204018,25

Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad	Lugar	Coordenada X	Coordenada Y
					biselados, reforzados y doblado, y superficies alisadas					
<b>GRUPO 2: Desgrasante expuesto feldespato y cuarzo lechoso, pastas de color rojizo</b>	14,39%	Medios	Feldespato y cuarzo lechoso	Sin información	Asas, apliques y decoración punteada	Intermedio	Siglo III a. c / Siglo VIII d. c.	Yacimiento 2 Corte 1.	1149119,943	1204018,25
<b>GRUPO 3: pastas de color amarillo, desgrasantes de cuarzo, feldespato y férricos</b>	5,04%	Gruesos	Cuarzo, feldespato y férricos como componentes predominantes o asociados con minerales máficos en menores proporciones; pastas delgadas en las cuales predominó el desgrasante de cuarzo fino	Sin información	Impresiones triangulares, rectangulares, excisión, corrugados, muescados	Tardío	Siglo VIII d. C. / Siglo XIV d. C.	Yacimiento 2 Corte 1.	1149119,943	1204018,25

Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad	Lugar	Coordenada X	Coordenada Y
<b>GRUPO 4:</b> Muy gruesos de cuarzo, mica y feldespatos. Pasta café, gris oscuro y café rojizo mayoritariamente.	20,17%	Muy gruesos	Desgrasante muy gruesos de cuarzo, mica y feldespatos	Plato semiplano	Borde evertido, invertido y recto con labios aplanados y redondeados. Alisado de superficies, Baño presentó frecuencias más bajas.	Tardío	Siglo VIII d. C. / Siglo XIV d. C.	Yacimiento 4. Corte 1,	1150379,087	1198633,04
<b>GRUPO 5:</b> Desgrasante fino, pastas rojo amarillento, café rojizo y otras en menor proporción amarillo rojizo, rojo y grisáceo	36,13%	Fino	Desgrasante fino, atmósfera de cocción oxidante	Sin información	Bordes evertidos con labio adelgazado y biselado, invertidos con labio redondeado, y rectos con labio horizontal	Colonial	Siglo XVI.	Yacimiento 5. Corte 1.	1153220,861	1192706,22
<b>GRUPO 1</b> Desgrasante fino. Pasta café rojizo	157%	Fino	Desgrasantes finos	Sin información	Decoraciones hileras horizontales de marcas unguiladas, impresiones punteadas, circulares y punteado profundo. Superficies	Intermedio	Siglo III a. c / Siglo VIII d. c.	Hallazgo 11. Corte 1.	1150429,379	1198595,71

---

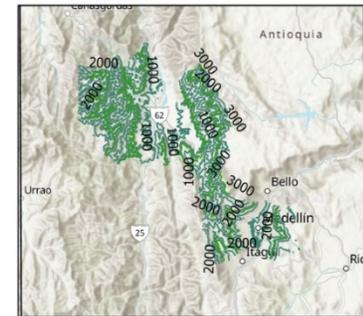
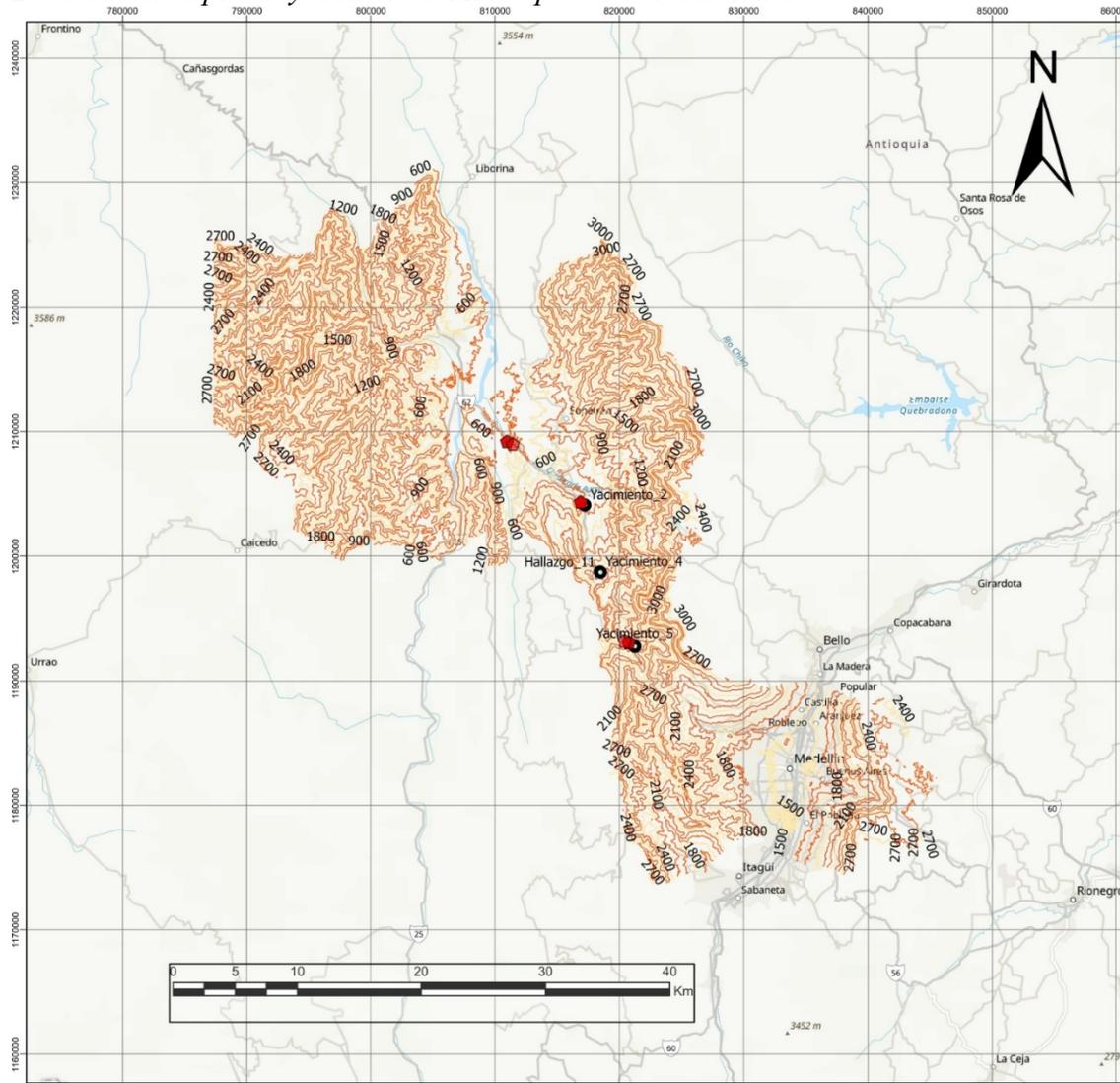
Tipo	% de Representatividad	Tamaño del Desgrasante	Tipo de Desgrasante	Tipo de Piezas Cerámicas	Decoraciones	Periodo	Temporalidad	Lugar	Coordenada X	Coordenada Y
					alisadas, presencia de engobe, un alto nivel de compactación					

---

*Nota:* Consolidación de la base de datos de los conjunto cerámicos analizados, integrando información de los contextos, desgrasantes, estilos, tipo de piezas e información geográfica

## Anexo 9

### Distribución espacial yacimientos Municipio de San Jerónimo



#### DISTRIBUCIÓN ESPACIAL YACIMIENTOS Y DATACIONES

##### Legenda

-  Curvas de nivel
-  Centroides\_Yacimientos
-  FechasRadiometricas

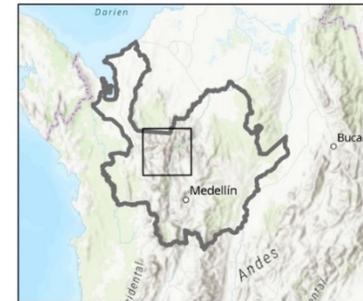
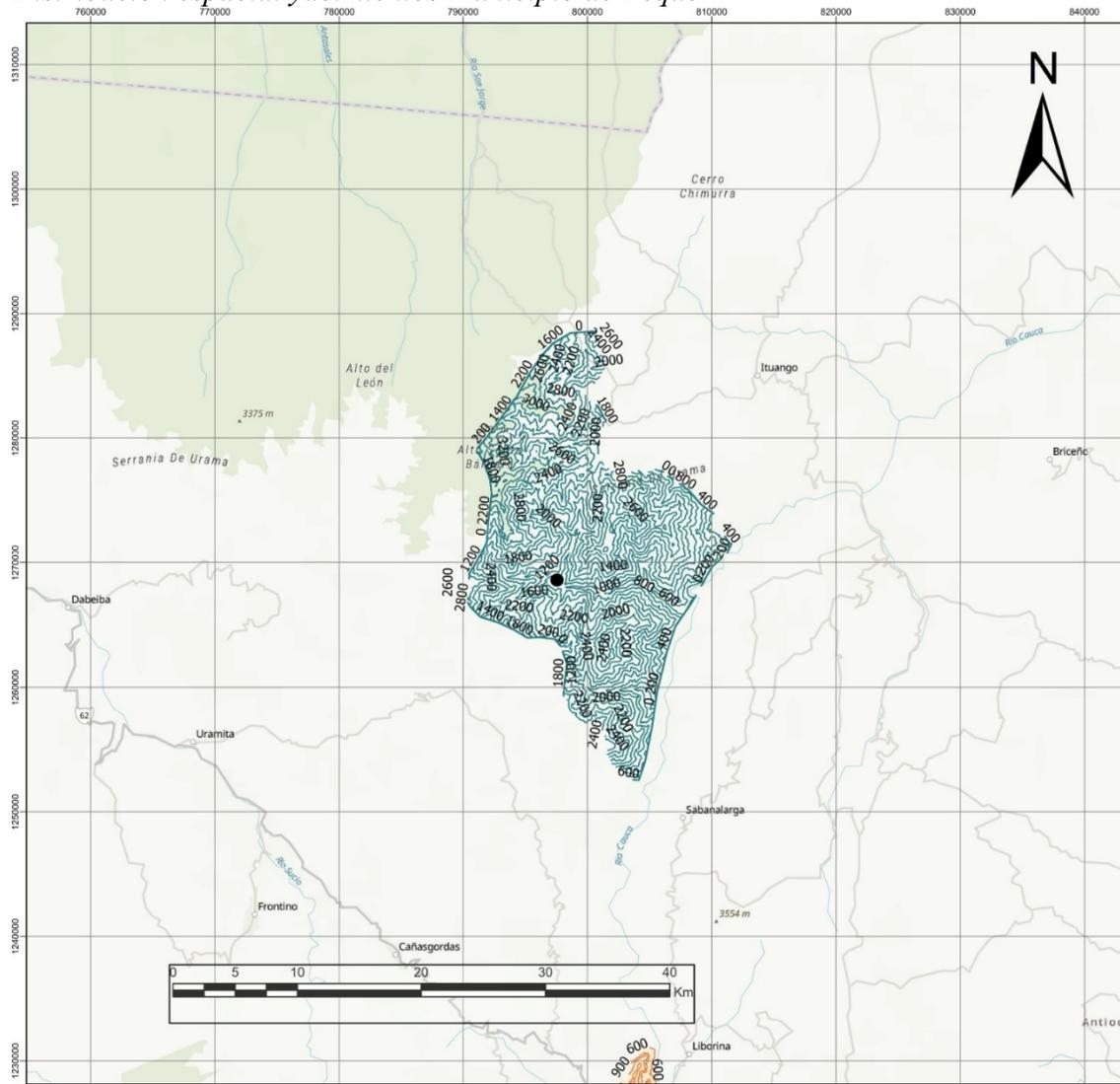
Escala: 1: 1.300.000

Esri, TomTom, Garmin, FAO, NOAA, USGS; Esri, CGIAR, USGS; Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS; Esri, USGS

Elaborado: Venus Milena Monsalve Quintero

## Anexo 10

### Distribución espacial yacimientos Municipio de Peque



#### DISTRIBUCIÓN ESPACIAL YACIMIENTOS Y DATACIONES

##### Leyenda

-  Curvas de nivel
-  Centroide\_Peque

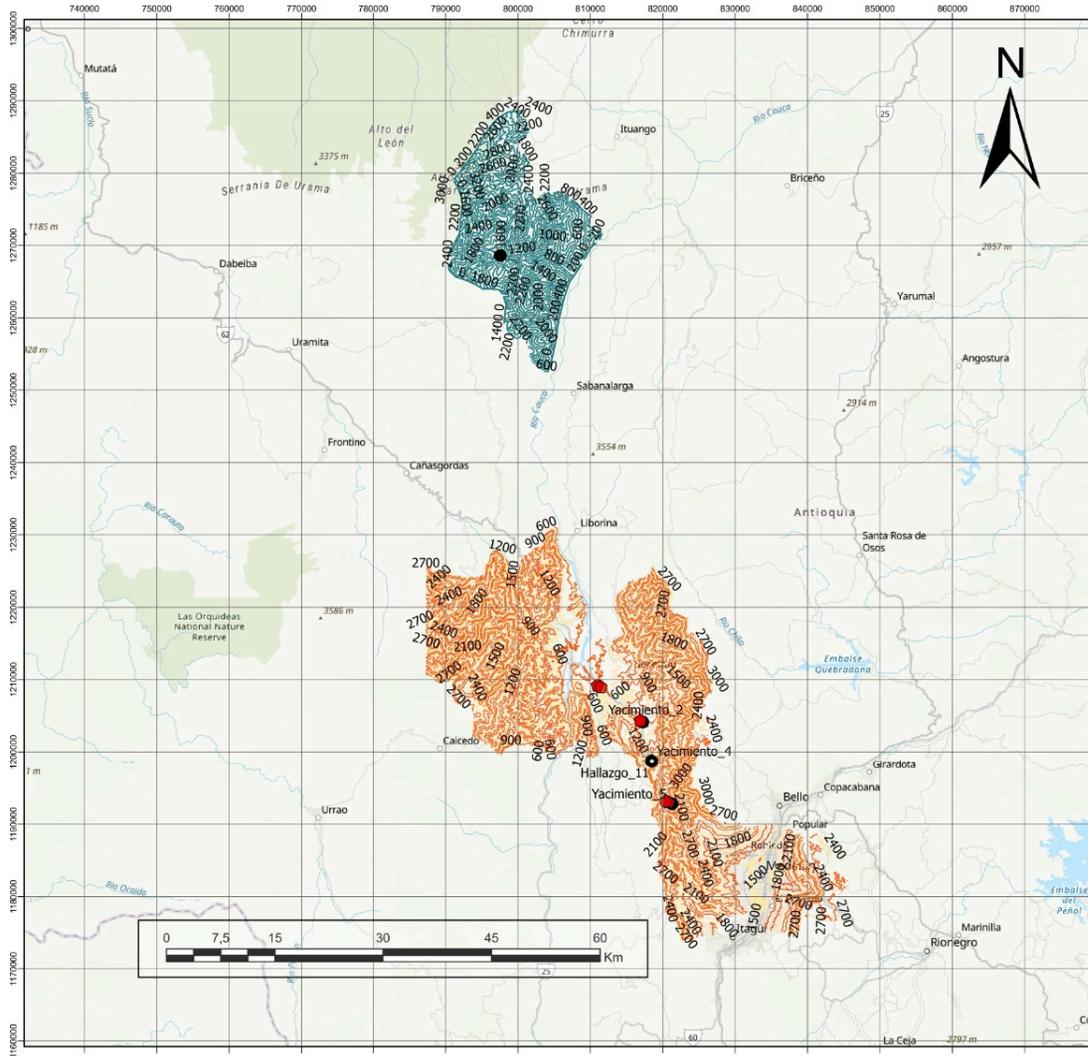
Escala: 1: 1.300.000

Esri, TomTom, Garmin, FAO, NOAA, USGS; Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS; Esri, USGS

Elaborado: Venus Milena Monsalve Quintero

### Anexo 11

#### Distribución espacial yacimientos Municipios de San Jerónimo y Peque



DISTRIBUCIÓN ESPACIAL YACIMIENTOS Y DATACIONES

**Leyenda**

- Curvas de nivel
- Centroides Yacimientos
- FechasRadimetricas
- Curvas de nivel
- Centroide\_Peque

Escala: 1: 24.000.000

Esri, TomTom, Garmin, FAO, NOAA, USGS; Grupo Ingeolan C.A., Esri, TomTom, Garmin, FAO, NOAA, USGS; Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS; Esri, USGS

Elaborado: Venus Milena Monsalve Quintero