

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
ESCUELA DE ARTES**



**TITULO:**

**“ESTUDIO CERÁMICO PARA LA FORMULACIÓN DE ENGOBES DE BAJA TEMPERATURA, UTILIZANDO MATERIALES CERÁMICOS Y ARCILLAS PROCEDENTES DE LOS AUSOLES DE AHUACHAPAN Y CANTÓN SAN JUAN EL ESPINO”.**

**PRESENTADO POR**

**JENNY PATRICIA MARTÍNEZ**

**MM99035**

**CLAUDIA LISSETTE JACO ORTEGA**

**JO98001**

**Informe Final de Trabajo de Graduación para optar al grado de:  
Licenciatura en Artes Plásticas Opción en Cerámica**

**10 de septiembre de 2010**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, EL SALVADOR**

**II**

**NOMINA DE AUTORIDADES**

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR

**Ingeniero. Rufino Antonio Quezada Sánchez**

VICERRECTOR, ACADÉMICO

**Arquitecto. Miguel Ángel Pérez Ramos.**

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

**Licenciado. Douglas Vladimir Alfaro Cruz.**

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**

DECANO

**Licenciado. José Raymundo Calderón Moran**

VICEDECANO

**Doctor. Carlos Roberto Paz Manzano**

SECRETARIO

**Master. Julio Cesar Grande Rivera.**

**AUTORIDADES DE LA ESCUELA DE ARTES**

DIRECTOR

**Licenciado. Ricardo Alfredo Sorto Álvarez.**

**COORDINADOR GENERAL DE LOS PROCESOS DE GRADO**

**Licenciado. Álvaro Cuestas Cruz**

DOCENTE DIRECTOR

**Licenciado. Álvaro Cuestas Cruz.**

## III

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer primeramente a Dios por permitirnos realizar este trabajo de investigación con éxito y culminar así nuestra carrera.

A nuestros padres por su comprensión y apoyo incondicional.

A nuestro docente director Lic. Álvaro Cuestas Cruz por su valiosa ayuda, por el tiempo dedicado cada vez que fuera necesario, por su amistad pero sobre todo por su paciencia.

A nuestra asesora externa Lic. Aída Santana de Zamora por su ayuda incondicional y su amistad.

De igual manera al centro de investigación nucleares CIAN FIA por su valioso favor al colaborarnos con el análisis mineralógico.

A Lic. Patricia Elizabeth Zabaleta de Jacobo por su amabilidad mostrada de guiarnos y prestarnos sus recursos de transporte y conocimientos a la hora de realizar las visitas de campo y extracción de la materia prima.

A los talleres Artesanales de la familia Juárez y al taller “Ponta Hindú” por toda su colaboración en cuanto a sus conocimientos acerca de los materiales.

Y finalmente a nuestros demás familiares y amigos por su apoyo y oraciones en todo este largo proceso.

## ÍNDICE

CONTENIDO	No Pág.
INTRODUCCIÓN.....	7
<b>CAPITULO I</b>	
<b>OBJETO DEL ESTUDIO</b>	
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.3. <b>MARCO REFERENCIAL</b> .....	13
1.3.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	
1.3.1.1 Centros cerámicos artesanales.....	13
<i>San Juan El Espino</i>	
1.3.1.2 Fuentes de materiales para la elaboración de engobes.....	20
<i>Ausoles de Ahuachapan</i>	
1.3.2. ELEMENTOS HISTÓRICOS.....	23
1.3.2.1 Principales tipos de cerámica Pre-Hispánica de El Salvador.....	25
1.3.3. ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	40
1.3.3.1 Las Arcillas.....	40
<i>Materiales que constituyen las arcillas de los Ausoles de Ahuachapán y</i>	
<i>Cantón San Juan El Espino</i> .....	41
1.3.3.2 Los Engobes.....	47
<i>Procedimientos para elaboración de engobes</i> .....	50
<i>Materiales cerámicos</i> .....	53

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### 2.1 TIPO DE ESTUDIO

2.1.2 Fase exploratoria.....	55
2.1.3 Fase experimental.....	55
2.1.4 fase de la creación artística.....	57

#### 2.2 Objetos de estudio.....58

##### 2.2.1 Selección de población y muestra .....58

##### 2.2.2 Procedimientos para recolección de datos .....59

*Etapa exploratoria*.....59

*Etapa experimental*.....59

*Etapa de la creación artística*.....60

##### 2.2.3

Instrumentos.....60

#### 2.3 Procesamiento de datos

## **CAPITULO III**

### **EXPOSICIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

3.1 Resultados de análisis mineralógico por medio de difracción de rayos X, aplicados a las muestras de arcillas procedentes de los ausoles de Ahuachapán y talleres cerámicos de San Juan El Espino.....

3.2 Análisis e interpretación de los resultados de laboratorios.....63

3.2.1 Ensayos de engobes Naturales.....70

3.2.2 Ensayos de engobes Combinados.....92

3.3 Procesos de elaboración de engobes.....115

*Naturales*.....115

*Combinados* .....119

**CAPITULO IV****APLICACIÓN DEL ESTUDIO**

4.1 Proceso creativo.....	125
4.2 Propuesta Artística .....	128

**COROLARIO DEL INFORME**

CONCLUSIONES .....	138
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA.....	140
ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS.....	142
ANEXOS.....	144
CONCEPTOS TECNICOS.....	151

## INTRODUCCIÓN

En El Salvador el fenómeno de la cerámica se remonta a la época prehispánica, periodo en el cual el engobe juega un papel importante ya que es la técnica más antigua utilizada para la decoración de piezas. Este acabado se caracteriza por proporcionar a la obra cerámica una calidad funcional y valor estético, recubriendo el color natural de la pasta con otros tipos de arcillas y óxidos colorantes que le proporcionan a la obra otra tonalidad distinta al del barro original.

En El Salvador es necesario aclarar que no existe documentación que establezca el origen del uso de los engobes, sin embargo las primeras piezas cerámicas pintadas con materiales naturales como arcillas o materiales orgánicos provienen del pasado prehispánico.

En la alfarería contemporánea, la aplicación de esta técnica decorativa se ha seguido utilizando en zonas rurales como un acabado utilitario, cumpliendo funciones de impermeabilización para los objetos de barro; esta técnica se continúa ocupando por los artesanos siguiendo métodos que les fueron transmitidos de generación en generación por sus antepasados.

En el país se pueden encontrar ricos depósitos de diferentes clases de arcilla, que son excelente materia prima para la elaboración de diversos productos cerámicos, sin embargo estos no han sido explotados industrialmente por la falta de estudios de investigación que permita conocer sus cualidades de uso, siendo éste uno de los motivos que provocan la inquietud de realizar una investigación que registre los procedimientos para la elaboración de engobes para baja temperatura, con el propósito de proporcionar a los estudiantes de la especialidad de cerámica, artistas independientes o interesados en el tema, la información y el conocimiento adecuado sobre como encontrar y seleccionar los materiales; la forma de preparación; temperatura adecuada de

cocción; asimismo conocer aplicaciones y consejos técnicos relacionados con el fácil manejo y aplicación de engobes en la decoración.

El trabajo de investigación tiene como objetivo principal contribuir con el trabajo de la decoración cerámica por medio de la investigación de procedimientos para la elaboración de engobes de baja temperatura utilizando materiales cerámicos y arcillas locales como una manera de dar aporte al desarrollo de la cerámica

Este escrito sistematiza los resultados de la investigación de la elaboración de engobes colorantes, considerando la funcionalidad de esta investigación como una guía práctica que oriente al florecimiento de nuevas propuestas en donde se ve involucrada la ciencia y el arte en conjunto para un beneficio de los estudiantes y en especial aquellos que cursen la opción en cerámica así como también a aquellos interesados en el tema.

Al mismo tiempo el trabajo efectuado deja como resultado la presencia de nuevas posibilidades en los materiales alternativos para el uso de la decoración de obras cerámicas.

La investigación de laboratorio en su primera fase se llevo a cabo por medio del método experimental de prueba y error en el que se elaboraron múltiples ensayos físico térmicos para determinar características particulares de los materiales sometidos a prueba, y así obtener la receta adecuada de un engobe base, a partir de la interpretación de los datos de los ensayos preliminares y de las referencias de las características y composición mineralógico de las arcillas obtenidos mediante el análisis de difracción de rayos x. del cual se partió para pasar a la siguiente fase de laboratorio en donde se recurrió al método de calculo triaxial para determinar los materiales y porcentajes específicos utilizados en la formulación de las recetas de los engobes combinados. De igual manera se clasificaron los instrumentos y datos bibliográficos utilizados durante el proceso de investigación.

Este documento esta ordenado en cuatro capítulos los cuales se puntualizan a continuación:

El capitulo uno comprende los apartados siguientes: El planteamiento del problema, en el cual se especifica la problemática y las posibilidades de solventarla, También contiene los objetivos generales y específicos de la investigación. Además del marco teórico referencial en el que se presentan los antecedentes de la investigación, este se dividió en tres apartados Antecedentes históricos, Antecedentes de investigación que contienen información de los lugares y yacimientos de los materiales arcillosos, y Antecedentes técnicos referentes a los minerales estudiados.

El capitulo dos contiene la metodología de investigación este está compuesto por el diseño del estudio que se divide en tres fases: El primero hace alusión a una fase exploratoria que contiene la información bibliografica y de campo la segunda fase esta orientada a la etapa experimental comprendida por los procesos de laboratorio; y finalmente la fase artística, que establece la forma en la que se produjeron la obra cerámica, sobre la cual se aplicaron los engobe resultantes del estudio de investigación.

En el capitulo tres se encuentran los resultados obtenidos en la fase de laboratorio durante el proceso de investigación.

Y finalmente en el capitulo cuatro se encuentra la aplicación del estudio realizado iniciando con una muestra del proceso de creación artística que comprende desde bocetos hasta la realización de la obra cerámica a la vez cuenta con un corolario donde se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones de la investigación como también la bibliografía y un glosario. Para concluir con anexos que esta formados por figuras controles de ensayos y alguna información que complementa el estudio.

## **CAPITULO I**

### **OBJETIVO DEL ESTUDIO**

*En este capítulo están implícitos el planteamiento del problema además de los objetivos de estudio, el marco teórico – referencial el cual consiste en una recopilación teórica sobre el objeto de estudio a partir de la información e interpretación de diferentes materiales bibliográficos en relación con el tema de investigación, se incluye en este apartado la información obtenida en el diagnóstico de campo*

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El salvador es un país altamente rico en yacimientos de arcillas y materiales cerámicos con los cuales se podrían elaborar productos de cerámica fina, decorados atractivamente con las técnicas de engobado; sin embargo, actualmente la cerámica salvadoreña carece de información técnica sobre como elaborar engobes para baja temperatura con arcillas locales y otros materiales procesados existentes en El Salvador. A pesar de eso últimamente ha sido notorio el interés de estudiantes del área de cerámica por conocer acerca de la decoración con engobes naturales. Esta situación, genera la necesidad de contar con un material teórico que proporcione la información técnica, que ayude a mejorar los procedimientos de la elaboración de engobes hasta ahora conocidos. Este aspecto contribuiría significativamente a la formación académica de los estudiantes de cerámica de la Escuela de Artes, y de los ceramistas independientes interesados en el tema.

Con el fin de contribuir a solventar esta problemática se presenta una investigación de tipo experimental, mediante los cuales se pudo obtener el conocimiento adecuado sobre los procesos de elaboración de engobes colorantes naturales y combinados para baja temperatura; con el objetivo de ayudar a incentivar a recurrir a un nuevo recurso alternativo en la decoración cerámica que incluye a su vez el conocimiento del material estudiado.

## **1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION**

### **GENERAL**

Formular engobes para la decoración de obra cerámica de tipo artística y artesanal de baja temperatura, a partir de la utilización de materiales cerámicos y arcillas provenientes de los Ausoles de departamento de Ahuachapán y cantón San Juan El Espino.

### **ESPECÍFICOS**

- Formular engobes de baja temperatura para la decoración de pastas de cerámica que cumplan con las cualidades idóneas de utilización con las técnicas modelado de: torno, lascas, vaciado, y modelado a mano.
- Determinar mediante un estudio de cocción las condiciones de horneado apropiadas para obtener el acabado final de las piezas decoradas con engobes
- Comprobar los resultados de investigación sobre obra personal de tipo artística y artesanal con el fin de verificar la funcionalidad de la investigación
- Sistematizar en un documento final el proceso metodológico, el desarrollo de las actividades de investigación y los resultados que se obtendrán mediante la ejecución de este proyecto.

### **1.3. MARCO REFERENCIAL**

#### **1.3.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN**

##### 1.3.1.1 CENTROS CERÁMICOS ARTESANALES

##### 1.3.1.2 San Juan El Espino

El cantón San Juan El Espino se encuentra ubicado en el municipio de atiquizaya el cual limita al norte con Guatemala, divididos por el río paz; al este por la ciudad de Chalchuapa Depto de Santa Ana, al sur por el municipio de El Refugio Depto. de Ahuachapán e Iscaquilio cantón de atiquizaya al oeste por el cantón Zunca del mismo municipio.

San Juan el espino es uno de los lugares mas reconocidos por la elaboración e imitación de la cerámica prehispánica tipo maya en nuestro país, los inicios de esta se remontan aproximadamente hace 35 años. En aquella época mientras araban la tierra, la familia Juárez descubrieron piezas arqueológicas que luego servirían como muestras a los habitantes del cantón y a esta Familia para la creación de dichas imitaciones.

La cerámica esta enfocada en representar elementos de la naturaleza y dentro de sus formas más representativas se encuentran: mascararas, cajetes trípodas mamiformes, vasos zoomorfos e incensarios. Estas piezas son decoradas con engobes de diferentes colores extraídos de los ausoles de Ahuachapán y sus alrededores.

La materia prima es el barro que es extraído del barrial, el cual esta a unos 2 kilómetros de distancia del lugar, en algunas ocasiones también es extraída de lugares cercanos a los talleres artesanales.

**Figura 1 y 2 cerámica elaborada en San Juan El Espino**



**Fuente : grupo investigador**



**Fuente grupo investigador**

**Figura N. 3 tierras de color en estado de roca**



**Fuente: grupo investigador**

Los colorantes son tierras de color naturales sometidos a un proceso de preparación.

Primero son extraídas en estado de rocas estas son trituradas sobre una superficie lisa, hasta reducirlo a pequeñas partes hasta hacerlo polvo fino, seguido de esto el polvo es colado para que el grano sea lo mas fino posible y no dificulte su aplicación sobre la pieza a decorar.

**Figura N. 4 tierras de color ya procesadas en estado de polvo**

Teniendo las tierras en este estado facilitara la manipulación pasandolo por un colador de tela para luego dejarlo reposar por unos días y así eliminar fácilmente y con mucho cuidado el exceso de agua, obteniendo de esta manera la consistencia pastosa deseada para poderla aplicar a la superficie pulida de la pieza ya en dureza de cuero.



**Fuente grupo investigador**

## Proceso de elaboración de las piezas

**Figura No 5 preparación del barro  
en San Juan El Espino**



**Fuente: grupo investigador**

La elaboración de los objetos es totalmente manual iniciando con la preparación del barro el cual es extraído del barrial que esta a unos 2 kilómetros de distancia del lugar algunas veces también es extraído de lugares cercano a los talleres, e incluso en sus propios terrenos, conocidos como yacimientos. El barro es preparado amasándolo en una pileta con los pies agregándole arena y tierra blanca.

**Figura No 6****Repujado de pieza en molde**

Posteriormente se continúa con la reproducción de las piezas usando moldes para simplificar el seriado según el diseño de la pieza original, ya que estas pueden ser simples o complejas,

**Figura No 7****Sacado de la pieza**

**Fuente:** grupo investigador

**Fuente:** grupo investigador

Seguidamente se exponen las piezas al aire libre para lograr la consistencia de dureza de cuero para luego agregarle una “base” de engobe blanco llamado también “esmalte” cuando este ya está seco se prosigue a la decoración con los pigmentos de color (engobes) los cuales son los colores tradicionales cuya cromática utilizada consta de rojo, anaranjado, blanco y negro, que son obtenidos de los ausoles de Ahuachapán.

**Figura No 8 aplicación de color base****Figura No 9 decoración de la piezas**



Fuente: grupo investigador



Fuente: grupo investigador

Posteriormente se exponen las piezas al sol para lograr el secado y así proseguir al quemado de las piezas por medio de hornos artesanales fabricados en el suelo estos consisten en un hueco de aproximadamente de un metro de diámetro y una profundidad de 0.70 centímetros de profundidad saturando las piezas del horno con piedras redondas y superposiciones de sácate en donde colocan las piezas a agregándole sácate encima de las mismas, para luego rodearla y cubrirlas con leña para su quemado.

**Figura No 10 proceso de quema en San Juan El Espino**

**Figura No 11 proceso de quema en San Juan El Espino**



Fuente grupo investigador



Fuente grupo investigador

Finalmente a las piezas quemadas les aplican lodo y las lavan, con el propósito de darles una apariencia antigua.

**Figura No 12**  
**Aplicación de barro líquido**



**Fuente grupo investigador**

### 1.3.1.2 FUENTES DE MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE ENGOBES

#### Los ausoles de Ahuachapán

La región de los ausoles de Ahuachapán, en el pie boreal de la sierra de Apaneca ocupan un área de 20 Km. Cuadrados se encuentran los ausoles o fumarolas del mismo nombre que constituyen uno de los fenómenos más interesantes del volcanismo en Centroamérica. Estos se abren paso entre un depósito de rocas, y en su conjunto devienen dando origen al río Agua Caliente.<sup>1</sup>

Los suelos que se presentan enmarcados están entre las clases III Y IV, según las características generales de estos suelos, los mismos son por lo general de origen volcánico, profundos a moderadamente profundos y presentan un relieve plano a ligeramente inclinado estos suelos presentan una textura que corresponde a franco, franco arenosos y franco arcillosos presentan suelos friables o muy firmes.<sup>2</sup>

Los ausoles se clasifican como de tipo Solfatras y entre los principales están conformados por:

**1. Agua Shuca,** (845msnm) Se le conoce como “Lagunitos” de 12 mts de circunferencia, son “volcancitos” de lodo, que arrojan materiales hasta de 5mts de altura y presentan temperaturas de 97 y 98 grados centígrados.

Se constituyen de fumarolas de agua mezclada con Hidrogeno sulfurado y vapores de azufre. Las aguas alcanzan los 35grados y drena al río Agua Caliente.<sup>3</sup>

**2. Cerro blanco.**

**3. Chipilapa,**

**4. Tortuguero o Amayo** (1123msnm)

**5. San Carlos** (1030msnm)

**6. Las termo pilas** (1214msnm)

**7. San José**

---

<sup>1</sup> <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf>

<sup>2</sup> <http://www.eprsi.pac.com/04%20tramos/20HOMOGENEOS.pdf>

<sup>3</sup> <http://vmvdu.mop.gob.sv/website/AUSOLES/AHUACHAPAN.pdf>

**8. EL Sauce** (1010msnm) Ocupa un área de 500m cuadrados con evaporaciones de agua de hasta 97 grados centígrados.<sup>4</sup>

**9. El Zapote** que mide 5 Km. antiguamente era un cráter de 20 m de diámetro

**10. Valdivieso** de 400 mts formado por cuatro aberturas grandes y varias pequeñas con hermosos cristales de azufre

**11. El Barrial** formado por estanques de lodo.

**12. La Labor**, esta consiste en una hondonada de 200 mts de diámetro y paredes cortadas verticalmente a manera de cráter con siete aberturas que emanan vapores con mucha fuerza y ruido, volcancillos de arcilla y lodo de 2 mt de altura.

**13. Cuyanausul** (1283msnm)

Los ausoles de La Labor y Cuyanausul han sido descritos como los de mayor actividad, con fuertes emanaciones de vapor de agua con arcilla en suspensión, lodos y fuertes ruidos con chorros que alcanzan los 1.5 metros alcanzando temperaturas hasta de 99.5 grados centígrados.<sup>5</sup>

**14. El Salitre** es un conjunto de agua muy calientes 96 grados que dan origen al río de agua caliente que después hace un recorrido de 13 Km. y desagua al margen izquierdo del río paz<sup>6</sup>

**15. El Playón** ubicado en el cantón del Barro Ahuachapán.

---

<sup>4</sup> <http://vmvdu.mop.gob.sv/v/website/AUSOLES/AHUACHAPAN.pdf>

<sup>5</sup> <http://vmvdu.mop.gob.sv/v/website/AUSOLES/AHUACHAPAN.pdf>

<sup>6</sup>EL SALVADOR IMPRECIONANTE. Departamento de Ahuachapán. (En línea). Ministerio de turismo, 2005. Disponible en <http://elsalvadorturismo.gob.sv/ahuachapan.htm>

**Figura No 13. Ausol de Ahuachapán El Playón    Figura No 14. Ausol de Ahuachapán Cuyanausul**



**Fuente: grupo investigador**



**Fuente: grupo investigador**

**Figura No 15. Ausol de Ahuachapán El Sauce**



**Fuente: docente asesor**

### 1.3.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

Según los relatos conocidos del uso de la cerámica en El Salvador se remontan a finales del periodo arcaico lo que muestra la sedentarización de los pueblos semi-nómadas.

Existen muchas teorías basadas en como en realidad fue el surgimiento de la cerámica, se cree por ejemplo que el hombre en la edad de la cacería utilizó corteza de árbol como mantas, ya que no se había ingeniado todavía para construir albergues. Para hacer que la corteza se hiciera impermeable, la recubrió con arcilla. Se supone que alguna ocasión pudo un rayo durante una tempestad caer sobre la manta e incendiarla. De este modo descubrió que con el fuego, el lodo se convertiría en una masa dura y resistente.

Por otra parte también existe la creencia de que durante la transición entre la edad de la cacería y la edad de la agricultura, el hombre descubrió la forma de hacer canastos con hierba entretejida. Cuando aprendió a hacer canastos con hierba a la que daba forma, encontró que un forro de arcilla los hacía impermeables. Al dejar esos canastos demasiado cerca al fuego puede haberse quemado la hierba exterior entretejida, quedando solo una forma dura y esto puede haberle sugerido la idea de hacer ollas de arcilla.<sup>7</sup>

En la región que hoy corresponde a El Salvador, puede hablarse del periodo arcaico (8000-2000 a.C.) el cual representa una laguna en el conocimiento de la historia de las ocupaciones tempranas de El Salvador”.<sup>8</sup>

“El asentamiento más antiguo que se conoce en El Salvador, se encuentra en la Hacienda El Carmen, en el departamento de Ahuachapán, en el valle del río Cara Sucia,

---

<sup>7</sup> Cerámica para escuela y pequeñas industrias, Centro Regional de ayuda Técnica Administración de Cooperación Internacional (ICA) México.

<sup>8</sup> Fowler R. William, “El Salvador Antiguas Civilizaciones”, Miami Florida, EE.UU., Haff Dauherty Graphics, 1995 pag. 51

donde la planicie costera se reduce a solo 8 Km. de ancho. La evidencia de esta ocupación temprana consiste en tiestos de cerámica, figurillas y artefactos líticos correspondientes al último siglo del preclásico temprano, o sea aproximadamente 100 años a.c. los hallazgos del Carmen apoyan la interpretación de ocupación temprana de Chalchuapa que tiene su origen en una cultura antecedente derivada de un complejo Locona-Ocos procedentes de la gran región del litoral pacífico. Además estos vínculos entre cerámicas dan a entender que los primeros `pobladores del Occidente de El Salvador, probablemente eran de habla Zoque”<sup>9</sup>

A lo largo de este periodo la sociedad se fue desarrollando y fortaleciendo, en relación a sus necesidades sociales, económicas y religiosas estableciendo vínculos entre las diversas áreas y poblaciones Mesoamericanas. Es durante los años 500-400 a.C. que se da una explosión demográfica en El Salvador, muestra de ello es el incremento de sitios de ocupación. Este crecimiento poblacional tuvo incidencia en los contactos interregionales y se desarrollaron nuevos nexos culturales a través del Sur Este de Meso América. Estos nexos culturales unieron el occidente de El Salvador con las tierras altas centrales de Guatemala durante el preclásico tardío específicamente Chalchuapa, Santa Lucía y Atiquizaya en alianza con Kaminaljuyu, Bilbao, Monte Alto y Vista Hermosa. Comparten además rasgos arquitectónicos los mismos tipos de cerámica y figurillas, estilos escultóricos, prácticas funerarias y adornos personales. Lo cual podría ser un reflejo de la existencia de un solo grupo étnico y posiblemente lingüístico en toda la zona de las tierras altas del Sur Este de Meso América.

---

<sup>9</sup>. Ibíd. pag. 57

### 1.3.2.1 PRINCIPALES TIPOS DE CERÁMICA PREHISPÁNICA EN EL SALVADOR

En El Salvador se ha encontrado sellos en los contextos que recorren desde el preclásico tardío y periodo clásico tardío (con relación a los complejos cerámicos Chul, Caynac y payu y la fase de Tamasha).

Su apariencia es de superficies bien pulidas y lisas. El color recorre desde

café, rojizo y rojo su tamaño es de sellos planos cuya media oscila entre 1.2-5” (3-13cm) de diámetro; los sellos de cilindro pueden ser (6-12) de largo. Son referidos generalmente como sellos o estampadores, planos o cilíndricos.<sup>10</sup>

Los sellos cerámicos presentan un diseño de alto relieve en la superficie de arcilla y se piensa fueron utilizados con pintura para estampar los diseños para el cuerpo y/o decoración textil. Algunos se utilizaron para imprimir los diseños en objetos de alfarería antes de que llegaran a dureza de cuero, técnica que aun se utiliza en las decoraciones cerámicas. Algunos sellos han sido encontrados cubiertos todavía con pigmento rojo.

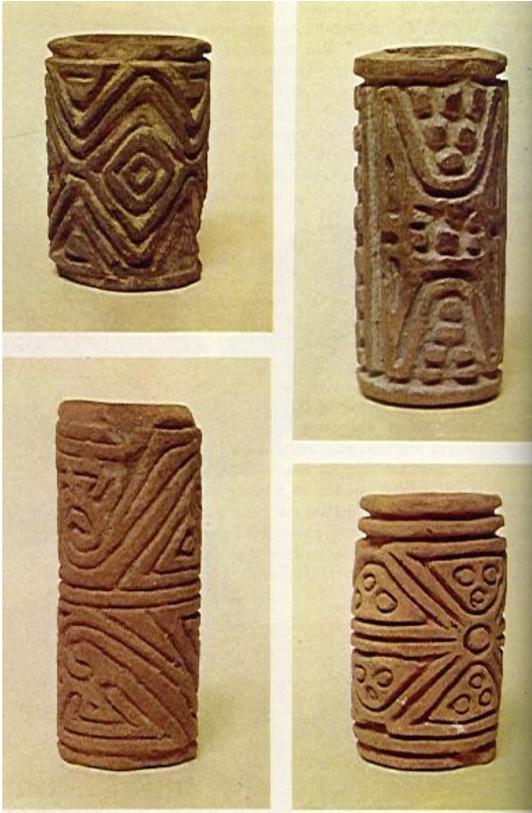
**Figura No 16 Sellos cerámicos.**



**fueron grupo investigador, Museo David J Guzmán.**

<sup>10</sup> <http://exchanges.state.gov/culprop/es95fr01.html>

**Figura No 17 sellos cerámicos**



<http://exchange.state.gov/culprop/e95f01.html>

Los sellos pueden ser planos, con un asidero que termina en punta en la parte de atrás, o cilíndricos y utilizados rodándolos sobre la superficie a imprimir. Los sellos del cilindro tienen generalmente una perforación central que habría permitido insertar un palo y facilita su uso como rodillos.

## Miniaturas

**Figura No 18 Miniaturas**



**Fuente: grupo investigador, Museo David J Guzmán**

Objetos cerámicos muy pequeños hechos en formas de jarras o frascos. Elaborados posiblemente en el periodo clásico tardío A menudo elaborados con una pasta cerámica muy fina color crema. Estos se pueden modelar para parecer efigies de calabaza, o puede incluir diseños estampados de glifos mayas, formas humanas o de animales. Las vasijas miniaturas a menudo contienen residuos de pigmento rojo.

Fecha:

Tamaño:(4-10cm) en la altura

### **Cerámica Copador**

El termino copador es la contracción de dos palabras Copan y El Salvador, Su origen se sitúa específicamente del oeste de Honduras, en Copán , cronológicamente ella se sitúa en el periodo clásico Por lo tanto es uno de los grupos cerámicos representativos de la Fase o Cultura Payu que comprendió los sitios dichos anteriormente y la Fase o Cultura Tamasha de Cara Sucia.

Este grupo cerámico continuo siendo utilizado hasta la finalización del período clásico tardío alrededor del 900 d.C. Sugiriendo por primera vez según Av. Kidder, refiriéndose a la localización regional de estos ejemplares cerámicos del periodo clásico.

Para algunos especialistas esta cerámica era manufacturada en Copan y exportada a otras regiones principalmente en El Salvador. Al igual se desarrollo por sitios en el valle de Ulua, en Honduras, hasta Chiquimuliulla, Tiquisate y Montagua Guatemala, extendiéndose hasta la zona central y occidental de El Salvador.<sup>11</sup>

**Figura No 19 cajete policromo copador**



Las formas más frecuentes son tazas pintadas en rojo granate negro sobre fondo beige claro, También se pueden encontrar jarrones cilíndricos trípodes y patas rectangulares. Estas vasijas son decoradas con representaciones de escenas políticas o rituales.

**Fuente [http// www Fundación Doménech.org.sv](http://www.Fundación Doménech.org.sv).**

---

<sup>11</sup> [http// www Fundación Doménech.org.sv](http://www.Fundación Doménech.org.sv)

Entre sus características principales esta que su pasta es fina de color crema y blanca con superficies pintadas y bruñidas previa a la cocción de este modo los copadores se distinguen por poseer pasta blanca decorada con pintura roja la cual contiene Hematina, es una característica principal de la cual se desconoce su fuente.<sup>12</sup>

**Figura No 20 cajete copador**



**Fuente [http// www Fundar.org.sv./tazumal.htm](http://www.Fundar.org.sv./tazumal.htm)**

---

<sup>12</sup> [http// www Fundación Doménech.org.sv](http://www.Fundación Doménech.org.sv).

## Cerámica policroma de arambala

Figura No 21 vasijas Arambala del periodo Clásico

Las piezas arambala del periodo clásico tardío fueron en un tiempo conocido simplemente como falso copador ya que presentan las mismas características del Copador, a diferencia de que la pasta es roja o rojiza y la pintura roja carece de Hematina ya que las arcillas son distintas esto parece indicar que copador y arambala fueron elaboradas en dos lugares distintos posiblemente imitando los estilos.<sup>13</sup>



Fuente grupo investigador  
Museo David J Guzmán

Debido a esto es posible localizar arambala en los mismos lugares donde se encontraron los Gualpopa y Copadores limitados al área central y occidental de El Salvador, probablemente esta corresponda a la zona en la cual fueron elaborados. Al hablar de su decoración posee las mismas características de la cerámica copador Las formas más frecuentes son tazas pintadas en rojo granate negro sobre fondo beige claro, También se pueden encontrar jarrones cilíndricos trípodes y patas rectangulares. Estas vasijas son decoradas con representaciones de escenas políticas o rituales.

<sup>13</sup> <http://WWW.Fundación.Doménech.org.sv>

### **Cerámica Mixteca Puebla.**

Fue hecha por los Mixtecos en los valles de Puebla, Tlaxcala y porciones de la Mixteca en el 1,000 d.C. y comerciado con El Salvador y casi toda Mesoamérica, fue usada hasta la conquista española.

Los pueblos prehispánicos del actual territorio de Honduras desarrollaron estilos artísticos distintivos, entre los que destacan los vasos de mármol y la cerámica de estilo Ulúa. Los primeros eran tallados en mármol, usualmente con motivos tallados en relieve. Estos vasos fueron muy apreciados, y se han encontrado formando parte del ajuar funerario de tumbas importantes en muchos sitios del área maya. Igualmente apreciada fue la cerámica estilo Ulúa, pintada con una variedad de figuras mitológicas, diseños geométricos, muchas veces pintados tanto en el exterior como en el interior de las vasijas. Estas vasijas se encuentran ampliamente distribuidas en sitios del altiplano oriental de Guatemala.<sup>14</sup>

**Figura No 22: Cerámica mixteca puebla**



**Fuente: engobes\ceramica\_precolombina\_sv.html**

---

<sup>14</sup> [http://www engobes\ceramica\\_precolombina\\_sv.html](http://www.engobes\ceramica_precolombina_sv.html)

## Policromo de Salua

El nombre Salua es un término local empleado en el Museo Nacional de El Salvador. Llamada también Ulua o policromos de valle de Salua de Honduras. Este tipo de cerámica se dio en el clásico tardío se asocio con el clásico complejo cerámico Payu y la fase del Lempa. Hecha por la unión de los estilos cerámicos del Valle de Ulua y El Salvador (negativo Usulután), se extendió en los sitios mayas y no mayas del occidente, oriente y centro de El Salvador. En su mayor parte son jarrones cilíndricos, generalmente con apoyos muy cortos y anchos.

**Figura No 23 Vaso Salua de tipo**

**Antropomorfo Con decoraciones incisas  
Procedentes de Asambaya La Unión**



**Fuente: grupo investigador.  
Museo David J. Guzmán**

Los ejemplos más grandes pueden tener dos asideros de cabeza modelados opuestos apenas debajo del borde que representan a monos u otros animales. Los diseños se pintan sobre una base crema o anaranjada, utilizando diferentes combinaciones de negro, rojo apagado, naranja oscuro, y amarillo. La pasta normalmente invisible es de color rojo ladrillo. El negro a menudo fue utilizado para crear entrepaños amplios o para cubrir aun casi el baso completo como un fondo para diseños representados. Los diseños principales se destacan y pueden incluir: patrones (petates) patrones de cuerda torcida, animales como jaguares, loros, búhos y otros, humanos, conchas de mar, juegos de pelota representados por dos o cuatro “I” y otros motivos.

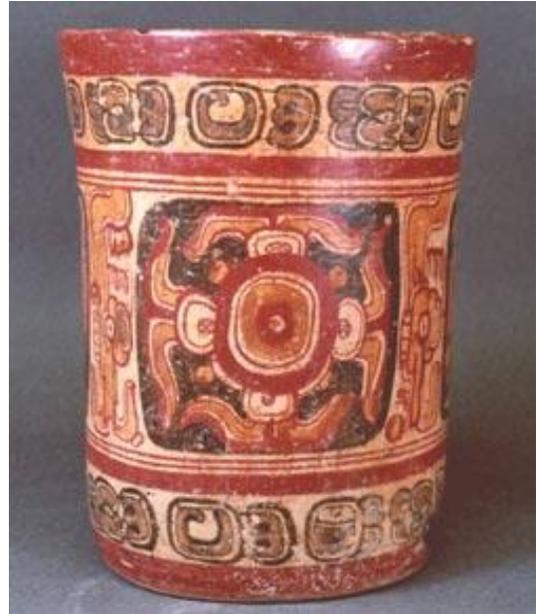
Los humanos a menudo son formados en serie en disfraces finamente detallados y pueden ser representados tocando instrumentos musicales, sembrando con un palo que

cava, armados para la batalla, sentados dentro de una estructura, o en otras actitudes. Una opción decorativa era excavar o estampar los diseños en entrepaños o registros.

El resto del vaso es decorativo con entrepaños y registro con bandas circunferenciales cerca del borde y patrones geométricos en otras partes. Otras formas conocidas para vasos Salua son cilindros cortos que pueden llevar a convertirse en tazones, tazones amurallados convexos es decir con lados abultados, tazones amurallados compuestos, y frascos. Como si no fuera suficiente, a pesar de su decoración excepcional, se utilizó estuco coloreado a veces para cubrir áreas de los vasos salua cuando se erosiona este estuco deja huellas yesosas.

Los vasos salua se han encontrado raramente llenos de pigmento rojo.

**Figura No 24 Vaso Ulua**



fuelle: engobe ceramica\_precolombino\_sv.html

### **Cerámica Nicoya policroma**

Cerámica Nicoya fue hecha en el golfo de Nicoya, Costa Rica; comerciada con Nicaragua y El Salvador durante el Posclásico temprano.

Esta fue caracterizada por la presencia de los colores naranja, rojo y café-negro sobre un engobe de color crema.

Las formas principales incluyen vasos y tazas trípodes con patas zoomorfas o cónicas, también se encuentran jarros y tazas piriformes con patas desviadas hacia el exterior,

Además de vasijas y tazas en forma de animales y algunos recipientes en forma de cabeza humana.

**Figura No 25**  
**Cerámica Nicoya Policroma**



fuelle engobeceramica\_precolombina\_sv.html

Además de Tazones hemisféricos, tazones con redondeado en las bases casi planas y paredes que señalan por medio de luces (Estos pueden tener tres soportes cilíndricos o cónicos huecos con la decoración de efigies como opción, a menudo bajo la forma de cabezas del pájaro), floreros cilíndricos con las bases del anillo, tarros o Tazones Hemisféricos, tazones con bases redondeadas hasta casi planas y paredes planas.

La pintura roja, negra, y amarilla se aplicó sobre una capa de blanco muy liso con una textura “cubierta de jabón” o textura jabonosa. Generalmente la mitad del baso fue dejado en blanco. Los diseños incluyen registros con diseños geométricos con las figuras de humano, y con otros. Vasos más raros pueden tener formas y apéndices excepcionales.

**Figura No 26 Vasija Nicoya con soporte anular**  
**Correspondiente al periodo post\_Clasico**



Esta cerámica se dio en el post clásico temprano la gama de tazones es de 6-11”(15-28cm) de diámetro; jarrones cilíndricos recorren entre (17-30cm) de altura. Por largo tiempo fue llamado Nicoya policroma debido a su relación con las diferentes variedades agrupadas bajo ese nombre definido primero para Nicaragua y Costa Rica. La variedad encontrada en El Salvador difiere suficientemente de esas variedades en formas y decoración para ser considerado como un tipo tradicional.

Decoración Usulután

**Fuente grupo investigador**  
**Museo David J Guzmán**

## Cerámica Negativo-Usulután o Batik

La cerámica Usulután fue la primera cerámica de El Salvador fue hecha a partir aproximadamente en el 1800 antes a.C. en el departamento de Usulután y desde ahí se expande por todo el salvador hasta llegar por medio del comercio a algunos lugares de Guatemala, Honduras y Nicaragua.

**Figura No 27 Cerámica negativo Usulután o Batik**

**Cajete con soporte mamiforme, Periodo clásico**

Fue influenciada por los grupos de Suramérica que se asentaron en la costa mesoamericana (sureña-costeña) alrededor del 2,000 a.C. desde ese momento la cerámica Usulután es pintada de forma monocroma (de un solo color) en especial de: negro, gris, naranja, roja y blanca o crema. Y aparece en forma de tecomates, cuencos sencillos y ollas.



**Fuente: grupo investigador, Museo David J. Guzman**

Durante el periodo preclásico la cerámica Usulután empieza hacer pintada de forma bicroma (de solo 2 colores) en especial de: rojo sobre blanco, rojo sobre café, rojo sobre crema, rojo sobre naranja, negro sobre crema, y naranja-cafesosa con negativo nuboso. Entre las forma en que aparece podemos mencionar: vasijas silbadoras, incensarios con mangos, jarras o floreros, platos con anchos bordes acanalados, cuencos trípodes y con soportes mamiformes, vasijas y miniaturas; a la vez que se modelan figurillas con los ojos perforados, algunas de ellas con los miembros o extremidades desarmables, y orejeras de barro, tubulares y huecas.

La cerámica Usulután va evolucionando hasta la policromía (pintada de muchos colores), en colores rojo y negro sobre naranja. Y tiene su centro de dispersión en Chalchuapa (desde el 1,200 hasta el 400 a.C., en sus fases Tok (1,200 – 900 a.C.), Colos (900 - 700 a.C.) y Kal (700 – 400 a.C.) hasta ser reemplazada por la cerámica negativo Usulután durante el preclásico medio.

Aquí se incluye algunas variedades diferentes de cerámica que representan prominentemente la decoración de Usulután como su rasgo distinto. La decoración Usulután es una técnica negativa, teniendo como resultado las líneas claras contra un fondo más oscuro. Las líneas ligeras fueron logradas aplicando una sustancia y cubriendo la pieza con un tinte que despidió un color mas oscuro. Ya que este fallo a adherirse a las áreas con sustancias resistente, y cubriendo la pieza con un tinte que despidió un color mas oscuro. Mantuvo una sombra más ligera una explicación simple. En la versión mas elaborada, la sustancia resiste se aplica con un cepillo múltiple contando como siete sepiños pequeños abrochados en una fila, permitiendo la creación de líneas paralelas arremolinadas.

El color base en estas piezas es el rosa salmón a oscuro amarillo, con las líneas es una sombra mas ligera de lo mismo. Algunas variedades tienen pintura roja agregada como bandas de borde o en el caso del grupo cerámico chilanga Los diseños sencillos. Los nombres formales para los grupos cerámicos los nombres formales para los grupos cerámicos consideraron aquí están: Jicalapa, Tuxtla, izalco, y Chilanga.

La cerámica negativo-Usulután o batik es hecha en Quelepa en el 500 a.C. y comerciada con Chalchuapa en el 400 a.C., estos sitios comercian esta cerámica haciendo que llegue a Guatemala, Honduras y Nicaragua. Durante el periodo clásico temprano y parte del medio sigue siendo utilizada por Chalchuapa y Quelepa. Y es reemplazada totalmente a finales del clásico medio, en el caso de Chalchuapa y los sitios en el occidente y centro de El Salvador lo es por la cerámica Copador y salua; el caso del oriente y partes del centro de El salvador lo es por cerámica de pasta fina de Veracruz, Tabasco y Chiapas

## Cerámica plumiza

Hay dos variedades de la cerámica plumiza, la primera la variedad San Juan fue usada durante el clásico Terminal y la segunda la variedad Tohil fue usada durante el posclásico temprano. Recipientes sin pintar con un aspecto esmaltado. El color superficial se extiende de marrón-negro oscuro a conducir-coloreado a salmón-anaranjado, y todos se encuentran a veces en un solo recipiente. Algunas aéreas pueden ser iridiscentes. Este es de una cerámica extremadamente dura y suena cuando se golpea ligeramente. Las formas del recipiente incluyen una variedad de formas de tarros, tazones, floreros cilíndricos, y pueden incluso incluir los figuras

Figura No 28 Vasija Plumiza Tohil



Fuente: grupo investigador, museo David J Guzmán

## Cerámica Plumbate

Figura No. 29 Vasija zoomorfa Plomiza

Piezas no vidriadas pero con apariencia lustrosa. Las gamas de la superficie van desde el color marrón-negro oscuro a la salmón-naranja, y a veces se encuentran en una sola pieza. Algunas áreas pueden ser iridiscentes. Esta es una cerámica muy dura. Las formas de las piezas incluyen una variedad de formas de frascos, los tazones, jarrones cilíndricos, y pueden incluir figurillas. La decoración de las esfinges es común.



Fuente grupo investigador museo casa blanca

Esta cerámica se dio en el Terminal clásico esta también fue llamada las variedades de tohil, piezas incisas o exisas en las que se consideran las variedades cerámicas cuyo rasgo visual notable es la decoración basada en la incisión o la escisión.

### 1.3.3 ANTECEDENTES TÉCNICOS

#### 1.3.3.1 Las arcillas

Las arcillas son el resultado de la descomposición de las rocas feldespáticas durante millones de años debido a agentes atmosféricos y geológicos la arcilla tiene su origen en rocas feldespáticas, es decir que contienen feldespato. La acción del sol, el viento, la lluvia y el aire rompen esas rocas en partículas cada vez mas pequeñas que son transportadas por inundaciones y depositadas en lagos campos pantanos y lagunas<sup>15</sup> el elemento principal de la arcilla es un mineral llamado caolinita esta, esta compuesta por pequeños cristales hexagonales y de superficie lisa que al contacto con el agua esta se desliza una sobre otra permitiendo así la plasticidad.

Las arcillas se forman en diferentes procesos de descomposición los cuales son:

**Ígneos:** estas se caracterizan por altas y moderadas temperaturas con amplio rango de presión y variación limitada en composición química en este caso referido a actividades volcánicas.<sup>16</sup>

**Sedimentarios:** Se caracterizan por moderadas temperaturas y una presión atmosférica constantes con las lluvias y la erosión eolica esta acción hace que las arcillas sean separadas de sus depósitos originales creando nuevos yacimientos; los materiales preexistentes los cuales hacen variar la composición final de las arcillas. Es decir que estas arcillas han sido transportadas de su lugar de origen por el agua y en su recorrido se han mezclado con otros ingredientes.

Con mucha frecuencia este tipo de arcillas son más plásticas que las residuales debido a la cantidad de impurezas que esta posee además de granos más finos.

---

<sup>15</sup> Cerámica Para Escuelas pequeñas Industrias, compañía Editorial Continental, S.A., México

<sup>16</sup> CALERO, Lourdes. “Estudio cerámico para la elaboración de Cuerpos de Gres a Partir de La Utilización de arcillas Locales y Materiales Industriales”. Universidad de EL Salvador. 2007.

Las arcillas deben contar con tres cualidades importantes y esenciales adecuadas para la producción de cerámica. La primera de ellas es la plasticidad, la segunda su porosidad y la última de ellas la vitrificación.

### **Algunos minerales que constituyen las arcillas de los ausoles de Ahuachapán y los alrededores de San Juan El Espino**

#### **CAOLINITA**

**Cristalografía** Se presentan como las laminas muy pequeñas, delgadas, rómbicas o de forma hexagonal. Generalmente en masa arcillosa, tanto compactas como sueltas.

**Propiedades físicas** H. = 2-2 ½ G. = 2,6-2,63. Brillo generalmente terroso mate; las laminas de color perlado, de color blanco y a menudo con diversos colores, debido a las impurezas. Generalmente untuoso y plástico.

**Composición** Un silicato lumínico hidratado. Al 2 O 3= 39.5 %; SiO<sub>2</sub>=46,5 % H<sub>2</sub>O = 14,0%

**Yacimiento** La Caolinita esta muy extendida, es el principal constituyente del Caolín o de la arcilla, siempre un mineral de origen súper génico que se produce por la alteración de los silicatos de aluminio particularmente feldespatos, se hallan mezclados con los feldespatos en rocas meteorizadas; en algunos lugares forma depósitos enteros donde la meteorización ha sido completa.

Como uno de los productos comunes de la descomposición de las rocas, se halla en suelos y al ser

Transportado por aguas se deposita, mezclado con cuazo

Y otros minerales, en lagos, etc. en forma de capas de arcilla.<sup>17</sup>

**Figura No 30 Caolinita**



[www.pdvsa.com/lexico/museo/Minerales/caolin.htm](http://www.pdvsa.com/lexico/museo/Minerales/caolin.htm)

<sup>17</sup>W.HUCKEL Química Estructural Inorgánicas publicaciones científicas y de tecnología aplicada de Editorial Reverte, S. A. p 483

## CRISTOBALITA

### Cristalografía

Tetragonal, pseudo cúbico. La cristobalita a las altas temperaturas es cúbica y frecuentemente se presenta en pequeños cristales octaédricos. El aspecto externo se mantiene cuando tiene lugar la inversión a la forma de baja temperatura.

### Propiedades físicas

H.=7. G.=2,30. brillo vítreo. Incoloro, translucido estable solamente por encima de 1470°C

figura No 31 Cristobalita



[www.pdvsa.com/lexico/museo/Minerales/caolin.htm](http://www.pdvsa.com/lexico/museo/Minerales/caolin.htm)

Figura No 32 Cristobalita



[www.pdvsa.com/lexico/museo/Minerales/caolin.htm](http://www.pdvsa.com/lexico/museo/Minerales/caolin.htm)

**Composición.** SiO<sub>2</sub>, como el cuarzo.

**Yacimiento:** La cristobalita esta presente en muchas rocas volcánicas silíceas, tanto como relleno de cavidades como constituyente importante en las masas granuadas. Es por lo tanto un mineral abundante. Asociado con las tridimita en las lavas del distrito de San Juan. Colorado.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> Ibíd.460

## HEMATITA- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**Cristalografía** Hexagonal – R; escalenoédrico.

Los cristales normalmente tubulares gruesos o delgados. Plano basal bien desarrollado; muestra con frecuencia marcas triangulares.

**Propiedades físicas.** Participación romboédrica y basal con ángulos casi cúbicos. H.51/2-6 ½ . G.=5,26 en cristales. Y mate en las variedades Terrosas. Color castaño rojizo a negro.

La variedad terrosa roja se conoce como *ocre rojo*.

Raya rojo indio claro a oscuro, que se vuelve negro al calentarlo. Traslucido

**Composición** Oxido ferrico, Fe O. Fe= 70%; O = 30%. Puede contener titanio y magnesio, pasando a ilmenita.

figura No 33 Hematita



[www.pdvsa.com/lexico/museo/Minerales/caolin.htm](http://www.pdvsa.com/lexico/museo/Minerales/caolin.htm)

Figura No 34 Cristales de Hematita



[www.pdvsa.com/lexico/museo/Minerales/caolin.htm](http://www.pdvsa.com/lexico/museo/Minerales/caolin.htm)

### Yacimiento

La Hematita es un mineral que se halla en rocas de todas las edades y formas. Puede formarse como un producto de sublimación en relación con actividades volcánicas. En depósitos metamórficos de contacto y como mineral accesorio en las rocas ígneas feldespáticas, tales como el granito. También reemplazado en gran escala a rocas silíceas.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Ibíd.460

## BIOTITA

### Cristalografía

En cristales prismáticos cortos o tabulares, con gran desarrollo basal. Generalmente, en masas de exfoliación irregular, a menudo, en escasas diseminadas o en agregados escamosos

### Propiedades físicas

Hojas flexibles y elástico.  $H=2\frac{1}{3}$ -3.  $G. = 2.83$ . Brillo reluciente. El color es generalmente verde oscuro, pardo a negro. Otras veces amarillo claro.

Las hojas delgadas tienen, generalmente, un color ahumado (diferenciándose de la moscovita, que es casi incolora)

**Composición** silicato aluminico ferrico manganesito, potasico, esencialmente,  $AlSi_3O_{10}(K(Mg Fe)_3(OH)_2$

figura No 35 Biotita



<http://www.fotominer.com/fotominerrecopilator>

Figura No 36 Biotita



<http://www.fotominer.com/fotominerrecopilator>

### Yacimiento

La Biotita es un importante mineral petrográfico muy corriente.

En las rocas ígneas, especialmente en las que el feldespato es importante, tales como el granito y la sienita; aparece en mayor variedad de rocas que la moscovita. En algunos casos se ha encontrado en vetas de pegmatita formando grandes hojas. También en muchas lavas felsíticas y porfidos<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Ibíd.460

## PIRITA

### Pirita de hierro

figura No 37 Pirita

**Cristalografía** Cúbico; diploedrico, generalmente en cristales, las formas mas corrientes son el cubo, cuyas caras están normalmente rayadas con estrías perpendiculares entre si en caras adyacentes el piritoadro y el octaedro. La pirita tiene estructura tipo CINA modificada con el Fe ocupando la posición de Na y con grupos S<sub>2</sub> ocupando la posición del Cl. Las parejas de azufre están unidas según los ejes ternarios y cada pareja de azufres toca a tres átomos de hierro. Cada átomo de hierro esta rodeado por seis átomos de azufre.



<http://www.uam.es/~minerales/Az/pirita/.503/pirita.gif>

Solo una pareja de azufres de cada cuatro esta a lo largo de un eje ternario dado  $a_0=5,40$  A.

### Propiedades físicas

Frágil. H.=6.61/2 (no es corriente tanta dureza en un sulfuro). G.= 5.02. Brillo metálico. Brillante. Color amarillo latón pálido; puede ser oscuro debido a la patina. Raya gris o pardonegra. Opaco.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Ibíd.460

**Composición**

Bisulfuro de hierro,  $\text{S}_2\text{Fe}$ . Fe =46.6%; S= 53,4 %. Puede contener pequeñas cantidades de níquel y cobalto y arsénico. Algunos análisis dan cantidades considerables de níquel, puede existir una serie completa de soluciones sólidas entre la pirita y la bravoita  $\text{S}_2$  (Ni, Fe). Frecuentemente, con pequeñísimas cantidades de oro y cobre, probablemente como impurezas microscópicas.<sup>22</sup>

**Yacimiento**

La pirita es el sulfuro más corriente y extendido. Se forma tanto a altas como a bajas temperaturas, pero las masas mayores son probablemente de alta temperatura. Aparece como segregación magmática directa y como mineral accesorio en las rocas ígneas. También en metamorfismo de contacto y filones. La pirita es un mineral común en las rocas sedimentarias, ya sean de origen primario o secundario. Esta ocasionado con muchos minerales, aunque lo haga especialmente con la calcopirita, la blenda y la galena.

---

<sup>22</sup> Ibíd.460

### 1.3.3.2 Los engobes

El empleo de engobes fue uno de los primeros sistemas adoptados por el hombre para colorear vasijas de arcilla. Y sin duda la invención de este sistema fue producto del descubrimiento de depósitos de arcillas secundarios que adquieren diferentes colores tras la cocción por contener diferentes impurezas.

El engobe es un tipo de papilla o pasta cerámica coloreada de consistencia cremosa que se aplica sobre una pieza cruda y húmeda de color diferente estos pueden ser blancos o coloreados con algún tipo de óxidos o pigmentos. Muchos barros son naturalmente coloreados, esto se debe a las partículas de de óxido de hierro que contiene cada una de ellas, estos barros coloreados por la naturaleza eran los empleados por los artesanos de Mesoamérica para la decoración de sus piezas cabe recordar que existen engobes para baja y alta temperatura y que para que estos obtengan un buen resultado dependiendo de los componentes, es necesario que estos estén debidamente calculados para el tipo de pasta sobre la cual se aplicara, para saber el porcentaje de encogimiento de ambos y así poder adecuar ambas partes y evitar agrietamientos. “El engobe es más vítreo que el cuerpo y menos que el barniz”.<sup>23</sup>

Los óxidos colorantes que se mezclan con la pasta en polvo utilizados en la preparación de los engobes necesitan aumentar el porcentaje para poder obtener un colorido semejante al de los esmaltes.

Es necesario saber que el engobes es una suspensión de arcilla en agua que se aplica sobre los objetos, generalmente para cambiar su color total o parcialmente cumplen, por tanto la función de una cubierta.

En ocasiones se emplean engobes por razones técnicas, pero en la mayoría de los casos se trata de lograr con ellos efectos decorativos.

Para deshacer la confusión que a veces existe entre los términos “engobe” y “Barbutina”, es decir que ambas cosas son suspensiones de arcilla en agua pero el

---

<sup>23</sup> Norton, F: H: “Cerámica para el artista alfarero” Editorial Continental. 1960

“engobe” se usa específicamente para colocar una capa de arcilla líquida aplicada sobre una pieza cerámica, mientras que la barbutina puede intervenir en la construcción del objeto, por ejemplo en el procedimiento llamado vaciado en barbutina.

Muchos ceramistas sienten particular atracción por los engobes debido a la similitud que existe entre la composición de estos y la de los cuerpos, lo que simplifica el procedimiento y a la calidad y pureza de sus colores naturales unida a la compatibilidad tanto estética como técnica, de ambos materiales. Algunos ceramistas han logrado mediante el empleo de engobes efectos de una calidad en una espontaneidad muy difíciles de alcanzar con otras técnicas.

Una de sus cualidades es que por ser la arcilla su ingrediente básico, los engobes son siempre opacos a menos que sean aplicados en capas muy finas. Admiten prácticamente cualquier tonalidad, aunque tradicionalmente suelen pigmentarse en la gama de colores terrosos de arcilla tras la cocción, las superficies cubiertas con engobes producen el mismo efecto que las tratadas con un barniz denso, opaco y poco cocido.

Su adaptabilidad al cuerpo es un punto de tanta importancia como en el caso de los barnices y es preciso aplicarlos estando todavía el cuerpo en consistencia de dureza de cuero, con el objeto de que ambos materiales tengan el mismo índice de encogimiento. Si fuera necesario aplicar un engobe sobre una pieza ya seca o incluso bizcochada, su preparación ha de hacerse con vistas a reducir su índice de encogimiento.

Los engobes que se adaptan a las arcillas bizcochadas son muy similares a los barnices mate, hasta el punto de llegar en algunos casos, a vitrificarse con lo que adquieren en algunas propiedades de las superficies barnizadas.

Los engobes pueden texturarse mediante la adición de chamota, arcilla refractaria u otro material similar finamente molido que soporte la temperatura de cocción, pero las texturas resultantes son inadecuadas para la fabricación de vajillas por su cualidad áspera y poco aséptica.

Entre las cualidades esenciales que debe reunir un engobe son tres: la primera de ellas su índice de encogimiento de secado sea igual al de la pieza sobre la cual va a aplicarse. En segundo lugar, que se expande y contraiga en la misma medida que la pieza durante la cocción y por último que tenga el color y la textura que convengan. Y tercero que para que puedan darse las dos primeras condiciones antes mencionadas es preciso que el engobe haya sido preparado con la misma arcilla que la pieza.

Las arcillas blancas pertenecen al grupo de las refractarias, también se usan como engobe de fondo ciertas arcillas que al cocer dan coloraciones que van del rojo pardo al pardo, pertenecientes al grupo de las arcillas ferruginosas de alfarería.

Igualmente hay arcillas naturales que contienen una proporción tal de manganeso que adquieren una estructura casi gresificada a 980° C. Estas arcillas toman un color negro tras la cocción y generalmente se aprovechan como engobes de fondo.

Para desengrasar un engobe se aporta a menudo Sílice a la composición. También el Borax es eficaz para endurecer el engobe en el momento del secado y mejora su vitrificación.<sup>24</sup>

Los engobes pueden ser blancos o coloreados con óxidos o pigmentos, también de alta y de baja temperatura, dependiendo de los componentes. Es necesario que estos estén calculados para el tipo de pasta sobre lo que se aplicara.

Los óxidos colorantes que se mezclan con la pasta en polvo utilizados en la preparación de los engobes necesitan aumentar el porcentaje para obtener un colorido semejante al de los esmaltes, también el de los pigmentos será superior al de los óxidos para que los colores no resulten apastelados después de la aplicación del engobe las piezas deben secarse lentamente y si es necesario se cubrirán con un plástico para retardarlo.

El secado rápido puede producir agrietamientos e incluso levantar el engobe por lo que es conveniente calcular el encogimiento de este y adecuarlo con el de la pasta de la pieza.

---

<sup>24</sup> Cerámica (pastas y vidriados) Claude Vittel, segunda edición 1986, Madrid

Las piezas engobadas se coccionan como las otras con la diferencia que al hornearlas se dejara mayor espacio entre ellas para que los colores no se contaminen por posibles volatizaciones de los óxidos. Las piezas crudas pueden decorarse con engobes que se aplicaran de diversas maneras como con pincel, inmersión.

### **Procedimientos de elaboración y aplicación de engobes.**

Existen engobes para aplicarse sobre el bizcochado. En el caso que el engobe y la pasta no tuvieran el mismo coeficiente de dilatación o encogimiento, se producirían descascarillados o grietas tras la primera cocción, por lo tanto debemos tener en cuenta lo siguiente:

a) hay que tratar de conseguir una buena pasta blanca para engobes. Suele utilizarse la greda (carbonato de calcio) Si la arcilla es poco grasa, el engobe tras la primera cocción, se descascarillara. Se dice que el engobe es demasiado "grande". Para corregirlo, procederemos a añadir bentonita, o una arcilla más grasa, hasta conseguir un equilibrio perfecto por el contrario, si el engobe se agrieta, es a consecuencia que cuando la arcilla es demasiado grasa y tiene un coeficiente de encogimiento o reducción más grande que la pasta de engobe, por lo que tenemos que añadir, a la arcilla, materias desengrasantes, como por ejemplo feldepató, chamota de grano fino.

b) La pasta de engobe debe tener suficiente opacidad para conseguir el color deseado.

c) En el caso que posteriormente pongamos una cubierta transparente (barniz), debemos asegurarnos que mantenga una buena tolerancia entre ambos: engobe-barniz.

d) Los óxidos o colorantes disueltos, tienen que estar bien incorporados en la pasta de engobe para evitar posteriores disoluciones, en el caso que coloquemos posteriormente una cubierta transparente

En los engobes para cerámica de cocción hasta 1020° C., se usa como base, para preparar un engobe, la greda. ya la calidad de este tipo de pasta es muy variable, se deben hacer unas cuantas pruebas de secado y cocción con el fin de comprobar el ajuste entre las dos pastas cerámicas, es decir conseguir que el coeficiente de dilatación esté lo más próximo posible. Una vez conseguido se dará por finalizado el proceso de elaboración.

Antes de aplicar un engobe hay que cerciorarse de que la estructura del objeto va admitirlo, pues si esta es excesivamente fina o delicada al absorber agua del engobe podría debilitarse hasta el punto de deformarse. Si se trata de cubrir por dentro y por fuera una forma hueca, suele aplicarse el engobe por el interior antes de acabar en el torno la pieza y afinarla hasta su grosor definitivo. Para decorar un cuerpo de grandes dimensiones, lo que se hace con más frecuencia es dejarlo secar hasta que alcance consistencia de cuero después de aplicar el engobe por su interior, antes de proceder a aplicarlo por el exterior.

Las asas de taza y jarras son muy propensas a deformarse al recibir el engobe, por lo que es preciso tener cuidado en su diseño, en la aplicación del engobe y el secado para no hechar a perder el trabajo de muchas horas. Este problema en cambio no se presenta cuando se trata con engobe de una superficie ya bizcochada.

Una consistencia apropiada es el resultante de mezclar a partes iguales arcillas y agua. Con casi todos los métodos de aplicación de engobes, si se comete algún error o no se obtienen los efectos pretendidos cabe la posibilidad de limpiar la superficie del objeto con una esponja suave que ha de aclararse en aguas repetidas veces. Conviene dejar secar la pieza de cuando en cuando para evitar que se reblandezca excesivamente y se deforme.

Una de las técnicas más comunes para aplicar el engobe es por inmersión para esto se prepara un recipiente en el cual admita la inmersión total de la pieza. Se sumerge esta, total o parcialmente, en el engobe y a continuación, se extrae del recipiente y se deja escurrir antes de ponerla a secar. Para decorar con este procedimiento una pieza hueca se suele llenar esta primeramente hasta la tercera parte de su altura luego se inclina y se va haciendo girar para que el engobe bañe todo su interior; una vez seca se sumerge en posición invertida para cubrir la parte exterior sin que se bañe el interior. Este sistema permite aplicar engobes de diferente color para el interior y el exterior de la obra.

Otra de las técnicas es la del marmoleado esta consiste en cubrir la pieza con un engobe poco espeso y se vierte a continuación otro engobe de distinto color de forma irregular sobre parte de la superficie. Al sacudir la pieza o hacerla girar los dos engobes se entremezclan formando un dibujo semejante al vetado del mármol. El resultado es siempre un tanto imprevisto y a veces es necesario efectuar varios intentos antes de conseguir unos resultados satisfactorios.

La aplicación de engobe por medio de plantillas es otra técnica bastante utilizada esta consiste en humedecer con agua para adaptar a las piezas posteriormente se aplica el engobe mediante aspersión, vertido o a pincel y cuando esta alcanza consistencia de cuero se retira las plantillas.

**El esgrafiado** es otra técnica para decorar las piezas con engobe. Para ponerlo en práctica es necesario cubrir con engobe la superficie de la pieza se puede eliminar en parte la cubierta dibujando sobre ella o raspándola con un punzón de madera o bambú para dejar descubierta la arcilla de debajo.

Con este sistema se logran a veces efectos sumamente delicados, la calidad de los trazos se logran depende del tipo de instrumento utilizados y del estado de sequedad tanto del engobe como de la arcilla. También se realiza a veces el procedimiento inverso que

consiste exactamente en grabar o texturar sobre la superficie de arcilla y rellenar con engobe las incisiones. Una vez seco el objeto se limpia la superficie con el fin de que las líneas incisas abiertas de engobe destaquen con precisión.

### **Materiales cerámicos**

**Ball clay:** También es llamada "arcilla de bola". Es un tipo de arcilla de partícula muy fina, muy plástica y de origen secundario. Generalmente es de color grisáceo y muy "grasienta". Tiene poca utilidad para usarla por sí sola por lo que se emplea para dar plasticidad a otras arcillas poco plásticas.

**Frita:** mezcla de distintas materias con las que se prepara el vidrio; consiste en boro silicato de plomo, con potasa, sosa, cal, alúmina, etc., que se funden a elevadísima temperatura. Esmalte o parte de su fórmula que ha sido calcinado y pulverizado para volverlo insoluble.

### **Bórax**

El **bórax** ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , Borato de sodio o *Tetraborato de sodio*) es un compuesto importante del boro.

Es un cristal blanco y suave que se disuelve fácilmente en agua. Si se deja reposar al aire libre, pierde lentamente su hidratación y se convierte en tincalconita ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). El bórax comercial generalmente se deshidrata en parte.

Se utiliza en la fabricación de esmaltes, cristal y cerámica. También se convierte fácilmente en ácido bórico o en borato, que tienen muchos usos

**CAPITULO II**  
***METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN***

*Este capítulo contiene la metodología que fue aplicada en la elaboración de la investigación, por medio de la cual se situaron cada una de las actividades de la fase exploratoria y experimental, además de los procedimientos de recolección y tabulación de los datos.*

## **2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación es de tipo científica y consta de tres fases:

### **2.1.2. FASE EXPLORATORIA**

En esta fase se desarrollo la recolección de bibliografía a través de visitas a bibliotecas, organizando la información por medio de fichas técnicas que sirvieron como referentes para la elaboración del documento, iniciando con los antecedentes que se dividieron en tres apartados, antecedentes de investigación, antecedentes históricos, y antecedentes técnicos relacionados a los engobes usados en la decoración de la cerámica en la zona occidental del país, específicamente en el departamento de Ahuachapán. Y la exploración de campo que proporcionó la información básica en cuanto a la elaboración de engobes.

Otro aspecto de gran importancia para la recolección de datos fueron las visitas a algunos de los talleres artesanales de San Juan El Espino y los ausoles de Ahuachapán con el fin de familiarizarse con el entorno de los materiales a utilizar y asimismo recolectar información idónea de los procesos de elaboración utilizados por los artesanos procedentes del lugar que usan engobes en la decoración de sus obras. Además de la ayuda de acesoria externa por parte de una Geóloga Lic. Perteneciente al la facultad de ingeniería de la Universidad De El Salvador quien realizo algunos análisis de las muestras de arcillas recolectadas en los ausoles visitados dando seguimiento a los ya analizados anteriormente de parte de investigaciones anteriores

### **2.1.3 FASE EXPERIMENTAL**

Esta fase esta comprendida en la realización de actividades de laboratorio utilizando el método de prueba y error.

la investigación está dividida en dos grupos. El primer grupo esta compuesto por las tierras de color materia prima en estado natural sin ningún tratamiento.

El segundo grupo lo comprende las tierras de color naturales combinadas con materiales industriales elaborando ensayos físico térmicos con el propósito de obtener diversos colores de engobes.

Para ello se inicio con pruebas preliminares experimentando con los engobes base, utilizando las tres diferentes bases de color blanco encontradas en los Ausoles visitados y la utilizada por los artesanos de san Juan El Espino.

Empleando cada engobe base sobre dos tipos de barro: el barro de la San Juan El espino, y Quezaltepeque: aplicándolos con las técnicas de pincel y baño, para conocer las características de adhesión, y cocción específicas de cada una de ellas, sometidas a quemas en horno eléctrico y artesanal a temperaturas 750 grados y a cono 0.17.

Las segundas pruebas ya determinado el barro según los resultados de las primeras pruebas se utilizaron los 3 engobes base, fino y grueso sobre un tipo de barro, el barro de Quezaltepeque aplicadas con las técnicas de pincel, y baño, sometiéndolas a 2 tipos de quema en horno eléctrico y horno artesanal a temperaturas de 700° y 800°.

Ya determinado el tipo de barro y según los resultados de las segundas pruebas un solo engobe base, y un solo tipo de aplicación que fue la técnica de pincel se realizaron las terceras pruebas estas consistieron en la aplicación del engobe base sobre el barro de Quezaltepeque aplicadas con la técnica de pincel, estas fueron sometidas solamente en horno eléctrico a cono 0.15.

Según los resultados obtenidos en las pruebas anteriores obtuvimos un solo color base y un solo tipo de barro sobre esta formula, se aplicaron todos los colores de engobes obtenidos en las visitas de campo en los ausoles de Ahuachapán y san Juan el espino aplicándolos con la técnica de pincel, sometiéndolos a cocción en horno eléctrico a cono 0.15 y cono 06.

Terminando así las pruebas para la investigación del primer grupo: la elaboración de engobes naturales. Pasando a la investigación del segundo grupo que es la investigación

de los engobes combinados para ello se seleccionaron 8 colores con los mejores resultados en la investigación de engobes naturales que sirvieron como base para la elaboración de los engobes combinados.

Los 8 colores fueron aplicados sobre el barro de Quezaltepeque sin color base sirviendo ellos mismos como base sometidos a cocción en horno eléctrico a cono 06. Obtenidos los resultados se procedió a hacer la combinación de materiales cerámicos como Bórax, Ball Clay, Frita, Sílice y algunos óxidos colorantes para obtener con ellos las características de aglutinantes, cristalizantes, adherencia, mejorar apariencia, lograr vitrificación, mejorar su plasticidad, evitar que se craquele, obtener un mejor brillo y así mejorar las cualidades de los engobes. Estos serán aplicados por medio del método de calculo triaxial Obteniendo así dos tipos de decoración una con los engobes naturales utilizándolos como veladuras y la segunda con los engobes combinados empleándolos sobre superficies grandes.

#### **2.1.4 CREACIÓN ARTÍSTICA**

La creación artística comprende en la aplicación de los resultados de la investigación en la elaboración de la obra cerámica y así mostrar la efectividad de la elaboración de engobes para baja y media temperaturas usadas en la decoración de piezas cerámicas de tipo artística y artesanal utilizando arcillas locales.

## **2.2 OBJETOS DE ESTUDIO**

### **2.2.1 SELECCIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **Población**

Comprende los quince ausoles ubicados en el departamento de Ahuachapán y talleres artesanales ubicados en el cantón San Juan El Espino de la zona occidental del país, incluyendo las 20 arcillas de color encontradas en dichos Ausoles y los alrededores de San Juan El Espino a partir de los cuales se formularon los engobes naturales.

Además se consideran también como población las 210 combinaciones que proporcionan el método de calculo triaxial. las cuales sirvieron para la formulación de engobes combinados

#### **Muestra**

La selección de la muestra comprende de dos tipos la primera de ellas son los tres Ausoles visitados: El Playón, El salitre, y El Sauce ubicados en el departamento de Ahuachapán y los talleres de San Juan El Espino como el taller de don Gardi Juárez, el de Niña Rosa Juárez y el de Don Moisés Juárez ; seleccionados para la recolección de las muestras a las vez incluye las 20 diferentes tierras de color encontradas en dichos lugares

De igual forma se utilizaron materiales cerámicos que son, frita, ball clay, y borax con los cuales se realizaron diferentes combinaciones para la formulación de engobes combinados para baja y mediana temperatura.

También consideran como muestra de tipo juicio las 6 combinaciones de porcentajes que resulten favorables según las características peculiares que presenten cada una de ellas producto de la elaboración de trabajo de laboratorio en la elaboración de engobes naturales y en la elaboración de engobes combinados, ubicadas en la parte superior del método de calculo triaxial.

### **2.2.2 PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS.**

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo mediante la aplicación de procedimientos y técnicas siguientes:

#### **Parte exploratoria**

Esta consistió en la recolección de datos bibliográficos, también se puso en práctica en las visitas de campo, también se utilizaron la técnica de observación en el proceso de laboratorio, al realizar las pruebas y observar los cambios que presentaron estas al ser sometidos a quema en distintas temperaturas. Además de observar el color, adhesión, absorción, textura, resistencia mecánica, encogimiento en estado húmedo, seco, y biscocho coccionado a baja temperatura.

#### **Parte experimental**

En la parte de laboratorio se utilizaron el método de prueba y error para la elaboración de engobes naturales y el método de calculo triaxial el cual permite combinaciones de tres materiales a combinar estableciendo de esta manera formulas para la elaboración de engobes combinados mediante el desarrollo de un triangulo, indicando a los tres ángulos un material distinto nombrado cada uno por las tres letras A, B, y C individualmente, en un 100% y a medida se van mezclando los materiales varían dependiendo del porcentaje que indique proporcionando así las recetas que permitieron el desarrollo de ensayos físico térmicos para analizar las particularidades y características del uso de engobes; por medio de tejas de ensayo se calcularon los porcentajes de absorción, adhesión y encogimiento.

Como también los porcentajes de arcillas de color y materiales industriales necesarias para hacer los análisis respectivos y calcular así las proporciones adecuadas para la debida elaboración de engobes y establecer así las variables que se presentaron a la hora de la cocción. También se utilizaron hojas de registros para el control de ensayos físicos que sirvieron como una guía de apoyo, para calcular los porcentajes respectivos para así obtener una formula adecuada.

### **Creación artística.**

En la creación de la obra se utilizarán todas aquellas técnicas de construcción que permitan la viabilidad en la elaboración de las piezas cerámicas como por ejemplo la técnica de rolo, técnica de torno, vaciado, técnica de lazcas, pellizco etc.

### **2.2.3 INSTRUMENTOS**

#### **Fase exploratoria**

Para el desarrollo de esta fase se utilizaron instrumentos escritos así como las fichas técnicas que ayudan a la organización de la bibliografía, y guías de entrevistas

También se incluyeron el instrumento de registro como grabadora de audio, cámara fotográfica, cámara de video y demás.

#### **Fase experimental**

En esta fase experimental, fueron utilizados instrumentos de medición que apoyen el proceso de laboratorio, entre los cuales están: las tablas de control de ensayos que permitieron el ordenamiento de los datos y determinar las características peculiares de los engobes a realizar; además de las recetas para garantizar la reproducción de las formulas obtenidas. También se utilizaron el equipo apropiado como balanza digital, pesa, molino de bolas, pinceles, horno, entre otros.

#### **Creación de la obra**

Para la creación de obra se utilizaron herramientas como raspadores, lanas, gubias, esponjas, cuchillas, pinceles entre otros; además del equipo entre ellos horno eléctrico, pirómetro, torno y demás.

## **2.3 PROCESAMIENTO DE DATOS**

### **Ordenamiento de datos**

Los datos obtenidos en la investigación se clasificaron de forma cuantitativa que permitieron registrar cambios en el proceso de observación, referencias de apreciaciones objetivas y medibles donde se incluyen las pruebas de encogimiento, adhesión, plasticidad, tono color, textura, humedad, aplicación etc. Así como también los diferentes tipos de barro a utilizar. Estos se ven reflejados en las pruebas de laboratorio durante el proceso experimental.

### **Análisis e interpretación**

Se refiere a apreciación objetiva mediante el uso de categorías de análisis de todas aquellas características que presenten cada uno de los engobes formulados como la gama de colores obtenidos satisfactoriamente mediante el proceso de laboratorio.

Ordenados en cuadros de fácil

Comprensión que permitan clasificar la información por medio de tablas que indiquen el tipo de arcilla, tipo de barro, temperatura de cocción así como también forma de aplicación.

### **CAPITULO III**

#### ***EXPOSICIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS***

*En este apartado se muestra el análisis e interpretación de los resultados que se obtuvieron en el transcurso de la investigación durante la fase de laboratorio, partiendo de estos resultados se aplicaron en la elaboración de los engobes. además de los resultados de la muestra de difracción de rayos x para determinar los componentes que poseen las arcillas.*

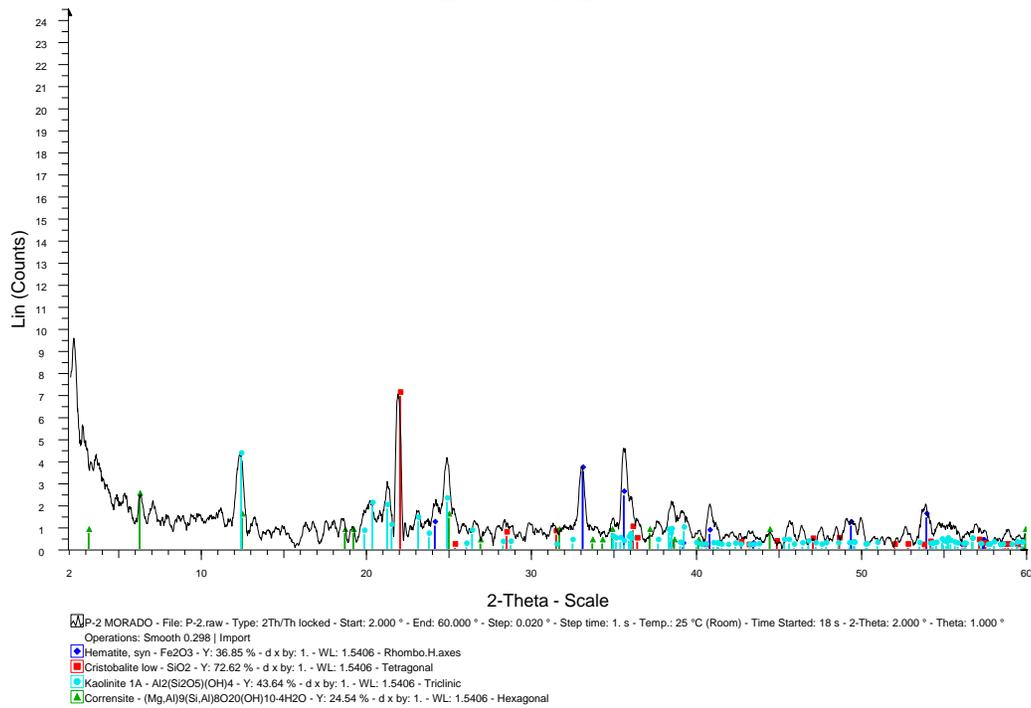
### **3.1. Resultados de análisis mineralógicos por medio de difracción de rayos X realizados a las muestras de arcillas procedentes de los ausoles de Ahuachapán y talleres cerámicos de San Juan El Espino.**

El equipo investigador considero la necesidad de conocer a fondo la composición mineralógica de los diferentes materiales recolectados en las visitas de campo realizadas en los ausoles de ahuachapan y talleres de San Juan El Espino, por lo que se decidió plantear la necesidad a los encargados de laboratorio del CIAN FIA de la facultad de ingeniería de la universidad de El Salvador con el fin de realizar un análisis por medio de la difracción de rayos X. Los resultados mostraron el tipo de óxidos predominantes en los diferentes materiales examinados mediante tal procedimiento.

Las muestras se clasificaron por su procedencia y su color los cuales se presentan a continuación.

Figura N. 38: DIFRACTOGRAMA muestra color morado

## P-2 MORADO



Fuente: Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

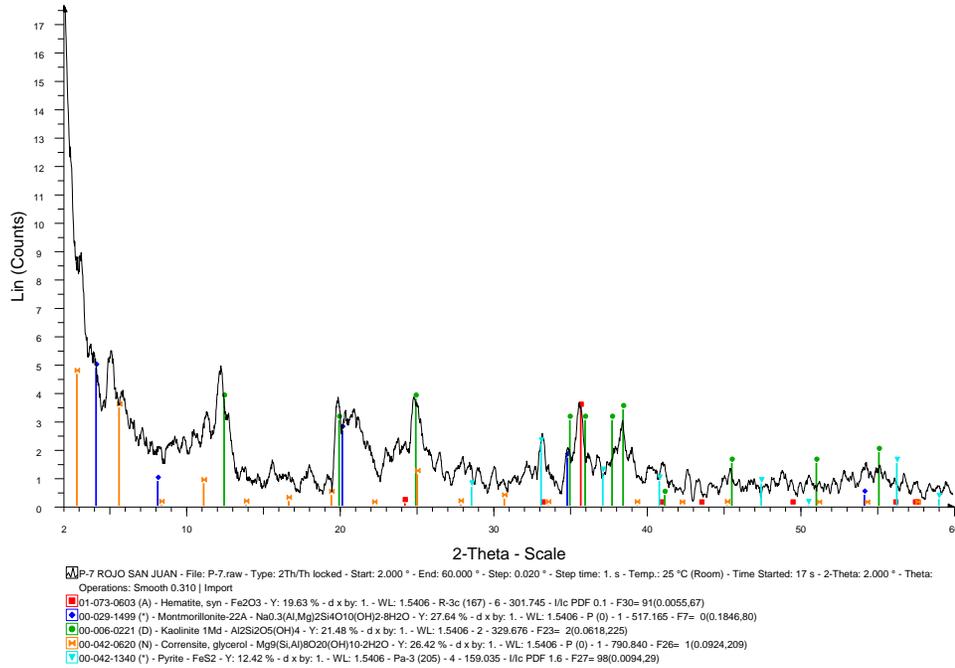
**CRISTOBALITE**

**KAOLYNITE**

**HEMATITA**

**Figura N. 39: DIFRACTOGRAMA muestra color rojo San Juan**

**P-7 ROJO SAN JUAN**



**Fuente: Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador**

**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

**CORRENCITE**

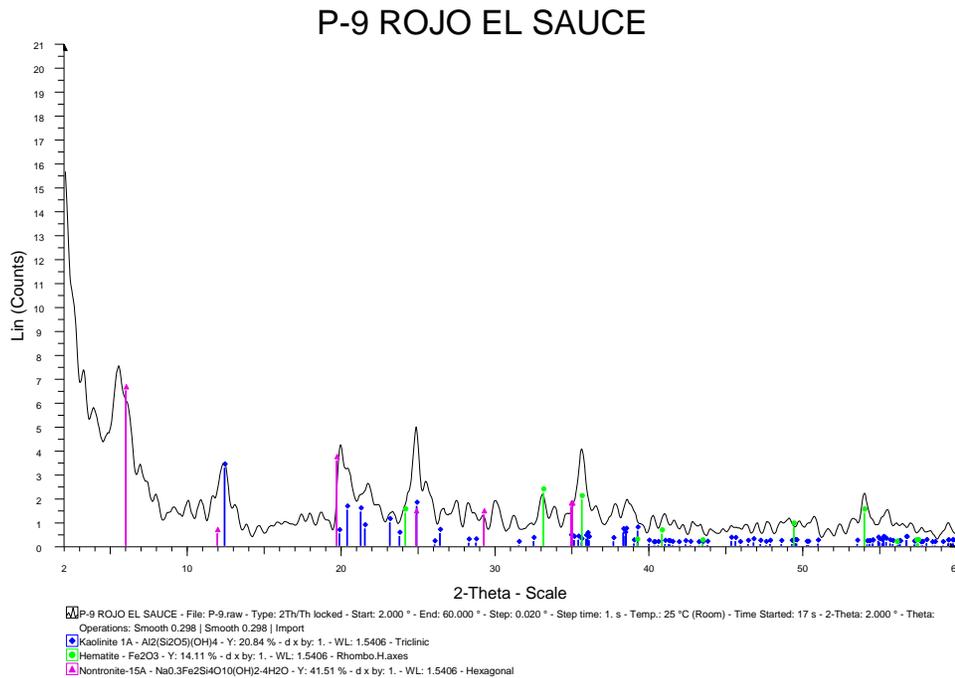
**MONTMORILLONITE**

**KAOLINITE**

**HEMATITE**

**PIRYTA**

**Figura N. 40: DIFRACTOGRAMA muestra color rojo El Sauce**



**Fuente: Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador**

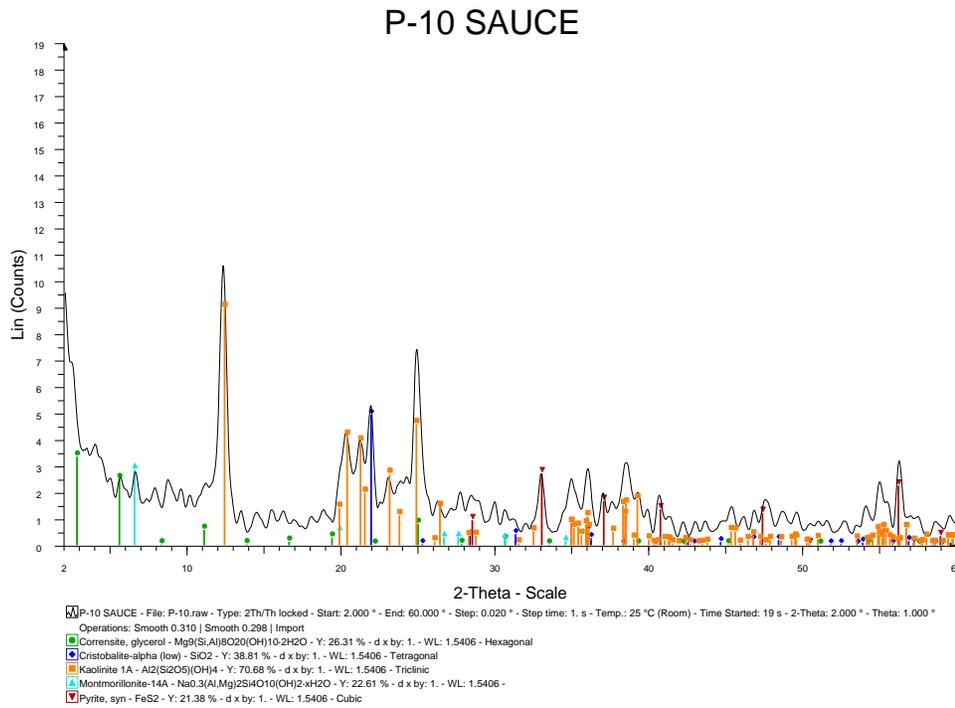
**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

**NONTRONITE**

**KAOLINITE**

**HEMATITE**

**Figura N. 41: DIFRACTOGRAMA muestra color Café El Sauce**



**Fuente: Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador**

**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

**CORRENCITA**

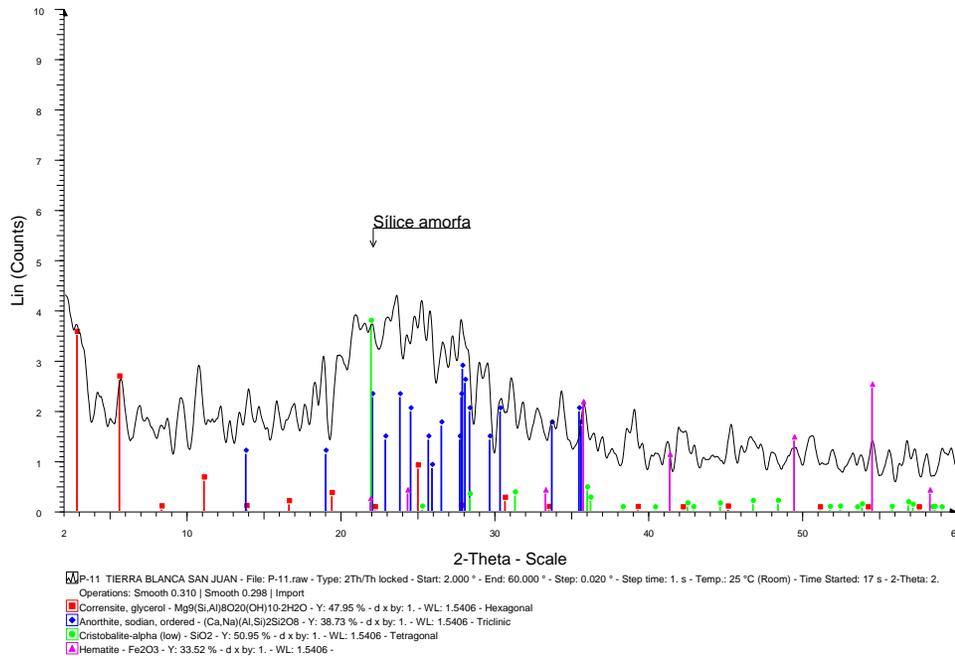
**KAOLINITE**

**CRISTOBALITE**

**PYRITA**

**Figura N. 42: DIFRACTOGRAMA muestra tierra blanca San Juan**

**P-11 TIERRA BLANCA SAN JUAN**



**3.1**

**Fuente: Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador**

**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

**CORRENCITA**

**CRISTOBALITA**

**ANORTITE**

**HEMATITE**

**CUADRO N. 1: Resultados de ensayos de difracción de rayos x**  
**Análisis Consolidados de rayos**

No	Minerales Material	Kaolinita	Cristobalita	Hematita	Correncita	Montmori llonita	Anortita	Biotita	Saponita	Anatase	Pirita	Nictrita	Zaherita	Tridimita	Halloysita
1	P1 Rosado Ausol 2	28 %										24 %			
2	P2 Morado san Juan	12 %	20 %	10 %											
3	P3 Morado ausol 2	14 %	22 %			10 %									
4	P4 Café ausol 1				27 %	13 %									
5	P5 Morado 1	27 %			9.5 %	9 %									
6	P6 Cascajo san Juan						18 %	9.2 %							
7	P7 Rojo san Juan	6 %		5 %	7.5 %	7.8 %									
8	P8 Amarillo El sauce	6 %							12 %	6.6 %					
9	P9 Rojo el sauce	5 %		4 %											
10	P10 Café el sauce	11 %	11.5%								11.2%				
11	P11 Tierra blanca san Juan		14 %		13 %		11 %								

Fuente: Grupo Investigador

### **3.2. Análisis e interpretación de los resultados de ensayos de laboratorio**

#### **3.2.1 Ensayos de engobes Naturales**

Para realizar los ensayos de engobes Naturales se inicio por la selección de los tres colores blancos que servirían como un color base procedentes de San Juan El Espino y Ausoles de Ahuachapán y así determinar características particulares de cada material sometidos a ensayos físico térmicos aplicándolos sobre barro de Quezaltepeque y de San Juan El Espino.

De la 120 pruebas realizadas a criterio del grupo investigador se tomaron tres muestra de base por considerase las mas adecuadas y obtener los mejores resultados y pasar a la siguiente fase cumpliendo así con las características necesarias como plasticidad fijación y brillo.

Matriz de ensayos preliminares de los materiales arcillosos y pigmentos colorantes procedentes de San Juan el Espino y ausoles de Aguachapan.

Objetivo: Determinar las características particulares de los materiales sometidos a ensayos físico-térmicos, aplicados sobre barro de Quezaltepeque y de San Juan El Espino

**CUADRO N. 2 :Pruebas de Engobe base (blanco) de la 1- 24 horno de leña cono 0.17**

**Engobe base Ausol 2**

<b>Características Material</b>	<b>Color natural</b>	<b>Color post-cocción</b>	<b>Plasticidad</b>	<b>Fijación</b>	<b>Brillo</b>
1. Engobe Ausol 2 Barro san Juan (d.c) Fino, baño	Rosado beige	desprendimient o en crudo-no coccionada	Mala Dificultad de aplicación	mala problemas de vitrificación	opaco
2. Engobe Ausol 2 barro san Juan (d.c) fino pincel(1)	Rosado beige	salmón	buena	Regular- problemas de vitrificación	opaco
3. . Engobe Ausol 2 Barro san Juan (d.c) Fino pincel(2)	Rosado beige	salmón	buena	Mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
4 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) Fino, baño	Rosado beige	desprendimient o en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
5 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) Fino pincel (1)	Rosado beige	salmón	buena	Por desprendimiento postcoccion	opaco
6 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) Fino pincel (2)	Rosado beige	salmón	buena	Mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
7 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (d.c) Fino baño	Rosado beige	salmón	buena	Mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
8 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (d.c) grueso pincel (1)	Rosado beige	Rosado Chiffon	buena	regular	opaco
9 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (d.c) grueso pincel (2)	Rosado beige	salmón	buena	mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
10 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) grueso baño	Rosado beige	desprendimient o en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	mala Por desprendimiento postcoccion	opaco

<b>11</b> Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) grueso pincel (1)	Rosado beige	Rosado Chiffon	buena	regular	opaco
<b>12</b> Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) grueso pincel (2)	Rosado beige	salmón	buena	mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
<b>13</b> Engobe Ausol 2 Barro Quezaltepeque (d,c) Fino baño	Rosado beige	por desprendimient o en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción mala	opaco
<b>14</b> Engobe Ausol 2 Barro Quezaltepeque (d,c) fino pincel (1)	Rosado beige	Salmón	buena	regular	opaco
<b>15 Engobe Ausol 2</b> Barro Quezaltepeque(d,c) fino pincel (2)	Rosado beige	Salmón	buena	buena	opaco
<b>16</b> Engobe Ausol 2 Barro Quezaltepeque(h) Fino baño	Rosado beige	desprendimient o en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	opaco
<b>17</b> Engobe Ausol 2 Barro Quezaltepeque(h) fino pincel (1)	Rosado beige	Salmón	buena	regular	opaco
<b>18</b> Engobe Ausol 2 Barro Quezaltepeque(h) fino pincel (2)	Rosado beige	Salmón	buena	regular	opaco
<b>19 – 24</b>	Rosado beige	desprendimient o en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	opaco

Fuente: grupo investigador

Matriz de ensayos preliminares de los materiales arcillosos y pigmentos colorantes procedentes de San Juan el Espino y ausoles de Ahuachapan.

Objetivo: Determinar las características particulares de los materiales sometidos a ensayos físico-térmicos, aplicados sobre barro de Quezaltepeque.

**CUADRO N. 3 :Pruebas de Engobe base (blanco) de la 1- 24 horno Eléctrico cono 0.17**

**Engobe base Ausol 2**

<b>Características Material</b>	<b>Color natural</b>	<b>Color post-cocción</b>	<b>Plasticidad</b>	<b>Fijación</b>	<b>Brillo</b>
1. Engobe Ausol 2 Barro san Juan (d.c) Fino, baño	Rosado beige	por desprendimiento en crudo-no coccionada	Mala Dificultad de aplicación	mala problemas de vitrificación	opaco
2. Engobe Ausol 2 barro san Juan (d.c) fino pincel(1)	Rosado beige	salmón	buena	Regular-problemas de vitrificación	opaco
3. Engobe Ausol 2 Barro san Juan (d.c) Fino pincel(2)	Rosado beige	salmón	buena	Mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
4 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) Fino, baño	Rosado beige	por desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
5 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) Fino pincel (1)	Rosado beige	salmón	buena	Por desprendimiento postcoccion	opaco
6 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) Fino pincel (2)	Rosado beige	salmón	buena	Mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
7 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (d.c) Fino baño	Rosado beige	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
8 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (d.c) grueso pincel (1)	Rosado beige	Rosado Chiffon	buena	regular	opaco
9 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (d.c) grueso pincel (2)	Rosado beige	salmón	buena	mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
10 Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) grueso baño	Rosado beige	por desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	mala Por desprendimiento postcoccion	opaco

<b>11</b> Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) grueso pincel (1)	Rosado beige	Rosado Chiffon	buena	regular	opaco
<b>12</b> Engobe Ausol 2 Barro san Juan (h) grueso pincel (2)	Rosado beige	salmón	buena	mala Por desprendimiento postcoccion	opaco
<b>13</b> Engobe Ausol 2 Barro Quezaltepeque (d,c) Fino baño	Rosado beige	desprendimient o en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción mala	opaco
<b>14</b> Engobe Ausol 2 Barro Quezaltepeque (d,c) fino pincel (1)	Rosado beige	Salmón	buena	regular	opaco
<b>15 Engobe Ausol 2</b> Barro Quezaltepeque(d,c) fino pincel (2)	Rosado beige	Salmón	buena	buena	opaco
<b>16</b> Engobe Ausol 2 Barro Quezaltepeque(h) Fino baño	Rosado beige	desprendimient o en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	opaco
<b>17</b> Engobe Ausol 2 Barro Quezaltepeque(h) fino pincel (1)	Rosado beige	Salmón	buena	regular	opaco
<b>18</b> Engobe Ausol 2 Barro Quezaltepeque(h) fino pincel (2)	Rosado beige	Salmón	buena	regular	opaco
<b>19 – 24</b>	Rosado beige	desprendimient o en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	opaco

Fuente: grupo investigador

1.

Matriz de ensayos pruebas de formulación de engobes de base a partir del uso de los materiales arcillosos y pigmentos colorantes procedentes de San Juan el Espino y ausoles de Ahuachapan.

**CUADRO N. 4 :Pruebas de la 25 – 48a horno Eléctrico cono 0.17**

**Engobe base San Juan El Espino 1**

<b>Características Material</b>	<b>Color natural</b>	<b>Color post-cocción</b>	<b>Plasticidad</b>	<b>Fijación</b>	<b>Brillo</b>
<b>25 - 30</b>	Blanco ostra	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	malo
<b>31</b> Engobe Sn. Jn. 1 Barro Sn. Jn. (h) fino baño	Blanco ostra	Marfil	bueno	Regular	opaco
<b>32</b> Engobe Sn. Jn. 1 Barro Sn. Jn. (h) fino pincel (1)	Blanco ostra	Marfil	bueno	Regular	opaco
<b>33</b> Engobe Sn. Jn. 1 Barro Sn. Jn. (h) fino pincel (2)	Blanco ostra	Marfil	bueno	Regular	opaco
<b>34</b> Engobe Sn. Jn. 1 Barro Sn. Jn. (h) fino baño	Blanco ostra	Marfil	bueno	mala	opaco
<b>35</b> Engobe Sn. Jn. 1 Barro Sn. Jn. (h) fino pincel (1)	Blanco ostra	Marfil	bueno	Regular	opaco
<b>36 - 42</b>	Blanco ostra	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala	mala	malo
<b>43a</b> Engobe Sn Jn.1 Barro Quezaltepeque(d.c) fino baño	Blanco ostra	Marfil	bueno	mala	Opaco
<b>44a</b> Engobe Sn Jn 1 Barro Quezaltepeque(d.c) fino pincel (1)	Blanco ostra	Marfil	bueno	bueno	Opaco
<b>45.a</b> Engobe Sn Jn.1 Barro Quezaltepeque(d.c) fino pincel (2)	Blanco ostra	Marfil	bueno	bueno	Opaco
<b>46a</b> Engobe Sn Jn.1 Barro Quezaltepeque(d.c) fino baño	Blanco ostra	Marfil	bueno	regular	opaco

<b>47a</b> Engobe Sn Jn 1 Barro Quezaltepeque(d.c) fino pincel (1)	Blanco ostra	Marfil	bueno	bueno	opaco
<b>48.a Engobe Sn Jn.1 Barro</b> Quezaltepeque(d.c) fino pincel (2)	Blanco ostra	Marfil	bueno	bueno	opaco

Matriz de ensayos pruebas de formulación de engobes de base a partir del uso de los materiales arcillosos y pigmentos colorantes procedentes de San Juan el Espino y ausoles de Ahuachapan.  
**CUADRO N. 5 : Pruebas de la 43b– 66 horno Eléctrico con 0.17Engobe base San Juan El Espino 2**

<b>Características Material</b>	<b>Color natural</b>	<b>Color post-cocción</b>	<b>Plasticidad</b>	<b>Fijación</b>	<b>Brillo</b>
<b>43b</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (h) fino baño	crema	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	Mala
<b>44b</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (h) fino pincel (1)	crema	Rosado chiffon	bueno	mala	opaco
<b>45b</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (h) fino pincel (2)	crema	Rosado chiffon	bueno	mala	opaco
<b>46b</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (d.c) fino baño	crema	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	opaco
<b>47b</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (d.c) fino pincel (1)	crema	Rosado chiffon	bueno	mala	opaco
<b>48b</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (d.c) fino pincel (2)	crema	Rosado chiffon	bueno	mala	opaco
<b>49</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (h) grueso baño	crema	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	opaco

<b>50</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (h) grueso pincel (1)	crema	Rosado chiffon	buena	regular	Opaco
<b>51</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (h) grueso pincel (2)	crema	Rosado chiffon	buena	regular	Opaco
<b>52</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (d.c) grueso baño	crema	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	Opaco
<b>53 Engobe Sn.Jn.</b> <u>2</u> Barro Sn. Jn. (d.c) grueso pincel (1)	crema	Rosado chiffon	buena	buena	Opaco
<b>54</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Sn. Jn. (d.c) grueso pincel (2)	crema	Rosado chiffon	buena	mala	Opaco
<b>55</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (h) Fino baño	crema	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	Opaco
<b>56</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (h) Fino pincel (1)	crema	Salmón claro	buena	Mala	Opaco
<b>57</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (h) Fino pincel (2)	crema	Salmón claro	buena	Mala	Opaco
<b>58</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (d.c) Fino baño	crema	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	Opaco
<b>59</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (d.c) Fino pincel (1)	crema	Salmón claro	regular	Mala	opaco

<b>60</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (d.c) Fino pincel (2)	crema	Salmón claro	regular	Mala	opaco
<b>61</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (h) grueso baño	crema	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	opaco
<b>62</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (h) grueso pincel (1)	crema	Salmón claro	regular	Mala	opaco
<b>63</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (h) grueso pincel (2)	crema	Salmón claro	regular	Mala	opaco
<b>64</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (d.c) grueso baño	crema	desprendimiento en crudo-no coccionada	mala Dificultad de aplicación	Mala Por desprendimiento post-cocción	opaco
<b>65</b> Engobe Sn.Jn. 2 Barro Quezaltepeque (d.c) grueso pincel (1)	crema	Salmón claro	regular	Mala	opaco
<b>66</b> Engobe Sn.Jn. Barro Quezaltepeque (d.c) grueso pincel (2)	crema	Salmón claro	regular	Mala	opaco

Fuente: grupo investigador

- ANALISIS:

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas físico-térmicas se observo los siguientes aspectos:

1. Las muestras 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 24 del primer cuadro, las muestras de la 25 a la 30, 36, 42 del segundo y las muestras 43b, 45b, 49b, 52, 55, 58, 61, 64 del tercer cuadro presentaron desprendimiento en el proceso de secado, por tal razón no se cocccionaron
2. Las muestras 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 17, 18 del primer cuadro, las muestras de la 31, 32, 33, 34, 35, 43<sup>a</sup>, 44<sup>a</sup>, 45<sup>a</sup>, 46<sup>a</sup>, 47<sup>a</sup>, del segundo cuadro y las muestras de la 44b, 45b, 47b, 48b, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, del tercer cuadro son las muestras que se observo un regular comportamiento.

**Figura N. 43 pruebas 3 engobes base blancos horno de leña**



**Fuente : grupo investigador**

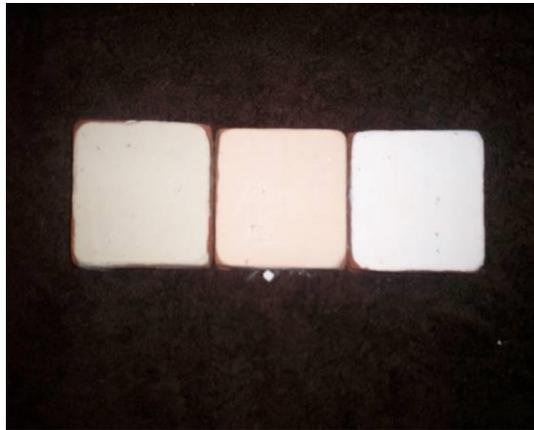
**Figura N. 44 pruebas 3 engobes base blancos horno electrico**



**Fuente : grupo investigador**

3. Las muestras numero 15, 48<sup>a</sup>, y 53 fueron las únicas tres que obtuvieron buenos resultados en cuanto a las características de: Plasticidad, Fijación, y Brillo. Sin embargo ninguna mostró una buena vitrificación ya que se desprenden al tacto (polvoso)

**Figura N. 45 pruebas 3 engobes base blancos**



**Fuente : grupo investigador**

#### Conclusión:

Como resultado de los diferentes ensayos se eligieron tres muestras con mejores resultados de los tres colores base diferente las cuales fueron la muestra número **15** engobe base Ausol 2 (El salitre), la numero **48<sup>a</sup>** engobe base San Juan El Espino 1, y la numero **53** engobe base de San Juan El Espino 2 para en la siguiente fase probar los engobes colorantes.

Luego después se estableció las reacciones de los engobes colorantes sobre los tres engobes base, y sin engobe base para determinar características favorables en la decoración de obras cerámicas. De las cuales se eligieron 8 colores los cuales cumplían con resultados bastantes favorables adecuadas para pasara la siguiente etapa de la investigación que era probarlos sobre un solo color base que mostró las condiciones para ello.

**CUADRO N. 6 : Pruebas de la 1A hasta la 4T –Con los tres colores base en horno Eléctrico****Todas las pruebas No 1= Engobe San Juan 1****Todas las pruebas No 2= Engobe Ausol 2****Todas las pruebas No 3= Engobe San Juan 2****Todas las pruebas No 4= Sin Engobe base**

<b>Características Colorantes</b>	<b>Color natural</b>	<b>Color post-cocción</b>	<b>Plasticidad</b>	<b>Fijación</b>	<b>Brillo</b>	<b>Temperatura</b>
<b>1A Rosado Ausol 2</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Rojo ladrillo indio	Naranja perlado claro	B	R	opaco	Cono 06
<b>2A Rosado Ausol 2</b> barro de Q. (d.c.) fino - geométrico	Rojo ladrillo indio	Naranja perlado claro	B	R	opaco	Cono 06
<b>3A Rosado Ausol 2</b> barro de Q. (d.c.) fino - veladura	Rojo ladrillo indio	Naranja perlado claro	B	R	opaco	Cono 06
<b>4A Rosado Ausol 2</b> barro de Q. (d.c.) fino - baño	Rojo ladrillo indio	Naranja perlado claro	B	R	opaco	Cono 06
<b>1B Amarillo El Sauce.</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Amarillo antiguo	Rojo ladrillo	R	R	opaco	Cono 06
<b>2B Amarillo El Sauce.</b> barro de Q. (d.c.) fino - geométrico	Amarillo antiguo	Rojo ladrillo	R	R	opaco	Cono 06
<b>3B Amarillo El Sauce.</b> barro de Q. (d.c.) fino - veladura	Amarillo antiguo	Rojo ladrillo	R	R	opaco	Cono 06
<b>4B Amarillo El Sauce.</b> barro de Q. (d.c.) fino – baño	Amarillo antiguo	Rojo ladrillo	R	R	opaco	Cono 06

<b>1C morado</b> <b>Ausol 2</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Ocre claro	Rojo perlado oscuro	MB	R	opaco	Cono 06
<b>2C morado</b> Ausol 2 barro de Q. (d.c.) fino geométrico	Ocre claro	Rojo perlado oscuro	MB	R	opaco	Cono 0.15
<b>3C morado</b> Ausol 2 barro de Q. (d.c.) fino veladura	Ocre claro	Rojo perlado oscuro	MB	R	opaco	Cono 15
<b>4C morado</b> Ausol 2 barro de Q. (d.c.) fino baño	Ocre claro	Rojo perlado oscuro	MB	R	opaco	Cono 0.15

<b>1D amarillo</b> <b>Ausol 1</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Caqui	Rojo ladrillo Quemado	R	R	opaco	Cono 06
<b>2D amarillo</b> Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino geométrico	Caqui	Rojo ladrillo Quemado	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>3D amarillo</b> Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino veladura	Caqui	Rojo ladrillo Quemado	R	R	opaco	Cono 06
<b>4D amarillo</b> Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino baño	Caqui	Rojo ladrillo Quemado	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>1E Rojo El Sauce.</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Rojo ladrillo	Rojo ladrillo	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>2E Rojo El Sauce</b> barro de Q. (d.c.) fino geométrico	Rojo ladrillo	Rojo ladrillo	B	B	opaco	Cono 06
<b>3E Rojo El Sauce</b> barro de Q. (d.c.) fino veladura	Rojo ladrillo	Rojo ladrillo	B	B	opaco	Cono 06

<b>4E</b> Rojo El Sauce barro de Q. (d.c.) fino baño	Rojo ladrillo	Rojo ladrillo	B	B	opaco	Cono 06
<b>1F morado Ausol 1</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Beige arena	Rosado Chifon	R	R	opaco	Cono 06
<b>2F</b> morado Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino geométrico	Beige arena	Rosado Chifon	R	R	opaco	Cono 06
<b>3F</b> morado Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino veladura	Beige arena	Rosado Chifon	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>4F</b> morado Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino baño	Beige arena	Rosado Chifon	R	R	opaco	Cono 06
<b>1G café Ausol 2 1</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Beige claro	Piel claro	B	B	opaco	Cono 06
<b>2G</b> café Ausol 2 1 barro de Q. (d.c.) fino geométrico	Beige claro	Piel claro	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>3G</b> café Ausol 2 1 barro de Q. (d.c.) fino veladura	Beige claro	Piel claro	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>4G</b> café Ausol 2 1 barro de Q. (d.c.) fino baño	Beige claro	Piel claro	B	B	opaco	Cono 06

<b>1H Rojo 1 Ausol 1</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Café rojizo	Rosa vieja oscuro	R	R	opaco	Cono 06
<b>2H</b> Rojo 1 Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino geométrico	Café rojizo	Rosa vieja oscuro	R	R	opaco	Cono 06
<b>3H</b> Rojo 1 Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino veladura	Café rojizo	Rosa vieja oscuro	R	R	opaco	Cono 06

<b>4H</b> Rojo 1 Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino baño	Café rojizo	Rosa vieja oscuro	R	R	opaco	Cono 06
<b>1i</b> <b>Rojo 2 Ausol 1</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Anaranjado oscuro	Rojo quemado mediano	R	R	opaco	Cono 06
<b>2i</b> Rojo 2 Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino geométrico	Anaranjado oscuro	Rojo quemado mediano	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>3i</b> Rojo 2 Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino veladura	Anaranjado oscuro	Rojo quemado mediano	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>4i</b> Rojo 2 Ausol 1 barro de Q. (d.c.) fino baño	Anaranjado oscuro	Rojo quemado mediano	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>1J</b> <b>anaranjado ausol 2</b> barro de Q. (d.c) fino - pincel	Café Rojizo	Rojo ladrillo claro	R	R	opaco	Cono 06
<b>2J.</b> anaranjado ausol 2.barro de Q.(d.c) fino geométrico	Café Rojizo	Rojo ladrillo claro	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>3J</b> anaranjado ausol 2 barro de Q. (d.c) fino veladura	Café Rojizo	Rojo ladrillo claro	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>4J</b> anaranjado ausol 2 barro de Q. (d.c.) fino baño	Café Rojizo	Rojo ladrillo claro	R	R	opaco	Cono 06
<b>1k</b> <b>amarillo Ausol 2</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Amarillo mango	Anaranjado	R	R	opaco	Cono 06
<b>2k</b> amarillo Ausol 2 barro de Q. (d.c.) fino - geométrico	Amarillo mango	Anaranjado	R	R	opaco	Cono 06
<b>3k</b> amarillo Ausol 2 barro de Q. (d.c.) fino - veladura	Amarillo mango	Anaranjado	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>4k</b> amarillo Ausol 2 barro de Q. (d.c.) fino - baño	Amarillo mango	Anaranjado	R	R	opaco	Cono 0.15

<b>1L café Ausol 2 2</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Café oscuro	Melón claro	R	R	opaco	Cono 06
<b>2L café Ausol 2 2</b> barro de Q. (d.c.) fino- geométrico	Café oscuro	Melón claro	R	R	opaco	Cono 06
<b>3L café Ausol 2 2</b> barro de Q. (d.c.) fino- veladura	Café oscuro	Melón claro	R	R	opaco	Cono 06
<b>4L café Ausol 2 2</b> barro de Q. (d.c.) fino - baño	Café oscuro	Melón claro	R	R	opaco	Cono 06
<b>1M piel San Jn.</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Café chocolate	Salmón	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>2M piel San Jn.</b> barro de Q. (d.c.) fino- geométrico	Café chocolate	Salmón	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>3M piel San Jn.</b> barro de Q. (d.c.) fino- veladura	Café chocolate	Salmón	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>4M piel San Jn.</b> barro de Q. (d.c.) fino - baño	Café chocolate	Salmón	R	R	opaco	Cono 06
<b>1N anaranjado Sn. Jn.</b> barro de Q. (d.c) fino - pincel	Marrón oscuro	Anaranjado Claro	B	B	opaco	Cono 06
<b>2N anaranjado Sn.</b> Jn. barro de Q.(d.c) fino geométrico	Marrón oscuro	Anaranjado Claro	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>3N anaranjado Sn.</b> Jn. barro de Q. (d.c) fino veladura	Marrón oscuro	Anaranjado Claro	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>4N anaranjado Sn.</b> Jn. barro de Q. (d.c.) fino baño	Marrón oscuro	Anaranjado Claro	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>10 negro san juan</b> barro de Q. (d.c.) fino- pincel	Café oscuro	Café oscuro	B	B	opaco	Cono 0.15

<b>2O</b> negro san juan barro de Q. (d.c.) fino- geométrico	Café oscuro	Café oscuro	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>3O</b> negro san juan barro de Q. (d.c.) fino- veladura	Café oscuro	Café oscuro	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>4O</b> negro san juan barro de Q. (d.c.) fino - baño	Café oscuro	Café oscuro	B	B	opaco	Cono 0.15

<b>1Q</b> café El Sauce barro de Q. (d.c.) fino – pincel	Caoba	Rosado	B	B	opaco	Cono 06
<b>2Q</b> café El Sauce barro de Q. (d.c.) fino- geométrico	Caoba	Rosado	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>3Q</b> café El Sauce barro de Q. (d.c.) fino- veladura	Caoba	Rosado	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>4Q</b> café El Sauce barro de Q. (d.c.) fino - baño	Caoba	Rosado	B	B	opaco	Cono 06
<b>1R</b> Morado Sn. Jn. barro de Q. (d.c.) fino – pincel	Morado	Rosa Vieja	B	B	opaco	Cono 06
<b>2R</b> Morado Sn. Jn. barro de Q(d.c.) fino- geométrico	Morado	Rosa Vieja	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>3R</b> Morado Sn. Jn. barro de Q(d.c.) fino- veladura	Morado	Rosa Vieja	B	B	opaco	Cono 06
<b>4R</b> Morado Sn. Jn barro de Q.(d.c.) fino – baño	Morado	Rosa Vieja	B	B	opaco	Cono 0.15
<b>1S</b> Rojo Sn. Jn.1 barro de Q. (d.c.) fino – pincel	Rojo	rojo ladrillo	R	R	opaco	Cono 06
<b>2S</b> Rojo Sn. Jn.1 barro de Q(d.c.) fino- geométrico	Rojo	rojo ladrillo	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>3S</b> Rojo Sn. Jn.1 barro de Q(d.c.) fino- veladura	Rojo	rojo ladrillo	R	R	opaco	Cono 06

<b>4S Rojo Sn. Jn1</b> barro de Q.(d.c.) fino – baño	Rojo	rojo ladrillo	R	R	opaco	Cono 0.15
<b>1T Rojo Sn. Jn.2</b> barro de Q. (d.c.) fino - pincel	Ocre	Rosa Vieja	B	B	opaco	B
<b>2T Rojo Sn. Jn.2</b> barro de Q(d.c.) fino- geométrico	Ocre	Rosa Vieja	B	B	opaco	B
<b>3T Rojo Sn. Jn.2</b> barro de Q(d.c.) fino- veladura	Ocre	Rosa Vieja	B	B	opaco	B
<b>4T Rojo Sn. Jn.2</b> barro de Q.(d.c.) fino – baño	Ocre	Rosa Vieja	B	B	opaco	B

Fuente : grupo investigador

- ANALISIS:

De acuerdo a los resultados obtenidos en las anteriores pruebas físico-térmicas se observó los siguientes aspectos:

1 La mayoría de muestras presentaron desprendimiento en el momento después de la cocción de igual manera que en la fase anterior no mostraron una buena vitrificación desprendiendo al tacto como polvo . No obstante hubieron 8 muestras de engobes colorantes con resultados bastante favorables los cuales fueron las numero 1E, 2G, 1M, 1N, 1O, 1Q, 1R, 1T

Figura N. 46 engobes colorantes con los tres engobes blancos base



Fuente : grupo investigador

2. Sin embargo pudo identificarse que los engobes colorantes tuvieron mejores resultados con el engobe base proveniente de San Juan El Espino 1

3 Conclusión:

Se eligieron las 8 muestras con mejores resultados de los engobes colorantes para ver su comportamiento sobre la base que dio mejores resultados y así probarlos solo a cono 06

**Figura N. 47 8 colores base elegidos con 1 engobe blanco base**



**Fuente: Grupo investigador**

Objetivo: Establecer las reacciones de los 8 engobes colorantes sobre un engobe base a cono 06 para determinar características favorables en la decoración de obras cerámicas

**CUADRO N. 7 :Pruebas de los 8 engobes colorantes con base de San Juan EL Espino 1**

ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR

Características Ensayo- Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
						D			
1 Rojo El sauce	Rojo ladrillo	Anaranjado cafésoso	B	B	B			OP	OP
2. Café Ausol 2	Beige Claro	Piel	B	B	B			OP	OP
3. Anaranjado San Juan	Marrón	Anaranjado claro	B	B	B			OP	OP
4. Negro San Juan	Café oscuro	Café oscuro	B	B	B			OP	OP
5. Café El Sauce	Caoba	Rosado	B	B	B			OP	OP
6. Morado San Juan	Morado	Rosa vieja Claro	B	B	B			OP	OP
7. Rojo San Juan 1	Ocre	Rosa vieja oscuro	B	B	B			OP	OP
8. Piel San Juan	Café chocolate	Piel	R	R	R			OP	OP

Fuente: grupo investigador

Figura N. 48 8 colores base sobre base blanca San Juan 1



Fuente : grupo investigador

Conclusión:

Debido al buen resultado de las pruebas de engobes colorantes se tomaran estos 8 colores como base para comenzar a realizar las pruebas de los engobes combinados.

Dando así fin a las pruebas de engobes colorantes para pasar a la siguiente fase la cual consistirá en hacer pruebas de estos 8 colores usándolos a ellos mismos como base siempre a cono 06

## ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR

Objetivo: Establecer las reacciones de los 8 engobes base a cono 06 para determinar características favorables en la decoración de obras cerámicas

**CUADRO N. 8 : Pruebas de los 8 engobes base a cono 06**

Características Ensayo- Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1 Rojo El sauce	Rojo ladrillo	Anaranjado cafoso	B	B	B			OP	OP
2. Café Ausol 2	Beige Claro	Piel	B	B	B			OP	OP
3. Anaranjado San Juan	Marrón	Anaranjado claro	B	B	B			OP	OP
4. Negro San Juan	Café oscuro	Café oscuro	B	B	B			OP	OP
5. Café El Sauce	Caoba	Rosado	B	B	B			OP	OP
6. Morado San Juan	Morado	Rosa vieja Claro	B	B	B			OP	OP
7. Rojo San Juan 1	Ocre	Rosa vieja oscuro	B	B	B			OP	OP
8. Piel San Juan	Café chocolate	Piel	B	R	M			OP	OP

Fuente: grupo investigador

- **ANALISIS:**

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas físico-térmicas se observo los siguientes aspectos:

- 1 Del las 8 muestras de color 7 resultaron tener características bastante buenas usando cada color como engobe base excepto el engobe de color Piel el cual continuo mostró desprendimiento después de cocción
- 2 A pesar de sus buenas características de fijación, plasticidad. Brillo tono y coloración todas tienen problemas de vitrificación observando todavía un leve desprendimiento de polvo al tacto después de coccionada.

**Conclusión:**

Debido al buen resultado de las pruebas de 7 engobes base se tomara estos para comenzar a realizar las pruebas de los engobes combinados. Sin embargo el color piel el cual manifestó malos resultados será sustituido por el engobe blanco de San Juan El Espino 1 utilizado anteriormente como base con la diferencia que en las próximas pruebas se utilizara como color. Pasando así a la siguiente fase de la investigación en el cual se agregara un material cerámico vitrificante como el Bórax o la Frita además de Boll Clay para mayor Plasticidad por medio del método de Triangulo triaxial y así proporcionarle una mejor condición a los engobes

**Figura N. 49 8 colores base**



- **ANALISIS:**

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas físico-térmicas se observo los siguientes aspectos:

Del las 8 muestras de color 7 resultaron tener características bastante buenas excepto el engobe de color Piel el cual mostró un leve desprendimiento después de cocción

**Fuente: grupo investigador**

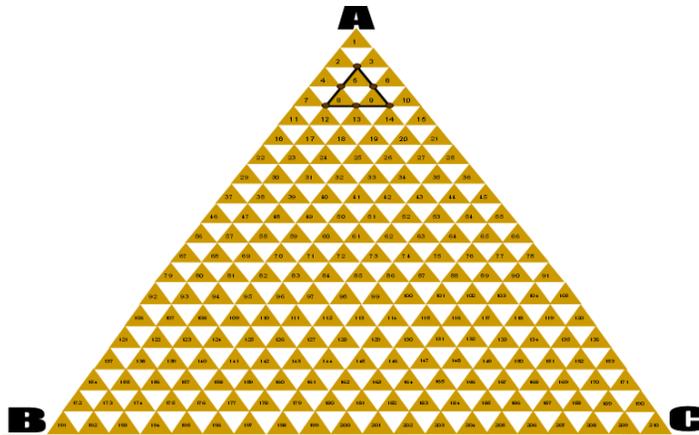
### **3.2.2 Ensayos de Engobes combinados**

Para la realización de engobes combinados se inicio con la selección de 8 colores base, fue necesario fusionar los materiales cerámicos a combinar y la de las combinaciones adecuadas, ya que estos no poseen una vitrificación, y una adhesión satisfactoria. En este caso se realizaron pruebas con diferentes materiales como: ball clay, frita y en algunos casos borax materiales cerámicos procesados existentes en nuestro país utilizados para la elaboración de vidriados utilizando para ello el método de calculo triaxial.

De las 120 combinaciones que este método proporciona a criterio del grupo investigador se tomaron 6 muestras adecuadas para las mezclas de los porcentajes de materiales a combinar.

En las pruebas realizadas se observo que los engobes se adhirieron mas con la utilización de la frita, de igual forma fue probado el ball clay con el cual pudimos observar que obtuvimos una degradación de colores de cada uno de ellos de igual forma fue utilizado el borax en algunas pruebas para lograr una apariencia de vidriado t y obtener una mejor vitrificación de loas cuales no se logro obtener una vitrificación satisfactoria además de oscurecer los colores. Logrando obtener con todas las pruebas realizadas una variada tonalidad de engobes de colores que sirvan para la decoración de obras cerámicas

**UBICACIÓN DE PORCENTAJES EN TRIAXIAL**



**Tabla de combinaciones para la elaboración de engobes combinados con sus respectivos porcentajes del calculo triaxial**

**CUADRO N. 9:**

No de combinaciones materiales	1	2	3	4	5	6
	<b>A Engobe colorante</b>	90	85	85	80	80
<b>B Frita</b>	5	5	10	5	10	15
<b>C Ball Clay</b>	5	10	5	15	10	5
	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: grupo investigador

Nota:

Para la elaboración de los Engobes combinados primero se selecciono los materiales adecuados primeramente el engobe colorante que es la materia prima base la cual generalmente no son lo suficientemente plásticos ni vitrificantes a la temperatura a usar para ello agregamos un vitrificante que actué como una liga La Frita, y para dar una mejor plasticidad El Ball Clay.

**CUADRO N. 10 ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR**

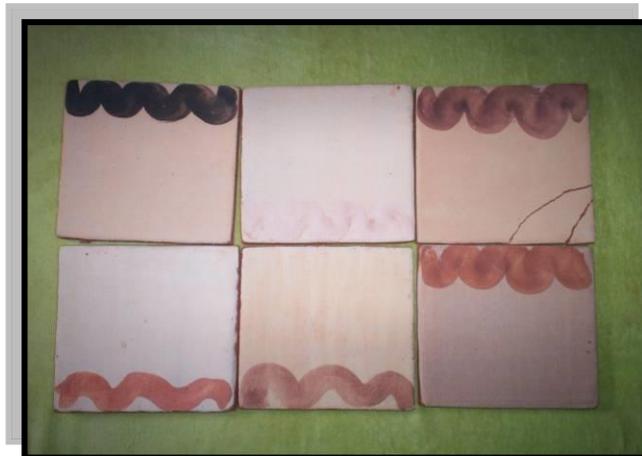
Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 9.0 Arcilla 0.5 Frita 0.5	Gris	Salmón	R	MB	MB			OP	OP
2. Pigmento 8.5 Arcilla 1.0 Frita 0.5	Gris	Salmón Claro	R	MB	MB			OP	OP
3. Pigmento 8.5 Arcilla 0.5 Frita 1.0	Gris	Salmón	R	MB	MB			OP	OP
4. Pigmento 8.0 Arcilla 1.5 Frita 0.5	Gris Claro	Crema	R	MB	MB			OP	OP
5. Pigmento 8.0 Arcilla 1.0 Frita 1.0	Gris	Salmón	R	MB	MB			OP	OP
6. Pigmento 8.0 Arcilla 0.5 Frita 1.5	Gris	Salmón Oscuro	R	MB	MB			OP	OP

**Fuente:** grupo investigador

**Nota:** Temperatura 06

Materiales: Colorante Blanco, Arcilla Ball Clay y Frita.

**FIGURA N. 51  
PRUEBAS DE COLOR BLANCO**



**Fuente:** grupo investigador

**CUADRO N. 11 ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR**

Características Ensayo- Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 9.0 Arcilla 0.5 Frita 0.5	Morado	Rosa Vieja	MB	MB	MB			OP	OP
2. Pigmento 8.5 Arcilla 1.0 Frita 0.5	Morado	Rosa Vieja	MB	MB	MB			OP	OP
3. Pigmento 8.5 Arcilla 0.5 Frita 1.0	Morado	Rosa Vieja	MB	MB	MB			OP	OP
4. Pigmento 8.0 Arcilla 1.5 Frita 0.5	Morado Claro	Rosa Vieja Claro	MB	MB	MB			OP	OP
5. Pigmento 8.0 Arcilla 1.0 Frita 1.0	Morado	Rosa Vieja	MB	MB	MB			OP	OP
6. Pigmento 8.0 Arcilla 0.5 Frita 1.5	Morado	Café	MB	MB	MB			OP	OP

**Fuente:** grupo investigador

**Nota:** Temperatura 06

Materiales: Colorante Morado San Juan, Arcilla Ball Clay y Frita

**FIGURA N° 52.  
PRUEBAS DE COLOR MORADO**



**Fuente:** grupo investigador

**CUADRO N. 12: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR**

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 9.0 Arcilla 0.5 Frita 0.5	Ocre	Rosa Vieja	MB	MB	MB			OP	OP
2. Pigmento 8.5 Arcilla 1.0 Frita 0.5	Ocre	Rosa Vieja	MB	MB	MB			OP	OP
3. Pigmento 8.5 Arcilla 0.5 Frita 1.0	Ocre	Rosa Vieja Oscuro	MB	MB	MB			OP	OP
4. Pigmento 8.0 Arcilla 1.5 Frita 0.5	Ocre Claro	Rosa Vieja Claro	MB	MB	MB			OP	OP
5. Pigmento 8.0 Arcilla 1.0 Frita 1.0	Ocre	Caoba	MB	MB	MB			OP	OP
6. Pigmento 8.0 Arcilla 0.5 Frita 1.5	Ocre	Caoba	MB	MB	MB			OP	OP

Fuente: grupo investigador

Nota : Temperatura: 06

Material Colorante: Rojo San Juan 2 , Arcilla Ball Clay y Frita

**Figura N. 53: pruebas de color rojo San Juan**



Fuente: grupo investigador

**CUADRO N. 13 : ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR**

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 9.0 Arcilla 0.5 Frita 0.5	Café oscuro	Café oscuro	MB	MB	MB			OP	OP
2. Pigmento 8.5 Arcilla 1.0 Frita 0.5	Café oscuro	Café oscuro	MB	MB	MB			OP	OP
3. Pigmento 8.5 Arcilla 0.5 Frita 1.0	Café oscuro	Café oscuro	MB	MB	MB			OP	OP
4. Pigmento 8.0 Arcilla 1.5 Frita 0.5	Café oscuro	Café oscuro	MB	MB	MB			OP	OP
5. Pigmento 8.0 Arcilla 1.0 Frita 1.0	Café oscuro	Café oscuro	MB	MB	MB			OP	OP
6. Pigmento 8.0 Arcilla 0.5 Frita 1.5	Café oscuro	Café oscuro	MB	MB	MB			OP	OP

Fuente grupo investigador

Nota Temperatura: 06

Materiales: Colorante: Negro Arcilla Ball Clay y Frita

**Figura N. 54 pruebas de color negro**

Fuente: grupo investigador

**CUADRO N. 14: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR**

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 9.0 Arcilla 0.5 Frita 0.5	Marrón	Anaranjado Claro	B	MB	MB			OP	OP
2. Pigmento 8.5 Arcilla 1.0 Frita 0.5	Marrón	Anaranjado Claro	B	MB	MB			OP	OP
3. Pigmento 8.5 Arcilla 0.5 Frita 1.0	Marrón	Anaranjado Claro	B	MB	MB			OP	OP
4. Pigmento 8.0 Arcilla 1.5 Frita 0.5	Marrón Claro	Anaranjado Cafesoso	B	MB	MB			OP	OP
5. Pigmento 8.0 Arcilla 1.0 Frita 1.0	Marrón	Anaranjado Claro	B	MB	MB			OP	OP
6. Pigmento 8.0 Arcilla 0.5 Frita 1.5	Marrón	Anaranjado Cafesoso	B	MB	MB			OP	OP

Fuente grupo investigador

Nota: Temperatura 06

Colorante anaranjado San Juan ,Arcilla Ball Clay y Frita

Figura N. 55. pruebas de engobe anaranjado san Juan



Fuente: grupo investigador

**CUADRO N. 15: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR**

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 9.0 Arcilla 0.5 Frita 0.5	Caoba	Rosado	R	MB	MB			OP	OP
2. Pigmento 8.5 Arcilla 1.0 Frita 0.5	Caoba	Rosado	R	MB	MB			OP	OP
3. Pigmento 8.5 Arcilla 0.5 Frita 1.0	Caoba	Rosado Cafesoso	R	MB	MB			OP	OP
4. Pigmento 8.0 Arcilla 1.5 Frita 0.5	Caoba Claro	Rosado Claro	R	MB	MB			OP	OP
5. Pigmento 8.0 Arcilla 1.0 Frita 1.0	Caoba	Rosado	R	MB	MB			OP	OP
6. Pigmento 8.0 Arcilla 0.5 Frita 1.5	Caoba	Café	R	MB	MB			OP	OP

**Fuente grupo investigador**

**Nota:** Temperatura 06

Colorante café El Sauce, Arcilla Ball Clay y Frita

**Figura N. 56 pruebas de engobe café El Sauce**



**Fuente grupo investigador**

**CUADRO N. 16: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR**

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 9.0 Arcilla 0.5 Frita 0.5	Beige Claro	Piel	B	MB	MB			OP	OP
2. Pigmento 8.5 Arcilla 1.0 Frita 0.5	Beige Claro	Piel	B	MB	MB			OP	OP
3. Pigmento 8.5 Arcilla 0.5 Frita 1.0	Beige Claro	Piel	B	MB	MB			OP	OP
4. Pigmento 8.0 Arcilla 1.5 Frita 0.5	Beige Claro	Piel Claro	B	MB	MB			OP	OP
5. Pigmento 8.0 Arcilla 1.0 Frita 1.0	Beige Claro	Piel	B	MB	MB			OP	OP
6. Pigmento 8.0 Arcilla 0.5 Frita 1.5	Beige Claro	Beige	B	MB	MB			OP	OP

**Fuente grupo investigador**

**Nota:** Temperatura

Colorante: Café Ausol 2 Arcilla: Boll Clay y Frita

**Figura N. 57 pruebas de engobe café ausol 2**

**Fuente grupo investigador**

**CUADRO N. 16: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR**

Características Ensayo- Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 9.0 Arcilla 0.5 Frita 0.5	Rojo	Anaranjado	B	MB	MB			OP	OP
2. Pigmento 8.5 Arcilla 1.0 Frita 05	Rojo	Anaranjado Claro	B	MB	MB			OP	OP
3. Pigmento 8.5 Arcilla 0.5 Frita 1.0	Rojo	Cafesoso	B	MB	MB			OP	OP
4. Pigmento 8.0 Arcilla 1.5 Frita 0.5	Rojo Claro	Anaranjado	B	MB	MB			OP	OP
5. Pigmento 8.0 Arcilla 1.0 Frita 1.0	Rojo	Anaranjado	B	MB	MB			OP	OP
6. Pigmento 8.0 Arcilla 0.5 Frita 1.5	Rojo	Café manchado	B	MB	MB			OP	OP

**Fuente grupo investigador**

**Nota:** Temperatura 06 Arcilla Ball Clay y Frita

Colorante: Rojo El Sauce, Arcilla: Boll Clay y Frita

**Figura N. 58 pruebas de engobe rojo El Sauce**



**Fuente grupo investigador**

- ANALISIS:

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas físico-térmicas en esta fase de la investigación se observaron los siguientes aspectos:

- 1 Según lo observado en cada una de las tejas de ensallos las pruebas resultaron ser bastante satisfactorias logrando una diversidad de tonos de un mismo color variando según la receta sin embargo aun no se obtiene una vitrificación adecuada.

Conclusión:

Debido a la problemática anterior se ha decidido hacerle una modificación a la receta aumentando a un 20% de vitrificante (Borax y Frita) solo a 3 de las 6 recetas experimentadas previamente probando así solamente los tres colores con mejores resultados y cambiando la temperatura a cono 08 y asimismo obtener mejores resultados de vitrificación

**CUADRO N. 17: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR CON NUEVA RECETA**

- Temperatura: 08
- Materiales:  
Colorante: Blanco  
Arcilla: Boll Clay  
Frita

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 7.5 p.1 Arcilla 0.5 Frita 2.0	Marfil suave		MB	MB		R		OP	
2. Pigmento Arcilla Frita									
3. Pigmento Arcilla Frita									
4. Pigmento 6.5 p.3 Arcilla 1.5 Frita 2.0	Blanco Ostra		MB	MB		R		OP	
5. Pigmento 7.0 p.2 Arcilla 1.0 Frita 2.0	Marfil		MB	MB		R		OP	
6. Pigmento Arcilla Frita									

Fuente grupo investigador

**CUADRO N. 18: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR CON NUEVA RECETA**

- Temperatura:
- Materiales:  
Colorante: Blanco  
Arcilla: Boll Clay  
Bórax

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación	Brillo	Tono
1. Pigmento 7.5 p.1 Arcilla 0.5 Bórax 2.0	Marfil suave		B	MB	R	OP
2. Pigmento Arcilla Bórax						
3. Pigmento Arcilla Bórax						
4. Pigmento 6.5 p.3 Arcilla 1.5 Bórax 2.0	Blanco ostra		B	MB	R	OP
5. Pigmento 7.0 p.2 Arcilla 1.0 Frita 2.0	Marfil		B	MB	R	OP
6. Pigmento Arcilla Frita						

Fuente grupo investigador

**CUADRO N. 19: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR CON NUEVA RECETA**

- Temperatura: 08
- Materiales:  
Colorante: Rojo San Juan  
Arcilla: Boll Clay  
Frita

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 7.5 p.1 Arcilla 0.5 Frita 2.0	Rojo ladrillo quemado		B	MB		R		OP	
2. Pigmento Arcilla Frita									
3. Pigmento Arcilla Frita									
4. Pigmento 6.5 p.3 Arcilla 1.5 Frita 2.0	Café marroquí		B	MB		R		OP	
5. Pigmento 7.0 p.2 Arcilla 1.0 Frita 2.0	Rojo tierra		B	MB		R		OP	
6. Pigmento Arcilla Frita									

Fuente grupo investigador

**CUADRO N. 20: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR CON NUEVA RECETA**

- Temperatura:
- Materiales:  
Colorante: Rojo San Juan  
Arcilla: Boll Clay  
Bórax

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
1. Pigmento 7.5 p.1 Arcilla 0.5 Bórax 2.0	Rojo Ladrillo Quemado		B	MB		R		OP	
2. Pigmento Arcilla Bórax									
3. Pigmento Arcilla Bórax									
4. Pigmento 6.5 p.3 Arcilla 1.5 Bórax 2.0	Café marroquí		B	MB		R		OP	
5. Pigmento 7.0 p.2 Arcilla 1.0 Frita 2.0	Rojo tierra		B	MB		R		OP	
6. Pigmento Arcilla Frita									

Fuente grupo investigador

**CUADRO N. 21: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR CON NUEVA RECETA**

- Temperatura: 08 :
- Materiales:  
Colorante: Café El Sauce  
Arcilla: Boll Clay  
Frita

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 7.5 p.1 Arcilla 0.5 Frita 2.0	Rojo ladrillo quemado		MB	MB		R		OP	
2. Pigmento Arcilla Frita									
3. Pigmento Arcilla Frita									
4. Pigmento 6.5 p.3 Arcilla 1.5 Frita 2.0	Rojo tierra		MB	MB		R		OP	
5. Pigmento 7.0 p.2 Arcilla 1.0 Frita 2.0	Café marroquí		MB	MB		R		OP	
6. Pigmento Arcilla Frita									

Fuente grupo investigador

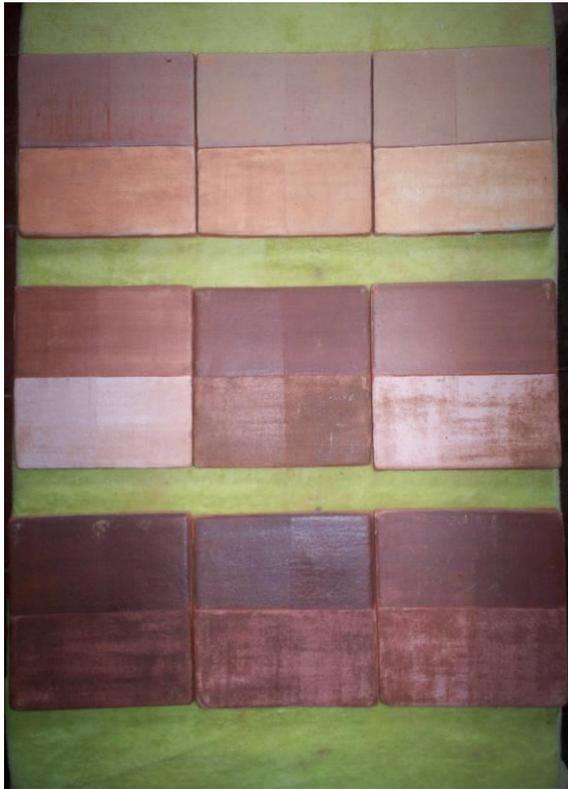
**CUADRO N. 22: ENSAYO DE PIGMENTOS COLOR CON NUEVA RECETA**

- Temperatura:
- Materiales:  
Colorante: Café El Sauce  
Arcilla: Boll Clay  
Bórax

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Pigmento 7.5 p.1 Arcilla 0.5 Bórax 2.0	Rojo ladrillo quemado		MB	MB		R		OP	
2. Pigmento Arcilla Bórax									
3. Pigmento Arcilla Bórax									
4. Pigmento 6.5 p.3 Arcilla 1.5 Bórax 2.0	Rojo tierra		MB	MB		R		OP	
5. Pigmento 7.0 p.2 Arcilla 1.0 Frita 2.0	Café marroquí		MB	MB		R		OP	
6. Pigmento Arcilla Frita									

Fuente grupo investigador

**Figura N. 59 pruebas de nuevas recetas**



**Fuente grupo investigador**

- **ANÁLISIS:**

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas físico-térmicas se observó los siguientes aspectos

- 1 Las pruebas realizadas con la Frita resultaron ser bastante satisfactorias logrando una diversidad de colores aumentando el tono de ellos variando según la receta sin embargo las pruebas realizadas con el Borax no dieron ningún resultado satisfactorio ya que no fundió
- 2 Además aun no se obtiene una vitrificación placentera

**Conclusión:**

Debido a la problemática anterior se ha decidido modificar nuevamente la receta aumentando a un 30% de vitrificante y eliminando el Borax quedándonos solamente con la Frita experimentando de nuevo con los 8 colores solamente que esta vez no sobre tejas sino sobre mascarás y manteniendo la misma temperatura a cono 08

**CUADRO N. 23:  
MATRIZ DE ENSAYOS DE PIGMENTOS COLORANTES SOBRE MASCARAS**

- Temperatura: cono 06 Fecha:                      Responsable:
- Materiales:
  - Colorante:                      6.0    12.0
  - Arcilla: Boll Clay 1.0    6.0
  - Frita.                              3.0    2.0
  - 100% 200%

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Anaranjado San Juan	Rojo ladrillo	Anaranjado cafésoso	M	M		M		OP	
2. Negro San Juan	Café oscuro	Café oscuro	M	M		M		OP	
3. Café Ausol 2	Beige Claro	Piel	M	M		M		OP	
4. Café El Sauce	Caoba	Rosado	MB	M		M		OP	
5. Morado San Juan	Morado	Rosa vieja Claro	MB	M		M		OP	
6. Rojo San Juan 1	Ocre	Rosa vieja oscuro	MB	M		M		OP	
7. Blanco San Juan	Gris	Rosa vieja oscuro	M	M		M		OP	
8. Rojo El Sauce	Rojo ladrillo	Anaranjado cafésoso	R	M		M		OP	

**Fuente grupo investigador**

- ANÁLISIS:

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas físico-térmicas se observó los siguientes aspectos:

- 1 Las pruebas realizadas con el 30% de Frita resultaron ser bastante malas ya que hubo desprendimiento como descascararse en el proceso de secado antes de cocción

**Figura N. 60 Ensayos de pigmentos sobre mascararas**



**Conclusión:**

Debido a los resultados anteriores se cree que existe la posibilidad de que el aumento del 20% al 30% de Frita haya producido el descaramiento del engobe en su proceso de secado por lo tanto se harán nuevas modificaciones a la receta para determinar la causa del problema se formulara una receta disminuyendo la frita al 25% la segunda receta se mantendrá el 30% de Frita y en la tercera receta se sustituirá el Boll Clay por el barro de Quezaltepeque con el 25% de frita volviendo a la temperatura anterior como 06.

**Fuente: grupo investigador**

**Figura N. 61 Ensayos de pigmentos sobre mascaritas**



**Fuente: grupo investigador**

**CUADRO N. 24**  
**MATRIZ DE ENSAYOS DE PIGMENTOS COLORANTES**

- Temperatura: cono 06
- Materiales:
  - Colorante: 6.0
  - Arcilla: Boll Clay 1.5
  - Frita. 2.5

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Morado San Juan			R	M		M		OP	

Fuente grupo investigador

**CUADRO N. 25**  
**MATRIZ DE ENSAYOS DE PIGMENTOS COLORANTES**

- Temperatura: cono 06
- Materiales:
  - Colorante: 6.0
  - Arcilla: Boll Clay 1.0
  - Frita. 3.0

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Café Ausol 2			R	M		M		OP	

Fuente grupo investigador

**CUADRO N. 26**  
**MATRIZ DE ENSAYOS DE PIGMENTOS COLORANTES**

- Temperatura: cono 06
- Materiales:
  - Colorante: 6.0
  - Arcilla: Barro de Quezaltepeque 1.0
  - Frita. 2.5

Características Ensayo-Material- %	Color natural	Color post- cocción	Plasticidad	Fijación		Brillo		Tono	
				A	D	A	D	A	D
1. Café Ausol 2			R	M		M		OP	

Fuente grupo investigador

- **ANALISIS:**

De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas físico-térmicas se observo los siguientes aspectos:

- 1 Las pruebas realizadas con las variadas modificaciones a la receta resultaron con el mismo problema anterior hubo un desprendimiento del engobe descascarándose en el proceso de secado antes de cocción.

- 2 **Conclusión:**

Existe la posibilidad que los resultados no favorables en las pruebas anteriores se deba al cambio de tierra blanca utilizado anteriormente en la preparación del barro ya que en ensayos anteriores se utilizo la tierra blanca proveniente de San Juan el Espino y a partir de las pruebas realizadas sobre mascarar se utilizo tierra blanca proveniente de Cuscatancingo y esto pueda producir cambios en el encogimiento del barro por lo tanto será necesario la obtención de la tierra blanca anterior y realizar nuevas experimentos para determinar la causa del mal funcionamiento del engobe con el barro.

**Figura N. 62 Ensayos de pigmentos con modificaciones**



**Fuente: grupo investigador**

Al finalizar las pruebas se cambio la tierra blanca de Cuscatancingo por tierra blanca de San Martín y estas dieron los mismos resultados que con la tierra blanca de San Juan El Espino, dando por terminadas la fase de laboratorio.

Habiéndose comprobado la funcionabilidad de las pruebas ya que estas reúnen las características y cualidades como adhesión, vitrificación, coloración, y fijación necesarias para la utilización en la decoración de obras cerámicas. Obviando de esta manera las otras pruebas que no tuvieron estos resultados

**Figura N. 63** Ensayos de pigmentos sobre mascaritas



Fuente grupo investigador

## Procesos de elaboración de engobes naturales y combinados utilizando arcillas locales

### *Materiales para elaborar engobes naturales*

figura N 64 materiales para elaborar engobes



Fuente grupo investigador

Para la elaboración de engobes Naturales es necesario contar con los materiales e instrumentos a continuación

#### *1. Materiales:*

- Engobes
- Ball clay
- Frita

#### *2. Instrumentos:*

- Bascula
- Probeta
- Mortero

## Preparación de Engobes naturales

**figura N 65**  
**tamizado de tierra de color**



**fuelle grupo investigador**

1. El primer paso ha de triturarse con un martillo los terrones hasta desmenuzarlos y dejarlos en estado de polvo

2. Utilizando un colador ha de colarse la arcilla en polvo, para luego pasarla por un bastidor con un cedazo de malla 60 hasta quedar en polvo finísimo.

**figura N 67** agregado de agua



**Fuente grupo investigador**

4. después de esto se cuele barro en liquido (barbutina) para luego agregarle un 25% de barro al engobe

**Figura N 66** colado de tierra de color



**Fuente grupo investigador**

3. luego se le agrega agua hasta quedar en estado con apariencia de "atol" para después agregarle barro liquido

**Figura N 68** agregado de barro liquido



**Fuente grupo investigador**



**Figura N 69 mezcla de los materiales**

5. Finalmente ha de revolverse bien hasta que los materiales estén bien mezclados



**Fuente grupo investigador**

**Figura N 70 aplicación del engobe**



6. están listos para aplicar a la obra

**Fuente grupo investigador**

## Procesos de elaboración de engobes combinados y combinados utilizando arcillas locales

### *Materiales para elaborar engobes combinados*

Figura N 71 materiales para elaborar engobes combinados



Fuente grupo investigador

Para la elaboración de engobes combinados es necesario contar con los materiales e instrumentos a continuación

#### **1. Materiales:**

- Engobes naturales preparado
- Ball clay
- Frita

#### **2. Instrumentos:**

- Bascula
- Probeta
- Mortero

## Preparación de Engobes combinados

Se parte de la misma manera que la preparación del engobe natural al tener el engobe preparado

**Figura N 72 pesado de material**



1. Primeramente es necesario pesar el polvo (la frita, el boll clay, o borax) en una bascula según la receta.

Fuente grupo investigador

**Figura N 73 medición del engobe**



2. Seguidamente ha de medirse la cantidad de engobe necesaria según la receta,,

**figura N 74 añadir material agregado**



Fuente grupo investigador

3. Para después añadirle el material agregado

Fuente grupo investigador

4. luego de esto debe removerse la mezcla en un mortero hasta lograr que los materiales estén bien combinados

**Figura N 75 remover la mezcla**



**Fuente grupo investigador**

5. el engobe esta listo par ser utilizado en la decoración de la obra

**Figura N 76 aplicación del engobe combinado**



**Fuente grupo investigador**

## Materiales para la preparación de la pasta

**Figura N 77** materiales para la preparación de la pasta



**Fuente grupo investigador**

Para la preparación de la pasta es necesario tener en cuenta los siguientes materiales:

Barro de Quezaltepeque

Tierra Blanca

Chamote fino

## Preparación de la pasta

**Figura N 78 colado de tierra blanca**



Primeramente es necesario colar la tierra blanca hasta dejarla bastante fina.

**Fuente grupo investigador**

Seguidamente se Pesa el 10 % de tierra blanca que equivale a 100gr. Y de igual forma el 5 % de chatote fino.

**Figura N 79 pesado de tierra blanca y chatote**



**Fuente grupo investigador**

**Figura N 80 pesado de barro**



**Fuente grupo investigador**

Al mismo tiempo se pesa 1000 gramos de barro

**Figura N 81 agregar tierra blanca y chamote fino**

Después de esto se le agrega la tierra blanca y el 5 por ciento de chatote fino



**Fuente grupo investigador**

**Figura N 82 amasado del barro**



Para como ultimo paso amasar el barro para que cada material este debidamente mezclado

**Fuente grupo investigador**

#### **CAPITULO IV**

#### ***APLICACIÓN DEL ESTUDIO***

*En este capítulo se muestra la aplicación del estudio de investigación en el desarrollo de la obra cerámica, a partir del proceso de creación, su significado-significante y el procedimiento técnico en la realización de la imagen.*

## **4.1 PROPUESTAS ARTÍSTICAS**

Al finalizar el estudio y conocer los resultados obtenidos se procedió a la aplicación de engobes en la elaboración de obra cerámica decorativa y artística, utilizando las técnicas de construcción tales como: Tabla o lascas, rollo, molde de yeso para repujado y barro líquido.

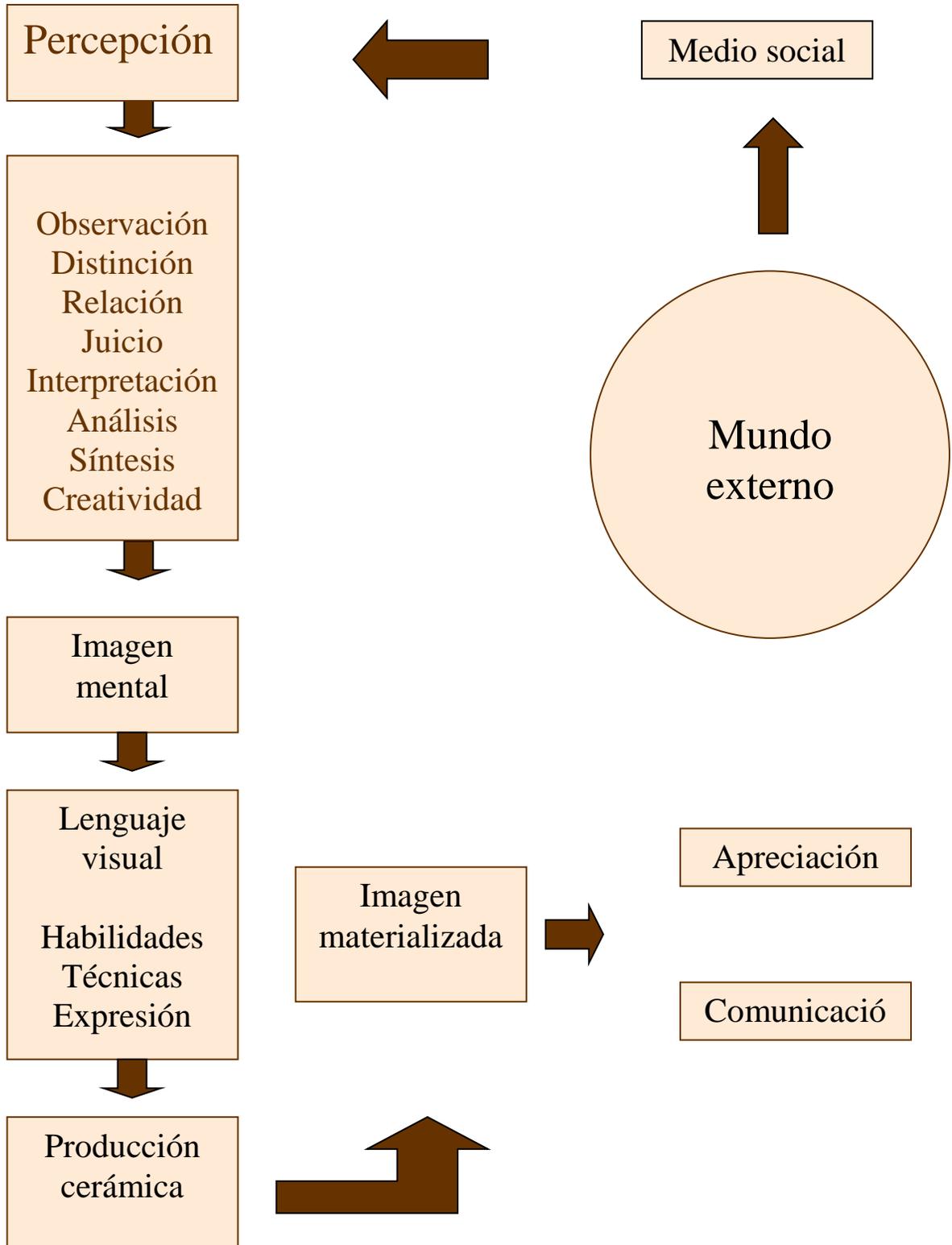
Como cuerpo cerámico se utilizó pastas artesanales procedente de Quezaltepeque departamento de la Libertad, San Juan el Espino departamento de Ahuachapán y cuerpo de barro industrial procedente de la fábrica de cerámica de piso Romaní, con el propósito de demostrar la funcionalidad del estudio y las posibilidades técnicas que permiten los engobes naturales y combinados.

### **4.1.1 Procedimiento del proceso creativo**

En esta parte inicial el artista se encuentra con la necesidad de definir un tema para proceder a elaborar la obra cerámica, momento que es seguido de una lluvia de ideas relacionados con la realidad social o natural que le permite identificar algunos temas con un significado personal; para luego concebir la idea mediante la imaginación y la realidad que rodea a la persona y así llegar a la elaboración de la imagen gráfica a través del procedimiento de bocetado y elaboración de dibujos que permitieron un ordenamiento de ideas y colores con el fin de lograr una composición armoniosa de la imagen en proyección, las cuales mediante la técnica, la materia cerámica y la creación artística realizaron las obras cerámicas.

El esquema a continuación establece el procedimiento creativo utilizado en el proceso de la creación de la imagen de la obra cerámica, como un soporte metodológico que explica la concepción, el significado y significante de la imagen, su estructuración sintáctica y el soporte material (arcilla-engobe) resultado de la investigación científica ligado a las ciencias naturales y pasa al proceso de la creación del objeto artístico propio de la disciplina del arte, mediante lo cual se comprueba que “ La obra cerámica, antes de ser arte: es ciencia, luego técnica y finalmente, arte.”

### Proceso de la creación



#### **4.1.2 El proceso de elaboración técnica**

Para llevar a cabo la obra se recurrió a las técnicas de construcción adecuadas según la obra a elaborar, para luego poner las habilidades cerámicas en función del criterio personal artístico mediante el dominio de materiales y técnicas en la producción de la obra artística, considerándose así la culminación visual y materializada del proceso creativo, mediante el cual los autores utilizaron para demostrar la funcionalidad de los engobes elaborados en el estudio.

A continuación se explica algunas de los métodos de construcción utilizados en la elaboración de la obra mostrada mas adelante:

- Método de tabla o de lascas. Consiste en la utilización del barro en estado de masa para la elaboración de lascas o tablas de diferente grosor y tamaño, las cuales son cortadas de acuerdo a la forma y medida deseada, según el diseño de la forma en construcción. En este método el barro se puede utilizar en estado húmedo o de dureza de cuero.
- Método de rollo.

### 4.1.3 Obra cerámica

**Figura N° 83**



**TITULO:** LÁMPARAS CARACOL

**DIMENSIONES:**

**TECNICA:** Vaciado en molde de yeso

**PROCEDIMIENTO:** Juego de tres lámparas en forma de caracol con decoraciones caladas y pintadas con engobe blanco natural y una capa de engobe rosado usada como veladura sobre color base blanco. Lámparas elaboradas a partir de un molde sacado a un caracol real y luego vaciados con arcilla líquida de tipo industrial llamada pasta Romani.

**TEMPERATURA:** Atmosfera oxidante, cono 06 (1,005 °C)

**AUTOR:** JENNY MARTÍNEZ

**Figura N° 84**

**TITULO:** JARRÓN

**DIMENSIONES:**

**TÉCNICA:** lascas

**PROCEDIMIENTO:** Jarrón utilizando la figura de la mujer como sutil, elegante y atractivo. Construido con el la técnica de lascas utilizando moldes de arena como soporte para darle forma. Pintado del color base denominado Rojo ausol y con decoraciones orgánicas con color blanco San Juan. Dándole un acabado de sutil bruñido.

Coccionado a temperatura de cono 06

**AUTOR:** JENNY MARTÍNEZ

**Figura N° 85**

**TITULO: CILINDROS DECORATIVOS**

**DIMENSIONES:**

**TÉCNICA:** de lascas

**PROCEDIMIENTO:**.. Juego de dos cilindros decorativos con decoraciones geométricas pintadas y caladas. Construidas con la técnica de lascas y con barro de Quezaltepeque pintadas en plano con los colores base negro, morado, café ausol, y blanco además de unas franjas en la parte inferior utilizando los engobes naturales en forma de veladuras sobre color base

**AUTOR: JENNY MARTÍNEZ**

**Figura N° 86**

**TITULO:** TAZAS

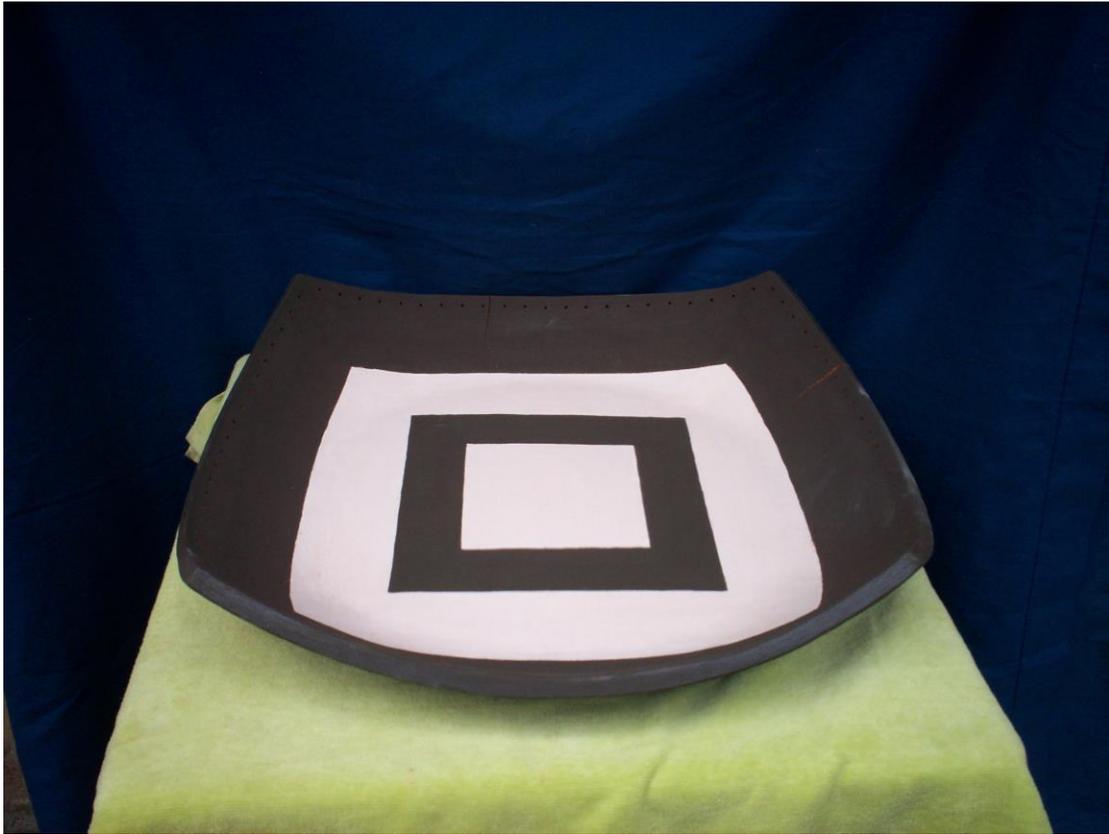
**DIMENSIONES:**

**TÉCNICA:** de lascas y molde

**PROCEDIMIENTO:** Conjunto de tres mitades de tazas decorativas manufacturadas con la técnica de repujado sobre moldes superpuestas sobre una superficie plana elaborada con la técnica de lascas y pintadas utilizando los colores de engobe negro, gris y blanco

**AUTOR:** JENNY MARTÍNEZ

**TEMPERTURA:** Atmosfera oxidante, cono 06 (1,005 °C)

**Figura N° 87**

**TITULO:** CENTRO DE MESA

**DIMENSIONES:** 40X40 cm

**TÉCNICA:**

**PROCEDIMIENTO:**.. Plato cuadrado con pequeños orificios a los bordes de la misma, pintado con engobe natural blanco y negro, decorado con figuras geométricas planas siguiendo el contorno de la pieza.

Elaborado con barro de Quezaltepeque, cuya técnica de construcción es a base de lascas

**TEMPERTURA:** Atmosfera oxidante cono 06 (1,005 °C),

**AUTOR:** CLAUDIA JACO

**Figura N° 88**

**TITULO: JARRON**

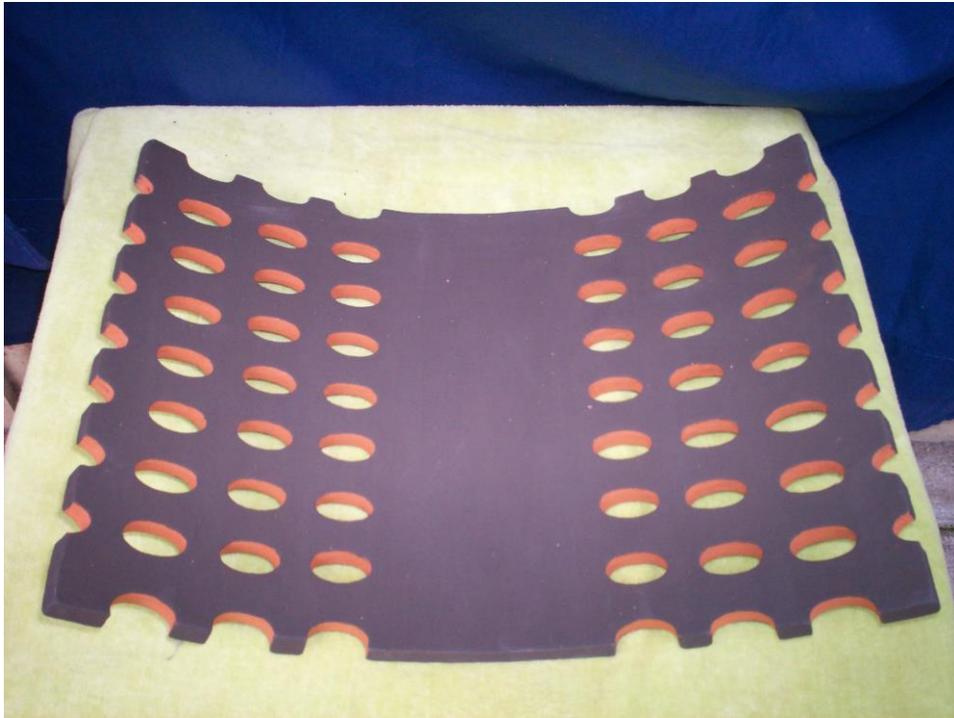
**DIMENSIONES:**

**TÉCNICA:** moldes

**PROCEDIMIENTO:..** Con una esfera como base Elaborada con la técnica de molde y la parte superior construida con la técnica de rollo utilizando para decoración los colores de engobe negro y Rojo San Juan

**AUTOR: CLAUDIA JACO**

**TEMPERTURA:** Atmosfera oxidante cono 06 (1,005 °C),

**Figura N° 89**

**TITULO:** CENTRO DE MESA

**DIMENSIONES:**

**TÉCNICA:** lascas

**PROCEDIMIENTO:**.. Centro de mesa de superficie curva , elaborado con barro de Quezaltepeque con la técnica de lasca .

Decorado con insiciones de forma ovalada en cada uno de sus dos lados proporcionándole equilibrio a la pieza.

El engobe utilizado en la obra es el color negro natural , no se pintaron los orificios para resaltarlos dejando al descubierto el color de la pasta.

**TEMPERTURA:** Atmosfera oxidante cono 06 (1,005 °C),

**AUTOR:** CLAUDIA JACO

**Figura N° 90**

**TITULO: SIENDO Y NO SIENDO**

**DIMENSIONES:**

**TÉCNICA: CONCEPTUALIZACION:** Representación de mascarar semicurvas que reflejan el diario vivir por lo que pasan cierto tipo de personas que presentan otra personalidad, de igual forma como cuando se utiliza una mascara quien la usa comunica una identidad diferente a la propia ya que la mascara disfrazar y oculta.

Los individuos que aparentan lo que no son tienen una carencia de auto estima no se quieren ellos mismos y es por esto que no se aceptan como son y se crean en su mente complejos ya que creen que su entorno social que los rodea no los aceptan tal cual son

Es por eso que deciden adoptar e imitar a otras personas desprovistas de sensibilidad

La forma de las mascarar es una replica de los rasgos naturales del ser humano .

**AUTOR: CLAUDIA JACO**

**TEMPERTURA:** Atmosfera oxidante cono 06 (1,005 °C),

**Figura N° 91**

**TITULO:** ESFERAS DEVORATIVAS

**DIMENSIONES:**

**TÉCNICA:** molde

**PROCEDIMIENTO:** Juego de dos esfera de diferentes tamaños elaboradas con barro de Quezalte con la técnica de repujado a base de bolas pegadas sobre un molde cóncavo quedando cierto diseño y textura al exterior cuando este se quita.

Pintadas de dos colores diferentes del cual el negro de engobe natural y el gris con engobe combinado, presenta líneas de bajo relieve en las uniones de las bolas superpuestas las cuales fueron dejadas del color de la pasta

**AUTOR:** CLAUDIA JACO

**TEMPERTURA:** Atmosfera oxidante cono 06 (1,005 °C),

# COROLARIO

Al finalizar esta investigación se incluye en este apartado las conclusiones elaboradas en base a los hallazgos e interrogantes de investigación planteadas en la formulación del problema. Además de recomendaciones y algunos hallazgos mas importantes del estudio de investigación.

## CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos durante los estudios experimentales demuestran que es factible la elaboración de engobes para la decoración de objetos de cerámica de baja temperatura, a partir de la utilización de arcillas locales y óxidos naturales encontrados en los ausoles de Ahuachapán y cantón San Juan El Espino. Este aspecto demuestra la posibilidad de incluir estos hallazgos de investigación, como parte de los contenidos de formación de los estudiantes de la especialidad en cerámica.
- El estudio de investigación viene a contribuir a llenar un vacío de conocimientos técnicos sobre la formulación de recetas y procedimientos para la elaboración de engobes, con lo cual se abre la posibilidad de aprovechar los yacimientos arcillosos en nuestro país para el desarrollo de la industria cerámica local.
- Las materias primas locales utilizadas en la elaboración de los engobes mostraron condiciones idóneas para ser trabajadas con diferentes tipos de pastas preparadas con arcillas y materiales cerámicos que se encuentran en el suelo salvadoreño.
- El tipo de atmosfera oxidante favorece significativamente la calidad del brillo, fijación, adhesión y cambios de color de las obras decoradas con engobes, según los diferentes tipos de hornos y combustible utilizados, por lo cual es necesario tener en cuenta las variantes de temperaturas utilizadas, ya que ello da lugar a otro tipos de resultados.
- La formulación de engobes y su utilización en la elaboración obra cerámica es posible de realizar por cualquier artista o artesano ceramista, mediante la adecuada interpretación de la información y seguimiento de los procesos señalados en el estudio.

## RECOMENDACIONES

- En la elaboración de engobes Naturales y combinados es necesaria la apropiada preparación de la materia prima, estas deben ser molida y tamizadas en una malla N°. 100 o más, hasta quedar un polvo sumamente fino y así lograr mejores resultados
- Se debe tomar en cuenta que a la hora de bruñir la pieza es necesario calcular el momento adecuado de humedad, así como el objeto utilizado para bruñir el cual debe de ir en el orden de: suave como el plástico, a duro como la piedras de cuarzo, ya que cada uno de los colores empleados posee un comportamiento diferente lo que afecta la obtención de la calidad de brillo.
- Es recomendable que a la hora de aplicar el engobe a la obra este de preferencia en estado de dureza de cuero, ya que el engobe encoge más rápidamente que el barro y este puede causar un desprendimiento del engobe a la hora del secado.
- Es importante tomar en cuenta las temperaturas y mantener una atmosferas oxidante de cocción para la repetición de los resultados exitosos, ya que los materiales vitrificantes y óxidos presentes en los engobes se comportan diferentes según las condiciones de horneó.
- Se recomienda que a partir de este informe se realicen otros estudios de investigación que permitan profundizar en el tema, ya que este ofrece innumerables posibilidades de aplicación cerámica.
- Para futuras investigaciones sobre el tema se debe tener en cuenta que la mayoría de ausoles son terrenos privados y es necesario pedir el respectivo permiso para ingresar a dichos lugares.

## BIBLIOGRAFÍA

### *LIBROS*

Aula de cerámica DECORACION, Joaquín Cavaría, tercera edición Abril 2002

Manual del ceramista edición I:S:B:N: Tomo Técnicas de modelado

NORTON, Cerámica fina tecnología y aplicaciones, .1ra Ed., Ediciones Omega S, A, Barcelona, España. 1975

Manual del ceramista. Ed Daly SL, Barcelona España. 1998

ñInvestigación de materiales arcillosos para elaboración de productos arcillosos

Rutley Real Elementos de MINERALOGIA obra revisada por H.H Read profesor de mineralogía en la Universidad de Barcelona TERCERA EDICION Editorial Gustavo Gili, S.A.

CARROLL, Dorothi, Clay Minerals A guia to their X- ray identification the Geological Society of America. Especial paper 126. us.Geologicalsurvey,menlo park, California.11970

HURLBUT\_DANA. Manual de mineralogía Editorioal Reverte S.A. 2 Edicion Barcelona Espana

Enciclopedia Encarta 2002

### *FUENTES DE INTERNET*

htt: user www. Sfsu. Edu kbruhns / swelcome.htm

htt: //www.elsalvadorturismo.gob.sv/emay.htm

www.mindata .org/search meny.php.

[www.mindata.org](http://www.mindata.org) min-246 htm

http// dgisrv 15 unt.edu-ar insugeo/geologia-23/18

http//www.galleries.com/minerals

http//www.fotominer.com/fotominerrecopilador12.com

mediateca.edu.madrid.org

[www.minedirect.com/anatase](http://www.minedirect.com/anatase) -1pg.

Wwwfabreminerals.comimagesm3/nmjjpg

Piritawwwuam.es/mineralesAz/pirita/503

wwwfundar.org

wwwfundacion Doménech.org

http//vmvdu.mop.gob.s/v/website/ausolesahuachapan.pd

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N 1 y 2	Cerámica elaborada en San Juan El Espino
Figura N 3	Tierras de color en estado de roca
Figura N 4	Tierras de color ya procesadas en estado de polvo
Figura N 5	Preparación del barro en San Juan El Espino
Figura N 6	Repujado de pieza en molde
Figura N 7	Sacado de la pieza
Figura N 8	Aplicación del color
Figura N 9	Decoración de la pieza
Figura N 10	Proceso de quema en San Juan El Espino
Figura N 11	Proceso de quema en San Juan El Espino
Figura N 12	Aplicación del barro líquido
Figura N 13	Ausol de Ahuachapan El Playón
Figura N 14	Ausol de Ahuachapan Cuyanausul
Figura N 15	Ausol de Ahuachapan El Sauce
Figura N 16	Sellos cerámicos
Figura N 17	Sellos cerámicos 2
Figura N 18	Miniaturas
Figura N 19	Cajete policromo Copador
Figura N 20	Cajete Copador
Figura N 21	Vasijas Arambala del periodo clásico
Figura N 22	Cerámica Mixteca Puebla
Figura N 23	Vaso Salua tipo antropomorfo
Figura N 24	Vaso Ulua
Figura N 25	Cerámica Nicoya Policroma
Figura N 26	Vasija Nicoya con soporte
Figura N 27	Cerámica Negativo Usulután
Figura N 28	Vasija Plomiza Tohil
Figura N 29	Vasija Zoomorfa Plomiza
Figura N 30	Colinita
Figura N 31	Cristobalita
Figura N 32	Cristobalita
Figura N 33	Hematita
Figura N 34	Cristales de hematita
Figura N 35	Biotita
Figura N 36	Biotita
Figura N 37	Pirita
Figura N 38	Rayo X Morado
Figura N 39	Rayo X San Juan Rojo
Figura N 40	Rayo X Rojo Sauce
Figura N 41	Rayo X Café Sauce
Figura N 42	Tierra Blanca de San Juan El Espino
Figura N 43	Pruebas de tres engobes base blancos horno de leña

Figura N 44	Pruebas de tres engobes base blancos horno eléctrico
Figura N 45	tres engobes base blancos
Figura N 46	engobes colorantes con los tres engobes blancos base
Figura N 47	8 colores base elegidos con 1 engobe blanco
Figura N 48	8 colores base sobre base blanca San Juan El Espino 1
Figura N 49	8 colores base
Figura N 50	Triangulo triaxial
Figura N 51	Pruebas de color blanco
Figura N 52	Pruebas de color morado
Figura N 53	Pruebas de color rojo San Juan
Figura N 54	Pruebas de color Negro
Figura N 55	Pruebas de color Anaranjado San Juan
Figura N 56	Pruebas de color Café El Sauce
Figura N 57	Pruebas de color Café Ausol 2
Figura N 58	Pruebas de color Rojo El Sauce
Figura N 59	Pruebas de nuevas recetas
Figura N 60	Ensayos de pigmentos sobre mascararas
Figura N 61	Ensayos de engobes sobre mascaritas
Figura N 62	recetas modificadas sobre mascaritas
Figura N 63	ensayo de engobes finales
Figura N 64	Equipo y materiales para elaborar engobes naturales
Figura N 65	tamizado de tierra de color
Figura N 66	Colado de tierra de color
Figura N 67	Agregado de agua
Figura N 68	Agregado de barro liquido
Figura N 69	Mezcla de los materiales
Figura N 70	Aplicación del engobe
Figura N 71	Materiales y Equipo para elaborar engobes combinados
Figura N 72	Pesado de material
Figura N 73	Medir engobe
Figura N 74	Añadir material agregado
Figura N 75	Remover la mezcla
Figura N 76	Aplicación del engobe
Figura N 77	materiales para la pasta
Figura N 78	Colado de tierra blanca
Figura N 79	Pesado de tierra blanca
Figura N 80	Pesado de barro
Figura N 81	Agregado de tierra blanca y chamote
Figura N 82	Amasado del barro
Figura N 83	obra caracol
Figura N 84	obra jarrón
Figura N 85	obra cilindros
Figura N 86	obra reloj
Figura N 87	obra platos
Figura N 88	obra mujeres
Figura N 89	obra tazas
Figura N 90	obra centro de mesa
Figura N 91	obra jarrón

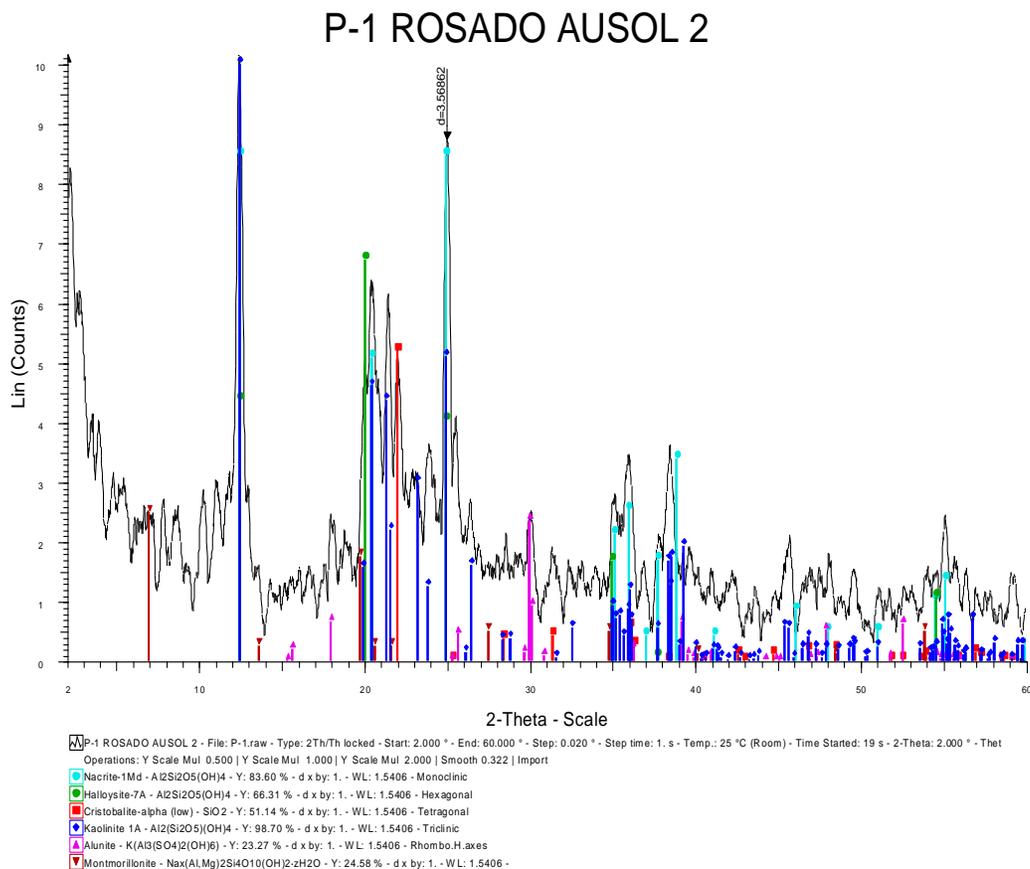
Figura N 92	obra lámpara
Figura N 93	obra lámpara decorativa
Figura N 94	obra jarrón
Figura N 95	obra centro de mesa
Figura N 96	obra mascararas
Figura N 97	obra pelotas

## ÍNDICE DE FIGURAS

Cuadro N 1	consolidados resultados de rayos x
Cuadro N 2	Pruebas de engobe base blanco de la 1- 24 horno de leña cono 07 Engobe base ausol 2
Cuadro N 3	Pruebas engobe base blanco 1- 24 horno eléctrico 017 ausol 2
Cuadro N 4	Pruebas de la 25-48 horno eléctrico cono 017 engobes base San Juan El espino 1
Cuadro N 5	prueba de la 43b – 66 horno eléctrico a cono 017 engobe base san Juan 2
Cuadro N 6	pruebas de la 1 A – 4 T con tres colores base en horno eléctrico
Cuadro N 7	pruebas de los 8 colores con base de san Juan 1
Cuadro N 8	Pruebas de los 8 colores base a cono 06
Cuadro N 9	cuadro de las 6 recetas
Cuadro N 10	Ensayo de pigmentos de color blanco
Cuadro N 11	Ensayo de pigmentos de color morado
Cuadro N 12	Ensayo de pigmentos de color rojo san Juan
Cuadro N 13	Ensayo de pigmentos de color negro
Cuadro N 14	Ensayo de pigmentos de color anaranjado san Juan
Cuadro N 15	Ensayo de pigmentos de color blanco Café el Sauce
Cuadro N 16	Ensayo de pigmentos de color blanco Café Ausol 2
Cuadro N 17	Ensayo de color nueva receta blanco
Cuadro N 18	Ensayo de color nueva receta blanco
Cuadro N 19	Ensayo de color nueva receta rojo san Juan
Cuadro N 20	Ensayo de color nueva receta rojo san Juan
Cuadro N 21	Ensayo de color nueva receta Café El Sauce
Cuadro N 22	Ensayo de color nueva receta Café El Sauce
Cuadro N 23	Matriz de ensayos de pigmentos colorantes sobre mascararas
Cuadro N 24	Matriz de ensayos de pigmentos colorantes
Cuadro N 25	Matriz de ensayos de pigmentos colorantes
Cuadro N 26	Matriz de ensayos de pigmentos colorantes
Cuadro N 27	proceso de creación artística

# ANEXOS

## ANEXO N. 1 DIFRACTOGRAMA muestra rosado ausol 2



**Fuente:** Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

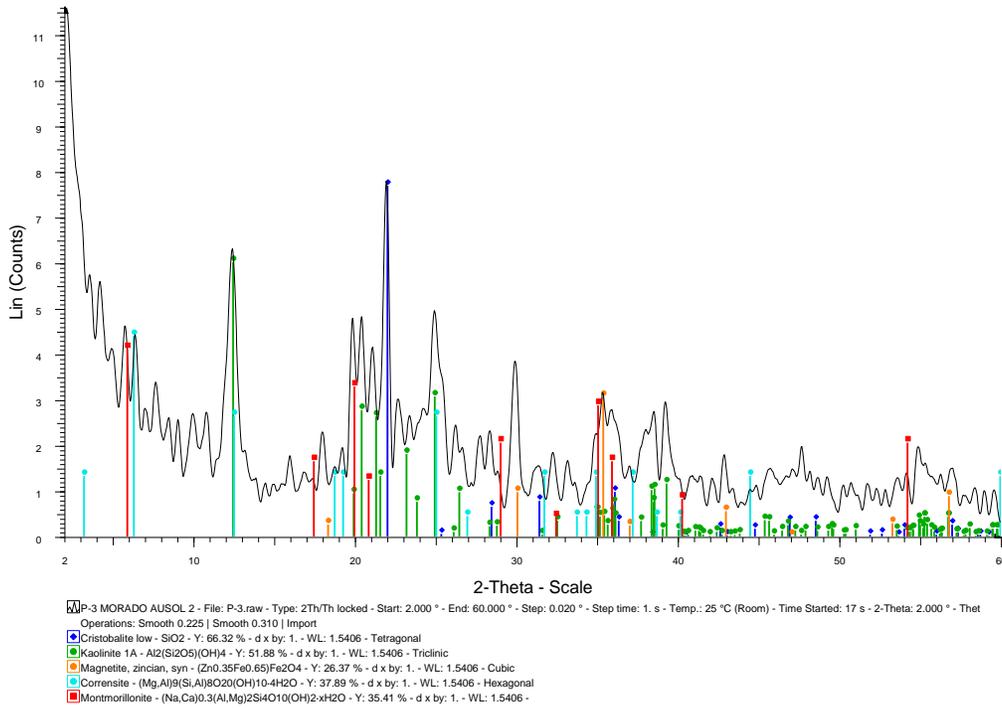
**KAOLINITE**

**NACRITA**

**HALLOYSITA**

## ANEXO N. 2 DIFRACTOGRAMA muestra morado ausol 2

## P-3 MORADO AUSOL 2



Fuente: Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

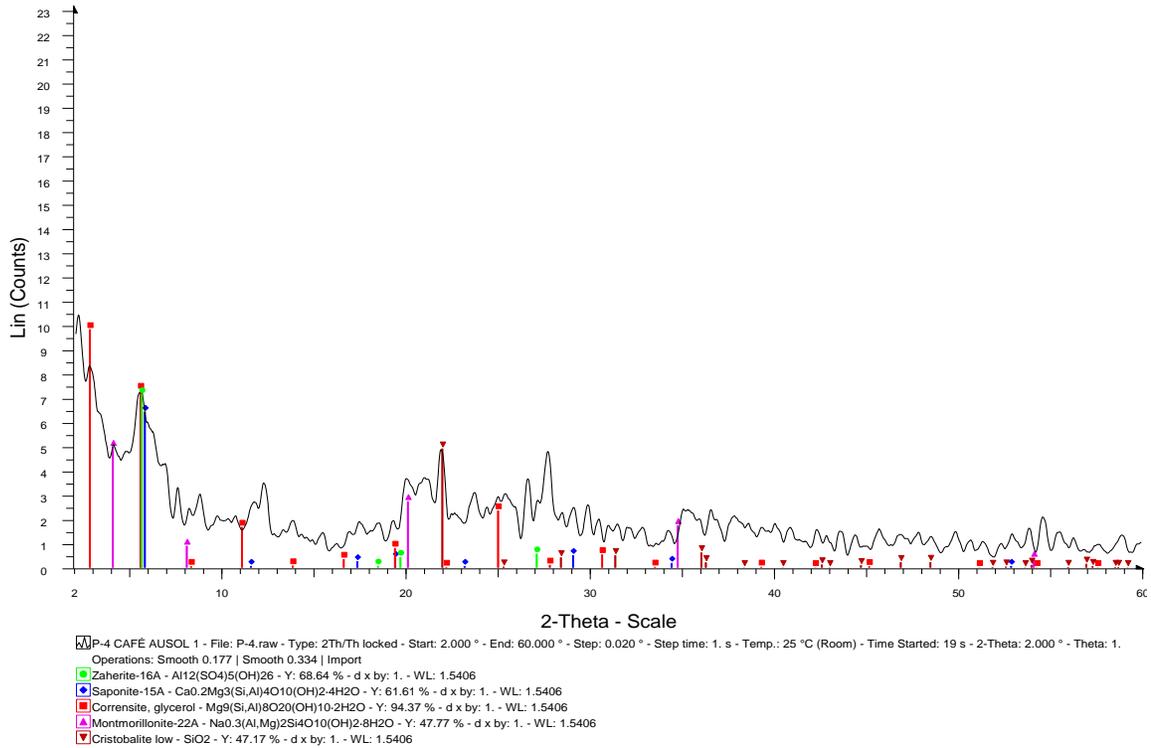
**CRISTOBALITA**

**CAOLINITA**

**MONTMORILLONITA**

## ANEXO N. 3 DIFRACTOGRAMA muestra rosado ausol 2

## P-4 CAFÉ AUSOL 1



Fuente: Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

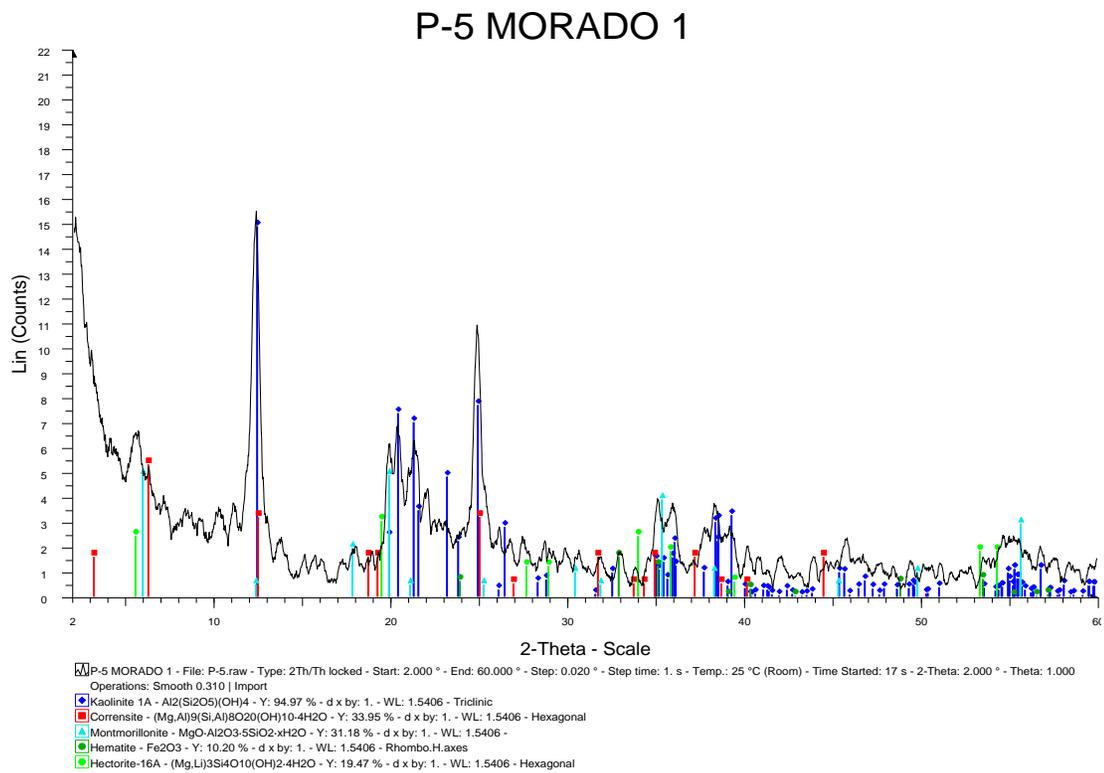
**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

**CORENSITA**

**ZAHERITA**

**MONTMORILLONITA**

## ANEXO N. 4 DIFRACTOGRAMA muestra morado 1



**Fuente: Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador**

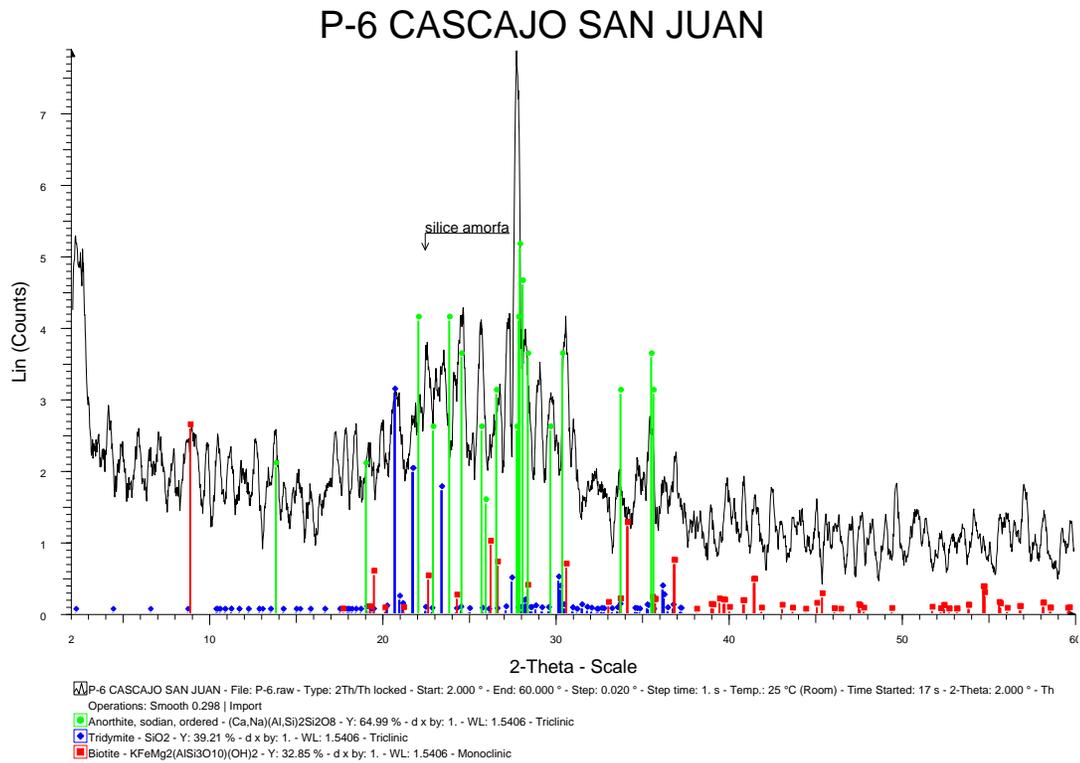
**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

**CAOLINITA**

**MONTMORILLONITA**

**CORENSITA**

## ANEXO N. 5 DIFRACTOGRAMA muestra cascajo San Juan



Fuente: Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

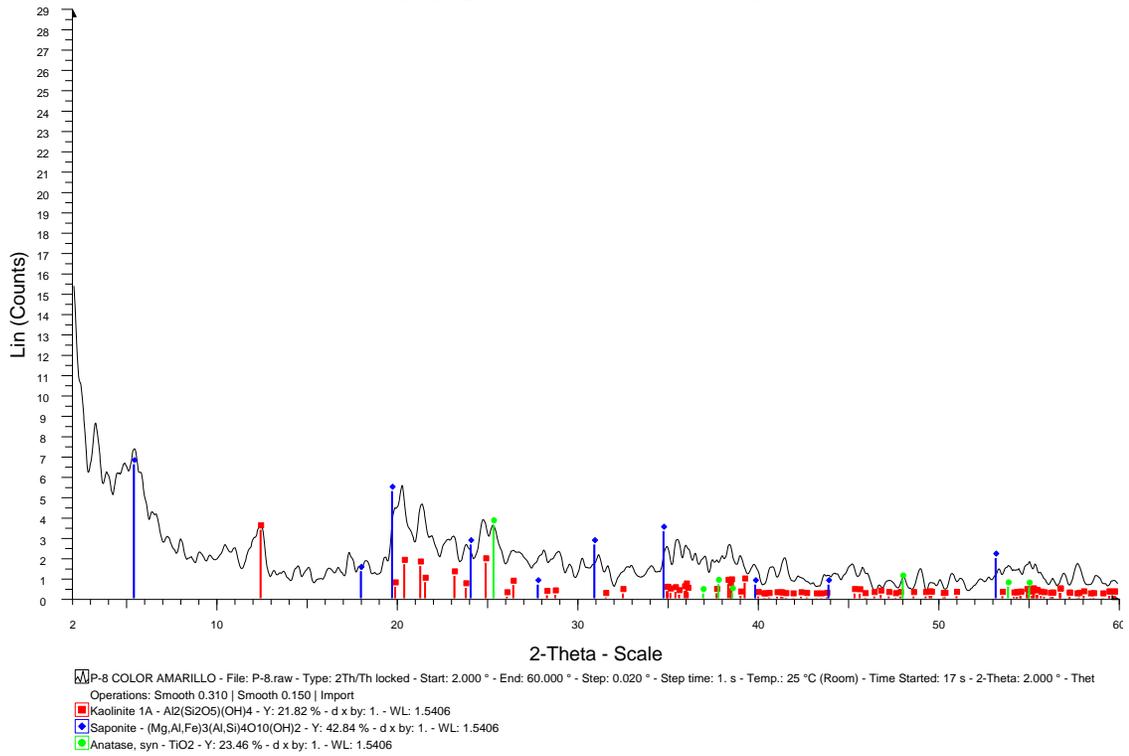
**ANORTHITA**

**TRIDIMITA**

**BIOTITA**

## ANEXO N. 6 DIFRACTOGRAMA muestra amarillo

## P-8 COLOR AMARILLO



**Fuente:** Análisis mineralógico realizado al equipo investigador por la Lic. Aída de Zamora. Geóloga del Cian Fía, Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador

**Materiales con mayor presencia identificados por Difracción de Rayos**

**CAOLINITA**

**SAPONITA**

**ANATASE**

## CONCEPTOS TÉCNICOS

### \* **Agua de plasticidad**

Cantidad o porcentaje de agua requerida por una arcilla o pasta que al mezclarse obtenga el grado de plasticidad necesario para el trabajo cerámico.

### \* **Arcillas locales**

Arcillas de yacimientos existentes en El Salvador

### \* **Cerámica artística**

Objetos cerámicos con el fin de conceptualizar ideas particulares con fines decorativos

### \* **Cerámica utilitaria**

Objetos cerámicos que sirven para uso en particular como utensilios para cualquier actividad.

### \* **Ensayo físico térmico**

Procedimiento de laboratorio efectuado en una arcilla para determinar las características particulares de los diferentes materiales tales como tamaño de partícula, plasticidad, encogimiento porosidad

### \* **Materiales industriales**

Materiales de origen arcilloso y mineral que pasan por proceso industrial y purificación y molido según las necesidades que se requieren para el trabajo en cerámica.

**\* Amasar**

Trabajar una masa de barro para eliminar el aire y hacer una masa homogénea.

**\* Baja temperatura**

Cerámica coccionada entre 600 a 800 grados de temperatura.

**\* Barro**

Tierra de grano fino formado por la descomposición de rocas ígneas cuando se combinan con agua es lo suficientemente plástica para darle forma.

**\* Bizcocho**

Objetos y piezas cerámicas que han sido horneadas una sola vez y estando desprovistas de esmalte (vidriados).

**\* Cerámica**

Arte y ciencia de crear objetos con materiales de la tierra como barro.

**\* Cocción**

Calentar en un horno a la temperatura requerida para barro o esmalte.

**\* Dureza de cuero**

Dureza del barro que se alcanza antes de estar en seco.

**\* Encogimiento**

Contracción del barro o de la pasta al secarse o encogerse causada por la plasticidad de agua física y química.

**\* Engobe**

Barbutina líquida coloreada con óxido o colorantes aplicados sobre barro húmedo o en dureza de cuero para decorarlo.

Arcillas naturales de diferentes colores que se aplican sobre la pieza cruda para decorarla.

**\*Horno**

Construcción elaborada para cocer barro.

**\* Pirometro**

Aparato de medición que se coloca en el exterior del horno con una caña pirométrica que se introduce en el horno y que sirve para medir la temperatura durante la cocción.

**\* Torno**

Disco horizontal que da vueltas en un eje vertical impulsado por un pedal un motor o con el pie y otros medios.

**\* Quema**

Proceso mediante el cual se hornean piezas de cerámica.

**\* Atmósfera de cocción**

Es el ambiente formado por los diferentes gases presentes o ausentes en el interior del horno durante la quema.

**\* Bruñido**

Acción de sacar el brillo de una pieza en dureza de cuero utilizando un instrumento metálico, una piedra de rayo u otro implemento similar.

**\* Óxido**

Combinación de un elemento con oxígeno.

## *Técnicas de construcción*

### *Repujado*



### *Lascas*



*Moldes de arena*



*Técnica de vaciado*



1

Rollo



## *Técnicas de decoración*

Pincel



*Moldes de papel*



*bruñido*



*Calados*



*Esgrafiado*

