

Indagación en acabados cerámicos

Artículo de investigación

SECCIÓN CENTRAL

Luisa Amanda Martínez Coronado

Univesidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia
lamartinezc@correo.udistrital.edu.co

Laura Castro Sanabria

Univesidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia
laacastros@correo.udistrital.edu.co

—

Recibido 12 de abril de 2019

Aprobado: 6 de junio de 2019

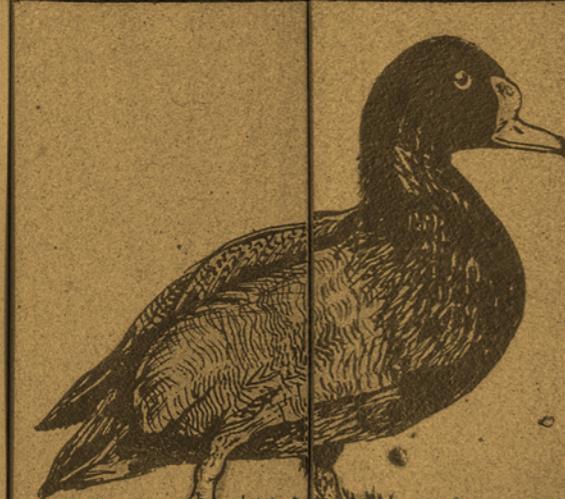
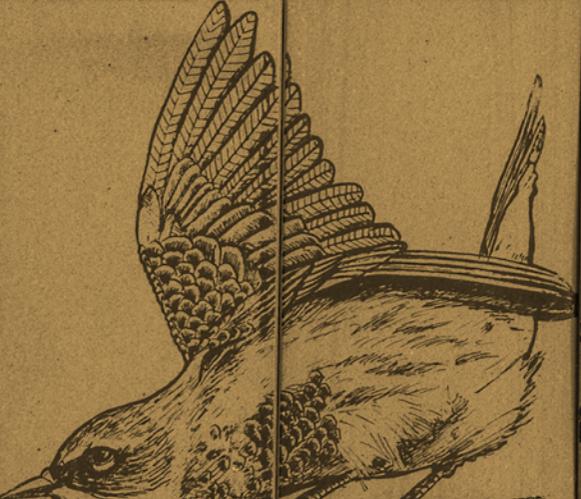
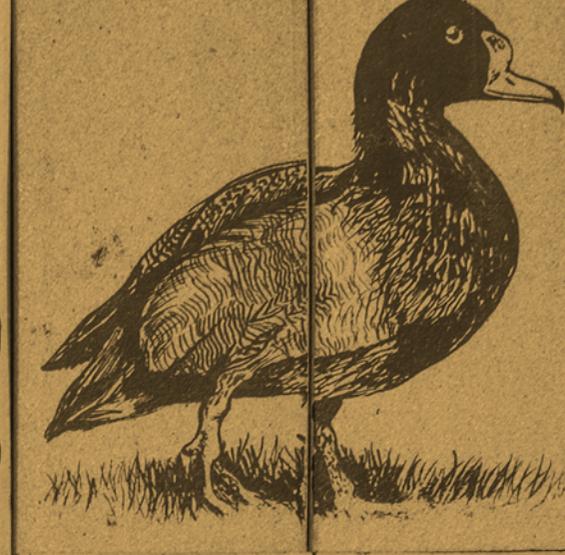
Cómo citar este artículo: Coronado Martínez, L.A., Castro Sanabria, L. (2020). *Indagación en acabados cerámicos*. Calle 14: revista de investigación en el campo del arte 15(27). pp. 182-193. DOI: <https://doi.org/10.14483/21450706.15420>

Agradecimientos: Al Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, CIDC, por la financiación del proyecto "*Tintas, esmaltes y engobes ecológicos*", del que da cuenta este artículo. Al maestro Jainer León y a las maestras Dilma Valderrama, Nubia Roncancio y Graciela Olio.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

Mosaico de Pájaros (2019). Fotografía de Joaquín Edgardo Reyes Romero.



Indagación en acabados cerámicos

Resumen

El presente artículo, resultado del proyecto *Tintas, esmaltes y engobes ecológicos*, busca resolver la pregunta: ¿cómo reducir el impacto ambiental de ciertos acabados cerámicos, a través de la recolección de residuos para reemplazar los componentes normalmente usados en la realización de estos acabados? La metodología de investigación de tipo cuantitativo se desarrolló en cuatro pasos: revisión bibliográfica, formulación química, recolección y catalogación, y desarrollo de las pruebas. El principal hallazgo de la investigación fue la fórmula para usar residuos de tóner, reemplazando el óxido en la fórmula de tinta para cerámica; también se encontró una fórmula de tinta que funciona como bloqueador de esmalte. En el futuro se seguirán haciendo pruebas para optimizar los primeros resultados.

Palabras Clave

Acabados cerámicos; cerámica; ecología; investigación; residuo

An Inquiry into Ceramic Finishes

Abstract

This article, the result of the project *Tintas, esmaltes y engobes ecológicos* (Ecological Inks, enamels and engobes), seeks to give an answer to the question: how to reduce the environmental impact of certain ceramic finishes through the collection of waste that could replace components normally used for these finishes? The quantitative research methodology was developed in four steps: bibliographic review, chemical formulation, collection and cataloging, and development of the tests. The main finding of the investigation was a formula for using toner residues, replacing the oxide in the ceramic ink formula; we also found an ink formula that works as an enamel blocker. We will continue further tests in the future to optimize the first results.

Keywords

Ceramic finishes; ceramics; ecology; research; residue

Une enquête sur les finitions en céramique

Résumé

Cet article, résultat du projet *Tintas, esmaltes y engobes ecológicos* (Encres, émaux et engobes écologiques), cherche à apporter une réponse à la question suivante : comment réduire l'impact sur l'environnement de certaines finitions céramiques grâce à la collecte de déchets en remplacement des composants normalement utilisés pour ces finitions ? La méthodologie de recherche quantitative a été développée en quatre étapes : revue bibliographique, formulation chimique, collecte et catalogage, et développement des tests. L'enquête a abouti à une formule d'utilisation des résidus de toner pour remplacer l'oxyde dans la formule d'encre céramique ; nous avons également trouvé une formule d'encre qui fonctionne comme bloqueur d'émail. Nous continuerons à l'avenir des tests pour optimiser les premiers résultats.

Mots clés

Finitions en céramique ; céramique ; écologie ; recherche ; résidu

Uma investigação sobre acabamentos cerâmicos

Resumo

Este artigo, resultado do projeto *Tintas, esmaltes e engobes ecológicos*, procura responder à questão: como reduzir o impacto ambiental de certos acabamentos cerâmicos através da coleta

de resíduos que poderiam servir como um substituto para os componentes normalmente usados para esses acabamentos? A metodologia quantitativa de pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas: revisão bibliográfica, formulação química, coleta e catalogação e desenvolvimento dos testes. A principal conclusão da investigação foi uma fórmula para a utilização de resíduos de toner, substituindo o óxido na fórmula da tinta cerâmica; Encontramos também uma fórmula de tinta que funciona como um bloqueador de esmalte. Continuaremos com testes adicionais no futuro para otimizar os primeiros resultados.

Palavras-chave

Acabamentos cerâmicos; cerâmica; ecologia; pesquisa; resíduo

Tapuchiikuna chi puchukaikuna alpamangakunaua

Maillalachiska

Kai uchulla kilkaskapi, llugsirka chi proyectomanda tintas, esmaltes i engobes maskami imasa allichingapa chi tapui: ¿imasa pisiachii ambientalpi chi tukuchii ceramicakunapi, sug tandachikuna kedaskakunata trukangapa sugkunaua chi trabaju puchukangapa? Chi metodok tandachiska de tipo kuantitativo sakirkami chusko pasospi: kauai bibliografiapi, formulación kimika, tandachii i catalogación, i saquirkami chi pruebakuna. Principal tariika investigacionpi karkami usangapa puchuskakuna de Toner, trukaspa chi oxido ch,i formula tini ceramicapa, chasallata taririrka sug Tiñi cuidangapa chi esmalteta. Ñugpamak ruraringapamika sug pruebakuna sumaiachingapa ñugpa resultadokunata.

Rimangapa Ministidukuna

Tukuchiska ceramicakuna; cerámica; ecología; tandachiska; puchuska

Antecedente del semillero

El semillero de Investigación Sílice de la Facultad de Artes-ASAB de la Universidad Francisco José de Caldas es una iniciativa formada por estudiantes del proyecto curricular de Artes Plásticas y Visuales, quienes, interesados en el área de la cerámica artística, deciden institucionalizar el grupo de investigación en el año 2014. Desde entonces el semillero ha realizado diferentes investigaciones en dos áreas: procesos tradicionales cerámicos y acabados cerámicos, participando en exposiciones como Lumen 2016, el 2º Encuentro de Cerámica Artística Colombia en el mismo año, y en el ámbito académico, participando como ponentes en el Encuentro de Grupos y Semilleros de Investigación de la Universidad Francisco José de Caldas (2016) y en el I Encuentro Internacional de Ceramistas de la Paz-Bolivia (2017). En el 2016 el Semillero empezó a ejecutar el proyecto de investigación aplicada *Tintas, esmaltes y engobes ecológicos* con la financiación del Centro de Investigaciones de la Universidad Distrital y bajo la tutoría de las Maestras Dilma Valderrama y Nubia Roncancio.

Introducción

La cerámica es una práctica ancestral que ha acompañado a la humanidad a lo largo de su historia y se ha transformado tanto como el ser humano. Cada vez los acabados y las técnicas son más complejas, pero a veces esa complejidad está acompañada del uso de materiales tóxicos y dañinos para el medio ambiente, además de costosos y de poca circulación. Por lo tanto, se concluyó que era necesario desarrollar nuevas alternativas para reemplazar alguno de estos componentes. Se procedió a analizar algunas fórmulas encontradas en materiales bibliográficos, determinando que algunos materiales de segundo uso como el tóner (residuo de impresión) y residuos vegetales como la ceniza, debido a su composición química, eran útiles para reemplazar los componentes originales de las fórmulas. El criterio para escoger qué fórmulas de acabados modificar se basó en el interés estético y en las distintas posibilidades de uso; la transferencia de imágenes sobre cerámica brinda un sin fin de probabilidades y se obtienen acabados muy satisfactorios, pero en su gran mayoría los componentes son tóxicos y costosos.

Metodología

La metodología de esta investigación se dispuso en cuatro partes: revisión bibliográfica, formulación

química, recolección y catalogación, y desarrollo de las pruebas

Revisión bibliográfica. Se hizo con el fin de comprender el funcionamiento de las fórmulas y así poder seleccionar los sedimentos y los materiales de residuo que podrían ser funcionales para reemplazar uno de los compuestos normalmente usados en las fórmulas originales. Para esto se revisaron los escritos de la ceramista y maestra argentina Graciela Olio —que se encuentran disponibles en varios medios, entre ellos en su página web (Olio, 2015)—, y el libro *Ceramics and Print* del artista y escritor Paul Scott (Scott, 1997). Los dos son miembros de la academia internacional de cerámica (IAC por sus siglas en inglés) Ambos referentes dan cuenta sobre la transferencia de imagen en superficies cerámicas por medio de técnicas como la foto cerámica y transfer de imágenes, lo cual va muy de la mano de los intereses del semillero, por lo que se hizo un cotejo entre las investigaciones de ambos autores, seleccionando una fórmula base presentada a continuación: *4 partes de óxido + 2 partes de frita + 1 parte de aceite de linaza + 1 parte de trementina*, usando como vehículo aceite serigráfico para cerámica.

Formulación química. A partir de la fórmula anteriormente descrita, el semillero había desarrollado anteriormente una pieza colectiva. El resultado de la fórmula fue muy exitoso: no solo funcionó para realizar transfer de imagen de fotocopias, como lo propone la maestra Graciela Olio, sino que el semillero usó esta tinta para transferir imágenes de lino grabado a placas de cerámica con un resultado funcional y estéticamente muy satisfactorio, al poder integrar la cerámica y el grabado de una manera práctica. Si bien la tinta para transfer es muy funcional, el semillero encontró dos problemas principales: primero el óxido, por su elevado costo (10 gramos de óxido de Cobalto se pueden encontrar actualmente en un valor de \$5.882). Este óxido, para otros acabados como la preparación de esmaltes, normalmente se usa en pequeñas cantidades, en cambio para preparar la tinta de transfer se requieren 4 partes de óxido, lo que hace que en comparación con otros acabados este resulte realmente costoso. El segundo problema que se encontró fue con el aceite serigráfico para cerámica, debido a que tiene poca distribución y los proveedores que existen no venden pequeñas cantidades, aumentando demasiosos los costos. Por estas razones el Semillero decidió que para el proyecto *Tintas, esmaltes y engobes ecológicos*, sería pertinente hacer pruebas para intentar cambiar alguno de estos dos componentes por residuos.



Imagen 2. Clasificación de materiales (2017) Fotografía de Semillero Sílice.

Recolección y catalogación. La recolección inició con la búsqueda de desechos que fueran de fácil acceso y que tuvieran componentes similares a los de la fórmula original. De esta manera se llegó al tóner, que, por su alto nivel de óxido y su fácil acceso, se convirtió en el componente ideal para reemplazar el óxido. Otro elemento que se sustituyó fue el fundente, este se hizo con ceniza de carbón vegetal. El vehículo de la fórmula también se intentó reemplazar con aceite de linaza, aceite de cocina y linaza cocida, sin embargo, las pruebas que se desarrollaron con las dos primeras desaparecieron al hornearse, mientras que, en el caso de la linaza cocida y colada, esta no logró mezclarse con el resto de los componentes, por lo que no se obtuvieron óptimos resultados con estas. El resto de los componentes de la fórmula original se consideran óptimos porque son accesibles y no generan mayor impacto ambiental, por esta razón la catalogación del material se hizo basándose en la viabilidad de estos tres componentes: óxido, fundente y vehículo.

Desarrollo de las pruebas. Para transferir las imágenes a los soportes cerámicos, y debido a las características

de las mezclas obtenidas, se decidió usar como técnica de transferencia la serigrafía.

Quemas. Se realizaron tres quemas. La primera fue con pruebas en placas de arcilla blanca en crudo, la temperatura en que se quemó fue de 1.050°C. La segunda quema fue con pruebas en placas de arcilla terracota bizcochada (baldosas industriales); la temperatura de esta quema fue de 1.050°C y a la mitad de las pruebas se le aplicó una capa de esmalte transparente. La tercera quema se realizó con pruebas en vidrio, usando dos tipos diferentes (vidrio cristal de 3 mm y vidrio opaco de 3 mm), la temperatura fue de 1.000°C. Si bien el vidrio no es un soporte cerámico, es arte del fuego también, por lo que se consideró pertinente realizar estas pruebas.

Resultados. La siguiente tabla muestra el proceso de la investigación. En ella se encuentra una selección de las pruebas realizadas, clasificándolas según su resultado. Esta tabla está conformada por las fórmulas, las descripciones, los resultados y las observaciones. Funciona como un primer diagnóstico del resultado de la investigación.



Imagen 3. Registro de prueba (2019) Fotografía de Semillero Sílice.

Fórmula Uno: 2 partes de tóner + 1 parte de frita sin plomo + 1 parte de aceite de linaza + 1 parte de trementina (usando como vehículo aceite serigráfico para cerámica). *Descripción de prueba A:* Soporte: baldosa. Temperatura: 1.050°C. Observaciones: La imagen queda bastante bien y la tinta permite un manejo leve como aguada. *Descripción de prueba B:* Soporte: baldosa. Temperatura: 1.050°C. *Se colocan dos capas de esmalte transparente. Observaciones: Se destaca que la tinta funcionó como un bloqueador de esmalte. Es un resultado muy bueno y que puede ser aplicable a diferentes acabados.

Descripción de prueba C: Soporte: sobre vidrio. Temperatura: 1.000°C. Observaciones: Esta tinta, al llegar a los 600°C, se expandió y a los 900 se recogió. *Descripción de prueba D:* Soporte: entre dos vidrios transparentes. Temperatura: 1.000°C Transparente. Observaciones: El color es más leve al estar entre dos vidrios, también se expandió a los 600°C y a los 900 se recogió, pero más levemente. *Descripción de prueba E:* Soporte: entre dos vidrios opacos. Temperatura: 1.000°C Observaciones: Esta, a pesar de que esta entre dos vidrios, no presentó un tono más claro; se expandió a los 600°C y no se volvió a recoger

Fórmula Dos: 3 partes de tóner + 3 partes de frita sin plomo + 1 parte de aceite de linaza + 1 parte de trementina (usando como vehículo aceite serigráfico para cerámica). *Descripción de prueba A:* Soporte: baldosa. Temperatura: 1.050°C. Observaciones: Se destaca del resultado que la tinta permite realizar aguadas con fácil manejo de la tinta. *Descripción de prueba B:* Soporte: baldosa. Temperatura: 1.050°C. *Se colocan dos capas de esmalte transparente. Observaciones: La imagen se perdió en su mayoría.

Descripción de prueba C: Soporte: sobre vidrio. Temperatura: 1.000°C. Observaciones: El resultado es áspero al tacto, se siente la concentración de óxido de la tinta. *Descripción de prueba D:* Soporte: entre dos vidrios. Temperatura: 1.000°C Transparentes. Observaciones: La tinta es más clara al estar entre dos vidrios, al llegar a 600°C se expandió y no volvió a recogerse, se observan diferentes tonos. De verdes leves a naranjas. *Descripción de prueba E:* Soporte: entre dos vidrios opacos. Temperatura: 1.000°C Observaciones: La tinta se expandió a los 600°C no volvió a recogerse, presenta craquelado y un color coral, muy llamativo.

Fórmula Tres: 2 partes de tóner + 1 parte de frita sin plomo + 1 parte de aceite de linaza + 1 parte de trementina (usando como vehículo aceite serigráfico para cerámica). *Descripción de prueba A:* Soporte: baldosa. Temperatura: 1.050°C. Observaciones: En la imagen más oscura y nítida otra característica es que la tinta permite un manejo leve de la aguada. *Descripción de prueba B:* Soporte: baldosa. Temperatura: 1.050°C. *Se colocan dos capas de esmalte transparente. Observaciones: No funciona muy bien como bloqueador de esmalte pues no boquea de manera pareja y la imagen que se ve no es nítida.

Descripción de prueba C: Soporte: sobre vidrio. Temperatura: 1.000°C. Observaciones: Las letras se ven definidas, la tinta presenta un craquelado leve. *Descripción de prueba D:* Soporte: entre dos vidrios. Temperatura: 1.000°C transparentes. Observaciones: El color de la tinta es más claro al estar entre dos capas, la imagen se deforma por las características del material. *Descripción de prueba E:* Soporte: entre dos vidrios opacos. Temperatura: 1.000°C. Observaciones: La prueba presentó un color rojo oxidado.

Fórmula Cuatro: 5 partes de tóner + 1 partes de frita sin plomo + 1 parte de aceite de linaza + 1 parte de trementina (usando como vehículo aceite serigráfico para



Imagen 4. Fórmula Uno: Prueba A y Prueba B (2019)
Fotografía de Joaquín Edgardo Reyes Romero.



Imagen 5. Fórmula Uno: Prueba C, Prueba D y Prueba E (2019)
Fotografía de Joaquín Edgardo Reyes Romero.



Imagen 6. Fórmula Dos. Prueba A y Prueba B (2019)
Fotografía de Joaquín Edgardo Reyes Romero.



Imagen 7. Fórmula Dos. Prueba C, Prueba D y Prueba E (2019).
Fotografía de Joaquín Edgardo Reyes Romero.



Imagen 8. Fórmula Tres. Prueba A y Prueba B (2019).
Fotografía de Joaquín Edgardo Reyes Romero.

cerámica). Descripción de prueba A: Soporte: Arcilla blanca cruda. Temperatura: 1.050°C. Observaciones: La imagen es muy tenue, presenta colores casi parejos un color tierra muy suave.

Fórmula Cinco: 3 partes de tóner + 1 parte de frita sin plomo + 1 parte de aceite de linaza + 1 parte de trementina (usando como vehículo aceite serigráfico para cerámica). Descripción de prueba A: Soporte: Arcilla blanca cruda. Temperatura: 1.050°C. Observaciones: La imagen se ve, pero muy tenue, en algunas partes se ve el color más fuerte y en otras tiende al amarillo. El resultado de la prueba fue negativo.

Fórmula Seis: 3 partes de tóner + 1 parte de frita sin plomo + 2 parte de aceite de linaza + 1 parte de trementina (usando como vehículo aceite serigráfico para cerámica). Descripción de prueba A: Soporte: Arcilla blanca cruda. Temperatura: 1.050°C. Observaciones: Se ve el fantasma de la imagen. El resultado es negativo.

Fórmula Siete: ½ parte de tóner + 3 partes de frita sin plomo + 2 parte de aceite de linaza + 1 parte de trementina (usando como vehículo aceite serigráfico para cerámica). Descripción de prueba A: Soporte: Arcilla blanca cruda. Temperatura: 1.050°C. Observaciones: La imagen es muy tenue la más tenue de las pruebas en bizcocho. El resultado de la prueba es negativo.

Fórmula Ocho: Esmalte azul petróleo + cenizas (usando como vehículo aceite serigráfico para cerámica). Descripción de prueba A: Soporte: baldosa. Temperatura: 1.050°C. Observaciones: La imagen es muy nítida, el manejo del esmalte fue fácil al combinarlo con las cenizas y con el aceite serigráfico.

Fórmula Nueve: Esmalte azul petróleo + cenizas (usando como vehículo aceite serigráfico para cerámica). Descripción de prueba A: Soporte: baldosa. Temperatura: 1.050°C. Observaciones: La imagen es nítida, pero se curva la plaza de arcilla.

Fórmula Diez: 1 parte de frita + 1 parte de óxido de hierro + 1 parte de trementina + 1 parte de aceite de linaza (usando como vehículo aceite de linaza). Descripción de prueba A: Soporte: baldosa. Temperatura: 1.050°C. Observaciones: Los resultados no son nítidos, dio unos tonos ocres y sepías.

Conclusiones

El componente ecológico del proyecto no es de gran impacto. Aunque se logró remplazar algunos de los elementos de la fórmula original, en un principio se creyó que habría más posibilidades entre los residuos comúnmente desechados. La ventaja de los hallazgos es que se reducen costos; en cuanto al tóner se destaca que es un material al que no se le suele dar un segundo uso. Después de revisar las pruebas, los resultados más destacados fueron tres:

El primero de estos resultados fue con la *Fórmula 1 - Prueba B*, que funcionó como un bloqueador de esmalte, permitiendo realizar reservas de una manera controlada, así como detalles. La fórmula de esta prueba es la siguiente:

2 partes de tóner + 1 parte de frita sin plomo + 1 parte de aceite de linaza + 1 parte de trementina + aceite serigráfico para cerámica.

El segundo resultado que cabe destacar, es el de la *Formula 3 - Prueba A*, que se usó como tinta serigráfica sobre soporte en bizcocho. Esta fue la imagen mas nítida de las pruebas; lo mas importante es que esta tinta puede usarse como si fuera una aguada, lo cual no suele ser usual en las tintas serigraficas para cerámica. La fórmula de esta prueba es la siguiente:



Imagen 9. Fórmula Tres. Prueba C, Prueba D y Prueba E (2019). Fotografía de Joaquín Edgardo Reyes Romero.



Imagen 10. Fórmula Cuatro. Prueba A (2019).
Fotografía de Semillero Sílice.



Imagen 11. Fórmula Cinco. Prueba A (2019).
Fotografía de Semillero Sílice.



Imagen 12. Fórmula Seis. Prueba A (2019).
Fotografía de Semillero Sílice.



Imagen 13. Fórmula Siete. Prueba A (2019).
Fotografía de Semillero Sílice.



Imagen 14. Fórmula Siete. Prueba A (2019).
Fotografía de Semillero Sílice.



Imagen 15. Fórmula Ocho. Prueba A (2019).
Fotografía de Semillero Sílice

2 partes de tóner + 1 parte de frita sin plomo +1 parte de aceite de linaza+1 parte de trementina +aceite serigráfico para cerámica.

El tercer resultado que se destacó fue el de la Fórmula Ocho - Prueba A: al mezclar las cenizas con el esmalte se pudo llegar a las características físicas adecuadas para usar el esmalte como tinta de serigrafía. Esto se mezcló con el aceite serigráfico para cerámica. Es un resultado destacado porque nos permitió conseguir una impresión a color. La fórmula de esta prueba es la siguiente: *Esmalte azul petróleo + Cenizas + Aceite serigráfico para cerámica.*

Referencias

Cotes de Álvarez, M. C. (2018). Caracterización de las arcillas utilizadas en alfarería en tres corregimientos del municipio de Valledupar – Cesar, Colombia. Calle 14 Revista De investigación En El Campo Del Arte, 13(23), 197-209. <https://doi.org/10.14483/21450706.12999>

Flores, F. (1999). "Minimización de los residuos de esmalte en una planta de productos cerámicos, a través del reciclado del agua residual". Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León.

Guinand, G. (2012). Introducción de vidrio reciclado en la composición del esmalte y soporte de la baldosa cerámica. Sartenejas (Venezuela): Universidad Simón Bolívar.

Lázaro, C., Trilles Ramón, V., Gómez, F., Allepuz, S., Fraga, D., y Carda, J.B. (2012). "Incorporación de residuos derivados de la fabricación cerámica y del vidrio reciclado en el proceso cerámico integral", en Castellón (España), Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, Vol. 51, 2, pág. 139-144. <https://doi.org/10.3989/cyv.202012>

López Raúl, V. (2009). "Caracterización de materiales arqueológicos: Esmaltes cerámicos". México: UAM

Oleo, Graciela (2012). "Transferencias directas desde fotocopias". Disponible en: <http://www.gracielaolio.com.ar/textos%zoweb/tranferencias.pdf>.

Scott, Paul (1997). *Cerámicas y técnicas de impresión*. (Edición Española Ed. Gustavo Gili). Barcelona.



Imagen 16. Fórmula Diez. Prueba A (2019).
Fotografía de Semillero Sílice.



Imagen 17. Resultados Fórmula 1-Prueba B (2019).
Fotografía de Joaquín Edgardo Reyes Romero.

Imagen 18. Resultados Fórmula 3-Prueba A (2019).
Fotografía de Joaquín Edgardo Reyes Romero.