



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE DISEÑO
ESCUELA DISEÑO DE INTERTERIORES

TEMA: EL USO DE LA TIERRA COMO MATERIAL
EXPRESIVO DEL ESPACIO INTERIOR

TRABAJO DE GRADUCIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE DISEÑADOR DE INTERIORES

AUTOR: WILSON SEBASTIÁN SIGUENZA ORTIZ
DIRECTOR: DISEÑADOR DIEGO BALAREZO

CUENCA, 2016

Dedicatoria:

Este trabajo de titulación está dedicado a mis queridos padres que han sido amigos pacientes y leales.

A mis hermanas, Cristina y Daniela que participan siempre de mis sueños y animan mis esperanzas.

A mis Abuelitos, Eudoro y Marco que me han apoyado en todos los malos momentos sin pedir nada a cambio.

Agradecimiento:

Mi gratitud imperecedera a Dios que guía mi camino y no permite que me desanime, a mis padres por su apoyo incondicional en mis luchas, a mis hermanas que creyeron en mí.

A la Universidad del Azuay , a todos mis distinguidos maestros por la formación y conocimientos impartidos a lo largo de mi carrera y de manera especial mil gracias al tutor de este trabajo de titulación diseñador Diego Balarezo por su constante y acertada orientación.

Al Ingeniero Juan Calderón que me ayudo en el análisis químico de las tierras y a todas las personas que de una u otra manera colaboraron en este proyecto.

Gracias a Todos.

INDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	3
Agradecimiento	5
Resumen	11
Palabras claves	11
Abstract	13
Introducción	15
Problemática	17
Hipótesis	19
Objetivos	19
Metodología	19
CAPÍTULO I	
Marco Teórico	21
1.1 Relación diseño expresión	23
1.2 La Materialidad y su relación con la expresión	23
1.3 La tierra	24
1.4 Aplicaciones tradicionales en la arquitectura vernácula	25

CAPÍTULO II

Diagnóstico	27
2.1 El adobe	29
2.1.1 Elaboración	29
2.1.2 Tamaño de los adobes	30
2.1.3 Pruebas de la tierra a usar para adobes	31
2.2 Materiales	32
2.2.1 Estudio y selección de materiales	32
2.2.1.1 minerales	32
2.2.1.2 Tipos de tierra	33
2.2.1.3 Fibras vegetales	39

CAPÍTULO III

Experimentación	43
3.1 Actividades previas a la experimentación	45
3.2 Objetivos	46
3.3 Criterios de experimentación	46

3.4 Modelo de experimentación	46	Detalle de barredera	65
3.4.1 Mapas	47	Detalle del producto con MDF	66
3.4.1 Modelo conceptual	48	Detalle del producto con cerámica	66
3.5 Proceso de experimentación	48	4.5 Propuestas	67
3.5.1 Muestras	49	Propuesta aplicación 1	68
3.5.2 Selección de muestras	52	Propuesta aplicación 2	69
CAPÍTULO IV		Propuesta aplicación 3	70
Propuesta	57	Propuesta aplicación 4	71
4.1 conceptualización	59	Propuesta aplicación 5	72
4.2 Sistema de revestimiento de paredes	59	Propuesta aplicación 6	73
4.3 Análisis de piezas	60	Costo	74
4.4 Detalles	62	Conclusiones	75
4.4.1 Detalles propuesta 1	62	Bibliografía	77
4.4.2 Detalles propuesta 2	63	Bibliografía de imagenes	78
Detalle de la esquina 1	64		
Detalle de la esquina 2	64		

Resumen:

El presente proyecto parte de la necesidad de rescatar los elementos que se usaban en la construcción tradicional especialmente la tierra y busca que dicha materialidad pueda expresarse en el espacio interior mediante el revestimiento de paredes.

Para lograr este objetivo se buscó elementos de la localidad, se los analizó para seleccionar los más aptos y con ellos se experimentó hasta obtener un producto final resistente, duradero y sobretodo que refleja la estética de la tierra con sus características propias y simuladas. Al resultado obtenido se lo estandarizó y aplicó en un espacio interior demostrando versatilidad al momento de utilizarlo.

Palabras Clave:

- Arquitectura vernácula
- Adobe
- Expresión
- Tapial
- Fibras vegetales



ABSTRACT

This project starts with the need for rescuing the elements used in traditional house building, especially soil, and proposes to make this material express itself in interior spaces through wallcovering.

With the purpose of doing this, local elements were analyzed before selecting the most suitable ones to experiment with them until a final resistant and long-lasting product that mainly reflects the earth's aesthetics and its own and simulated characteristics was obtained.

The result obtained was standardized and applied in an interior space in order to demonstrate versatility at the moment of using this material.

Key words:

- vernacular architecture
- adobe
- expression
- plaster
- vegetable fibers

Designer Diego Balarezo

Thesis Director

Wilson Siguenza Ortiz

Student



Translated by,
Pablo Arzulo V.

Introducción

Este tema de tesis plantea la utilización de un elemento tradicional en nuestra localidad como es el caso de la tierra con el propósito de someterla a la experimentación y al diseño y lograr una respuesta diferente a las tradicionales, mediante expresiones y sensaciones. Como hipótesis nos hemos planteado que se puede lograr una variedad de percepciones con una alta calidad de expresión aplicable al diseño interior contemporáneo. Solo con la experimentación podremos deducir, interpretar y crear productos que contribuyan y enriquezcan el espacio interior estando vinculado al medio y la tecnología. Sin duda después de un diagnóstico efectivo de las propiedades y la naturaleza del material, así como de las construcciones en tierra, la propuesta será coherente, lógica y óptima, y sobre todo sustentable y valorada en procura de desarrollar nuevos productos útiles y aplicables al interiorismo.

Problemática

El hombre busca en su entorno elementos para satisfacer sus necesidades. Su curiosidad lo ha llevado a experimentar con materiales para encontrar otras formas de expresión.

En la época colonial y republicana de nuestra historia se usaba la tierra como materia prima para la edificación de construcciones, era muy común la elaboración de adobes y paredes de bahareque y otros elementos elaborados en tierra para pisos y tumbados. En este período histórico sin duda era una alternativa muy económica. La tierra se la encontraba en cualquier sitio y en grandes cantidades y era muy fácil la elaboración de diferentes elementos, no se necesitaba mano de obra calificada para poder trabajarla. Prácticamente todas las edificaciones de esa época se resolvían bajo este proceso constructivo. Además este tipo de construcciones tenían ciertas características funcionales beneficiosas, permitían lograr espacios térmicos muy acogedores especialmente en las zonas frías de la serranía. Los espacios interiores así diseñados mantienen una temperatura adecuada, tanto para protegerse del frío extremo como del calor del exterior. También presenta características que la vuelven agradable a la vista y al olfato. Hoy se ha perdido este concepto natural, lastimosamente ya no existe mano de obra para elaborar este tipo de construcción por lo que los costos son elevados. También ha ido desapareciendo el concepto expresivo de la tierra porque simplemente se ha priorizado la creación de nuevos elementos más prácticos de trabajar, por lo cual la tierra sin duda es un material íntimamente relacionado con la realidad local en todas sus expresiones. Se la utiliza en la fabricación de adobes y paredes de bahareque para mampostería de paredes, en tejas para cubiertas, en piezas para revestimientos de pisos y en una gran variedad de utensilios de todo tipo, desde vajillas hasta adornos. Esto demuestra su gran universo de aplicación.

La materia prima y las características propias del material permiten esta multifuncionalidad y se ha convertido en una forma auténtica de expresión.

Experimentar con la tierra permitirá que a este elemento natural aplicándole procesos tecnológicos pueda aportar con resultados innovadores en el diseño del espacio interior.

Hipótesis

¿Puede ser la tierra un material que permita obtener nuevas expresiones en el espacio interior?

Objetivo General

Contribuir al diseño del espacio interior a través de nuevas expresiones y sensaciones

Objetivos Específicos

- Experimentar con la tierra para generar expresiones y sensaciones del espacio interior.
- Proponer el uso de la tierra como elemento constitutivo del espacio interior.

Metodología

Este proyecto se centrará en la experimentación con la tierra, este trabajo se basa en la relación multidisciplinaria entre el Diseño, la Arquitectura, la Química y será un trabajo interactivo con la realidad. Tendrá las siguientes etapas: Conceptualización se estudiará los conceptos de expresión, el espacio sensorial y materialidad para saber cómo se relacionan entre sí. Diagnóstico Se elaborará un trabajo de investigación de campo que permita identificar con claridad las aplicaciones, los tipos, las características de la tierra en el medio; y, condiciones de comercialización. Experimentación se experimentará con la tierra cuanto a sus posibilidades físicas, químicas, terminados, combinación con otros materiales; y, las aplicaciones posibles en el espacio interior. Propuesta Aplicación de la tierra a un caso concreto de espacio interior.

Resultados Esperados

Con este trabajo de tesis se obtendrán propuestas de estructuras conceptuales (nuevas expresiones) para el espacio interior.



Capítulo 1

Marco teórico

Para la mayor comprensión del proyecto comenzaré con la siguiente metáfora; el nido de un pájaro aquí los principales actores son los pájaros, que construyen el nido por medio de varios elementos como: paja, ramitas, pelusas etc., para dar el acabado del nido.

A esta propuesta se le ve de una forma similar, ya que, lo que se busca es la expresión de la tierra, la misma que se va a realizar por medio de un diseñador que interpreta el acabado de las construcciones realizadas con este elemento a fin de obtener bases, características, guías y pautas para la ejecución del presente proyecto.

1.1. Relación diseño – expresión

El diseño es la “Acción de producir algo nuevo, realizado con un fin específico, la satisfacción de una necesidad humana, bien personal o social. En el diseño podemos distinguir una forma, y en ella dos elementos fundamentales: Función, Expresión.” Cantú (1998)

Al revisar la cita anterior concuerdo con la autora, ya que, la acción de diseñar va encaminada a crear elementos y espacios que cautiven al cliente a más de satisfacer su necesidad; para esta tarea el diseñador cuenta con tres ejes fundamentales que son: la funcionalidad, la tecnología y la expresión.

En todo diseño deben constar estos tres ejes, ya que, todos son importantes porque aportan identidad y valor al trabajo, cabe indicar que en el presente proyecto se prestará mayor atención a la expresión, puesto que a través de ella se logra sensibilizar a las personas que van a cohabitar un espacio determinado, además que cuando este concepto se comprende, podemos interpretar la materialidad que está a nuestro alrededor de una forma más fácil y práctica.



Imagen 3

1.2. La materialidad en el diseño y su relación con la expresión



Imagen 2

En el diseño no podemos imaginarnos una forma real si no es a través de algún material. La materia de que se hace lo diseñado es la causa material del diseño. Cantú (1998) Haciendo alusión a la cita anterior vemos cuán importante es la materialidad para plasmar un concepto de diseño en un espacio interior. La expresión es un medio de transmisión de sensaciones que se dan por medio del color, textura, geometría, luminosidad y función que presentan los diferentes materiales y esto se conoce como lenguaje visual. Desde el comienzo de los tiempos el ser humano ha utilizado los diferentes materiales encontrados en la naturaleza dándoles una función para facilitar sus actividades cotidianas, más tarde en base a sus experiencias y descubrimientos fue otorgándoles nuevos valores y perfeccionándoles hasta crear con ellos nuevas expresiones. En nuestro país contamos con innumerables recursos naturales y materias primas que constituyen la base material para la concreción de la expresión de un espacio, en el proyecto el material principal va a ser la tierra y para su concreción se utilizará una tecnología.

1.3. La tierra

La tierra resulta del proceso de deterioración de una matriz original llamada roca. Dependiendo de la composición de la roca madre, las condiciones climáticas y el proceso de evolución físico-química intrínseco, la tierra aparece en una infinidad de formas, poseyendo una infinita variedad de propiedades tales como color, adhesión, cohesión, compactibilidad, densidad, porosidad, plasticidad, capilaridad, contracción linear, etc. Rodríguez (2007)

Esta cita nos da a conocer un concepto del elemento clave a ser investigado y nos da las pautas para orientar el



Imagen 4

proceso hacia los objetivos de relacionar la expresión con la materialidad.

La tierra es el material de construcción natural más

importante y abundante en la mayoría de las regiones del mundo. Este se obtiene directamente en el sitio cuando se excavan los cimientos. En los países industrializados la desmedida explotación de los recursos naturales y los sistemas de producción centralizados intensivos en capital y energía no solo generan desperdicios sino que contaminan el medio ambiente, incrementando el desempleo. En esos países la tierra ha resurgido como material de construcción. Gatti (2012)

Es también preciso anotar que en la antigüedad al ser la tierra, uno de los materiales de construcción más abundantes su uso se diversificó por el costo mínimo que representaba; en la actualidad su empleo en las construcciones modernas ha disminuido, ya que, existen nuevos materiales y tecnologías para la edificación.



Imagen 5

1.4. Aplicaciones tradicionales en la arquitectura vernácula

Haciendo una breve investigación de las aplicaciones más usadas en nuestro medio se encontró que las destacadas son: El adobe, El bajareque y el tapial, cabe indicar que todas estas serán el objeto de la investigación de campo para sustentar el proyecto.

El adobe



Imagen 6

Adobe (del árabe tub = ladrillo). Confeccionado con tierra, agua y paja. Hoy día, el procedimiento correcto es hacer análisis del suelo para obtener las proporciones de arena y arcilla; si la cantidad de arcilla fuera mayor del cincuenta por ciento, hay que añadir arena. A pesar del tradicional secado al sol, se recomienda que el secado de los adobes ocurra en la sombra para evitar retracciones excesivas. El tamaño de las piezas de origen histórico variaba; los menores tenían aproximadamente 0,15 x 0,15 x 0,30 m. Rodríguez (2007)

El adobe es utilizado hasta en la actualidad sobre todo en el sector rural porque sus habitantes prefieren que las viviendas sean realizadas con este material que le permite tener un ambiente aclimatado y sobre todo accesible en el aspecto económico.

El tapial

Se comprime la tierra, levemente humedecida, con un pisón dentro de moldes horizontales –la distancia entre ellos es lo que definirá el espesor de la pared– en capas, y se van armando hiladas. Normalmente, se colocan veinte centímetros de tierra y se golpea hasta reducir a la mitad. Tradicionalmente se utilizan moldes de madera, resultando bloques monolíticos. Rodríguez (2007)

El tapial es otro de los elementos que al estar íntimamente relacionado con la tierra permite que las construcciones en las que se emplean sean térmicas, que aíslen los ruidos permitiendo mayor privacidad.



Imagen 7

El bahareque

Se comprime la tierra, levemente humedecida, con un pisón dentro de moldes horizontales –la distancia entre ellos es lo que definirá el espesor de la pared– en capas, y se van armando hiladas. Normalmente, se colocan veinte centímetros de tierra y se golpea hasta reducir a la mitad. Tradicionalmente se utilizan moldes de madera, resultando bloques monolíticos. Rodríguez (2007)

Este elemento constructivo es utilizado en construcciones del área rural y presenta características similares al del tapial



Imagen 8

Conclusiones:

- La metáfora del nido de pájaro nos ayudó a entender de mejor manera el proceso que se debía seguir en el presente capítulo.
- Con la presente investigación determinamos que uno de los materiales de nuestro entorno como es la tierra puede ser usado en el diseño interior
- Mediante este proceso se determinó que en nuestro medio existen tres tipos principales de construcciones tradicionales que utilizan a la tierra como elemento primordial: adobe, tapial y bahareque.
- Se determinó que el adobe serviría de basa para la investigación.
- Al término de este capítulo se clarificó el camino por el que debe continuar el proyecto.

Capítulo 2

Diagnóstico

En este capítulo se averiguará sobre la construcción del adobe, además se recopilará información sobre los materiales del entorno que sean útiles para la experimentación y se analizarán distintos tipos de tierra del medio.

2.1. El adobe

Es posible hacer ladrillo de adobe con cualquier tipo de tierra, ellos no exigen una mezcla precisa de arcilla y arena. Se secan al Sol y no llevan más que unos pocos días para quedar listos. La observación es necesaria, sin embargo, la calidad de los ladrillos (mayor o menor resistencia) van a resultar de la calidad de la tierra. El ideal para hacerse los ladrillos es el barro con 30% de arcilla en su composición. Mannise.(2012)



Imagen 9

2.1.1. Elaboración

Se necesita: Agua, Tierra, Paja o fibra vegetal resistente y se emplean los moldes que generalmente son de madera.

La mezcla para asentar los adobes en la pared es la misma que se usa para hacerlos. De esta manera, logramos hacer una casa sin tener que utilizar el cemento.

Para preparar el barro la mejor, más divertida, terapéutica e

interactiva manera de hacerlo es con los pies. Pisamos el barro mientras se lo mojamos, y resulta divertido porque mientras lo hacemos también cantamos y bailamos. Mannise.(2012)

La paja picada es agregada durante el pisoteo. Es importante mezclarla bien al barro.

Con práctica, vas a descubrir la cantidad de agua más adecuada para preparar los ladrillos. Pero cuidado para no echar demasiado agua, la mezcla no debe estar muy mojada.



Imagen 10

Cuando se obtenga una mezcla homogénea hay que ponerla en los moldes empezando por los rincones. Es importante colocar la mezcla en el molde de una forma que no se quede aire adentro de los ladrillos, lo más práctico es arrojarla con fuerza.

El tamaño de los ladrillos cambia conforme el alto que se desea darle a la pared y a la facilidad de manejo de los materiales. Con ladrillos grandes se construye más rápido, pero también son más pesados y más complicados para trabajar.



Imagen 11



Imagen 12

Apenas el molde esté debidamente llenado, es posible retirarlo. El barro mantendrá la forma si la cantidad de agua esta correcta. Pero recuerda que los ladrillos recién moldados no deben ser manipulados. Ellos deben permanecer secándose en el mismo local donde fueran fabricados, debidamente protegidos de lluvias. Los moldes pueden ser unitarios, haciéndose un ladrillo a la vez, pueden ser dobles o con cantidades más convenientes. Eso va a depender del espacio disponible, de las condiciones del terreno, de la cantidad de personas involucradas y de la creatividad. Mannise. (2012)

El tiempo hasta que estén secos es al menos de 3 días, pero esto puede cambiar dependiendo de la cantidad de agua usada, el tipo de tierra y de las condiciones climáticas de tu zona.

2.1.2. Tamaño de los adobes.

La regla dorada es: La altura máxima de una pared de adobe es 10 veces su espesor. Así que una pared con una altura de 4 metros debe de tener un mínimo de 40 cm de ancho. Para aprovechar al factor térmico se recomienda un espesor de la pared de 38 cm mínimo. Por otra parte hay que pensar en los tamaños (y gastos) de la madera, si la casa lleva un anillo de madera a la altura de las puertas y ventanas. Tamaños estándar de vigas que se pueden usar para el anillo son: 10 x 15 cm para un adobe de 28 cm, y 15 x 20 cm para adobes de 38 cm. Para el anillo, por lo general, se usan dos vigas, empleando como base su lado más ancho, 30 y 40 cm respectivamente. Se podría recomendar hacer un adobe de 38 x 35 x 12 cm y para una estructura pequeña el tamaño de 28 x 25 x 12 cm. Con estos tamaños se asegura que el repello aplicado se queda más alineado con las vigas del anillo. Para estructuras pequeñas se puede usar un adobe de 25 x 13 x 12 cm, y 25 x 15 x 12 cm si

no se aplica un repello. Tenga en cuenta que para una casa de dos pisos generalmente se reduce el tamaño del adobe en el segundo piso por un 10% para reducir el peso. A cualquier casa le conviene un muro grueso por razones de estabilidad (particularmente en zonas sísmicas), aspecto estético y del factor térmico. Habitat y desarrollo. (2012)

2.1.3. Pruebas de la tierra a usar para adobes.

Cuidado con tierra gris. Lleva cal o magnesio y se dice que es la menos durable, ante la duda es mejor no usarla. Un adobe hecho con una tierra que esponja es un adobe que se puede desboronar fácilmente en contacto con agua si no está bien hecho. A todas las tierras con alto contenido de barro es recomendable agregarle algo de arena para evitar que se agriete el adobe. Hay muchas variables más que pueden determinar la calidad del adobe. A continuación, hay tres pruebas sencillas que pueden servir como guía: Habitat y desarrollo. (2012)

1. Prueba de sedimentación (según Craterre)

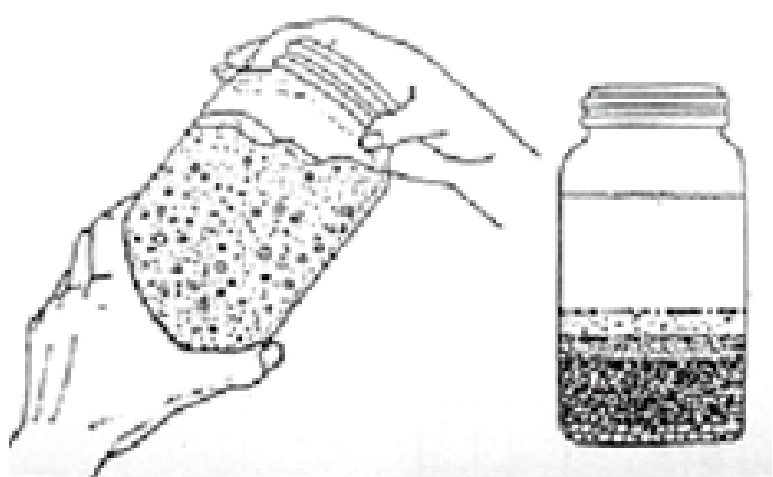


Imagen 13

Se disuelven unos 2-3 puños de barro en un frasco con bastante agua. Los contenidos del barro se van asentando en 3-4 niveles. Más abajo se encuentra la grava seguido por la arena, después sigue la arcilla y por último el del barro. El espesor del barro debe tener un mínimo del 30% del total de los asentamientos en el frasco (medido con regla) para que se trate de una tierra que sirva para hacer adobes. Habitat y desarrollo (2012)

2. Prueba de Bolita

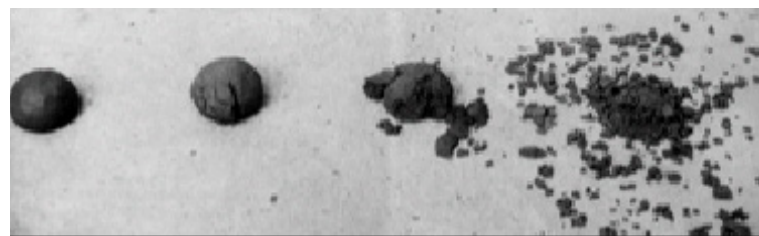


Imagen 14

El barro para la prueba solamente debe de ser lo suficiente húmedo para poder formar una bolita de 4 cm. Amasa bien el barro y deja caer la bolita al suelo desde una altura de 1.50 metros. Si se desborona por completo, como la muestra de la derecha, es que contiene mucha arena y apenas sirve para mortero de barro. Si la bola solamente se aplasta como la muestra del extremo izquierdo, entonces contiene mucho barro y tiene que ser rebajado con arena para poder servir para adobes. La segunda prueba (por la izquierda) ya no tiene tanta adhesión, pero todavía sirve para adobes hechos a mano. La tercera prueba (por la izquierda) es un barro con demasiada arena y no sirve para hacer adobes.

3. Hacer una prueba al adobe.

Para comenzar se puede hacer un adobe de pequeña dimensión, en forma de una “torta” de 20 cm con un espesor de 4 cm. Amasa la tierra bien por unos minutos con consistencia de plastilina

suave (que la tierra no embarra la piel), forma la torta y déjalo secar. Si se agrieta, falta arena. La mezcla ideal es 30% de barro con 70% de arena y eventualmente algo de paja, preferiblemente molida o recortada (tiras de 5-10 cm). Casi siempre, cualquier tierra ya contiene un cierto porcentaje de arena, así que agrega tal vez un 30 % de arena, haga otra prueba y vea cómo se comporta. Rompa la prueba con la mano sobre la esquina de una mesa. Si se quiebra con un “clack” con un corte limpio, entonces es un adobe bueno. Si el corte tiene un aspecto de tierra suelta, desboronada, falta tiempo de batida o de plano la tierra no sirve. Como prueba final es recomendable hacer unos adobes del tamaño que se va usar para ver cómo se comporta. Grietas indican que todavía falta agregar más arena. Se puede simular una prueba de resistencia de la siguiente manera; se deja caer el adobe seco desde la altura de la cadera a un suelo firme. Si no se rompe, se puede suponer que tiene suficiente resistencia para ser usado en la construcción. Otra prueba es sumergir al adobe anteriormente bien secado en una cubeta o un tambor con agua por varias horas. Si no se empieza a desboronar y no se deshace sacándolo del agua, se trata de un buen adobe. Habitat y desarrollo (2012)

2.2. Materiales

2.2.1. Estudio y selección de materiales

Todo material y sistema empleado en la construcción ha evolucionado con el fin de modificar sus características para ampliar su campo de aplicación. Estas modificaciones vienen dadas por el mejoramiento de la composición interna y externa de los elementos que conforman el sistema constructivo.

2.2.1.1. Minerales:

Por su composición granulométrica los minerales se adhieren a la tierra estabilizando las partículas de arcilla encontradas en esta, reduciendo así la absorción de agua y evitando su expansión. Según la cantidad de arcilla contenida en la tierra, se emplean distintos estabilizadores: Para tierras con bajo contenido de arcilla se emplean:

Cemento y cemento blanco



Imagen 15

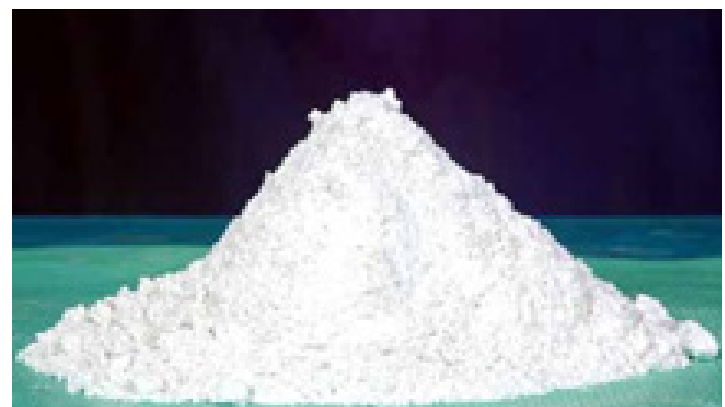


Imagen 16

El cemento actúa como estabilizador contra el agua en suelos con bajo contenido de arcilla. Mientras mayor sea el contenido de arcilla más cemento se necesita para alcanzar el mismo efecto de estabilización.

Yeso



Imagen 17

Yeso de construcción es el producto pulverulento procedente de la cocción de la piedra de yeso, que una vez mezclado con agua, en determinadas porciones, es capaz de fraguar en el aire. yesosproinsa. (2016)

Chasqui



Imagen 18

Piedra volcánica que se usa en la construcción de bloques, siendo la misma muy ligera.

Minerales			
Tipo	Lugar	Costo	Cantidad
Cemento	Ferretería Suiza	7,84	50 kg
Cemento Blanco	Ferretería Suiza	0,25	1 lb
Yeso	Ferretería Suiza	0,1	1 lb
Chasqui	Bloquera Vía San Marcos	15	1 m3

2.2.1.2. Tipos de tierras

En la región del austro hay varios tipos de tierras las que se utilizarán son muestras de Cojitambo, Luis Cordero y de Ingapirca, para saber cómo están compuestas las tierras se tomó 500g de tamiz 50 de cada una de ellas y estas fueron colocadas en probetas de vidrio de 1000:



Imagen 19

1. Muestra

Ingapirca 1



Imagen 20

Esta tierra fue recogida de los alrededores del complejo y es una de las tierras que los habitantes de la zona usan en la elaboración de los adobes.



Imagen 21

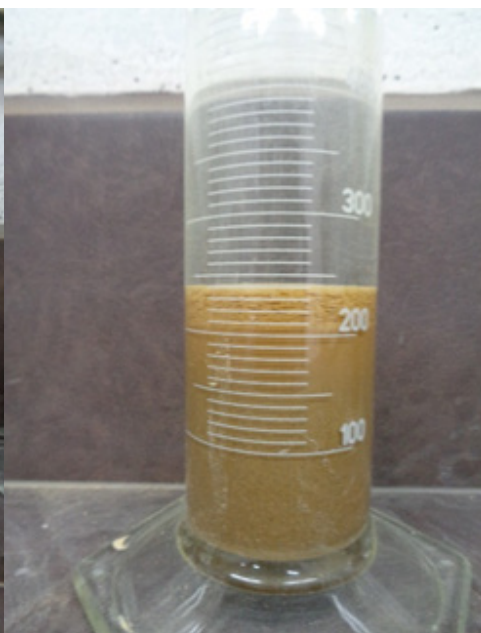


Imagen 22

2. Muestra

Ingapirca 2



Imagen 23

Esta tierra fue recogida de los alrededores del complejo y es usada en la reconstrucción de algunos muros del Complejo Turístico.

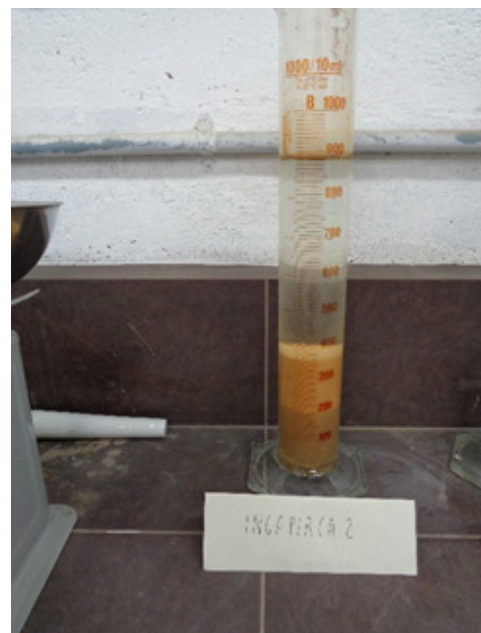


Imagen 24



Imagen 25

3. Muestra

Ingapirca 3

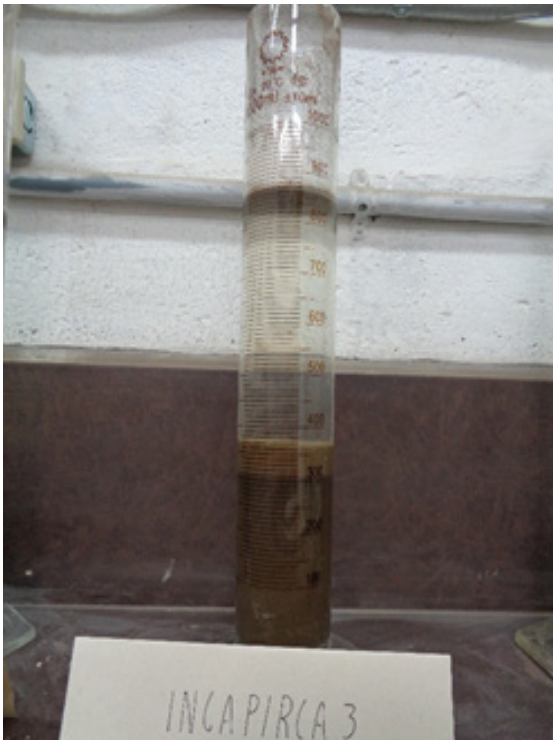


Imagen 26

Esta tierra fue recogida de los alrededores del complejo y es una de las tierras que los habitantes de la zona usan para revestimiento.



Imagen 27

4. Muestra

Ingapirca 11



Imagen 28

Esta tierra también fue recogida en los alrededores del complejo y es una de las tierras que los habitantes de la zona usan en la construcción de adobes y en el empañetado.

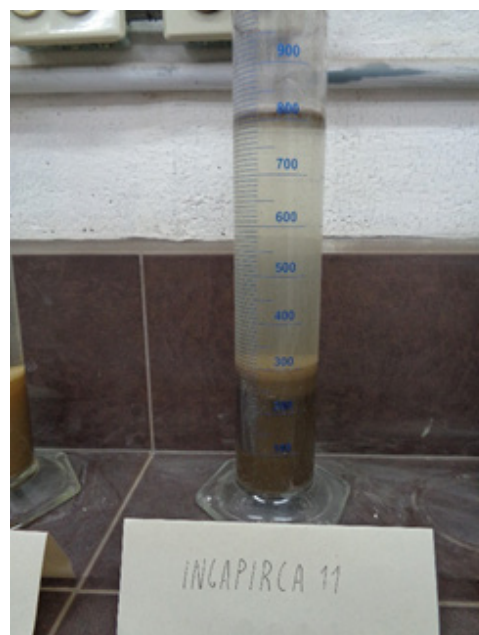


Imagen 29

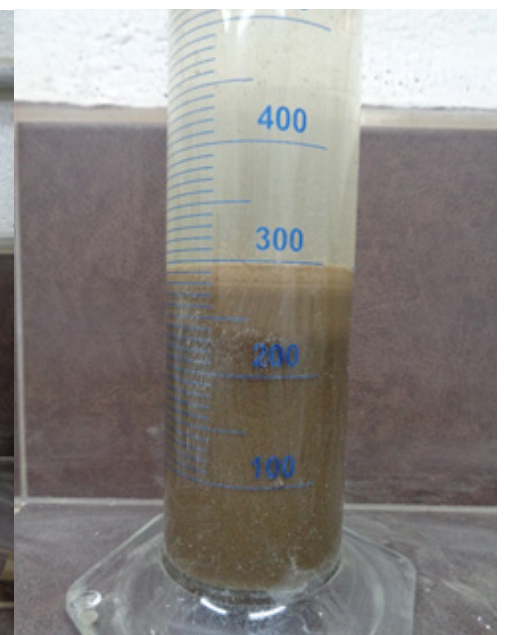


Imagen 30

5. Muestra

Luis Cordero 4



Imagen 31

6. Muestra

Luis Cordero 5



Imagen 34



Imagen 32



Imagen 33



Imagen 35



Imagen 36

7. Muestra

Luis Cordero 6



Imagen 37



Imagen 38



Imagen 39

8. Muestra

Luis Cordero 7



Imagen 40

Esta tierra no es apta para la construcción de adobes porque contiene humus.

9. Muestra

Cojitambo 8



Imagen 41

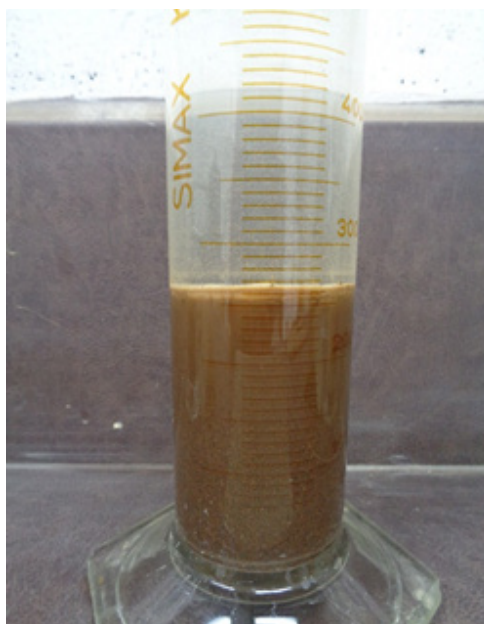


Imagen 42



Imagen 43



Imagen 45



Imagen 46

10. Muestra

Cojitambo 9



Imagen 44

11. Muestra

Cojitambo 10

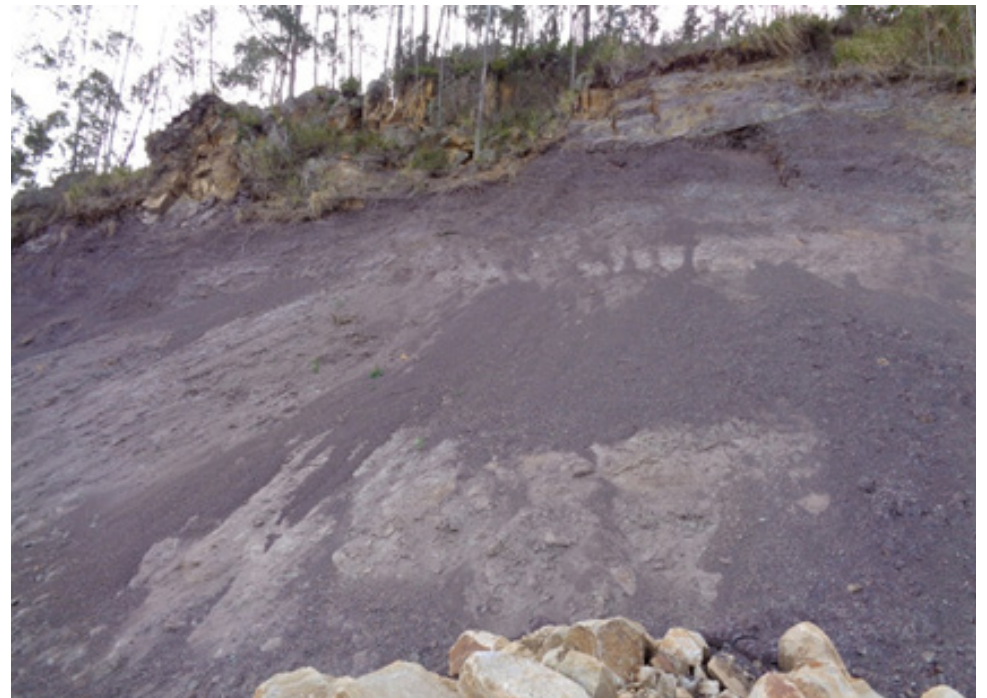


Imagen 47

2.2.1.3. Fibras vegetales

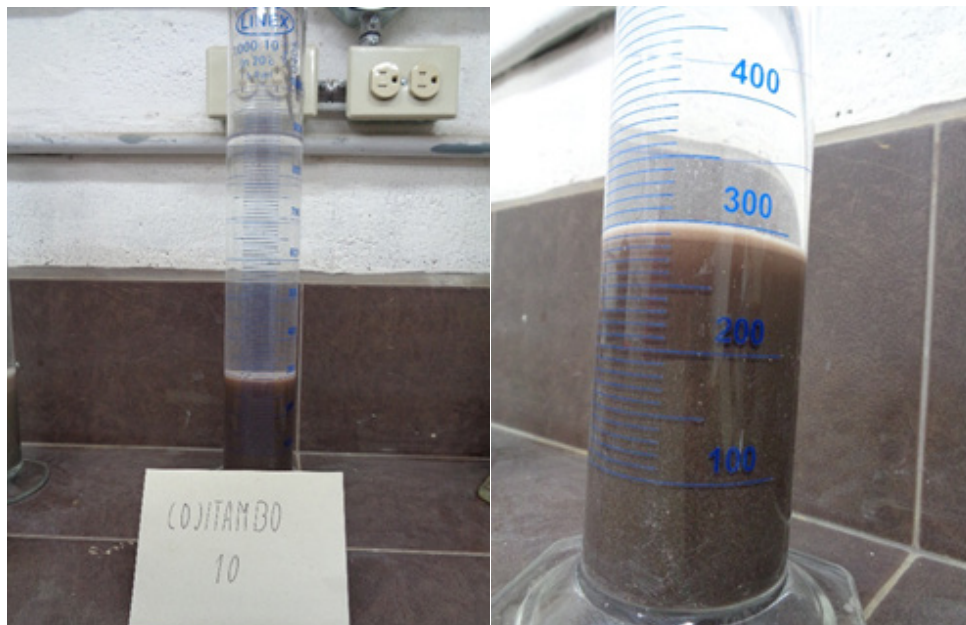


Imagen 48

Resultados del análisis del laboratorio

Tierras				
Lugar	Muestra	arena	Limo	Arcilla
Ingapirca	1	70%	21%	9%
Ingapirca	2	45%	10%	45%
Ingapirca	3	84%	13%	3%
Ingapirca	11 8	0% 1	3% 7	%
Luis Cordero	4	8% 8	4% 8	%
Luis Cordero	5	72%	11%	13%
Luis Cordero	6	58%	29%	13%
Luis Cordero	7	-	-	-
Cojitambo	8	83%	11%	6%
Cojitambo	9	74%	9% 1	7%
Cojitambo	10 9	0% 7	%	3%

• Siglal

Mejor conocida como yerba o hierba de las pampas, es una especie botánica de pastos rizomatosos muy altos, endémica en el Sur de Sudamérica. Es.wikipedia.org. (2016)



Imagen 49

• Paja

La paja es el tallo seco de ciertas gramíneas, especialmente los cereales llamados comúnmente de “caña” (trigo, avena, centeno, cebada, arroz, etcétera), una vez cortado y desechado, después de haber separado el grano o semilla mediante la trilla. Es.wikipedia.org. (2016)



Imagen 50

- Flor del maíz

Parte alta de la planta de maíz se puede encontrar en Chuquipata.



Imagen 51

- Cabuya

Fibras que se extraen de la planta de agave.



Imagen 53

- Flor del bambú

Planta que crece junto a las fuentes de agua.



Imagen 52

- Tamo de Trigo y de Cebada

Paja menuda y polvo que queda en las eras después de la trilla de cereales, como la cebada y el trigo. Wol.jw.org, (2016)



Imagen 54

- Aserrín

El serrín o aserrín es el desperdicio del proceso de serrado de la madera, como el que se produce en un aserradero. Es.wikipedia.org. (2016)



Imagen 55

Resultados

Fibras vegetales			
Especie	Lugar	costo	Cantidad
Sigsal	Abuga		
Paja	Taday		
Flor del maíz	Javier Loyola		
Flor de bambú	Javier Loyola		
Cabuya	Charazol	49	Quintal
Tamo de trigo	Cañar		
Tamo de Cebada	Cañar		
Aserrín	Azogues		

Conclusiones:

- Se analizó el proceso de elaboración del adobe y se planteó que éste servirá de base para continuar el presente trabajo.
- En la localidad se buscó y recolectó diversos tipos de tierra para su posterior uso en la experimentación.
- Luego del análisis de las diferentes muestras de tierras se determinó cuáles eran útiles para el proyecto.
- Se encontró abundantes fibras naturales y elementos artificiales que pueden ser utilizados como aglutinantes en las mezclas.

Capítulo 3

Experimentación

En este capítulo se experimentó con las diferentes muestras de tierra previamente elegidas, así como también con los diversos materiales encontrados en la localidad.

La experimentación se realizó basándose en un juego de combinatorias que permitió elaborar varias mezclas que dieron como resultado nuevos elementos que fueron evaluados y finalmente se seleccionó los más idóneos para la continuación del proyecto.

3.1. Actividades previas a la experimentación

Actividad de tamizaje y recolección

Objetivo

Preparar y recoger el material que servirá para la experimentación

Materiales

Saquillos

Malla de metal

Pala

Fundas

Proceso

Según los resultados del anterior capítulo se analizaron y encontró el proceso de creación de adobes y se encontró los lugares donde obtener los materiales, con las tierras seleccionadas se pasó a tamizar las tierras y se separó en diferentes gramajes.

1. Las tierra se recolectaron en tres diferentes lugares



Imagen 56



Imagen 57



Imagen 58

3.2. Objetivos

2. Las diferentes tierras fueron tamizadas.



Imagen 59

Imagen 60



Imagen 61

Imagen 62



Imagen 63

Imagen 64

- Experimentar con las tierras recogidas para crear nuevas mezclas utilizables en el espacio interior
- Potencializar el empleo de los materiales locales para generar nuevas expresiones
- Evaluar las ventajas y desventajas de los productos resultantes

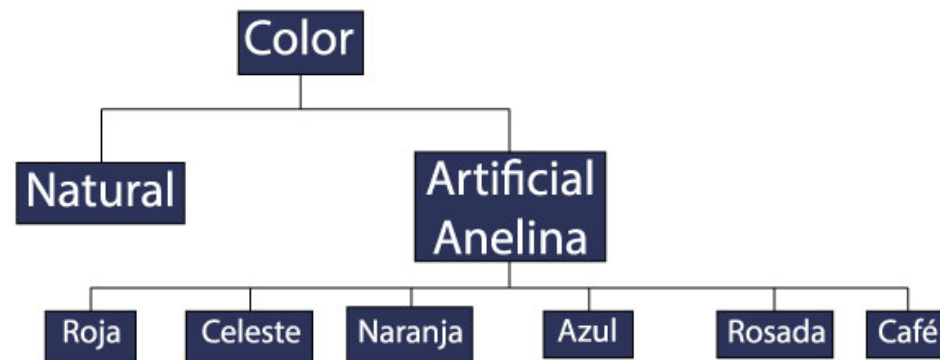
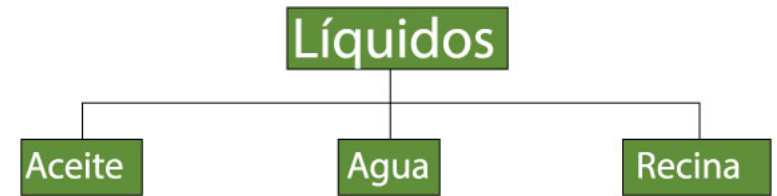
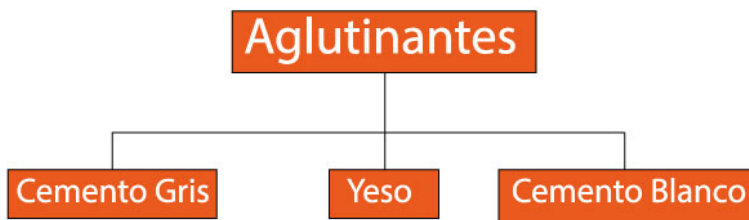
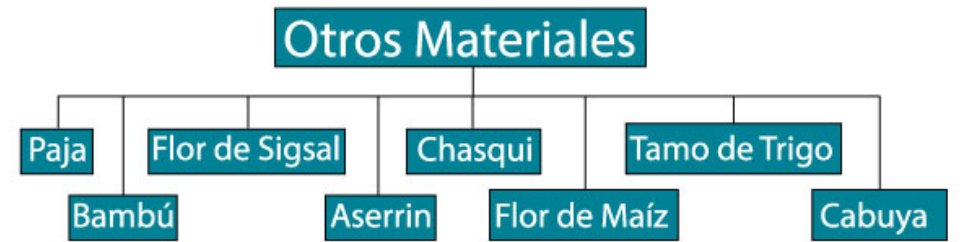
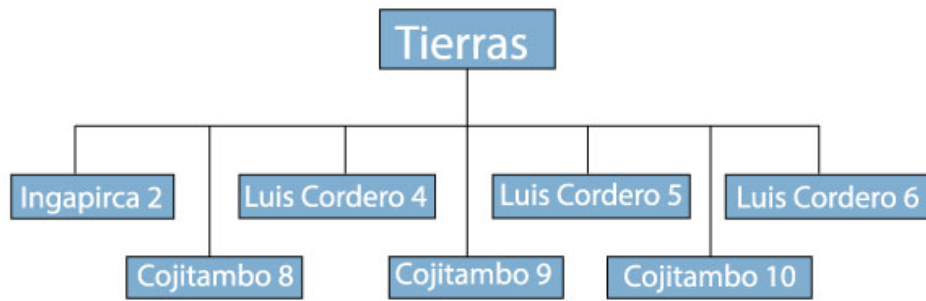
3.3. Criterios de experimentación

- Generar expresiones a través de texturas naturales o artificiales
- Elaborar mezclas que manifiesten una cromática inherente a los materiales utilizados
- Producir mezclas resistentes y durables que puedan ser utilizadas en elementos del espacio interior

3.4. Modelo de experimentación

Para facilitar el proceso de mezclas de los diferentes materiales se los clasificó y estas se colocaron en una ruleta en la cual se gira primero el de las tierras luego el de los aglutinantes, después de otros materiales, líquidos y finalmente color.

3.4.1. Mapas



3.4.2. Modelo conceptual

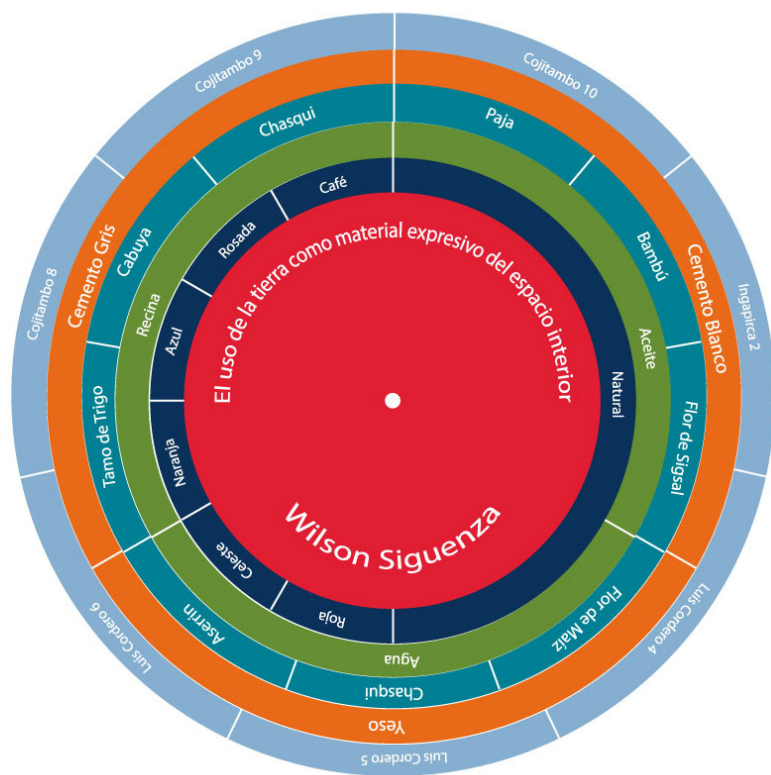


Imagen 67

Imagen 68

3.5. Proceso de experimentación

Al seleccionar las variaciones se procedió a realizarlas tomando porciones de los materiales escogidos.



Imagen 65



Imagen 66



Imagen 69


Imagen 70





Imagen 71


Imagen 72

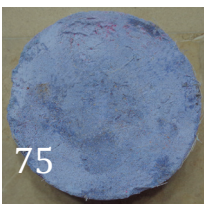
3.5.1. Muestras

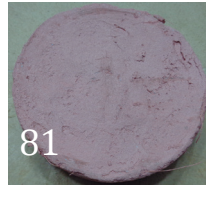
✗		Muestra1	
		Ingapirca 2	150g
		Cemento Blanco	25g
		Paja	25g
		Agua	70ml

✓		Muestra 7	
		Cojitambo 9	100g
		Cemento Blanco	100g
		Flor de Maiz	2,5g
		Agua	80ml


✗		Muestra2	
		Cojitambo 8	100g
		Cemento Gris	50g
		Aserrin2	,5g
		Agua	70ml


✗		Muestra 8	
		Cojitambo 91	00g
		Cemento Gris7	5g
		Bambu2	,5g
		Agua	80ml
		Anelina Roja	2,5g

✗		Muestra 3	
		Cojitambo 8	100g
		Yeso	100g
		Cabuya	1,5g
		Agua	75g
		Anelina Celeste5	g


✗		Muestra 9	
		Cojitambo 9	100g
		Yeso	100g
		Cabuya	1g
		Agua	90ml
		Anelina Café Rojisa	2,5g

✗		Muestra 4	
		Cojitambo 8	100g
		Cemento Blanco	50g
		Flor de Sigal	2g
		Agua	60ml

✓		Muestra 10	
		Cojitambo 97	5g
		Cemento Blanco	100g
		Paja	2g
		Agua	60ml
		Anelina Naraja	2,5g

✗		Muestra 5	
		Cojitambo 8	100g
		Cemento Blanco	100g
		Bambu2	g
		Agua	10ml
		Resina	60ml
		Anelina Azul	2,5g

✗		Muestra 11	
		Luis Cordero 6	100g
		Yeso	50g
		Flor de Sigal	5g
		Agua	70ml

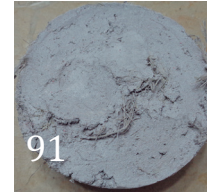
✗		Muestra 6	
		Cojitambo 8	100g
		Cemento Blanco	75g
		Bambu1	g
		Agua	80ml

✗		Muestra 12	
		Luis Cordero 6	100g
		Cemento Gris5	0g
		Bambu5	g
		Agua	50ml



85

Muestra 13	
Luis Cordero 6	100g
Cemento Blanco	50g
Paja	5g
Agua	50ml



91

Muestra 19	
Cojitambo 10	125g
Yeso	50g
Flor de Sigsal	1g
Agua	70ml



86

Muestra 14	
Luis Cordero 6	100g
Cemento Gris	25g
Chasqui2	5g
Paja	5g
Agua	50ml



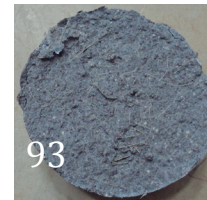
92

Muestra 20	
Cojitambo 10	125g
Cemento Gris	75g
Tamo de Trigo5	g
Resina	100ml



87

Muestra 15	
Luis Cordero 6	100g
Yeso	75g
Flor de Maiz	2,5g
Agua	60ml



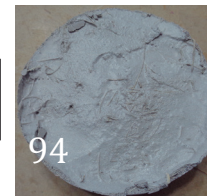
93

Muestra 21	
Cojitambo 10	125g
Cemento Blanco7	5g
Cabuya	2,5g
Resina	90ml



88

Muestra 16	
Luis Cordero 6	100g
Cemento Blanco	50g
Cabuya2	,5g
Agua	50ml
Aceite	20ml



94

Muestra 22	
Cojitambo 10	100g
Cemento Gris	25g
Cemento Blanco2	5g
Cabuya	5g
Agua	50ml



89

Muestra 17	
Luis Cordero 6	100g
Cemento Blanco	50g
Paja	2,5g
Agua	60ml
Anelina Roja	2,5g



95

Muestra 23	
Cojitambo 10	100g
Yeso	50g
Bambu	5g
Agua	50ml



90

Muestra 18	
Cojitambo 10	100g
Cemento Blanco	50g
Paja	5g
Agua	50ml



96

Muestra 24	
Cojitambo 10	100g
Cemento Blanco5	0g
Paja	5g
Agua	50ml
Anelina Roja	2,5g



Muestra 25	
Luis Cordero 5	100g
Yeso	75g
Bambu2	,5g
Agua	80ml



Muestra 31	
Luis Cordero 5	100g
Cemento Blanco	50g
Paja	2,5g
Agua	70ml
Anelina Roja	2,5g



Muestra 26	
Luis Cordero 5	100g
Cemento Blanco	25g
Paja	5g
Agua	50ml



Muestra 32	
Luis Cordero 4	100g
Cemento Blanco	50g
Flor de Sigal2	,5g
Agua	60ml



Muestra 27	
Luis Cordero 5	100g
Cemento Gris	50g
Tamo de Trigo5	g
Agua	60ml



Muestra 33	
Luis Cordero 4	100g
Cemento Gris	50g
Flor de Maiz2	,5g
Agua	70ml



Muestra 28	
Luis Cordero 5	100g
Yeso	50g
Flor de Maiz	5g
Agua	50ml



Muestra 34	
Luis Cordero 4	100g
Yeso	75g
Tamo de Trigo5	g
Agua	90ml



Muestra 29	
Luis Cordero 5	100g
Cemento Blanco	50g
Cabuya	2,5g
Agua	50ml



Muestra 35	
Luis Cordero 4	100g
Yeso	50g
Paja	5g
Agua	60ml



Muestra 30	
Luis Cordero 5	125g
Cemento Gris	50g
Flor de Sigal	2,5g
Agua	80ml

3.5.2. Selección de muestras

De todas las muestras hechas se seleccionó y se procedió a colocarlas en los moldes cuadrados previamente elaborados de 30cm x 30cm y de 15cm x15cm.



Imagen 108



Imagen 109



Imagen 110



Imagen 111

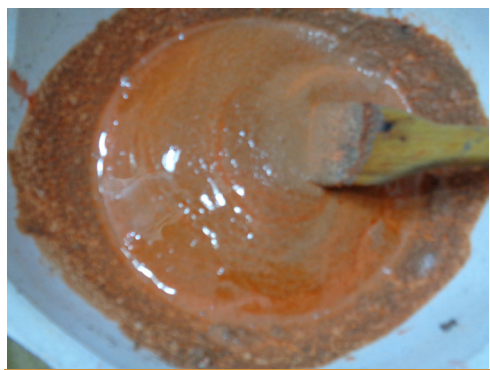


Imagen 112



Imagen 113



Imagen 114



Imagen 115



Imagen 116



Imagen 117



Imagen 118



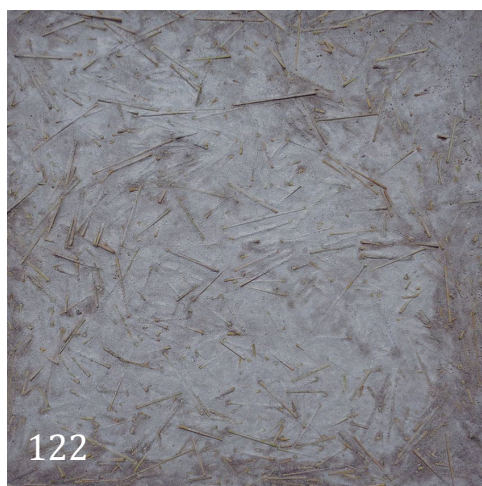
Imagen 119



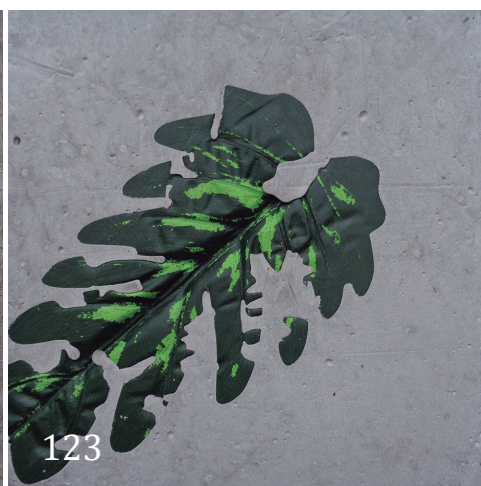
Imagen 120



Imagen 121

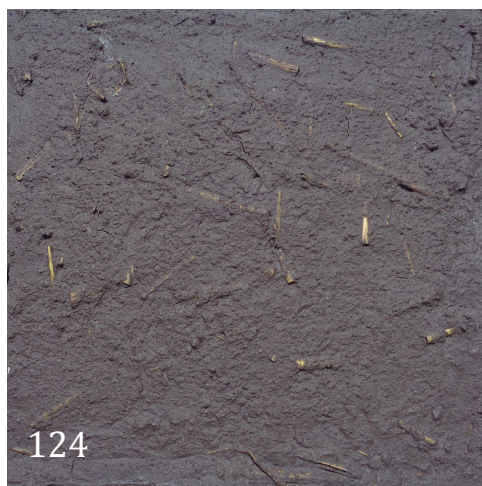


122

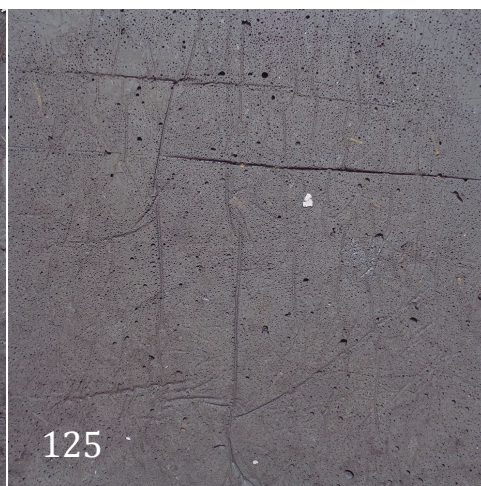


123

Muestra 18	
Cojitambo 10	1000g
Cemento Blanco	500g
Paja	50g
Agua	500ml



124



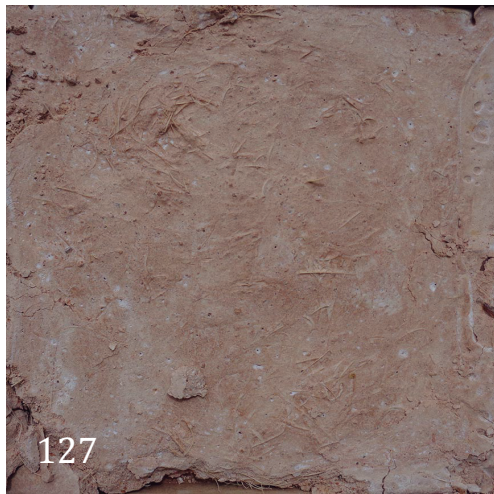
125

Muestra 20	
Cojitambo 10	625g
Cemento Gris	375g
Tamo de Trigo2	5g
Resina	500ml

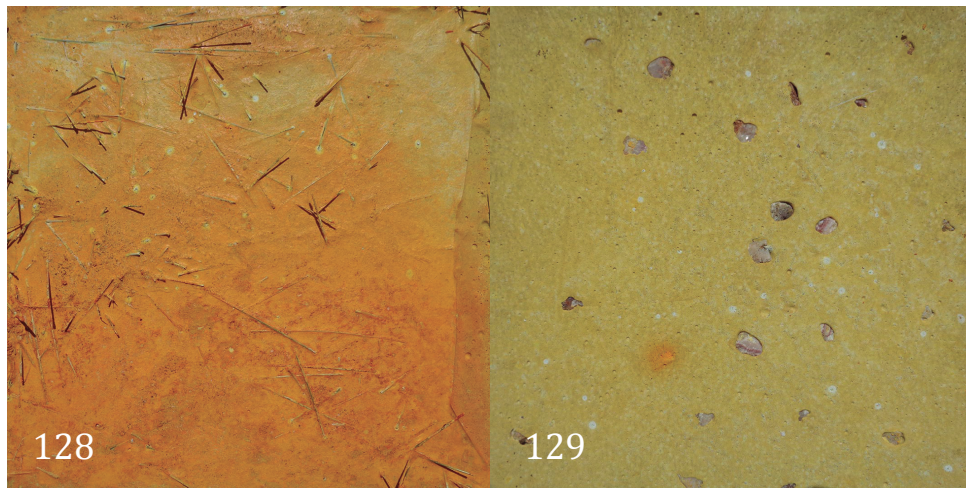


126

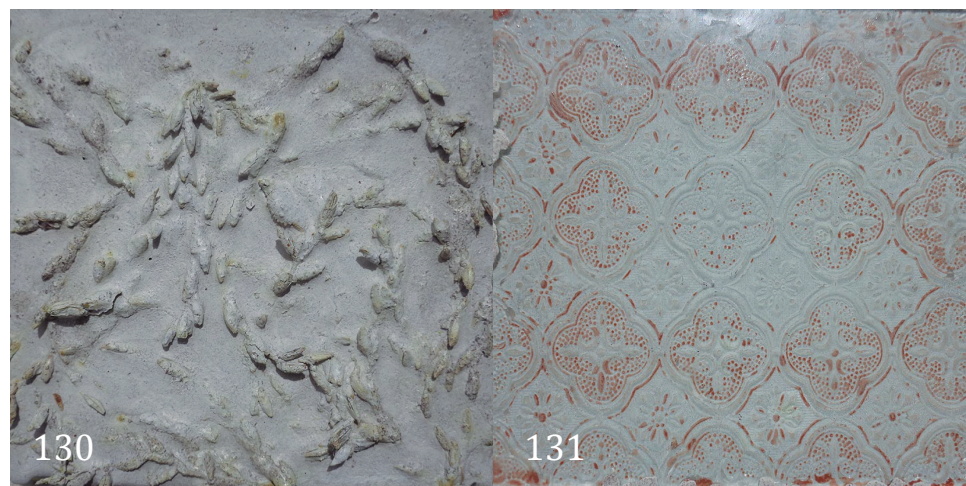
Muestra 24	
Cojitambo 10	400g
Cemento Blanco	200g
Paja	20g
Agua	200ml
Anelina Roja	10g



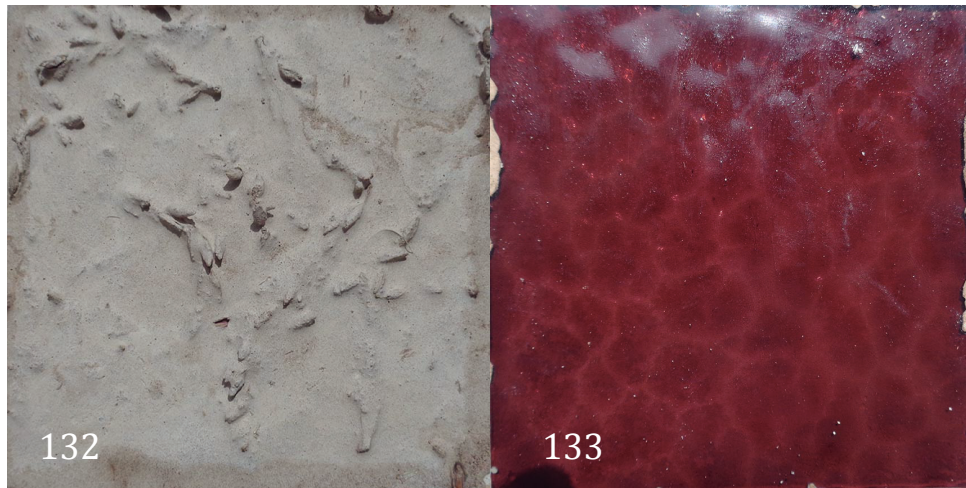
Muestra 16	
Luis Cordero 6	400g
Cemento Blanco	200g
Cabuya	10g
Agua	200ml
Aceite	80ml



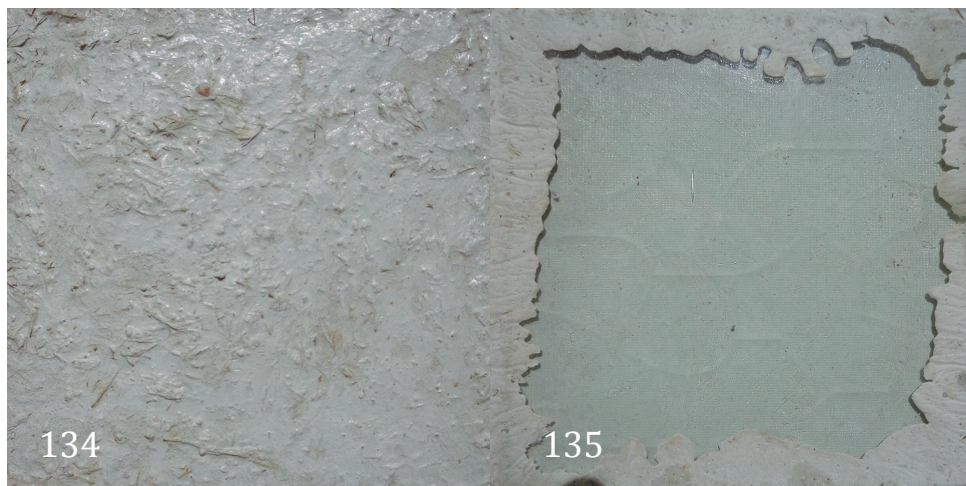
Muestra 10	
Cojitambo 9	400g
Cemento Blanco	400g
Paja	8g
Agua	240ml
Anelina Naraja	10g



Muestra 7	
Cojitambo 9	200g
Cemento Blanco	200g
Flor de Maiz	25
Agua	160ml



Muestra 28	
Luis Cordero 5	400g
Yeso	200g
Flor de Maiz	20g
Agua	200ml
Anelina Roja	10g



Muestra 32	
Luis Cordero 4	200g
Cemento Blanco	100g
Flor de Sigal	5g
Agua	120ml

Conclusiones:

- Se pudo conocer las bondades de las tierras seleccionadas.
- Se consiguió nuevos acabados en lo referente a textura y cromática.
- Se generó elementos resistentes y durables gracias a la experimentación diversa.
- Se obtuvo nuevas expresiones utilizando a la tierra como elementos base.

Capítulo 4

Propuesta

Luego de haber concluido la experimentación que permitió trabajar con varios tipos de muestras se logro obtener 4 nuevos elementos expresivos los mismos que serán utilizados en revestimientos de espacios interiores.

Además se buscó métodos de anclaje para las piezas resultantes y se planteó diferentes alternativas de diseño.

4.1. Conceptualización

El proyecto tiene como fundamento expresar la estética de lo que es el adobe, para ello se investigó sobre el proceso de elaboración de este elemento constructivo, basándome en esto y con los materiales naturales y artificiales de la localidad se buscó crear un nuevo elemento que servirá para el revestimiento de paredes y que posea las características expresivas del adobe como la textura y el color, ya que, en el momento actual lo que se refiere a construcciones tradicionales se ha ido perdiendo por su elevado costo y falta de mano de obra especializada.

4.2. Sistema de revestimiento de paredes

Brindar un acabado y revestimiento óptimos a la pared de una edificación es una decisión muy importante que hay que tomar al momento de elegir el tipo de recubrimiento más adecuado para cada superficie. Además del tipo de acabado y revestimiento, se debe considerar el color y tonalidad que mejor combine y que de esta manera satisfaga visualmente al cliente de la propiedad. Freire (2015)

La aplicación de estos recubrimientos (acabados y revestimientos) se los debe hacer con materiales adecuados dependiendo el área en la que se va aplicar. Freire (2015)

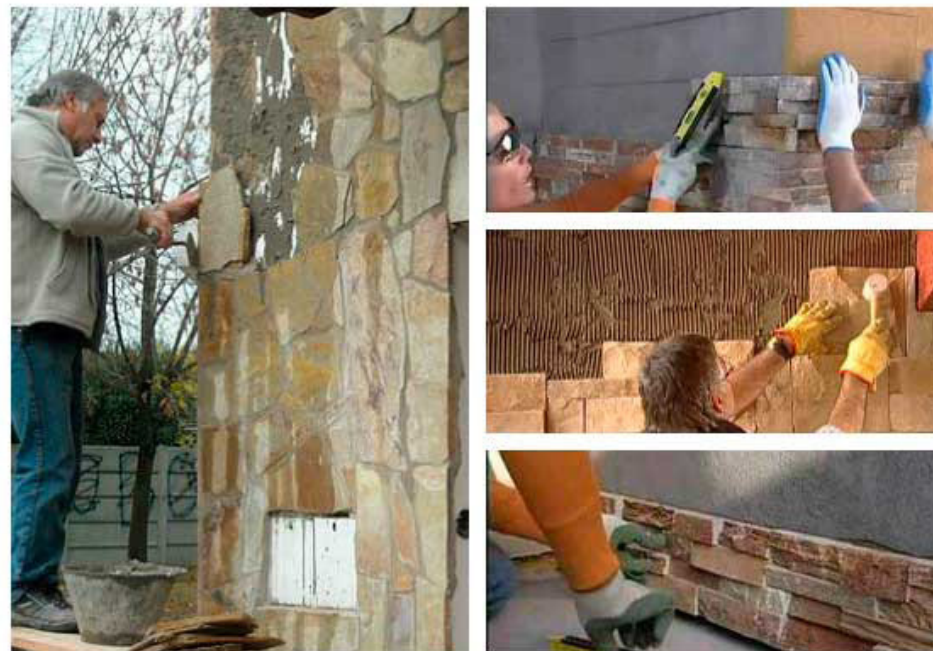


Imagen 136



Imagen 137

4.3. Análisis de piezas

Gracias a la experimentación y debido a sus características expresivas hemos seleccionado 4 muestras las mismas que son: Muestra 18, Muestra 20, Muestra 7, Muestra 32 y que serán sometidas a tres pruebas de corte lateral, incruste de tornillo y corte interno de la pieza.

Análisis de la Muestra 18 ésta fue sujeta a la prueba de corte con diamante la cual falló por esa razón fue descartada



Imagen 138



Imagen 139



Imagen 140



Imagen 141

Análisis de la muestra 7 se la aplicó la misma prueba de diamante y pasó con lijeros desperfectos. En esta se le puso un tornillo con taladro pero no resistió a esta prueba

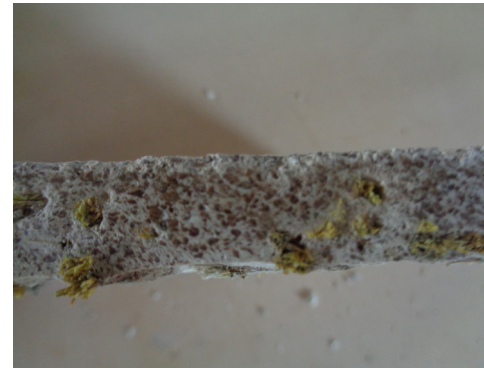


Imagen 142



Imagen 143



Imagen 144



Imagen 145

Análisis de la muestra 32 en esta se realizó las mismas pruebas aplicadas anteriormente y las pasó pero su cohesión interna resultó afectada razón por la cual también se la descartó.



Imagen 146



Imagen 147



Imagen 148

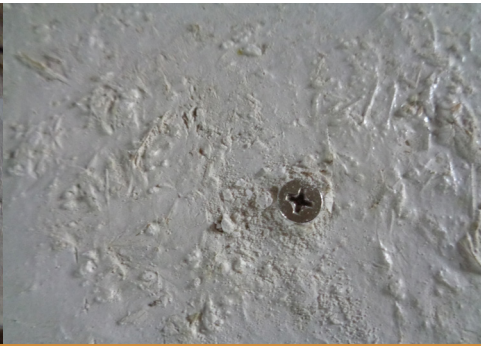


Imagen 149

Análisis de la muestra 20, esta pasó todas las pruebas antes descritas y también se le sometió a un corte interno el cual se realizó con disco de diamante esta prueba la pasó satisfactoriamente manteniendo su cohesión por ello se la seleccionó para aplicarla en la propuesta.



Imagen 150



Imagen 151



Imagen 152



Imagen 153



Imagen 154



Imagen 155



Imagen 156



Imagen 157



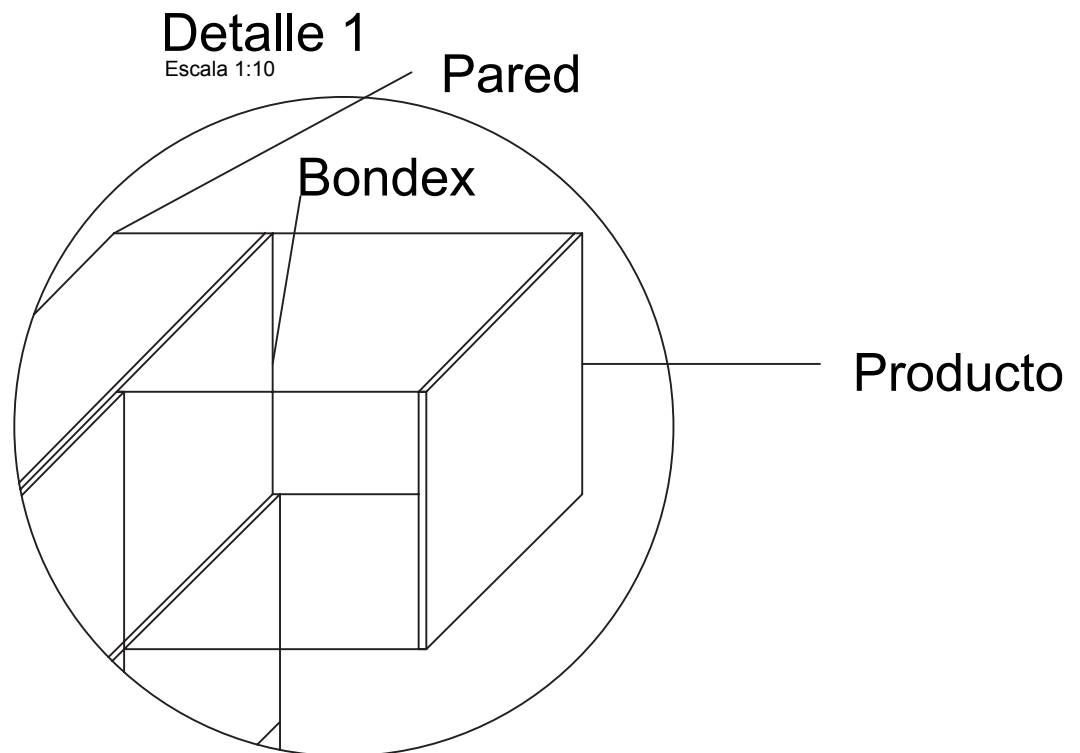
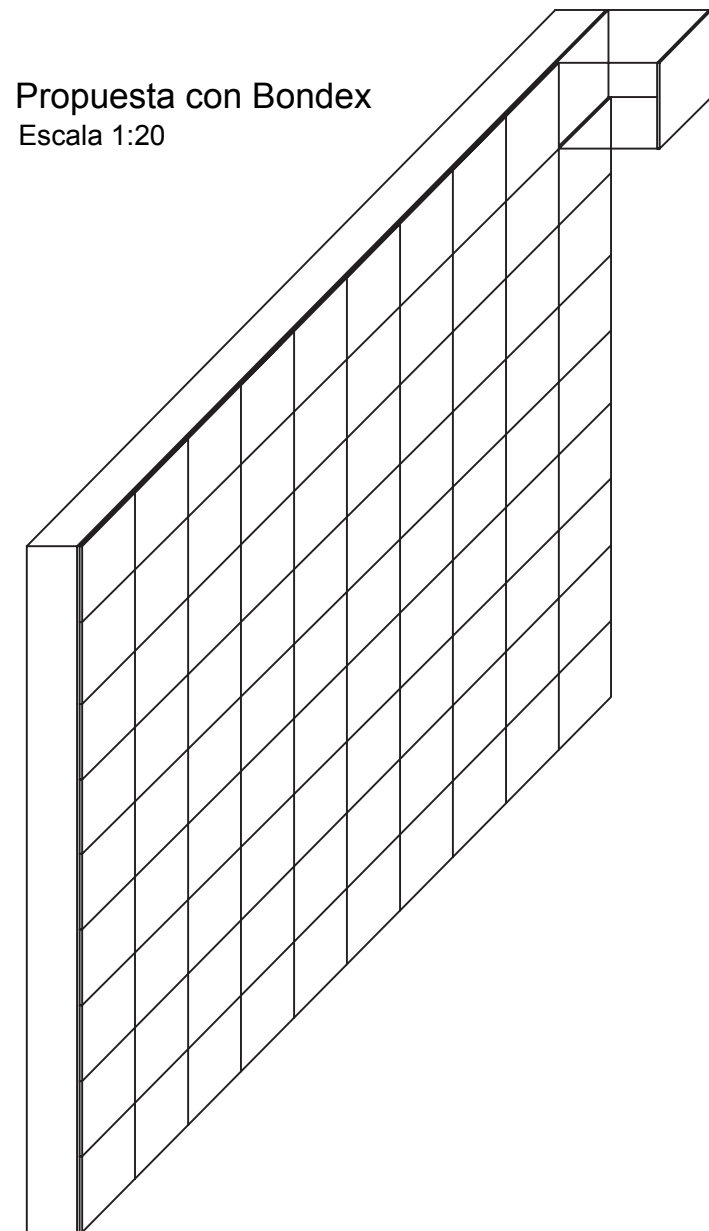
Imagen 158



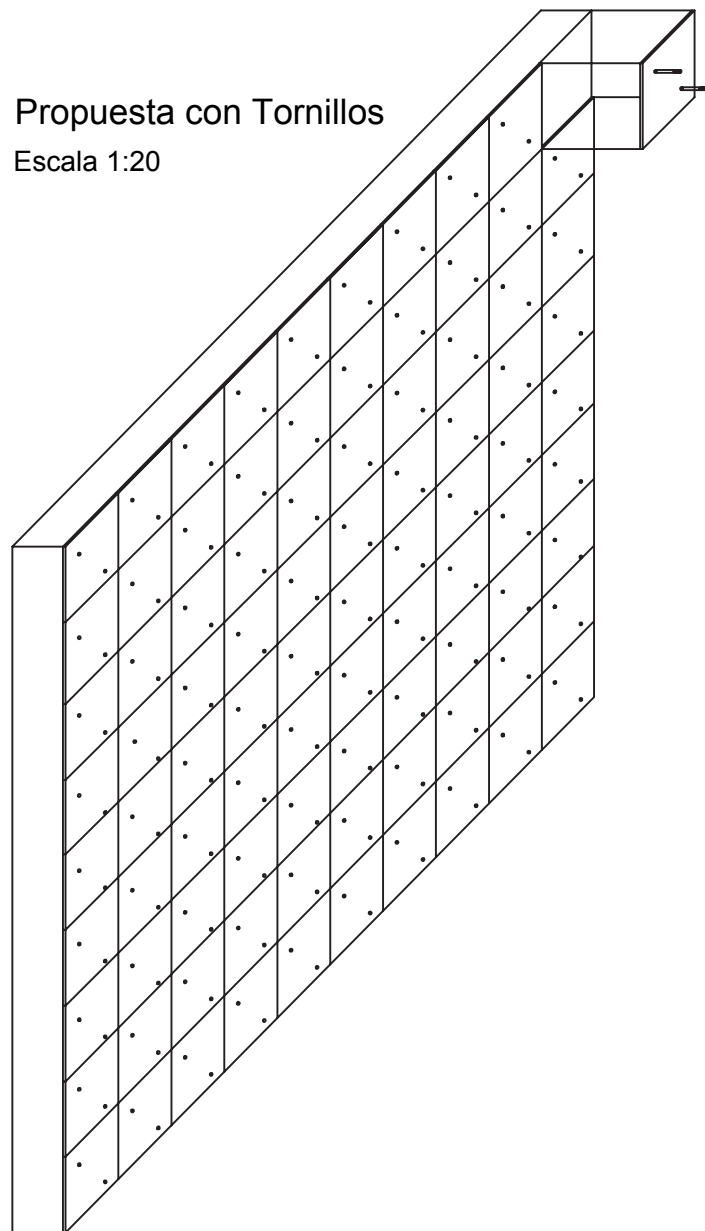
Imagen 159

4.4. Detalles

4.4.1. Detalles Propuesta 1

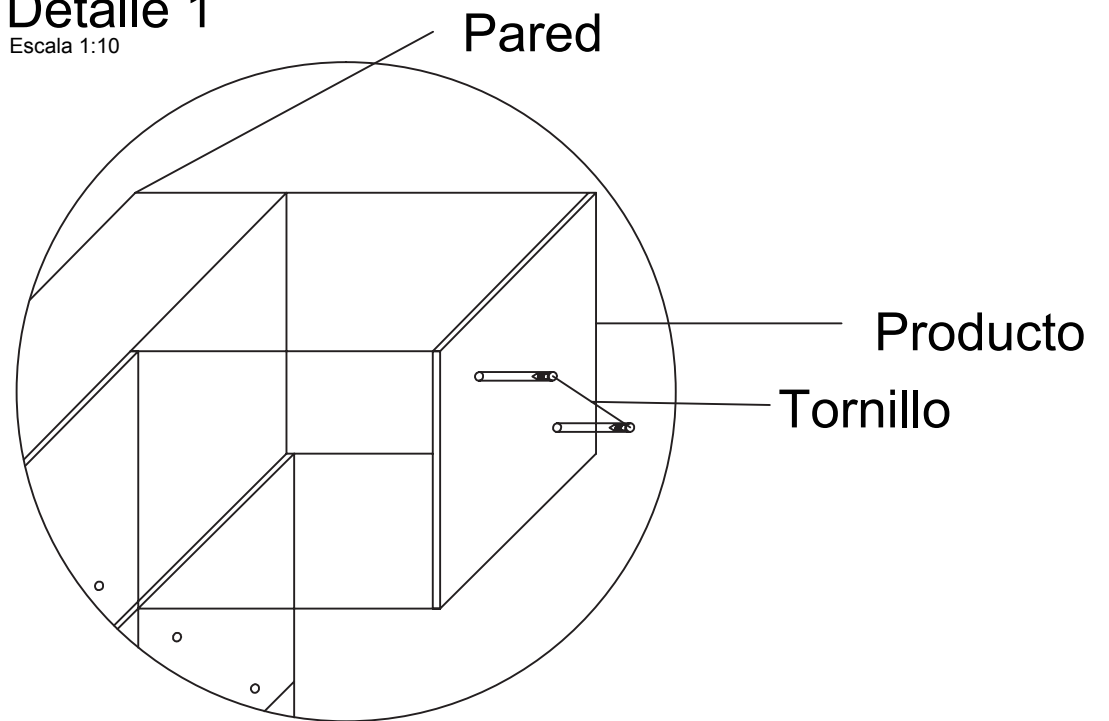


4.4.2. Detalles Propuesta 2



Detalle 1

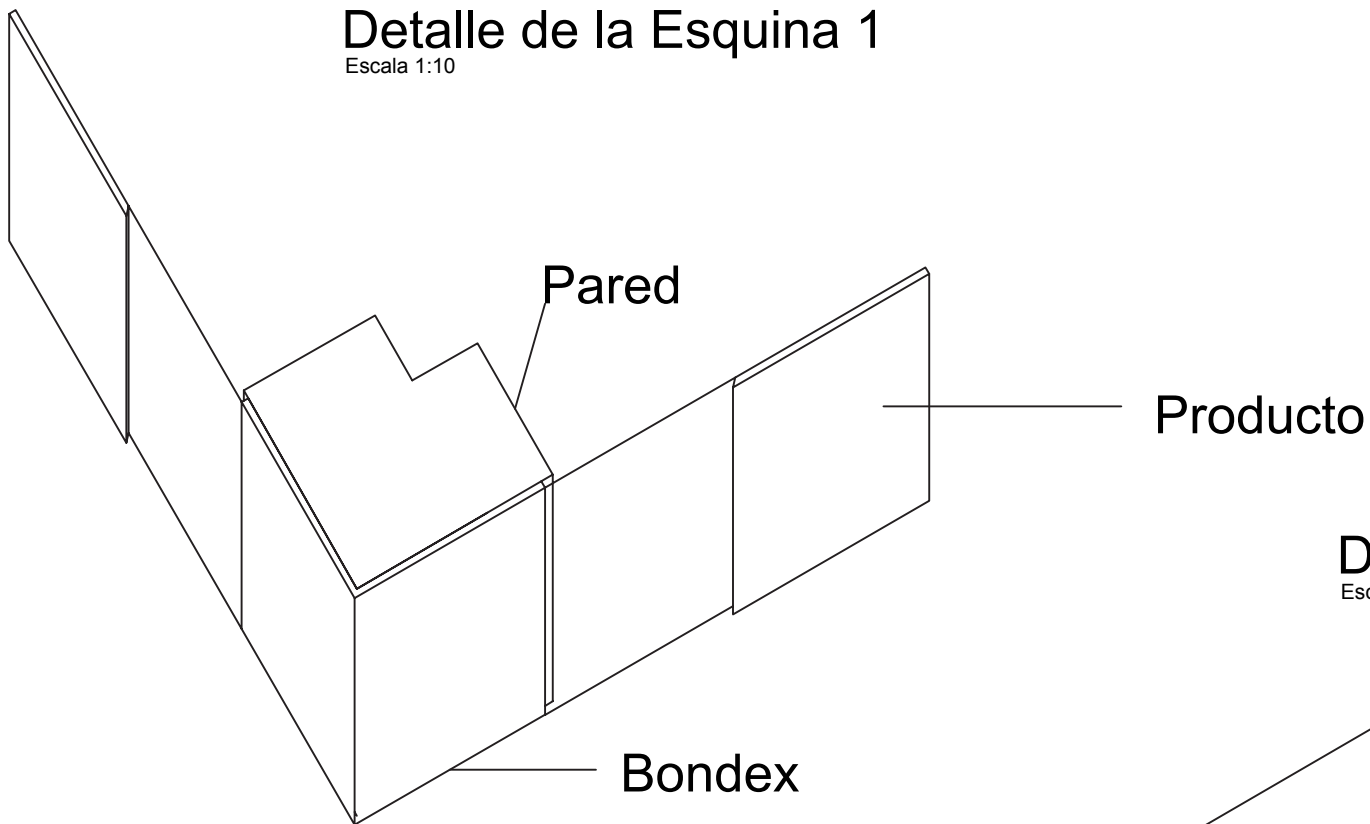
Escala 1:10





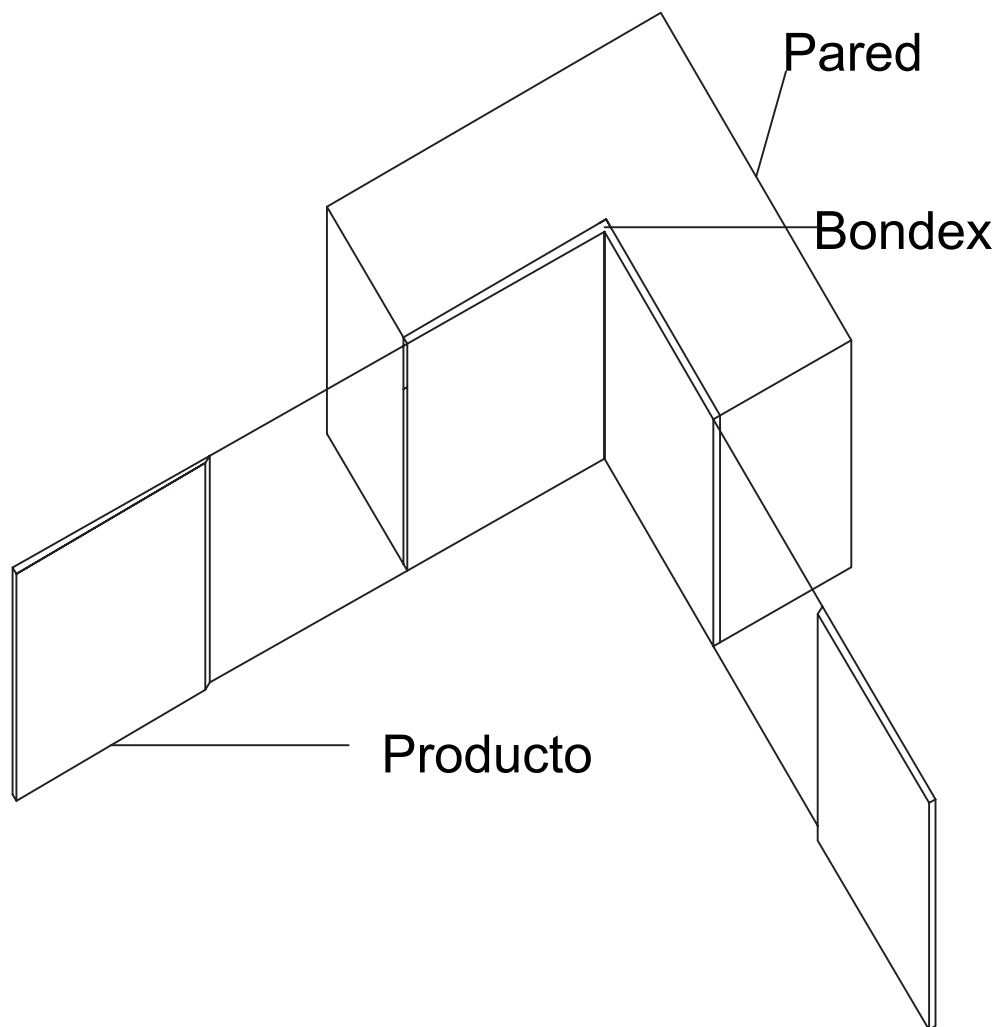
Detalle de la Esquina 1

Escala 1:10



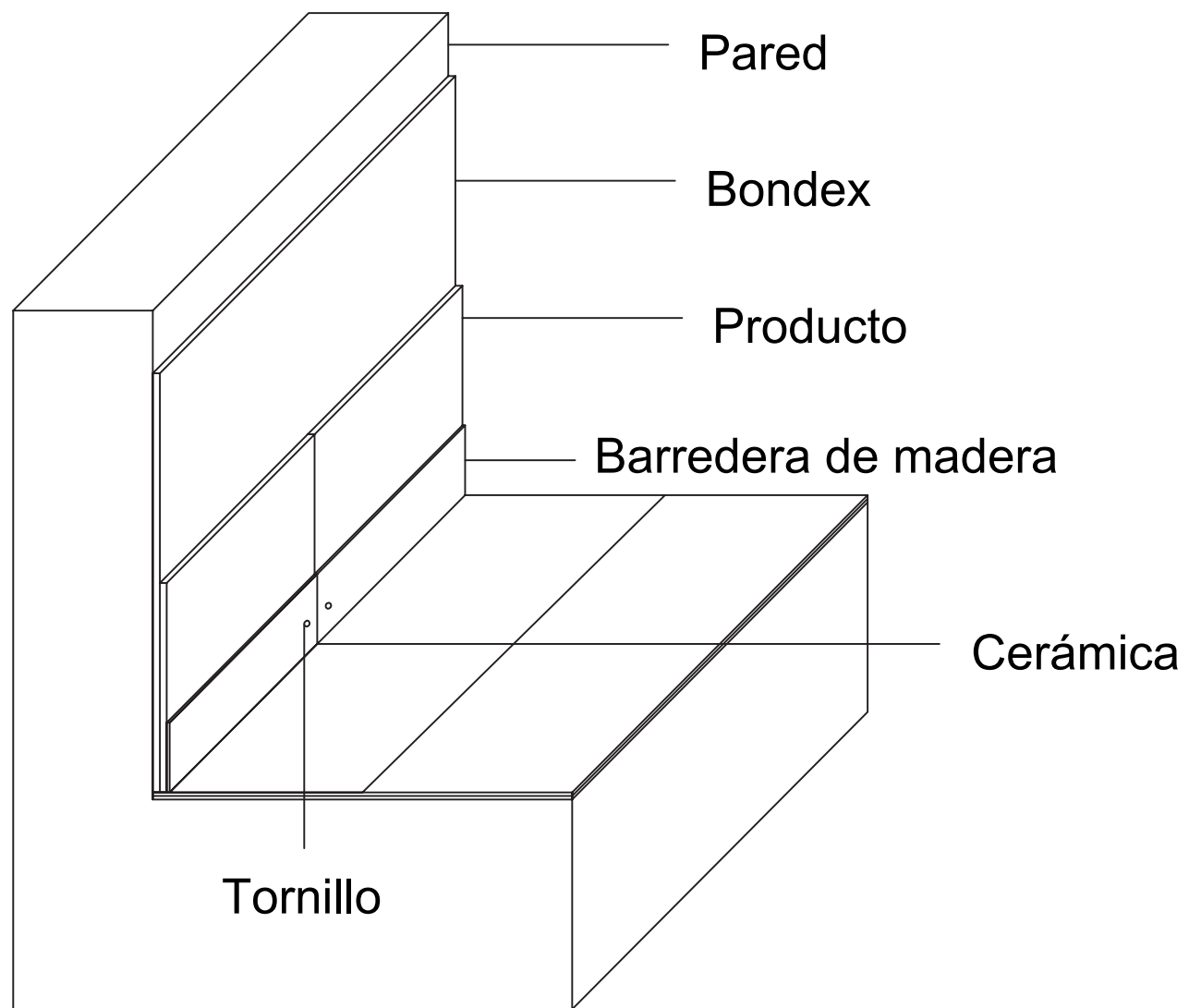
Detalle de la Esquina 2

Escala 1:10



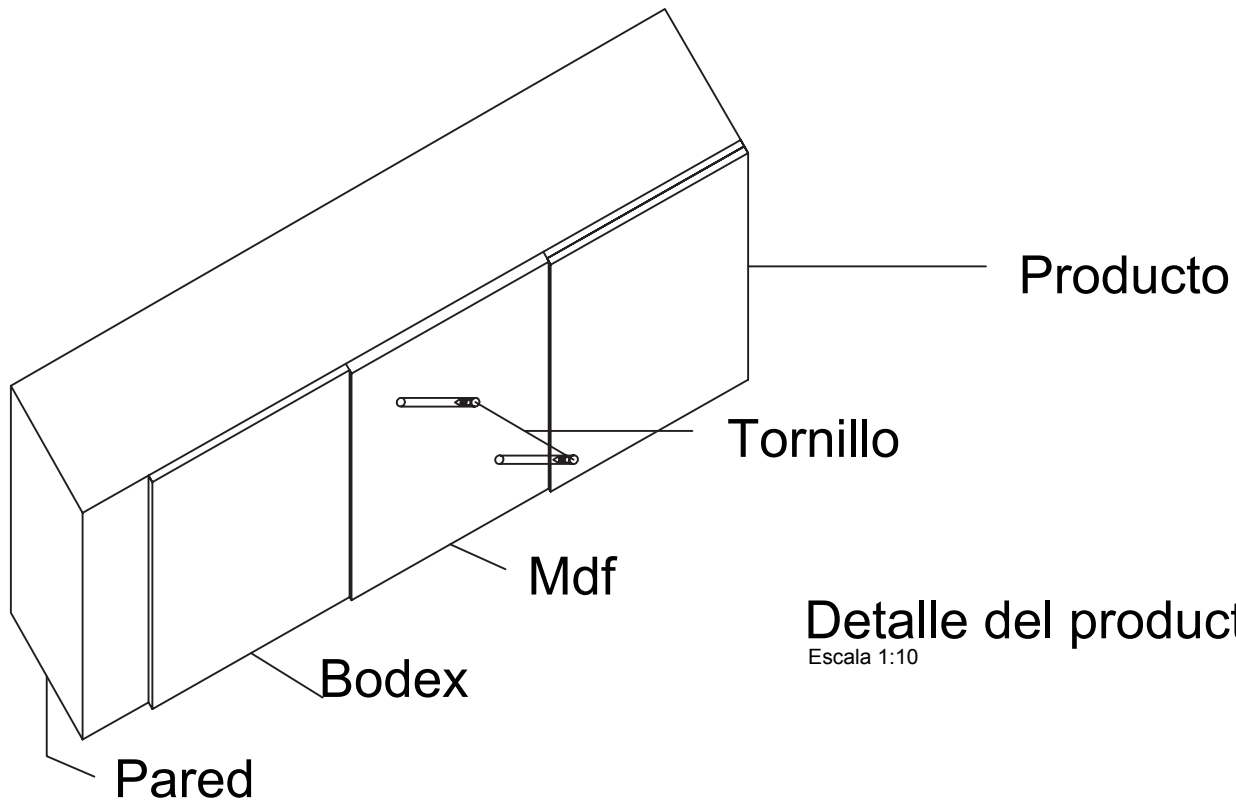
Detalle de Barredera

Escala 1:10



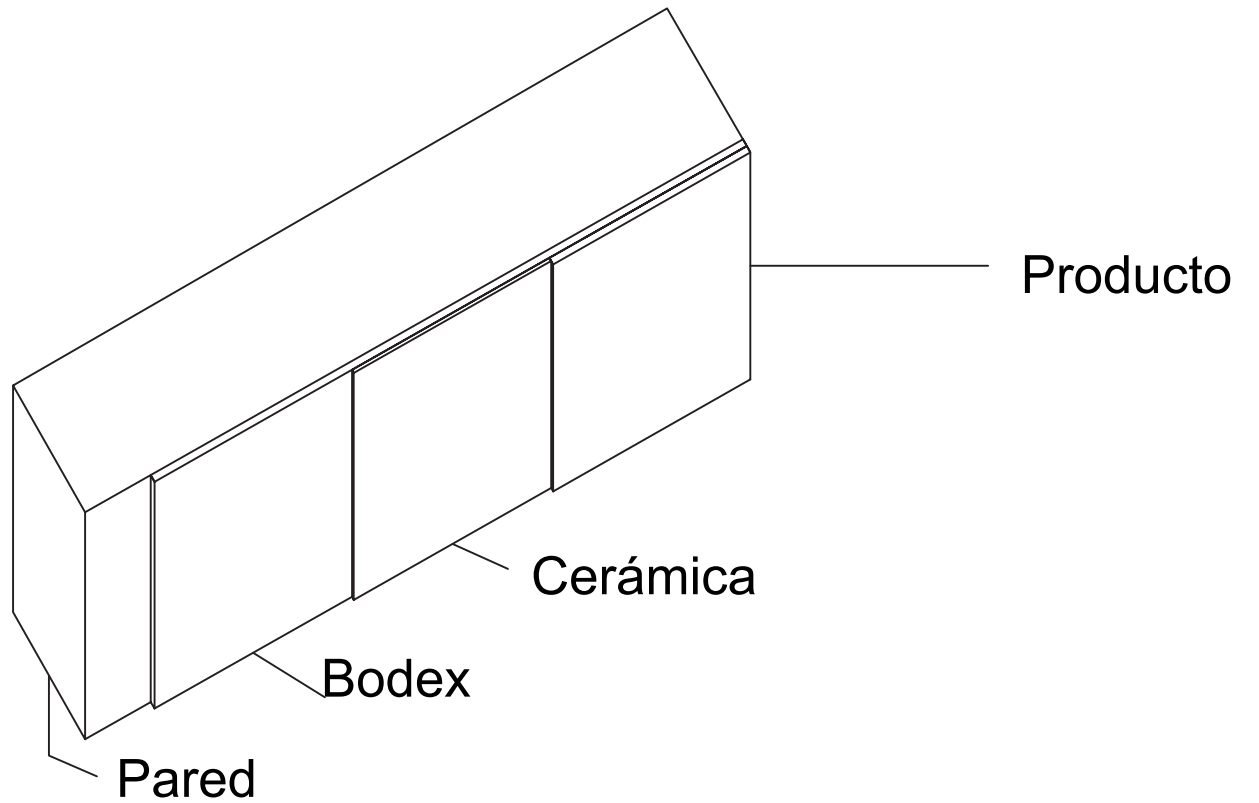
Detalle del producto con Mdf

Escala 1:10



Detalle del producto con cerámica

Escala 1:10



4.5. Propuesta

Cumplido el proceso de investigación y experimentación sobre el uso del adobe como materia prima para la elaboración de elementos modulares en su aplicación como elemento decorativo en revestimientos de paredes, se determinan las siguientes características:

- 1- textura rugosa propia del adobe, combinada con elementos naturales como el tamo.
- 2- color natural de la tierra.
- 3- dimensiones estándar comercial de 30x30cm, y de 15x15 cm.
- 4- espesor de las piezas acorde a otras alternativas similares como cerámico, madera y vidrio, con las que se puede combinar su utilización.
- 5- Colocación similar a la de cualesquier revestimiento de paredes.

Conseguidas estas especificaciones, el producto brinda una infinita cantidad de posibilidades en su aplicación formal, que podemos resumir en las siguientes:

- 1- Mosaicos del mismo material en toda la superficie (30x30) (15x15)
- 2- Mosaicos del mismo material combinando sus dimensiones (30x30) (15x15)
- 3- Mosaicos de piezas de adobe combinadas con diferentes materiales de las mismas dimensiones(30x30)

-cerámico graiman

-madera

-Vidrio

-piedra

Para la propuesta de experimentación con las diferentes posibilidades se han considerado los siguientes principios de diseño:

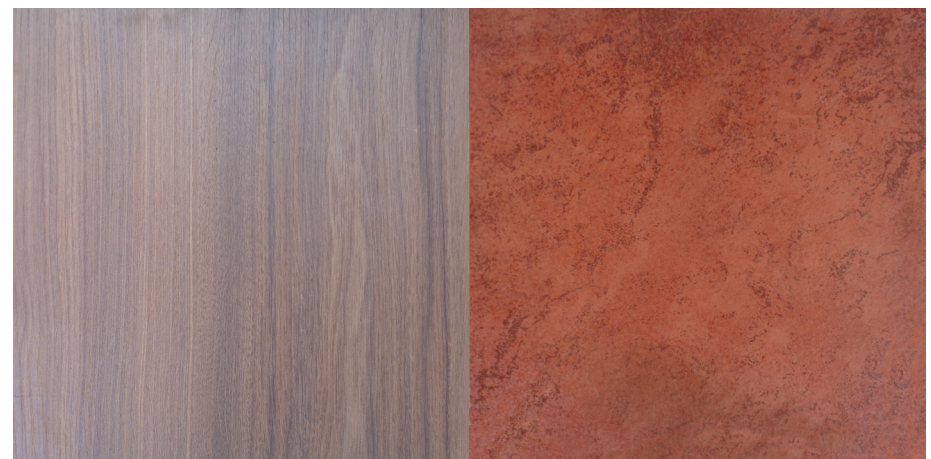


Imagen 160

Imagen 161



Imagen 162

Imagen 163

Propuesta 1



Esta propuesta se basa en la armonía en textura y color con variación en las dimensiones de piezas similares.

Siendo esta en su totalidad el resultado de la aplicación del elemento creado en base de la tierra demostrando así su expresividad.

Imagen 164

Propuesta 2



En esta se demuestra una combinación armónica entre la pieza de adobe con materiales naturales como la madera, por su concepto tradicional dentro del manejo cultural e idiosincrático del espacio.

Imagen 165

Propuesta 3

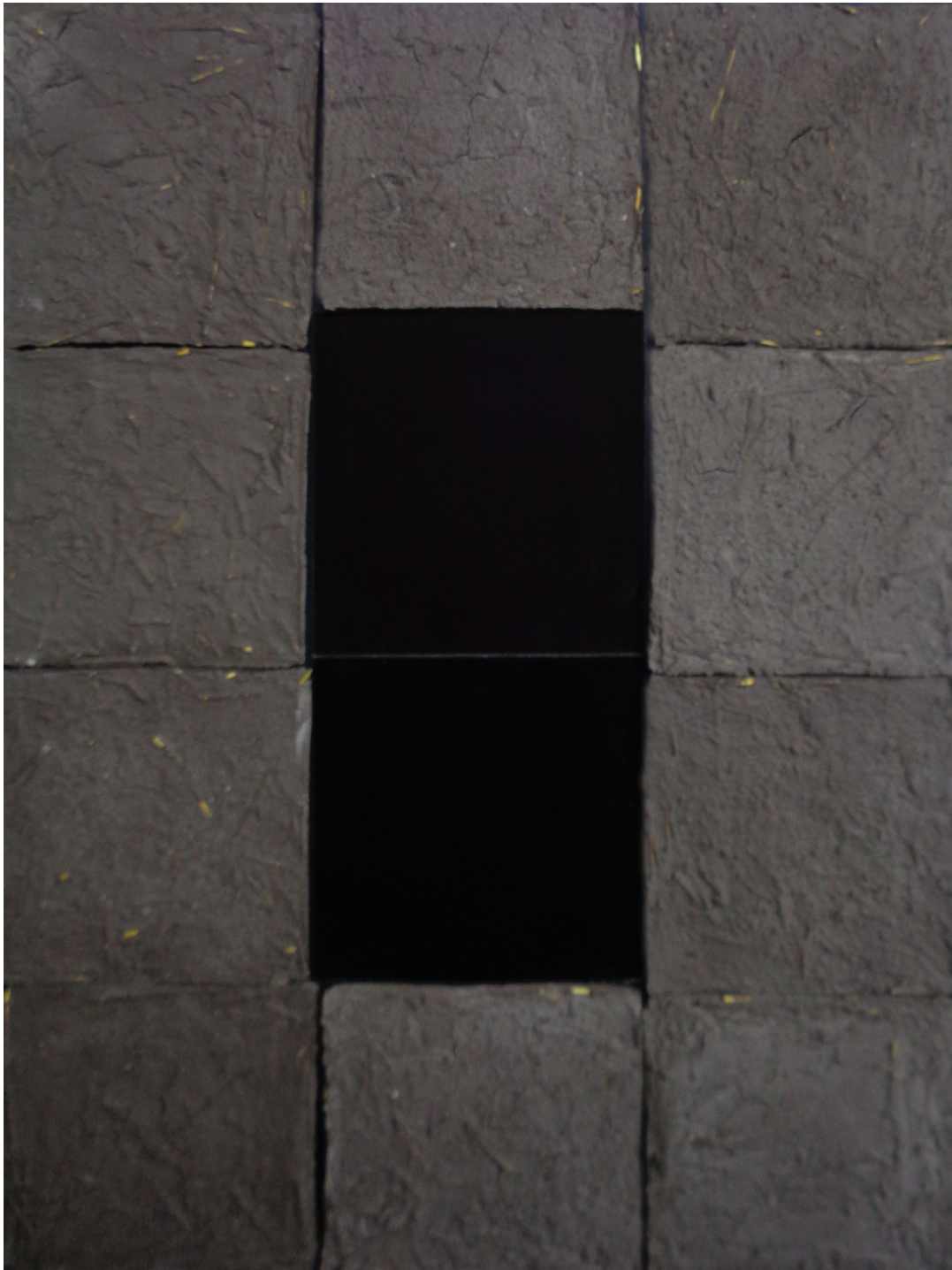


Imagen 166

En la presente propuesta se destaca el contraste entre texturas visuales y táctiles, lo rugoso de la pieza de adobe con lo liso del vidrio, Además del contraste entre lo mate del adobe con el brillo del vidrio, se conserva la dimensión de la piezas. El contraste entre un material natural y un producto plenamente artificial.

Propuesta 4



En esta predomina el contraste entre elementos industrializados como las piezas de cerámicas (greiman) y el elemento creado manualmente, destacándose la diversidad de tonos que permiten variantes en cuanto al contraste de color. Un juego visual que logra infinidad de resultados a la hora de su aplicación en el espacio.

Imagen 167

Propuesta 5



Imagen 168

En esta se acentúa la armonía entre elementos industrializados como las piezas de cerámicas (greiman) y el elemento creado manualmente, destacándose la diversidad de tonos que permiten variantes en cuanto al contraste de color. Un juego visual que logra infinidad de resultados a la hora de su aplicación en el espacio.

Propuesta 6



En esta sobresale la armonía. Sin duda es la gama más amplia de probabilidades, en donde se podrán multiplicar las variantes.

Las innumerables posibilidades de mosaicos que se pueden lograr son tantas como la imaginación permita, según el color, textura y diseño de la pieza cerámica.

Imagen 169

Costos

Tabla de cantidades y precios			
Materiales	Precio	Cantidad	Comberción
Cojitambo 10	6	quital	100lb
Cemento	7,8	quital	100lb
Resina	6,1	galon	3,78lt
Tamo	2	Carga	10lb

Calculo de costo de una pieza de 30x30		
600g	1,32lb	0,08
400g	0,88lb	0,06
540ml	0,14galones	0,85
25g	0,055lb	0,11
		1,1

Calculo de costo por metro cuadrado			
Piezas	Cantidad	Costo	Precio
30x30	11	1,1	12,1
15x15	1	0,3	0,3
Total			12,4

Conclusiones:

- Al término del proyecto se concluyó que el proceso de elaboración del adobe permitió la creación de un nuevo elemento que puede utilizarse dentro de la construcción.
- Se logró, a través del uso de la tierra crear elementos que presentan nuevas expresiones para el diseño interior.
- El producto resultante de la investigación y experimentación es resistente, durable y expresivo.
- Es factible la elaboración de este producto y su aplicación especialmente en el revestimiento de paredes.
- El producto es versátil, ya que permite diversidad en la combinación con otros elementos como la cerámica, el MDF, el vidrio etc.

Bibliografía

- Álvarez Márquez, Christina. “La parafina como material expresivo para el diseño interior.” Director. Arq. Diego Jaramillo. Universidad del Azuay, Facultad de Diseño.
- Medina Pons, María. “Experimentación con fragmentos de vidrio de vehículos: Generación de material expresivo para el espacio interior.” Director. Arq. Manuel Contreras. Universidad del Azuay, Facultad de Diseño, 2014.
- Naulaguari, Gabriela. “La caña guadua como material expresivo aplicable en el diseño interior.” Director. Arq. Diego Jaramillo. Universidad del Azuay, Facultad de Diseño, 2012.
- Rodríguez, Raymundo. “El uso de la tierra como elemento constructivo en Brasil: un corto panorama del proceso histórico, manejo, usos, desafíos y paradigmas.” Apuntes vol. 20, 2007.
- Cantú, Irma. “Elementos de Expresión Formal y Composición Arquitectónica.” Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Arquitectura, 1998.
- Gatti, Fabio. “ARQUITECTURA y CONSTRUCCIÓN en TIERRA. Estudio Comparativo de las Técnicas Contemporáneas en Tierra” Director. Dr. Arch. Jaume Avellaneda Díaz-Grande. Universidad Politécnica de Catalunya, Departamento de Construcción
- Freire, M. (2015). Tipos de acabados y revestimientos para paredes. [online] Constructora Reivax. Available at: <http://www.constructorareivax.com/blog/2015/08/06/tipos-acabados-y-revestimientos-paredes/> [Acceso 9 Jun. 2016].
- Mannise, R. (2012). El adobe (ladrillos de barro y paja). [online] Ecocosas. Available at: <http://ecocosas.com/arq/el-adobe/> [Acceso 12 Febrero]. 2016].
- Hábitat y Desarrollo. (2012). INSTRUCCIONES PARA ELABORAR ADOBES Y REPELLOS.[online] Available at:<https://habitatydesarrollo.wordpress.com/2012/02/23/instrucciones-para-elaborar-adobes-y-repellos/> [Acceso 12 Febrero. 2016].
- Yesosproinsa.com. (2016). Que es el yeso?. [online] Available at: <http://www.yesosproinsa.com/yeso.html> [Acceso 12 Febrero. 2016].
- <http://vilssa.com/busquedas.php?q=cemento>
- <http://cuenca-az.all.biz/cementi-blanco-g3268#.VtaOIfnhAdU>
- <http://www.arqhys.com/construccion/yeso-tipos.html>
- http://www.worldtravelserver.com/travel/es/ecuador/airport_mariscal_lamar_airport/photo_52899611-arbol-de-sigsal.html
- Es.wikipedia.org. (2016). Cortaderia selloana. [online] Available at: https://es.wikipedia.org/wiki/Cortaderia_selloana [Acceso 12 Febrero. 2016].
- Es.wikipedia.org. (2016). Paja. [online] Available at: <https://es.wikipedia.org/wiki/Paja> [Acceso 12 Febrero. 2016].
- <http://www.abonos-fertilizantes.com/coches-propulsados-por-paja-los-residuos-agricolas-podrian-utilizarse-como-biocombustible/>
- Wol.jw.org. (2016). Tamo — BIBLIOTECA EN LÍNEA Watchtower. [online] Available at: <http://wol.jw.org/es/wol/d/r4/lp-s/1200000914> [Acceso 12 Febrero. 2016].
- Es.wikipedia.org. (2016). Serrín. [online] Available at: <https://es.wikipedia.org/wiki/Serr%C3%ADn> [Acceso 12 Febrero. 2016].

Bibliografía de Imágenes

Imagen 1: <http://www.notagram.net/nidos-asombrosos-4-nidos-del-mundo-animal-que-te-dejaran-con-la-boca-abierta/#>

Imagen 2: <http://dossierdearquitectura.com/noticia.php?id=3273&titulo=%20KPF,%20Museo%20de%20la%20automoci%C3%B3n%20Petersen%20en%20Los%20%C3%81ngeles>

Imagen 3: <http://www.millaturismo.com/es/descubriendo-al-senor-de-sipan-huaca-rajada-tumbas-reales-del-senor-de-sipan/>

Imagen 4: Foto del Autor

Imagen 5: Foto del Autor

Imagen 6: Foto del Autor

Imagen 7: Foto del Autor

Imagen 8: Foto del Autor

Imagen 9: <http://ecocosas.com/arq/el-adobe/>

Imagen 10: <http://ecocosas.com/arq/el-adobe/>

Imagen 11: <http://ecocosas.com/arq/el-adobe/>

Imagen 12: <http://ecocosas.com/arq/el-adobe/>

Imagen 13: <https://habitatydesarrollo.wordpress.com/2012/02/23/instrucciones-para-elaborar-adobes-y-repellos/>

Imagen 14: <https://habitatydesarrollo.wordpress.com/2012/02/23/instrucciones-para-elaborar-adobes-y-repellos/>

Imagen 15: <http://vilssa.com/busquedas.php?q=cemento>

Imagen 16: <http://cuenca-az.all.biz/cementi-blanco-g3268#.V3UiQVcX0dV>

Imagen 17: <http://www.arqhys.com/construccion/yeso-tipos.html>

Imagen 18: Foto del Autor

Imagen 19: Foto del Autor

Imagen 20: Foto del Autor

Imagen 21: Foto del Autor

Imagen 22: Foto del Autor

Imagen 23: Foto del Autor

Imagen 24: Foto del Autor

Imagen 25: Foto del Autor

Imagen 26: Foto del Autor

Imagen 27: Foto del Autor

Imagen 28: Foto del Autor

Imagen 29: Foto del Autor

Imagen 30: Foto del Autor

Imagen 31: Foto del Autor

Imagen 32: Foto del Autor

Imagen 33: Foto del Autor

Imagen 34: Foto del Autor

Imagen 35: Foto del Autor

Imagen 36: Foto del Autor

Imagen 37: Foto del Autor

Imagen 38: Foto del Autor

Imagen 39: Foto del Autor

Imagen 40: Foto del Autor

Imagen 41: Foto del Autor

Imagen 42: Foto del Autor

Imagen 43: Foto del Autor

Imagen 44: Foto del Autor

Imagen 45: Foto del Autor

Imagen 46: Foto del Autor

Imagen 47: Foto del Autor

Imagen 48: Foto del Autor

Imagen 49: http://www.worldtravelservers.com/travel/es/ecuador/airport_mariscal_lamar_airport/photo_52899611-arbol-de-sigsal.html

Imagen 50: https://es.wikipedia.org/wiki/Paja#/media/File:Rice_straw.jpg

Imagen 51: Foto del Autor

Imagen 52: Foto del Autor

Imagen 53: Foto del Autor

Imagen 54: <http://bgfons.com/download/1902>

Imagen 55: Foto del Autor

Imagen 56: Foto del Autor

Imagen 57: Foto del Autor

Imagen 58: Foto del Autor

Imagen 59: Foto del Autor

Imagen 60: Foto del Autor

Imagen 61: Foto del Autor

Imagen 62: Foto del Autor

Imagen 63: Foto del Autor

Imagen 64: Foto del Autor

Imagen 65: Foto del Autor

Imagen 66: Foto del Autor

Imagen 67: Foto del Autor

Imagen 68: Foto del Autor

Imagen 69: Foto del Autor

Imagen 70: Foto del Autor

Imagen 71: Foto del Autor

Imagen 72: Foto del Autor

Imagen 73: Foto del Autor

Imagen 74: Foto del Autor

Imagen 75: Foto del Autor

Imagen 76: Foto del Autor

Imagen 77: Foto del Autor

Imagen 78: Foto del Autor

Imagen 79: Foto del Autor

Imagen 80: Foto del Autor

Imagen 81: Foto del Autor

Imagen 82: Foto del Autor

Imagen 83: Foto del Autor

Imagen 84: Foto del Autor

Imagen 85: Foto del Autor

Imagen 86: Foto del Autor

Imagen 87: Foto del Autor

Imagen 88: Foto del Autor

Imagen 89: Foto del Autor

Imagen 90: Foto del Autor

Imagen 91: Foto del Autor

Imagen 92: Foto del Autor

Imagen 93: Foto del Autor

Imagen 94: Foto del Autor

Imagen 95: Foto del Autor

Imagen 96: Foto del Autor

Imagen 97: Foto del Autor

Imagen 98: Foto del Autor

Imagen 99: Foto del Autor

Imagen 100: Foto del Autor

Imagen 101: Foto del Autor

Imagen 102: Foto del Autor

Imagen 103: Foto del Autor

Imagen 104: Foto del Autor

Imagen 105: Foto del Autor

Imagen 106: Foto del Autor

Imagen 107: Foto del Autor

Imagen 108: Foto del Autor

Imagen 109: Foto del Autor

Imagen 110: Foto del Autor

Imagen 111: Foto del Autor

Imagen 112: Foto del Autor

Imagen 113: Foto del Autor

Imagen 114: Foto del Autor

Imagen 115: Foto del Autor

Imagen 116: Foto del Autor

Imagen 117: Foto del Autor

Imagen 118: Foto del Autor

Imagen 119: Foto del Autor

Imagen 120: Foto del Autor

Imagen 121: Foto del Autor

Imagen 122: Foto del Autor

Imagen 123: Foto del Autor

Imagen 124: Foto del Autor

Imagen 125: Foto del Autor

Imagen 126: Foto del Autor

Imagen 127: Foto del Autor

Imagen 128: Foto del Autor

Imagen 129: Foto del Autor

Imagen 130: Foto del Autor

Imagen 131: Foto del Autor

Imagen 132: Foto del Autor

Imagen 133: Foto del Autor

Imagen 134: Foto del Autor

Imagen 135: Foto del Autor

Imagen 136: <http://www.constructorareivax.com/blog/2015/08/06/tipos-acabados-y-revestimientos-paredes/>

Imagen 137: <http://www.constructorareivax.com/blog/2015/08/06/tipos-acabados-y-revestimientos-paredes/>

Imagen 138: Foto del Autor

Imagen 139: Foto del Autor

Imagen 140: Foto del Autor

Imagen 141: Foto del Autor

Imagen 142: Foto del Autor

Imagen 143: Foto del Autor

Imagen 144: Foto del Autor

Imagen 145: Foto del Autor

Imagen 146: Foto del Autor

Imagen 147: Foto del Autor

Imagen 148: Foto del Autor

Imagen 149: Foto del Autor

Imagen 150: Foto del Autor

Imagen 151: Foto del Autor

Imagen 152: Foto del Autor

Imagen 153: Foto del Autor

Imagen 154: Foto del Autor

Imagen 155: Foto del Autor

Imagen 156: Foto del Autor

Imagen 157: Foto del Autor

Imagen 158: Foto del Autor

Imagen 159: Foto del Autor

Imagen 160: Foto del Autor

Imagen 161 : Foto del Autor

Imagen 162 : Foto del Autor

Imagen 163 : Foto del Autor

Imagen 164 : Foto del Autor

Imagen 165 : Foto del Autor

Imagen 166 : Foto del Autor

Imagen 167 : Foto del Autor

Imagen 168 : Foto del Autor

Imagen 169 : Foto del Autor

