

TRABAJO DE GRADO
Proyecto de Grado

Manual para el proceso de diseño y estructuración de un prototipo de mobiliario a escala a partir de la exploración de madera con revestimiento en resina

Corporación Universitaria Remington.
Facultad de diseño.
Diseño Gráfico.

Juan Carlos Caballero Barrera y Jhorguin Yesid Valbuena Palomino.
Alejandro Mesa Moreno y Miguel Angel Brand Gallego
Proyecto de grado
2023.

Agradecimientos

A Dios por quién todo es posible.

A nuestros docentes por compartirnos sus conocimientos y direccionarnos para lograr nuestros propósitos.

También agradecemos a nuestras familias, que nos han apoyado e impulsado a continuar con cada etapa de este proceso.

Finalmente, extendemos nuestro agradecimiento a una persona especial que nos ha orientado y brindado su colaboración durante el desarrollo de todo este proyecto.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	6
Palabras clave.....	6
Introducción	7
1.1 La resina y sus tipos	9
1.2 Riesgos en la utilización de la resina epoxi	12
1.3 La madera y sus tipos.....	13
1.4 Usos de la madera	16
1.6 Técnicas de aplicación de resina	18
1.7 Recomendaciones proceso de aplicación de la resina.....	18
1.8 La madera en el diseño de mobiliarios.....	19
1.9 Diseños de mobiliario en madera con revestimiento de resina	20
Planteamiento del problema.....	24
Objetivos	29
Objetivo General	29
Objetivos específicos	29
Metodología	30
Resultados y Discusión	35
Conclusiones	42
Referencias.....	43
Anexos	49

Lista de tablas

Tabla 1 Tipos de resinas naturales.....	10
Tabla 2 Tipos de resinas sintéticas.....	11
Tabla 3 Tipos de maderas.....	15
Tabla 4 Fases metodología proyectual.....	32

Lista de figuras

Figura 1. Mesa de río.....	22
Figura 2. Mesa de resina en cascada.....	23
Figura 3. Mesa con fondo.....	23
Figura 4. Mesa con incrustaciones.....	24
Figura 5. Edades.....	35
Figura 6. Conocimientos previos mobiliarios en madera con revestimiento en resina..	36
Figura 7. Utilidad del manual.....	36
Figura 8. Áreas de valoración del manual.....	37
Figura 9. Atractivo visual.....	37
Figura 10. Instrucciones de uso.....	38
Figura 11. Redacción.....	38
Figura 12. Facilidad en la creación de mobiliarios.....	39
Figura 13. Correlación de la variable conocimientos previos en mobiliario en madera y resina y la variable satisfacción de las diferentes áreas del manual.....	39

Resumen

El presente trabajo inicialmente explora los insumos de la madera y de la resina con el fin de obtener el conocimiento necesario acerca de los mismos, principalmente respecto a sus tipos, usos y técnicas, bases relevantes para el proceso de diseño de un manual digital que ilustra el proceso de creación y transformación de la madera en un prototipo de mobiliario a escala con revestimiento en resina. Para lograr dicho objetivo, se implementó la metodología proyectual de Bruno Munari, se estructuraron y desarrollaron cada una de las fases (definición de problema, componentes del problema, recopilación y análisis de datos, creatividad, materiales, experimentación, modelos, verificación, solución o prototipo). En cuanto a la fase de verificación, se aplicó una encuesta, a través de un muestreo no probabilístico a conveniencia que contó con la participación de 20 estudiantes del curso de Porcelanato líquido, llevado a cabo actualmente por el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA de forma remota. La percepción acerca del manual, en términos generales respecto a la población encuestada es positiva, en lo referente a su utilidad y a la facilidad de implementación del paso a paso; sin embargo, se identificaron oportunidades de mejora tales como: la inclusión de otras herramientas que pueden generar mayores beneficios, ahondar con más detalle en algunos de los productos y materiales requeridos para el proceso de creación del mobiliario y referenciar otros tipos de técnicas con la resina.

Palabras clave

Manual, mobiliario a escala, resina, madera.

Introducción

Las utilidades que tiene hoy en día la madera en los diferentes renglones de la economía son innumerables. Principalmente, se destaca su uso en el sector de la construcción y el diseño de interiores, debido a sus propiedades y cualidades. Ahora bien, y teniendo en cuenta este importante insumo en el área del diseño, se abren diferentes tipos de posibilidades para poder innovar y generar productos que combinan la funcionalidad con la estética. A partir de lo anterior, es necesario señalar, que así como la madera ha logrado un gran posicionamiento, se destacan otros productos como lo es la resina con sus diferentes técnicas y aplicaciones, la cual al ser combinada con la madera en la producción de diferentes objetos logran ser una tendencia actual, que es necesario impulsar y replicar para una mayor difusión y aplicabilidad en esta área del diseño.

Sin embargo, llegar a la obtención del tipo de productos que generen un verdadero impacto requiere de un proceso específico y riguroso de estudio y debida selección de cada uno de los insumos. La calidad es de suma relevancia en este sentido. Adicionalmente, a pesar de que la aplicación de este tipo de diseños se encuentra en tendencia, aún es poca la oferta que se puede encontrar en el mercado. Una de las razones tiene que ver con las escasas posibilidades de capacitación y transmisión del conocimiento frente a la aplicación de este tipo de técnicas, lo cual es fundamental para la ejecución y puesta en marcha de este tipo de proyectos.

Es fundamental que se disponga de la información y de instructivos que enmarcan cada uno de los procesos necesarios para poder crear diseños y productos que fusionan la madera y la resina, ya que de esta forma se fortalecerá la línea de diseño en esta nueva rama y se dará paso a la innovación que involucre estos materiales específicamente.

Así mismo, el conocimiento que se pueda profundizar y divulgar respecto a la utilización de esta técnica de combinación de materiales en diseño, tendrá un impacto positivo directo tanto en los grandes como pequeños empresarios y diseñadores en el ámbito del interiorismo¹ que puede ser sostenible, los cuales pueden vislumbrar en esta línea una nueva alternativa de emprendimiento que pueden incorporar y adaptar a sus necesidades y demandas de sus clientes.

Ahora bien, y cómo se mencionaba anteriormente, la resina ocupa un papel protagónico en el presente proyecto, teniendo en cuenta que gracias a sus propiedades le es posible exaltar las cualidades de la madera, es por ello que la selección de la resina se adecúa desde la perspectiva de los diseños deseados, los cuales buscan traspasar la tendencia actual para mimetizarse en diferentes escenarios del diseño, y es ahí donde la resina aporta un importante plus en términos de la durabilidad y trascendencia en el tiempo de los mobiliarios creados, que dentro de su valor más allá de lo estético le apuestan a la usabilidad y economía.

Por último, cabe destacar, que en términos ambientales en cuanto al insumo de la madera, y aunque no de forma exclusiva, si existe una gran oportunidad de aprovechamiento de los residuos de madera que en muchas ocasiones son generadores de contaminación. Lo que además de ser de importante impacto para el medio ambiente, también se constituye en una ventaja en términos económicos para los productores de los diferentes tipos de mobiliarios que cuentan con la madera como materia prima.

Marco teórico

¹ “Es el conjunto de prácticas de decoración y distribución de estancias que busca optimizar el uso de los materiales y reducir el consumo energético al mínimo imprescindible. Se trata, por lo tanto, de un interiorismo comprometido con el entorno pero sin renunciar a la comodidad” (Universitat Carlemany, 2020).

El reconocimiento de los diferentes componentes que hacen parte del presente proyecto es fundamental, en la medida en que cada uno de ellos cuenta con unas especificaciones propias para su adecuado tratamiento y usos. Es por ello, que se ahonda en las diferentes características que permiten acercarse de forma inicial al mundo de la resina y de la madera, los cuales son los elementos con los que se desarrollaran las diferentes fases del proyecto.

1.1. La resina y sus tipos. La resina es una sustancia sólida o de consistencia pastosa, insoluble al agua, soluble en el alcohol y en los aceites esenciales (Real Academia Española- RAE, 2021).

Las resinas varían mucho en propiedades como el olor, la forma, la dureza, la solubilidad, el color y la estabilidad del color, y resulta fácil distinguir entre muestras de las distintas variedades. Muchas llevan el nombre de su lugar de origen o del puerto donde se embarcan. Las diversas especies aparecen en el mercado en grados o cualidades estándares, cada uno con su propio sistema de gradación y designación (Saborido, 2009, p. 4).

Las resinas se clasifican en resinas naturales y en sintéticas, en cuanto a las resinas naturales “son exudaciones que producen los árboles de tipo conífera, leguminosas o de especies fósiles, sus componentes primarios son terpenoides² y compuestos fenólicos³” (Quiroz y Magaña, 2015). Las más típicas son el Copal y la colofonia. También se

² Compuestos aromáticos que se encuentran en miles de especies de plantas (Sensi Seeds, 2020).

³ Son compuestos orgánicos cuyas estructuras moleculares contienen al menos un grupo fenol (Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes, 2021).

encuentran otros tipo de resinas como las gomo-resinas como la mirra y la asfétida, las óleo-resinas como copaiba y trementina, los bálsamos como el estoraque y el bálsamo de Perú y las gluco-resinas como la jalapa y el podófilo (Quiroz y Magaña, 2015).

Las resinas sintéticas “están conformadas por materiales químicamente sintetizados y que preservan propiedades físicas similares a las resinas naturales, aunque químicamente difieren de estas y aportan con nuevas propiedades” (Vásconez, 2019).

Tabla 1 Tipos de resinas naturales

Tipo	Descripción
Resinas Verdaderas o ámbar	Son obtenidas de restos de coníferas y algunas angiospermas, insoluble al agua. Resina dura y quebradiza.
Gomorresinas	Secreción vegetal que protege el árbol, es de color blanco y textura lechosa, emulsiona al mezclarse con agua. Son utilizados como adhesivos naturales.
Oleorresinas	Sustancias relativamente fluidas, provienen de la mezcla de resinas naturales y aceites esenciales (utilizada como colorante alimenticio)
Bálsamos	Resina viscosa semifluida, compuesta por resina natural, ácidos aromáticos, alcoholes y ésteres. Suelen ser usados como desodorantes y purificadores, por ejemplo el incienso.
Lactorresinas	Resina procedente del látex coagulado (caucho)

Fuente: (Vásconez, 2019).

Tabla 2 Tipos de resinas sintéticas

Tipo	Descripción
Poliéster	Polímero termoestable, obtenido por polimerización del estireno y otros químicos.
Poliuretánica	Obtenida mediante condensación de bases hidroxílicas + isocianatos.

Epóxica o poliepóxica	Termoestable, usada para acabados y adhesivos.
Acrílica	Se obtiene de la polimerización del metacrilato de metilo
Viniléster	Resina termoplástica derivada de la destilación del petróleo.
Vinílica	Reacción de decopolímeros como Cloruro de vinilo y acetato de vinilo

Fuente: (Vásconez, 2019).

Por otra parte, existe otro tipo de clasificación de las resinas en cuanto a la consistencia, la cual tiene que ver con los componentes que varían entre un tipo de resina y otro, lo cual las provee de características propias relacionadas con su espesor, suavidad o firmeza, en este sentido las resinas se pueden clasificar en resinas duras y suaves:

Las primeras como el copal, son solubles en alcohol y con un relativo alto punto de fusión, aunque también hay solubles en aceites y agua; por otra parte, las resinas suaves y oleo-resinas son aquellas que tienen un alto contenido de aceites (Quiroz y Magaña, 2015).

A continuación se describen las resinas que principalmente se utilizan para los fines propuestos en el presente proyecto:

1.1.1 Resina epóxica: También se encuentra esta resina con otros nombres, como resina cristal líquido o porcelanato. En algunos países también es conocida como vidrio líquido y resina Gemelos. Se trata de una resina de dos componentes, formada por la resina propiamente dicha y el catalizador. Por su transparencia se utiliza para joyería, bisutería y manualidades, con madera y para suelos de una

sola pieza. Tiene como cualidad su alto poder de adherencia: en mesas con resina epoxi. No hay forma de separarla de la madera. (La resina epoxi, 2020).

1.1.2 Resina poliéster: También consta de dos componentes, con la particularidad de que la proporción de catalizador es mucho menor que en otras. Su uso con fibra de vidrio es el más extendido. Se utiliza para reparar tanques de agua, vehículos y embarcaciones. Al ser transparente también se usa para trabajos con moldes: llaveros, pirámides orgonitas, esculturas y trabajo con fotografías. Es una resina más quebradiza, menos resistente que la epoxi (La resina epoxi, 2020).

1.1.3 Resina acrílica: Las resinas acrílicas difieren de los otros tipos de resinas por su apariencia cristalina. Entre sus usos y aplicaciones más comunes se encuentran para la fabricación de: tableros estructurales y decorativos, adhesivos, elastómeros, recubrimientos, señales, azulejos translúcidos, piezas bucales (Quiminet, 2012).

1.2 Riesgos en la utilización de la resina epoxi. Las resinas sintéticas son derivadas del petróleo, por lo cual es necesario tomar algunas medidas de seguridad al momento de su uso. Principalmente, y para el caso particular en lo que respecta a la resina epoxi, una de las más utilizadas en el diseño de mobiliarios, se deben utilizar implementos tales como: máscaras especializadas⁴ y guantes al momento de su manipulación sin curar⁵, debido a los vapores tóxicos que emanan:

⁴ Los fabricantes recomiendan **mascarillas de carbono activo**. Éstas filtran mejor el aire e impiden la inhalación de ciertas sustancias de la resina epoxi (La Resina Epoxi, 2020).

⁵ El tiempo de curado es el periodo de tiempo que hay que dejar pasar antes de poder retirar mordazas, lijar, etc., o continuar con el siguiente paso del proyecto (West System, 2022).

Las situaciones de contacto accidental con los componentes de los sistemas epoxi se producen, principalmente, cuando el usuario no utiliza los equipos de protección individuales apropiados, cuando se despista durante la aplicación o cuando trabaja con herramientas incorrectas. Deberán evitarse las siguientes situaciones: el contacto con la piel o los ojos por pulverización o derramamiento; el uso de prendas, calzado o guantes sucios/húmedos; el agarre de empuñaduras de herramientas contaminadas; cualquier reacción química indebida debido a una dosificación incorrecta o el uso de componentes incorrectos; la inhalación de vapores. Tras el curado, las resinas epoxi se convierten en plásticos inertes. El contacto directo de la piel con las resinas epoxi bien curadas no plantea ningún tipo de riesgo para la salud (Epoxi-Europe, 2018, p.4).

1.3 La madera y sus tipos. Otro de los productos relevantes para el desarrollo final de los prototipos de mobiliarios es la madera, la cual es “una de las materias primas más usadas por el hombre desde la antigüedad” (Maderea, 2018). De acuerdo con Urbán (2013), “la madera es el material constituyente de los troncos, ramas y raíces de los árboles. Está formada por un conjunto de células que constituyen un organismo vivo: el árbol” (p.9). La madera cuenta con un sinnúmero de beneficios y de ventajas en comparación con otros materiales estructurales, entre las cuales se destacan:

- Es una materia prima ecológica, sostenible, renovable, normalizada, en continua evolución e innovación, resolviendo los problemas tradicionales del material y mejorando las prestaciones.
- Es muy ligera en relación a su resistencia, es decir, para las mismas condiciones de luz y carga, su peso es menor que el de una estructura de hormigón armado, por lo que no produce sobrecargas en estructuras preexistentes y permite ahorrar cuando se realiza su transporte.

- Estabilidad dimensional y la durabilidad (Maderea, 2018).
- Es un material anisótropo, es decir, sus propiedades varían según la dirección que se considere.
- La posibilidad de mecanizarse y procesarse (fabricación y obtención de diferentes elementos).
- La posibilidad de protegerse frente a la acción de diferentes agentes degradadores
- Sus características estéticas que le confieren una especial belleza (Infomadera, 2018).

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que como lo menciona León (2010), “uno de los elementos más importantes para la correcta utilización de la madera es el conocimiento de la misma. Su uso adecuado requiere de fases de transformación que permiten tener un material idóneo para la satisfacción de necesidades”. Por lo que, se requiere de un conocimiento de base frente a las diferentes propiedades que varían en cada tipo y clase de madera, para con ello poder avanzar hacia la utilización de la misma conforme a las necesidades y demandas propias. A continuación se presenta a través de una tabla, la clasificación de los principales tipos de madera y algunas de sus características más relevantes:

Tabla 3 Tipos de maderas

Tipo	Nombre	Características
Blandas Más fáciles de trabajar y mucho más dúctiles.	Pino	Posee una textura uniforme, es menos costoso que las maderas duras y es fácil de trabajar. Es una de las maderas más utilizadas por los profesionales y aconsejable en cuanto a calidad precio se refiere. El pino es ampliamente utilizado en la carpintería, paneles, muebles y molduras.
El atractivo estético de	Cedro	Es de color rojizo, muy conocida por su olor dulce. El cedro es ampliamente

<p>las maderas blanda es mucho menor que el de las maderas duras, y por ello se suelen emplearse menos en la elaboración de muebles y artesanía y casi siempre son tratadas con pintura, barniz o tintes.</p>		<p>utilizado en cajoneras, cubiertas y tejas. Se usa mucho en la construcción, para forrar muebles, etc.</p>
<p>Duras</p> <p>Trabajar con este tipo de madera es más complicado porque son menos lisas y tienen más irregularidades, sin embargo, darles forma con máquina suele ser más sencillo. Son las utilizadas para la construcción y la ebanistería, produciendo como resultados muebles de gran calidad y de excelentes acabados.</p>	Abeto	<p>Madera ligera y blanda, comparable con el pino. Peso relativamente bajo con buena resistencia y elasticidad. Fácil de trabajar en todos los aspectos. Relativamente a los químicos es mucho más resistente de que la mayoría de las maderas. Libre de resinas. Se utiliza mucho en la construcción de revestimientos de pared y techo para el interior.</p>
Caoba	<p>Esta madera de grano fino muy resistente tiene un hermoso color marrón rojizo. Es una de las preferidas en ebanistería ya que en gran parte se emplean para muebles de calidad, como armarios, revestimientos de madera y chapas. Debido a su propiedad de alta densidad y durabilidad es muy empleado en zonas tropicales que tienen a alta humedad.</p>	
Roble	<p>Está dentro de las maderas duras, pero no posee grano fino como la caoba o cerezo. Posee excelentes cualidades de flexión, por lo que es popular para pisos de madera, junto con algunos muebles y gabinetes.</p>	
Nogal	<p>Es una de las maderas más duras que existen. Ofrecen un hermoso color marrón chocolate con un grano precioso y tiene manchas que van muy bien. El nogal no es tan denso como la cereza o caoba, pero sigue siendo muy buscada para panelados de lujo, muebles, gabinetes, puertas, adornos y elementos torneados.</p>	
Cerezo	<p>En su origen es de color marrón rosado, aunque se va oscureciendo con el tiempo, tomando un color rojo caoba. Es una madera delicada que debe ser bien secada ya que tiende a torcerse. Se utiliza mucho en la fabricación de muebles, sillas, revestimientos, dado su gran aporte decorativo.</p>	
Olivo	<p>Las vetas de la madera de este árbol son muy atractivas y decorativas, sobre todo las cercanas a la raíz. Se emplea mucho para trabajos artísticos y decorativos entre otros muchos. Su madera suele ser gruesa y resistente, de tonos amarillos, claros u rojizos dependiendo de su origen.</p>	
Olmo	<p>Es de color marrón claro, algunas veces con un tinte rojizo o, como en el olmo montano, con un matiz grisáceo. Resistente a la putrefacción, la madera del Olmo es muy apreciada en trabajos de marquetería y ebanistería, así como en la fabricación de barcos, grabados y esculturas.</p>	
Fresno	<p>Se emplea en ebanistería y carpintería: con frecuencia en la fabricación de esquís, muebles y artículos curvos, ya que se trata de una madera muy elástica y nerviosa. Es de color blanco cremado ligeramente rosado o agrisado. (Arquigrafico, 2016).</p>	
Sauce	<p>La madera del sauce es muy parecida a la del álamo y frecuentemente se confunden, de tal forma que sólo se pueden identificar con la ayuda del microscopio. La madera del sauce es pálida, de textura muy fina. La madera del sauce se seca rápidamente y bien; una vez seca, es estable.</p>	

	Sajo	Esta madera blanda fácil de trabajar y de secar y también ofrece un bonito acabado. Su albura es de color rosado pálido, muda gradualmente a una tonalidad marrón y en ciertas ocasiones con bandas grises cuando llega al duramen. El secado de la madera sajo se realiza rápidamente al aire libre. Trabajarla también es una tarea sin muchas complicaciones, además no ofrece ninguna dificultad a los procesos de maquinado. La madera de sajo además de utilizarse para ebanistería, carpintería y muebles también se puede usar para fabricar cajones, productos modulados, tableros, triplex, papel, juguetería y construcciones en interiores (Angel, 2018).
--	------	---

Fuente: (González, et al. 2018).

1.4 Usos de la madera

- Chapas para recubrimientos decorativos.
- Tableros contrachapados estructurales.
- Carpintería exterior (ventanas, mobiliario exterior, revestimiento exterior, pérgolas, etc.)
- Carpintería interior (revestimientos interiores, frisos, puertas, escaleras, suelos de madera, etc).
- Estructuras de madera laminada.
- Construcción naval.
- Tornería, talla y escultura.
- Elementos deportivos y mangos de herramientas.
- Instrumentos musicales, entre muchos otros.
- **Mobiliario y ebanistería:** por sus buenas características de acabado, bajo coeficiente de contracción, coeficientes de contracción radial y tangencial próximos, apariencia, color, veteados y figuras atractivos, fácil de trabajar, facilidad de encolado⁶, facilidad

⁶ Procedimiento que se utiliza para unir a través de cola una superficie X, ofreciéndole cierta resistencia y durabilidad en el área donde se aplicó la cola. Generalmente la cola se utiliza para pegar madera, la cual debe estar completamente seca para que la sustancia pueda funcionar correctamente penetrando a la superficie (Arqhys, 2012).

de curvado, resistencia al arranque de tornillos, resistencia a la raja y a la hienda⁷ (Infomadera, 2018).

1.5 La resina en diseño de mobiliarios⁸. Es necesario tener en cuenta nuevamente las diferentes razones por las cuales se selecciona para este proyecto el uso de la resina y no de otro material. Puntualmente en lo referente a las resinas sintéticas, las cuales presentan diferentes propiedades y beneficios en el diseño de mobiliarios, entre los cuales se destacan:

- La composición de la resina después del secado prácticamente no tiene encogimiento, mantiene su forma bien, conserva el color original, no se deforma y no está sujeta a daños mecánicos.
- La exclusividad de cada producto y las ilimitadas opciones de diseño.
- La capacidad de utilizar diversos materiales adicionales para la decoración (monedas, cortes de árboles, conchas, piedras, estrellas de mar, etc).
- La posibilidad de agregar tintes multicolores a la mezcla, incluidos los tintes fosforescentes.
- Impermeable a la humedad.
- Excelente tolerancia a los agentes químicos de limpieza (Fetasa, 2020).

⁷ Hacer un corte en una superficie con algún instrumento punzocortante, sin llegar a cortarla del todo o a separarla en dos partes (Sensagent, 2013).

⁸ Conjunto de enseres o útiles del hogar, que sirven para facilitar los usos y actividades habituales en casas, oficinas y otro tipo de locales. Normalmente el término se refiere a los objetos que facilitan las actividades humanas comunes, tales como dormir, comer, cocinar, descansar, mediante mesas, sillas, camas, estanterías, muebles de cocina, entre otros (Organización de Estados Iberoamericanos, 2016).

1.6 Técnicas de aplicación de resina.

- **Coladas:** Es la técnica más utilizada. Consiste en volcar en repetidas oportunidades cantidades de resina en un molde, hasta lograr lo que se conoce como encapsulado".
- **"Topping" o capa:** que genera una película protectora de la madera, posibilitando que se pigmente sin teñirla. La resina también se puede combinar con piedra pulverizada y pigmentos en el caso que se desee realizar bordes de resina ultra resistentes.
- **Mixturado de resina transparente con glitter:** para generar planos, muebles, figuras paneles y carteles (Carbello, 2019).

1.7 Recomendaciones proceso de aplicación de la resina. La aplicación de la resina es de gran relevancia, de forma especial cuando se trata de maderas, “ya que en el proceso pueden surgir algunos inconvenientes como la aparición de burbujas. Otro rasgo que puede resultar dificultoso es que mientras se va aplicando la resina ésta va curando” (Diseños epóxicos, 2022). Se detallan recomendaciones generales, las cuales deben ser amplificadas al momento de la selección del tipo de resina que se va a trabajar y los acabados que se esperan conseguir al ser aplicada sobre otro material:

- La mayor parte de los tipos de resina alcanza más del 90% de secado alrededor de 24 horas una vez aplicado la epoxi; sin embargo el curado podría llevar un tiempo considerable que oscila entre las 48 y 72 horas.

- Es necesario tener en cuenta el período que se debe esperar antes de aplicar otra capa, y el lapso de tiempo necesario en el que puede considerarse que la elaboración está totalmente finalizada.
- El no esperar el debido tiempo de secado puede dañar nuestra elaboración en su totalidad, así que mucha paciencia.
- La temperatura ideal para trabajar la resina. Lo más óptimo y recomendable siempre será trabajar la epoxi que unos 20°C en un ambiente cuya humedad sea la menor posible, esto nos garantiza un trabajo donde obtengamos los resultados esperados. Es recomendable mantener esta temperatura hasta finalizar nuestro trabajo (Diseños Epóxicos, 2022).

1.8 La madera en el diseño de mobiliarios. Como se mencionaba anteriormente, la madera cuenta con diferentes propiedades únicas que la hacen un material muy utilizado en la ebanistería y el diseño de mobiliarios; sin embargo, se debe ir más allá del reconocimiento de sus propiedades ya que si no se cuenta con el conocimiento necesario para su tratamiento se puede correr el riesgo de desaprovechar dichas propiedades, por lo cual se debe tener presente que para que se genere un adecuado aprovechamiento de este recurso, en primer lugar, hay que identificar el uso o destinación de la misma. En el caso puntual de su uso en la construcción de mobiliarios existen una serie de recomendaciones técnicas que se detallan a continuación:

- Seleccione la madera cuidadosamente, porque puede presentar fallas que pueden mal lograr un buen trabajo del ebanista.

- Para la construcción de un buen mueble es importante el corte cuidadoso de las piezas.
- El corte con sierra efectuarlo por fuera de la marca del lápiz, para que la pieza cortada pueda cepillarse. Utilice un cepillo con superficies planas y la escofina en los bordes curvos.
- Las piezas deben cortarse con los ángulos y medidas indicadas en el diseño de las piezas.
- Marque las piezas con letras o números para identificarlas al momento del ensamble.
- Los tipos de maderas más empleados en la construcción de mobiliarios son las de pino, cerezo, castaño, haya, roble, y otras especies (OEI, 2016).

1.9 Diseños de mobiliario en madera con revestimiento de resina. Los cambios cada vez más vertiginosos que se dan en el ámbito del diseño, especialmente en el diseño de interiores, han generado que se vuelvan a posicionar tendencias de diseño de épocas anteriores, y a su vez, que las mismas se renueven conforme a las tendencias actuales con las cuales se generan combinaciones únicas y que no se instauran en sólo un estilo del diseño, sino que funcionan de forma transversal en diferentes espacios y tendencias. Es de esta forma, como los mobiliarios en madera con revestimientos en resina llegan para quedarse, como verdaderas obras de arte en el hogar que combinan estilo, durabilidad y utilidad.

En este sentido Carbello (2019), reconoce el papel especial de la resina, la cual “con sus características mecánicas únicas y fantásticas propiedades ópticas, se convierte en un elemento elegante y cautivador cuando se utiliza en muebles de lujo

modernos". Precisamente, la combinación de la madera con la resina han renovado los horizontes de los muebles de lujo, en dónde el lujo no necesariamente debe ser sinónimo de algo nuevo para ser moderno. Es por ello, que también se le abre la posibilidad a la reinvención y a la reutilización como un plus de esta combinación exitosa. Es de esta manera como “incluso una mesa vieja puede convertirse en un mueble extremadamente sofisticado que a cualquiera encantara, con características que van de lo clásico a lo moderno y lo reciclado a lo espectacular, mediante la aplicación de la resina epóxica” (Castle White, 2021).

La versatilidad en aplicaciones de ésta técnica es infinita ya que puedes usarla en cabeceras, bares, mesas, taburetes, tableros, bandejas, bancos, etc. Dado que se trata de artículos hechos con materiales reciclados o cortes irregulares y fabricados completamente a mano, cada producto debe considerarse como una pieza única, no reproducible en serie, así que ten la certeza de que tu mesa con resina es una pieza única y verdadera obra de arte (Castle White, 2021).

Dentro de la amplia gama de mobiliarios y objetos que se pueden crear en madera con revestimiento de resina, los más característicos son las mesas, en las cuales se puede generar diferentes tipos de combinaciones, que cuentan actualmente con denominaciones propias y se detallan a continuación por medio de imágenes que las describen por sí mismas:

- **Mesas con río**



Figura 1. Mesa de río

Fuente: <https://www.infoproyectos.com/p/manual-mesas-madera-resina-epoxi.html>

- **Mesas de resina en cascada:**



Figura 2. Mesa de resina en cascada

Fuente: https://www.homify.com.mx/libros_de_ideas/7941944/mesas-con-resina-mas-de-7-estilos-que-aportaran-lujo-y-belleza-a-tu-hogar

- **Mesas con fondo de madera e incrustaciones:**



Figura 3. Mesa con fondo

Fuente: <https://castlewhite.co/2021/05/22/mesas-con-resina-mas-de-7-estilos-que-aportaran-lujo-y-belleza-a-tu-hogar/>



Figura

4. Mesa con incrustaciones

Fuente: <https://ar.pinterest.com/cadeteriaya/mesa-fondo-de-mar/>

Planteamiento del problema

La deforestación es una de las problemáticas ambientales que se presenta en nuestro país, según el informe del Ministerio de Ambiente y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en el año 2021 se deforestaron 174.103 hectáreas de bosque en ciudades como Norte de Santander, Antioquia, Meta, Caquetá, Guaviare y Putumayo (Ministerio del Medio Ambiente, 2022). En el caso específico del departamento de Santander, la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, junto con la Policía Nacional, la quinta brigada del Ejército Nacional y la Fiscalía General de la Nación desarrollaron un plan de operativos para la captura de los infractores ambientales, los cuales están impactando de forma negativa en los diferentes ecosistemas, principalmente de las zonas rurales de la ciudad.

“Hemos sido muy claros en enviar el mensaje, a través de la educación y la cultura ambiental, a toda la comunidad del área de jurisdicción de la Corporación, sobre

la necesidad de proteger y cuidar los recursos naturales, y que aquellas personas que infrinjan la normatividad ambiental, tendrán que responder por los daños causados al medio ambiente” (CDMB, 2022, párr. 6).

Es importante tener en cuenta que la deforestación de los bosques es generada para diferentes fines tales como: la minería, el tráfico de fauna y para el aprovechamiento de elementos naturales como lo es la madera; cuyo material es de gran beneficio y aprovechamiento en el sector industrial por su versatilidad, en la creación de: muebles, cabañas, casas, decoraciones y artesanías. Dicha deforestación se genera tanto de forma legal como ilegal. En el caso de la deforestación legal, existen unos lineamientos normativos que buscan mitigar los efectos adversos de esta práctica y generar una sostenibilidad ambiental (Castellanos, 2021). Aspectos que no son tenidos en cuenta en el caso de la deforestación de forma ilícita. A pesar de todo lo anterior, y en términos generales, mientras el mercado siga demandando artículos en madera, la tala de árboles continuará desarrollándose en todos los territorios.

Desde el punto de vista ambiental, es pertinente reconocer que no necesariamente los objetos derivados de la madera deben ser creados a partir de madera aserrada⁹, ya que de acuerdo con el estudio desarrollado por (González, et al. 2018) sobre el aprovechamiento de los residuos de madera en su capítulo 1, señalan que las diferentes empresas encuestadas en promedio generan entre 1 a 2 toneladas semanales de residuos de madera, que pueden ser utilizados en la creación de dichos objetos.

⁹ “Piezas de madera maciza obtenidas por aserrado del árbol, generalmente escuadradas, es decir con caras paralelas entre sí y cantos perpendiculares a las mismas” (Asociación de investigación Técnica de las Industrias de la Madera, 2011).

A pesar de lo anterior, este proceso de utilización de los residuos de madera presenta diferentes retos principalmente en cuanto a su tratamiento, puesto que el hecho de que los mismos ya hayan dispuesto de modificaciones previas altera el tipo de usos que se les puede dar. Además, cada tipo de madera, por sus características, dispone de usos y formatos estandarizados para su aprovechamiento.

Sin embargo, independientemente de la forma de la cual proceda esta materia prima, es indudable que la madera es un insumo necesario y con propiedades únicas que permite una mayor utilización, propiedades como: resistencia, la madera es dúctil, maleable y tenaz (Greemap, 2020), así como durabilidad y su capacidad de entendimiento con otros materiales constructivos (Mega Green, 2017).

Esta última propiedad es de gran relevancia en la medida en que permite ampliar los horizontes creativos en términos de diseño de producto. Cabe señalar, que es muy importante que el material recolectado sea tratado de forma adecuada para poder darle un nuevo uso. Todo este proceso permitirá que la madera sea utilizada para crear productos para el hogar, con alta calidad y visualmente atractivos gracias a los diversos elementos, técnicas y pigmentos que se utilizan en la técnica de aplicación de la resina.

Lo anterior, se enmarca dentro de la revolución actual en el diseño que parte de la sustentabilidad, buscando ir un paso más allá del consumo masivo de cosas nuevas, para apostarle tanto a la modernización de espacios como al bienestar de los sujetos que los habitan. En este sentido, la madera toma gran fuerza, puesto que de acuerdo con el artículo de (JLL, 2021) “las investigaciones han demostrado que el uso de elementos naturales como la madera en los interiores produce beneficios fisiológicos y psicológicos similares a los de pasar tiempo en la naturaleza”.

Así mismo, es importante tener presente que el uso de la madera para el diseño de mobiliarios y la decoración de interiores va mucho más allá de solo ser una tendencia actual. Puesto que su utilización trasciende en la historia del diseño de interiores, permaneciendo de forma transversal en diferentes tipos de estilos en el diseño tales como: el diseño nórdico, el diseño rústico, el diseño oriental y el diseño clásico. Es de esta forma en la cual los mobiliarios en madera se apropian de la versatilidad en términos de su adaptación a diferentes tipos de diseños, lo que les permite trascender en el tiempo.

Aunados a todos los beneficios de la madera, cabe destacar el papel fundamental que protagoniza la resina en la solución de diferentes vacíos presentados al momento de combinar la madera con otros productos, los cuales no aportaban la misma cantidad de funcionalidades que genera la resina; en términos generales actuando como embellecedor y protector de la madera. Adicionalmente, la resina no requiere de la utilización de barnices, ni ceras, ni pinturas para recuperar el brillo como es el caso de otros productos, tampoco se ralla, por lo cual no requiere mantenimiento. La cual por sus componentes permite fundir a través de capas, un nuevo elemento sólido que no solo protege, sino que brinda resistencia y durabilidad.

Es así como el presente proyecto se orienta en la exploración de la madera y su adecuada combinación con la resina, a través de pruebas a escala que buscan verificar su exposición en el medio y establecer una acertada combinación del tipo de madera seleccionada con la resina, y de esta forma crear un mobiliario a escala que combine de forma armónica la estética con el confort. El proceso del prototipo de mobiliario creado será plasmado a través del diseño de un manual digital que muestra de forma breve y

explicativa todo el proceso generado, tanto en render 3D como en fotografías del prototipo terminado.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un manual que ilustre el proceso de creación y transformación de la madera en un prototipo de mobiliario a escala con revestimiento en resina.

Objetivos específicos

1. Investigar los métodos y aplicaciones de las diferentes técnicas de resina.
2. Identificar el tipo de insumos de madera funcionales de acuerdo a los diseños deseados para cada producto y su adecuado tratamiento.
3. Crear un prototipo de mobiliario a escala que impacte por su funcionalidad y estética a través de la adecuada combinación de la madera seleccionada y las técnicas de resina.
4. Recopilar y seleccionar las fotografías del proceso de creación del mobiliario, que ilustren de mejor forma cada uno de los pasos, las cuáles harán parte del montaje del manual.

Metodología

El desarrollo del proyecto se llevará cabo con base en la metodología proyectual de Bruno Munari, la cual brinda la posibilidad, a través de una “serie de operaciones dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia, y de la mano con la creatividad del proyectista, para conseguir los máximos resultados de un proyecto o problema” (Munari, 2016, p.17-18).

El enfoque en el cual se enmarca la metodología proyectual es de tipo cuantitativo, puesto que cada paso deberá ejecutarse una vez finalizado el anterior, cómo lo menciona Munari (2016), la serie de operaciones del método proyectual permite en cada paso “no malgastar tiempo en corregir los errores que no se habían cometido de haber seguido los pasos del método”; así mismo, recalca que el hecho de contar con una serie de pasos estructurados no cohibe o coarta la creatividad, al contrario induce a descubrir cosas nuevas para mejorar las ideas.

Dicho enfoque y metodología se adapta a las necesidades y objetivo general del proyecto. Sin embargo, previamente a la puesta en marcha de cada uno de los pasos de esta metodología, se ha llevado a cabo un proceso previo respecto a la creación del prototipo (mobiliario a escala), en lo que respecta a la revisión documental en torno a las bases técnicas y los diferentes métodos, usos y formas de manipular los dos insumos principales para su construcción: resina y madera; así como su posterior experimentación con los mismos, para obtener el modelo y el insumo central que será plasmado en el entregable (manual de su proceso de diseño). Es de esta manera, cómo la revisión documental se constituye en uno de los pasos fundamentales a nivel transversal de todo el

proyecto; la cual en el marco de la metodología proyectual también tiene un rol central, como lo plantea la metodología proyectual:

En el campo del diseño no es correcto proyectar sin método, pensar de forma artística buscando enseguida una idea sin hacer previamente un estudio sobre lo que ya se ha hecho en el terreno de lo que se debe proyectar, sin saber con qué materiales construir la cosa y sin precisar bien su función exacta (Munari, 2016, p.17).

Cabe resaltar, que el énfasis de la implementación del proceso metodológico es el desarrollo del entregable final (Manual del proceso de creación del prototipo de mobiliario a escala en madera con revestimiento en resina), cuyo proceso se orienta desde un diseño experimental-descriptivo¹⁰.

A continuación, se detalla en el Tabla 4 las fases a desarrollar en el proceso, las cuáles son caracterizadas por el Arquitecto Wilfredo Guzmán en el archivo de video de su clase Métodos de Diseño (2018), con base en el libro de Bruno Munari *¿Cómo nacen los objetos?*.

Tabla 4
Fases metodología proyectual Munari (2016)

¹⁰ Su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos. Las investigaciones descriptivas utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes (Sabino, 1992, p.44).

Pasos	Objetivo
1. Definición del problema	Exploración de las condiciones y limitantes (subproblemas) que el proyecto tiene para satisfacer las necesidades.
2. Componentes o elementos del problema	Coordinación creativa de las soluciones de los subproblemas.
3. Recopilación de datos	Se toman los elementos del problema para tenerlos al alcance.
4. Análisis de los datos	Este paso puede proporcionar sugerencias, orientar la proyección hacia nuevos materiales, otras tecnologías, otros costes.
5. Creatividad	La creatividad ocupa el lugar de la idea. Mientras la idea se vincula a la fantasía y puede proponer soluciones irrealizables por razones técnicas, materiales o económicas, la creatividad se mantiene en los límites del problema, límites derivados del análisis de los datos y de los subproblemas.
6. Materiales, tecnología	Recolección de información y datos relativos acerca de los materiales y tecnologías para realizar el proyecto.
7. Experimentación	Permite descubrir nuevos usos de un material o instrumento.
8. Modelos	Con base en la experimentación se pueden extraer muestras, pruebas, informaciones que pueden llevar a la construcción de modelos demostrativos de nuevos usos para determinados objetivos. Estos nuevos usos pueden ayudar a resolver subproblemas parciales que contribuirán a la solución de problema global.
9. Verificación	Se presenta el modelo a un determinado número de probables usuarios y se les pide que emitan un juicio sincero sobre el objeto en cuestión. Sobre las bases de estos juicios se realiza un control del modelo para ver si es posible modificarlo, siempre que las observaciones posean un valor objetivo. Pueden empezarse a preparar los dibujos constructivos a escala o tamaño natural, con todas las medidas exactas y todas las indicaciones necesarias.
10. Solución	Realización del prototipo.

Fuente: Arquitecto Wilfredo Guzmán en (Métodos de Diseño, 2018).

Es relevante identificar que en algunas de las fases se requiere de la implementación de técnicas o estrategias particulares que amplían la capacidad de análisis del proyectista. Es de esta manera, cómo en la segunda fase *identificación de los elementos del problema*, es necesario realizar a modo de esquema la técnica del árbol de

problemas¹¹ con lo que se facilitará la visualización y el ordenamiento de los análisis generados.

De igual manera, en la tercera fase de *recopilación de datos*; así como en la fase número seis de *materiales y tecnología*, el proceso se apoyará en la revisión bibliográfica y/o documental de fuentes secundarias como lo son, bases de datos científicas, publicaciones académicas, técnicas, entre otras. La información será consolidada en fichas prediseñadas que facilitarán la consulta de los aspectos y temas más relevantes que se extraen del proceso de consulta.

En cuanto a la fase de *análisis de los datos*, se identificarán variables individuales, las cuáles se orientan en dos sentidos, lo que hay que hacer y tener en cuenta y lo que no hay que hacer, y por consiguiente, se debe descartar del proceso. Tanto en esta fase, como en las que le preceden: *experimentación y modelos*, es importante la observación y sistematización de la información más relevante a través de una bitácora¹².

Por último, en la fase nueve de *verificación*, será aplicada una encuesta, la población objetivo será un grupo de estudiantes de un curso de resina ofertado por el Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA. Lo anterior, teniendo en cuenta que una de las finalidades del proyecto es aportar un insumo pedagógico a nivel visual que contribuya en el proceso de enseñanza-aprendizaje respecto al diseño de mobiliarios de madera con revestimientos en resina, para lo cual se requiere que la población cuente con algún tipo de nociones básicas respecto al tema. La aplicación de la encuesta se llevará a cabo por

¹¹ Es una herramienta que permite obtener información con una visión simplificada, concreta y ordenada acerca de un problema. Universidad Nacional de Córdoba (s.f).

¹² Es un cuaderno en el que se reportan los avances y resultados preliminares de un proyecto de investigación. En él, se incluyen con detalle, entre otras cosas, las observaciones, ideas, datos, de las acciones que se llevan a cabo para el desarrollo de un experimento o un trabajo de campo. Universidad Santiago de Cali (2021).

medio de un muestreo no probabilístico por conveniencia. El diseño del cuestionario contará con imágenes y preguntas abiertas y de selección múltiple.

Resultados y Discusión

En el desarrollo de la fase de verificación se aplicó una encuesta, a través de un muestreo no probabilístico a conveniencia que contó con la participación de 20 estudiantes del curso de Porcelanato líquido, llevado a cabo actualmente por el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA de forma remota. A continuación, por medio de las siguientes figuras, se observan algunas de las características de la población participante y de los principales resultados obtenidos.

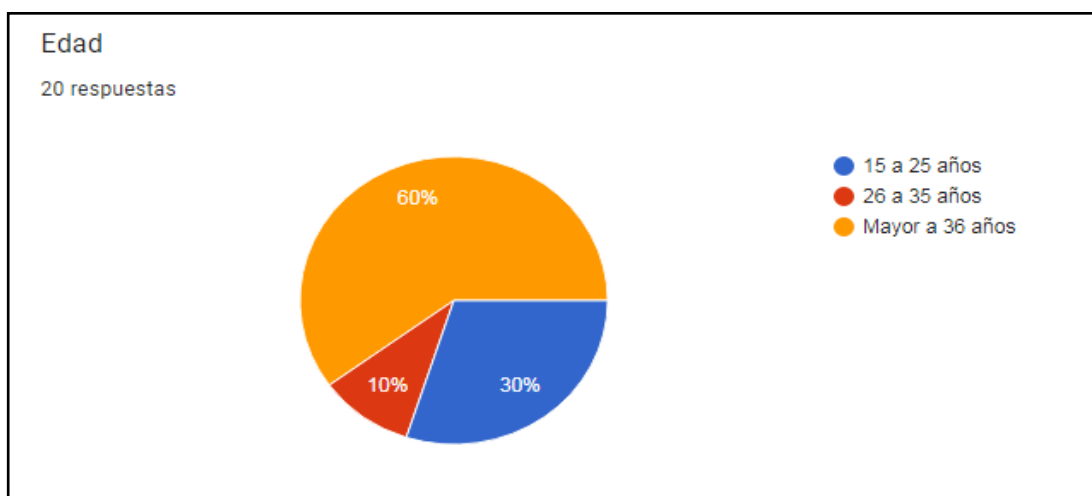


Figura 5. Edades

Se evidencia en la Figura 5, que de los 20 participantes, la mayor parte, con un porcentaje de 60%, corresponde a adultos mayores a 36 años, el segundo grupo poblacional con mayor participación con un 30% corresponde a jóvenes entre los 15 a 25 años y el menor porcentaje con un 10% corresponde a personas entre los 26 a 35 años.

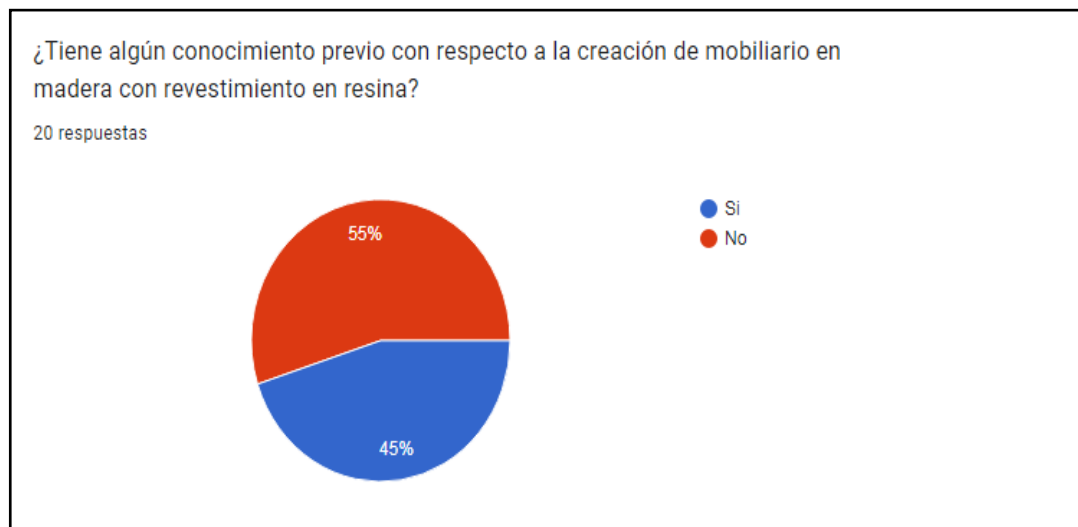


Figura 6. Conocimientos previos mobiliarios en madera con revestimiento en resina

La figura 6, señala que la mitad más uno de los participantes no cuentan con conocimientos previos respecto a la creación de mobiliarios en madera con revestimiento en resina con un porcentaje del 55%, un 45% si cuenta con conocimientos previos en dicha área. Por lo anterior, se evidencia que no hay un margen significativo de diferencia entre las dos variables.

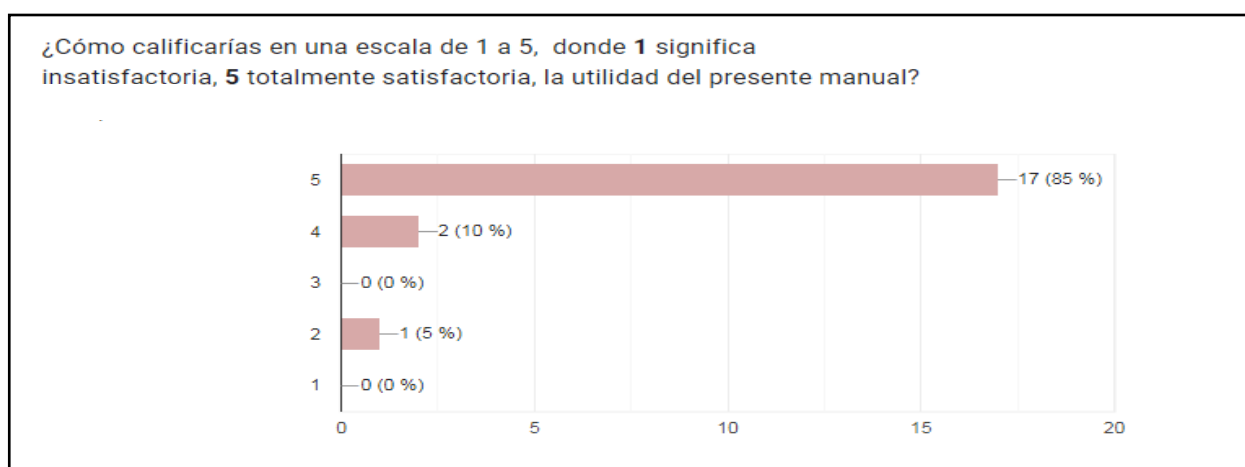


Figura 7. Utilidad del manual

En la Figura 7, se destaca que la mayor parte de la población encuestada, con un porcentaje del 85%, que corresponde a 17 personas, considera útil el manual compartido

en torno al proceso de creación de un mobiliario a escala en madera con revestimiento en resina, 2 personas lo consideran parcialmente útil y una persona considera insatisfactoria su experiencia respecto a la utilidad del manual.

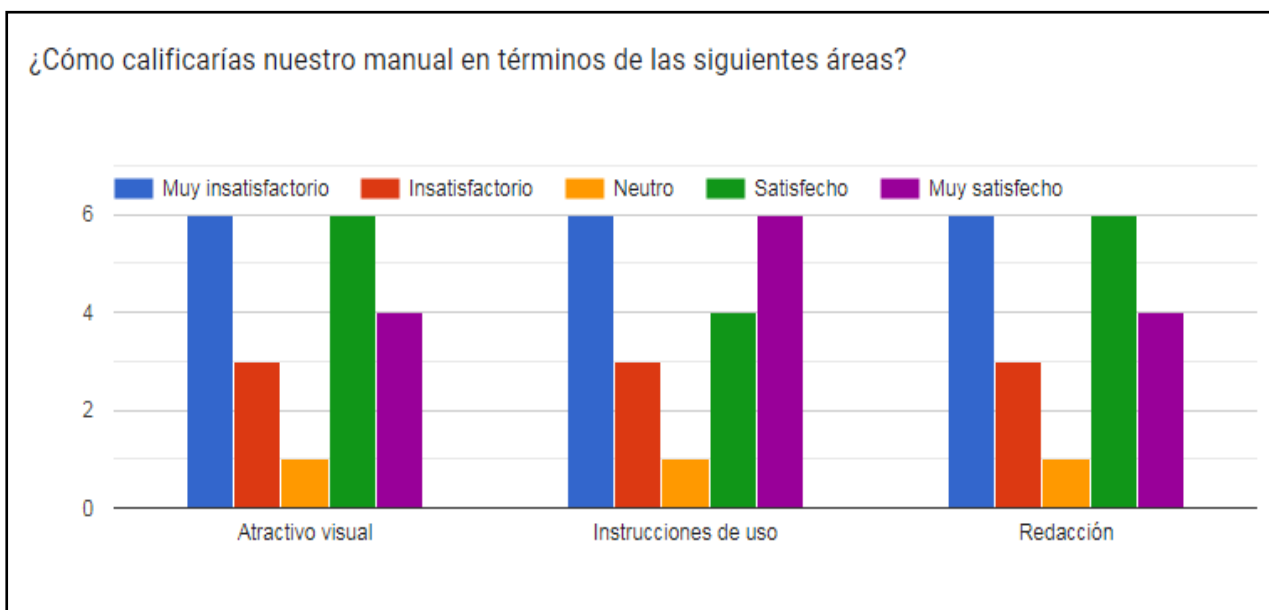


Figura 8. Áreas de valoración del manual (atractivo, instrucciones, redacción)

Con respecto a las diferentes áreas de valoración del manual, a continuación se detallan de forma individual cada una de las variables:

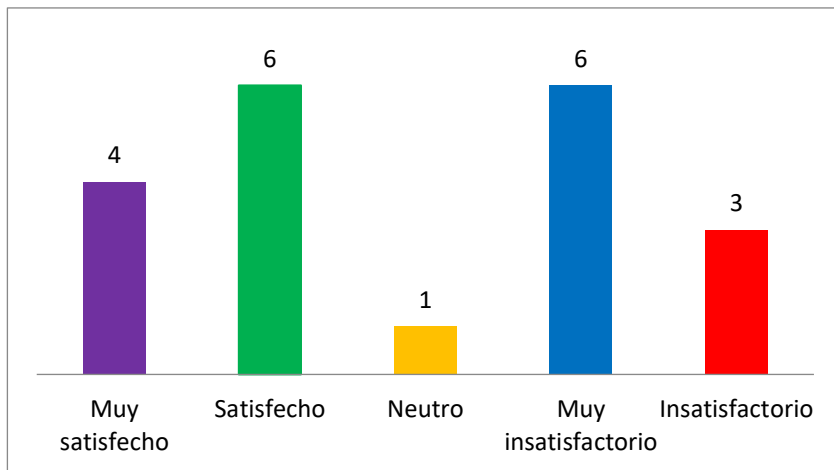


Figura 9. Atractivo visual
Frente al atractivo visual no se evidencia una diferencia marcada en cuanto a la posición de los participantes para esta variable; sin embargo, la tendencia se orienta con un pequeño margen hacia la satisfacción a nivel visual del manual.

la satisfacción a nivel visual del manual.

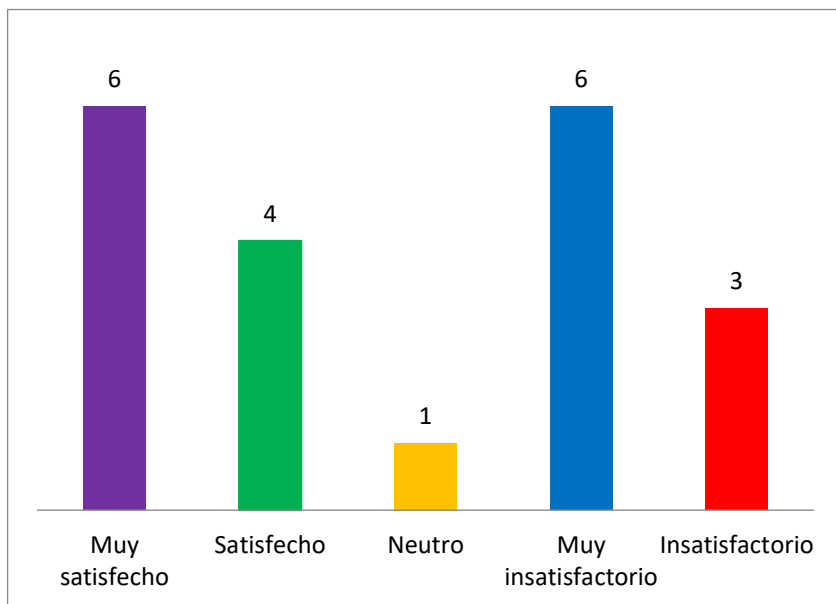


Figura 10. Instrucciones de uso

En términos de la satisfacción acerca de las instrucciones de uso la Figura 10 destaca una percepción muy similar a la señalada en la anterior variable; sin embargo, en la presente figura se evidencia un aumento con respecto a la opción de muy satisfecho por encima de la opción de satisfecho.

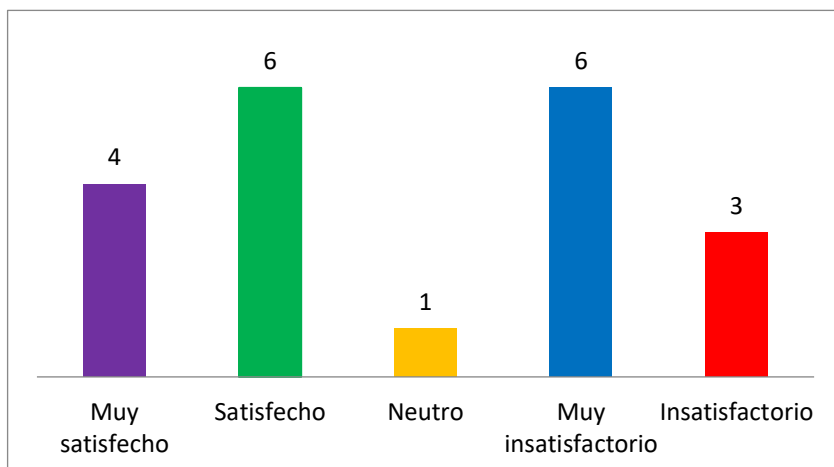


Figura 11. Redacción

Respecto a la variable de redacción se muestra que presenta las mismas tendencias en cuanto a la variable del atractivo visual. Con un leve margen orientado hacia la satisfacción.

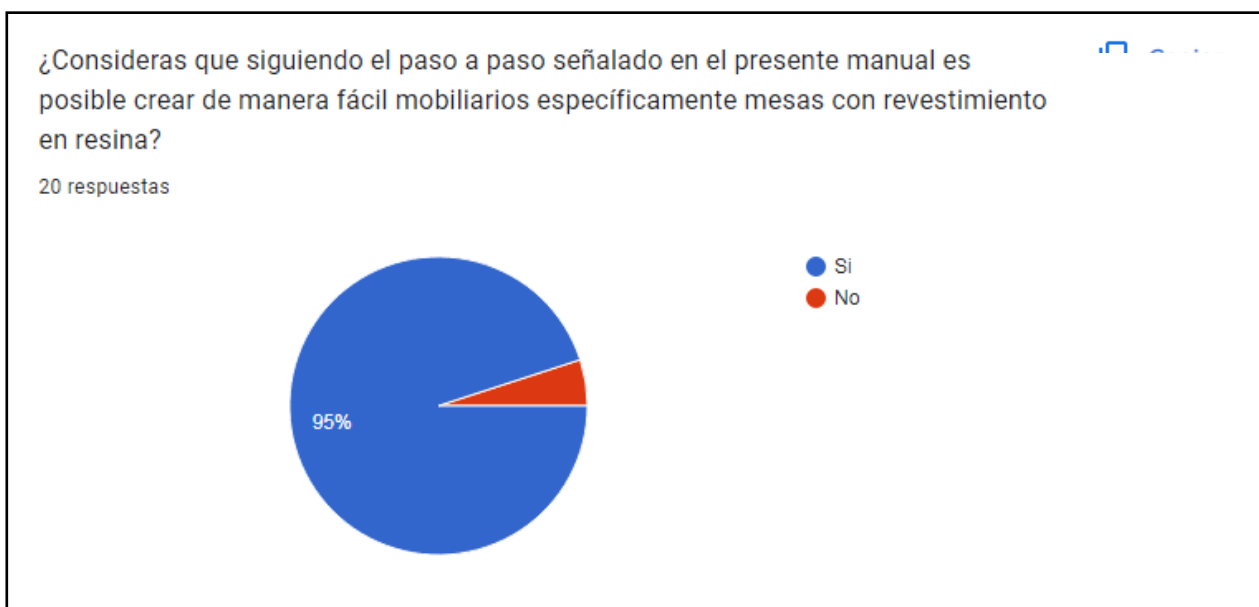


Figura 12. Facilidad en la creación de mobiliarios con base en las instrucciones del manual

La Figura 12 demuestra en términos generales el impacto a nivel práctico que genera el manual en los participantes; de esta manera, el mayor porcentaje y con un amplio margen señala la facilidad que los pasos establecidos en el manual aportan respecto a la creación de mesas en madera con revestimiento en resina con un porcentaje del 95%.

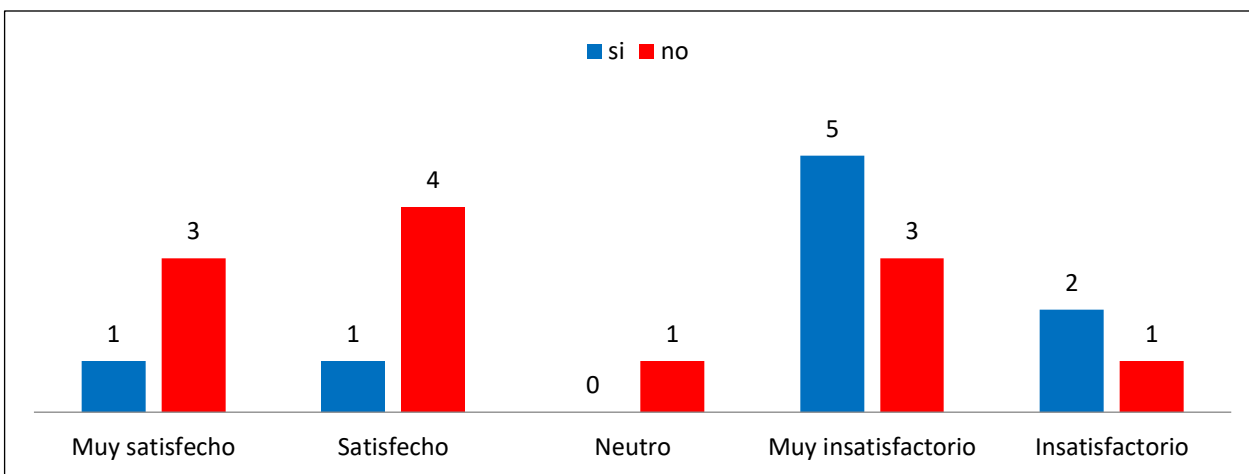


Figura 13. Correlación de la variable conocimientos previos en mobiliario en madera y resina y la variable satisfacción de las diferentes áreas del manual.

Finalmente, en lo referente a la parte cuantitativa se correlacionan dos variables: conocimientos previos de los participantes en la creación de mobiliarios en madera y resina, y el nivel de satisfacción respecto a las diferentes áreas del manual. En la Figura 13, se evidencia una tendencia en términos comparativos en la que principalmente los participantes que no poseen conocimientos previos en la materia se encuentran en su mayor parte satisfechos con el manual, y los participantes que si poseen conocimientos previos se evidencian insatisfechos o muy insatisfechos.

A nivel cualitativo en torno a las sugerencias u observaciones dadas por los participantes se relacionan a continuación las cuáles aportan elementos positivos a tener en cuenta en el diseño del manual:

- En general es un buen manual, estoy seguro que con más experiencia con el trabajo de resina lo enriquecerías mucho, yo sugiero incluir la pistola de calor ebrio de las herramientas, porque se puede regular la temperatura y la intensidad del corto de calor para eliminar burbujas y templar la superficie.
- Buenas tardes aparte de las mesas, se debería hablar un poco más en los acabados verticales (pared) y bisuterías algunas clases y gel, felicitaciones es tremendo grupo.
- Me gustaría ver más detalles sobre otras aplicaciones, tipo cómo se hacen los diseños marmoleados, etc.
- Lo que mostraron fue informativo y no para aplicar.
- Qué tipo de resina y pigmentos usar para cada proyecto.

Teniendo en cuenta los anteriores resultados, es pertinente generar un proceso reflexivo que a su vez tenga en cuenta las fases desarrolladas con base en la metodología seleccionada.

Respecto al posicionamiento de los mobiliarios en resina y madera, se valida que si existe una demanda y necesidad latente en cuanto a la formación en este ámbito puntualmente de los mobiliarios; sin embargo, no es exclusivamente es dicho ámbito, teniendo en cuenta lo señalado en el planteamiento en términos de la versatilidad de la resina; es por ello, que algunos de los participantes de la encuesta manifiestan su interés frente a otras aplicaciones de la resina en el mundo del interiorismo.

Por otra parte, es importante señalar que aun cuando el objetivo y propósito del diseño del manual se cumplió y no deja de ser un insumo de rápido y fácil acceso para las personas interesados en la creación de mobiliarios de madera con revestimiento en resina,

no se puede desconocer que al ser un tema práctico, algunas personas prefieren tener la asesoría y el acompañamiento para este tipo de proyectos de forma presencial o por lo menos de tal forma que puedan tener la oportunidad de direccionamiento más personalizado; y aunque el manual trata de ser muy explícito y utilizar un lenguaje y representar de forma gráfica cada uno de los pasos, puede ser enriquecido con el acompañamiento en la práctica.

En lo que respecta a la metodología, se reconoce la importancia de que a pesar de ser un proyecto creativo y de experimentación de los diferentes materiales utilizados, contar con un camino que oriente el proceso de forma estructurada no limita dicha creatividad, sino por el contrario contribuye a que cada fase fortalezca el resultado final, y gracias a la fase de verificación se pueda potenciar como en este caso el prototipo final con base en las expectativas de los posibles y directamente beneficiarios del manual como en este caso.

Conclusiones

El proceso de recolección de información permite identificar las oportunidades de mejora del presente proyecto, así como sus fortalezas. En este sentido, inicialmente es posible reconocer que aun cuando el enfoque del curso de porcelanato líquido ofertado por el SENA se orienta hacia el revestimiento de pisos, algunos de los participantes ya han contado con experiencias o conocimientos previos respecto a los revestimientos en resina en mobiliarios en madera, lo cual corrobora el posicionamiento actual de este tipo de tendencias en mobiliarios; así como por otra parte, el porcentaje de participantes que no ha tenido conocimientos previos en esta materia, también abre la perspectiva hacia los posibles usuarios del manual, para los cuáles sería de gran ayuda un manual detallado acerca del proceso de creación de los mobiliarios en madera con revestimiento en resina.

Por otra parte, se destaca que la percepción acerca del manual, en términos generales respecto a la población encuestada es positiva, en lo referente a su utilidad y a la facilidad de implementación del paso a paso registrado en el mismo; a pesar de lo anterior, es necesario generar una serie de ajustes en términos de las diferentes áreas evaluadas: atractivo visual, instrucciones de uso y redacción.

Lo anterior, partiendo especialmente del punto de vista de los participantes con experiencias previas en proyectos que implique mobiliarios de madera con revestimientos en resina, para los cuáles en mayor medida el manual no es lo suficientemente satisfactorio respecto a las áreas anteriormente mencionadas, lo que nos lleva a inferir, que se requiere una mayor profundidad y detalle en dichos aspectos; y aunque el manual no tiene un énfasis específico ni en principiantes ni en expertos en el tema, es necesario

tomar la posición desde el punto de vista de los expertos y de esta manera se estaría abarcando y generando una satisfacción en los dos tipos de población.

Ahora bien, los puntos de vista cualitativos aportan con mayor especificidad aspectos en los cuales es necesario trabajar en la mejora del proyecto, entre los que se destacan: la inclusión de otras herramientas que pueden generar mayores beneficios, ahondar con más detalle en algunos de los productos y materiales requeridos para el proceso de creación del mobiliario y de ser posible referenciar otros tipos de técnicas con la resina. Así como, priorizar el manual en términos de la practicidad de los contenidos por encima de su uso exclusivamente informativo.

Por último, y en torno al análisis del proceso investigativo, es importante mencionar la complejidad respecto a la aplicación de la encuesta de forma digital. Lo cual puede tener relación con la edad o el poco manejo de aplicaciones por parte de los participantes del curso. A pesar de lo anterior, la muestra fue representativa y permitió obtener resultados relevantes para la mejora del manual.

Referencias

Arqhys. (2012). Encolado de madera. <https://www.arqhys.com/contenidos/encolado-de-madera.html>

Asociación de investigación Técnica de las Industrias de la Madera. (26 de julio de 2011). Madera Aserrada para carpintería y mueble. https://infomadera.net/uploads/productos/informacion_general_112_Madera%20Aserrada%20Carpinter%C3%ADa%20y%20Mueble_2018.03.20.pdf

Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes. (2021). Compuestos fenólicos para superar situaciones de estrés abiótico. <https://aefa-agronutrientes.org/compuestos-fenolicos-para-superar-situaciones-de-estres-abiotico>

Carbello, L. (10 de junio de 2019). Vuelve la moda de los muebles y objetos con resina. *Clarín*. https://www.clarin.com/arq/vuelve-moda-muebles-objetos-resina_0_NLT7SKgKA.html

Castellanos, O. (2021). ¿La normativa forestal colombiana tiene las herramientas jurídicas para materializar los mecanismos REDD+?. Universidad Externado de Colombia. <https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/be61b999-6dbe-4a1e-ac07-c8355e79efb1>

Castle White. (22 de mayo de 2021). Mesas con resina, más de 7 estilos que aportarán lujo y belleza a tu hogar. <https://castlewhite.co/2021/05/22/mesas-con-resina-mas-de-7-estilos-que-aportaran-lujo-y-belleza-a-tu-hogar/>

Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. (14 de julio de 2022). 80 personas han sido capturadas por delitos ambientales en Bucaramanga y el área. *Vanguardia Liberal*. <https://www.vanguardia.com/judicial/80-personas-han-sido-capturadas-por-delitos-ambientales-en-bucaramanga-y-el-area-BN5438560>

Diseños Epóxicos. (05 de junio de 2022). Resina epoxi para madera. <https://xn--diseosepoxicos-tnb.com/blog/resina-epoxi-para-madera/>

- Epoxy-Europe. (2018). Manejo seguro de resinas epoxi. https://epoxy-europe.eu/wp-content/uploads/2018/10/EPOXY_Brochure_2018_ES_FINAL.pdf
- Fetasa. (4 de diciembre de 2020). Decoración de muebles con resina epoxi: ¿cuáles son sus ventajas?. <https://fetasa.es/blog/decoracion-de-muebles-con-resina-epoxi-cuales-son-sus-ventajas/>
- González, Y., Mejía, D., y Méndez, Y. (2018). *Aprovechamiento de los residuos de madera*. [Tesis de Especialización, Universidad La Gran Colombia]. Repositorio UGC. https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4078/Aprovechamiento_residuos_madera.pdf
- Greemap. (17 de marzo de 2020). Propiedades de la madera. <https://greemap.es/maderas/propiedades-de-la-madera/#:~:text=La%20madera%20es%20conductora%20de,material%20tenaz%2C%20d%C3%BActil%20y%20maleable.>
- Infomadera (06 de junio de 2018). Madera generalidades. https://infomadera.net/uploads/productos/informacion_general_2_Madera%20Generalidades_2018.06.06.pdf
- JLL. (03 de febrero de 2021). La revolución de la madera en el diseño de interiores. <https://www.jll.es/es/analisis-y-tendencias/espacios-de-trabajo/la-revolucion-de-la-madera-en-el-diseno-de-interiores>
- La Resina Epoxi. (2020). Comparativa de resinas sintéticas: tipos y usos. <https://laresinaepoxi.com/resinas-sinteticas-tipos/>
- León, W. (2010). Anatomía y densidad o peso específico de la madera. *Revista forestal venezolana*, 54 (1), 67. <https://go.gale.com/ps/i.do?p=IFME&u=googlescholar&id=GALE|A303895936&v=2.1&it=r&sid=IFME&asid=810993d7>

Maderea. (2018). Aproximación inicial al material madera. https://www.maderea.es/imagenes/2018/04/1_Descripcio%CC%81n-de-la-madera-1.pdf

Mega Green. (23 de febrero de 2017). Nuestros productos. <https://www.mega-green.ec/>

Ministerio del Medio Ambiente. (15 de julio de 2022). Se reduce y se contiene la deforestación en Colombia durante los últimos cuatro años. <https://www.minambiente.gov.co/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/se-reduce-y-se-contiene-la-deforestacion-en-colombia-durante-los-ultimos-cuatro-anos/>

Organización de Estados Iberoamericanos. (2016). Manual del protagonista: elaboración de muebles de madera. https://oei.int/downloads/disk/eyJfcmFpbHMiOmsibWVzc2FnZSI6IkJBaDdDRG9JYTJWNVNTSWHkbXBuTW1OM2VqVTJkR3MzMm5nNVlqZGtiWFV6TmpteWVESnRiUVk2QmtWVU9oQmthWE53YjNOcGRHbHZia2tpQVo5cGJteHBibVU3SUdacGJHVnVZVzFsUFNKTIIXNTFZV3dnY0dGeVITQnNZU0JGYkdGaWlzSmhZMmx2YmlCa1pTQk5kV1ZpYkdWeklHUmxJRTFoWkdWeVITNXdaR1lpT3lCbWFXeGxibUZ0WINvOVZWUkdMVGduSjAxaGJuVmhiQ1V5TUhCaGNtRWxNakJzWVNVeU1FVnNZV0p2Y21GamFTVkrNeVZDTTI0bE1qQmtaU1V5TUUxMVpXSnaWE1sTWpCa1pTVXlNRTFoWkdWeVITNXdaR1lHT3daVU9oRmpimjUwWlc1MFgzUjVjR1ZKSWhSaGNIQnNhV05oZEsdmJpOXdaR1lHT3daVSIsmV4cCI6IjIwMjltMDktMjU0MDA6MDk6MTAuNTMxWiIsInB1ciI6ImJsb2Jfa2V5In19--5b9c8dcf892c1bf66339324934b942f8296af04f/Manual%20para%20la%20Elaboracion%20de%20Muebles%20de%20Madera.pdf?content_type=application%2Fpdf&disposition=inline%3B+filename%3D%22Manual+para+la+Elaboracion+de+Muebles+de+Madera.pdf%22%3B+filename%2A%3DUTF-8%27%27Manual%2520para%2520la%2520Elaboracion%25C3%25B3n%2520de%2520Muebles%2520de%2520Madera.pdf

Quiminet. (31 de agosto de 2012). Las múltiples características de una resina acrílica. <https://www.quiminet.com/articulos/las-multiples-caracteristicas-de-una-resina-acrilica-2840008.htm>

Quiroz, J., & Magaña, M. (2015). Resinas naturales de especies vegetales mexicanas: usos actuales y potenciales, *Revista Madera bosques*, 21 (3), 171-183. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-04712015000300013&script=sci_abstract

Real Academia Española. (2021). Resina. <https://dle.rae.es/resina>

Saborido, M. (2009). Los barnices, capa de protección. Significado y composición. *Revista de Claseshistoria*, 6, 1-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5162651>

Sensagent (2013). Hender. <http://diccionario.sensagent.com/HIENDA/es-es/>

Sensi Seeds. (20 de noviembre de 2020). ¿Qué son los terpenos y cuáles son sus usos medicinales?. <https://sensiseeds.com/es/blog/que-son-los-terpenos-y-cuales-son-sus-usos-medicinales/>

Universitat Carlemany. (13 de enero de 2020). ¿Qué es el interiorismo sostenible? 7 ejemplos. <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/interiorismo-sostenible-ejemplos#:~:text=El%20interiorismo%20sostenible%20es%20el,sin%20renunciar%20a%20la%20comodidad.>

Vásconez, M. (2019). *Estudio experimental de (2) tipos de resinas sintéticas para la aplicación en obra artística de autor*. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19550/1/T-UCE-0002-ART-046.pdf>

- West System. (2022). Cómo utilizar el epoxi West System. Explicación del tiempo de curado. <https://es.wessexresins.co.uk/support/como-utilizar-el-epoxi-west-system/explicacion-del-tiempo-de-curado/>
- Métodos de Diseño. (20 de septiembre de 2018). *Método* de Bruno Munari. [Archivo de Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=sibxROkybQE>
- Munari, B. (2016). *¿Cómo nacen los objetos?: Apuntes para una metodología proyectual*. 1. Editorial GG. <https://elibro.net/es/lc/remington/titulos/211904>
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Editorial Panapo. http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf
- Universidad Nacional de Córdoba. (s.f). *Árbol de problemas*. <https://patgu.eco.catedras.unc.edu.ar/unidad-3/herramientas/arbol-de-problemas/>
- Universidad Santiago de Cali. (2021). *Seminario de Investigación*. <https://www.studocu.com/co/document/universidad-santiago-de-cali/seminario-investigacion/bitacora-pdf-grade-1-3/13819515>

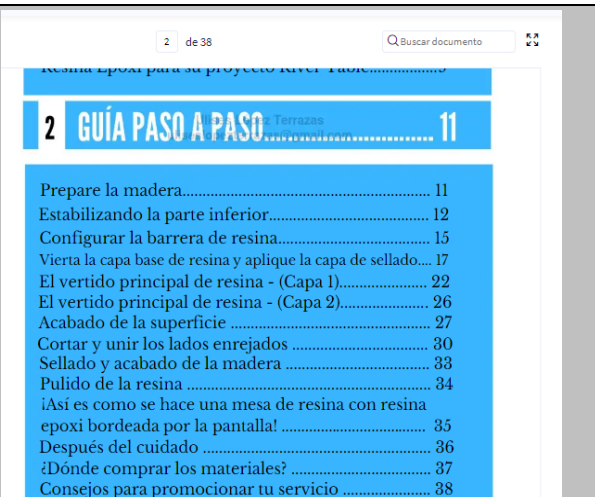
Anexos

Anexo 1: Identificación problema y componentes del problema

ÁRBOL DE PROBLEMAS



Anexo 2. Fichas de recopilación de datos

Autor(es): Ulises López	
Año: 2021	
Título: Guía completa mesas de resina	
Sitio: Scribd	
Enlace: https://es.scribd.com/document/532227358/GUIA-COMPLETA-MESAS-DE-RESINA#	
<p>Contenido de interés: Cómo hacer una mesa de resina (mesa de río) Introducción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de comenzar • Elegir tu madera • Herramientas, materiales y condiciones del taller • Resina Epoxi para su proyecto River table. 	 <p>2 de 38</p> <p>Resina Epoxi para su proyecto River Table</p> <p>2 GUÍA PASO A PASO Terrazas 11</p> <p>Prepare la madera..... 11 Estabilizando la parte inferior..... 12 Configurar la barrera de resina..... 15 Vierta la capa base de resina y aplique la capa de sellado... 17 El vertido principal de resina - (Capa 1)..... 22 El vertido principal de resina - (Capa 2)..... 26 Acabado de la superficie 27 Cortar y unir los lados enrejados 30 Sellado y acabado de la madera 33 Pulido de la resina 34 ¡Así es como se hace una mesa de resina con resina epoxi bordeada por la pantalla! 35 Después del cuidado 36 ¿Dónde comprar los materiales? 37 Consejos para promocionar tu servicio 38</p>

Autor(es): Julieta García Da Rosa
Año: 17 de agosto de 2021
Título: Guía mesa epoxi river
Sitio: Scribd
Enlace: https://es.scribd.com/document/520584380/guia-mesa-epoxi-river#
Contenido de interés:
<ul style="list-style-type: none">1 ¿Qué es una mesa River o «River Table» de resina epoxi?2 Introducción3 Usted necesita los siguientes materiales y equipos para una mesa de resina epoxi:<ul style="list-style-type: none">3.1 Resina Epoxi3.2 Otros materiales3.3 Equipos y maquinaria4 Opcional: Procesar tú mismo la madera con las máquinas5 Preparación para la fabricación de una mesa de resina epoxi6 Condiciones de trabajo:7 Guía para las mesas de resina epoxi – Mesas River de resina epoxi paso a paso<ul style="list-style-type: none">7.1 Quitar y lijar la corteza7.2 Rellenando grietas y sellando la madera7.3 Construir Moldes / Revestimientos7.4 Fijar la madera en el molde7.5 Mezclar Resina Epoxi7.6 Colorear resina y verter un efecto de agua

Autor(es): Universidad Técnica Nacional de Costa Rica
Año: 2014/2015
Título: Manual mesa epoxi – Mesas de resina
Sitio: Studocu
Enlace: https://www.studocu.com/latam/document/universidad-tecnica-nacional-de-costa-rica/gestion-de-calidad/manual-mesa-epoxi-mesas-de-resina/52414852
Contenido de interés: <p style="text-align: center;">Diferentes tipos de mesas para construir</p> <p>Los siguientes tipos de mesas son particularmente adecuados para la técnica de mesa River epoxi:</p> <ul style="list-style-type: none">Mesa de comedorMesa lateralMesa auxiliarMesa de jardínAparador

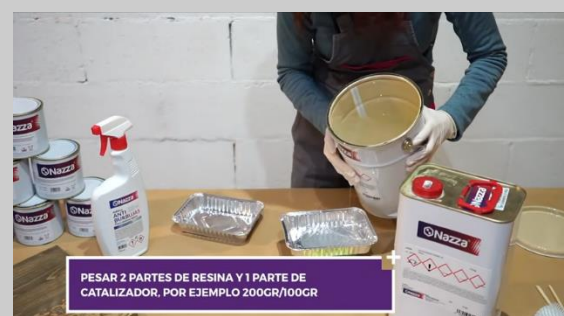
Autor(es): Nazza – Resinas y pinturas

Año: 15 de enero de 2019

Título: Cómo hacer una mesa de madera con Resina Epoxi 3D Porcelanato Líquido

Sitio: Nazza – Resinas y pinturas

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=ew-Q31-JqLE>



Autor(es): Leggari products

Año: 25 de noviembre de 2021

Título: Use epoxi para recubrir encimeras existentes para que se vean como piedra real | Explicado paso a paso

Sitio: Leggari products

Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=ftH6N1_1kGI



Autor(es): Ministerio del Trabajo - SENA

Año: 25 de noviembre de 2021

Título: Curso aplicación de porcelanato líquido del SENA

Sitio: Moodle plataforma cursos del SENA

Enlace:

Industrias donde se utiliza la resina epoxica

- Construcción
- Automotriz
- Eléctrica
- Aeronáutica
- Cosmética
- Óptica
- Odontológica



Características de la resina epoxi

- Buena viscosidad
- Buena humectación
- Buena adherencia
- Aislamiento eléctrico
- Resistencia mecánica
- Resisten la humedad
- Resisten altas temperaturas



APLICACIÓN DE PORCELANATO LÍQUIDO

ARQ. EDUARDO CAMACHO ALECINA – INSTRUCTOR
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
CENTRO DE INDUSTRIA Y CONSTRUCCION REGIONAL TOLIMA

APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS HERRAMIENTAS PARA PORCELANATO LIQUIDO ESPATULAS

@SENAcomunica www.sena.edu.co

Con pigmentos en pasta al vaciado

El segundo ejercicio es la instalación al vaciado de porcelanato líquido pigmentado con colores planos en pasta. Se aplica primer sobre el sustrato de MDF con marco y se deja secar. Se mezclan las resinas con varios colores en pasta de tonos brillantes y se aplican sobre fondo blanco. Por último, se aplica líquido antiburbujas, y pistola de color para dispersar los colores y extraer las burbujas.





Anexo 3. Bitácora análisis de datos


ASPECTOS A TENER EN CUENTA	ASPECTOS POR DESCARTAR
Es necesario precisar inicialmente las características de los materiales centrales a utilizar: madera y resina, sus usos.	No es necesario incluir aspectos muy técnicos como por ejemplo la gran cantidad de tipos de madera que existen ni de todas las herramientas que se pueden utilizar.
El enfoque del manual es hacia usuarios sin ningún tipo de conocimiento previo respecto a herramientas o aplicación de la resina.	No se incluirán aspectos técnicos frente al pretratamiento de la madera natural como lo referente a la inmunización de la misma. Teniendo en cuenta que la mesa se llevará a cabo en MDF. Sólo se realizará una aclaración general en cuanto a la importancia del secado.
Se debe señalar desde el inicio los dos tipos de compuesto de la resina A Y B y el significado de su proporción 2 a 1, ya que se debe pensar en el público en general.	Solo se van a manejar pigmentos, no incrustaciones ni vinilos autoadhesivos con diseños.
Especificar que aunque en el proyecto actual no se trabajará con madera natural, es necesario en los casos en los cuáles se utilice, realizar un proceso previo de secado.	No se van a señalar otros tipos de técnicas de marmoliados con resina.
Tener en cuenta la importancia de bordear la mesa previamente con cinta que sobrepase el borde para que la resina no se desborde.	
Incluir fórmula en cuanto al gramaje de la resina en su componente A y B de forma ejemplificada de acuerdo a la medida de la mesa.	
Señalar los diferentes métodos identificados para la eliminación de burbujas: soplete, alcohol isopropílico y rodillo de púas.	
Precisar la importancia de la nivelación correcta de la superficie a trabajar para evitar un desbalance en las cantidades de resina aplicada.	

Anexo 5. Diseño encuesta de percepción manual



Encuesta de percepción manual del proceso de creación de mobiliario en resina

A continuación te invitamos a diligenciar la siguiente encuesta, la cual nos servirá de insumo en el proceso de diseño y estructuración de un manual ilustrativo del proceso de creación de mobiliario en resina. El cual hace parte del proyecto de grado de la carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Uniremington.

 inforhinografico@gmail.com (no se comparten)
[Cambiar cuenta](#)

*Obligatorio

Edad *

- 15 a 25 años
- 26 a 35 años
- Mayor a 36 años

¿Tiene algún conocimiento previo con respecto a la creación de mobiliario en madera con revestimiento en resina? *

- Si
- No

Te invitamos a dar clic en el siguiente enlace, ingresar y observar el manual adjunto, con base en el cual responderás las preguntas que se desarrollaran posteriormente: https://issuu.com/yesidy/docs/manual_resina_2

¿Cómo calificarías en una escala de 1 a 5, donde 1 significa insatisfactoria, 5 totalmente satisfactoria, la utilidad del presente manual? *

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

¿Cómo calificarías nuestro manual en términos de las siguientes áreas? *

	Muy insatisfactorio	Insatisfactorio	Neutro	Satisfecho	Muy satisfecho
Atractivo visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instrucciones de uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redacción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Consideras que siguiendo el paso a paso señalado en el presente manual es posible crear de manera fácil mobiliarios específicamente mesas con revestimiento en resina? *

- Si
- No

Tienes alguna sugerencia u observación que nos pueda servir para la mejora del presente manual

Tu respuesta

Enviar

Borrar formulario

Anexo 6. Enlace prototipo final del manual:
https://issuu.com/rhinografico/docs/manual_mobiliario_con_resina