



Facultad de
Posgrado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ARTES VISUALES

TEMA:

“LA FIBRA DE VIDRIO COMO MATERIA ESCULTÓRICA”

Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Magíster en Artes Visuales

AUTOR: Roberto Carlos Collaguazo Juma

DIRECTOR: PhD. Jesús Angel Coronado Martín

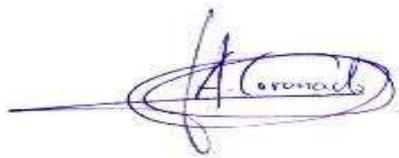
IBARRA – ECUADOR

2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director de la tesis de grado **“LA FIBRA DE VIDRIO COMO MATERIA ESCULTÓRICA”** presentado por: **Roberto Carlos Collaguazo Juma**, para optar por el grado de Magister en Artes Visuales, doy fe de que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación privada y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra a los 08 días del mes de febrero de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Coronado', enclosed within a circular scribble.

Firma)

Ph.D. Jesús Angel Coronado Martín

C.C.:

DIRECTOR DE TESIS

APROBACIÓN DE ASESOR

Yo Susan Mercedes Gálvez Sánchez certifico que el estudiante Roberto Carlos Collaguazo con cédula número 100 26100 3-6 ha elaborado bajo mi asesoría la sustentación de trabajo de grado titulado “La fibra de vidrio como materia escultórica” este trabajo se sujeta a las normas y metodologías dispuestas en el reglamento del título a obtener, por lo tanto autorizo la presentación a la sustentación para la calificación respectiva.

Ibarra 8 de febrero de 2022



PhD. Susan Mercedes Gálvez Sánchez

ASESOR



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA
UNIVERSITARIA**

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1002610036		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Collaguazo Juma Roberto Carlos		
DIRECCIÓN:	Vía Urcuqui - Canamvalle		
EMAIL:	robertocarloscollaguazo@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	+593984241240	TELÉFONO MÓVIL:	+59399 7033565
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	"LA FIBRA DE VIDRIO COMO MATERIA ESCULTÓRICA"		
AUTOR (ES):	Collaguazo Juma Roberto Carlos		
FECHA:	2022/02/18		
/SOLO PARA TRAB/AJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO <input checked="" type="checkbox"/>		
TITULO POR EL QUE OPTA:	Magíster en Artes Visuales		
ASESOR /DIRECTOR:	Ph.D. Jesús Angel Coronado Martín		

CONSTANCIA.

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 22 días del mes de julio del año 2022.

EL AUTOR:

Roberto Carlos Collaguazo Juma.

C.I: 100261003-6

DEDICATORIA

El arte no es una profesión, sino una vocación, una inspiración, un estilo de vida, y la oportunidad divina por servir durante el tiempo que nuestra energía exista en la tierra, con la misión más noble y cercana a nuestro yo interior.

Este trabajo investigativo va dedicado con entera gratitud a mis padres, por el ejemplo de lucha y constancia en la vida, a la tierra por darme la oportunidad de la existencia, desde el destello de luz, la valentía para conquistar mis sueños. A mi hijo Alex David, a su sonrisa que me siga llenando de causas para seguir vivo, a mi amada Alexandra que me devolvió las ganas de volver a crear y volverme invencible con mi trabajo, y a toda mi familia y especialmente a mi abuelito Santos en su memoria.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ARETES VISUALES

LA FIBRA DE VIDRIO COMO MATERIA ESCULTÓRICA

Autor: Roberto Carlos Collaguazo

Tutor: Ph.D. Jesús Angel Coronado Martín

Año: 2022

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación parte de una necesidad personal por inspirar a las nuevas generaciones a implementar y usar mi técnica de fabricación de esculturas en fibra de vidrio,

Hace algunos años atrás la utilización de la fibra de vidrio se ha considerado como un material indispensable en la industria de construcción y sobretodo se ha implementado en el mundo artístico de la escultura, contando con referentes en varias partes del mundo, cada uno, mostrando las facultades y las bondades que nos demuestra este material.

Por tal motivo se desarrolló una práctica personal, investigando los orígenes del material, sus referentes y a través del ejercicio práctico se ha logrado concebir una nueva técnica para realizar esculturas en fibra de vidrio.

Palabras Claves: fibra de vidrio, técnica, catalizador modelado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA

LA FIBRA DE VIDRIO COMO MATERIA ESCULTÓRICA

Autor: Roberto Carlos Collaguazo

Tutor: Ph.D. Jesús Angel Coronado Martín

Año: 2022

ABSTRACT

The next research work starts from a personal need to inspire new generations to implement and use my fiberglass sculpture making technique.

Some years ago the use of fiberglass has been considered as an indispensable material in the construction industry and above all has been implemented in the artistic world of sculpture, with references in various parts of the world, each one, showing the faculties and the goodness that this material shows us.

For this reason a personal practice was developed, researching the origins of the material, its references and through the practical exercise it has been possible to conceive a new technique for making sculptures in fiberglass.

Keywords: fiberglass, technique, modelling catalyst

Índice general

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	ii
APROBACIÓN DE ASESOR.....	iii
IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	v
EL AUTOR:.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Importancia del Tema.....	1
1.2. Necesidad del Tema.....	1
1.3. Problema.....	2
1.4. Justificación.....	3
CAPÍTULO II.....	5
2. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE LA OBRA.....	5
2.1. Conceptualización Teórica del Tema.....	5
2.1.1. Arte Escultórica.....	5
2.1.2. La Fibra de Vidrio.....	9
2.1.3. Proceso Tradicional de Fundición de Fibra de Vidrio.....	18
2.1.4. Propiedades y comportamiento básico de los acelerantes.....	20
2.1.5. Valores y Porcentajes de la Resina Poliéster.....	22
2.1.6. Contextualización y Pertinencia del Tema de la Obra.....	22
CAPÍTULO III.....	26
3. FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA ARTÍSTICA.....	26
3.1. Fundamentación Teórica y Antecedentes de la Obra.....	26
3.1.1. Musas.....	26
3.2. Definición Conceptual de la Obra.....	27
CAPÍTULO IV.....	29

4.	CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA ARTÍSTICA.....	29
4.1.	Plan Estratégico de Actividades.....	29
4.2.	Preproducción de la Obra.....	30
4.2.1.	Nuevo Proceso de Fundición de Fibra de Vidrio.....	30
4.2.2.	Materiales.....	30
4.2.3.	Equipo de Bioseguridad.....	31
4.2.4.	Preparación.....	32
4.3.	Preparación de la Fibra de Vidrio.....	35
4.4.	Preparación de la Resina.....	38
4.5.	Preparación de la Masilla.....	41
4.6.	Proceso de Fundición.....	45
4.6.1.	Primera Fase: Capa de Masilla.....	45
4.6.2.	Segunda Fase: Capas de Fibra de Vidrio.....	48
4.7.	Producción de la Obra.....	52
4.8.	Presentación Final de la Obra.....	64
	CAPÍTULO IV.....	65
5.	DISCUSIÓN CRÍTICA DEL PROCESO.....	65
5.1.	Análisis Crítico y Reflexivo sobre la Funcionalidad de la Obra.....	65
5.2.	Comparación entre la mezcla tradicional y la nueva mezcla.....	69
5.3.	Pruebas de resistencia de la mezcla tradicional y la nueva mezcla.....	70
5.3.1.	Prueba de Flexibilidad.....	70
5.3.2.	Resultados.....	70
	CAPÍTULO V.....	76
	CONCLUSIONES.....	76
	BIBLIOGRAFÍA.....	77

Índice de tablas

Tabla 1 Métodos de Escultura.....	8
Tabla 2 Propiedades y comportamiento básico de los acelerantes.....	21
Tabla 3 Valores para fundir la fibra de vidrio.....	22
Tabla 4 Plan estratégico de actividades.....	29
Tabla 5 Mezcla de Resina Poliester.....	38
Tabla 6 Mezcla de la Masilla.....	41
Tabla 7 Comparación mezcla tradicional y nueva mezcla.....	69

Índice de figuras

Figura 1. Fibra de Vidrio Mat.....	10
Figura 2. Homenaje a la Etnia Tayrona.....	13
Figura 3. Monumento al Trabajo Comunitario y Solidario.....	14
Figura 4. Monumento a los felinos.....	15
Figura 5. Escultura de Carlos Alberto Valderrama ‘el Pibe’.....	16
Figura 6. Monumento a Mafalda.....	17
Figura 7. Proceso de catalización de la Resina.....	19
Figura 8. Monumento al adulto mayor.....	24
Figura 9. Monumento al maíz.....	25
Figura 10. Murales en alto relieve.....	25
Figura 11. Equipos de Protección Personal.....	32
Figura 12. Molde rígido de Yeso.....	33
Figura 13. Molde flexible de Caucho.....	34
Figura 14. Molde de Yeso y Molde de Caucho.....	35
Figura 15. Fibra de Vidrio de 30 - 40 cm.....	36
Figura 16. Separación de la Fibra de Vidrio en Fibra de Vidrio Delgada.....	37
Figura 17. Fibra de Vidrio Troceada.....	37
Figura 18. Mezcla de Resina y Estireno.....	39
Figura 19. Aplicación del Cobalto en la Mezcla.....	40
Figura 20. Adición del Plastificante en la Mezcla.....	40
Figura 21. Adición de pigmentos naturales a la masilla.....	42
Figura 22. Adición de Aerosil a la Masilla Mustang.....	43
Figura 23. Mezcla de Thinner y Estireno.....	44

Figura 24. Mesa de trabajo.....	45
Figura 25. Catalizadores o Endurecedores.....	46
Figura 26. Proceso de Catalización de la Masilla.....	47
Figura 27. Colocación de la Masilla sobre el Molde.....	48
Figura 28. Colocación de la Fibra delgada en la Masilla Seca.....	49
Figura 29. Catalización de la Resina.....	50
Figura 30. Aplicación de la Resina sobre la primera capa de Fibra de Vidrio.....	50
Figura 31. Colocación de la fibra de vidrio gruesa.....	51
Figura 32. Bocetos iniciales de la obra “La Musa”.....	52
Figura 33. Moldeado en Arcilla.....	53
Figura 34. Elaboración del Yeso.....	54
Figura 35. Colocación del Yeso en la figura de Arcilla.....	55
Figura 36. Fundición de los moldes con fibra de vidrio.....	56
Figura 37. Escarpelado del molde.....	56
Figura 38. Refuerzo interno con fibra de vidrio (1).....	57
Figura 39. Refuerzo interno con fibra de vidrio (2).....	57
Figura 40. Pulido de la pieza de fibra de vidrio.....	58
Figura 41. Pulida a mano de la escultura.....	59
Figura 42. Aplicación de la Pintura de Poliuretano.....	60
Figura 43. Secado de la pintura de poliuretano.....	61
Figura 44. Aplicado de Sombras.....	62
Figura 45. Obra finalizada.....	63
Figura 46. Obra y Autor.....	64
Figura 47. Prueba de Flexibilidad - Mezcla Tradicional.....	70

Figura 48. Prueba de Flexibilidad – Nueva Mezcla.....	71
Figura 49. Prueba de Resistencia – Mezcla Tradicional.....	72
Figura 50. Prueba de Resistencia – Nueva Mezcla.....	73
Figura 51. Resistencia al Tiempo – Mezcla Tradicional.....	74
Figura 52. Resistencia al Tiempo – Nueva Mezcla.....	75

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Importancia del Tema

La fibra de vidrio es un material formado por varios filamentos de óxido de silicio (SiO_2), usado principalmente por sus propiedades como aislante térmico, aislante acústico y por su alta durabilidad. Por otra parte, la resina poliéster es un compuesto de origen vegetal, el cual se endurece en presencia de calor y posee una durabilidad y dureza media en forma natural. La fibra de vidrio o FRP (Fiber-Reinforced Plastic por sus siglas en inglés) es el material resultante de la unión de estos dos compuestos y que, dadas las propiedades de estos, resulta en un material ligero, duro y durable.

En el medio artístico del Ecuador y del mundo, las mezclas de FRP de cada artesano son guardadas cuidadosamente. Este recelo por las recetas y la falta de unión de los maestros artesanos ha desencadenado un declive en la calidad de las producciones artísticas de los mismos. Bustos García (2018), en su estudio referente a la adición de fibra de vidrio, basalto y cobalto en morteros concluyó que, independientemente del tipo de conglomerante o fibra usado, los morteros vieron modificadas sus propiedades físicas y que el aumento de la cantidad de fibras añadidas también implicaba un descenso en la consistencia. Este factor repercute en la facilidad de trabajo de la mezcla y dificultaría la manufactura de la misma.

1.2. Necesidad del Tema

La industria de la construcción y el arte incursionan cada vez más en el uso de materiales alternativos a los materiales de construcción ya establecidos en el mercado. La fibra

de vidrio es uno de estos materiales con potencial aún no explotado en esta industria. Con el desarrollo de una formulación y técnica para el uso de fibra de vidrio con resina poliésterica se busca posicionar a este material como un recurso viable y conveniente para la fabricación de monumentos y estructuras, esperando que llegue a ser uno de los materiales favoritos dada su resistencia física, térmica y su ligereza para transporte e instalación.

1.3. Problema

La fibra de vidrio es un material que ha ganado popularidad e importancia con el paso de los años por sus múltiples usos: desde la creación de llaveros hasta el revestimiento de automóviles. Consiste en una mezcla de resina poliéster, catalizador y tela mat (hilos dispuestos en forma de lámina) o roving continuo (rollo de hilos) de fibra de vidrio. Es un material de gran resistencia por su estructura. La fibra de vidrio no conduce el calor y posee una resistencia considerable, esto provoca que mientras esté unida a la resina poliéster absorba los golpes y la flexión del material, dotándolo de una resistencia que por sí sola la resina no demostraría.

En la zona de la Sierra Norte no es posible apreciar el uso de la fibra de vidrio como material y recurso artístico en toda extensión, esto a pesar de sus bondades, cualidades y beneficios ofrecidos al ámbito profesional. Es posible que esto se deba a la falta de cooperación entre talleres artesanales y el celo profesional manifestado entre competidores directos, los cuales se guardan las mezclas y composiciones exactas, a fin de obtener un resultado óptimo para el producto final que sólo ellos conozcan.

Hoy en día se puede observar como las necesidades económicas y ambientales cambian vertiginosamente y la durabilidad y los bajos costos se vuelven una necesidad. A pesar de la

dificultad, estas características podrían ser cubiertas con facilidad si se sociabilizara la utilización de la fibra de vidrio en nuestra comunidad. Si se observa la situación actual de nuestra localidad, esta se encuentra volcada totalmente al uso exclusivo de la madera u hormigón en cuanto a la realización de la escultura o artesanías artísticas, lo que significa un atraso socio-económico frente a la competitividad de un mundo globalizado.

Los principales problemas demostrados por las mezclas actuales de fibra de vidrio son la porosidad y resistencia de la mezcla una vez seca. Los ornamentos con fibra de vidrio en los últimos años han pasado a ser parte de los monumentos de grandes ciudades y es por este motivo que se han presentado retos a la industria de la escultura: el gran tamaño de los monumentos y la exposición a climas cálido-húmedos contribuyen al deterioro de este material, lo que provoca que por naturaleza los estudiados del tema busquen nuevas alternativas y proporciones para dotar a este material de más resistencia en medios intensos.

1.4. Justificación

Durante las últimas seis décadas los materiales de construcción han evolucionado de manera sorprendente. Las ventajas que presenta la fibra de vidrio y sus aplicaciones la hacen uno de los materiales con más evolución y, gracias a ello, ha sido posible construir obras que representen una mejor alternativa a la que ofrecen productos o materiales tradicionales mucho más costosos y con menos tiempo de vida útil. Este proyecto se encargará de demostrar las múltiples virtudes que ofrece la fibra de vidrio, así como por qué se ha convertido en un material sumamente utilizado en el sector del Arte.

La importancia de este trabajo radica en la demostración de nuevas técnicas y aleaciones de materiales para una industria que busca realizar construcciones cada vez más

resistentes con materiales más ligeros y a menor precio, todo ello sin que la calidad y el tiempo de vida de la obra se vean comprometidos negativamente si no que, al contrario, se prolongue.

Esta investigación gira en torno a la fundamentación teórica de las propiedades del material como aporte para futuras investigaciones, así como el desarrollo de una nueva técnica de mezcla y fundición del material para el conocimiento público y uso de quien quiera incursionar en este arte escultórico. Las características de la fibra de vidrio de no oxidarse, abollarse ni pudrirse es una de las mayores ventajas por las cuales este material se ha convertido en uno de los preferidos para la ejecución de distintos proyectos ya que todo esto es sumamente importante en cuanto a construcción de una escultura se refiere (Levi, 2017).

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA DE LA OBRA

2.1. Conceptualización Teórica del Tema

2.1.1. Arte Escultórica

2.1.1.1. Reseña Historia

La Escultura y más aún las artes a ella subordinadas, se sirven de variados procedimientos para su ejecución. Los escultores suelen preparar su obra formando un modelo (modelando) con arcilla o yeso fino la figura que ha de servirles como tipo, este modelo equivale para ellos al boceto para el pintor o el plano para el arquitecto. Después, el artista saca puntos de su obra con auxilio de una cuadrícula haciéndola exactamente proporcional a su modelo. La materia sobre la cual trabaja el escultor suele ser barro o arcilla, piedra, madera, bronce, hierro, marfil, plata u oro (Alexandrino, 2008).

El término escultura proviene del latín *sculptura*, que significa “el arte de esculpir”. Se trata de la creación de formas volumétricas a partir de diferentes materiales que, según su forma, se pueden dividir en esculturas de bulto redondo y en relieve (Martínez, 2020).

El bulto redondo es una forma realizada en un espacio volumétrico, comprende de muchas vistas; por ejemplo, comprende de figuras humanas en forma de torso, retratos o fragmentos. Por otro lado, el relieve es la forma del bulto pero según la percepción del objeto por un observador, adaptando su forma en un plano o un cilindro. El volumen de estas formas es conseguido valiéndose de la percepción de profundidad humana (Martínez, 2020).

La escultura como arte ha contado con variedad de períodos artísticos, estilos y tendencias a través de la historia, realizadas con diferentes procedimientos. Estos procedimientos constan de dos técnicas, diferenciadas cuando el artista usa distintos medios para modificar un material y conformar la obra, clasificándose como técnicas directas e indirectas (Martínez, 2020).

Las técnicas directas son formas en las que el artista conforma directamente sobre un material para conseguir una obra; aquí se distinguen el modelado, tallado, repujado, entre otras. Por su parte las técnicas indirectas son aquellas donde el artista realiza un boceto en un material distinto y, sobre este, copia y transporta la obra en otro material diferente, apoyado de diferentes máquinas e instrumentos (Martínez, 2020).

El origen de la fibra de vidrio se remonta pobremente al período del antiguo Egipto, ya que en el museo de Londres se pueden observar algunas confecciones utilizándola como materia prima. Sin embargo, la primera referencia documentada obtenida sobre la fibra de vidrio data de 1713, gracias a Réaumur, un diseñador exponiendo muestras de tejido elaboradas con fibra de vidrio en la Academia de Ciencias de París – Francia. Edward Drummond Libbey, otro diseñador, en 1893 presenta un vestido elaborado con fibra en la exposición Universal de Chicago – Estados Unidos, sin otorgarle demasiada importancia debido a su rígida textura, poca flexibilidad y fragilidad exhibida en el modelo (Suresh, 2019).

El siglo XX comenzó a utilizar la llamada lana de vidrio. En 1938, fue patentado por una empresa estadounidense con el nombre de fibra de vidrio. Se utiliza principalmente como material de construcción. Las empresas que están patentadas hoy en día siguen siendo los mayores productores de fibra. Después de la Segunda Guerra Mundial, la fibra de vidrio se

extendió por toda Europa. Francia, Italia y España están utilizando el material en diversas aplicaciones. Su uso original fue en el ejército, como partes de aviones, radares y cazas. Se aprovecha por su enorme capacidad calorífica y no se degrada ni se oxida (Sarabia, 2019).

En la década de 1960 se introdujo en la fibra de vidrio en el área de la arquitectura. La malla aislante está hecha de ella. Este material se utiliza para evitar que el hormigón se agriete. Tiene la ventaja de no degradarse con el tiempo y es una buena alternativa a la malla metálica (Sarabia, 2019).

En la actualidad, la fibra de vidrio se usa comúnmente como aislamiento. También se utiliza como agente de refuerzo en muchos productos poliméricos, formando un material compuesto muy fuerte y liviano llamado plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP). Las fibras de vidrio tienen propiedades comparables a otras fibras como las de polímero y las de carbono. Aunque no es tan fuerte ni rígido como la fibra de carbono, es más económico y menos quebradizo (Laksha, 2019).

2.1.1.2. Técnicas de Escultura

Las técnicas utilizadas para el modelado son aquellas que se usan para dar una forma definida al material o materia prima blanda. Estos materiales, dada su ductilidad, permiten modificar su volumen aplicando una fuerza mínima, facilitando el proceso de elaboración. Esta transformación a veces se puede facilitar con la hidratación como es el caso del yeso o el barro, trabajados ambos en ambiente húmedo y endureciéndose en el secado (Contreras, 2018). Los principales materiales y métodos de la escultura se pueden clasificar como muestra la siguiente tabla:

Tabla 1
Métodos de Escultura

Método	Material	Técnica	Proceso
Añadir	Arcilla Madera Metal	Modelado Encolado Soldadura	Se agregan elementos para crear la figura.
Sustraer	Madera Piedra	Tallado Esculpido	Se rebaja el material necesario.
Vaciar	Escayola Hormigón Metal Plástico		Se obtiene un molde que se utiliza para la creación de la obra
Modelado	Fibra de Vidrio	Modelado	Se obtiene un molde elaborado con yeso de una escultura en arcilla para aplicar la fibra de vidrio

Nota. La tabla muestra los diferentes métodos, materiales, técnicas y procesos que se llevan a cabo en el proceso de escultura. Fuente. Dueñas (2017)

El barro, arcilla o llamado también “tierra cocida”, fue desarrollado por las civilizaciones pre-hispánicas a lo largo de América Central y América del Sur; entre estas culturas se pueden mencionar a los Aztecas, Incas, Muisca, Arauca, entre otros. En la época virreinal este siguió usándose para la creación de diversos objetos de uso doméstico y la confección de imágenes religiosas. Este material se moldeaba de manera manual o instrumentos suaves como palitos de madera y, luego de ser secado al ambiente, era cocido en hornos con a altas temperaturas para finalmente decorarse como producto final (Contreras, 2018).

El material más utilizado en la escultura es el mármol ya que, dada su estructura, permite los golpes del cincel sin romperse ni fracturarse; esto puede ser indudablemente ventajoso, pero, por otro lado, es imposible la reparación en caso de error. Otras piedras calizas como el alabastro ofrecen similares propiedades. El granito, por otro lado, es muy

difícil de cortar. Otras piedras preciosas como el azabache o el jade se usan como material en piezas pequeñas, igual que el marfil (Dueñas, 2017).

Por su lado las maderas son usadas con los métodos de sustracción o adición. Entre las más adecuadas para la escultura por tallado o encolado son la madera de boj, nogal y caoba. Casi siempre las tallas son doradas o policromadas, para lograr acabados realistas en ocasiones se utilizan elementos adicionales como ojos de vidrio, joyas, pelo natural o vestidos. En la escultura moderna, por su parte, se han introducido materiales novedosos como el hormigón, acero, tela encolada, hierro o cartón (Dueñas, 2017).

2.1.2. La Fibra de Vidrio

La fibra de vidrio es muy versátil y es considerada fundamental en la industria de los componentes, como material de refuerzo para plásticos moldeados y laminados, como aislante y para cables de fibra óptica. Podemos encontrarla en aviones, barcos, coches, piscinas, tanques de almacenamiento, techos, tuberías, revestimientos, yesos, entre otros. En los últimos años se utiliza la llamada Fibra Óptica de Vidrio para cables usados en la transmisión de señales de comunicación como se puede observar en los servicios de internet de la actualidad (Malatay, 2017).

Figura 1.
Fibra de Vidrio Mat



Nota. La figura muestra la fibra de vidrio mat (en rollo). Tomado de Georgiev (2018).

Hoy en día, la fibra de vidrio es usada como un aislante térmico o como agente reforzante de productos poliméricos, dando como resultado un material muy resistente y ligero, denominado PRFV (Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio). Este material, por otro lado, es comparado con la fibra de carbono al presentar comportamientos similares y, aunque no sea tan rígida, si es más económica y menos frágil (Suresh, 2019).

2.1.2.1. Propiedades

Entre las propiedades más importantes de la fibra de vidrio se tienen la resistencia mecánica, aislamiento termo-eléctrico, incombustibilidad y compatibilidad orgánica.

Resistencia mecánica: La fibra de vidrio tiene una resistencia específica mayor que el acero. Además, no se pudre y no se ve afectada por la acción de roedores.

Incombustibilidad: Debido a que la fibra de vidrio es un material mineral, es naturalmente incombustible, es decir no propaga el fuego. Asimismo, no emite humo ni productos tóxicos cuando se expone al calor.

Compatibilidad con matrices orgánicas: La fibra de vidrio puede tener diferentes tamaños y tiene la capacidad de combinarse con muchas resinas sintéticas y ciertas matrices minerales, como el cemento.

Conductividad eléctrica: La fibra de vidrio es un buen aislante eléctrico incluso con poco espesor.

Conductividad térmica: la fibra de vidrio tiene baja conductividad térmica, por lo que es muy útil en la industria de la construcción (Georgiev, 2018).

2.1.2.2. Formas comerciales

En la industria de los plásticos reforzados con fibras de vidrio, dependiendo de la pieza que se desee obtener, así como el método de conformación utilizado, existe una amplia gama de formas de fibras de vidrio en el mercado, siendo las más importantes las siguientes:

Hilo Cortado (Fibra corta).- el hilo cortado está formado por hilos continuos cortados a longitudes específicas. Está fabricado con Vidrio Tipo E. se usa como refuerzo de termoplásticos, tales como: ABS, polipropileno, Nylon, poliestireno, PVC y SAN (Miranda, 2015).

Mat de hilos Cortados.- Se compone de fibras de vidrio cortadas unidas entre sí, utilizando un aglutinante en emulsión o polvo de poliéster. Los mat están diseñados para ser

compatibles con poliéster insaturado, vinil éster y una variedad de otras resinas. Se utilizan como soporte del gel coat y refuerzo de laminado para el moldeo de contacto (hand lay-up). Es utilizado para la fabricación de embarcaciones, tablas de surf, tableros, tanques y otras aplicaciones diversas (Miranda, 2015).

Roving.- El Roving es una hebra de filamentos de fibra de vidrio continuos, con cierta torsión mecánica, fabricado con un vidrio Tipo E. Se utiliza para pultrusión y bobinado filamentario. El roving sin torsión se utiliza generalmente para el proceso de laminado por spray (Miranda, 2015).

Tejidos.- Conformadas por rovings tejidos, son telas de alto rendimiento y se usa para producir telas de alta resistencia para aplicaciones estructuralmente sólidas, tales como contenedores de transporte, armadura balística, alas de aeronaves y puertas (Miranda, 2015).

2.1.2.3. Aplicaciones

Usos en el Sector Industrial.- En el sector industrial el uso de la fibra de vidrio se encuentra muy extendido. Una de las razones de su relativamente reciente éxito ese que tiene varias ventajas en comparación con el acero: es resistente a la corrosión, tiene una alta resistencia química y es un material ligero, tres veces menos denso que el acero. Estos beneficios hacen que la fibra de vidrio sea un material apto para la fabricación de automóviles, donde estas ventajas son muy importantes (Aleksiev, 2019).

Usos en el Sector de la Construcción.- En la actualidad la sociedad demanda de nuevos espacios reconfortantes, resistentes y ligeros. Lo que ha permitido la irrupción de la

fibra de vidrio, en contra parte de otros materiales los cuales: se deterioran con más facilidad y son muy pesados y requieren de mucho mantenimiento.

Usos en el Sector Artístico: Diversas son las obras, monumentos y estatuas realizadas en la actualidad a través de la utilización de la fibra de vidrio. Dentro de los más importantes, se encuentran:

Homenaje a la Etnia Tayrona. Es una escultura ubicada en la ciudad de Santa Marta, Colombia). El monumento representa a dos indígenas Tayrona, una mujer sentada y un hombre de pie, ambos mirando en dirección a la Sierra Nevada de Santa Marta, con el mar a sus espaldas. La base del monumento es circular con varios símbolos de Tayrona y, al igual que la estatua, está hecha de fibra de vidrio. Por la noche, la estatua está iluminada por 4 lámparas artificiales colocadas en la base del monumento (Tripadvisor, 2019).

Figura 2.
Homenaje a la Etnia Tayrona



Fuente: Tripadvisor (2019)

Monumento al Trabajo Comunitario y Solidario. Más que un monumento, es un símbolo de lo que los residentes de la comunidad han logrado trabajando en equipo. La escultura muestra a una niña en la parte superior alcanzando las estrellas, pero debajo de ella alguien la ayuda porque de repente no puede hacerlo sola. Aquí no queremos excluir sino incluir (El Heraldo, 2021).

Figura 3.
Monumento al Trabajo Comunitario y Solidario



Fuente: El Heraldo (2021)

Monumento a los felinos. En 1996, el gobierno colombiano lanzó un proyecto para restaurar las orillas del río Cali, y el famoso pintor y escultor Hernando Tejada fue invitado a colaborar con la escultura. El artista tiene una gran fascinación por los animales, especialmente los gatos, por lo que decidió regalar a la ciudad una escultura gigante de un gato. Fundido en bronce de gran tamaño, este impresionante monumento felino mide 3,5 metros de alto, 3,4 metros de ancho y 1,95 metros de espesor. Su estructura es de fibra de vidrio y fue diseñada por el propio sobrino de Tejada, Alejandro Valencia. (Cityexpress, 2016).

Figura 4.
Monumento a los felinos



Fuente. Cityexpress (2016)

Escultura de Carlos Alberto Valderrama 'el Pibe'. Realizados en resina epoxi y fibra de vidrio y esculpidos por el artista magdaleno Héctor Lombana, los monumentos se han convertido en un atractivo turístico más de "La bahía más hermosa de América" y son constantemente fotografiados por los turistas. Complementando las esculturas que rinden homenaje a la cultura Tayrona, en 2007 se instalaron a lo largo del Camellón de la Bahía de Santa Marta dos figuras que representan diferentes momentos de la vida cotidiana de los indígenas de la comunidad. (Gobierno de Santa Marta, 2015).

Figura 5.

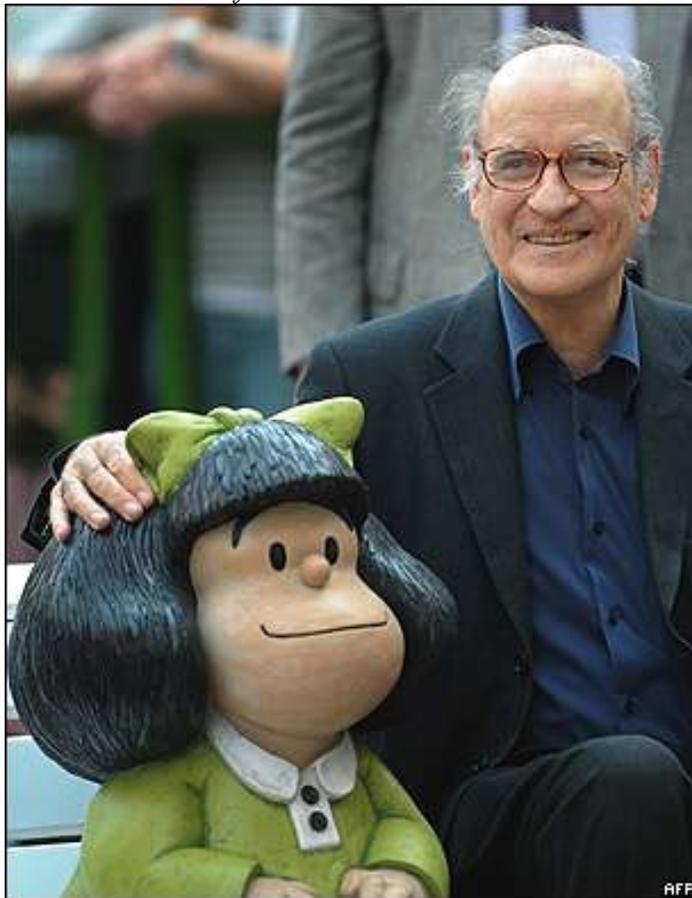
Escultura de Carlos Alberto Valderrama 'el Pibe'



Fuente. Gobierno de Santa Marta (2015)

Monumento a Mafalda. Popular personaje del dibujante argentino Joaquín Salvador Lavador (seudónimo Quino) que tiene su propia estatua en Buenos Aires. Una escultura de resina y fibra de vidrio de 80 cm de altura del artista Pablo Irrgang se coloca en un banco junto al cual las personas pueden tomar fotografías (BBC, 2014).

Figura 6.
Monumento a Mafalda.



Fuente: BBC (2014)

La estatua a Mazinger. La estatua de Mazinger Z se encuentra más concretamente en la urbanización de Mas del Plata en Cabra del Camp (Tarragona). En 1978, en la localidad de Cabra del Camp, en la comarca del Alt Camp, a unos 40 km de Tarragona, estaba a punto de finalizar la urbanización de Mas del Plata. Esta impresionante figura, construida en acero y

fibra de vidrio sobre una base de hormigón armado, fue erigida en medio de un claro dentro de un pinar a principios de 1979 (Acción Cine, 2019).

2.1.3. Proceso Tradicional de Fundición de Fibra de Vidrio

La fibra de vidrio comercialmente se conoce como fibra mat y se asemeja a una sábana, por lo que es importantísimo fundirla con la resina poliéster: es decir mezclarlo con la resina hasta que esta se seque. Este método de fundición se constituye en un proceso sistematizado, donde se requieren medidas precisas al momento de mezclar los diferentes materiales que están inmersos en la fundición. Este proceso se realiza para reforzar la resina poliéster que, por sí misma, no es muy resistente. Al adicionar fibra de vidrio en cualquiera de sus formas comerciales, la fibra es dotada de una nueva fuerza estructural, resistencia y flexibilidad.

La temperatura óptima para la fusión del vidrio es de 1250°C. Por composición, hablamos de materiales compuestos por sílice, arena y cuarzo, que tienen vidrio en su composición. Estos materiales hacen que la fibra de vidrio sea un buen aislante y la hacen inerte a ciertas sustancias, como los ácidos (PLARAMESA, 2015).

De acuerdo al tipo de fibra de vidrio, se puede observar que:

- **Fibras tipo E.** Fibra inorgánica compuesta de 53-54% SiO₂, 14-15.5% Al₂O₃, 20-24% CaO, MgO y 6.5-9% B₂O₃, y escaso contenido en álcalis.
- **Fibra tipo C.** Es una fibra inorgánica compuesta de un 60-72% SiO₂, 9-17% CaO, MgO y 0.5-7% B₂O₃.
- **Fibra tipo D.** Es una fibra inorgánica compuesta de un 73-74% SiO₂, y 22-23% B₂O₃.
- **Fibra tipo R.** es una fibra compuesta de un 60% SiO₂, 25% Al₂O₃, 9% CaO y 6%

MgO.

Materiales

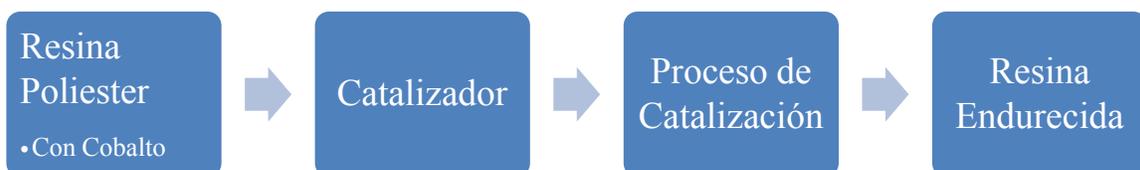
Para proceder de manera correcta con el proceso de fundición de fibra de vidrio, se necesitan elementos químicos altamente tóxicos, por lo que se recomienda suma atención y cuidado al momento de ser manipulados.

Resina Poliéster. Este es el material a reforzar. Se lo cataliza con Cobalto y, posteriormente, con el catalizador de poliéster (peróxido mek) para aplicarlo con ayuda de una brocha sobre la fibra de vidrio para que se mezclen y endurezcan simultáneamente. En este proceso la resina poliéster aporta la resistencia química y la fibra de vidrio la resistencia mecánica. Se presenta en estado líquido viscoso de color ámbar por lo que, después de su aplicación, es necesaria la utilización de un catalizador que permita la solidificación de la resina (Nieto, 2018).

Es por esto que a la resina, antes de agregarle el catalizador, hay que mezclarla con un tercer elemento llamado acelerante, como se indica en la figura 3 (Rojas, 2013).

Figura 7.

Proceso de catalización de la Resina



Nota. En la figura se observa los cuatro pasos de la catalización. Fuente: Rojas (2013).

En el mercado se encuentran distintos acelerantes como los acelerantes basados en Cobalto y el llamado Dimetil Anilina (DMA). Agregar estos productos acelerantes no solo influye en el tiempo de solidificación sino también en el color ya que, a mayor cantidad de

acelerante, se refleja una tonalidad rojizo-amarillenta; el exceso de los mismos también desarrolla una gran cantidad de calor producido durante el corto tiempo de endurecimiento. Estos efectos obligan a ser precavidos y a deducir que el agregado de acelerantes en cantidades no mínimas, resulta inadecuado para ciertos usos. Por otro lado, una mínima cantidad no altera perceptiblemente la transparencia de la resina incolora pero tampoco acorta demasiado el tiempo de endurecimiento y, al ser disipada en más tiempo, refleja un desprendimiento de calor menos brusco (Rojas, 2013).

El acelerante regularmente es expendido en soluciones apropiadas fácilmente dosificables, logrando así ser agregado a la resina con menor dificultad. Usualmente la solución de cobalto es distribuida diluida al 1% o al 0.5% según el caso (Rojas, 2013).

En ocasiones resulta dificultoso realizar la solución resina-acelerante, pero esto puede ser superado con la práctica. Sin embargo, con la intención de facilitar la utilización de estos productos, la industria ofrece resinas pre-mezcladas con acelerantes, llamadas resinas pre-aceleradas. Cabe recalcar también que jamás se deben ser mezclados agentes acelerantes endurecedores ya que el contacto directo entre ambos genera una violenta reacción de tipo químico que podría llegar a desencadenar una explosión (Rojas, 2013).

2.1.4. Propiedades y comportamiento básico de los acelerantes

Para una mejor aplicación de los mismos se debe tomar muy en cuenta las siguientes pautas:

Tabla 2

Propiedades y comportamiento básico de los acelerantes.

Función Del Catalizador	Endurecer a la resina poliéster generando un proceso llamado “polimerización”
--------------------------------	---

Estado	Líquido: (Peróxido endurecedor MEK)
	Pasta: (Peróxido de Benzoilo)
Proporción mínima	1% o menos. Se solidifica lentamente y otorga cierta elasticidad a la pieza final.
Proporción máxima	4% o algo más. Solidifica rápidamente y produce piezas rígidas y quebradizas.
Proporción promedio utilizada	1.5% aproximadamente.

Nota. La tabla muestra las propiedades de los acelerantes. Tomado de Rojas (2013)

Catalizador

Es un producto que, mezclado según proporciones determinadas, permite solidificar la resina de poliéster. Se lo conoce como “agente endurecedor” aunque su denominación exacta es catalizador. Podremos encontrar dos tipos de agentes endurecedores: líquido (peróxido endurecedor de MEKP) y en pasta (peróxido benzoilo) (Rojas, 2013).

La cantidad de endurecedor a agregar oscila entre el uno y el cuatro por ciento del peso total de la misma, dependiendo esto del trabajo que se espera realizar: entre menos endurecedor sea mezclado, más elasticidad demostrará la pieza; de la misma forma, entre mayor sea la cantidad de endurecedor, la pieza demostrará más fragilidad. Esta cantidad de endurecedor también influirá en el tiempo de solidificación que presentará la resina siendo directamente proporcional al mismo (Rojas, 2013).

Propiedades y comportamiento básico de los acelerantes. A continuación, una tabla sintetizando las propiedades y comportamientos básicos de los catalizadores:

Estireno. Es un líquido incoloro, fuertemente refringente, insoluble en agua, de olor característico que se puede mezclar con la mayoría de los disolventes orgánicos. Los polimerizados de estireno se emplean como disolvente para resinas de poliéster no-saturado (UP) y viniléster (VE), en la que se incorpora al secarse la película o las piezas coladas.

Además sirve como componente de reacción en la estirenificación de aceites secantes y resinas alquídicas. (Casasola, 2011).

2.1.5. Valores y Porcentajes de la Resina Poliéster

Tabla 3

Valores para fundir la fibra de vidrio.

Cada 100 gr de resina	Acelerador 0,6%	Catalizador MEK	Tiempo de trabajo	Temperatura ambiente
Náutica	2 cc	2 cc	15 min	25 °C
R-211 - Coladas	2 cc	2 cc	10 min	25 °C
R-211 Pre-acelerada		2 cc	8 min	25 °C
PT – 505	2 cc	2 cc	10 min	25 °C
Tereftálica	2 cc	2 cc	25 min	25 °C
Gel Coat				
	Acelerador 2 %	Catalizador MEK	Tiempo de trabajo	Temperatura ambiente
Isoftálica	2 cc	2 cc	20 min	25 °C
H-197 – Antiácida/Ignífuga		2 cc	30 min	25 °C

Nota. Dependiendo de la cantidad de catalizador que se administre a la mezcla y de la temperatura ambiente. La resina puede acelerar o demorar su periodo de secado. Tomado de Rodríguez (2013).

2.1.6. Contextualización y Pertinencia del Tema de la Obra

“La musa” es el título de mi obra. La musa ha sido parte fundamental de mi vida, dando equilibrio a la misma y, por ser parte de mi historia, porque siempre a mi lado ha estado una mujer tomando la forma de una madre, una esposa, una amiga o una amante; y sobre todo por ser pieza fundamental para cualquier creación artística en los distintos campos del arte, hoy se plasmará su figura desnuda como fuente de inspiración para deleite del artista y del público que desee deleitarse con su belleza, utilizando la nueva mezcla de fibra de vidrio.

La figura de una mujer desnuda, recostada y relajada, invitando a la paz, a la vida, invitando a una relajación constante ante todos los problemas y las adversidades de la vida es mostrado en esta escultura que, además de mostrar la pureza del ser humano, también muestra la serenidad que este necesita para enfrentar las adversidades y disfrutar la tranquilidad que la vida es capaz de brindarle.

El desnudo refleja la forma más humilde del ser humano, la pobreza sublime, la forma del hombre cuando existe y deja de existir. El desnudo de esta mujer, de esta musa, demuestra la pureza, sublimidad verdadera y cómo el morbo logra posicionarse como un aspecto secundario de la persona que logre disfrutar y comprender su belleza.

En el Ecuador han existido antes figuras y esculturas en fibra de vidrio haciendo referencia a distintos productos y productores agrícolas, símbolos patrios, al agricultor ecuatoriano y figuras célebres del país, pero referentes anteriores a La Musa como tal no fueron hallados. La pertinencia del tema en la ciudad de Ibarra se basa en fundamentar la estandarización de mezcla de fibra de vidrio con la fórmula aquí detallada mientras se potencian los exponentes artísticos de la ciudad.

La escultura en fibra de vidrio es comúnmente utilizada en reproducciones a partir de un objeto existente, una escultura a escala o a partir de un diseño único, creado para ser producido en este material. Las esculturas en fibra de vidrio sin importar su tamaño, forma, textura o color, se pueden combinar con otros materiales como icopor, acero o concreto, mismos que les dotan refuerzo estructural. Sanga y Plúas (2018), realizaron así un monumento al adulto mayor en la ciudad de Guaranda; Guerra (2015), referencia monumentos al maíz en la

ciudad de Sangolquí realizados en el 2014; Andrango y castillo (2013), realizaron en la ciudad de Ibarra murales en alto relieve utilizando la mezcla de fibra de vidrio tradicional.

Figura 8.
Monumento al adulto mayor



Fuente: Sanga y Plúas (2018).

Figura 9.
Monumento al maíz



Nota. El monumento al maíz se encuentra en Sangolquí. Fuente: Guerra (2015)

Figura 10.
Murales en alto relieve



Nota. Los murales se encuentran en diferentes puntos de la ciudad de Ibarra. Fuente: Andrango y Castillo (2013).

CAPÍTULO III

3. FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA ARTÍSTICA

3.1. Fundamentación Teórica y Antecedentes de la Obra

3.1.1. *Musas*

En la mitología griega, las principales diosas suelen ser origen y fuente de casi toda disciplina vinculada a lo intelectual y el conocimiento. Así, Atenea es representada como diosa del arte y conocimiento, identificada en Roma como la diosa Minerva, patrona de las escuelas e inventora de los números e instrumentos musicales. Siendo la misma una figura evocada por todos aquellos que deseaban sobresalir en algún arte, ya sea escultura, poesía, pintura, pedagogía o medicina. A Penia, quien habría procreado a Eros en su unión con Poro, Aristófanes la consideró madre de todos los bienes y así se le atribuyó ser origen de las artes (Bérchez, 2012).

Cabe recordar a las musas, ninfas relacionadas con los ríos y fuentes, en resumen: espíritus del agua. Eran atribuidas a estas virtudes proféticas y la capacidad de inspirar todo tipo de poesía y que, en posterior desarrollo, fueron convertidas en protectoras del arte y romantizadas como inspiradoras de todas sus formas y de toda manifestación de inteligencia. Fueron las musas quienes enseñaron a Aristeo el arte de la adivinación y la medicina, así como apicultura, el olivo y tipos de caza, que luego él transmitió al hombre (Bérchez, 2012).

La labor educadora fue también realizada por una ninfa: Calíope. Enseñó a Aquiles el arte del canto y fue juez y árbitro en la disputa entre Afrodita y Perséfone con respecto a los derechos que estas creían poseer sobre Adonis. Suele ser considerada como protectora de la

poesía épica. El arte de la flauta es vinculado con Euterpe, quien suele ser representada con el instrumento. A Melpómene se la conoce por otro lado como la musa inspiradora de poesía lírica, sin embargo terminó convertida en la musa inspiradora de la tragedia y, por esto, es representada con una máscara trágica y una maza. Talia es la musa que preside la comedia, representada con una máscara cómica y cayado de pastor (Bérchez, 2012).

Erato fue consagrada con la lírica coral y Polimnia con la pantomima, quien es representada frecuentemente meditando con sus codos sobre una roca o pedestal y su dedo sobre su boca. Terpsicore es representada como protectora de la danza, mientras que la astronomía es protegida y enseñada por Urania, representada por un globo celeste al que apunta con un listón, aunque la astronomía también es compartida por Calipso, una de las Pléyades, hija de Pleyón y Atlante, que es además quien proporcionó a Ulises de madera para su navío, provisiones e información sobre los astros en sus viajes (Bérchez, 2012).

3.2. Definición Conceptual de la Obra

La obra se representa como una mujer desnuda, recostada y relajada que invita a la paz y a la vida, a la relajación constante. Tal vez el tema del desnudo ha llegado a ser el más polémico a través de la historia, discutido muchas veces en el contexto musical, escultural y artístico en general. En tiempos modernos la gente no debería escandalizarse por contemplar el cuerpo humano desnudo, sea hombre o mujer. El día de hoy ya no tendría sentido sentirse ofendido o impactado, ni guardar la sensibilidad del ser humano al verse como es. Muy distinto sería provocar la morbosidad del hombre al esculpirla en una posición provocativa o fuera de contexto. La estética se encuentra en la mente humana y no debería de avergonzarse

el hombre por verse como fue creado y como es: el cuerpo humano, masculino o femenino, debería mostrarse tal y como es, con limpieza y claridad.

CAPÍTULO IV

4. CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA ARTÍSTICA

4.1. Plan Estratégico de Actividades

En el siguiente cuadro, el color verde as asignado como indicador a los procesos poco propensos a daños, amarillo se asigna como indicador a procesos con cuidados medios requeridos y rojos, a los procesos donde hay que mantener sumo cuidado.

Tabla 4

Plan estratégico de actividades

Orden	Actividad	Semaforización	Observaciones
1	Bocetado		
2	Obtención de Materiales		
3	Modelado en Arcilla		Se debe tener cuidado al momento de agregar detalles
4	Pulido de la Arcilla		
5	Secado de la Arcilla		Se debe verificar que no existan grietas
6	Aplicación del Yeso		Se debe verificar que el yeso entre en todos los detalles
7	Obtención del Molde de Yeso		Sumo cuidado al momento del escarpelado
8	Fundición de la Fibra de Vidrio en el Molde de Yeso		Se deben utilizar equipos de protección personal y cuidar detalles
9	Segunda Capa de Fibra de Vidrio en el Molde de Yeso		Se deben utilizar equipos de protección personal y cuidar detalles
10	Secado de la Obra		
11	Desmoldado de la Obra		Sumo cuidado al momento del desmoldado
12	Pulido de la Obra		
13	Aplicado de la Base		
14	Pintado y Detalles		Se debe tener en cuenta los detalles y dimensiones de la obra
15	Finalización de la Obra		

Nota. La tabla muestra el análisis de los procesos, la semaforización de acuerdo a su nivel de daño y las observaciones. Fuente. Autoría propia.

4.2. Preproducción de la Obra

4.2.1. Nuevo Proceso de Fundición de Fibra de Vidrio

Para el desarrollo de la obra se utilizó una mezcla de fibra de vidrio desarrollada por el artista con el fin de que la obra perdure con el tiempo. La técnica a documentarse en el presente trabajo investigativo será utilizada por sus cualidades de durabilidad y resistencia, percibidas por el artista a lo largo de 15 años de desarrollo. El artista notó, por medio de observación sistemática, que la mezcla a la intemperie se endurece con el paso del tiempo, por lo que resiste mejor los golpes, pero se mantiene liviana y flexible.

4.2.2. Materiales

Los materiales a ser usados en la ejecución de la obra son materiales de fácil adquisición y pueden ser encargados en cualquier almacén de arte o centro de distribución de químicos o ferreterías. Se recomienda poner especial énfasis en productos de marca, con garantía certificada para contar con la total seguridad de que no presenten inconvenientes respecto a la calidad de los mismos.

Los materiales a ser usados en el desarrollo de la obra son:

- Masilla
- Estireno
- Cobalto
- Thinner (diluyente)
- Peróxido de Mek

- Aerosil
- Pigmentos Naturales
- Plastificante
- Fibra de Vidrio

Las herramientas a ser usadas en el desarrollo de la obra serán:

- Cera de Pino
- Brochas
- Guantes de Látex
- Mascarilla Química

4.2.3. Equipo de Bioseguridad

Antes de proceder con la fundición de la fibra de vidrio se debe tomar en cuenta que los materiales usados son tóxicos, por tanto, se sugiere utilizar artículos de bioseguridad y protección personal. Se recomienda principalmente el uso de máscaras químicas, con el fin de evitar la inhalación de vapores resultado de la reacción química en el proceso de fundición; también es necesaria la utilización de guantes para evitar el contacto directo de la piel con los químicos.

Figura 11.
Equipos de Protección Personal



Fuente. Autoría propia.

4.2.4. Preparación

Elaboración del Molde o Matriz

Se denomina “molde” o “matriz” al negativo de un diseño volumétrico, cuya función es servir como un nexo entre el diseño original, realizado originalmente a partir de un material blando como la arcilla o plastilina, y el resultado final, elaborado a partir de materiales sólidos dispuestos para darle los acabados finales para que pueda ser expuesto.

Molde Rígido. Es ideal para diseños con grandes dimensiones. Principalmente están realizados en Yeso y, dependiendo de las dimensiones o características volumétricas del diseño, requerirá divisiones o separaciones para su óptimo manejo al momento de la elaboración y para el proceso de fundición posterior a este.

Para la elaboración del molde rígido se necesita mezclar el yeso con agua hasta la obtención de una masa homogénea de consistencia semisólida; luego se procede a verter en el

diseño hasta obtener un grosor uniforme en toda el área de la escultura y esperar hasta que se seque.

Figura 12.
Molde rígido de Yeso



Fuente. Autoría propia.

Molde Flexible. Es un tipo de molde beneficioso para pequeños diseños. Este posee gran cantidad de detalles puesto que, al contrario del molde rígido, este es capaz de copiar de manera fidedigna los detalles presentes en el diseño original. Son elaborados a base de caucho ya que este es capaz de llegar a todos los rincones y detalles del producto original y conservarlos. Además de esto, se pueden reutilizar ya que, al ser flexibles, facilitan el desmolde y almacenamiento, pudiendo deformarse y volver a su forma original.

Para su preparación se mezcla el caucho en estado líquido con su respectivo catalizador que, como ya se había especificado antes, es un elemento que permite una reacción en un compuesto, en este caso la solidificación del caucho. Luego de mezclar ambos elementos, se

procede a verterlo en el diseño y esparcirlo en el mismo con la ayuda de una brocha o pincel hasta que cuente con un grosor uniforme en toda el área del diseño.

Figura 13.

Molde flexible de Caucho



Fuente. Autoría propia.

La mezcla a usarse en la presente obra es ideal para ser aplicada tanto en moldes sólidos o flexibles. Si se tratase de molde sólido es necesario impermeabilizar al yeso aplicando una fina película de cera de piso por todo el molde con una brocha de tal manera que la resina, una vez seca, sea separada con facilidad del mismo. Al contrario de este, si se tratase de un molde flexible no es necesario utilizar agentes impermeables o aislantes ya que el caucho tiene la facilidad de estirarse o deformarse para volver a su forma original además de que resiste las altas temperaturas producidas por la reacción química.

Figura 14.
Molde de Yeso y Molde de Caucho



Fuente. Autoría propia.

4.3. Preparación de la Fibra de Vidrio

Para aplicar correctamente la presente técnica de fundación, se deben tener en cuenta las siguientes observaciones:

Primero: La fundición de la escultura debe tener entre dos capas y media y tres capas de fibra de vidrio para que el producto final posea la dureza, resistencia y durabilidad necesaria.

Segundo: Se debe realizar un análisis general al molde de yeso con la finalidad de determinar la dimensión de los retazos cuadrados de fibra de vidrio, los cuales deben ser grandes y manejables, de entre 30 y 40 cm, como se muestran en la imagen.

Tercero: Se toma un grupo de retazos de fibra de vidrio, abriéndolos con delicadeza desde los extremos o bordes, separándolos uno del otro de manera que se obtengan retazos de fibra de vidrio a los cuales llamaremos “fibra de vidrio delgada”.

En la siguiente imagen se muestra las láminas de fibra de vidrio a ser utilizada.

Figura 15.

Fibra de Vidrio de 30 - 40 cm



Fuente. Autoría propia.

Posteriormente se muestran las imágenes de la fibra de vidrio siendo separada.

Figura 16.

Separación de la Fibra de Vidrio en Fibra de Vidrio Delgada



Fuente. Autoría propia.

Cuarto: Para finalizar el proceso, se procede a trocear los cuadrados de fibra de vidrio, gruesa y fina, en trocos de entre 10 y 5 cm cada uno.

Figura 17.

Fibra de Vidrio Troceada



Fuente. Autoría propia.

4.4. Preparación de la Resina

El proceso de mezcla y preparación de la resina constituye una de las partes más importantes de la fundición de la obra. En este caso, los materiales a utilizarse serán los siguientes.

Tabla 5

Mezcla de Resina Poliester

Materiales	Proporción
Resina Poliéster	1.000 g
Estireno	300 g
Cobalto	10 g
Plastificante	10 g
Fibra de Vidrio	3 metros

Nota. La tabla muestra la proporción de los materiales usados. Fuente. Autoría propia.

El proceso de preparación de la resina poliéster fue el siguiente.

Primero: Se mezclará la resina poliéster con el estireno, prestando mucha atención al momento de batir ambos líquidos puesto que poseen diferentes densidades y es posible que estos salpiquen fuera del recipiente. El estireno es un diluyente, por lo que hay que ser cuidadoso con la cantidad a suministrar en la mezcla. Un exceso de estireno podría volver demasiado líquida la resina y perdería dureza y resistencia al momento de secarse.

Figura 18.
Mezcla de Resina y Estireno



Fuente. Autoría propia.

Segundo: Una vez combinados ambos compuestos en la mezcla, se procede a añadir el cobalto, mezclándolo con mucho cuidado hasta que la mezcla se muestre homogénea. La inclusión de cobalto en la mezcla es esencial puesto que constituye un acelerante y la falta del mismo haría imposible la solidificación de la resina.

Tercero: Como último paso se añadirá el plastificante, mezclándolo con el resto del material hasta que toda la mezcla se muestre homogénea.

Figura 19.
Aplicación del Cobalto en la Mezcla



Fuente. Autoría propia.

Figura 20.
Adición del Plastificante en la Mezcla



Fuente. Autoría propia.

4.5. Preparación de la Masilla

En esta parte del proceso se debe tener en cuenta que la masilla es la capa que se mostrará expuesta al exterior, es decir, es la sección visible de la escultura, por lo que debemos prestarle especial atención a su composición para que esta se muestre resistente y copie firmemente los detalles del molde de yeso. Para eso, se utilizarán los siguientes elementos.

Tabla 6

Mezcla de la Masilla

Materiales:	Porcentaje:
Masilla Mustang	1.000 g
Resina previamente preparada	400 g
Aerosil	20 g
Pigmento Mineral	20 g

Fuente. Autoría propia

El proceso de elaboración de la masilla es el siguiente.

Primero: Una vez se prepare correctamente la resina se procederá a mezclarla con masilla Mustang según los valores especificados en la tabla anterior. Se debe prestar especial atención en el proceso de mezclado o batido puesto que es de extrema importancia que la mezcla se homogenice con la finalidad de que no se muestren grumos. La inclusión de la resina en la mezcla de la masilla se da con el objetivo de dotar a esta última de más resistencia. Además de esto, la masilla se vuelve más líquida, lo que resulta beneficioso para que la mezcla sea capaz de esparcirse por toda la superficie del molde del yeso y se filtre adecuadamente por todas las áreas y detalles del molde, a fin de que la masilla copie todos los detalles del mismo. Si no se realizase este paso, la masilla quedaría espesa, sin copiar detalles y formaría burbujas.

Segundo: Si es necesario, en este punto se le agrega colorante a la masilla, lo que depende completamente de la opinión subjetiva del escultor. En este paso se adicionan pigmentos naturales a la mezcla, batiendo luego para obtener una masa homogénea.

Figura 21.

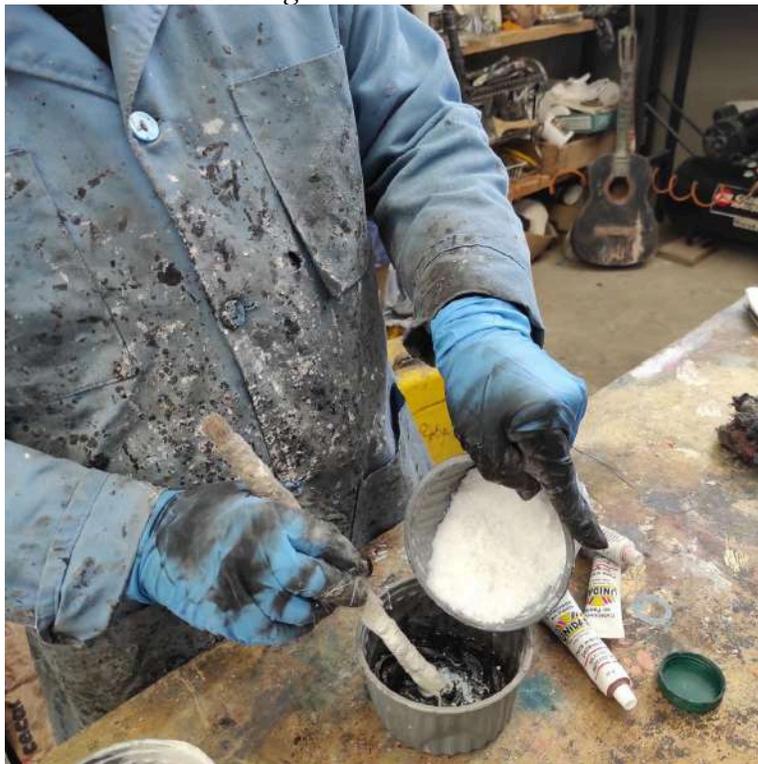
Adición de pigmentos naturales a la masilla



Fuente. Autoría propia.

Tercero: Una vez concluida la mezcla de la masilla y resina, se procede a añadir el Aerosil en pequeñas porciones, dado que este material es demasiado volátil y es capaz de esparcirse en el ambiente. Una vez mezclado homogéneamente, se procede a añadir más Aerosil hasta que se note que el material obtenido presenta la consistencia deseada. La inclusión del Aerosil tiene como objetivo aumentar el espeso de la masilla de tal manera que, al momento de esparcir la masilla en el molde de yeso, no se derrame o escurra por toda la superficie por efecto de la gravedad.

Figura 22.
Adición de Aerosil a la Masilla Mustang



Fuente. Autoría propia.

Es recomendable que, antes de la catalización de la masilla, se tenga listo y al alcance los implementos a usar en el proceso como, por ejemplo, las brochas y demás. Además de esto, se recomienda también preparar una mezcla de thinner y estireno, con relación 1:1 entre ambos elementos, en un recipiente de plástico. Esta mezcla de diluyentes servirá para lavar las brochas una vez finalizada la colocación de las diferentes capas de masilla y resina. Este proceso de lavado se realiza con la finalidad de que las brochas se puedan reutilizar en futuros proyectos puesto que, de no ser lavadas a tiempo, proceden a endurearse por el material trabajado.

Figura 23.
Mezcla de Thinner y Estireno



Fuente. Autoría propia.

Una vez todos los materiales se encuentren listos se procederá a la fundición de la fibra de vidrio. Es recomendable realizar todo este proceso de preparación y fundición en un lugar ventilado con ventanas amplias o a campo abierto, con el objetivo de que no existan concentraciones peligrosas de vapores tóxicos. La fundición de la fibra de vidrio puede ser detallada en dos fases muy importantes, mismas que requieren de extrema atención para obtener los resultados deseados sin desperdicio de material, detalladas a continuación.

4.6. Proceso de Fundición

4.6.1. Primera Fase: Capa de Masilla

Se colocará en una mesa de trabajo el molde de yeso previamente aislado con cera de piso. La mesa de trabajo permitirá al artista desplazarse libremente por todos los costados del molde.

Figura 24.
Mesa de trabajo



Fuente. Autoría propia.

Luego de esto, se calculará la cantidad de masilla necesitada para cubrir el área del molde de yeso en su totalidad. Este cálculo se realizará mediante la observación y la experiencia puesto que no todos los moldes son los mismos y varían en dimensiones y formas; inclusive la cantidad de detalles y la calidad de los mismos influyen en el área del molde y la cantidad de masilla usada.

Figura 25.
Catalizadores o Endurecedores



Fuente. Autoría propia.

A partir de aquí se procederá a la catalización de la masilla. Esto se conseguirá colocando MEK peróxido en pequeñas cantidades y, de igual manera, se colocará el catalizador predeterminado en la masilla. Se batirá entonces cuidadosamente por unos momentos de tal manera que todo el material se catalice homogéneamente. El MEK peróxido se encuentra comercialmente en presentación de un kilo generalmente. Es por esto que se recomienda colocar este catalizador en un recipiente más pequeño y manejable, que cuente con un dispensador preciso de material.

Figura 26.
Proceso de Catalización de la Masilla



Fuente. Autoría propia.

La masilla ya catalizada es vertida en el área del molde previamente impermeabilizado y será esparcida a lo largo de la superficie del molde mediante el uso de brochas. Se debe asegurar que la masilla cubra completamente el molde y sus detalles, alzando el material con la brocha hasta que se solidifique para evitar que este se amontone en una sola área y la escultura presente distintos grosores. Se debe evitar que queden áreas sin cubrir por la mezcla, de lo contrario es posible que cuando se proceda a aplicar las siguientes capas de resina, esta se termine filtrando y alojándose entre la capa de masilla y el molde, lo que tendría una influencia negativa en el copiado de detalles del producto final.

Figura 27.
Colocación de la Masilla sobre el Molde



Fuente. Autoría propia.

4.6.2. Segunda Fase: Capas de Fibra de Vidrio

Una vez que la capa de masilla se seca en un 80% aproximadamente, se procede a aplicar la primera capa de fibra de vidrio delgada de tal manera que quede pegada automáticamente a la masilla que aún se encuentra en un estado semi-adherente. Se recomienda que se coloquen los pedazos de fibra de vidrio de acuerdo a las necesidades del molde, es decir, pedazos grandes en áreas amplias y pedazos pequeños en áreas estrechas. Esto se realiza con el fin de evitar la aparición de burbujas de aire entre las capas de masilla y fibra de vidrio.

Figura 28.
Colocación de la Fibra delgada en la Masilla Seca



Fuente. Autoría propia.

Seguido de esto, se catalizará la resina poliéster colocando MEK piróxilo en pequeñas cantidades, lo que será mezclado con extremo cuidado para que toda la resina se catalice de manera uniforme. Se procede luego a impregnar la primera capa de fibra de vidrio con resina catalizada por medio de una brocha. Luego se aplicará la resina por todas las áreas donde se encuentre fibra de vidrio, poniendo especial énfasis en que la resina se adhiera perfectamente a la primera capa de masilla para que no queden burbujas de aire y todo el bloque se compacte al momento de secarse.

Figura 29.
Catalización de la Resina



Fuente. Autoría propia.

Figura 30.
Aplicación de la Resina sobre la primera capa de Fibra de Vidrio



Fuente. Autoría propia.

Una vez aplicada la resina se aplicará la siguiente capa de fibra de vidrio. Es en este punto que se ubicará la fibra de vidrio gruesa que, de igual manera, se ubicará en las áreas amplias del molde, mientras que en las zonas estrechas se seguirán colocando pedazos de fibra

de vidrio fina para evitar la formación de burbujas. No es necesario que la primera capa de fibra de vidrio esté totalmente seca para colocar la siguiente capa.

Figura 31.

Colocación de la fibra de vidrio gruesa



Fuente. Autoría propia.

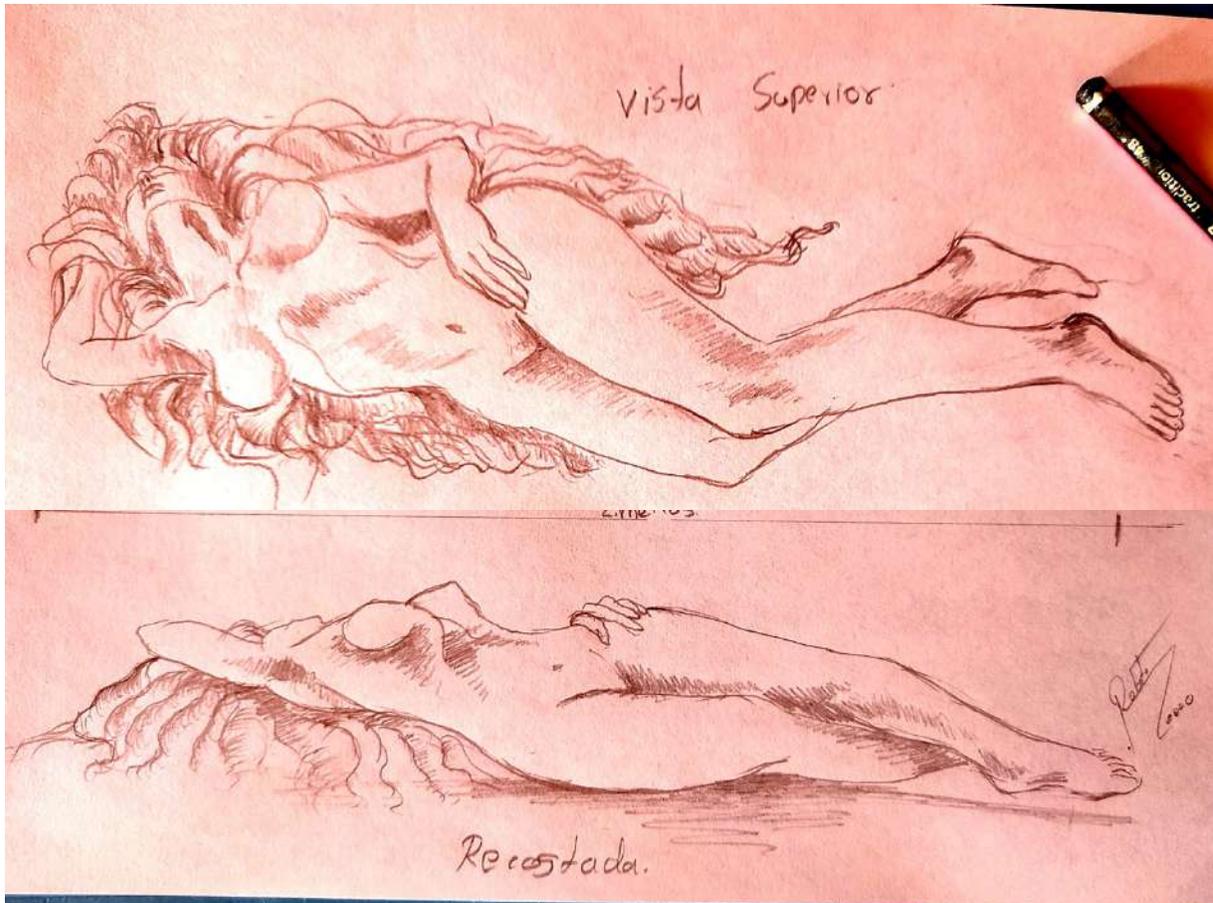
A partir de aquí se repetirá el proceso del segundo paso. Es decir, se procederá al catalizado y mezclado de la resina, a colocar con la ayuda de una brocha en la capa de fibra de vidrio con cuidado de no producir burbujas. Se replicarán seguido de esto también el tercer y cuarto paso hasta obtener el grosor deseado para la obra. En este punto se cuenta ya con dos capas y media de fibra de vidrio que, según la experiencia del artista, es un grosor aceptable para una escultura al aire libre, pero si se desea se puede aplicar una siguiente capa de fibra de vidrio.

4.7. Producción de la Obra

Se comienza la producción de la obra elaborando bocetos de la vista superior y lateral de la obra a realizarse.

Figura 32.

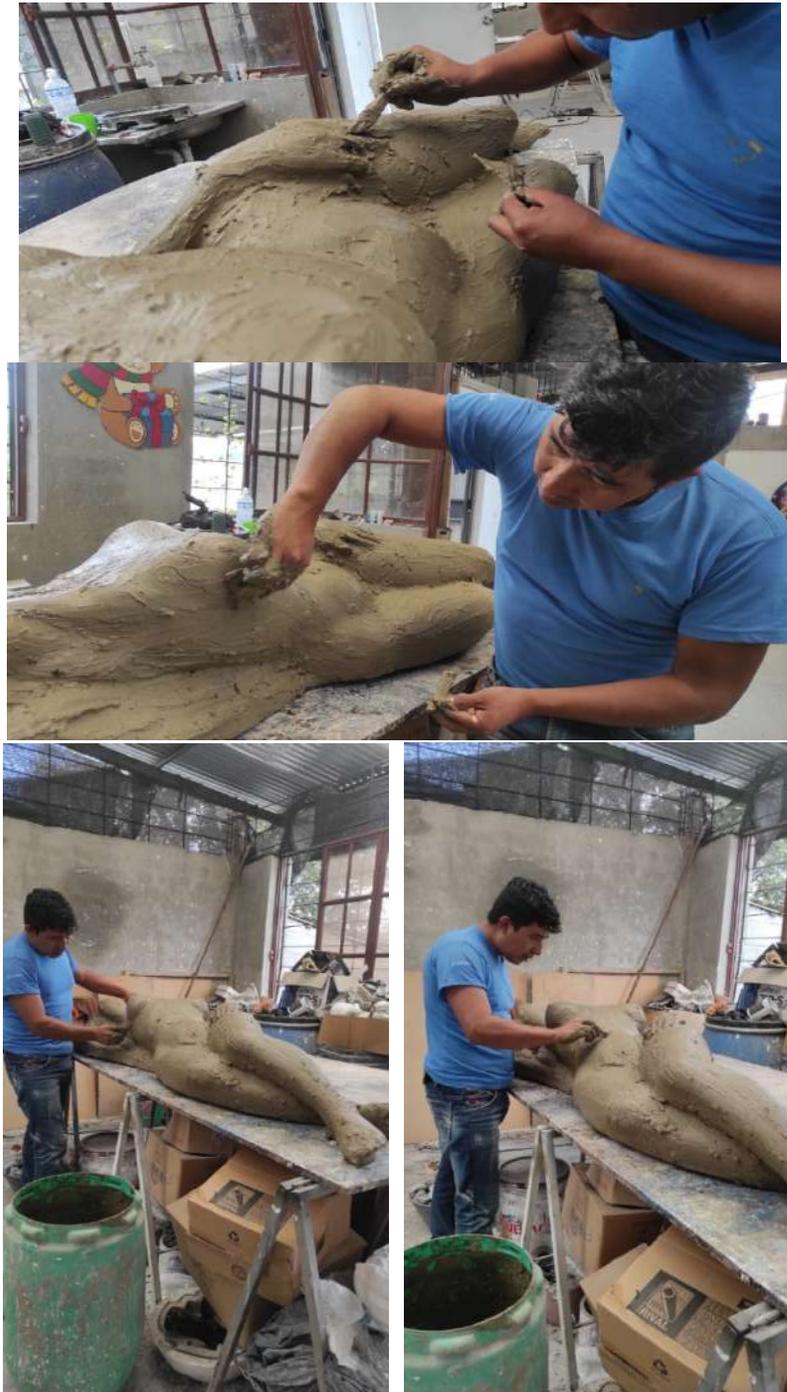
Bocetos iniciales de la obra "La Musa"



Fuente. Autoría propia.

Luego de realizado el boceto o bosquejo de la obra, se procede a recolectar arcilla para moldear la figura final, misma que contará una dimensión de 220x50 cm. El moldeado se realizará a proporción del boceto creado.

Figura 33.
Moldeado en Arcilla



Fuente. Autoría propia.

Luego de realizado el bosquejo se prepara la arcilla y comienza el modelado siguiendo las normas de proporción anatómica según el modelo deseado, como se muestra en la figura 35

a la 38. En este punto se aumenta o quita arcilla de acuerdo al cuerpo que va a ser modelado, La Musa. Luego de retirar las impurezas de la arcilla se procede a pulir con agua para lograr eliminar restos que puedan comprometer el resultado final.

Figura 34.
Elaboración del Yeso



Fuente. Autoría propia.

Se procede luego a elaborar el yeso que será usado para obtener el molde rígido de la figura. En este punto es importante que el yeso sea de buena calidad, recién fabricado y elaborado recientemente para que brinde la dureza necesaria en el molde.

Figura 35.
Colocación del Yeso en la figura de Arcilla



Fuente. Autoría propia.

Se procederá entonces a obtener el molde vertiendo poco a poco el yeso en la figura de arcilla. Se debe tener en cuenta que el molde debe tener un de dos a tres centímetros de grosor mínimo para que no se rompa al desmoldar la figura de arcilla.

Figura 36.

Fundición de los moldes con fibra de vidrio



Fuente. Autoría propia.

Luego de obtenidos los moldes se procede al proceso de fundido con la nueva mezcla de resina poliéster y fibra de vidrio.

Figura 37.

Escarpelado del molde



Fuente. Autoría propia.

Se procede luego a escarpelar las piezas ya fundidas, quitando todo el yeso de los moldes previamente fundidos con la nueva mezcla.

Figura 38.

Refuerzo interno con fibra de vidrio (1)



Fuente. Autoría propia.

Luego se arman las piezas de fibra de vidrio y se procede a reforzar por la parte interior de la pieza hasta lograr el grosor adecuado para brindar la garantía de que la pieza resista los golpes y cualquier cambio climático.

Figura 39.

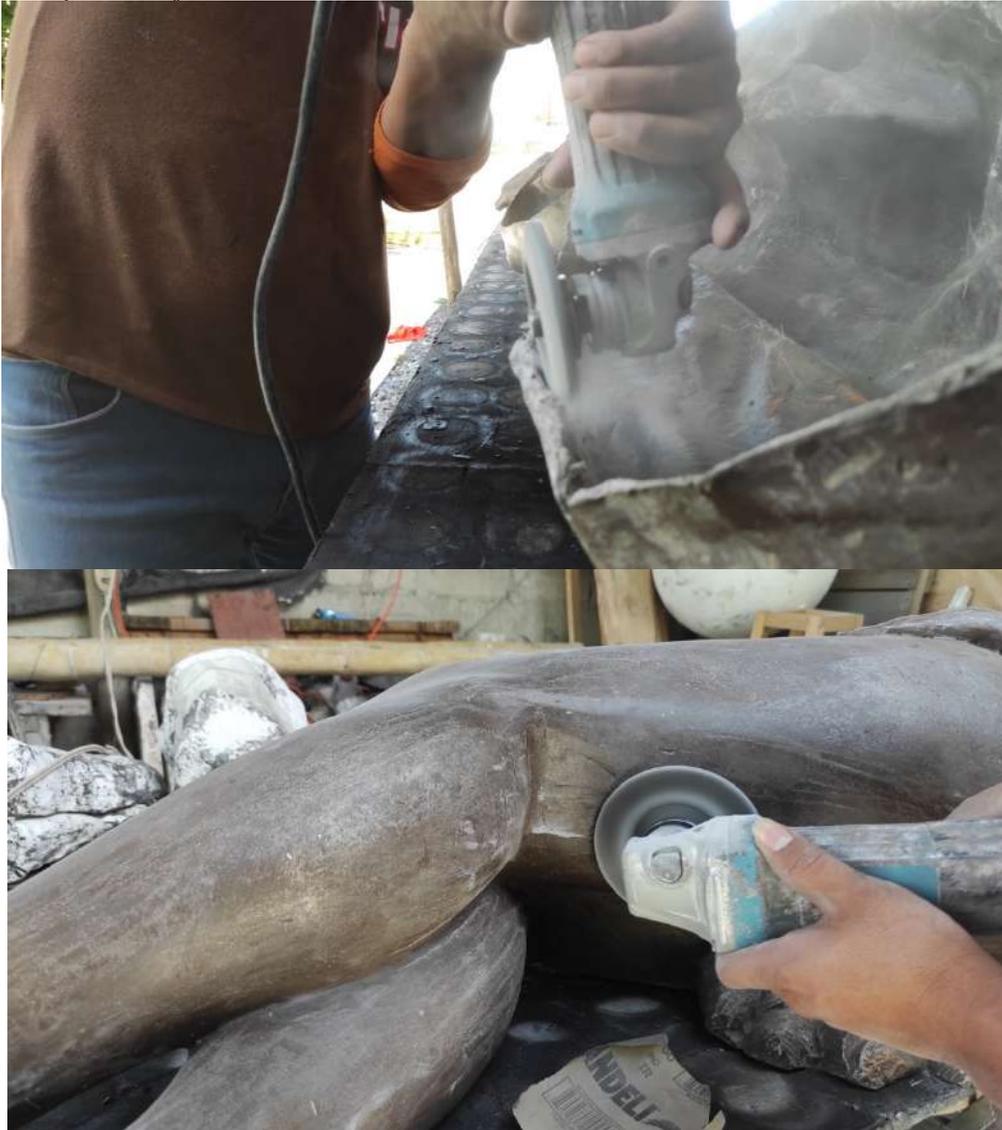
Refuerzo interno con fibra de vidrio (2)



Fuente. Autoría propia.

Se refuerza luego la figura completamente para lograr un equilibrio entre las capas de fibra.

Figura 40.
Pulido de la pieza de fibra de vidrio



Fuente. Autoría propia.

Se procede luego a pulir todas las imperfecciones que quedan, logrando así resaltar la forma artística de la escultura. Se utiliza para este proceso una máquina necesaria: la amoladora. Esta utiliza un disco de pulir #80.

Figura 41.
Pulida a mano de la escultura



Fuente. Autoría propia.

Luego del proceso de pulido con amoladora se procede a lijar la figura a mano para conseguir que las curvas deseadas en “La Musa” tengan el mejor detalle posible. Es importante pulir y lijar a manos para que los detalles sean perfectos y la superficie resulte más lisa al tacto.

Figura 42.
Aplicación de la Pintura de Poliuretano



Fuente. Autoría propia.

Luego de terminado el proceso de pulido, se procede a darle la primera mano de pintura poliuretano en pocas cantidades y cubriendo totalmente la superficie.

Figura 43.
Secado de la pintura de poliuretano



Fuente. Autoría propia.

Una vez terminada la obra se dejará secar a temperatura ambiente durante un período de aproximadamente tres horas.

Figura 44.
Aplicado de Sombras



Fuente. Autoría propia.

Una vez secado el fondo de poliuretano se procede a pintar las sombras necesarias para el realce de la figura con la finalidad que se note la anatomía deseada, dándole el acabado final a la escultura y a su vez logrando el objetivo de este proyecto: elaborar una escultura de fibra de vidrio con la nueva mezcla.

Figura 45.
Obra finalizada



Fuente. Autoría propia.

4.8. Presentación Final de la Obra

Figura 46.
Obra y Autor



Fuente. Autoría propia.

El trabajo realizado, desde el bosquejo, el modelado, la obtención de los moldes, el proceso de fundición, de escarpelado y, por último, el acabado final, nos ha hecho aprender muchas cosas y, sobre todo, mejorar nuestra técnica en la escultura y apreciar más el volumen. La nueva mezcla realizada resultó ser muy satisfactoria ya que se ha logrado cumplir todos los objetivos trazados en cuanto al proceso de fundición de fibra de vidrio.

Como palabras finales, el autor revela que se encuentra satisfecho por el trabajo realizado y que ha aprendido que “es muy bueno aportar con el conocimiento y, sobre todo, ilustrarme más mediante la investigación y las metas cumplidas”.

CAPÍTULO IV

5. DISCUSIÓN CRÍTICA DEL PROCESO

5.1. Análisis Crítico y Reflexivo sobre la Funcionalidad de la Obra

Se realizó una entrevista a tres personajes del ámbito escultórico y artístico de la ciudad de Ibarra con respecto a sus apreciaciones y críticas personales dirigidas a La Musa, obra de Roberto Collaguazo, autor de este informe. Las respuestas que los entrevistados dieron se detallan en los párrafos siguientes y se adjunta una discusión crítica con el análisis de las palabras brindadas por los entrevistados.

Pregunta: ¿Qué piensa usted de la obra La Musa, del autor Roberto Collaguazo?

Nicolas Herrera, artista, pintor y escultor

Comentario: El artista nos muestra una escultura con la anatomía muy bien distribuida, en este caso la figura humana femenina. Vemos los detalles cargados de sensualidad, algo de erotismo que nos manifiesta un encanto natural mágico dentro de los elementos de la naturaleza y, en su expresión como dormida a la espera de engendrar vida, vemos que es una obra muy plástica, muy detallada en su anatomía; un trabajo realmente encantador que nos despierta una emoción muy profunda y el respeto, la vida, acción a pensar no solamente como un elemento de la naturaleza sino también como un elemento divino mágico capaz de engendrar vida. Entonces pienso que la funcionalidad de la obra de arte es emocionarnos, hacernos reflexionar y pensar sobre los elementos que existen en la naturaleza, en este caso la mujer crea vida y pienso que esa es la funcionalidad de una obra de arte: hacernos pensar sobre lo que nos rodea, sobre lo que tenemos. Son elementos de la naturaleza y esa es la parte

fundamental que debe de cumplir una obra de arte; hacernos meditar, reflexionar y maravillarnos al mismo tiempo de la existencia de la vida al mirarlas. En este caso, la obra Roberto es una figura femenina; es la razón por la que el ser humano debe respetar la vida, debe amar a la vida, la función al ver una escultura hecha sobre cualquier elemento. Puede ser un animal, puede ser cualquier elemento de la naturaleza, siempre nos llevará una sección pensar que importante es este elemento para nuestra vida, para la subsistencia, entonces está emocionada. Nos invita a meditar, nos invita a emocionarnos y saber que la vida es algo maravilloso.

Análisis: Nicolas Herrera muestra un comentario muy satisfactorio en ámbitos pertinentes a la distribución física y anatómica de la obra. Muy aparte de eso, hace notar que la expresión y detalles de la musa son sublimes y, en sus palabras, “un trabajo realmente encantador”, capaz de hacer aflorar sentimientos y emociones que el ser humano creía dormidos.

Kanki Carlosama, artista plástico

Comentario: La musa se aproxima aún a hurgar nuestras memorias, asegurar el miedo que ocultan al saber que la luz es para ellas, que el cielo y las estrellas sean sus testigos, que el poder no es la fuerza sino toda la libertad con la que se alzan sus vuelos ellos quienes, de villa en villa, endulzaban las sonrisas de los artistas desde tiempos inmemorables, los pensamientos ansiosos de conquistar y dominar corazones, espacios y tiempo. Es así que una mirada de mujer soñadora y su volumen como si fuera dar a luz a nuevas ideas, pensares, interpretaciones colores imágenes textos trazos y conceptos que reflejan el vuelo en cada obra representada por el artista Roberto Collaguazo, originario de la ciudad de Ibarra, provincia de

Imbabura, país Ecuador, nos muestra el resultado de una investigación como su proyecto final de grado. Hace pública esta obra escultórica gestada en sinergia con la suma de diversos actores y fuentes valiosas llenas de información desde la oralidad. Además del artista mira la importancia de la técnica y genera inquietud al realizar mejores mezclas agregando otros materiales con los cuales se puede dar más realce a los volúmenes de las líneas, las formas que maneja en cuanto a la obra escultórica.

Análisis: Kanki Carlosama menciona que *La Musa* es una obra que apela al sentido de nostalgia y familiaridad humano, capaz de conquistar y dominar con una mirada. El artista resalta la calidad de la obra y de la técnica utilizada, aprobando los materiales usados y dando fe de que los mismos materiales fueron distintos a las mezclas normalmente hechas de manera empíricamente en el ámbito escultórico de la ciudad.

Hames Berdugo, pintor

“El arte es la posibilidad de decir “yo existo” pero de una manera diferente. A través del volumen se produce una exaltación de la vida. Con la deformación se genera un desequilibrio en el arte que hay que restablecer y sólo mediante un estilo coherente se recupera la naturalidad de las formas. Parece que una musa te invita a la aceptación de las formas alegres y naturales que surgen inevitablemente con el paso del tiempo en los comunes mortales que gozamos de un cuerpo alegre con un movimiento sensual, prácticamente demostrando la satisfacción personal de quien da forma una escultura y recuperando lo que lleva el artista en su interior. Roberto nos invita a reflexionar y enamorarnos más de la escultura y su técnica mediante las curvas de una musa representada en tres dimensiones. Los cabellos, la postura, el movimiento tranquilo y la calma con que la escultura demuestra una

sutileza así, aportando al pueblo donde nació, que la desnudez es la transparencia que debemos llevar siempre, aportando con un granito de arena para que no muera la técnica y la tradición en la parroquia donde reside mediante su sencillez y sobre todo los valores de ética y moral que deben prevalecer en este territorio desde las bases de la niñez para que el ser humano adquiera más personalidad y sobre todo coherencia al saber de dónde nacimos de dónde venimos y hacia dónde vamos.”

Análisis: El pintor Hames Berdugo resalta la exaltación de la vida que se logra con el volumen de la obra. Indica que La Musa invita a un estilo de vida aceptando formas alegres y naturales de las señales del envejecimiento y hace notar la satisfacción personal que goza al degustar de tal pieza de cultura y arte. Menciona que el artista Roberto Collaguazo invita a la reflexión mediante la escultura y técnica utilizada, exaltando también los detalles impregnados en la misma.

5.2. Comparación entre la mezcla tradicional y la nueva mezcla

Tabla 7

Comparación mezcla tradicional y nueva mezcla.

Ingrediente	Mezcla Tradicional	Nueva Mezcla
Masilla Mustang		X
Resina	X	X
Estireno	X	X
Cobalto	X	X
Thinner	X	X
Peróxido de Mek	X	X
Aerosil		X
Pigmentos Naturales		X
Plastificante		X
Fibra de Vidrio	X	X

Fuente. Autoría propia.

Como se puede observar en la tabla, la diferencia entre la mezcla tradicional y la nueva mezcla radica en la adición de aerosil, pigmentos naturales, plastificantes y masilla Mustang. Estos elementos aumentan resistencia, durabilidad y mejoran el manejo general para el manejo de la obra. Se ha evaluado empíricamente durante 15 años de práctica que la mezcla tradicional de fibra de vidrio es capaz de mezclarse con muchos otros elementos y, mediante experimentación empírica, se ha determinado que los elementos listados en este trabajo son los que muestran mejor durabilidad, flexibilidad, dureza y manejo en la escultura. El autor Roberto Collaguazo es un escultor con más de 15 años de experiencia en el arte de la elaboración de figuras volumétricas con fibra de vidrio, y es referente suficiente y necesario para determinar la validez de la nueva mezcla.

5.3. Pruebas de resistencia de la mezcla tradicional y la nueva mezcla

5.3.1. Prueba de Flexibilidad

Se realizó una prueba de resistencia de la siguiente manera:

1. Se aplicó una fuerza aproximada 27,5 Kg (fuerza de la mano) la misma en una muestra de mezcla tradicional de fibra de vidrio ya endurecida
2. Se mantuvo la fuerza y se aumentó gradualmente hasta el momento en el cual la muestra se rompió.
3. Se procedió a aplicar la misma fuerza en la nueva mezcla de fibra de vidrio
4. Se compararon los resultados obtenidos.

5.3.2. Resultados

Mezcla Tradicional

Figura 47.

Prueba de Flexibilidad - Mezcla Tradicional



Fuente. Autoría propia.

Al aplicar una fuerza inicial de 27,5 Kg a la mezcla tradicional presentó grietas tan pronto se empezó a aumentar la fuerza aplicada, para finalmente romperse al momento de

aplicarle una fuerza moderada, demostrando una baja flexibilidad y, por ende, facilidad para romperse, bajando sus niveles de durabilidad.

Nueva Mezcla

Figura 48.

Prueba de Flexibilidad – Nueva Mezcla



Nota. Autoría propia.

Contrario a la mezcla tradicional, la nueva mezcla presentada en este informe presentó mucha más resistencia bajo la misma fuerza aplicada (27,5 kg). Por ende mostró además, niveles más altos de flexibilidad infieren que la resistencia a los golpes y la durabilidad de la nueva mezcla endurecida es mayor a la de la mezcla tradicional.

Prueba de Resistencia

Se realizó la prueba de resistencia de la siguiente manera:

1. Se procedió a golpear con determinada fuerza aproximada de (27-30 Kg) a la mezcla tradicional
2. Una vez determinada la fuerza en la que la mezcla tradicional se rompió, inmediatamente se golpea la nueva mezcla con la misma intensidad de fuerza aplicada en el mismo número de golpes hasta llegar al golpe que rompió la mezcla tradicional

3. Se toma nota y fotografías de los resultados.

Mezcla Tradicional

Figura 49.

Prueba de Resistencia – Mezcla Tradicional



Fuente. Autoría propia.

Al aplicar un golpe de fuerza moderada con el martillo, la nueva mezcla endurecida se rompió en once pedazos. Esto se debe a los bajos niveles de flexibilidad de la mezcla tradicional fibra de vidrio, ya que entre menos flexibilidad posea, menos impacto es capaz de absorber antes de romperse.

Nueva Mezcla

Figura 50.

Prueba de Resistencia – Nueva Mezcla



Fuente. Autoría propia.

La nueva mezcla con fibra de vidrio, luego de un impacto con la misma fuerza y herramienta a la que fue sometida la mezcla tradicional, regresó a su forma original inmediatamente con ligeros rayones en su superficie. Esto confirma la teoría de que, al ser más flexible, la nueva mezcla es capaz de absorber un mayor impacto sin romperse.

Resistencia al Tiempo

Se tomó fotos a obras realizadas por el autor Roberto Collaguazo con distintas mezclas. Ambas obras poseen un tiempo de vida de aproximadamente 15 años.

Mezcla Tradicional

Figura 51.

Resistencia al Tiempo – Mezcla Tradicional



Fuente. Autoría propia.

La mezcla tradicional presenta grietas y agujeros en la resina, bajando su calidad visual y presentación general.

Nueva Mezcla

Figura 52.

Resistencia al Tiempo – Nueva Mezcla



Fuente. Autoría propia.

Se puede observar que la nueva mezcla no presenta degeneración a través del tiempo ni grietas mayores de ninguna índole. La durabilidad, resistencia y calidad visual de la nueva mezcla se mantiene y no presenta signos degenerativos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Al usar el nuevo procedimiento de mezcla, se ha llegado a la conclusión que esta es una mezcla idónea y brinda mejores resultados en cuanto a la dureza, resistencia ante los golpes y, sobre todo, mejores resultados en cuanto al acabado final de la escultura para su apreciación. Se puede decir que la nueva mezcla de fibra de vidrio presentó resultados muy satisfactorios respecto a las pruebas de resistencia realizada a mano propia y experiencia del autor en el arte de la escultura.

Al construir la escultura con la nueva mezcla de fibra de vidrio se ha notado que el resultado resulta emocionante y satisfactorio al poder concretar y culminar la investigación planteada con los resultados esperados en la escultura. Se concluye que la nueva mezcla de fibra de vidrio brinda los resultados esperados por el investigador.

Se demostró que el uso de esta nueva mezcla es factible y que con esta investigación se dejará evidencia y procedimientos para que el público utilice estos conocimientos con el fin de realizar sus propias investigaciones o fabricación de esculturas en la localidad.

Se demostró que la nueva mezcla resulta provechosa en cuanto a la eficacia de preparar los materiales, la resina y la capacidad de difuminarla de una manera no tan rudimentaria sino más técnica e innovadora. Esto da como resultado un mejor acabado, mejor proceso de fundición, mejor tecnología para la realización del mismo en cuanto a los materiales y herramientas usadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aleksiev, H. (Ed.) (2019). Los diferentes usos de la fibra de vidrio en la industria del automóvil. <https://bit.ly/3rqhLga>
- Alexandrino, J. (Ed.) (2008). Escultura. Técnicas y materiales. <https://bit.ly/3xLYVkJ>
- Bérchez, E. (2012). Diosas de la Mitología Griega: una experiencia en clase. *Thamyris, nova series: Revista Didáctica de Cultura Clásica, Griego y Latín*, 3, 71-88. <https://bit.ly/3G5DRsB>
- Bustos, A. (2018). Morteros con propiedades mejoradas de ductilidad por adición de fibras de vidrio, carbono y basalto [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/54114/>
- Casasola, J. (Ed.) (2011). El estireno como disolvente para resinas de poliéster. <https://bit.ly/2ZIEcWp>
- Contreras, A. (2018). Técnicas de modelado y fundición en la escultura colonial colombiana. *Revista de historia, teoría y crítica de arte*, 127-157. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25025/hart02.2018.07>
- Dueñas, P. (Ed.) (2017). Historia del Arte. Obtenido de *Historia y Otros cuentos*. <https://bit.ly/3php4nO>
- Georgiev, P. (Ed.) (2018). Propiedades y usos de la fibra de vidrio. <https://bit.ly/3EjvsBi>
- Levi, S. (Ed.) (2017). Ventajas de la fibra de vidrio. <https://bit.ly/3vSsMaA>
- Malatay, W. (Ed.) (2017). Fibra de Vidrio. <https://bit.ly/3G6oRut>
- Martínez, A. (2020). La escultura digital - El nuevo cincel de la escultura. Sevilla: [Trabajo de fin de grado, Universidad de Sevilla]. <http://bit.ly/3xJCFIh>
- Miranda, J. (Ed.) (2015). Fibra de Vidrio. <https://bit.ly/3rqoEOy>
- Mojica, H. (Ed.) (2019). Escultura en fibra de vidrio. <https://bit.ly/3xLqSsU>
- Motorex. (Ed.) (2020). Propiedades y usos de la fibra de vidrio. <https://bit.ly/3phyFLw>
- Nieto, M. (Ed.) (2018). Usos y Aplicaciones de la Resina de Poliéster. <https://bit.ly/3De8udz>

- Rodriguez Amaya, J. (Ed.) (2013). Boletín técnico de producto. <https://bit.ly/3G8T4t4>
- Rojas, F. (2013). Propuesta Técnica del Proceso de Laminado. [Tesis de grado, Universidad Intenacional del Ecuador]. <https://bit.ly/3DeIYon>
- Sanga, C., & Plúas, A. (2018). Monumento al adulto mayor en fibra de vidrio en la fundación de desarrollo integral y amparo social de San Miguel de Bolivar en el año 2018. Guaranda: [Tesis de grado, Universidad Estatal de Bolivar]. <https://bit.ly/3DcvpGc>
- Suresh Sadhwani, L. (2019). Fibra de Vidrio. [Trabajo de fin de grado, Universidad Complutense]. <https://bit.ly/3lhnE4N>