



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO**

**TESINA**

**MANUAL DE GRISALLA SOBRE VIDRIO COMO TÉCNICA  
EXPERIMENTAL PARA LA ILUSTRACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN DISEÑO Y COMUNICACIÓN VISUAL**

**PRESENTA: PALOMA ELOISA GUZMÁN GARCÍA**

**DIRECTOR DE TESINA:  
LICENCIADO OMAR BAUTISTA  
VELASCO**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **INDICE**

1. Historia del vidrio y la grisalla.....	4
2. Técnicas alternativas de ilustración.....	7
3. La Técnica.....	22
3.1 La técnica aplicada.....	27
3.2 Curvas de calentamiento.....	29
4. Propuesta.....	30
5. Conclusion.....	36
Glosario.....	37
Bibliografía.....	39

# 1. Historia del vidrio y la grisalla

El vidrio existe en la naturaleza, la mayor parte de origen volcánico entre los cuales encontramos la obsidiana, perlita, cuarzos fulgari, tectilas; la obsidiana es la de mayor uso pues sirvió para fabricar objetos utilitarios como cuchillos, hachas, puntas de flecha etc., así también se fabricaron objetos decorativos como espejos, cuentas, mascarás y objetos con fines religiosos.

Plinio “el viejo” historiador romano en su Historia natural nos dice que el vidrio fue descubierto en las costas de lo que hoy el Líbano por unos mercaderes:

“Encendieron el fuego, prepararon la comida y, para su mejor cocimiento, calzaron las ollas entre dos bloques de natrón (carbonato de sodio), mercancía que ellos transportaban y que entonces se utilizaba para el teñido de la lana. Después de comer se quedaron dormidos y dejaron el fuego encendido. Cuando despertaron fue muy grande su sorpresa, pues en lugar de los bloques de natrón había unos sólidos transparentes y luminosos como piedras preciosas.

**4** Creyendo que un genio había obrado un milagro, se arrodillaron en señal de adoración, pero el sagaz Zelú, jefe de la caravana, advirtió que había desaparecido la arena que estaba debajo de los bloques de natrón. Encendieron nuevamente fuego sobre la arena y, al cabo de algunas horas, de aquellas cenizas salió un colado rojo y humeante. Antes de que la arena incandescente se enfriara, Zelú tomó un poco de esa materia extraña y, modeló un vaso. ¡El vidrio había sido descubierto!”

Los primeros registros del vidrio fabricado por el hombre se encuentran en Mesopotamia en el palacio de Asurbanipal (668-626 a.c.) donde se encontró un registro en escritura cuneiforme de un compendio de recetas acerca de la fabricación de este material además de ser un área donde existe sílice. El doctor David Pye director del Glass research at Alfred University en N. Y. realizó una de estas recetas la cual lleva 60 partes de arena, 180 partes de ceniza de plantas marinas, 5 partes de calcio; calentarlas juntas y se obtendrá vidrio líquido, cabe mencionar que el doctor no obtuvo vidrio.

Lo más probable es que el vidrio se haya descubierto por antiguos talleres de metalurgia, ya que se han encontrado vestigios del vidrio intensamente coloreado en todos azules y verdes lo que indica altas cantidades de cobre, quizás de las escorias de la metalurgia. El vidrio es un material que requiere altas temperaturas para su fabricación, al igual que requerimientos técnicos en su proceso como el templado. Cabe mencionar que la primera pieza de vidrio conocida es una cuenta de piedra cubierta por un esmalte vítreo turquesa, esta pieza es del año 400 a.c. proveniente de Egipto.

El trabajo del vidrio comienza como materia prima más que mero esmalte en Mesopotamia donde los artesanos tallaban piezas en bloques sólidos, es probable que Egipto importara técnicas desde Sidón, el 1500<sup>a</sup>.c. comienza la fabricación regular, la técnica que en Egipto se usó principalmente fue la de núcleo de arena para crear vasijas, esta técnica consiste en una vara metálica con una forma cónica en un extremo donde se iba dejando caer hilos de vidrio hasta obtener el grosor deseado; una de las técnicas que hasta nuestros días existe creada por los egipcios es la de millefiori (las mil flores) consiste en hilos de vidrio unidos para crear figuras. Egipto alcanza su esplendor en el imperio de la XVIII dinastía.

Uno de los inventos más importantes del vidrio y que sigue usando hoy en días, con modificaciones es la caña de vidriero, aparece en Sidón en el siglo II a.c., donde además existía ya la tecnología de hornos, es un tubo de hierro de 1.5 m aproximadamente que permite nacer la técnica de soplado de vidrio, técnica usada hasta nuestros días; se puede decir que con esta técnica nace la artesanía del vidrio.

Los artesanos de Sidón y Alejandría emigran a Roma donde crecen los talleres y la demanda del vidrio, cuando el número de hornos en la ciudad comienza a representar un riesgo de incendio ( en el 220 d.c.) el emperador Alejandro Severo decreto, como medida de seguridad que todos los talleres deberían trasladarse al monte Coeli.

Los romanos comienzan a aplicar el vidrio en como pavimento, recubrimiento de paredes y cerramiento de huecos y ventanas además de comenzar a pigmentar a partir de óxidos metálicos; para las placas de vidrio comienzan a usar una técnica llamada vidrio colado, donde el vidrio se esparce en una mesa de piedra o metal obteniendo piezas desde 2mm hasta 15mm de grosor , esta técnica no se vuelve a usar hasta el s. XVII.

Se pueden encontrar tres momentos del vidrio en :

1º donde el vidrio tiene tonalidades verdosas, este se da en los primeros dos siglos

2º En principios del siglo III, encontramos que las técnicas comienzan a depurarse al igual que la calidad del vidrio. **5**

3º a finales del siglo IV, con la invasión de los francos viene la decadencia del vidrio en Roma.

Los vidrieros restantes se trasladaron a bosques pues había suficiente materia prima para los hornos además de servir como fuertes para las familias que cuidaban celosamente el conocimiento de las técnicas del vidrio. Pocos textos de la edad media existen acerca del tema uno de ellos es *De originibus rerum* del autor alemán Hrabanus Maurus, el otro es *De coloribus etatribus romanorum* de Heraclius, ambos monjes, el último libro contiene recetas para la fabricación de vidrio.

Durante el periodo gótico se comienza el uso del vitral con cañuela de plomo en forma de T y se comienza a usar pinturas indelebles así como la grisalla, encontramos también que el vidrio plano se fabrica mediante soplado ya sea en corona o en tubo.

Es en Venecia donde el trabajo del vidrio toma su esplendor nuevamente se importan técnicas de Bizancio de donde artesanos emigran a Venecia donde a los maestros artesanos se les daba el grado de hombres ilustres, el vidrio comienza a ser exportado y el trabajo se vuelve un arte. En el siglo XIII se multiplican los hornos que crean un riesgo de incendio, así que son trasladados a la isla de Murano, el trabajo del vidrio brindaba grandes beneficios a Venecia que el trasladar a los artesanos a la isla tenía también la finalidad de proteger los secretos industriales, creando así un monopolio, además de encerrar a los artesanos que estaban sujetos a estrictas leyes como no poder salir de Venecia pues sus familias eran encarceladas y si el maestro artesano se le decretaba la pena de muerte, a pesar de esto algunos artesanos llegaron a escapar y el conocimiento del trabajo del vidrio se propaga no sin dificultades pues los materiales no se logran conseguir fácilmente, gracias a estas dificultades nacen otros tipos de vidrio como el de base de potasio y plomo.

Si bien es cierto que la forma de trabajar el vidrio no ha cambiado mucho desde el siglo XVIII y la grisalla no es la excepción, en Alemania durante el siglo IX se encuentran los primeros ejemplos de grisalla donde las piezas eran cortadas y sobre las cuales se pintaba con los esmaltes existentes y se usaba un horno donde el vidrio alcanzaría una temperatura de 650 grados centígrados aproximadamente, para posteriormente terminar el vitral para el

cual estos dibujos estaban destinados.

Durante el S. XII encontramos textos de un monje alemán Teophilus, quien era pintor sobre vidrio, describe los óxidos usados para crear los esmalte y la manera de usarlos, ya sea delineados o veladuras, estas técnicas actualmente siguen siendo usadas. Durante la edad media los esmaltes usados eran marrón y negro principalmente y eran usados para dar la sensación de volumen en vidrios que han sido teñidos desde su fabricación, de ahí el nombre de grisalla, pues solo es un claro oscuro.

Durante el siglo X la demanda de vitrales creció así como la de grisallas, encontramos que se aplica principalmente en vidrios rojos y azules rodeados de vidrio blanco. Durante el periodo Gótico durante el siglo XIII los vitrales se integran a la arquitectura donde los grandes ventanales permitían el paso de luz permitiendo que los colores del vitral así como las imágenes plasmadas sobre este resaltaran. Una pieza importante es la “ventana de la rosa” donde las imágenes bíblicas están rodeadas de follaje y formas naturistas.

Originalmente esta técnica fue usada solo con fines religiosos, recordemos que las personas en la antigüedad no sabían leer así que las imágenes era usadas como fines educativos, los temas principales eran la virgen María y su hijo Jesús, la sagrada trinidad y la crucifixión; al ser la luz una de las maravillas del vidrio, podríamos decir lo que le da vida al vidrio, y la diferente luz que incide sobre las piezas podemos entender el impacto de aquellas imágenes sobre los espectadores y su uso para evangelizar.

En el siglo XIV se descubre que al aplicar un poco de óxido de plata aparece un color amarillo, esto revoluciona la forma de aplicar la grisalla pues a partir de entonces el color se puede aplicar a gusto y controlar; para el siglo XVI la variedad de esmaltes creados a partir de óxidos y fundentes cambia la forma de aplicar la grisalla que solo se podía aplicar por el reverso de la pieza, los esmalte se aplican por el frente.

Durante el siglo XV el vitral se separa un tanto de la religión y los artistas comienzan a trabajar para personas con dinero, posteriormente se comienzan a usar para decorar plazas publicas con diferentes temas como retratos.

Para el siglo XIX se recobra el interés por el periodo Gótico y medieval recobrando las técnicas de mosaico y el vitral y con este la grisalla, se comienza a experimentar con nuevos medios como son la goma arábica, agua con azúcar y el vinagre, estos permiten que la tinta creada con los óxidos no se deforme y a la hora de entrar a horno conserve la firmeza de la línea.

En el movimiento de Art Nouveau los vitrales y las grisallas cobran importancia por sus líneas y estilo de composición.

## 2. Técnicas alternativas de Ilustración

Dentro del dibujo, el arte y la ilustración la innovación de la técnica ha sido importante para poder enriquecer la imagen y potenciar la expresión de la imagen, esto se ha dado experimentando con técnicas y materiales que en ocasiones son externos a las artes plásticas como tal, o a lo tradicional; en estas últimas tiempos podemos mencionar el caso del bordado que ha evolucionado desde lo artesanal hasta crear cuestiones pictóricas como el caso de:

**Gimena Romero**, artista plástica y textil que ha logrado crear imágenes pictóricas usando el hilo y el lienzo, yo remarcaría la importancia de su conocimiento del dibujo, y color para poder aplicarlo en el bordado.









9



Otro caso interesante es el de **Alejandro Farto “Vhils”** Muralista portugués que usando maquinaria como rotomartillos y cincelos crea imágenes con técnicas similares a grabado logrando retratos monumentales.

10





11



12



En el caso del vidrio no es una técnica reciente, se ha usado desde mucho tiempo principalmente en iglesias y de cierta forma para ilustrar pasajes bíblicos. En México el vidrio y sus técnicas han quedado un tanto rezagados dejándolo a un grado técnico, con lo cual no me refiero a que lo técnico sea malo, sin embargo la capacidad expresiva del material y su interacción con la luz permite crear piezas de gran interés y valores pictóricos, en el mundo existen muchos artistas del vidrio con trabajo formidable, quizás uno de los más reconocidos es

**Peter Mcgrain** Uno de los referentes más importantes en la grisalla actual, ha trabajado durante más de 30 años ha obtenido varios reconocimientos por su trabajo en grisalla y el vitral, podemos encontrar algunos de sus tutoriales en la página de [aaeglass](#), donde podemos ver que aplica la técnica sobre vidrio fusionado.







15



**Rianne Willemsem**

Su trabajo personalmente es uno de los mas interesantes para mi pues en mi formacion como vitralista sempre se majena el delineano como parte fundamental de la técnica y al conocer su tabajo con un realismo impresionante donde combina la técnica lavis y el es-grafiado para crear texturas me recuerda el atraso que tiene el pais en el manejo del vidrio y sus técnicas.

16







17



18



## Sylvia Iaks

Costarricense, estudio diseño de modas y posteriormente se introdujo en el vitral, parte de su trabajo se encuentra en el Smith stained glass museum en Chicago. Sus piezas van desde pequeñas ventanas hasta piezas de más de cuatro metros. En cada pieza logramos ver su dominio en la técnica de la grisalla así como su talento artístico.



2





21



# 3.La técnica

La grisalla es un pigmento hecho a partir de óxidos metálicos que al mezclarse con un fundente y pasar por un proceso de “quema” a una temperatura de 650°C a 750°C durante 8 a 10 minutos se transforman en un vidriado duradero. Si bien se pueden usar esmaltes usados en otras técnicas como la cerámica es importante hacer pruebas previas ya que algunos esmaltes se descomponen con la luz y distancia dando un tono gris y opaco.

Si bien no es la intención de este trabajo creo que es importante hacer una recopilación de diferentes fórmulas de grisallas y esmaltes, con la nota de siempre hacer pruebas previas.

## 2.1 recopilación de fórmulas

Si bien las grisallas y esmaltes se pueden comprar es interesante saber las combinaciones y los resultados que los óxidos nos pueden dar así que dejamos una recopilación de fórmulas así como la relación de color según los óxidos.

**IMPORTANTE:** algunos de los componentes son tóxicos, al momento de preparar las fórmulas por favor use un cubrebocas, guantes y una bata.

## 22 Relación de óxidos

Óxido de hierro combinado con

- óxido de cromo—verde, negro
- óxido de cobalto—gris, azul, negro
- óxido de cobre—verde, negro
- óxido de manganeso—marrón
- óxido de níquel—azul, gris
- óxido de titanio—ocre marrón.
- óxido de vanadium—ocre

Oxido de cobre combinado con

- óxido de cromo—verde
- óxido de cobalto—azul, verde
- óxido de manganeso—marrón, negro
- óxido de níquel—verde
- óxido de titanio—verde
- óxido de vanadium—amarillo, verde

Oxido de níquel combinado con

- óxido de cobalto—gris, azul
- óxido de cromo—azul, verde
- óxido de titanio—marrón
- óxido de vanadium—gris

Oxido de cromo combinado con

- óxido de estaño—rosa, rojo
- óxido de vanadium—amarillo, verde

Óxido de manganeso combinado con

- óxido de cobalto—marrón, rojo vino, negro
- óxido de níquel—verde, marrón
- óxido de titanio—marrón

-óxido de vanadium—marrón

Óxido de titanio combinado con

-óxido de cromo—verde

-óxido de vanadium—ocre, amarillo.

## **GRISALLA**

### **Grisalla negra**

1 parte de óxido negro

3 partes de flux

### **Grisalla roja**

2 partes de óxido de hierro rojo

3 partes de flux

### **Grisalla verde**

2 partes de óxido de cromo

3 partes de flux

23

## **ESMALTES**

### **Ambar**

30 gramos de flux

1 gramo de óxido de manganeso

4 gramos de cromato de plomo

### **Amarillo**

1 medida de cromato de potásio

6 medidas de flux

### **Amarillo**

1 medida de bicromato de potásio

6 medidas de flux

### **Amarillo naranja**

30 gramos de bórax

8 gramos de cromato de plomo

### **Amarillo verdoso**

30 gramos de flux

3 gramos bicromato de potasio

### **Azul**

30 gramos de bórax

1.5 gramos de óxido de cobalto

**Azul 107**

30 gramos de flux  
1 gramo de oxido de cobalto  
1 gramo de oxido de cobre

**Azul 211**

30 gramos de flux  
2 gramos de carbonato de cobalto  
1 gramo de manganeso

**Azul celeste**

10 gramos de oxido de zinc  
1 gramo de oxico de cobalto  
2 gramos de oxido de titanio

**Blanco**

30 gramos de flux  
8 gramos de silicato de zirconio

**24 Caramelo**

3 medidas de oxido de hiero rojo  
4 medidas de flux

**Caramelo claro**

30 gramos de flux  
3 gramos de cromato de plomo  
1 gramo de minio

**Habano**

2 medidas de bióxido de manganeso  
2 medidas de bicromato de potasio  
6 medidas de flux

**Marfil**

30 gramos de flux  
20 gramos de titanio  
5 gramos de niquel

**Marrón**

1 parte de manganeso  
7 partes de flux

**Morado**

30 gramos de bórax  
2 gramos de manganeso

**Naranja**

30 medidas de minio  
10 medidas de cromato de plomo

**Naranja transparente**

30 medidas de flux  
3 medidas de bicromato de potasio



### **Naranja oxidado**

30 medidas de minio  
1 medida de oxido de cromo  
3 medidas de cuarzo

### **Turquesa**

30 grms de bórax  
4 grms de oxido de cobre

### **Turquesa metalizado**

10 gramos de flux  
1 gramo de oxido de hierro  
1 gramo de silicato de zirconio

### **Turquesa brillante**

2 medidas de oxido de zinc  
1 medida de oxido de cobre  
6 medidas de bórax

### **Turquesa obscuro**

5 medidas de carbonato de cobre  
1 medida de oxido de cobre  
30 medidas de flux

### **Turquesa**

1 medida de oxido de cobre negro  
1 medida de cromato de plomo  
7 medidas de flux

### **Verde**

30 grams de bórax o flux  
5 gramos de oxido de niquel

### **verde claro**

30 gramos de flux  
2 gramos de oxido de cobre  
2 gramos de cromato de plomo

### **Verde Benetton**

30 gramos de flux  
6 gramos de oxido de cobre

### **Verde pasto**

30 gramos de flux  
3 gramos de oxido de cromo

**Verde manzana**

10 gramos de flux

1 gramo de oxido de cobre

1 gramo de bicromato de potasio

# 3.1.La técnica aplicada

## Materiales

Pinceles de pelo de marta  
Plumillas  
Bledo de pelo suave  
Brocha de pelo suave  
Pincel redondo  
Tiento  
Guantes  
Cubre bocas (para evitar respirar los pigmentos)  
Mesa de luz  
Vidrio para preparar el esmalte  
Vidrio donde se aplicara  
Espátula pequeña  
alcohol

## Medios

Existen distintos medios para la aplicación de esta técnica los cuales varian según el propósito, se sugiere experimentar.

Vinagre  
Aguarras  
Goma arábica  
Agua  
Aceite esencial de lavanda  
Aceite esencial de clavo (a mi parecer este es el que permite mayor fluidez al momento de trazar líneas)  
También se puede comprar los medios listos para usar, para ello sugiero consultar con su distribuidor

## Aplicación

La técnica no ha cambiado mucho desde la edad media la técnica sigue siendo la misma, lo que si han puede haber cambiado son los materiales y quizás las formulas de las grisallas.

Para prepara la grisalla para línea se toma con una espátula pequeña la cantidad suficiente de grisalla y se coloca sobre un vidrio sobre el cual se preparará el pigmento, con un gotero se aplicara el medio elegido, yo sugiero usar aceite esencial de clavo, el medio se debe de agregar paulatinamente pues hasta obtener la consistencia deseada, la grisalla debe ser fluida para trabajar con pincel o con plumilla pero de color solido; es importante hacer pruebas de los resultados de la línea antes de comenzar a trabajar.

Lo primero es limpiar nuestro vidrio con alcohol para evitar que tenga grasa o impurezas que puedan estropear el trabajo, después de limpiar el vidrio comenzamos el delineado de

la pieza con un trazo firme procurando que la línea tenga la misma solidez, recordemos que posteriormente entrara a quema y si la línea no es lo suficientemente obscura puede llegar a desaparecer.

Cuando terminamos el delineado se debe meter a quema en horno, si se tiene un horno digital solo habrá que programarse y esperar, posteriormente hablaremos sobre las curvas de calentamiento, si el horno que se usa no tiene pirómetro ni forma de controlar la temperatura lo mas apropiado es usar un testigo, el cual es un pedazo de vidrio de 2 cm x 7 cm equilibrado sobre un material refractario donde pueda caer, Se dice que cuando dobla el testigo la grisalla esta lista.

**NOTA: PARA REVISAR EL HORNO ES IMPORTANTE USAR GAFAS DE SEGURIDAD ESPECIALIZADAS PARA CALOR ASÍ COMO GUANTES Y UN MANDIL PARA EVITAR ACCIDENTES.**

Es importante darle el tiempo necesario al vidrio para que enfrié y no tenga un choque térmico, mínimo 8 horas. Cuando nuestro vidrio esta frio podemos proseguir a trabajar con **28** técnica lavis.

Comenzamos preparando nuestra grisalla sobre vidrio en esta ocasión usaremos agua y una o dos gotas de goma arábica dependiendo de la calidad, mezclamos con nuestra espátula hasta que la consistencia sea fluida, cargamos la brocha de pelo suave y aplicamos en sentido vertical procurando dejar la menor cantidad de marca posible, sobre esta capa aplicaremos otra de la misma forma para saturar el vidrio de negro o el color de grisalla que estemos usando, posteriormente usando el bledo y de forma muy suave procuraremos quitar las líneas que hayan quedado de la brocha procurando quitar lo menos posible de pigmento.

Sobre la mesa de luz y con ayuda de nuestros pinceles redondos iremos retirando el pigmento para permitir el paso de la luz y crear sombra, es importante tomar en cuenta donde se colocara la pieza pues si es para un ventanal el claroscuro deberá ser muy marcado pues la luz que pasara así como la distancia harán un tanto difuso la grisalla y se corre el riesgo de perder los detalles.

Al terminar de quitar la grisalla se procederá a la quema, el procedimiento es igual al que se usa en el delineado; nuevamente habrá que esperar a que el vidrio enfrie para poder aplicar la técnica lavis nuevamente; se dice que el vidrio soporta hasta 7 quemas, por experiencia propia he de decir que puede soportar mas, siempre y cuando se permita que enfrie y se temple lentamente.

NOTA: como mencionamos anteriormente esta técnica puede resultar toxico por ello se pide usar cubrebocas, guante y bata en el momento de aplicarla.

Los vidrios son diferentes y caprichosos, así que siempre será importante realizar pruebas para ver como reaccionan, si es que son demasiado duros o si se pueden desvitrificar.

## 3.2. Curvas de calentamiento

En cuestiones un tanto técnicas es importante mencionar las curvas de calentamiento debido a que el vidrio es un mal conductor de calor y puede presentar un termochoque o termoesfuerzo debido a un cambio brusco de temperatura, una ráfaga de aire u otras cosas, es por esto que debe calentarse poco a poco y dejándolo cierto tiempo a ciertas temperaturas; las curvas de calentamiento nos indican justamente los lapsos que se debe mantener la temperatura si el horno lo permite, de no tener un horno con control de calor la técnica se puede llevar a cabo, sin embargo se deben hacer pruebas previas con un testigo. Este sistema nos permite calentar el vidrio poco a poco y de igual manera enfriarlo para tener un correcto templado del mismo.

Si el horno que va a usar cuenta con controladores solamente es necesario buscar la programación correcta y encender el horno, estos hornos se pueden programar para ello será necesario que pida ayuda al proveedor; si su horno sólo cuenta con un pirómetro tendrá que cuidar los tiempos y temperatura para llevar a cabo con éxito su labor.

29

### Curva de calentamiento

Fire Polish Runtime = 12 hrs	RATE	TEMP	HOLD
Segment 1	222°C hr ( 400°F )	→ 677°C (1250°F)	30 min
Segment 2	333°C hr ( 600°F )	→ 730°C ( 1346°F )	10 min
Segment 3	999°C hr ( 9999°F )	→ 482°C ( 900°F )	60 min
Segment 4	83°C hr ( 150°F )	→ 371°C ( 700°F )	End

Glass paint firing Runtime = 12 hrs	RATE	TEMP	HOLD
Segment 1	222°C hr ( 400°F )	→ 677°C (1250°F)	30 min
Segment 2	333°C hr ( 600°F )	→ 760°C ( 1400°F )	10 min
Segment 3	999°C hr ( 9999°F )	→ 482°C ( 900°F )	60 min
Segment 4	83°C hr ( 150°F )	→ 371°C ( 700°F )	End

## 4.Propuesta

Como Técnico artesanal en vitrales se me permitió conocer esta técnica de forma practica y aunque un tanto tradicional en la forma de usarse, pues existen artistas que modifican que han logrado hacer uso de ella de una forma mas contemporánea, he logrado crear algunas piezas con un sentido mas utilitario.

### Arbotante

Esta fue la primera pieza fuera de los ejercicios, se tomo una fotografía de la revista de arte contemporáneo Fahrenheit



## Sujeta libros

Par de piezas con rostro de buda, estas piezas tienen un corte específico a la silueta del rostro usando maquinaria específica.



### Sujeta libros

Par de piezas de león chico con corte en su silueta, en esta pieza se hizo solo el delineado debido al tamaño y la cantidad de detalles el aplicar un claroscuro puedo haber creado una sensación de manchas.

3.





## Espejo de buda

Esta pieza esta realizada en cuestiones mas tradicionales en cuanto al corte de vidrio que se realizo sin usar maquinaria, se monto usando la técnica de emplomado con un espejo.

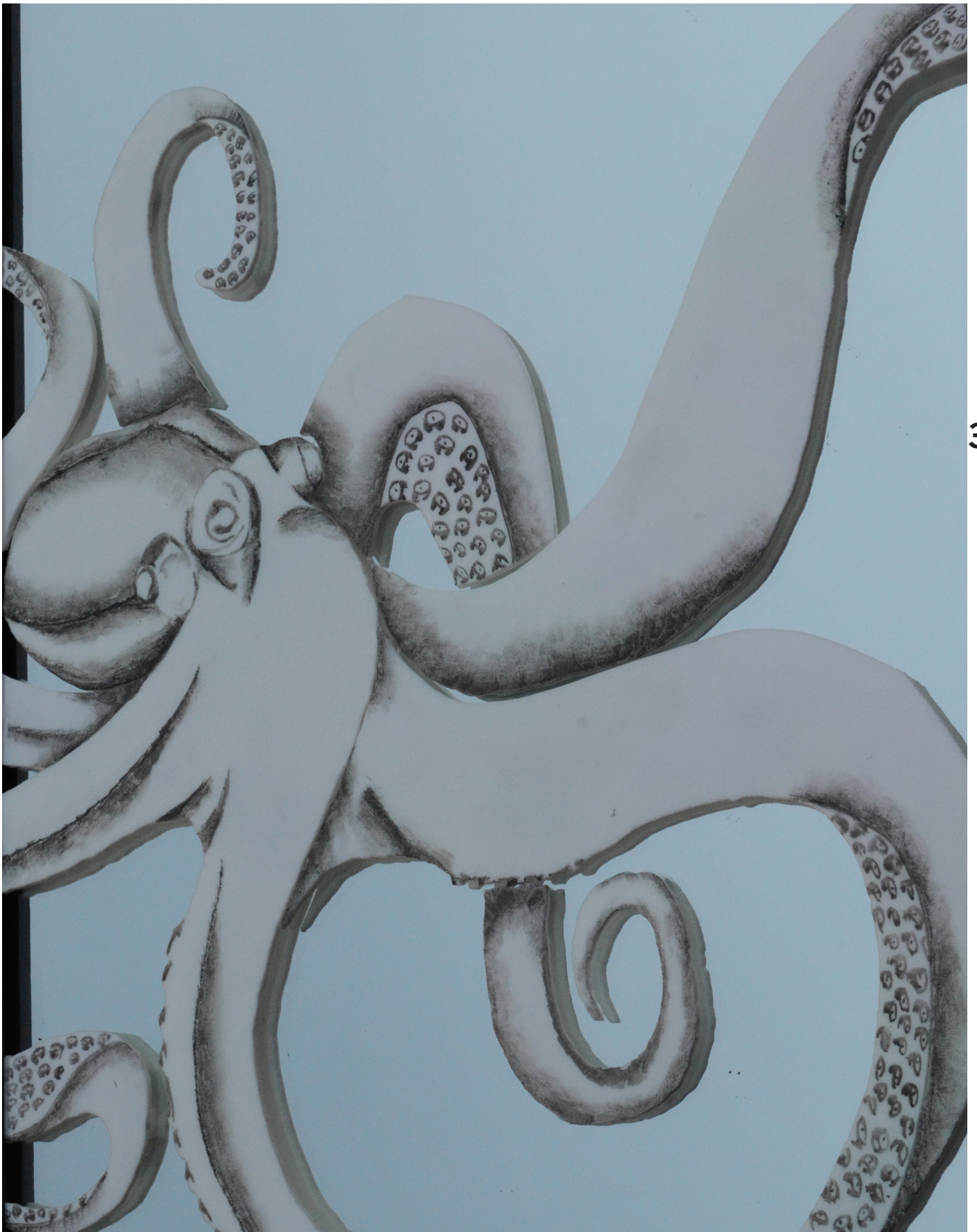


### Espejo de pulpo.

Vitrografía sobre espejo. Parte importante de esta pieza es el corte pues en algunas partes están incluidos detalles de la ventosas, así mismo tiene cierta separación entre las piezas pues la maquinaria cinta de cobre

34





## 5. Conclusión

El vidrio, a pesar de ser un material caprichoso, tiene una capacidad expresiva gracias a todos estos colores y transparencias que al interactuar con la luz crean ambientes que pueden ser aprovechados para la creación de imágenes de diferente índole, para lo cual es importante conocer los diferentes vidrios, pigmentos y procesos pues un error en el proceso puede dar resultados extraordinarios y no quedar más que seguir experimentando para conseguir los mismo resultados.

# Glosario

Borax- Mineral natural incoloro, también conocido como sal de boro borato de sodio, se usa como fundente.

Desvitrificar- Cuando el vidrio pierde su brillo y transparencia.

Flux- Fundente a base de silicato es importante diferenciarla del fundente que se usa para soldadura de cinta de cobre,

Frita. Fundente a base de silicato

Medio- Líquido que nos permitirá crear nuestra tinta para la aplicación.

Minio- Óxido de plomo.

Testigo- Trozo de vidrio que se usa al momento de la quema, nos permite ver si el vidrio llega a la temperatura deseada debido a que toma la forma de lo que lo sostenga, se recomienda un pequeño trozo de tabique cerámico donde sea notorio que el vidrio se dobla.

**37**

Termo choque o choquetermico- Sucede cuando una pieza de vidrio se enfría bruscamente causando su ruptura.

Termo esfuerzo- Cuando una pieza de vidrio se estrella ligeramente debido a un enfriamiento súbito sin llegar a romperse.

Tiento- Barra de madera o acrílico para apoyar la mano mientras se dibuja.

# Bibliografía

Antigüedades : técnicas tradicionales de los maestros artesanos de muebles, vidrio, cerámica, oro, plata y muchos mas. Folio, país 1991.

Baldrich Pena, Jaime. Trabajo del vidrio. Sintés, país 1975.

Coe, Brian. Stained Glass in England: 1150- 1550. W. H. Allen, país 1981.

Dictornary of glass making. Elsevier, país 1992

Drahotova, olga. El arte del vidrio en Europa. Libsa, país 1990.

Fernández Navarro, José María. El vidrio en la pintura del Museo Nacional del Prado. Consejo superior de investigaciones científicas, país 2012.

**38** Garcia Pascual, Anna. Stained glass. Idea book, 2002.

Gateau, J. El vidrio. R. Torres, 1976.

Hadillay, Sonia. The life of christ in stained glass with text from the bible. Walker, país 1978.

Hettes, Karel. Glass in czechoslovakia. Sntl, país 1958.

Industria artesanal de artículos de vidrio. Aconcagua 1999  
(capitulo 3)

Isenber Seymour. How to work in beveled glass : forming, designing, and fabricating. Dover, 2002.

Johnson, James. The radiance of Chattrés; studies in the early stained glass of the cathedral. Phaidon 1964.

Layton Peter. Glass art. University of Washington, 1997.

Lefteri, Chris. Cristal: materiales para el diseño. Blume, 2006.

Lesur, luis Manual del vidrio: una guía paso a paso. Trillas, 1998.

Marshall, J. Glass source book. Chartwell 1990.

Paul, Amal. Chemistry of Glasess. Chapman and Hall, 1990.

Salinas Plegazuelo, Ma. Elena. El vidrio romano de Córdoba. Universidad de córdoba, 2003.

Schmucler, Sergio. Detrás del vidrio. Era, 2000.

Stern, E Marianne. Early glass of the ancient world : 1600 B.C.-A.D. 50. Ostfildern, 1994.

Tessy López. El mundo mágico del vidrio. Fondo de Cultura Económica, 2003.

Vásquez Zaldívar, Claudio. El vidrio: arquitectura y técnica. Universidad católica de Chile, ediciones ARQ de la Arquitectura, 2006.

Whitehouse, David. The Corning Museum of Glass : a decade of glass collecting, 1990-1999. The Corning Museum of Glass, 2000.

Wylie, Elizabeth. The art of stained and decorative glass. Todtri 1997.

Pellini Claudio. Historia del vidrio, tipos y técnicas de fabricación origen.  
[https://historiaybiografias.com/historia\\_vidrio/](https://historiaybiografias.com/historia_vidrio/)

Petri Anderson. Glass painting Technic and historical context  
<http://www.buildingconservation.com/articles/glasspaint/glasspaint.htm>  
(capitulo 1.2, 2, 2.2, 3)

