



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARTES
ESCUELA DE POSTÍTULO

**RESTAURACIONES EN ALEMANIA: TRABAJOS REALIZADOS EN EL
MUSEO REGIONAL DE RENANIA EN BONN Y EN LA ACADEMIA DE
ARTES Y DISEÑO DE STUTTGART**

Memoria para optar al grado de Restauradora en el Postítulo de Restauración
del Patrimonio Cultural Mueble

Paula Haindl Wotherspoon

Profesor Guía: Johanna María Theile Bruhns

Octubre 2008

Agradecimientos

A mis padres Pauline y Willy que junto a mi abuelo Kurt, me apoyaron en la aventura que fue este viaje.

A Johanna María Theile quién sin su contacto, este viaje no hubiese sido posible.

A mis primos Ian, Alexander y Paola, quienes me recibieron y acogieron en sus casas en Alemania y Escocia.

A Nicolás por esperarme.

Índice

Introducción.....	pág. 3
Restauración de cuatro objetos romanos de bronce.....	pág. 23
- objeto 1: fibula.....	pág. 27
- objeto 2: parte superior de una llave.....	pág. 33
- objeto 3: llave.....	pág. 38
- objeto 4: pinzas.....	pág. 44
Restauración de la voluta de un báculo pastoral.....	pág. 49
Restauración de un Tsatsa tibetano.....	pág. 70
Restauración de una copa de vidrio Medieval.....	pág. 87
Conclusión.....	pág. 103
Bibliografía.....	pág. 104
Anexo de fichas de restauración y análisis científicos.....	pág. 105

Introducción

Esta memoria está basada en los trabajos realizados y la experiencia adquirida en la práctica profesional de restauración en el *Rheinisches Landesmuseum* (Museo Regional de Renania) en Bonn, y en el semestre cursado en la *Staadliche Akademie des Bildenden Künste* (Academia de Artes y Diseño) de Stuttgart, en la carrera de Conservación y Restauración de objetos Arqueológicos, Etnológicos y Artesanías.

Los cuatro trabajos que se presentan en esta memoria fueron hechos en las dos instituciones alemanas ya mencionadas.

En los trabajos de restauración se utilizaron tres materiales diferentes: el metal, el vidrio y la arcilla, para lo cual se aplicaron las técnicas y métodos correspondientes.

Los objetos trabajados en el Museo de Bonn fueron:

- un grupo de pequeños objetos de bronce del Imperio Romano.
- una voluta de báculo pastoral de bronce dorado y esmaltado.

Los objetos trabajados en la Academia de Artes de Stuttgart fueron:

- un sobrerrelieve de arcilla proveniente del Tíbet.
- una copa de vidrio medieval.

A continuación se dará una reseña de estas dos instituciones alemanas y la experiencia adquirida durante la estadía en ellas.

El viaje a Alemania

La práctica en el museo de Bonn

En enero del año 2007 fui aceptada por el profesor Herr Gerhard Eggert para estudiar un semestre de restauración en la *Staatliche Akademie der Bildenden Künste* (Academia de Artes y Diseño de Stuttgart). El es un Químico dedicado a la investigación en el área de la restauración y profesor a cargo de la parte teórica de la carrera de Conservación y Restauración del Material Arqueológico, Etnológico y Artesanías de dicha Academia que está ubicada en Stuttgart, Alemania. El señor Eggert fue contactado por Johanna María Theile, quien hacía un tiempo atrás había aceptado también a una estudiante alemana del Sr. Eggert para participar en un semestre del Postítulo de Restauración del Patrimonio Cultural Mueble de la Escuela de Postítulo de la Universidad de Chile.

Yo participaría en el semestre de invierno del año 2007 en la carrera de Conservación y Restauración del Material Arqueológico, Etnológico y Artesanías.

El señor Eggert, consiguió que yo hiciera una práctica profesional en el *Rheinisches Landesmuseum* de Bonn¹ (Museo Regional de Renania), previa al inicio del semestre en la Academia de Stuttgart.

Finalmente partí a Alemania el 19 de septiembre del año 2007 y el 24 del mismo mes comenzó la práctica en el museo, que duró tres semanas.

¹ La página oficial del museo es www.rlmb.lvr.de

El profesor Eggert y su esposa, Beate, amablemente me ofrecieron vivir en su casa en Sinzig, mientras durara la práctica en el museo. Sinzig es un pueblo a orillas de Rin cuya y está ubicado a una media hora en tren de Bonn.

El Museo

El *Rheinisches Landesmuseum* es un museo que data de 1820, pero su infraestructura actual data del año 2003. Este es el museo más grande de la *Landschaftsverband Rheinland*, lo que quiere decir, la Asociación de las tierras de Renania.

El museo tiene como finalidad dar a conocer la historia de la civilización de la zona que comprende desde Aachen (Aquisgrán) y Essen, Kleve y Bonn, la cual comienza con los primeros asentamientos humanos en Renania, es decir, con el Neandertal que vivió hace más de 40.000 años, hasta las manifestaciones artísticas actuales.

El Museo Regional de Renania es un museo temático, pero dinámico, como lo es también la historia de la civilización humana. En éste se exhiben variadas muestras con miles de objetos originales que son presentados al público en diferentes contextos históricos, satisfaciendo las inquietudes del visitante.

Durante todo el año es posible visitar tanto exposiciones temporales como permanentes.

El museo es poseedor de una gran colección de objetos provenientes de variadas culturas, sobre todo de objetos provenientes del Imperio Romano. La exposición cuenta, por ejemplo, con restos del Neandertal, ya mencionado, objetos de la edad de bronce, edad de hierro, objetos del Imperio Romano, sobre todo en piedra, metal y vidrio, objetos de la Edad Media y Edad Media

tardía, del Renacimiento, y pinturas de los siglos XV, XVI, XVII, XVIII XIX y XX, como también arte contemporáneo, por dar algunos ejemplos².

Imagen 1



El salón de entrada del museo

Imagen 2



La fachada del museo

² Una de las piezas maestras que posee el museo es la estela funeraria del capitán romano Marcus Caelius, quien cayó en la batalla de Varus el año 9 después de Cristo. La importancia que tiene esta estela para el pueblo Alemán es incalculable ya que es testimonio de dicha batalla. Esta ocurrió cuando los romanos intentaron conquistar a los germanos atravesando el río Rin y estos destruyeron tres legiones romanas. La batalla generó una guerra de siete años que estableció al Rin como frontera natural para el Imperio hasta su caída.

El museo posee también un sinnúmero de piezas maestras como los restos de un Neandertal entre muchas otras más que pueden ser vistas en la página oficial del museo.

Imagen 1 Fotografías obtenidas en la página oficial de museo www.rmb.lvr.de

Imagen 2 Ibíd.

Durante el gran Imperio Romano, toda la ribera oeste del río Rin pertenecía a Roma, siendo el mismo río el que servía como frontera natural entre imperio y tierras bárbaras. Tanto el pueblo de Sinzig como la ciudad de Bonn se encuentran en el lado oeste del río. Ambas ciudades, como prácticamente todas las de aquella ribera fueron fundaciones romanas.

En esta zona, permanentemente se encuentran grandes cantidades de material arqueológico romano durante las excavaciones y construcciones nuevas, siendo una gran parte de ese material trasladado al *Rheinisches Landesmuseum* en Bonn.

Los talleres de este museo junto con los talleres de los grandes museos de Berlín, son los más y mejor tecnológicamente equipados de Alemania, e incluso, de Europa.

Por mencionar algunos ejemplos, está la nueva sala de rayos X que contiene una máquina de última generación³ la que tuve la oportunidad de ver en funcionamiento, al presenciar la toma de una radiografía de un collar metálico del Imperio Romano. Los tubos de rayos X con los que cuenta la máquina son hechos especialmente para la examinación en el área técnica, difiriendo mucho de los tubos de rayos X de alto rendimiento conocidos por la medicina, y generalmente usados por ella. En esta máquina, el objeto a ser examinado puede ser posicionado por un llamado "*test specimen's manipulator*" en el cono de los rayos. Un brazo mecánico hace el trabajo para que la pieza quede perfectamente posicionada. Además, la dirección del cono de rayos X puede ser movida con la ayuda de un manipulador de los rayos, en una variable infinita, alcanzando hasta los 60 grados. Esto hace posible la imagen del objeto

³ El tubo de rayos X ordena a unos tubos de tensión gradualmente ajustables de 5 – 225 KV.

en todas las perspectivas deseadas, las que llegan instantáneamente a un monitor. Las imágenes son proyectadas digitalmente en este monitor en positivo, a diferencia de los rayos X tradicionales en que se obtiene un negativo en placas. Con el fin de mejorar la imagen, este monitor también tiene funciones de filtro para la reducción de la estática producida por la radiación de los rayos X. Además, con esta maquina también se pueden obtener imágenes clásicas de rayos X en placas y en negativo.

Cerca de la nueva sala de rayos X hay un área especial donde grandes volúmenes de maderas mojadas pueden ser tratadas con máquinas especiales. Cuando estuve allí, próximamente llegaría a tratarse en esta sala un nuevo descubrimiento: un bote de madera, probablemente de origen vikingo.

Imagen 3



El laboratorio de rayos X con el área de examinación (al fondo) y el área de seguridad. Desde esta última se controla automáticamente la máquina de rayos X, una vez que las compuertas de la sala donde esta se encuentra se cierran y queda totalmente aislada. La imagen del objeto llega a las pantallas del computador donde se pueden hacer acercamientos y controlar la imagen que se quiere obtener de la manera que sea deseado. La imagen además llega instantáneamente en positivo y no en negativo como los rayos X convencionales.

Imagen 4



Imagen 5



La sala de conservación y estabilización de maderas mojadas.

Barco del siglo VIII d.C. que fue llevado al museo y a la sala de tratamiento de maderas mojadas.

El museo cuenta también con una sala especial de galvanoplastia para la producción de copias en metal de alta calidad.

Grandes cantidades de objetos de metal son encontrados frecuentemente en Renania, sobre todo provenientes de tumbas celtas y romanas. Muchas veces se hacen copias de estos objetos para la propia protección de la pieza original. Las copias sirven para las exposiciones o para ser prestadas a otras instituciones con propósitos de investigación, sin poner en riesgo a los objetos originales. Hacer estas copias en materiales no metálicos como el yeso o resinas sintéticas nunca han dado resultados satisfactorios y por ello se hacen

Imagen 4 *Ibíd.*
Imagen 5 *Ibíd.*

reproducciones con la ayuda de una técnica llamada galvanoplastia o *Galvanoanlage*⁴.

Imagen 6



Sala para copias por galvanoplastia.

El taller de restauración del Museo Regional de Renania tiene dos grandes áreas de responsabilidad. Por un lado los Restauradores y Restauradoras son responsables del cuidado de la colección del museo y por otro lado están aquellos que se encargan de las excavaciones y el rescate del material arqueológico en Renania, en conjunto con la Asociación de las tierras de Renania o firmas extranjeras.

⁴Este es un proceso en donde una precipitación de cobre electrolíticamente separado en un baño ácido, cae en un molde del negativo de la pieza original, previamente hecho. El molde negativo consiste en silicona hecha eléctricamente conductiva por medio de una laca especial. Luego un filme metálico queda con la forma del molde el cual es trabajado posteriormente y es bañado en el metal de la pieza original para que sea vean iguales. Esta información puede ser encontrada en la página oficial del museo, en el link de restauración, donde este proceso está más completamente detallado.

⁴ Información obtenida de la página oficial del museo.

Imagen 6 *Ibíd.*

Los talleres de restauración están separados en varios departamentos según la especialización para responder a la alta calidad de trabajo requerida en la conservación del patrimonio cultural.

Estos son:

- Restauración de pintura sobre madera
- Restauración de esculturas en madera
- Restauración de cerámica y piedra
- Restauración de pintura mural y mosaico
- Restauración de vidrio
- Restauración de metal
- Restauración de madera arqueológica mojada
- Restauración de objetos orgánicos

Sin embargo, estos departamentos deben trabajar en conjunto en ciertas ocasiones, como cuando hay grandes hallazgos de múltiples materiales.

También se trabaja en conjunto con otras disciplinas como la arqueología, antropología e historia del Arte por mencionar algunas.

La llegada al museo

Cuando llegué por primera vez al museo fui recibida por la jefa de los talleres de restauración, la señora Ute Knipprath. Ella me mostró completamente todas las instalaciones del museo y me presentó a todos los restauradores de las distintas áreas. Fueron muy acogedores y me dieron una cálida bienvenida.

También fui llevada a conocer los depósitos del museo para elegir los objetos que iba a restaurar. Eran enormes bodegas y estaban llenas de objetos rescatados de la tierra.

Los depósitos contenían en su mayoría objetos romanos y personalmente tengo un interés especial por esta antigua civilización.

En general, las relaciones de trabajo en Alemania son muy formales, entre colegas no se dirigen al otro por el nombre de pila, sino que se tratan de señor o señora y luego el apellido, sin embargo, inmediatamente llamó mi atención que el ambiente de trabajo en el museo, era totalmente informal. Allí se llamaban por el nombre de pila y se tuteaban, e incluso, se juntaban todos a las nueve de la mañana para tomar desayuno. Mi impresión fue que trabajar allí aparte de ser una gran oportunidad, iba a ser de mucho agrado.

Ese día también fui presentada a Holger Becker, un joven restaurador de metales, quien iba a estar a cargo mío y dispuesto para ayudarme en todo lo que yo necesitara mientras durara la práctica.

Imagen 7



Fotografía exterior de los talleres del museo, construidos a un lado de éste. Que fueron remodelados en Julio del 2007.

Se me asignó trabajar con metales y con Ute elegimos las piezas: Lo primero que escogimos fue una colección de cuatro pequeños objetos de bronce romanos. Ninguno de estos objetos medía más de siete centímetros en su parte más grande y la colección consistía en una pinza, una fíbula, una llave y la parte superior de una llave. Luego escogimos una segunda pieza: una voluta de báculo de obispo, supuestamente medieval, que había permanecido durante muchos años en el depósito.

El mismo día de mi llegada al museo, comencé con los trabajos de restauración para la voluta de báculo, haciéndole pruebas de solubilidad junto a Holger Becker, para eliminar la falsa pátina que la cubría por completo.

Mi trabajo en el Museo duró tres semanas y fue una experiencia muy grata debido a los buenos resultados obtenidos en los trabajos de restauración, y por el privilegio de haber trabajado con un equipo de profesionales de excelencia.

Imagen 8



Durante el trabajo de restauración de los objetos romanos.

Imagen 9



Durante el trabajo de restauración de los objetos romanos.

Imagen 8 Fotografía Tomada por Paula Haindl W.

Imagen 9 Ibíd.

El semestre en la Academia de Artes y Diseño de Stuttgart.

El 15 de octubre del año 2007 comenzó el semestre de invierno en la *Staatliche Akademie der Bildenden Künste*, más conocida simplemente como “*Die Aka*” por los alumnos.

La Academia

La Academia de Artes y Diseño de Stuttgart actualmente cuenta con 800 alumnos y es la institución más grande en su tipo en todo el Bundesland o región de Baden-Württemberg, siendo incluso, una gran institución a nivel nacional. Los talleres cuentan con una sobresaliente infraestructura y equipamiento que son el orgullo de la Academia y que permiten a los estudiantes las facilidades para desarrollar la creatividad, las técnicas y el desarrollo profesional en las distintas disciplinas del arte. Por ejemplo, los alumnos de Restauración tienen a su disposición un microscopio electrónico de barrido SEM.

La Academia se encuentra ubicada en un lugar muy especial de Stuttgart, el Weissenhof, un barrio que a partir de 1927 fue construido por los grandes arquitectos Ludwig Mies van der Rohe, Le Corbusier, Walter Gropius, Hans Scharoun, Peter Behrens y Josef Frank entre otros.

La Academia ofrece diversas carreras en todas las disciplinas del arte,

Estas carreras son:

- Del departamento de Arte: Pedagogía en Arte, Cerámica, Vidrio, Gráfica, Pintura, Escultura y Escenografía

- Del departamento de Diseño: Diseño de Comunicación, Diseño Europeo, Diseño Industrial, Diseño Textil y Estudios Integrales.
- Del departamento de Ciencias: Conservación de Información Digital, Conservación y Restauración de objetos Arqueológicos, Etnológicos y Artesanías, Conservación y Restauración de Gráfica, Archivos y Material de Biblioteca, Conservación y Restauración de Pinturas en Lienzo y Esculturas de Madera Policromada; y Conservación y Restauración de Pintura Mural y Piedra Policromada.

Imagen 10



Fotografía de una parte de la Academia

En las carreras de Conservación y Restauración se trabaja con objetos originales que pertenecen a diferentes museos alemanes, sobre todo a los museos ubicados en la región de Baden-Württemberg.

Los museos proveen de objetos a las carreras de Restauración, mientras los objetos son restaurados por los alumnos gratuitamente, siempre asesorados por el jefe o jefa de taller.

En la carrera de Conservación y Restauración del Material Arqueológico, Etnológico y Artesanías, la jefa de taller era la Señora Fischer.

Los objetos que los museos entregan a los talleres de la Academia cuentan siempre con un seguro, el cual varía según el valor de la pieza.

Para poder entrar a estudiar a cualquiera de las carreras de Restauración en esta Academia, los postulantes deben contar con un mínimo de notas obtenidas en el colegio, además de tres años previos de práctica en un museo, lo cual a partir del año pasado se redujo al requisito de sólo un año. Además éstos deben rendir pruebas especiales dentro de la Academia.

La llegada a la Academia en Stuttgart

Para el semestre de invierno del año 2007, en el cual participé, estaba proyectado trabajar con vidrio arqueológico. Para cualquier estudiante proveniente de Chile, este era un material completamente nuevo, al igual que sus técnicas de restauración, debido a que en nuestro país no se encuentra este material en excavaciones arqueológicas.

Se me dio la opción de entrar a estudiar a la Academia como alumna regular o como alumna invitada. Como alumna regular debía entrar a primer semestre con las alumnas nuevas, y debía restringirme a seguir la maya curricular de primer semestre, que consiste sólo en clases teóricas.

Imagen 11



Una de las salas principales del taller con algunas de mis compañeras trabajando.

De haber tomado la opción de estudiar como alumna regular, hubiese obtenido un certificado por haber cursado oficialmente el primer semestre de esta carrera, pero no hubiese podido practicar la restauración en el taller, que era mi objetivo.

Por asistir como alumna invitada tenía la ventaja de incorporarme a las clases teóricas que a mi me interesaban, sin la obligación de tener que asistir a todas y rendir las pruebas correspondientes.

Finalmente opté por entrar como alumna invitada y fui ingresada al cuarto semestre, tomando en cuenta que ya había cursado tres semestres de Restauración en Chile. En total éramos nueve de alumnas.

Imagen 11 Ibíd.

Durante mi estadía en la Academia restauré dos objetos, el primero fue una copa de vidrio medieval y el segundo fue un objeto religioso de arcilla, proveniente del Tíbet.

El taller funcionaba tres veces a la semana desde las nueve de la mañana hasta las cuatro o cinco de la tarde. El primer lunes de cada mes se hacía un seminario tecnológico, donde se le hacían pruebas a distintos materiales usados en restauración, como por ejemplo, diferentes pegamentos y materiales de relleno para vidrio.

Todos los semestres, todas las carreras de Restauración de la Academia hacen un viaje de estudios a alguna ciudad Europea. Luego de dos semanas de clases, partimos al viaje de estudios programado para ese semestre con destino a Budapest, Hungría.

Allí nos recibieron los restauradores del museo Histórico de Hungría y fuimos muy bien acogidos. Durante la semana que permanecemos en Budapest, conocimos completamente la ciudad y todos sus museos, incluyendo sus depósitos y talleres. Fue una experiencia enriquecedora.

Durante el semestre hubo muchas actividades interesantes, tales como el seminario de reintegración cromática o “*retoucherie*”. Éste duró una semana y estuvo a cargo de la profesora Elena Agnini⁵.

Imagen 12



Foto grupal del cuarto semestre luego del seminario de la profesora Agnini.

⁵ La profesora Elena Agnini es una restauradora con una gran trayectoria profesional, contando con al menos 10 publicaciones y tiene incluso su propia página web: <http://www.restauro-agnini.com/index.html>. A continuación un extracto de su historia profesional:

1971–74 Diploma di Maestro d’Arte en el Istituto Statale d’Arte, Gargnano
1974–76 Diploma di Magistero di Restauro en el Istituto Statale d’Arte per la Ceramica, Faenza
1977–79 Especialización en el Xanto-Restoration, Londres, enfocado en los métodos de restauración del Victoria and Albert Museum
1979–82 Restauradora en el Museo Nacional Bávaro, Munich
Desde 1982 restauradora freelance
Desde 1986 dueña de un taller en Munich y desde el 2006 en Faenza (Ravenna)
Además es miembro de VDR, IIC, ICON, ICOM, IGIIC.

Imagen 12 Fotografía tomada por Andrea Fischer.

Otra de las actividades especiales del semestre, fue aprender la técnica del soplado de vidrio, donde pudimos experimentar con esta técnica y hacer objetos con este material.

Imagen 13



En el taller de soplado de vidrio

Regresé a Chile el día 6 de Marzo del año 2008, con una gran satisfacción de haber cumplido con esta práctica, la cual me permitió obtener una valiosa y enriquecedora experiencia profesional.

Los trabajos presentados a continuación son objetos hechos de distintos materiales, ya que, fueron restauraciones hechas en dos instancias diferentes: En el Museo de Bonn se trabajó con metales, mientras que en la Academia de Stuttgart se trabajó con vidrio y arcilla.

Objetivos:

- Dar a conocer los métodos y técnicas de restauración alemanas, utilizadas en los trabajos realizados en dicho país.
- Preservar los datos estéticos e históricos de los objetos trabajados desde el momento que fueron dispuestos para su restauración.
- Preservar los procesos, métodos y técnicas de restauración utilizados en los objetos trabajados.

Restauración de cuatro objetos romanos de bronce

A continuación serán expuestas las restauraciones de cuatro objetos romanos de bronce.

Existen muchos aspectos en común entre estos cuatro objetos como por ejemplo, su origen y los daños que presentan. Con el fin que sea más fácil la comprensión de los antecedentes de estos objetos, sin repetir las mismas explicaciones en cada uno de sus informes, estos aspectos serán tratados a continuación, previo a los informes individuales.

Origen

Estos cuatro objetos son apenas una muestra de una gran colección de objetos romanos, que fueron sacados de una excavación para un proyecto inmobiliario en Bonn, del *Internationales Kongresszentrum Bundeshaus Bonn* (IKBB).
Luego de su descubrimiento, las piezas fueron traídas inmediatamente al museo.

Antecedente general:

Los cuatro objetos romanos restaurados, son objetos pequeños, triviales, comunes y domésticos, nada especial dentro de los objetos cotidianos y funcionales en una provincia del Imperio Romano. Esto lo sabemos porque han sido encontrados muchísimos ejemplares de estos objetos, a lo largo y ancho de lo que fue el Imperio.

Daños generales presentes en los cuatro objetos

El daño común que presentaban estos cuatro objetos es la corrosión.

Definición de corrosión del metal: Corrosión es el ataque destructivo de un metal por reacción química o electroquímica con su medio ambiente.

Tipos de corrosión:

1) Corrosión química:

La corrosión química es la destrucción del metal por la acción de gases o líquidos no electrolíticos como la gasolina y los aceites.

En la corrosión química, se forma sobre la superficie del metal, una película de óxidos. La solidez de esta película es diferente para los diferentes metales y aleaciones.

2) La corrosión electroquímica:

La corrosión electroquímica se establece cuando en una misma superficie metálica ocurre una diferencia de potencial en zonas muy próximas entre si, en donde se establece una migración electrónica desde aquella en que se verifica el potencial de oxidación más elevado, llamado área anódica hacia aquella donde se verifica el potencial de reducción más bajo, llamado área catódica.

Dentro de la corrosión electroquímica se clasifica también la corrosión microbiológica que es cuando ciertos microorganismos son capaces de causar corrosión en las superficies metálicas sumergidas.

Los daños por corrosión pueden presentarse en los metales de diferentes formas tales como:

a) Corrosión uniforme.

El metal se destruye en forma uniforme por toda la superficie. Este tipo de corrosión se observa con más frecuencia en metales puros y en aleaciones del tipo de solución sólida homogéneas, dentro de medios muy agresivos, que impiden la formación de películas protectoras.

b) Corrosión local.

En este caso, la destrucción se produce en algunas regiones de la superficie del metal. La corrosión local aparece como resultado de la rotura de la capa de protección de óxidos u otra. De los puntos afectados la corrosión se propaga al interior del metal. Este tipo de corrosión es más común en aleaciones de múltiples componentes. Los defectos de la superficie tales como los rasguños, favorecen el desarrollo de la corrosión local.

c) Corrosión intercrystalina.

Se trata de la destrucción del metal o la aleación a lo largo de los límites de los granos. La corrosión se propaga a gran profundidad sin ocasionar cambios notables en la superficie.

Los cuatro objetos se encontraban muy corroídos, luego de haber estado más de 1.500 años bajo la tierra. El alto nivel de corrosión que presentaban, hacía que algunas zonas de los objetos fuesen muy frágiles, sobre todo las partes delgadas como el alfiler de la fíbula y los dientes de la pinza. Estas partes tan

delgadas se tornan extremadamente delicadas debido a que terminan por corroerse completamente antes que las partes más gruesas, perdiendo las propiedades originales del metal y transformándose en una materia quebradiza irregular y frágil. En otras palabras, la corrosión se come al metal reemplazándolo por los productos de la corrosión, que es esta materia quebradiza y débil.

Las superficies de los objetos se encontraban bastante irregulares, debido a este estado de corrosión avanzado. Todos los objetos presentaban una gran capa de tierra y productos de corrosión que ocultaban su forma verdadera.

Los cuatro objetos presentaban un deterioro muy similar, ya que son de tamaños parecidos, fueron hechos del mismo material y estuvieron enterrados probablemente la misma cantidad de tiempo, bajo las mismas condiciones y en un mismo lugar.

Objeto 1: Fíbula

I- Identificación del objeto

II-Origen

III-Descripción del objeto

IV- Daños

V- Objetivos y medidas de restauración

I - Identificación del objeto

Objeto: fíbula o broche

Material: bronce

Medidas: largo: 4,8 cm, ancho: 1,8 cm, grosor: 1,06 cm

Peso: 5,3 gramos

Época: siglo I al IV d.C.

Imagen 14



Imagen 14 fotografía tomada por Paula Haindl W.

II Origen

Proveniente de la excavación para un proyecto inmobiliario en Bonn, del *Internationales Kongresszentrum Bundeshaus Bonn* (IKBB).

II-Descripción del objeto

Este objeto es un sencillo ejemplar de una clásica fíbula romana. Las fíbulas son ganchos o broches para sujetar las vestimentas, muy utilizada entre los romanos y los bárbaros ya que los botones no se desarrollaron hasta muy entrada la Edad Media. Las más comunes, como nuestro ejemplar, tienen una forma parecida a los modernos alfileres de gancho, ocultándose la aguja por debajo de un disco o plaqueta arqueada de oro, plata o bronce. Sin embargo, existen un sinnúmero de formas y diseños de fíbulas romanas, algunas con ricos diseños en el metal e incluso con incrustaciones y piedras preciosas.

IV Daños

La fíbula está casi completa pero falta una parte del gancho donde se abrocha, pues se quebró debido a la delgadez del metal y la corrosión. La superficie original es bastante irregular con algunas pequeñas partes lisas donde el metal no sufrió corrosión bajo la superficie. El color es verde oscuro intenso que corresponde a la pátina del bronce.

V- Objetivos y medidas de restauración

El objetivo de restauración fue principalmente revelar la superficie original de los objetos, al mismo tiempo de devolverles su forma natural que estaba oculta bajo una capa de materias no originales como tierra y corrosión.

Para esto fue precisa una intervención mecánica por medio de un bisturí e instrumentos metálicos filosos y punzantes, con la ayuda del etanol y un pincel de fibra de vidrio.

Con el bisturí se raspó el objeto cuidadosamente hasta reconocer la superficie original. Cuando era necesario, se aplicaba etanol con un pincel para que la tierra dura y compacta se ablandara con el fin de facilitar su remoción.

Para raspar con mayor potencia en las zonas difíciles, se utilizaba un pincel de fibra de vidrio que era muy agresivo para sacar tierra y corrosión, pero que no dañaba la superficie de los metales. Todo el trabajo de restauración se realizó sobre una superficie blanda para que la presión ejercida sobre los objetos no impactara sobre ellos, impidiendo así posibles quebraduras o daños.

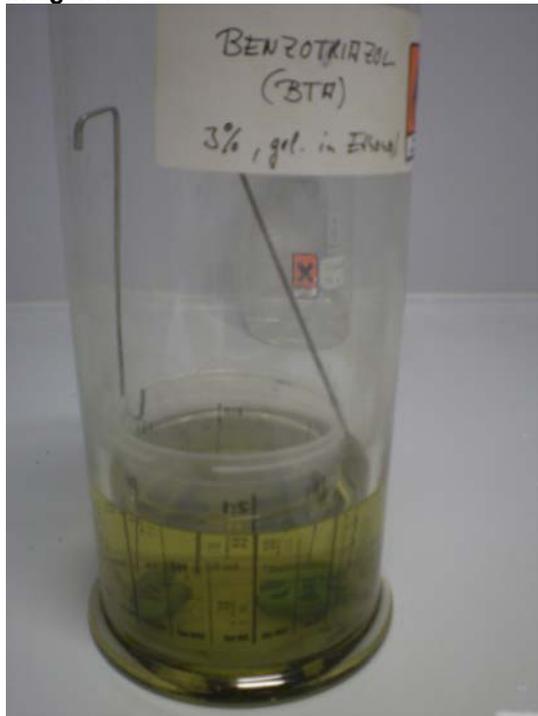
Posteriormente se debía estabilizar las piezas para evitar reacciones futuras del metal, por lo que finalmente, para sellar la superficie y estabilizarlas, se sometieron las piezas a dos soluciones, la primera es Benzotriazol⁶ (BTA) al 3% en etanol, que actuaba como un estabilizador o inhibidor⁷ de la corrosión.

⁶ El Benzotriazol o BTA es un componente usado ya desde hace 10 años en restauración para los objetos de cobre o aleaciones de cobre, pues combate la corrosión del mismo y funciona formando un film de un polímero de cobre y BTA el cual penetra en el cobre como capa protectora. Es un heterociclo con nitrógeno (C₆H₅N₃).

⁷ Los inhibidores de corrosión, son productos que actúan ya sea formando películas sobre la superficie metálica, o bien entregando sus electrones al medio

Ahí se dejaban los objetos un par de minutos y luego se sometían a una solución de Paraloid B 82 al 5% en acetona a modo de cobertura protectora.

Imagen 15



Dos de los objetos sometidos en Benzotriazol

Imagen 15 *ibíd.*

Imagen 16



Fotografía del la fibula antes (arriba) y después (abajo) de la restauración.

Imagen 17



Imagen 16 *ibíd.*
Imagen 17 *ibíd.*

Objeto 2: Parte superior de una llave

I- Identificación del objeto

II-Origen

III-Descripción del objeto

IV- Daños

V- Objetivos y medidas de restauración

I- Identificación del objeto

Objeto: parte superior de una llave

Material: bronce

Medidas: largo: 4,7 cm, ancho: 2,9 cm, grosor: 1,07 cm

Peso: 47,4 gramos

Época: siglo I al IV d.C.

Imagen 18



II-Origen

Proveniente de la excavación para un proyecto inmobiliario en Bonn, del *Internationales Kongresszentrum Bundeshaus Bonn (IKBB)*.

III-Descripción del objeto

En Roma las llaves eran un elemento de metal muy común y existían en un gran número de formas y diseños, pues a pesar de su funcionalidad, podían tener un gran trabajo de diseño y decoración.

Este objeto es sólo de un fragmento de una llave romana y se trata de la parte superior.

Ésta es una figura gruesa y sólida de bronce con tres figuras arqueadas unidas, una central más grande y dos más pequeñas a los lados, que se juntan en un centro inferior, desde el cual salía la llave.

IV- Daños

El objeto estaba cubierto por una capa de tierra y corrosión, además de no estar completo. De todos modos está en buenas condiciones, ya que, la superficie original está prácticamente intacta y lisa. Esto se debe a que gran parte de la corrosión que esta tenía, se encontraba sobre la superficie y pudo ser removida completamente, revelando así una linda pátina color verde, junto con su verdadera forma. El buen estado de esta pieza se debe en gran parte a

su grosor y solidez, ya que como fue explicado, las partes gruesas de los objetos resisten más tiempo la corrosión.

V- Objetivos y medidas de restauración

El objetivo de restauración para esta pieza, fue principalmente revelar su forma original, debido a que ésta se encontraba bajo una capa de tierra compacta y productos de corrosión, que tenían completamente oculta su forma. Las medidas de restauración tomadas fueron las mismas en los cuatro objetos. Primero se raspó mecánicamente con bisturí todo lo que no fuera parte de la forma original del objeto y que estuviese por sobre la superficie original, hasta llegar a la misma. En el caso de esta pieza, se debió hacer un trabajo más agresivo y menos gentil con el bisturí, ya que el objeto presentaba una capa bastante rebelde de tierra.

Imagen 19



El proceso de limpieza mecánica con bisturí.

Finalmente, el objeto también fue sometido a Benzotriazol (BTA) al 3% en etanol, y luego a una solución de Paraloid B 82 al 5% en acetona.

La diferencia entre el antes y el después de la restauración, en la forma de este objeto, fue la más dramática entre los cuatro objetos de bronce romanos restaurados.

Imagen 20



Fotografías del objeto antes (arriba) y el después (abajo) de la restauración

Imagen 21



Imagen 20 Ibíd.
Imagen 21 Ibíd.

Objeto 3: Llave

I- Identificación del objeto

II-Origen

III-Descripción del objeto

IV- Daños

V- Objetivos y medidas de restauración

I - Identificación del objeto

Objeto: llave

Material: bronce

Medidas: largo: 6,4 cm, ancho: 1,4 cm, grosor: 0,8 cm

Peso: 20,3 gramos

Época: siglo I al IV d.C.

Imagen 22



Imagen 22 Ibíd.

II-Origen

Proveniente de la excavación para un proyecto inmobiliario en Bonn, del *Internationales Kongresszentrum Bundeshaus Bonn (IKBB)*.

III-Descripción del objeto

Como ya fue descrito antes, las llaves en la Roma antigua también podían tener cierta ornamentación, e incluso, como lo muestra la imagen a continuación, algunas se llevaban como anillos en los dedos.

También podían tener diferentes sistemas de cerrojo como demuestra la imagen. En este sentido, las dos llaves de abajo son muy similares a la nuestra. La de la derecha tiene pequeños orificios en forma circular, mientras que la de la izquierda los tiene en forma rectangular. Nuestra llave tiene orificios en forma triangular.

Imagen 23



Fotografías de distintos tipos de llaves romanas

IV- Daños

A pesar de la corrosión que presenta, esta llave se encuentra en buenas condiciones. El color de la superficie es verde grisáceo debido a la pátina que se formó naturalmente con el tiempo. La superficie original está mayormente lisa y suave, sin embargo, tiene zonas de texturas debido a ciertos puntos de corrosión que no pueden ser removidos al estar bajo la superficie. Estos son puntos de corrosión local. En la Corrosión local la destrucción se produce en algunas regiones de la superficie del metal, apareciendo como resultado de la rotura de la capa de protección.

Estos puntos de corrosión no deben ser removidos, porque la corrosión se encuentra bajo la superficie. En caso de removerlos quedarían hoyos en su lugar.

V- Objetivos y medidas de restauración

En esta llave también se aplicó una restauración mecánica para revelar su forma original, con la ayuda del bisturí, el etanol y el pincel de fibra de vidrio. Sin embargo, se debió proceder con bastante cuidado para no quebrar la frágil superficie que cubría los puntos de corrosión local. Una vez que la superficie original fue revelada, unas estrías o rasguños producidos a causa del uso que se le dio a esta llave en su época, quedaron al descubierto. En la superficie original también quedaron ciertas irregularidades que corresponden a la corrosión local.

Para terminar, la llave fue sometida a Benzotriazol (BTA) al 3% en etanol, y luego a una solución de Paraloid B 82 al 5% en acetona.

Es importante la diferencia entre el antes y el después en la restauración de este objeto, pues los orificios que corresponden a su sistema de cerrojo, fueron revelados.

Imagen 24



Superficie estriada por el uso de la llave que fue revelada al llegar a la superficie original. En algunas partes de la superficie también se pueden apreciar algunos puntos de la corrosión local.

Imagen 25



Fotografías del objeto antes (arriba) y después (abajo) de la restauración

Imagen 26



Imagen 25 Ibíd.
Imagen 26 Ibíd.

Objeto 4: La pinza dentada

I- Identificación del objeto

II-Origen

III-Descripción del objeto

IV- Daños

V- Objetivos y medidas de restauración

I - Identificación del objeto

Objeto 4: pinza dentada

Material: bronce

Medidas: largo: 5,3 cm, ancho: 3,8 cm, grosor: 0,07 cm

Peso: 6,6 gramos

Época: siglo I al IV d.C.

Imagen 27



Imagen 27 *ibíd.*

II-Origen

Proveniente de la excavación para un proyecto inmobiliario en Bonn, del *Internationales Kongresszentrum Bundeshaus Bonn (IKBB)*.

III-Descripción del objeto

La pinza romana no dista mucho de algunas de las pinzas que conocemos hoy día. Ésta es una sencilla pinza dentada con 24 dientes muy pequeños por lado. Cada lado mide 5,3 centímetros, es decir, los dientes miden aproximadamente 2,2 milímetros. La pinza es plana y tiene una forma de paleta trapezoidal con mango delgado. Se sabe que los romanos tenían muchos tipos de pinzas para diferentes usos, como por ejemplo, tenían unas especiales para cirugías y extracciones. Nuestro objeto sin embargo, era una pinza común, probablemente un objeto de uso doméstico.

IV- Daños

Este objeto también se encuentra corroído, pero está completo.

Lamentablemente muchos de sus diminutos dientes se quebraron y perdieron antes de llegar al museo. La pinza es muy delicada, ya que podría quebrarse muy fácilmente debido a su delgadez. La parte más delicada del objeto son los dientes que quedan, que están totalmente corroídos, por lo que, en caso de que alguna acción de tensión o fuerza mecánica fuese ejercida sobre ellos, éstos no se mantendrían unidos a la parte principal.

La superficie está muy irregular, con muchos puntos de corrosión y su color también es verde por la pátina.

V- Objetivos y medidas de restauración

Al igual que los tres objetos anteriores, la pinza también fue restaurada por vías mecánicas, por medio del bisturí y otros objetos abrasivos como el pincel de fibra de vidrio. En este caso no había una gran capa de tierra sobre la superficie, pero sí había bastante corrosión rebelde. La pinza se encontraba muy frágil debido a su delgadez, por lo que no se pudo insistir mucho en la remoción de la corrosión, para no correr riesgos que esta se quebrara. Los pequeños dientes de la pinza fueron un problema, ya que en esa zona prácticamente no se pudo hacer nada. La más mínima presión que se les ejerciera con el bisturí, hacía correr el riesgo de quebraduras. Por ello, en esas zonas más débiles, no se insistió.

Imagen 28



Fotografías del objeto antes (arriba) y después (abajo) de la restauración

Imagen 29



Imagen 28 Ibíd.
Imagen 29 Ibíd.

Restauración de la voluta de un báculo pastoral

I- Identificación del objeto

II-Origen

III- Historia y propósito

IV-Descripción del objeto

V-Técnica

VI- Daños

VII- Objetivos de restauración

VIII- Medidas de restauración y la selección de los materiales

IX- Método de trabajo

I - Identificación del objeto

Objeto: Voluta de báculo pastoral

Material y técnica: Bronce dorado, grabado, cincelado y esmalte excavado.

Medidas: largo: 35 cms, ancho: 13m cms, grosor: 0,28 cms, diámetro: 3,5 cms

Peso: 1,87 kilos

Época: siglo XIII (en caso de ser original)

Origen: fue adquirido en 1935 por el Reinisches Landesmuseum, Bonn

Número de inventario: 35.542

Imagen 30



II – Origen

Las volutas de los báculos pastorales fueron producidas en serie en los talleres de Limoges del siglo XIII, sobre todo, para ser exportados a los muchos países y reinos de Europa. Nuestro objeto fue adquirido en 1935 desde Berlín como una voluta de báculo original del siglo XIII, sin embargo, en el año 1968 mediante unos exámenes que le fueron realizados, se descubrió que probablemente se trataba de una falsificación moderna. Esta conclusión se le atribuye a una imagen obtenida de unas radiografías, en las cuales apareció un tornillo dentro del objeto, el cual fue puesto antes que el esmaltado fuese aplicado. De esto prácticamente no hay duda, ya que, de haber sido introducido en el objeto una vez que éste ya estuviese esmaltado, el esmalte se hubiese quebrado. Dicho tornillo no es medieval, sino que es un objeto de data reciente, entre un siglo y un siglo y medio de antigüedad.

Probablemente este objeto falsificado haya sido creado en el siglo XIX debido a que las volutas de báculos fueron muy admiradas en este siglo; incluso podemos apreciar tres volutas de báculos en los dibujos de Eugene De Lacroix.

Imagen 31



Landschaftsverband Rheinland
Rheinisches LandesMuseum Bonn
Prüfer: Holger Becker
Krumme eines Bischofsstabes, Inv.Nr.: 35.542

Radiografía en donde se enseña el tornillo interno que comprueba su falsedad

III - Historia y propósito

Un báculo es un cayado que llevan los obispos a modo de signo de su función pastoral. El báculo pastoral viene usándose como distintivo del oficio de los obispos al menos desde siglo VII en España, como consta por testimonios de San Isidoro; sin embargo, hay registros del uso del báculo pastoral desde el siglo IV de nuestra era.

En cuanto al uso del báculo, es usado por los obispos durante las misas y otros oficios solemnes que presiden.

Imagen 31 radiografía tomada por el Museo Regional de Renania.

Los abades mitrados lo llevan habitualmente menos ornamentado que los obispos. En general, los materiales usados para su fabricación ha sido la madera, el marfil, el hierro, el bronce, la plata y el oro y con frecuencia se hayan ejemplares adornados con los más exquisitos detalles del arte, conservándose algunos desde el siglo XI. El báculo se compone de dos partes separables, que a menudo son de materiales diferentes, la parte superior es el *cayado* o *voluta*, que lleva en su base un nudo esférico o prismático, y la parte inferior es el palo o asta. Toda esta primera parte siempre se decora más que el asta y suele llevar, desde el siglo XII, figuras emblemáticas o iconográficas, sobre todo, en medio de la voluta.

Imagen 32



Imagen 33



Izquierda: Detalle de *voluta* con forma de serpiente muy similar a nuestro objeto. Esta voluta se encuentra en el museo del Louvre en el departamento de Artes Decorativas, Richelieu, primer piso, sala 2. Al igual que nuestro objeto, los materiales utilizados en esta voluta son esmalte de Limoges sobre cobre dorado. Las volutas de este tipo y técnica mayormente todas datan de la misma época y el mismo lugar: aproximadamente del 1200 d.C. y desde Limoges Limousine, Francia
Derecha: nuestra voluta.

IV- Descripción del objeto

Esta voluta de báculo está hecha de metal, específicamente de bronce con una capa dorada y un esmalte excavado en tono azul. Está compuesta por la figura de una serpiente que se enrolla hasta formar la voluta. El cuerpo de la serpiente parte en su máxima anchura y diámetro desde la parte inferior del objeto y se va adelgazando a medida que avanza hacia su fin, o sea, la cabeza. Aquí termina la voluta. Estas volutas de báculo son hechas en dos partes, es decir, son dos caras unidas por una línea imperceptible de soldadura y en todos los casos conocidos, estas dos caras son idénticas.

El objeto se puede dividir en tres partes, el tercio inferior, de donde sobresalen tres pequeñas volutas doradas alrededor del cuerpo de la serpiente; luego el cuerpo de la serpiente es interrumpido por un volumen esférico dorado con figuras de dragones continuos tanto en la parte superior como en la parte inferior de la esfera. El tercio medio va desde este volumen esférico hasta donde comienza la voluta y desde aquí comienza un elemento decorativo dorado en todo el borde del cuerpo de la serpiente, que vendría a representar una especie de espina dorsal del dragón. El cuerpo de esta serpiente va prácticamente recto en dos tercios, es sólo en el tercio superior donde se enrolla para formar la voluta. En general, en los báculos existe una figura o representación al centro de la voluta, en este caso la figura central representa a San Miguel Arcángel debatiendo al dragón, que a su vez representa al demonio.

El diseño anteriormente descrito es muy común entre sus pares medievales como lo muestran los ejemplos de fotografías a continuación.

Imagen 34



Imagen 35



Imagen 36



Arriba: Este es otro ejemplo de una voluta de báculo de la escuela de Limoges, ésta se encuentra en la cámara del tesoro del museo Lázaro Galdiano en Madrid. Es de cobre dorado y esmaltado que data del siglo XIII y fue producido en el taller de Limoges. Presenta la misma técnica de manufactura de nuestro objeto.

Medidas: 33,5 x 12 cms

Izquierda

Fecha: Siglos XII-XIII

Características: 28 x 11,5 cm.

Museo: Monasterio de Benedictinas de San Plácido

Imagen 34 Imagen obtenida en la página de Internet www.arrakis.es

Imagen 35 *Ibid.*

Imagen 36 Imagen obtenida en la página de Internet www.flg.es

Nuestro objeto se compone de dos colores, el dorado que es un baño de oro sobre el bronce y el azul; el azul es esmaltado y rellena la trama de red dorada a lo largo de todo el cuerpo de la serpiente a modo de representar la piel de la misma. El esmaltado sólo se presenta aquí, pues todo el resto del objeto, como la decoración en el centro de la voluta e incluso la cabeza de la serpiente sólo es de metal dorado.

Este es un ejemplar más de las volutas de báculo medievales con la figura de San Miguel Arcángel derrotando al demonio.

San Miguel derrotando al demonio



San Miguel es uno de los siete arcángeles y está entre los tres, cuyos nombres aparecen en la Biblia. Los otros dos son Gabriel y Rafael. La Santa Iglesia da a San Miguel el más alto lugar entre los arcángeles y le llama "Príncipe de los espíritus celestiales", "jefe o cabeza de la milicia celestial". Ya desde el Antiguo Testamento aparece como el gran defensor del pueblo de Dios contra el demonio y su poderosa defensa continúa en el Nuevo Testamento. Muy apropiadamente, es representado en el arte como el ángel guerrero, el conquistador de Lucifer, poniendo su talón sobre la cabeza del enemigo infernal, amenazándole con su espada o traspasándolo con su lanza. La cristiandad desde la Iglesia primitiva venera a San Miguel como el

ángel que derrotó a Satanás y a sus seguidores, echándolos del cielo con su espada de fuego. Es tradicionalmente reconocido como el guardián de los ejércitos cristianos contra los enemigos de la Iglesia y como protector de los cristianos contra los poderes diabólicos.

V- Técnica

La técnica utilizada en nuestro objeto es bronce dorado, grabado, cincelado y esmalte excavado. En la baja edad media casi cualquier objeto destinado al culto podía hacerse de bronce con esmaltes champlevés, la técnica propia de Limoges. Así encontramos excelentes báculos datados de este período como los de las fotografías enseñadas en las páginas anteriores.

El esmaltado es una técnica muy antigua; ya en el siglo IX tenemos datos sobre la ejecución de esmaltes.

Los esmaltes románicos

El conocimiento del arte de la esmaltería sobre metal se remonta a la más lejana antigüedad. Se piensa que sus orígenes están en el Extremo Oriente. Sin embargo, Occidente no tardaría en empezar con esta modalidad artística. En un primer momento, el conocimiento de la esmaltería en Occidente, fue, mediante el intercambio de presentes, hábito frecuente entre emperadores. Pero, luego, conseguirá un gran desarrollo, que le dará entidad propia. No se tienen registros escritos de los esmaltes antes del siglo IX, pues no es hasta entonces que se utiliza por primera vez la palabra smaltum. Ésta aparece

por primera vez en el "Liber Pontificalis", en la enumeración de los objetos preciosos ejecutados por orden del Papa León IV (847-855) y donados a la Basílica de San Pedro. A partir de este momento, el término comienza a generalizarse.

Antes que nada definamos brevemente, qué es el esmalte, cuál es su composición, la técnica de aplicación y el lugar que ocupó en el contexto general de las artes medievales.

El esmalte es un vidrio reducido a polvo y coloreado por óxidos metálicos. El color dependerá del componente básico. Así, el hierro dará el rojo; el cobalto, el azul; el cromo, el verde; el antimonio, el plomo o la plata, el amarillo, etc.

Generalmente estos óxidos lo dejan transparente, pero si contienen zinc o arsénico lo vuelven opaco. Se puede aplicar sobre diversas superficies, especialmente lámina de metal revestida de fundente (materia vítrea incolora), que facilita su adherencia. Funde entre 700° y 850°. Los metales más utilizados son el oro, la plata y el cobre (habitualmente sobredorado), en función de la época y la técnica en que se trabaje.

Durante el período románico lo más frecuente será el empleo de cobre, que se sobredora para emular el brillo del oro.

En una sociedad donde no existía separación entre los poderes temporal y religioso, había que asegurar al culto divino por lo menos el mismo nivel de lujo que caracterizaba el servicio de corte. Por ello, muchas veces se adornaba la esmaltaría con piedras preciosas o semipreciosas. Junto a ellas y al marfil, el esmalte, en un principio, prestará su colorido a la orfebrería. Sin embargo, a lo largo del siglo XII se observa una cierta decadencia de ésta, y comienza el auge de la esmaltería. El empleo del cobre y el bronce, sobredorado, permitía

un considerable abaratamiento de las piezas. Técnicamente se usa el excavado (campeado o champlevé) que consiste en rebajar pequeñas superficies en la lámina de metal, cuyos huecos se llenan con polvos de esmalte. El conjunto se somete a una alta temperatura que los funde. La operación se repite nuevamente y después se procede al pulimento.

El origen de esta técnica es muy antiguo, pudiendo remontarse a la Segunda Edad del Hierro. Filóstrato de Lemnos, a comienzos del siglo III nos dice cómo los "Bárbaros habitantes del Océano extienden colores sobre el cobre ardiente, que una vez enfriados se convierten en un esmalte duro como la piedra". Otra parte de la técnica del esmaltado es el alveolado. El alveolado (tabicado o cloisonné) consiste en soldar perpendicularmente sobre la plancha de base unas laminillas de metal muy finas que siguen el contorno del dibujo, formando unas celdillas que se llenan con polvo de esmalte. El conjunto se somete a temperatura de fusión y tras rellenar los alvéolos y calentar nuevamente, se procede al pulimento. Generalmente se aplica sobre oro.

La utilización de esta técnica imponía una cierta rigidez a las composiciones, debido a esos tabiques de separación. Sin embargo, su sustitución por el excavado, permite una mayor libertad compositiva.

Después de la división formulada por la Academia entre Artes Mayores y Menores, las englobadas en este último grupo han sido consideradas generalmente en un segundo plano con respecto a las primeras. Sin embargo, estas gozaron de gran estima en el mundo medieval, ocupando un lugar incluso superior a las primeras, al haberse considerado únicamente a las piezas de orfebrería como verdaderas obras de arte. Éstas formaban parte fundamental de los tesoros eclesiásticos y desempeñaban un papel

insustituible en el culto a las reliquias.

Dentro de este contexto, la esmaltería conoce durante el período medieval sus momentos de mayor auge, encontrando ahí los más ricos ejemplares de esta técnica, sobre todo en la época románica, con el empleo del cobre y la aplicación técnica del excavado, y, durante los siglos del gótico, mediante el uso de la plata y el esmalte traslúcido.

VI- Daños

Nuestra voluta de báculo estaba relativamente en buen estado, pero el metal estaba levemente corroído y sobre todo extremadamente sucio. Tenía una capa de suciedad que lo oscurecía y ennegrecía la que no era posible remover mecánicamente, por medio de un bisturí. Primero se intentó limpiarla con soluciones químicas suaves como la acetona y el alcohol, y no se logró resultado alguno. Este era el principal problema que presentaba la voluta, y por el cual se decidió hacerle una intervención. Claramente esta no era una capa de suciedad casual ni creada normalmente por factores ambientales o por el paso del tiempo. La rebeldía y grosor de ésta comprobó que era una pátina artificialmente sobrepuesta para hacer parecer a la pieza como un objeto muy antiguo; y éste fue el gran desafío: remover esta pátina artificial la cual parecía imposible de ser eliminada. Además de este problema, la pieza presentaba pérdida de algunos de los pequeños círculos esmaltados color turquesa que adornaban el cuerpo del dragón. También presentaba pérdida del dorado

superficial en algunas pequeñas partes del metal en toda la superficie de la pieza; y la línea de soldadura entre los dos lados se encontraba abierta en la zona donde el cuerpo de la serpiente se comienza a enrollar.

Respecto de estos dos últimos problemas mencionados se decidió no intervenir, ya que, se trataba problemas menores que no ponían en peligro la buena conservación de la pieza ni afectaban una lectura coherente de la pieza.

Imagen 37



Imagen 38



En estas fotografías se puede apreciar la pátina falsa que ennegrece y oscurece sobre todo a las partes doradas, y en la fotografía de la izquierda se aprecia la pérdida del esmalado decorativo en el cuerpo del dragón.

Imagen 39



Imagen 37 Fotografía tomada por Paula Haindl W.
Imagen 38 Ibíd.
Imagen 39 Ibíd.

VII- Objetivos de restauración

El principal objetivo de conservación entonces, fue dejar la pieza limpia, pues ésta, a pesar de, ser posiblemente una falsificación, igualmente tiene mucho valor estético, sobre todo por ser una falsificación de muy buena calidad. Al remover esta falsa pátina del objeto, se le quita también la falsedad en cierto sentido, pues se le quita pretensión de parecer más viejo de lo que realmente es, como al mismo tiempo se realza su belleza.

Imagen 40



Analizando la superficie de la voluta, bajo microscopio.

VIII- Medidas de restauración y la selección de los materiales

Primeramente se intentó remover la pátina por medios mecánicos, con la ayuda de un bisturí, pero fue imposible. Luego se usaron diferentes soluciones químicas, que fueron probadas primeramente sobre el esmaltado para asegurar que éstas no lo dañaran. Los distintos productos químicos fueron

aplicados por medio de compresas en dos diferentes lapsos de tiempo y este fue el resultado:

Producto	Tiempo de acción	
	hasta 10 minutos	hasta 60 minutos
Etanol	X	X
Acetona	X	X
acetato etílico	X	X
Bencina 100/140 grados ó Éter de petróleo	O	X
Metiletilcetona	X	X
Xilol	X	X
Komplexon III o Titriplex III (EDTA) ph 5,5	O	OOO
Komplexon III o Titriplex III (EDTA) + solución tampón ph 11	OOO	OOO

Simbología:

X = sin resultados
 O = leves resultados
 OO= buenos resultados
 OOO= resultados óptimos

Finalmente la solución escogida fue el EDTA + solución tampón ph 11, ya que dio los mejores resultados.

IX- Método de trabajo

Para la aplicación de la solución EDTA + solución tampón ph 11, se utilizaron compresas de celulosa las cuales se dejaron actuar por 15 minutos aproximadamente. Cuando las compresas se comenzaron a teñir de azul ya había una reacción y la pátina ya estaba reblandecida. Luego, las compresas eran removidas y se le aplicaba agua destilada con un hisopo para quitar los restos de solución; esto era muy importante, ya que, no debían quedar restos de EDTA sobre la superficie, por lo que había que enjuagar bien. Utilizando solamente las compresas, sin ayuda mecánica posterior, no se logró un resultado satisfactorio. Finalmente, la mayor cantidad de pátina se eliminó en la etapa del enjuague con el hisopo. Para terminar el procedimiento se aplicó etanol para neutralizar y acetona para secar.

Imagen 41



1er paso: la aplicación de la solución con compresas de celulosa

Imagen 42



2do paso: dejar reaccionar la solución. Esto se comprueba mediante la coloración azul de las compresas

Imagen 43



3er paso: remover las compresas

Imagen 44



Una muestra de las compresas una vez removidas y coloreadas de azul por la reacción química.

Imagen 45



4to paso: el
enjuague de la
solución con agua
destilada.

Imagen 46



Imágenes 42 – 46 Ibíd.

Imagen 47



Fotografías del antes y después arriba y abajo respectivamente.

Imagen 48



Imagen 49



Fotografías del antes y después arriba y abajo respectivamente.

Imagen 50



Restauración de un Tsatsa tibetano

- I- Identificación del objeto

- II- Origen de la pieza

- III- Descripción del objeto

- IV- Historia y propósito

- V- Técnica de fabricación

- VI- Daños

- VII – Problemas presentes

- VIII – Objetivos de restauración y conservación

- IX – Medidas de restauración y conservación

- X – El embalaje

I- Identificación del objeto

Objeto: Tsatsa de arcilla con motivos religiosos

Material y Técnica: arcilla moldeada y policromada

Origen: Tibet

Poseedor : Museo Etnológico de Heidelberg (Völkerkundemuseum) Heidelberg

Época: mediados del siglo XIX aproximadamente

Número de inventario: 33754

Imagen 51



Imagen 52

Imagen 51 lbid.
Imagen 52 lbid.



Izquierda: el objeto en el momento de entrar al taller

Derecha: el objeto fotografiado por el reverso donde muestra el antiguo número de inventario

Este relieve fue traído desde la colección de objetos tibetanos del museo Etnológico de Heidelberg.

Presenta un antiguo número de inventario que lo identifica como perteneciente a la colección de objetos de la cultura tibetana.

III. Descripción del objeto

Este Tsatsa tibetano está hecho de arcilla secada al natural o levemente cocida. Sus medidas son 10 cms de largo, 8,5 cms de ancho y en su parte más gruesa mide 2,5 cms. Su forma es arqueada en la parte superior y recta en su parte inferior, como un arco herradura prolongado hacia abajo y cerrado.

El Tsatsa además está rodeado por una banda de textil rojo por todo su contorno.

En el anverso presenta un sobre relieve que representa una deidad tibetana budista. En este caso la deidad representada es Gonkar, quien es una de las muchas identidades de Mahakala, un dios muy popular para el budismo tibetano.

El anverso está completamente pintado con una pintura mate compuesta por pigmento gruesos en tres principales colores, azul para el fondo, rojo en el ropaje, la boca y el pedestal en donde la deidad está parada; y dorado para la piel de la deidad.

Los tsatsa se producen en grandes cantidades, pueden ser hechos en cualquier lugar y por cualquier persona y su fin dista mucho de ser estético

pues su principal propósito es ser un objeto sagrado, un amuleto. Es por esto que nuestro objeto es un trabajo más bien rústico, sin terminaciones finas ni grandes detalles.

IV- Historia y propósito

El tsatsa, el cual tiene su origen en sánscrito, es una forma de arte tibetano muy común. Los tsatsa son tablas votivas del budismo tibetano que contienen la imagen de una deidad o stupa, o cualquier otro símbolo sagrado.

Al ser objetos sagrados, los tsatsa pueden ser encontrados dentro de las stupas⁸, en las ruedas para la oración, cuevas sagradas y altares de los monasterios, e incluso en lagos sagrados y otros sitios de culto.

Incluso los tsatsa más pequeños pueden ser colocados dentro de amuletos portátiles llamados Gau, llevados generalmente por los peregrinos.

La manufactura de tsatsas debe ser una habilidad obligatoria entre los monjes de los monasterios tibetanos.

Los tibetanos creen que prácticamente cualquier cosa puede ser utilizada para hacer un objeto sagrado, incluso viento, agua y fuego. Esto proviene de la creencia en el mundo oriental, que todo lo que nos rodea es creación divina, por lo tanto todo puede ser sacralizado al ser una manifestación de Dios; sin embargo, estos elementos comunes sólo pueden ser usados como objetos sagrados después que han sido sacralizados por medio de un ritual.

⁸ Las stupas son Monumento en piedra, de forma semiesférica o acampanada, construido como santuario o relicario budista, cuyo nombre significa 'cima'.

Los tsatsa pueden ser divididos en muchas categorías según los distintos materiales que les han sido agregados. Los más comunes son también los más simples, hechos sólo con arcilla sin otros componentes especiales en ellos. En esta categoría de tsatsa siempre está grabado algún símbolo para expresar la devoción y piedad del que lo crea o para expresar bendiciones.

Otra categoría de tsatsa son, por ejemplo, los de cenizas, que contienen cenizas de dignatarios ancestrales o de hombres santos incorporadas en la arcilla.

Los tsatsa medicinales pueden ser usados como amuletos para la sanación de algún enfermo. Estos incluyen en ellos preciosos y raros materiales medicinales, incluso perlas y azafrán. A pesar de, que todo lo que se puede ver en nuestro objeto a simple vista es arcilla, puede que contenga algún ingrediente que lo haga pertenecer a estas categorías, pues la deidad que presenta en el sobrerrelieve es Gonkar (Mahakala), quien está relacionado con la salud y el bienestar.

Otro tipo de tsatsa contiene el líquido producido en el proceso de momificación de los antiguos grandes lamas. Estos tsatsa son los más preciados y son utilizados principalmente como amuletos, siendo conseguidos solamente por los nobles y los parientes de los grandes lamas. Los tsatsa hechos por los mismísimos grandes lamas tienen impresas las huellas digitales de éstos por el reverso, que indica que un poder sobrenatural le fue infundido.

La iconografía de Gonkar el “El gran protector blanco”

Gonkar tiene una sola cabeza con tres ojos penetrantes y una boca profunda llena de dientes.

El sostiene un vaso de iniciación decorado con joyas en la primera mano izquierda (tiene en total seis brazos y manos) y una gran y radiante joya de los deseos en la primera mano derecha. En las manos de más arriba, sostiene un tridente en la izquierda y una daga en la derecha la cual está muy cerca del aura roja que lo rodea. Esta aura de luz roja en nuestro objeto está representada por la banda de textil roja. Gonkar tiene también otras características, como la puya de elefante y el tambor de dos caras, que sostiene en las manos derecha e izquierda medias.

Su redondeada figura está cubierta en joyería de oro consistente en un collar, aros, brazaletes y tobilleras, que reemplaza los ornamentos hechos de huesos utilizados por otra forma oscura de Mahakala. En nuestro tsatsa, Gonkar no tiene estos detalles de las joyas, pues la representación en sobrerrelieve, de arcilla en este caso, no contiene tantos detalles finos, en cambio, todo el cuerpo de la deidad está pintada con pintura color oro.

Mahakala es una de las deidades más populares en el Tíbet y como muchas deidades del panteón Tántrico, tiene múltiples identidades. Una de ellas es Gonkar y en esta forma Mahakala sirve como una deidad del bienestar.

Al ser una deidad protectora, el rito de Mahakala es un rito medicinal y curativo que también es realizado para proteger contra el daño, el mal y la enfermedad.

El tantra de Mahakala, que es su rito, pone énfasis sobre la ganancia de los poderes de la salud, el bienestar y la sabiduría, por medio de la utilización de sustancias medicinales.

Imagen 53



Imagen 54



Una representación de Gonkar en la imagen de la izquierda para comparar la figura de nuestro tsatsa.

V- Técnica fabricación

La técnica de fabricación del tsatsa es una impresión de arcilla hecha con un molde metálico, que contiene la imagen ahuecada o invertida de un símbolo sagrado. En el Tíbet, la figura de Buda es usada comúnmente. Primero, la arcilla es tratada para quitarle las impurezas que tiene, luego se le añade agua y se pone en el molde, después el objeto es secado al sol o ligeramente quemado.

Muchos tsatsa tienen pintura decorativa sobre la superficie, entonces el último

Imagen 53 Ibíd.

Imagen 54 Imagen obtenida de la página de Internet www.tibetanart.com

duro.

VI- Daños

El lado izquierdo superior del objeto está roto en cuatro pedazos. La arcilla está muy inestable, porque probablemente no fue quemada, sino que sólo secada al sol, y debido a esto es que se derrumba y se deshace muy fácilmente. Por este motivo debe ser manipulada con extremo cuidado.

Cuando los pedazos son reunidos en su posición original, se observa que falta un pequeño trozo de material en algunas de las juntas.

En muchas partes de la figura hay pérdida de pintura y de material también, sobre todo en todas las protuberancias pequeñas que son las más expuestas y las más débiles, por ejemplo la nariz, la cabeza y las manos las cuales han perdido parte de su superficie. La zona más dañada es el pedestal sobre el cual se posa la figura de Gonkar.

El textil rojo alrededor del objeto está en malas condiciones también, porque no tiene elasticidad ni resistencia, pero sobre todo está sucio.

La pintura: Esta es una pintura porosa y por lo tanto, mate. El tsatsa está compuesto por tres colores, azul para el fondo, rojo para la ropa y boca; y dorado para el cuerpo. Los pigmentos son bastante grandes y muy inestables también, la pintura ha perdido completamente su adhesión, y probablemente no tiene o no queda ningún aglutinante entre los pigmentos.

La superficie también está muy sucia, con mucho polvo y suciedad adherida.

Imagen 55



Detalle que muestra la gran cantidad de pérdidas de pintura y arcilla sobre todo en la base del tsatsa.

VII – Problemas presentes

El primer problema que se presentó fue la cinta textil roja, que debía ser provisoriamente removida para poder llevar a cabo correctamente el proceso de pegado de las partes rotas. La cinta textil era extremadamente débil y sin elasticidad, lo que hacía que quedara muy tirante en la figura de arcilla. La problemática se presentó en como sacarla sin romperla o tener que cortarla. Otro problema fue que la pintura debía ser consolidada, pero como ésta era mate, tuvo que ser escogido un método de consolidación que no cambiara el aspecto de la pintura, por ejemplo, oscureciendo los colores.

El último gran problema era como limpiar la pintura, porque no podía ser consolidada estando aún la superficie sucia, pero al mismo tiempo no podía ser correctamente limpiada sin una considerable pérdida de pigmentos, al ser ésta una pintura pulverulenta y porosa, sin adhesión ni aglutinante.

Imagen 56



Imagen 57



Estas son fotos
fotografías de
microscopio donde se
muestra la pintura
pulverulenta y la gran
cantidad de suciedad.

VIII - Objetivos de restauración y conservación

El objetivo principal de conservación era reintegrar las partes rotas y detener los daños y el deterioro de la pieza, sobre todo los daños en la pintura, teniendo cuidado de no cambiar su aspecto rústico y descuidado por uno más pulcro.

Imagen 56 Ibid.

Imagen 57 Ibid.

El objeto no está caracterizado por sus finos detalles tanto en su pintura como en su forma, al contrario, es bastante rústico de aspecto, pero con seguridad el valor de esta pieza radica en su historia y su propósito. Éste, sin duda tiene un gran valor cultural, por lo que su restauración y conservación no se basó en soluciones estéticas. Jamás se pretendió refinar la figura del tsatsa para hacerla más “bonita”, sino que la intención fue repararlo y mantenerlo estable y seguro tal como es: un valioso objeto etnológico y religioso.

En otras palabras, el objetivo principal al momento de intervenir el tsatsa, fue consolidar y conservar la pieza, pero no mejorarla estéticamente.

Un ejemplo de esto es la cinta textil, que presentaba hilachas en sus orillas, las cuales no tenían ninguna terminación. Se podría haber hecho algo al respecto para evitar que se siguiera deshilachando o para que éstas no se vieran a simple vista, pero eso hubiese cambiado lo que el creador de este tsatsa quiso como figura original. Modificarlo hubiese significado no sólo cambiar su aspecto estético, sino que cambiar el espíritu mismo del objeto.

IX - Medidas de restauración y conservación

- Remoción y limpieza de la cinta textil
- Limpieza del objeto
- Reintegración de las partes quebradas
- La consolidación de la pintura

Remoción y limpieza de la cinta textil:

En primera instancia se debió quitar la cinta textil para poder lograr una buena limpieza tanto del objeto como de la misma cinta, y un pegado correcto de las partes fracturadas.

Primero se limpió la cinta textil mecánicamente con una herramienta de madera raspando cuidadosamente la suciedad dura y pegada que era el problema que ésta presentaba.

Para guardar y mantener la cinta con su forma arqueada mientras se trabajaba en la arcilla, se hizo un relleno sustituto de polietileno con la forma del objeto.

Imagen 58



La fotografía muestra la cinta textil en su molde sustituto de espuma de polietileno.

Limpieza del objeto:

Uno de los mayores problemas del tsatsa era la suciedad adherida a la pintura la cuál debía ser removida antes de la consolidación de la capa pictórica. Ésta al estar tan débil, presentaba un gran problema a la hora de la limpieza.

Imagen 59



Proceso de limpieza en la última fase con un pincel común.

Se identificó polvo suelto no fijado en la pintura y fácil de remover, pero también había suciedad muy difícil de quitar, porque estaba muy adherida a la superficie; más adherida incluso que los propios pigmentos, los cuales estaban muy débiles al no tener aglutinante para mantenerlos unidos.

El polvo superficial podía ser eliminado por vías mecánicas, aunque con mucho cuidado. La pintura y la arcilla, por ser un material extremadamente poroso, era frágil y se desmoronaba con mucha facilidad.

Imagen 59 *Ibíd.*

En un momento se pensó en remover la suciedad suelta con presión de aire aplicada muy suavemente, pero así incluso se podían perder muchos pigmentos.

La limpieza entonces tuvo que ser hecha con un pequeño cepillo, con extrema delicadeza para remover la menor cantidad de pigmentos posible.

Reintegración de las partes quebradas:

El siguiente paso debía ser la reintegración de las partes rotas. Estas fueron pegadas con Paraloid B72 al 40 % en acetona.

El Paraloid B72 fue escogido debido al buen envejecimiento que éste tiene junto a su condición reversible.

En Alemania, comúnmente se utiliza para pegar cerámicas, el UHU-Hart, que es una variedad de los pegamentos UHU, pero el uso de éste fue descartado puesto que se han descubierto ciertas contraindicaciones como el mal envejecimiento que este pegamento ha tenido con los años.

La consolidación de la pintura:

A causa de la inestabilidad de los pigmentos, se debía hacer una consolidación de la pintura, la cual constituía el acto de conservación más importante.

La consolidación fue lograda con un éster de celulosa, pero aplicada en aerosol. Este método es muy usado en la conservación del papel y en este caso fue utilizado, porque con él, el riesgo de oscurecer colores es muy bajo y además tiene un método muy gentil de aplicación. De esta manera el

consolidante y su forma de aplicación no dañarían o removerían los pigmentos frágiles.

Los polímeros de celulosa no causan un oscurecimiento serio de pigmentos⁹.

La elección del consolidante:

El siguiente paso era elegir, dentro de muchas posibilidades, cual éster de celulosa era el más adecuado para nuestro objeto. Algunas de las opciones fueron metilcelulosa (MC), hidroxypropilcelulosa (HPC) y carboximetilcelulosa (CMC). Existen estudios realizados con estos ésteres, respecto al envejecimiento y su exposición a diferentes temperaturas; y resultaron ser suficientemente estables frente a estos factores¹⁰; pero con una excepción: la CMC fue encontrada más susceptible a los ataques biológicos¹¹.

Además los éster de celulosa han sido exitosamente utilizados para la fijación de pigmentos en conservación¹².

Finalmente el elegido fue Metilcelulosa o Klucel 400 GB.

La forma de aplicación debía ser como ya fue mencionado, en aerosol y para ello fue necesario disolverlo en un medio acuoso a un porcentaje muy bajo: un 0,3%.

Se aplicó el aerosol cuatro veces, una vez por día, hasta que se logró la consolidación.

⁹ *Materials for Conservations, Organic consolidants, adhesives and coatings*
C.V. Horie, Butterworths Series in Conservation and Museology.

¹⁰ "Evaluation of cellulose ethers for conservation", R.L Feller, M. Wilt

¹¹ C.V. Horie, *op.cit.*

¹² C.V. Horie, *op.cit.*

Finalmente la cinta textil roja fue devuelta a su lugar sin necesidad de cortes ni la apertura de la misma. Simplemente fue reposicionada con mucho cuidado.

X – El embalaje

Otra parte importante en el proceso de conservación, era el embalaje, para lo cual fue hecha una caja especial.

El material utilizado para esto fue cartón libre de ácido. Dentro de la caja fue hecha una cama a base de espuma de polietileno la cual fue socavada con la forma del tsatsa para que este estuviese fijo dentro de la caja. Finalmente, sobre la cama de espuma de polietileno excavada, se colocó un papel seda libre de ácido también.

Imagen 60



Imagen 61



Fotografías del embalaje

Imagen 62



Fotografías del antes y después izquierda y derecha respectivamente.

Imagen 63



Imagen 62 Ibíd.
Imagen 63 Ibíd.

Restauración de una copa de vidrio

Medieval

I- Identificación del objeto

II-Origen

III-Descripción del objeto

IV-Técnica

V- Daños

VI- Objetivos de restauración

VII- Medidas de restauración y la selección de los materiales

VIII- Método de trabajo

IX-sugerencia de Almacenaje

I- Identificación del objeto

Objeto: Copa hecha de vidrio soplado con trabajo de inclusión de aire en el pie de la copa.

Material y técnica: vidrio soplado

Medidas: Alto: 14 cm. Diámetro: 8cm

Época: entre los siglos XIII y XVI

Origen: Alemania, Baden Württemberg, Ulm, Münsterplatz

A cargo de: Landesdenkmalamt Baden Württemberg Raststatt

Número de inventario: 1988-67-9001-15 (Vit Nr. 439552) (R Nr. 721)

Imagen 64



II-Origen:

Este vidrio vino de una excavación de la ciudad de Ulm.

En estas también fueron encontrados muchos objetos de vidrio históricos.

III-Descripción:

Esta es una copa de vidrio hecha entre el siglo XIII y el siglo XVI y es posible que provenga de Venecia al compararla con objetos similares de aquel tiempo y lugar.

La copa no es transparente, sino que contiene un leve tinte gris. El vidrio es color humo e incluso algo verdoso, cuando lo traspasa la luz.

La forma: el pie de la copa no es recto, sino que tiene muchas curvas; tiene dos anillos principales, uno inmediatamente sobre la base y otro inmediatamente bajo la parte superior. En medio de aquellos dos hay un globo de aire.

En esta área pueden ser apreciadas las diminutas burbujas de aire que el vidrio tiene dentro de él. La presencia de burbujas dentro de los vidrios nos indica que estamos frente a vidrios muy viejos.

La unión del recipiente de la copa con su pie es considerablemente más grueso que el borde de la copa.

Imagen 65



La copa en el momento de entrar al taller

Imagen 66



IV-Técnica:

La técnica es vidrio soplado. Las pequeñas burbujas que se encuentran dentro del vidrio, nos indican que éste es un ejemplar muy viejo.

La técnica del vidrio soplado es milenaria y se ha conservado sin cambio alguno desde su descubrimiento. Las herramientas necesarias para su trabajo son: la caña de hierro hueco que varía su tamaño desde 1.20 a 1.80 centímetros y las pinzas de vidriero, la belleza y la calidad del objeto depende de la habilidad del artesano y su experiencia en el oficio.

La caña se introduce en el crisol para tomar el vidrio que se encuentra ya en su punto de fusión, que se reconoce por su consistencia similar a la de la miel.

Imagen 65 *Ibid.*

Imagen 66 *Ibid.*

Con un movimiento continuo se gira la bola de vidrio sobre una piedra ahuecada, para darle la forma inicial, y después se comienza a soplar hasta crear la burbuja de la que partirá la pieza que se pretende elaborar.

Posteriormente, con un trozo grueso de periódico mojado con la pinza y algún puntil, se comienza a darle la forma deseada al vidrio, soplando y apretando la pieza hasta alcanzar el resultado ideal. Ya terminada la obra, se coloca en el horno de cocimiento, a fin de darle la curva de enfriamiento necesaria.

También se puede soplar vidrio en un molde; para esto, la porción de vidrio ya en su punto de fusión, se introduce en un molde y se inicia el soplado para que adopte la forma del mismo. Después se decora el objeto de acuerdo al modelo, terminando el trabajo, se pone la obra en el horno de recocido.

La técnica de fusionado y reposado, es la unión de dos o más vidrios por medio de temperatura. Dichos vidrios pueden ser de diferentes colores, siempre y cuando tengan un coeficiente de expansión térmica similar, capaz de permitirles quedar integrados en una sola placa¹³. Esta técnica de fusionado y reposado fue utilizada en nuestra copa, uniendo así el pie con la parte superior.

¹³ Información obtenida de la página oficial del Museo del Vidrio de México también conocido como MUVI www.museovidrio.vto.com.

Imagen 67



Foto microscópica donde se muestran las pequeñas burbujas de aire. Las líneas negras de referencia miden 1 milímetro.

V- Daños

La taza está rota en seis partes, y algunos pedazos faltan en dos zonas. El pie de la copa está intacto.

El vidrio también estaba sucio por provenir de una excavación.

Los pedazos rotos fueron recogidos por los arqueólogos y los pegaron con cinta adhesiva regular transparente, que ahora, con el paso del tiempo, se ha vuelto amarilla. Cada uno de los pedazos sueltos tenían unos números escritos directamente sobre la superficie del vidrio; éstos fueron marcados para identificarlos como trozos pertenecientes a la copa.

Imagen 67 Ibíd.

Cualquier vidrio sin daños debería ser brillante y sin texturas, pero el vidrio de la copa tiene muchos micro rasguños sobre la superficie, que lo hacen texturado y poco claro en general. De los seis pedazos rotos había un pedazo que estaba muchísimo más rasguñado y dañado en la superficie, mucho más que el resto, tanto así, que no parecían pertenecer a la misma copa. Sin embargo, este pedazo calzaba perfectamente con los demás completando la copa. Aún no se comprende por qué un pedazo de los seis, que fue encontrado en el mismo lugar y en las mismas condiciones, se dañó tanto más que los demás.

Imagen 68



Fotografía con luz transmitida donde se muestra el daño en el vidrio, en este caso en la base del pie de la copa.

VI- Objetivos de restauración

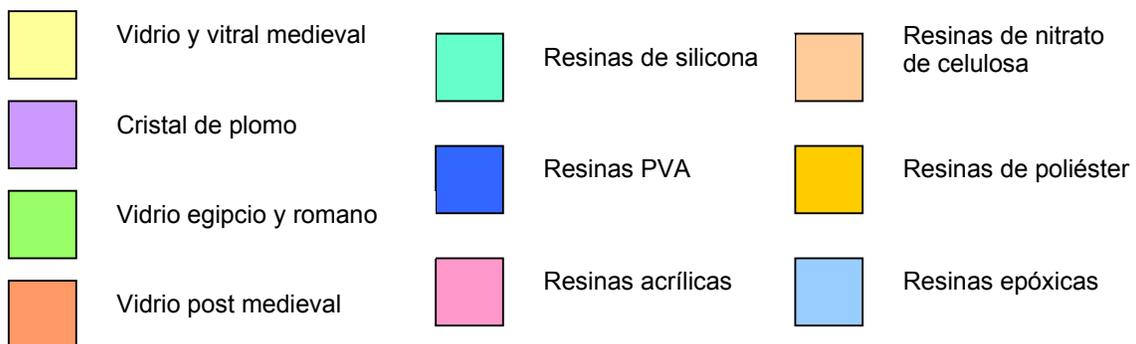
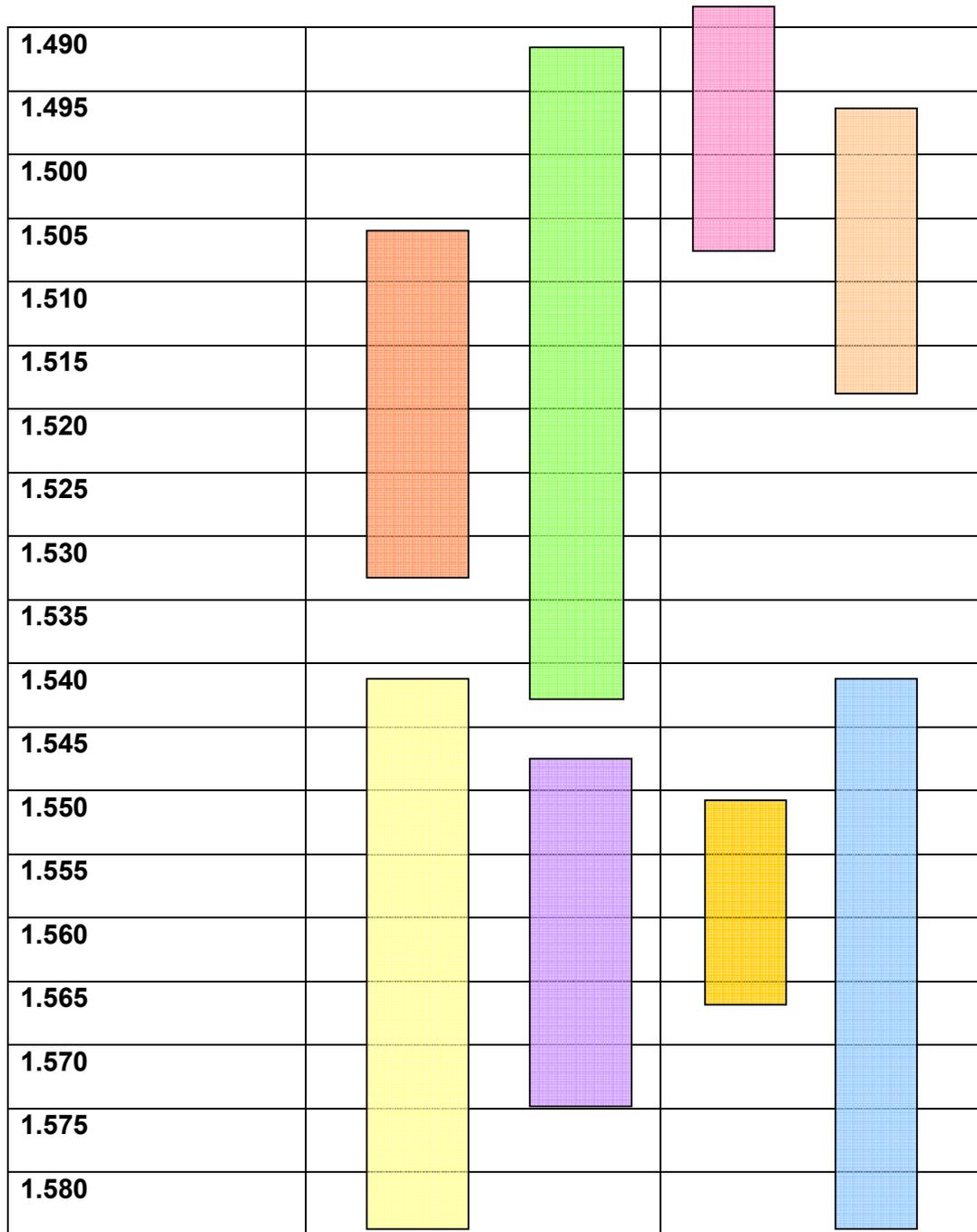
En este caso el objetivo principal es limpiar y reconstruir la copa para lograr una lectura coherente de la pieza y reconstruir su forma. Para esto debe ser

usado un pegamento que una los pedazos rotos, pero que a su vez haga que las líneas de rotura pasen lo más desapercibidas posible, incluso que lleguen a ser invisibles si se puede. Para lograr esto, lo adecuado es utilizar un pegamento con un índice de refracción lo más parecido posible al índice de refracción del vidrio en cuestión. Para simplificar nuestro trabajo, la elección del pegamento se hizo con la ayuda de una tabla con los índices de refracción ya catalogados.

Los índices de refracción de los distintos vidrios utilizados a través de la historia, se encuentran disponibles en una tabla donde están ordenados en forma comparativa con los distintos pegamentos para vidrio y porcelana.

Tabla comparativa de diferentes índices de refracción

Índice de refracción	Vidrio histórico	Adhesivos
1.405		
1.410 ↓		
1.455		
1.460		
1.465		
1.470		
1.475		
1.480		
1.485		



VII- Las medidas de restauración y la selección de los materiales a usar

1- La cinta adhesiva y los números escritos tuvieron que ser quitados

completamente y con mucho cuidado para no dañar la superficie.

Se decidió probar distintas soluciones para disolver la tinta de los números escritos y ayudar a la cinta adhesiva a salir fácilmente. La solución que mejores resultados dio fue la acetona disuelta al 30% en agua destilada. La aplicación de la solución fue hecha con hisopos de algodón con los cuales también se hace un trabajo mecánico que ayuda a la remoción de la tinta.

3- Después de que el vidrio estuvo completamente limpio se procedió a ejecutar el segundo y principal paso: el pegado de las partes quebradas.

Había muchas opciones de pegamento para escoger.

Finalmente una resina epóxica fue escogida, porque está documentado que han habido resultados realmente buenos con este tipo de producto aplicado en esta clase de trabajo, Araldite 20 20 AB era una buena opción, pero finalmente fue escogido el producto HXTAL-N porque éste tenía un índice de refracción mucho más cercano al del vidrio del objeto. Además, la elección de esta resina se debe también a la documentación existente respecto de los excelentes resultados obtenidos en la reparación de vidrios¹⁴.

¹⁴ *Conservation of Glass*, Roy Newton, Sandra Davison, Butterworth-Heinemann College; 1 edition (Jan 31 1996)

VIII- Método de trabajo

Después de que el vidrio está absolutamente limpio, libre de suciedad y restos de algodón, se puede empezar con el pegado, pero antes habiendo reconocido e identificado la posición exacta de cada pieza como si fuese un puzzle.

Primero se deben unir provisoriamente todas las piezas, pues el pegamento debe ser aplicado con las piezas ya fijadas. La mejor forma de fijar las piezas es con pequeños pedazos de cinta adhesiva colocados uno al lado del otro con una pequeña separación entre ellos. Los trocitos de cinta tienen que ser cortados en forma rectangular.

Se procede entonces a reunir todos los pedazos de vidrio en lo que será su posición definitiva, fijándolos uno al otro con los pequeños pedazos de cinta.

Para conseguir el mejor resultado de fijación, la cinta debe ser puesta perpendicularmente a la línea de rotura.

Cuando este proceso ya está completamente listo, entonces debemos asegurarnos que la posición en que quedaron colocados los pedazos de vidrio es perfecta, y para esto, se debe recorrer con un dedo toda la superficie, sobre todo por las líneas de rotura, y debe sentirse al tacto una superficie perfectamente lisa. Las líneas de rotura no deben ser sentidas en absoluto, sino que deberían ser imperceptibles al dedo y la uña. De no ser así, el proceso debe ser repetido y la posición de los pedazos debe ser corregida hasta lograr la posición perfecta.

Una vez que la copa ha sido reunida con cinta adhesiva perfectamente, entonces el pegamento puede ser aplicado.

El pegamento es muy líquido, por lo tanto, el mejor método para aplicarlo es con un borde puntiagudo, como por ejemplo, con la punta de una aguja, o algo que sólo abarque la delgada línea de rotura y pueda correr sobre ella. El pegamento al ser tan líquido penetrará en las roturas. La copa además tiene que ser movida de un lado al otro para permitir que el pegamento penetre en cada milímetro de la rotura. A medida que el pegamento va entrando en ésta, se puede observar como la línea de rotura va desapareciendo ópticamente debido al índice de refracción del pegamento que coincide con el del vidrio. Finalmente la superficie del vidrio debe ser limpiada con acetona para estar seguros que no hay restos de pegamento sobre la misma.

Después de terminar esta etapa del proceso, lo último por hacer es esperar hasta que el pegamento esté completamente seco. En el caso de HXTAL-N se necesita una semana para el secado y después pueden ser removidos los pequeños trozos de cinta adhesiva. De ser necesario, la superficie del vidrio puede volver a ser limpiada con acetona.

Imagen 69



Fotografía de la copa con la fijación de cinta adhesiva ya hecha y con el puente de madera.

En el caso de nuestro objeto se debió colocar un puente de madera entre una pieza y otra, pues uno de los pedazos de vidrio quedaba en gran parte en el aire, muy inseguro y propenso a movimientos no convenientes para el pegado. Este puente fue pegado con Paraloid B72 al 60% en acetona.

El puente, que se puede apreciar en la foto, le otorgó seguridad y fijación provisoria.

Una vez que el pegamento estuvo seco, el puente también fue retirado.

Imagen 70



En esta fotografía aún no está aplicado el pegamento y las líneas de fractura son muy notorias. Nótese como en las fotografías de la página siguiente las líneas de fractura han quedado prácticamente imperceptibles con la aplicación del pegamento.

Imagen 70 Ibíd.

Imagen 71



Fotografías que muestran las líneas de fracturas prácticamente invisibles con el pegamento ya aplicado.

Imagen 72



Imagen 73



IX- Sugerencia de Almacenaje

El cristal rescatado de la tierra y posteriormente tratado, nunca debería ser almacenado en condiciones muy secas o muy húmedas, sino que debería ser guardado y mantenido en un lugar fresco, sobre todo porque los consolidantes y pegamentos pueden comenzar a modificarse o fluir con las subidas de temperatura. Además, éstos pueden comenzar a atraer la suciedad. Para evitar esto, el vidrio puede ser cubierto con algún tejido o papel libre de ácido o papel de siliconado¹⁵.

¹⁵ Roy Newton, Sandra Davison, *op. cit.*

Imagen 73 *Ibíd.*

Imagen 74



Fotografías de antes (arriba) y después (abajo) de la intervención

Imagen 75



Imagen 76



Imágenes 74 – 76 *Ibíd.*

Conclusión

El objetivo de esta Memoria fue explicar los diferentes procedimientos de restauración que fueron aplicados a cada uno de los objetos con los que trabajé, los cuales estaban hechos de distintos materiales (vidrio, metal y arcilla). Cada material requiere de una técnica diferente, lo que permitió que el trabajo de restauración fuese variado. El hecho de haber aprendido diferentes técnicas y métodos de restauración, me confiere la riqueza de la experiencia en el trabajo como restauradora en Alemania.

Lo valioso de esta experiencia radica también en haber tenido la posibilidad de restaurar en un país donde los recursos para temas de conservación y restauración son ilimitados, tanto para investigación como para el desarrollo de técnicas y materiales mejores.

Todo el adelanto tecnológico que existe en el campo de la restauración en Alemania, lo hace un país muy atractivo de visitar con el fin de obtener más conocimientos en esta especialidad.

Bibliografía

The Circle of Bliss: Buddhist Meditational Art, Author: John C. Huntington, Dina Bangdel, Robert A.F. Thurman, Los Angeles County Museum of Art, Columbus Museum of Art

Materials for Conservations, Organic consolidants, adhesives and coatings, C.V. Horie, Butterworths Series in Conservation and Museology.

Conservation of Glass, Roy Newton, Sandra Davison, Butterworth-Heinemann College; 1 edición (enero 31 1996)

The corrosion and conservation of metallic antiquities and works of art, T. Stambolov, Central Research Laboratory for Objects of Art and Science, Amsterdam 1985.

Conservation Standards for Works of Art, Nathan Stolow, UNESCO, 1979.

"The Significance of the Refractive Index of Adhesives for Glass Repair", Norman H. Tennent and Joyce H. Townsend

"Evaluation of cellulose ethers for conservation", R.L Feller, M. Wilt

Páginas de Internet:

www.tibetart.com

www.museovidrio.vto.com.

www.flg.es (página oficial del la fundación Lázaro Galdiano.

Análisis radiológico de la voluta de báculo



Esta radiografía fue tomada por el Museo Regional de Renania como un análisis de rutina para ver si la pieza presentaba daños no visibles a simple vista. Gracias a esta radiografía se descubrió que esta obra es una probable falsificación, al revelar un tornillo moderno, dentro de la voluta. La revelación de falsedad del objeto, permitió descubrir que el color oscuro que ésta presentaba en sobre la superficie, era una pátina falsa o intencionalmente hecha para que se viera más vieja. La restauración de la voluta consistió en remover esta pátina.

Análisis microscópico a la superficie del Tsatsa de arcilla.





Estas cuatro imágenes corresponden a las fotografías tomadas bajo microscopio óptico, sacadas en el taller de la Academia de Artes y Diseño de Stuttgart, para analizar visualmente el estado de real de pintura y la suciedad que estaba sobre ella. En las fotografías se pueden apreciar los pigmentos dorados, las zonas faltantes de pintura y la suciedad que se encuentra sobre la pintura. Este examen visual fue fundamental para decidir como hacer la limpieza y la consolidación.

Análisis microscópico de la superficie de la copa de vidrio medieval



Esta fotografías de la copa de vidrio medieval fueron tomadas bajo microscópico óptico, para analizar visualmente si existía o no corrosión en la superficie del vidrio. Este análisis era muy importante para determinar el método de limpieza que se usaría en este vidrio, ya que el vidrio corroído debe tratarse de manera especial. En este caso, el vidrio no presentaba corrosión como se puede apreciar en las fotografías. Por ello el método de limpieza fue el método utilizado regularmente en el vidrio sano, con acetona y ayuda mecánica de un hisopo.