

48 COMPENDIO DE CONSERVACIÓN

Conservación de Lápidas en Tumbas de Cementerios Históricos

Mary F. Striegel, Frances Gale, Jason Church, & Debbie Dietrich-Smith



Los cementerios que se encuentran alrededor del país no son solo lugares de entierros, sino también proporcionan un registro de la historia de las comunidades. Ya sea grande o pequeño, bien mantenidos o descuidados, los cementerios históricos son un parte importante de nuestro paisaje cultural. La riqueza de expresiones a través de las formas, la decoración y los materiales informan nuestro entendimiento sobre las personas enterradas en cementerios históricos y su importancia cultural.

Si bien los cementerios a menudo se consideran perpetuos, sus características más destacadas, las lápidas de las tumbas y monumentos, no lo son. Estos se deterioran con el tiempo naturalmente, son objeto de mal mantenimiento y reparaciones indebidas, y en ocasiones, de vandalismo (Fig. 1). Las lápidas de tumbas son notorias no solo por sus inscripciones sino también por su artesanía. Lápidas de tumbas y monumentos excepcionales se consideran obras de arte.

Este Compendio de Conservación se centra en solamente en un aspecto de la conservación de cementerios históricos, buscando proveer orientación para propietarios, administradores, personal de mantenimiento voluntarios y otros individuos que son responsables o están interesados en conservar y proteger lápidas de tumbas. Además de describir los materiales que se utilizan en las tumbas y los factores de riesgo que contribuyen a su deterioro, el Compendio proporciona una guía para evaluar sus condiciones, discute programas de mantenimiento y diversos tratamientos de conservación.



Figura 1. Las lápidas de tumbas de piedra arenisca y pizarra en el Antiguo Cementerio en New London, CT, muestran una variedad de condiciones de deterioro. Las lápidas en el cementerio datan de mediados del siglo XVII hasta principios del XIX. Foto: Jason Church.

También se identifican una serie de excelentes referencias que abordar los materiales utilizados en monumentos y lápidas de tumbas, incluidos varios informes de conservación (enumerados en los Recursos Adicionales para Leer). Este Compendio destaca asuntos particulares que debe considerarse para el mantenimiento y la conservación de lápidas en tumbas históricas.

Tipos de lápidas de tumbas tradicionales

La gran variedad de tipos de lápidas en tumbas es un aspecto fascinante dentro del estudio y apreciación de cementerios históricos. Se pueden utilizar tres categorías amplias para describir lápidas en tumbas: (1) elemento único, (2) elementos múltiples y (3) estructuras. Las lápidas en tumbas de un solo elemento son elementos de piedra, hierro fundido o madera que se colocan en posición vertical o se colocan de forma horizontal en el suelo (Fig. 2). Los primeros ejemplos de este tipo más simple de lápidas en tumbas son la piedra y las cruces básicas de madera o hierro forjado, con el nombre de la persona fallecida rayado o grabado en la lápida. A menudo, estas lápidas rudimentarias se pasan por alto, se deterioran significativamente o se pierden. Las lápidas de piedra verticales y grandes lápidas de piedra colocados horizontalmente sobre la tumba son ejemplos más sofisticados de este tipo.

Las lápidas en tumbas de elementos múltiples se encuentran en varias formas diferentes. En la forma más típica, una lápida consistiría en dos piedras: una lápida superior colocada sobre una piedra base. La lápida superior se puede asegurar de diferentes maneras a la base. En las formas más simples, la piedra superior se colocaba en la base, se colocaba en un lecho de mortero encima de la base o se unía con “pins” y mortero. Con una lápida de “lengüeta y ranura”, la piedra superior con lengüeta se colocó en una base ranurada (Fig. 3). Más común hoy en día, la lápida superior está asegurada con una técnica que utiliza pequeños espaciadores colocados en la base y un compuesto. Esta técnica o una que usa un adhesivo “epoxy” se puede encontrar en lápidas más antiguas donde las piedras se han restablecido.



Figura 2. Estas lápidas de piedra de un solo elemento de mediados del siglo XIX en el cementerio Grove en Bath, Nueva York, están colocadas en posición vertical. Foto: Jason Church



Figura 3. Una lápida de varios elementos de principios del siglo XIX en el cementerio de St. Michael, Pensacola, FL, consta de un elemento vertical con pestañas (imagen de la izquierda) en una base ranurada (imagen de la derecha). Foto: Fran Gale.

Las lápidas de base apilada utilizan varias bases para aumentar la altura del monumento y proporcionar una base estable para los elementos superiores. Los monumentos altos, cónicos de cuatro lados, conocidos como obeliscos, generalmente se colocan sobre bases apiladas. Las columnas o pilares verticales tienen tres partes principales: una base, un eje y un capitel. Las lápidas en tumbas de elementos múltiples también pueden incluir componentes figurativos o escultóricos. Tradicionalmente, las lápidas en tumbas de base apilada se colocaban en sobre unas bases de plomo con juntas

de mortero o con cinta de plomo a lo largo de los bordes exteriores.

Las lápidas también pueden ser estructuras diseñadas. Ejemplos de estructuras de lápidas en tumbas incluyen arcos de mampostería, tumbas en forma de cajas, tumbas de mesa, nichos y mausoleos (Fig. 4). La tumba en forma de caja es una estructura rectangular construida sobre la tumba. Los restos humanos no se encuentran en la caja como algunos creen, sino en el suelo debajo de la estructura de la caja. La tumba de mesa está construida con una tablilla de piedra horizontal sostenida por pequeños soportes de esquina o columnas. Refugios para tumbas, también llamados casas funerarias, pueden ser estructuras de madera simples o elaboradas construidas sobre la tumba. Los mausoleos son edificios sobre el suelo con compartimentos para entierros múltiples. Estructuras diseñadas también incluyen tumbas subterráneas y en las laderas.



Figura 4. Esta tumba de mesa de piedra arenisca, ubicada en Cementerio de Cedar Grove, Nuevo Londres, CT, es una estructura diseñada que consiste en una piedra horizontal sostenida por cuatro “patas” de mesa verticales con una columna central. Foto: Jason Church.

Las Guías para la Evaluación y el Registro de Cementerios y Lugares de Entierro / Guidelines for Evaluating and Registering Cemeteries and Burial Places (Boletín del Registro Nacional 41 / National Register Bulletin 41), provee una revisión concisa de los tipos de lápidas en tumbas.

Materiales

La piedra, el ladrillo, el hormigón, el metal y la madera son los materiales más comunes que se utilizan para las lápidas en tumbas, para las cercas/verjas alrededor de las tumbas en los cementerios históricos. Esta sección describe brevemente la composición y propiedades de estos materiales.

Materiales de albañilería

Existe una amplia variedad de materiales de mampostería utilizados en cementerios históricos; algunos son de origen natural y otros artificiales.

Aunque existen excepciones notables, la mayoría de los materiales de mampostería son duraderos, tienen una alta resistencia a la compresión y son resistentes a la intemperie. Como las lápidas, la construcción con estos materiales generalmente representa el trabajo de albañiles y talladores de piedra.

La piedra es un material natural con una amplia gama de propiedades y está disponible en una variedad de colores (Fig. 5). Los geólogos clasifican la piedra según la manera en que se formó, siendo las tres categorías rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. La piedra que se encuentra en las lápidas y monumentos de los cementerios se extrae predominantemente, aunque el uso de piedras de campo no es infrecuente. La mineralogía y la composición química de las piedras varían. Algunas están compuestas principalmente por minerales de silicato; granitos, areniscas y esquistos, que son algunos ejemplos. Otras piedras contienen carbonato de calcio con mármol y piedra caliza en este grupo. La mineralogía, la composición química y la estructura física de la piedra influyen en el deterioro, en la selección de materiales y procedimientos para su limpieza y protección.



Figura 5. Una variedad de piedras naturales con distintos colores se encuentra en cementerios históricos, como esta lápida de granito rosa en el Cementerio de Cedar Grove, New London, CT. Foto: Jason Church.

Los materiales de mampostería artificiales se fabrican a partir de materias primas naturales. Por ejemplo, las materias primas utilizadas para fabricar ladrillos incluyen arcilla, arena y esquisto. Durante la cocción, los minerales arcillosos y la arena se derriten y se unen formando silicatos, aluminatos y óxidos metálicos. El material de ladrillo resultante tiene una superficie exterior cocida con un interior más suave.

El hormigón es un material artificial compuesto de cemento, arena, gravilla y agua. La mayor parte del hormigón producido después de 1870 contiene cemento Portland, otro producto manufacturado. En su estado plástico o húmedo, el hormigón se puede colar o verter.

Se endurece por hidratación, un proceso de curado químico. El producto resultante tiene una excelente resistencia a la compresión, pero una resistencia en tensión mucho menor. El hormigón armado con varillas de acero ayuda a compensar esta limitación.

Todos los materiales de mampostería son porosos y cuentan con una red interior de poros. La porosidad de las rocas sedimentarias como la piedra caliza y la arenisca puede llegar al 20 por ciento, mientras que el volumen de poros del granito es muy bajo. Debido a que la humedad es un factor clave en muchos procesos de deterioro, los materiales de mampostería porosos son más vulnerables a la intemperie.

Metales

Los metales son materiales sólidos que suelen ser duros, maleables, fusibles, dúctiles y, a menudo, brillantes cuando son nuevos (Fig. 6). Una aleación de metal es una mezcla o solución sólida de dos o más metales. Los metales se trabajan fácilmente y se pueden fundir o fusionar, martillar en láminas delgadas o estirar en cables. Los metales tienen diferentes propiedades físicas y mecánicas, estéticas y características de deterioro.



Figura 6. Las lápidas decorativas de hierro fundido como este de finales del siglo XIX en el cementerio de Oakland en Shreveport, LA, se producen calentando la aleación de hierro y vertiendo el metal líquido en un molde. Foto: Jason Church.

Los metales ferrosos y las aleaciones, incluido el hierro fundido, el hierro forjado y el acero, contienen hierro. El hierro fundido también contiene carbono y silicio y tiene un punto de fusión relativamente bajo. Cuando se calienta a un estado líquido, se puede moldear en una variedad de formas. El hierro forjado es una aleación con bajo contenido de carbono. Sus inclusiones fibrosas (llamadas escoria) a veces son visibles a simple vista. A diferencia del hierro fundido, el hierro forjado se calienta hasta el punto en que se vuelve blando y luego se martilla o "trabaja" en las formas deseadas. La mayor parte del hierro forjado y fundido de los cementerios históricos es más ornamental que estructural. Mientras que el hierro fundido, el acero y el hierro forjado contienen hierro, el acero y el hierro forjado son más resistentes a la corrosión. La pintura se aplicaba a menudo a los metales ferrosos para ayudar a protegerlos de la corrosión y con fines decorativos. Los elementos metálicos se pintaban en una variedad de colores, incluyendo negro, blanco y

verde, entre otros.

Los metales y aleaciones no ferrosos, como el bronce, el zinc y el plomo, no contienen hierro. El bronce contiene aproximadamente 85% de cobre, 10-15% de estaño y, a veces, plomo. Las lápidas de bronce históricas en cementerios se crearon mediante procesos de fundición que implican verter bronce líquido en un molde. La fundición completa es hueca. El trabajo de bronce puede comprender un solo componente moldeado, como una placa, o múltiples componentes moldeados soldados o ensamblados entre sí como con una gran estatuilla. Se aplicaban patinas químicas para realzar el color y recubrimientos transparentes para su protección. Los monumentos de zinc fundido fueron populares desde 1870 hasta principios del siglo XX. La mayor parte del zinc fundido es de color gris azulado. Aunque el zinc fundido es resistente a la corrosión, es un material quebradizo con tendencia a “deslizarse” o deformarse, especialmente cuando se expone a altas temperaturas exteriores.

Madera

La madera es un material orgánico poroso compuesto de células tubulares en una disposición paralela. La estructura y las características de estas celdas determinan el aspecto de la madera e influyen en las propiedades de esta. Las paredes y cavidades de células de madera contienen humedad. El secado al horno reduce el contenido de humedad de la madera. Después del proceso de secado, la madera continúa expandiéndose y contrayéndose con los cambios en el contenido de humedad. La pérdida de agua de las paredes de las células hace que la madera se encoja, distorsionando a veces su forma original (Fig. 7).



Figura 7. Como se muestra en esta lápida del 1877 en Cementerio Silver Terrace, Virginia City, NV, la exposición a la luz solar puede dañar las lápidas de madera, haciendo que esta sea más susceptible al daño por agua y al agrietamiento. Foto: Jason Church.

Las maderas duras provienen de árboles de hoja caduca como el roble, el arce y el nogal (Walnut); maderas blandas de coníferas como pino, cedro y abeto. En general, las maderas duras tienen una densidad más alta que las maderas blandas, lo que las convierte en materiales más duraderos y de color más oscuro. La madera cortada en diferentes orientaciones afecta su resistencia en general y su resistencia a la intemperie. Como material orgánico, la madera también es particularmente vulnerable a las termitas, polilla, hormigas carpinteras, otros insectos y hongos que destruyen la madera. Se utilizan pinturas, recubrimientos y fungicidas como los boratos para ayudar a proteger la madera de diversos daños por insectos y deterioro por hongos.

Otros Materiales

Los cementerios antiguos a menudo incluyen una amplia variedad de otros materiales que normalmente no se asocian con las lápidas de tumbas contemporáneas, como cerámicas, vidrieras/vitrales, conchas y plásticos (Fig. 8). Al igual que con la mampostería, los metales y la madera, cada uno tiene sus propias propiedades químicas y físicas que afectan su durabilidad en la intemperie. Estos materiales presentan desafíos únicos y sus propiedades deben entenderse antes de establecer los procedimientos de mantenimiento y de reparación adecuados. La documentación de materiales inusuales es fundamental cuando su reparación no es posible.



Figura 8. Esta teja de cerámica cocida está colocada en una lápida de mármol, ubicada en el Cementerio de Elmwood, Memphis, TN. Los diferentes materiales pueden requerir distintos enfoques de conservación. Foto: Mary Striegel.



Figura 9. Las lápidas piedra caliza y arenisca en este cementerio histórico tienen diferentes procesos de deterioro. A la izquierda, la piedra caliza muestra una pérdida de superficie en las áreas expuestas al agua de lluvia y la formación de costras de yeso debajo. La lápida de piedra arenisca de la derecha muestra una suciedad uniforme, pero es posible que se esté endureciendo la superficie. Foto: Fran Gale.

Deterioro

Todos los materiales de las lápidas de tumbas se deterioran cuando se exponen a elementos de la intemperie, como la luz solar, el viento, la lluvia, las temperaturas altas y bajas y los contaminantes atmosféricos (Figura 9). Si una lápida se compone de varios materiales, cada uno puede tener una tasa de deterioro diferente. Algunos procesos de deterioro ocurren muy rápidamente y otros afectan gradualmente la condición de los materiales. La exposición al ambiente exterior da como resultado el deterioro de los materiales de diversas formas. Por ejemplo, cuando se exponen al agua de lluvia, algunas piedras pierden material de su superficie mientras que otras forman costras o manchas exteriores más duras que pueden desprenderse de la superficie.

El granito es un material duradero para lápidas en tumbas que se considera resistente a la intemperie. Es una roca compacta, dura y de baja porosidad, y el deterioro del granito puede ser imperceptible durante muchos años. El esquisto también tiene baja porosidad, pero su estructura interna en capas puede resultar en delaminación. Algunas piedras que se utilizan para hacer lápidas, como la arenisca, la piedra caliza y el mármol, son más blandas y porosas que el granito. Estos materiales son más vulnerables a la intemperie con un deterioro notable durante los primeros años de exposición. Con el esquisto y otras piedras con estructuras internas en capas, la exposición a la intemperie a veces da como resultado una delaminación, definida como la separación de capas a lo largo de los planos de los estratos. Las diferentes tasas de deterioro están relacionadas con la composición química y la estructura física del material.

El deterioro afecta a otros materiales de las lápidas de diferentes maneras. Con el ladrillo, la durabilidad está relacionada con su temperatura de cocción mientras se fabricaba, que influye en la resistencia a la compresión y la absorción de la humedad/agua. El ladrillo cocido a altas temperaturas tiene una piel protectora contra el fuego. El deterioro del hormigón también es variable y depende en gran medida de los materiales utilizados en su fabricación. Por ejemplo, el hormigón de cemento Portland es generalmente más resistente a la intemperie que el hormigón de cal. Con la madera, las lápidas hechas con madera de corteza (la madera interior muerta) son más duraderos que los fabricados con albura (la madera exterior viva), y algunas especies de madera como el cedro, el naranja de Osage y el black locust contienen extractos que brindan resistencia contra la descomposición.

El término “vicio inherente” se utiliza para describir un material con un problema natural que conduce a un deterioro prematuro (Fig. 10). Un ejemplo de este problema es el mármol que se ha agrietado debido a tensiones internas naturales. El vicio inherente también se encuentra en las lápidas compuestas de materiales incompatibles, donde el deterioro se acelera en uno o ambos materiales debido a las interacciones químicas causadas por su proximidad. Un ejemplo es la corrosión galvánica que se produce cuando metales diferentes, como el cobre y el hierro, están en contacto y expuestos a la humedad.

Factores de Riesgo

Hay dos categorías principales de factores de riesgo que pueden afectar las lápidas en tumbas históricas. El primero comprende los fenómenos de deterioro que ocurren naturalmente, conocidos como fuerzas de la naturaleza. La lista de factores de riesgo natural incluye el clima, problemas biológicos y peligros naturales como incendios e inundaciones. La otra categoría incluye los muchos fenómenos de degradación relacionados con las actividades humanas. Las acciones de los seres

humanos y sus acciones incluyen contaminación, falta de mantenimiento, reparaciones inapropiadas, incendios provocados y vandalismo. Si bien algunos de los factores relacionados con las actividades humanas, como una reparación inadecuada, pueden no ser intencionales, los resultados pueden ser igualmente dañinos para las tumbas.

A menudo, no es posible separar los factores de riesgo naturales de los relacionados con las actividades humanas. Por ejemplo, la lluvia y otras formas de precipitación deposita contaminación en las lápidas de las tumbas, lo que provoca la decoloración y, a menudo, la degradación del material. Ya sea debido a factores de riesgo naturales, actividades humanas o ambos, el “sinergismo” ocurre cuando el resultado de dos o más factores de riesgo es mayor que la suma de los efectos individuales. Un ejemplo es el daño que se produce en los materiales de mampostería cargados de sal durante los ciclos de congelación / descongelación y por la constante precipitación y humedad en el terreno, que ayuda al desarrollo de vegetación inadecuada. El efecto combinado de estos dos factores de deterioro es severo.

Figura 10. La cruz de piedra arenisca (tallada para que parezca madera) en esta lápida en el cementerio de St. Michael en Pensacola, FL, es un ejemplo de vicio inherente: la severa delaminación que afecta a la arenisca se ha producido a lo largo de sus planos de corte natural. Foto: Fran Gale.

Manejo de la Vegetación

Monitorear y manejar cuidadosamente los árboles y otra vegetación es una parte integral de un programa de conservación preventiva de cementerios. Los árboles maduros y los arbustos ornamentales pueden agregar carácter, sombra y color estacional a los cementerios históricos (Fig. A). Sin embargo, si no se mantienen adecuadamente, pueden dañar las lápidas en tumbas y monumentos, las cercas/verjas y otros elementos históricos. Los árboles maduros pueden caer completamente durante tormentas y dejar caer ramas grandes que derriban lápidas y destrozan las cercas/verjas. La vegetación descuidada crea áreas húmedas y sombreadas y fomenta el crecimiento biológico que puede acelerar el deterioro de los objetos de piedra, hierro y madera.

Un plan de tratamiento para la vegetación del cementerio debe abordar los árboles, arbustos, enredaderas y el crecimiento “voluntario”. Para la evaluación y el tratamiento de árboles que presentan peligros, consulte a un arbolista certificado por la Sociedad Internacional de Arboricultura (ISA, por sus siglas en inglés). Puede los árboles y arbustos adyacentes a las lápidas en tumbas para permitir la circulación del aire y la penetración de la luz. Los arbolistas certificados y los jardineros maestros deben realizar este trabajo o dirigir a otros en la poda de árboles y arbustos, ya que muchos pueden ser históricos e integrales del paisaje cultural, dignos de conservar.

Con respecto al cuidado del césped, los cementerios históricos no se diseñaron para las cortadoras de césped

grandes de hoy en día, sin embargo, esta es la cortadora de césped elegida por muchos cementerios, ya que cortar el césped es una de las tareas de mantenimiento más costosas y que requieren más tiempo. Cortar el césped entre lugares estrechos con una máquina de cortar grande causa daños. Las mejores prácticas incluyen el uso de una podadora de empuje más pequeña entre elementos (tumbas, cercas, lápidas) particularmente sensibles y equipar las plataformas de la podadora con parachoques protectores. Las opciones de bajo costo incluyen el uso del acolchado de mangueras contra incendios o un “fideo” de foam que se utiliza en las piscinas para cubrir la podadora (Fig. B). Se produce un daño adicional al pasar la podadora sobre piedras y lápidas bajas o pasar la podadora de frente a estos elementos, especialmente cuando la altura de la hoja es baja. Si es inevitable pasar por encima de estos elementos, muchas cortadoras de césped tienen un ajuste de control manual para subir y bajar temporalmente la altura de la hoja.



Figura A. Los cementerios son paisajes culturales compuestos por una variedad de características. Las lápidas de las tumbas son solo un componente de los cementerios que también incluyen pasarelas, caminos, cercas, albardillas, árboles, arbustos y otra vegetación. Cada componente contribuye a la comprensión del paisaje del cementerio. Foto: Debbie Dietrich Smith.

El uso inadecuado de una cortadora de hilo también es potencialmente destructivo, especialmente cuando entra en contacto con materiales blandos como mármol, la piedra caliza y la madera. El uso de la línea de corte más ligera y la inclinación del cabezal de la cortadora o “trimmer” hacia el suelo ayudará a reducir el daño si la esta golpea elementos (tumbas, monumentos, lápidas, verjas) no deseados. Considere la posibilidad de recortar a mano alrededor de los elementos más frágiles y significativos.

Como medida para ahorrar tiempo, a veces se utilizan herbicidas alrededor de la base de los elementos para eliminar el césped y la mala vegetación no deseada. En la mayoría de los casos, no se recomienda el uso de herbicidas para este propósito, ya que las sales del herbicida pueden penetrar en la piedra (especialmente piedras blandas), causar desprendimiento y deterioro. La eliminación de la vegetación también expone el suelo alrededor de la base de las lápidas y tumbas, lo que, en

una lluvia intensa, puede provocar salpicaduras en el suelo que pueden resultar en manchas no deseadas.

Si se aplica fertilizante, elija un fertilizante orgánico natural para minimizar el contenido de sal por las razones mencionadas anteriormente. Para cualquier aplicación química, asegúrese de enjuagar cualquier residuo de fertilizante que queda en las lápidas y tumbas, etc., con agua usando una manguera de baja presión o una botella rociadora, para minimizar el contacto continuo.

El mantenimiento continuo de la vegetación del cementerio es esencial para conservar las lápidas en tumbas, monumentos y las cercas. Las inspecciones periódicas pueden justificar la remoción de árboles; podar ramas de árboles, arbustos y enredaderas; y eliminar la vegetación voluntaria. Todos los árboles deben inspeccionarse al menos cada cinco años. Las inspecciones anuales son necesarias para evaluar el estado de los arbustos y enredaderas, y para identificar y eliminar el crecimiento voluntario. Cortar y recortar alrededor de los cientos de elementos de piedra, ladrillo, hierro y madera que se encuentran en muchos cementerios es una tarea semanal o quincenal. El cuidado del césped es la actividad de mantenimiento más lenta y, si no se hace con cuidado, puede ser potencialmente destructiva en los cementerios históricos.



Figura B. Se puede colocar un "fideo" de foam utilizado en piscinas en la plataforma de una cortadora de césped para evitar daños a la lápidas y tumbas. Foto: Debbie Dietrich Smith.

Factores de Riesgo Naturales

El clima juega un papel importante en los procesos de deterioro. Dependiendo del clima, las lápidas en las tumbas del cementerio están expuestas a la lluvia, luz ultravioleta (UV), humedad, viento y temperaturas altas y bajas. Todas estas fuerzas pueden dañar la mampostería, los metales y la madera. Por ejemplo, con la madera, los rayos ultravioleta presentes en la luz solar aceleran el proceso de deterioro.

La exposición a cambios repetidos de temperatura puede tener un efecto adverso en materiales como la piedra y otra mampostería porosa. Las altas temperaturas deterioran y debilitan muchos materiales, mientras que las bajas temperaturas hacen que los materiales se vuelvan quebradizos y frágiles. En algunos climas hay cambios rápidos durante la primavera y el otoño que provocan ciclos dañinos de expansión y contracción. Los diferentes materiales adyacentes pueden responder de

manera distinta a los cambios de temperatura, resultando en su distorsión. Los vientos fuertes pueden transportar agua y partículas que causan abrasión y erosión, especialmente en materiales blandos. El viento también puede introducir el agua de lluvia hacia las juntas de mampostería y los elementos y materiales permeables.

El agua, en forma líquida, sólida o de vapor, juega un papel crítico en los procesos de deterioro. La mayoría de los materiales para lápidas en tumbas son porosos y la humedad de la precipitación, el agua subterránea o el riego frecuente de la vegetación pueden ingresar a su estructura interna de poros.

Los metales ferrosos son particularmente vulnerables al deterioro relacionado con el agua. El hierro aumenta de tamaño cuando se corroe, a veces hasta en un 20 por ciento. A medida que avanza el proceso de corrosión, el metal ferroso eventualmente se debilita. Cuando se incrusta dentro de materiales de mampostería como el concreto, el hierro corroído a menudo causa grietas y delaminaciones en la mampostería.

La vegetación leñosa puede dañar las lápidas y tumbas de diversas formas (Fig. 11). Los árboles, arbustos y enredaderas pueden dar sombra a las lápidas de tumbas, extendiendo el tiempo que estas están expuestas a la humedad. Los tallos, hojas y las raíces pueden penetrar en las juntas y aberturas del mortero, causando daños mecánicos y las plantas grandes pueden levantar o desplazar las lápidas. Incluso las hojas y las ramitas, cuando se les permite acumularse en el suelo cerca de las lápidas en tumbas, pueden afectar el drenaje y la evaporación del agua (Figura 12).

Los microorganismos como algas, los hongos y los líquenes pueden afectar a las lápidas y tumbas. Los microorganismos retienen la humedad y algunos producen ácidos. Materiales sensibles a los ácidos como la piedra caliza y el mármol, pueden resultar en la erosión de su superficie. A veces, los organismos utilizan el material como fuente de alimento, disolviendo minerales en la piedra y atacando la estructura celular de la madera. La madera es especialmente vulnerable a hongos, algas y otros microorganismos cuando su contenido de humedad es superior al 25%.

La infestación por termitas, polillas, abejas carpinteras, hormigas y otros insectos pueden afectar la apariencia y la integridad estructural de la madera. Los excrementos de pájaros antiestéticos también pueden afectar la pintura y otros acabados de la superficie.

Actividades humanas

Aparte del vandalismo y la negligencia intencionada, la mayoría de los factores de riesgo atribuibles a la actividad humana son involuntarios. A veces, el daño a las lápidas en tumbas es el resultado de una limpieza o reparación realizada con la mejor de las intenciones. Estos desafortunados errores pueden ser el resultado de una formación insuficiente, falta de recursos económicos, un mal uso de herramientas y equipos, y una planificación deficiente. Con la formación y la supervisión adecuadas,

se pueden reducir los factores de riesgo humanos.



Figura 11. La vegetación leñosa puede dañar las lápidas en tumbas y representar un riesgo para los visitantes a menos que se maneje y mantenga bien. Foto: Jason Church.

El poco mantenimiento generalmente acelera el deterioro de las lápidas en tumbas y monumentos y puede ser un peligro para la seguridad. Todos los materiales tienen una vida útil con morteros, pinturas y otros recubrimientos que requieren un mantenimiento periódico para ser efectivos. Por ejemplo, a menos que el metal ferroso tenga una capa protectora sólida, la exposición a la intemperie puede provocar corrosión. Las lápidas de tumbas sueltas, desalineadas o desprendidas pueden provocar más daños o deterioro si no se corrigen de manera oportuna. Cuando los árboles y arbustos cercanos están cubiertos de maleza y hay vegetación invasora, también pueden ocurrir riesgos innecesarios para las lápidas de tumbas históricas.

Las actividades de mantenimiento inadecuadas pueden ser devastadoras. Una de las amenazas más comunes proviene del cuidado inadecuado del césped, particularmente el uso indebido del equipo para cortar el césped y las cortadoras de hilo (desmalezadoras). El uso de segadoras grandes o su manejo incorrecto puede provocar el desplazamiento de las lápidas. También pueden producirse raspaduras, hendiduras e incluso roturas. El uso inadecuado de las cortadoras de hilo en áreas inmediatamente adyacentes a las lápidas y tumbas puede provocar rayones e incluso cortes en piedra y madera más blandas. Generalmente, se debe evitar el uso de herbicidas químicos en la base de las lápidas y tumbas, especialmente si existe el riesgo de que estas absorban los productos químicos.



Figura 12. Personal de mantenimiento del Cementerio realiza un inventario de árboles en el cementerio americano, Natchitoches, LA, para determinar la salud de los árboles en el cementerio. Las decisiones de administración para podar o remover se basan en el inventario. Foto: Debbie Dietrich Smith.

Evitando 10 Errores Comunes de Mantenimiento

1. Mantener registros sobre las condiciones y tratamientos de las lápidas históricas.
2. Busque el consejo de personas con experiencia en la conservación de lápidas y monumentos históricos al iniciar un programa importante de mantenimiento o reparación.
3. No permita el uso de tiza, crema de afeitar y otros materiales por parte de los visitantes para resaltar tallas, diseños y letras en las lápidas y monumentos.
4. Capacite al personal de campo en métodos para evitar daños a las lápidas históricas, incluidos las lápidas de tumbas planas que pueden dañarse fácilmente con maquinaria, fertilizantes y herbicidas.
5. No deje la tierra expuesta y mantenga una cobertura del suelo (con césped idealmente) alrededor de las lápidas del cementerio para evitar que la suciedad circundante salpique y manche las lápidas de las tumbas.
6. Elimine los grafitis lo antes posible, utilizando métodos adecuados, para no fomentar la desfiguración, el deterioro de las lápidas y el vandalismo.
7. Nunca use máquinas de lijar o encerar para renovar o "limpiar" lápidas históricas.
8. Evite el uso de revestimientos en mampostería sin una investigación adecuada.
9. Evite el lavado con agua a alta presión para limpiar las lápidas y tumbas históricas.
10. Repare en lugar de reemplazar las lápidas y tumbas dañadas y deterioradas. Para las lápidas revestidos

con cemento, deje cualquier trabajo de reparación a conservadores/personal capacitados.

La reparación de lápidas con morteros de cemento Portland, que son más duros que los morteros históricos a menudo resultan en un deterioro acelerado del material de mampostería. El mortero debe ser más blando que la mampostería adyacente, lo que permite que la humedad atrapada emigre y este sirva como material de sacrificio cuando se produzcan grietas para aliviar la tensión excesiva. También surgen problemas cuando se usan revestimientos “protectores” impermeables que pueden atrapar la humedad dentro de la mampostería, lo que da como resultado daños durante los ciclos húmedo y secos (Fig. 13).



Figura 13. El revestimiento impermeable utilizado para “proteger” esta lápida de piedra arenisca atrapó la humedad dentro de la piedra, lo que eventualmente resultó en deterioro y pérdida de superficie. Foto: Fran Gale.



Figura 14. El lavado con agua a alta presión puede dañar las lápidas en tumbas. La fotografía muestra “marcas” en las lápidas producidas por un lavado a presión inadecuado. Foto: Jason Church.

Productos y las técnicas de limpieza fuertes pueden tener un efecto perjudicial sobre las lápidas en tumbas. Los limpiadores ácidos como el ácido muriático pueden disolver los minerales en muchos materiales de mampostería y atacar los metales. Los limpiadores alcalinos, como el “Clorox” / Bleach, son conocidos por

dejar sales residuales que se depositan en la superficie (un proceso llamado eflorescencia). Tanto la limpieza ácida como la alcalina pueden provocar manchas, especialmente si el enjuague es inadecuado. El uso de agua a alta presión, por encima de 500 a 1000 psi, también puede dañar innecesariamente los materiales, aumentando su vulnerabilidad a la intemperie (Fig. 14). Si la lápida es frágil, incluso el agua a baja presión puede ser dañino. Las técnicas que se deben evitar incluyen el granallado con arena o “Sandblasting” u otros medios agresivos, además del uso de herramientas eléctricas con alambres abrasivos o cepillos duros como el Nylox™.

Contaminación

Las lápidas en tumbas pueden verse afectadas tanto visual como materialmente por la contaminación. Lo más evidente es la decoloración que se produce cuando los contaminantes del aire se depositan en las lápidas. Dependiendo de la exposición, la forma en que se vierte el agua y el material la lápida y sus complejidades, la decoloración en las lápidas generalmente aparecerá irregular y en rayas sobre la superficie.

Si bien el efecto visual de la contaminación es a menudo la decoloración, menos aparente es el daño potencial causado por la contaminación a los propios materiales de las lápidas en tumbas. La mayor parte de la lluvia es ligeramente ácida y su pH (una medida de la acidez) se vuelve más ácido cuando están presentes gases contaminantes, como dióxido de azufre y óxidos nitrosos. La lluvia ácida daña los materiales que contienen carbonato de calcio, como la piedra caliza y el mármol, lo que provoca la pérdida o erosión de la superficie. Cuando la erosión es severa, la inscripción de la lápida, los tallados y los elementos escultóricos pueden volverse imperceptibles. No se recomienda volver a grabar las inscripciones que se han deteriorado o no se ven. En cambio, se podría colocar cerca un pequeño letrero interpretativo independiente.

La lluvia ácida también daña las lápidas en bronce de las tumbas. Los gases contaminantes alteran la composición del bronce expuesto, a menudo produciendo minerales solubles en agua. Estos minerales se eliminan durante las lluvias posteriores, lo que resulta en la erosión de la superficie. Si el elemento de bronce se coloca en un pedestal o una base de mampostería, los minerales se van depositando debajo de la mampostería. Estos efectos de la lluvia ácida desfiguran el elemento bronce y la mampostería asociada.

Evaluación de condiciones

Las evaluaciones de condiciones ayudan a identificar los peligros potenciales para la seguridad, el trabajo de conservación requeridos y cualquier conservación adicional que sea necesaria para la estabilización y protección de las lápidas en tumbas. Las evaluaciones también proporcionan información de referencia importante sobre el deterioro que afecta a las lápidas en tumbas. La información recopilada es útil para determinar y priorizar las tareas de mantenimiento, identificar condiciones inestables que representan una

amenaza inmediata y para desarrollar un plan para cualquier trabajo de reparación o conservación necesario. Las evaluaciones deben ser periódicas, preferiblemente cada primavera. Las evaluaciones de condiciones también ayudan a determinar el alcance y la gravedad de los daños después de un desastre natural.



Figura 15a. Se realizan estudios para documentar las condiciones actuales, determinar problemas de seguridad y planificar tanto la estabilización de emergencia como los planes de tratamiento futuros. Hay una variedad de formularios o "Templates" disponibles que se pueden adaptar a cada cementerio específico. Foto: Mary Striegel.

Dependiendo del tamaño del cementerio y de los fondos disponibles, la evaluación inicial puede ser realizada por un equipo compuesto por personal del cementerio, un conservador de materiales/personal experto y, cuando sea necesario, un arquitecto o ingeniero estructural para casos que involucren grandes monumentos y mausoleos (Figs. 15a y 15b). Para cementerios más pequeños sin grandes monumentos y mausoleos, y donde la financiación es un problema, se puede capacitar a los voluntarios para preparar una evaluación de condiciones bajo la guía y supervisión de un profesional/persona con experiencia.

El primer paso en cualquier evaluación de condiciones es recopilar información de antecedentes, incluidos registros y documentos del cementerio, fotografías históricas, registros de trabajos de reparación y mantenimiento anteriores, además de las prácticas actuales. El siguiente paso es realizar una encuesta in situ. Después de la inspección, se deben proporcionar los procedimientos de mantenimiento recomendados. Si el equipo o la persona que realiza el estudio tiene experiencia en la reparación de las lápidas en tumbas históricas, su evaluación debe incluir información sobre los materiales y técnicas adecuados para la restauración y estabilización.

Los formularios o "Templates" de condiciones facilitan tanto el registro de las condiciones de campo como los trabajos de mantenimiento o reparación necesarios. La mayoría de estos formularios incluyen secciones para el tipo de lápida (lápida horizontal, obelisco, etc.), materiales de construcción, orientación, dimensiones, tipo de suelo y deterioro. Hay varios ejemplos excelentes de formularios disponibles para descargar, incluido el Formulario sobre Condiciones del Servicio de Parques Nacionales en www.ncptt.nps.gov. Sin embargo, debido

a que cada cementerio es único, puede ser necesario modificar un formulario existente.

Un juego de herramientas para la evaluación de las condiciones puede incluir binoculares, cámara digital, lupa, cinta métrica, portapapeles o "Clipboards", regla de carpintero, nivel de construcción, imán y linterna. Para monumentos grandes, es posible que se requiera una escalera, un andamio o un "lyft". Las fotografías de cada lápida, incluidas tomas generales y detalles de primeros planos, son una parte esencial del proceso de documentación. La compilación de fotos es útil para registrar la fecha, la dirección y el fotógrafo. Las fotografías digitales deben capturarse en un tamaño y formato estandarizados (.tif, .jpg, .raw).



Figura 15b. Las fotografías se utilizan para documentar la condición de la lápida como parte de una evaluación de las condiciones. Foto: Fran Gale.

Definir las condiciones puede ser un desafío, especialmente para el personal del cementerio y los voluntarios que son nuevos en el proceso. Hay varios glosarios ilustrados que pueden ayudar a determinar la terminología precisa para describir las condiciones. El Glosario Ilustrado de ICOMOS sobre Patrones de Deterioro de Piedras <http://www.international.icomos.org/> y el Centro Internacional de Recursos de NACE corrosión 101 <http://nace.org/> son recursos excelentes.

Cuando el deterioro sea evidente, la evaluación debe abordar preguntas como:

- ¿Cuáles son las características físicas de los defectos?
¿El deterioro ha oscurecido el trabajo ornamental o ha dificultado la lectura de la inscripción?
- ¿Cuál es la extensión del área afectada? ¿Están todas las áreas la lápida afectada por el deterioro o hay un patrón?
- ¿Las condiciones parecen estar estables o empeorar?
- ¿Los defectos afectan a otros materiales o afectan la seguridad de los visitantes?
- ¿El deterioro contribuye a la pérdida o al robo de la

lápida o la tumba?

- ¿Se requiere más investigación?

Mantenimiento

El viejo axioma de que una onza de conservación vale una libra de cura ciertamente se aplica a la conservación de cementerios históricos. El mantenimiento es esencial para la conservación a largo plazo de las lápidas y tumbas históricas. Los componentes principales de un programa de mantenimiento incluyen inspecciones periódicas, trabajo de mantenimiento cíclico y priorizado, e informes y presupuestos anuales. Un primer paso importante es el desarrollo de un equipo de apoyo, que incluye personal, conservadores, ingenieros, albañiles calificados y otros profesionales especializados. En la mayoría de los casos, el administrador del cementerio debe iniciar este proceso.

El administrador del cementerio puede utilizar la información de un informe de evaluación de condiciones para desarrollar un plan de mantenimiento con una lista de trabajos de mantenimiento cíclicos. El personal interno puede realizar muchas tareas. Por ejemplo, la limpieza de mantenimiento de metal y piedra a menudo se puede lograr enjuagando con una manguera de jardín. Se pueden aplicar revestimientos de cera para proteger los elementos de bronce en tumbas. El personal capacitado puede realizar estas tareas. También puede ser necesario enseñar técnicas de eliminación de grafitis al personal del cementerio si el vandalismo es un problema continuo. El personal debe tener acceso a procedimientos escritos que incluyan listas de materiales adecuados y formularios apropiados para llevar un registro de los trabajos completados.

Algunos trabajos deben ser realizado por los especialistas (Fig. 16). Por ejemplo, a menos que haya un albañil capacitado dentro del personal del cementerio, reemplazar el mortero deteriorado o faltante requerirá un contratista de albañilería calificado. Se deben utilizar los servicios de un conservador o un especialista en cementerios capacitado para eliminar la suciedad y las manchas graves de las lápidas en tumbas y para realizar trabajos de reparación con adhesivos, como por ejemplo reemplazar selectivamente un trozo de piedra cuando una lápida se daña por el uso de equipos mecánicos. Se debe tener cuidado de definir claramente el alcance del trabajo al contratar a un contratista. Es útil hacer referencia a las pautas y estándares de conservación, como los proporcionados por el Secretario del Interior o el Instituto Americano para la Conservación, siempre que sea posible.



Figura 16. Un albañil profesional trabaja para insertar una nueva pieza de piedra. A menudo denominado “holandés”, esta técnica de reparación requiere reemplazar la sección de piedra deteriorada con una nueva pieza acabada del mismo tamaño y material. Foto: Jason Church.

Tratamientos

En los cementerios históricos, los tratamientos de conservación se utilizan para preservar los marcadores de tumbas y protegerlos de futuros deterioros. Tareas como la limpieza, en su caso, la pintura o el encalado con cal y agua pueden realizarse tanto como tratamiento inicial como de forma cíclica como parte del programa de mantenimiento del lugar. Otros tratamientos, incluidos el cambio de ubicación, el parcheo, rellenos, y reajustes de lápidas y tumbas, deben realizarse según sea necesario.

Es importante señalar que los Estándares del Secretario del Interior para el Tratamiento de Propiedades Históricas proporcionan conceptos y pautas para mantener, reparar y reemplazar materiales históricos. Los Estándares promueven las mejores prácticas que ayudarán a proteger las lápidas en cementerios históricos y otros recursos culturales irremplazables. Si es necesario reemplazarlo, el nuevo material debe coincidir con el anterior en composición, diseño, color y textura. Con tratamientos químicos y físicos, las Normas recomiendan utilizar los medios más suaves posibles.

Limpieza

La limpieza se lleva a cabo para eliminar la suciedad, las manchas y la contaminación de las lápidas en tumbas (Fig. 17). La limpieza mejora la apariencia visual de la lápida y, a veces, revela problemas existentes como erosión y grietas. Para varios tratamientos de protección, la limpieza puede ser un paso necesario en la preparación de la superficie. Aunque la limpieza a menudo es deseable y beneficiosa, el uso de materiales y técnicas inadecuados puede causar grandes daños; Cuando se lleva a cabo la limpieza de lápidas históricas, se debe tener en cuenta el principio, “primero, no hagas daño”.

Para evitar una gran acumulación de suciedad que pueda requerir procedimientos de limpieza agresivos, el personal del cementerio debe realizar limpiezas programadas con regularidad. La frecuencia de la limpieza depende de varios factores, incluidos el clima,

la ubicación y la vegetación. Antes de limpiar, se debe realizar una inspección en el lugar para identificar los materiales de los monumentos, incluidos los materiales que no están designados para la limpieza, ya que los productos y procedimientos de limpieza pueden entrar en contacto inadvertidamente con estos y resultar en daños. Es posible que se necesiten medidas de protección temporal para salvaguardar las lápidas en tumbas cercanas. Es importante identificar los tipos de suciedad presentes, incluidos los contaminantes, para decidir qué procedimientos de limpieza se deben utilizar.

Para algunos monumentos, las condiciones existentes pueden impedir su limpieza. Incluso puede que no se recomiende una limpieza suave para condiciones tales como erosión severa, deterioro avanzado o áreas frágiles. Además, las juntas abiertas, las reparaciones inestables y las grietas grandes pueden requerir procedimientos de limpieza alternativos.

El mantenimiento general puede implicar el lavado con agua a baja presión. En la mayoría de los casos, la suciedad de la superficie se puede eliminar con una manguera de jardín utilizando agua. Para evitar riesgos debido a las temperaturas de congelación, se recomienda una temperatura del aire superior a los 40 ° F durante el tiempo de tratamiento y las 24 horas posteriores. Para ayudar a eliminar la suciedad más difícil, lo mejor son los cepillos de cerdas o fibras naturales suaves. Evite los cepillos de cerdas o fibras metálicas o los cepillos de nailon firmes y envuelva los elementos metálicos del cepillo con cinta adhesiva para evitar rayar las lápidas y otros materiales históricos de las tumbas.

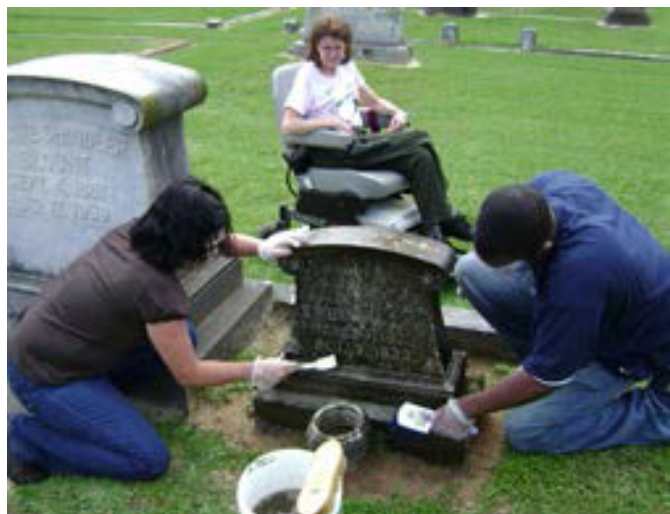


Figura 17. Los voluntarios pueden realizar la limpieza de los sepulcros una vez que haya recibido un entrenamiento inicial. Los métodos de limpieza pueden incluir mojar la piedra, usar un limpiador químico suave, agitar suavemente la superficie con un cepillo de cerdas o fibras suaves y enjuagar bien la lápida con agua limpia. Foto: Jason Church.

Selección de un Conservador o profesional de la Conservación

Un Conservador-Restaurador o un profesional de la conservación puede brindar una valiosa ayuda en la conservación de cementerios históricos al documentar

y examinar las condiciones del cementerio, ayudar con los planes de trabajo, priorizar el trabajo a llevarse a cabo, y recomendar procedimientos específicos de mantenimiento y reparación. Más comúnmente, recomiendan tratamientos de conservación más especializados para las lápidas históricas y llevan a cabo ese trabajo.

Se requieren habilidades especializadas para realizar ciertos tratamientos en las lápidas en tumbas históricas, donde las lápidas son muy importantes o se encuentran en estados más avanzados de deterioro. Al contratar para realizar trabajos de conservación de lápidas, es importante entrevistar a los Conservadores-Restauradores que han trabajado en cementerios. Deben tener experiencia con los materiales históricos y la naturaleza de las condiciones en las que se realizará el trabajo. Antes de seleccionar un Conservador-Restaurador, se deben obtener y confirmar los detalles sobre su trabajo y entrenamiento profesional previos. La mayoría de los Conservadores-Restauradores proporcionarán ejemplos de informes y fotografías de trabajos anteriores.

El Instituto Americano para la Conservación de Obras Históricas y Artísticas (AIC, por sus siglas en inglés) ofrece información sobre cómo seleccionar un Conservador-Restaurador y qué esperar una vez que le haya contratado. La búsqueda en la base de datos "Find a Conservator" proporciona una lista de los miembros de la AIC que hayan obtenido el estatus de Asociado Profesional (Professional Associate en inglés) o "Fellow" en la organización. Puede encontrar más información en el sitio web de la AIC en <http://www.conservation-us.org/>

Un Conservador-Restaurador inspeccionará las lápidas en tumbas antes de diseñar los tratamientos adecuados y presentará un plan escrito para el trabajo de conservación propuesto que incluye los materiales que se utilizarán, un estimado de costos y un calendario detallado para el proyecto. Como parte del contrato, se le debe exigir al Conservador-Restaurador que presente un informe final por escrito que describa claramente el tratamiento que utilizó en las lápidas y tumbas e incluya recomendaciones de mantenimiento y cuidado.

Remojar y/o rociar agua mediante "spray" de manera fina son métodos efectivos para eliminar el crecimiento natural. El agua también produce alguna "acción de hinchamiento" para algunos tipos de suciedad, lo que facilita su eliminación con un suave restregado. El rociado agua mediante "spray" de manera cíclica, dirige una fina neblina de agua al objetivo durante un período breve (por ejemplo, 20 minutos o menos), seguido de un breve período donde se "apaga" la fuente del agua. Este proceso de encendido / apagado se repite varias veces. Debido a que el agua a alta presión puede desgastar la superficie, este tratamiento no se recomienda para monumentos de mampostería.

Para las manchas que no son solubles en agua o donde los solventes orgánicos son ineficaces, a veces es necesario usar una limpieza con químicos. Los

limpiadores químicos incluyen ácidos, álcalis, detergentes y disolventes orgánicos. Cada uno tiene ventajas y desventajas. Los ácidos disuelven la interfaz entre el tinte y el sustrato, mientras que los álcalis permiten períodos de permanencia más prolongados, pero deben neutralizarse. Algunos detergentes tienen un pH casi neutro (ni ácidos ni alcalinos) y son más fáciles de enjuagar.

Antes de seleccionar o usar un agente de limpieza químico, se debe revisar la Hoja de datos de seguridad (Safety Data Sheet o SDS por sus siglas en inglés) del fabricante, disponible con el producto y en internet. La SDS provee información sobre la composición del producto, incluidos los peligros identificados, su manejo y el almacenamiento adecuado, su eliminación y el equipo de protección personal necesario. Una vez que se ha seleccionado un producto de limpieza químico, se deben seguir las instrucciones del fabricante. Antes de comenzar una limpieza a gran escala, siempre es recomendable realizar pruebas a pequeña escala (aproximadamente áreas de 6" x 6" en ubicaciones discretas) y luego esperar varios días antes de evaluar los resultados.

La limpieza química se utiliza para eliminar manchas metálicas y otros contaminantes como revestimientos (Coatings) viejos y grafitis. Para manchas severas, la limpieza con cataplasma (Poultice) es útil ya que extiende el tiempo de contacto con el limpiador. Una cataplasma es una mezcla de arcilla u otro material inerte, como pulpa de papel, y un agente de limpieza. La mezcla se aplica a la superficie y se deja en un período de prolongado sobre esta. El limpiador químico disuelve la mancha y la arcilla extrae la mancha hacia la superficie. Cuando se usa una cataplasma, debe aplicarse un poco más allá del área manchada y cubrirse con polietileno. La mejor práctica es dejar el tratamiento en la superficie durante 24 horas y luego retirar la cubierta de polietileno y dejar que la cataplasma continúe secando. Una vez que la cataplasma está seca, la mezcla se recoge y la superficie se enjuaga a fondo. Para algunas manchas difíciles o resistentes, es posible que sea necesario repetir la aplicación.

También puede ser necesaria una limpieza química si el crecimiento biológico (algas, hongos y líquenes) es severo. Un estudio realizado por el Servicio de Parques Nacionales proporciona pautas para limpiar lápidas de mármol emitidas por el gobierno y recomienda limpiadores/ detergentes biocidas que contienen compuestos de amonio cuaternario. Como todos los métodos de limpieza, la limpieza química puede acelerar el deterioro. Los efectos adversos incluyen eflorescencia, manchas y mutilación del material.

Eliminación de grafitis

Las lápidas con grafiti tienden a ser blanco de más actos vandálicos (Fig. 18). La eliminación a tiempo ayuda a disuadir futuros actos de vandalismo y mejora la apariencia de la lápida

Si el grafiti es soluble en agua, se puede quitar con agua y un paño o toalla suave. Enjuagar el paño con

frecuencia ayuda a evitar manchas de grafiti en las áreas no afectadas. Si el grafiti no es soluble en agua, se recomiendan disolventes orgánicos o productos comerciales para eliminar grafitis adecuados para el material de las lápidas y tumbas. Los productos deben probarse antes de su uso. La limpieza general de la lápida completa es recomendada para una apariencia más uniforme. En el caso de grafitis profundos, es posible que se requiera la limpieza con cataplasma (descrita anteriormente) para extraer los materiales que manchan.



Figura 18. Los grafitis se eliminan cuidadosamente con un instrumento de rociado de baja presión con hielo seco. Foto: Jason Church.

Rejuntado

El mortero faltante o deteriorado de las lápidas en tumbas de cementerios viejos es una condición común, y el mortero debe reemplazarse para evitar la entrada de agua y posibles daños (Fig. 19). Se deben considerar varias preguntas al seleccionar los materiales para el cambio de ubicación. Más importante aún, ¿cuál es el sustrato de mampostería que requiere un rejuntado? ¿Qué mezcla de mortero es adecuada para la mampostería histórica? ¿Qué tan rápido necesitará curar el mortero? Los morteros blandos contienen masilla de cal tradicional o cal hidratada moderna. Los morteros más duros contienen cemento natural o Portland. Si es necesario, los morteros se pueden teñir con pigmentos estables a los álcalis para igualar los colores de morteros



Figura 19. Las lápidas de mampostería como esta tumba de caja pueden requerir el rejuntado de mortero. Es importante utilizar un mortero más suave que el ladrillo histórico. En este caso, un Conservador utiliza un mortero a base de masilla de cal para volver rellenar. Foto: Jason Church.

Antes de volver a colocar y rellenar las juntas con mortero nuevo, cualquier mortero suelto viejo y deteriorado debe eliminarse cuidadosamente de la junta, preferiblemente con herramientas manuales. Después de la preparación de la junta, los materiales del mortero (cal, cemento y arena) se mezclan y luego se agrega agua para formar una pasta rígida. El mortero para el rejunte se aplica con una llana de apilado, generalmente con una hoja plana estrecha de 1/8" - 1/2". El mortero se compacta en la junta y luego se retira el exceso de mortero y se replica el perfil original de la junta. Un buen rejuntado requiere habilidad. Generalmente, un albañil o una persona con formación en albañilería debe volver a colocar y rellenar las juntas con mortero.

Reajustes/restablecimiento de las lápidas

Se recomienda el reajuste o restablecimiento para las lápidas en tumbas cuando sus cimientos son inestables o están fuera de sitio (Figs. 20a a 20c). Esta actividad, a menudo compleja, implica levantar la lápida de la tumba, nivelar su base y devolver la lápida a su posición vertical original. Los trabajadores pueden resultar lesionados y la lápida dañada si el reajuste o restablecimiento no se lleva a cabo de manera adecuada y segura.

El personal o los voluntarios sin experiencia no deben intentar reajustar o restablecer una lápida o tumba sin la capacitación de un Conservador-Restaurador, Ingeniero u otro profesional de la conservación. Cuando se trata de las lápidas en tumbas frágiles o importantes, o aquellas con bases grandes apiladas, se debe contratar a un especialista para que las restablezca o reajuste.



Figura 20a. Esta lápida de pizarra en el Antiguo Cementerio en Hartford, CT, es una piedra de apoyo al suelo. Restablecer o reajustar requiere cavar un hoyo que sostendrá la base de la piedra y luego compactar el suelo en el fondo del hoyo a mano. Foto: Fran Gale.



Figura 20b. Para facilitar el drenaje, la piedra triturada, la grava y la arena afilada cubren el orificio y se apisonan a mano alrededor de la piedra después de la colocación. Foto: Fran Gale.



Figura 20c. La lápida de tumba restaurada apoyada en el suelo debe estar nivelada y derecha. Foto: Fran Gale.

Seguridad

Alentar al público a visitar y explorar cementerios ayuda a crear la conciencia sobre el valor de estos lugares sagrados. Si se promueven las visitas, los propietarios y administradores de propiedades deben ser responsables de garantizar que sus sitios sean seguros para el personal y los visitantes. Esta responsabilidad incluye monitorear el estado de las lápidas graves.

Los cementerios históricos pueden ser lugares de trabajo peligrosos para los miembros del personal, consultores, contratistas y voluntarios. El conocimiento de los peligros potenciales en un cementerio histórico y una planificación cuidadosa son esenciales para evitar lesiones. Mantenga un botiquín de primeros auxilios apropiado en el lugar para lesiones menores y tenga un plan de emergencia que incluya información de contacto para asistencia médica.

La creación de un entorno de trabajo seguro en cementerios históricos requiere una planificación adecuada para cada proyecto, comenzando por el equipo de protección personal. La ropa adecuada y el equipo de protección personal deben ser requisitos fundamentales de seguridad. Los zapatos de apoyo, como las botas de trabajo con punta de acero o los zapatos resistentes con cordones, ayudan a proteger los tobillos y los pies de lesiones, al igual que los buenos guantes de trabajo ayudan a proteger las manos de cortes, raspaduras y astillas. Ya sea que use una sierra, un taladro y otras herramientas o equipos eléctricos, las gafas de seguridad o las gafas protectoras son esenciales. A menudo, se recomienda un soporte para la espalda para tareas de levantamiento más pesadas. No trabaje solo o, si debe hacerlo, dígame a alguien dónde se encuentra y cuándo espera regresar.

Durante el tiempo caluroso, el estrés por calor es un riesgo presente. Además de conocer los signos del estrés por calor, cada trabajador debe tomar medidas preventivas:

- Use ropa ligera, holgada y transpirable y un sombrero ancho de jardín.
- Use protector solar y vuelva a aplicar según sea necesario.
- Tome descansos frecuentes a la sombra.
- Asegúrese de que haya agua fresca disponible y beba para mantenerse hidratado.
- Consuma comidas pequeñas antes y durante el trabajo.
- Evite la cafeína, el alcohol y grandes cantidades de azúcar.

Los peligros de tropiezos y caídas incluyen terreno irregular, agujeros, tumbas abiertas, lapidas y monumentos derribados, ramas de árboles caídas y otros escombros (Fig. C). Se debe evitar sentarse, trepar o pararse sobre una lápida, ya que el peso adicional puede hacer que los monumentos deteriorados y

estructuralmente inestables se rompan o colapsen, con la posibilidad de que el trabajador sufra lesiones graves y se dañe la lápida. Para ayudar a prevenir lesiones que pueden resultar de lápidas en tumbas inestables, es importante identificar y marcar de forma rutinaria las lápidas inestables y gravemente dañadas para realizar trabajos correctivos y atar cualquier lápida que se considere en peligro inmediato de colapso. Antes de comenzar a trabajar, se debe volver a revisar el área inmediata alrededor del lugar de trabajo para detectar cualquier peligro de seguridad.



Figura C. Los topos y otros animales de madriguera producen un suelo desigual y huecos que representan un peligro causando tropiezos y caídas para los visitantes y el personal de los cementerios históricos. Foto: Jason Church.

Las serpientes, las avispas y los animales excavadores habitan en cementerios históricos (Fig. D). Las serpientes toman el sol sobre piedras calientes y se esconden en agujeros y cornisas, por lo que es importante poder identificar las serpientes venenosas locales. Debe existir un plan de manejo de serpientes venenosas apropiado, y todos los empleados deben estar familiarizados con él. Se debe instruir a los empleados del cementerio y voluntarios sobre las medidas de seguridad que deben tomarse con respecto a las serpientes, incluida la ropa adecuada cuando haya un riesgo identificado.



Figura D. Las avispas amarillas que anidan debajo de la moldura saliente de esta lápida representan un peligro para los visitantes y el personal porque, si se les molesta, defenderán vigorosamente su nido. Los panales de avispas chaqueta amarilla, avispas de papel y avispas deben ser retirados de las lápidas en tumbas por personal capacitado o especialistas. Foto: Jason Church.

La hormiga roja o “brava” importada es una plaga invasora que prevalece en el sur de los Estados Unidos. Atacan en masa, lo que resulta en picaduras dolorosas que pueden ser potencialmente mortales para las personas con reacciones alérgicas. Es importante poder identificar la presencia de hormigas rojas o “bravas”; estar informado sobre las medidas de seguridad que se deben tomar cuando se trabaja en áreas que se sabe que están infestadas con ellas; y tomar las medidas necesarias para controlarlas. Hay medicamentos de rescate disponible para aquellos con reacciones alérgicas graves.

Las avispas de papel, las avispas chaqueta amarilla y los avispones son otra preocupación, ya que construyen nidos o panales alrededor y en las repisas y los bordes de las tumbas de caja, mausoleos y otros tipos de tumbas. Son muy territoriales alrededor de sus nidos y los defenderán vigorosamente. Hay aerosoles no tóxicos que se pueden usar dentro y alrededor del área de trabajo. Los nidos o panales deben eliminarse de forma segura.

Los animales excavadores como armadillos, marmotas, topos y topos alteran el suelo con sus excavaciones y túneles y pueden crear peligros de tropiezo o socavar los marcadores de tumbas. Se sabe que los perros excavan huesos y destruyen tumbas. Los sumideros creados por estos animales también pueden ser lugares perfectos para que habiten otras criaturas como las serpientes.

Se deben utilizar prácticas de trabajo y técnicas de levantamiento adecuadas siempre que se levanten o restablezcan las lápidas en tumbas. Muchas lápidas son sorprendentemente pesadas. Por ejemplo, una lápida de mármol vertical común que mide 42 “de largo, 13” de ancho y 4” de profundidad pesa más de 200 libras. Los voluntarios y el personal de cementerio deben trabajar en parejas, tener la capacidad y estar adiestrados en técnicas seguras de colocación. Se debe usar equipo de elevación y herramientas ergonómicamente correctas para levantar lápidas pesadas (para la mayoría de las personas, esto incluye lápidas que pesan más de 50 libras). Para lápidas más pequeñas, se puede construir un sistema simple de abrazadera de madera para un levantamiento con dos personas (Figuras E1 y E2).



Figura E1. El sencillo sistema de abrazadera de madera permite que dos personas levanten con seguridad una lápida de mármol. Foto: Sarah Jackson.



Figura E2. El sistema de abrazadera está construido con tablas de madera listas para usar. Foto: Sarah Jackson.

Es importante verificar las regulaciones estatales y municipales para asegurarse de que las excavaciones alrededor de las lápidas estén autorizadas antes de comenzar cualquier esfuerzo de restablecimiento o reajuste. Además, las lápidas en tumbas deben documentarse y limpiarse antes de restablecerlas. También se debe aprovechar para medir y registrar el tamaño total de la lápida y anotar cualquier marca histórica que se encuentre del posible tallador o inscripción de la empresa que hizo la lápida. El nombre de la empresa a menudo se encuentra en partes enterradas de la base y se revela durante el proceso de restablecimiento.

Los materiales típicos necesarios para el reajuste o restablecimiento incluyen un polipasto (hoist), palas, plomada, niveles, dispositivos de apisonamiento, estacas de madera y tablas. Para mejorar el drenaje, comúnmente se usa arena y grava pequeña o piedras pequeñas al reajustar la lápida.

Antes de reajustar o restablecer una lápida, es importante establecer el tipo de base. La mayoría de las lápidas de tumbas tienen uno de los tres tipos de bases principales: (1) base apoyada en el suelo, (2) base ranurada o (3) base apilada. Se realizan tareas similares para cada tipo de base.

Las piedras apoyadas directamente en el suelo son un tipo común de lápidas históricas. Este tipo incluye la pizarra tradicional de Nueva Inglaterra, las lápidas de piedra rojiza y las lápidas de mármol emitidas por el gobierno. El objetivo principal de cualquier lápida apoyada en el suelo es nivelarla. Para restablecer la lápida, primero se quitan algunas pulgadas o más de tierra alrededor de la piedra. Esto suele ser suficiente para enderezar una lápida de piedra. Luego, el orificio agrandado se llena y se compacta alrededor de la lápida.

Si una lápida se ha caído y está cubierta con tierra o césped, primero se debe inspeccionar para ver si hay concreto adherido u otro sistema de anclaje. Si este sistema aún está conectado, la lápida puede romperse durante el levantamiento. Después de quitar la piedra, se puede limpiar y luego colocar temporalmente sobre

soportes de madera.

El agujero que quedó al quitar el marcador deberá agrandarse para sostener la base de la piedra. La tierra en el fondo del hoyo debe compactarse a mano, no con una máquina de apisonar tierra eléctrica. En la mayoría de los cementerios, se puede usar piedra triturada o grava afilada del tamaño de un guisante mezclada con arena angular para revestir el agujero y luego apisonar la piedra a mano después de colocarla en el agujero. La grava ayuda a facilitar el drenaje y evita que la piedra se asiente. Se puede usar un nivel de construcción para asegurarse de que la piedra esté vertical. Las lápidas no deben colocarse sobre hormigón.

El segundo tipo de base de monumento es la base ranurada donde el elemento vertical se fija a la base mediante una construcción de estilo mortaja y espiga. La lápida vertical de la base ranurada puede estar inclinado o suelto. En cualquier caso, se debe retirar la lápida vertical de la base, nivelar la base y luego volver a colocar el elemento en la base. Es importante tener en cuenta la profundidad a la que se pretendía colocar la base en el suelo. Esto puede estar indicado por el estilo de la base o la tinción observada en la línea del suelo. Muchas bases estaban diseñadas para asentarse al ras de la pendiente, mientras que algunas se colocaron a unas pocas pulgadas bajo tierra.

Antes de reajustar, la lápida o monumento vertical debe desengancharse de la base y colocarse a un lado con cuidado. En la mayoría de los casos, será necesario quitar la base para preparar adecuadamente el agujero antes de volver a colocar la lápida de la tumba. Después de hacerlo, se deben quitar de cuatro a seis pulgadas de tierra del hoyo y luego se debe apisonar la tierra a mano para hacer una base o base adecuada. El área de los cimientos se puede llenar con piedra triturada o gravilla y arena afiladas del tamaño de un guisante, verificando que la base esté vertical y nivelada a medida que avanza el restablecimiento. Limpie la lápida antes de reajustarla/restablecerla. El mortero, el hormigón o epoxi viejos se deben quitar de la ranura y la parte inferior del elemento vertical con un martillo y un cincel pequeño. Una vez que se limpian los elementos de piedra y la base está nivelada, el siguiente paso es colocar el elemento vertical en la ranura. Se puede utilizar un mortero de cal para rellenar o rejuntar los huecos de la ranura. Esto evita la entrada de agua que puede causar el movimiento de una lápida relacionada los ciclos de congelación-descongelación.

Un tercer tipo de base común es la base apilada. Este estilo incluye al menos un elemento colocado sobre una base o una serie de bases de diferentes tamaños. Restablecer una la lápida de tumbas o monumento de base apilada generalmente requiere habilidades especiales y equipo de elevación. Dependiendo de la complejidad la lápida o monumento, generalmente se necesita un Conservador-Restaurador, un contratista de albañilería con experiencia o un profesional de la conservación con experiencia en ingeniería.

Las secciones de una lápida de base apilada a menudo se

sujetan con sujetadores metálicos o alfileres (pins) para brindar apoyo. Si están deteriorados, los sujetadores metálicos/alfileres deben reemplazarse. Con un martillo y un cincel, un Conservador-Restaurador o una persona con experiencia en el trabajo con lápidas de tumbas históricas debe quitar cualquier sujetador o alfiler de hierro, cobre o bronce corroído, así como el mortero o adhesivo viejo adherido a cada sección. Los sujetadores metálicos o alfileres de repuesto deben ser de acero inoxidable totalmente roscados y de un tamaño un poco más corto y pequeño que el orificio existente. Luego, los sujetadores metálicos o alfileres de reemplazo se pueden colocar con epoxi, mortero de cal o empaquetados en plomo. Una vez que los sujetadores metálicos o alfileres están en su lugar, las secciones de la base apilada se pueden restablecer individualmente utilizando materiales tradicionales o contemporáneos. Estos incluyen plomo, calzas, morteros y compuestos para el fraguado. Finalmente, cada espacio o unión entre secciones debe apuntarse con un compuesto o mortero apropiado para evitar la entrada de agua.

Relleno y Parcheo

Las grietas finas de la mampostería pueden ser el resultado del deterioro natural y no requieren un tratamiento inmediato, excepto ser fotografiadas y registradas. Sin embargo, las grietas más grandes a menudo merecen mayor atención. La reparación de las grietas en la mampostería implica varios pasos y, por lo general, se necesita una mano experta (Fig. 21). La reparación comienza con la eliminación del material suelto y la limpieza. Los materiales que se utilizan para la reparación de grietas incluyen lechadas para grietas pequeñas y epoxi para grietas grandes que afectan la integridad estructural del monumento. La inyección por gravedad o presión se usa para aplicar lechada o epoxi. La reparación de grietas puede ser complicada, por lo que la planificación cuidadosa y la experiencia del personal realizando este trabajo son útiles. Si la grieta está activa, se notará un cambio en el tamaño de la grieta con el tiempo. Las grietas activas requieren una mayor investigación para determinar la causa de los cambios, como el asentamiento diferencial, y se debe corregir, si es posible, la causa antes de reparar la grieta.



Figura 21. Las grietas en una lápida de piedra deben rellenarse para mantener el agua y la suciedad fuera del material, evitando que la grieta se agrande. Se debe diseñar un mortero de parcheo para ser utilizado con mármol histórico, en este caso. Foto: Mary Striegel.

La reparación de lápidas y monumentos de mampostería con piezas faltantes o muy dañadas requiere un albañil o Conservador-Restaurador capacitado. Los materiales que se utilizan para el parcheo son similares a los que se utilizan para rellenar o rejuntar en mampostería. Con el parcheo, es fundamental que las propiedades físicas y mecánicas del material del mortero sean apropiadas para el material de mampostería. El trabajo incluye diseñar un parche duradero compatible con el sustrato. El curado adecuado es especialmente crítico para parches grandes y, a menudo, implica procedimientos para proteger el parche de un secado prematuro. Las reparaciones de una superficie cubierta de empañetado/estuco deben ser realizadas por un experto utilizando una mezcla de empañetado/estuco que sea compatible con el material original.

La reparación de las lápidas de tumbas de pizarra y piedra rojiza delaminadas también requiere un Albañil o un Conservador capacitado. Esta condición, produce aberturas a lo largo de los planos de la superficie que exponen la lápida de piedra a la intrusión de humedad. Los tratamientos están diseñados para eliminar o reducir la intrusión de humedad que aceleraría el deterioro. La selección de los materiales y procedimientos de reparación adecuados depende de la gravedad de la condición. Tradicionalmente, las lápidas de pizarra o de piedra rojiza delaminada se “tapaban” con unas franjas de plomo u otro metal. Hoy en día, esta técnica de reparación rara vez se usa, en parte porque el procedimiento de perforación utilizado para colocar la franja puede ser dañino si la piedra es frágil. Además, existen problemas de toxicidad asociados con el uso de plomo. Un enfoque alternativo es llenar las aberturas expuestas por delaminación con lechada o material de parcheo que sea compatible con la piedra. La adhesión del material de reparación a las superficies delaminadas es particularmente importante.

La decisión de utilizar material de parcheo o realizar

una reparación holandesa con material que compatible depende del material de la lápida, la ubicación del área dañada, el tamaño y otros factores. Una reparación holandesa ejecutada con éxito generalmente resulta en una reparación que tiene una larga durabilidad y mantiene un patrón de desgaste similar al del material histórico adyacente. Cuando se trabaja con lápidas de tumbas de piedra, las reparaciones con técnicas holandesas las realiza mejor un artesano de piedra experto.

Los fragmentos desprendidos deben recolectarse, documentarse y almacenarse en una instalación adecuada. La reinstalación de estos fragmentos debe ser realizada por un conservador o albañil. Este trabajo a menudo requiere sujetadores metálicos o alfileres de metal para reforzar las uniones y parches para compensar las pérdidas.

Tratamientos protectores

Los tratamientos de protección para las lápidas en tumbas de metal, piedra y madera estabilizan la corrosión y protegen el monumento del agua de lluvia y contaminantes. Los tratamientos pueden variar no solo debido a diferencias materiales, sino también a las condiciones específicas del sitio.

Los revestimientos (coatings) de cera se utilizan a menudo para las lápidas de bronce (Fig. 22). La cera proporciona una barrera protectora contra la humedad, la suciedad y los grafitis. Hay varios pasos en el proceso de aplicación de cera. Donde hay poca corrosión, se lleva a cabo una limpieza suave de la lápida antes de aplicar la capa de cera. Aplique una capa fina de cera a la lápida con una brocha para estencil o una brocha de fibras suaves.



Figura 22. Se debe mantener una capa protectora sobre los elementos metálicos. Los recubrimientos de cera o laca ayudan a preservar la pátina de bronce y retardan la corrosión. Los conservadores aplican una cera microcristalina a este busto en la Iglesia de San Marcos en-the-Bowery, Nueva York, NY. Foto: John Scott.

Se pueden agregar alcoholes minerales a la cera para facilitar su aplicación con brocha. Se utiliza un paño suave y limpio para eliminar el exceso de cera y pulir la superficie. A veces se necesita una segunda capa de cera.

En la mayoría de los climas, los objetos de hierro requieren revestimientos (coatings) para protegerlos de la corrosión. A veces se utilizan revestimientos transparentes para proteger objetos de hierro forjado. Se utiliza un "primer" que inhibe la corrosión un revestimiento especial para objetos de hierro y acero fundido. Los recubrimientos "Direct-to-Metal" (DTM) combinan los dos. Debido a su durabilidad, se prefieren los esmaltes acrílicos, los recubrimientos de uretano y fluoro-polímeros. La preparación adecuada de la superficie es importante, incluida la eliminación de la suciedad de la superficie, pintura descascarada y el óxido suelto. Esto se puede lograr con un compresor aire, cepillado con fibras de alambre, enjuagues con solventes u otro método de limpieza. Luego, se limpia la superficie con un paño húmedo, enjuagando repetidamente el paño según sea necesario. Si bien la superficie debe secarse completamente antes de pintar, es importante volver a pintarla lo antes posible, ya que ni los depósitos de condensación durante la noche son deseables.

Otro tratamiento para los objetos de hierro es utilizar un convertidor de óxido para estabilizar la corrosión, un tratamiento que implica una menor preparación de la superficie. Los convertidores de óxido disponibles comercialmente contienen tanino o ácido fosfórico y reaccionan con el óxido para formar compuestos de hierro más estables. La superficie debe pintarse después de la preparación de la superficie con el convertidor de óxido.

Encalados de cal y agua es un revestimiento tradicional que da brillo a las lápidas en tumbas y monumentos cubiertos de encalado/estuco (Fig. 23). Al igual que los recubrimientos de pintura, debe aplicarse periódicamente. Los encalados de cal y agua se preparan con masilla de cal o cal hidratada y agua. El curado comienza después de la aplicación. La masilla de cal o cal hidratada reacciona con el dióxido de carbono en el aire en un proceso llamado carbonatación. Esta reacción eventualmente forma carbonato de calcio, una capa dura y estable. Los encalados de cal y agua es un recubrimiento "sostenible" sin contenido de compuestos orgánicos volátiles y es "transpirable", es decir, permite la transmisión del vapor de agua a través del objeto de mampostería. Aunque comúnmente es de color blanco, el encalado de cal y agua se puede colorear o teñir con pigmentos estables a los álcalis como óxido de hierro.



Figura 23. Los encalados de cal y agua es un revestimiento transpirable que a veces se usa para proteger la superficie de las lápidas en tumbas y proporcionan un acabado decorativo. Los encalados de cal y agua se aplican con brocha en cinco a ocho capas delgadas (cada capa tiene la consistencia de la leche descremada). Se deja que la superficie se seque lentamente entre capas. A veces, la superficie se cubre con tela de saco húmeda para disminuir el proceso de secado/fraguado. Foto: Sarah Jackson.

Antes de aplicar el encalado de cal y agua, se deben inspeccionar las superficies de mampostería en busca de residuos de revestimientos viejos que deban eliminarse y se deben realizar los trabajos de reparación necesarios. Las superficies cubiertas por encalado deben repararse y dejarse curar por completo antes de aplicar cal. Si se ha determinado cual era el color original, el revestimiento (sea encalado o empañetado) para la renovación se puede formular para que sea similar. Al preparar el encalado de cal y agua, se agrega suficiente agua a la masilla de cal o cal hidratada para producir una mezcla similar a la consistencia de la leche desnatada. Una mezcla con cuatro partes de agua y una parte de cal suele funcionar bien. Se puede encontrar una taza Zahn o Ford en una ferretería y usarla para medir el grosor de la mezcla y asegurar la consistencia con cada aplicación. Aunque muchas recetas tradicionales incluyen aditivos, lo mejor es una simple mezcla de cal y agua. Usar un taladro eléctrico con una pieza de "paleta" para revolver y mezclar el encalado de cal y agua previo a su aplicación ayudará a asegurar que las partículas de cal estén completamente mezcladas con los demás componentes. Cualquier pigmento para dar color se agrega durante la mezcla final.

La superficie debe limpiarse de residuos de revestimientos viejos, suciedad y otros contaminantes. Después de humedecer la superficie, el encalado de cal y agua se aplica en 5-8 capas delgadas, permitiendo que cada capa se seque entre las distintas aplicaciones. El Encalado de cal y agua es translúcido inmediatamente después de la aplicación y luego se vuelve opaco cuando se seca.

El curado adecuado de la cal es fundamental para su durabilidad. Para evitar un secado prematuro, es posible que sea necesario cubrir la superficie tratada con tela de arpillera/saco húmeda. No se debe aplicar el encalado de cal y agua cuando se pronostiquen condiciones de

congelamiento o congelamiento o en temperaturas superiores a 90 °F. Idealmente, encalado de cal y agua deben ser aplicados durante la primavera u otoño con temperaturas alrededor de los 70 °F, evitando la luz solar directa siempre que sea posible.

Los repelentes de agua transparentes y los tratamientos de consolidación a veces se consideran para las lápidas en tumbas gravemente deterioradas, incluidos las lápidas de madera sin pintar y la mampostería. Para las lápidas de madera, se utilizan consolidante epoxi para parchear y reparar. Para los materiales de mampostería, es importante recordar que estos son porosos y el vapor de agua y el agua líquida pueden viajar a través de su red interna. Los tratamientos de protección deben permitir la transmisión del vapor de agua para evitar que la humedad quede atrapada dentro del material de la lápida. Aunque se ha empleado una amplia variedad de repelentes de agua en mampostería (cera, acrílico, resinas epoxi, etc.), los tratamientos con silano y siloxano han sido los más exitosos. Estos compuestos de organosilícicos son “respirables”, penetran debajo de la superficie y forman enlaces químicos con minerales de silicato.

Cuando la erosión es severa, se han utilizado tratamientos de consolidación (por ejemplo, silicato de etilo) para reemplazar los aglutinantes (binders) minerales perdidos por la intemperie (Fig.24). Debido a que estos tratamientos no son reversibles, pruebas tanto en el laboratorio como en el lugar son esenciales. Se recomienda la solicitud por parte de un conservador u otro profesional de conservación con experiencia.



Figura 24. Un monumento o lápida gravemente deteriorado puede tratarse con un consolidante de piedra. El tratamiento se suele aplicar mediante un sistema de pulverización. El consolidante penetra en la piedra y reemplaza a los aglutinantes (binders) minerales que mantienen la piedra unida. Las pruebas y evaluaciones in situ y de laboratorio se realizan antes de utilizar este tipo de tratamiento que no es reversible. Foto: Lucas Flickinger.

Conclusión

El mantenimiento es la clave para extender la vida útil de las lápidas en tumbas. Desde asegurar que estas no se dañen con el equipo de cortar grama/ césped, el riego de agua excesivo sobre el césped, hasta la limpieza

y el reajuste adecuados, un buen mantenimiento del cementerio es la clave para prolongar la vida útil de las lápidas de tumbas. Ya sea para rescatar un pequeño cementerio abandonado durante mucho tiempo con voluntarios u operar un gran cementerio activo con personal a sueldo, los planes de documentación, mantenimiento y tratamiento del cementerio deben incluir inspecciones periódicas. Solo se deben usar materiales y técnicas de reparación apropiados que no dañen las lápidas históricas y se deben mantener registros de los materiales de reparación específicos utilizados en las lápidas y tumbas individuales. Un cementerio bien mantenido proporciona un entorno atractivo que los visitantes pueden apreciar, sirve como disuasivo del vandalismo y proporciona un lugar respetuoso para los muertos. Los cementerios son la historia de la comunidad grabada en piedra, madera y lápidas de metal, por ende, son una parte importante de nuestro patrimonio que merece conservarse y protegerse (Fig. 25).



Figura 25. La participación de la comunidad en actividades ayuda a desarrollar un aprecio por el cementerio y sirve para disuadir el vandalismo. Los eventos pueden incluir a niños a través de organizaciones escolares o de exploración, siendo herramientas educativas de gran valor a incorporarse dentro de los cursos escolares. Foto: Debbie Dietrich Smith

Recursos de Lectura Adicionales

Stragstad, Lynette. Una cartilla para la preservación del cementerio. Prensa de Altamira; Segunda edición (28 de agosto de 2013)

Jackson, Sarah Marie, Tye Botting y Mary Striegel, "Durabilidad de los lavados de cal tradicionales y modificados", APT Boletín, vol. 38, No. 2/3, 2007.

Matero, Frank G. y Judy Peters. "Metodología de levantamiento para la preservación de cementerios y cementerios históricos". En APT Boletín, vol. 34, núm. 2/3 (2003), págs. 37-45.

Grissom, Carol A. y Ronald S. Harvey. "La conservación de los monumentos de guerra estadounidenses hechos de zinc". En Revista del Instituto Americano de Conservación. Vol. 42, núm. 1, Edición de arquitectura (primavera de 2003), págs. 21-38

Publicaciones del Servicio de Parques Nacionales, NCPTT:

Recomendaciones de mejores prácticas para la limpieza de lápidas emitidas por el gobierno. Mary F. Striegel, 2011

Artefactos de madera en cementerios: un manual de referencia. Ronald W. Anthony y Kimberly Dugan. 2007

Identificación de tumbas sin marcar. Rinita A. Dalan, Steven L. DeVore y Earl Clay. 2008

Publicaciones del Servicio de Parques Nacionales, Preservación técnica Servicios:

Un glosario de problemas históricos de deterioro de la mampostería y tratamientos de preservación. Anne E. Grimmer. 1984, reimpreso.

Manteniéndolo limpio. Anne E. Grimmer. 1988.

Informe de conservación 1: limpieza y repelente al agua Tratamientos para Edificios Históricos de Mampostería. Robert C. Mack, FAIA y Anne E. Grimmer. 2000.

Informe de preservación 2: Reposición de juntas de mortero en edificios históricos de mampostería. Robert C. Mack, FAIA y John P. Speweik. 1998.

Informe de preservación 15: Preservación de hormigón histórico. Paul Gaudette y Deborah Slaton. 2007.

Informe de preservación 22: La preservación y reparación de estuco histórico. Anne Grimmer. 1990.

Informe de preservación 38: Eliminación de grafitis de mampostería histórica. Martin E. Weaver. 1995.

Informe de preservación 42: Mantenimiento, reparación y reemplazo de piedra fundida histórica. Richard Pieper. 2001.

Nota técnica de conservación 1: Conservación de esculturas de bronce al aire libre. Dennis Montagna. 1989.

Servicio de Parques Nacionales, Boletines del Registro Nacional:

Directrices para la evaluación y el registro de cementerios y lugares de enterramiento. Elisabeth Walton Potter y Beth M. Boland. 1992.

Publicaciones del Servicio de Parques Nacionales, Gestión de museos Programa:

Conserve O Gram, 10/4 Cuidado de placas de bronce al aire libre, Parte I: Documentación e inspección. 2005

Conserve O Gram, 10/5 Cuidado de placas de bronce al aire libre, Parte II: Limpieza y depilación. 2005

Sobre los autores

La Dra. Mary Striegel dirige el Programa de Conservación de Materiales en el Centro Nacional de Tecnología y Capacitación de la Conservación (NCPTT) del Servicio de Parques Nacionales en Natchitoches, Louisiana. Frances Gale es la ex jefa de capacitación (NCPTT) y actualmente es profesora principal y directora del Laboratorio de Conservación Arquitectónica de la Universidad de Texas en Austin. Jason Church es un Conservador-Restaurador de materiales con NCPTT. Debbie Dietrich-Smith es la Jefa del Programa de Paisaje Histórico, NCPTT.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a Francis Miller, Conservador-Restaurador de ConserArt LLC; Mark Wolfe, Director Ejecutivo y Jennifer McWilliams, Coordinadora del Programa de Conservación de Cementerios del Texas Historical Commission; Gus Fraser, vicepresidente de Conservación e Instalaciones del Cementerio Mount Auburn; Sara Amy Leach, historiadora principal y Jennifer Perunko, historiadora en la Administración del Cementerio Nacional, Departamento de Asuntos de Veteranos de EE. UU.; y Jenny Parker del Servicio de Conservación Técnica del Servicio de Parques Nacionales por sus comentarios al revisar este documento. También agradecemos a Kirk Cordell, Director Ejecutivo del NCPTT, y Brian Goeken, Jefe del Servicio de Conservación Técnica del NPS. Charles Fisher del Servicio de Conservación Técnica, brindó una invaluable asistencia en la edición y preparación de este documento.

Esta publicación ha sido preparada de conformidad con la Ley Nacional de Conservación Histórica/National Historic Preservation Act, según enmendada, que ordena al Secretario del Interior que desarrolle y ponga a disposición del público información sobre propiedades históricas. La información adicional ofrecida por Servicios de Conservación Técnica está disponible en nuestro sitio web en www.nps.gov/tps. Puede encontrar más información sobre los programas y recursos del Centro Nacional de Tecnología y Capacitación para la Conservación en www.ncptt.nps.gov. Los comentarios sobre esta publicación deben enviarse a: Technical Preservation Services, National Park Service, 1849 C Street NW, Washington, DC 20240.

Esta publicación no tiene derechos de autor y puede reproducirse sin penalización. Se agradecen los procedimientos y consideraciones formales para acreditar a los autores y al Servicio de Parques Nacionales. A excepción de las fotografías de los autores, las fotografías utilizadas en esta publicación no se pueden utilizar para ilustrar otros medios impresos o electrónicos sin el permiso de los propietarios. Las fotografías de los autores deben acreditarse con el nombre del autor, NCPTT.



Ya sean grandes o pequeños, bien mantenidos o abandonados, los cementerios históricos son una parte importante de nuestro paisaje cultural. Este cementerio histórico en Cape Lookout National Coast, Carolina del Norte, proporciona un registro de las familias que vivieron en el pueblo de Portsmouth durante el siglo XIX y principios del Siglo XX. Foto: Fran Gale.

Translation changes and edition by: Héctor J. Berdecía-Hernández, Assoc. AIA, Instituto of Puerto Rican Culture (ICP) and Gilda Chan, Northwestern State University of Louisiana

Cambios en traducción por: Héctor J. Berdecía-Hernández, Assoc. AIA, Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP) Gilda Chan, Northwestern State University of Louisiana