

# Investigación aplicada como sustento de intervenciones de conservación en patrimonio gráfico-rupestre

Mariana Contreras del Cueto\*, Alejandra Bourillón Moreno\*, Laura Verónica Balandrán González\*\* y Sandra Cruz Flores\*

\*Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural

\*\*Centro INAH Aguascalientes

Instituto Nacional de Antropología e Historia

## Resumen

Dentro de las líneas de la investigación aplicada que se desarrollan en los proyectos de conservación que lleva a cabo el Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico rupestre de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, destaca la abocada a la evaluación y seguimiento del comportamiento de los materiales empleados en los procesos de conservación que se realizan en sitios rupestres para su estabilización, como son la consolidación, el resane y el ribeteo en los soportes pétreos. En este artículo se explica cómo los proyectos de continuidad que se ejecutan en los sitios: La Pintada, Sonora; El Vallecito, Baja California y El Ocote, Aguascalientes; han permitido, a través de una metodología desarrollada *ex profeso*, el seguimiento y la evaluación periódicos del comportamiento de los materiales aplicados en la conservación de pinturas rupestres, pudiendo con ello valorar su eficacia a través de ciclos amplios, mediante registros y pruebas tanto in situ como en laboratorio, realizados en diferentes momentos. Los resultados obtenidos han sido satisfactorios y han permitido orientar las acciones de conservación en estos sitios específicos; además de aportar conocimientos, así como información cualitativa y cuantitativa que pueden ser de utilidad para la atención de otros sitios rupestres con características y problemáticas de conservación similares a los estudiados.

## Palabras clave

Consolidación, resane, La Pintada, El Vallecito, El Ocote, investigación aplicada a la conservación, patrimonio rupestre.

## Abstract

*Within the lines of applied research that are developed as a substantial part in the conservation projects carried out by the Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico rupestre of the Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, emphasis is placed on the evaluation and monitoring of the behavior of the materials used in the conservation processes that are applied in rock art sites for stabilization, such as the consolidation and edging of the stone supports. This article explains how the continuity projects that are executed at the sites: La Pintada, Sonora; El Vallecito, Baja California and El Ocote, Aguascalientes; have allowed, through a methodology developed ex profeso, the periodic monitoring and evaluation of the behavior of the materials applied in the conservation of rock art paintings, being able to assess its effectiveness through wide cycles both in situ and laboratory tests and records, performed at various times. The obtained results have been satisfactory and have been allowed to guide the conservation actions in each specific site; in addition to providing knowledge, as well as qualitative and quantitative information that may be useful for attending other rock art sites with characteristics and conservation problems similar to those studied.*

## Keywords

*Consolidation, edging, La Pintada, El Vallecito, El Ocote, applied research for conservation, rock art.*



## Los proyectos de continuidad del Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico rupestre y las problemáticas comunes de conservación

La perspectiva integral del *Programa nacional de conservación de patrimonio gráfico rupestre* (PNCPR) y su visión a largo plazo han permitido el desarrollo, continuidad y seguimiento de proyectos de conservación de patrimonio gráfico-rupestre, entre los que destacan los que se llevan a cabo en los sitios: La Pintada, en la zona centro del estado de Sonora; El Vallecito, al norte del estado de Baja California; y El Ocote, en el sureste del estado de Aguascalientes (Figuras 1, 2 y 3).



Figura 1. Sitio Rupestre El Ocote, Aguascalientes. Imagen: Gabriela Alcalá Sánchez, 2014, ©CNCPC-INAH.



Figura 2. Sitio Rupestre El Vallecito, Baja California. Imagen: Sandra Cruz Flores, 2015, ©CNCPC-INAH.



Figura 3. Sitio Rupestre La Pintada, Sonora. Imagen: Antonio Aguirre Jiménez, 2015, ©CNCPC-INAH.



En estos sitios, tanto sus problemáticas de conservación, identificadas a partir de los diagnósticos realizados por el PNCPGR, como las necesidades de asesoría y apoyo expresadas por los Centros INAH, así como el hecho de ser sitios patrimoniales prioritarios para cada uno de sus estados, llevaron a la implementación de proyectos de conservación integral, estructurados con diversos ámbitos de acción, como son: la intervención directa de conservación-restauración; la vinculación, capacitación y participación tanto multidisciplinaria, como social e interinstitucional; la difusión y divulgación; el desarrollo de programas de conservación y de mantenimiento; así como la investigación aplicada a la conservación.

Como parte de estos, proyectos y con base en los diagnósticos del estado de conservación realizados en los tres sitios rupestres que aborda este estudio, se resalta que si bien éstos se llevaron a cabo en distintos momentos y circunstancias, comparten una metodología similar y sus resultados evidenciaron problemáticas de conservación semejantes en cuanto al grado y tipo de alteraciones presentes a nivel del soporte pétreo que sustenta a las pinturas rupestres (Cruz, Cárdenas, Alcalá y Alatorre, 2013; Cruz, Mazón y Portocarrero, 2013; Cruz, Contreras, Bourillón y Aguirre, 2014; ). De ahí que el entendimiento de las alteraciones sufridas, su tratamiento y la evaluación de su efectividad sean elementos prioritarios en la atención de estos sitios, cuyos soportes de origen ígneo muestran deterioros similares como son: exfoliación, agrietamiento, desintegración granular, desintegración laminar, desprendimientos y pérdidas; así como disminución en características físico-mecánicas como la dureza y la resistencia; por ello, la necesidad de llevar a cabo para su tratamiento, procesos de conservación como la aplicación de resanes y ribetes, así como la consolidación (Figura 4).



**Figura 4.** Proceso de aplicación de resanes y ribetes. Sitio El Vallecito, Baja California. *Imagen: Alejandra Bourillón Moreno, 2016, ©CNCPC-INAH.*

### La investigación aplicada como sustento de las intervenciones de conservación

La investigación aplicada que se desarrolla en los proyectos de conservación del PNCPGR tiene como finalidad, a través de la caracterización de las manifestaciones gráfico-rupestres, de sus procesos de alteración y de los materiales de conservación, el servir como uno de los sustentos en la definición y orientación de las acciones de intervención a realizar. Para ello destacaremos en este estudio la línea de investigación orientada a la evaluación del comportamiento de materiales de conservación con la finalidad de determinar su eficacia para detener y disminuir los efectos de deterioro en los soportes pétreos, así como para sustentar su aplicación en los distintos procesos de intervención realizados en sitios rupestres para lograr su estabilidad a largo plazo; y junto con ello, llevar a cabo su seguimiento y evaluación periódicos.

### Los antecedentes de la investigación aplicada realizada en los tres casos de estudio

En los tres sitios rupestres de estudio, el PNCPGR ha realizado intervenciones de conservación con el objetivo de devolver la estabilidad estructural y mejorar la resistencia mecánica de los soportes pétreos deteriorados, sustentadas en estudios que han permitido la selección de materiales idóneos para tratar los soportes ígneos de naturaleza predominantemente silícea.

El origen de la investigación aplicada en estos sitios partió de la necesidad de encontrar alternativas para estabilizar zonas vulnerables en La Pintada, Sonora (Figura 5). Así, desde el año 2011 a la par de diversas acciones de conservación en el sitio se fueron desarrollando estudios en este sentido (Cruz, Pérez, Cárdenas, Vidal-Solano y Alatorre, 2014). Para ello, se contó con el apoyo de los investigadores de la Universidad de Sonora (UNISON): doctor Jesús Vidal (Departamento de Geología) y doctor Tomás Villegas (Departamento de Ingeniería de Minas); así como de la doctora Nora Pérez, actualmente investigadora de la CNCPC, quien en su tesis de maestría abordó el estudio de consolidantes en soportes pétreos.



Figura 5. Detalle de áreas vulnerables por la exfoliación del soporte pétreo. Sitio La Pintada, Sonora. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2015, ©CNCPC-INAH.



A partir de la información geológica, del entendimiento de los procesos de alteración y del conocimiento de las propiedades de los materiales, se pusieron a prueba consolidantes y pastas de resane con componentes silíceos que fueron aplicados en diferentes frentes rocosos de La Pintada. Los estudios abarcaron pruebas *in situ* y en laboratorio para determinar la mejoría en propiedades físico-mecánicas de la roca tratada. Los resultados positivos permitieron definir el tipo de materiales a utilizar en la consolidación y el resane de los soportes tobáceos, basados en la compatibilidad de composición con dichas rocas (Cruz, Cárdenas y Alcalá, 2014). Así, se seleccionaron como consolidantes productos sintetizados en laboratorio, a base de alcoxilanos, y en el caso de las pastas de resane, se formularon mezclas de sílica coloidal y cargas silíceas, que han sido aplicados en las últimas cuatro temporadas de intervención en La Pintada con resultados satisfactorios.

Esta investigación fue replicada en los sitios El Ocote y El Vallecito, también atendidos por el PNCPGR, desarrollándose protocolos de investigación que se adecuaron para las problemáticas particulares de deterioro que presenta cada uno de estos sitios (Cruz, Bourillón y Portocarrero, 2011; Cruz, Contreras y Bourillón, 2015; Cruz, Contreras, Bourillón y Alcalá, 2015).

#### Metodología del registro, seguimiento y evaluación del comportamiento de consolidantes y de las pastas de resane *in situ*

Con la finalidad de determinar cómo evolucionan a través del tiempo los materiales empleados en los procesos de conservación y su eficacia, el PNCPGR ha realizado el seguimiento y la evaluación periódicos de las áreas intervenidas en los tres sitios de estudio.

Para ello, el PNCPGR generó cuatro cédulas de registro. Para la evaluación de las pastas de resane, se generaron y se siguen empleando las cédulas denominadas: "Registro de comportamiento de pastas de resane y ribete en la aplicación *in-situ*", y "Registro de comportamiento de pastas de resane y ribete una vez secas *in-situ*". Para la evaluación de la consolidación se generaron y se siguen utilizando las cédulas denominadas "Registro de comportamiento de consolidantes durante la aplicación *in-situ*", y "Registro de características del soporte pétreo consolidado *in-situ*". Los datos y valores registrados en ellas son tanto cualitativos como cuantitativos y se obtienen mediante pruebas sencillas en campo (Figura 6).



Figura 6. Prueba *in situ* para medir la dureza en pastas de resane. Sitio El Vallecito, Baja California. Imagen: Mariana Contreras del Cueto, 2014, ©CNCPC-INAH.

En el caso de los sitios rupestres La Pintada y El Vallecito el seguimiento y la evaluación se realizan de forma anual durante cada temporada de conservación en campo; mientras que en El Ocote se efectúan durante la temporada y bimestralmente con el apoyo de la restauradora Verónica Balandrán González del Centro INAH Aguascalientes.

Así, primero se definen las proporciones adecuadas tanto del consolidante como de las pastas de resane para cada área a intervenir, en función de características del soporte como son la capacidad de absorción, textura y fragilidad; y de las condiciones medioambientales circundantes que influyen decisivamente en la velocidad de los procesos de reacción o, en su caso, de secado de los materiales, y por ende también en la efectividad que se pueda lograr.

En el caso de los consolidantes, se han empleado variantes en su formulación para su aplicación en un mismo tipo de soporte, considerando variables como la temperatura, la velocidad del viento y la humedad relativa características de las diferentes estaciones del año. En cuanto a las pastas de resane es durante el desarrollo de las temporadas de conservación cuando se seleccionan las formulaciones representativas que serán evaluadas, considerándose pastas de granulometrías diversas. Una vez determinado esto, se procede a la aplicación de los materiales y se llenan las cédulas correspondientes al momento de aplicación.

En el caso de la aplicación del consolidante se consignan datos como son: tipo de consolidante, características del soporte en que se aplica, método de aplicación, así como características y comportamiento del material en ese momento, además de las condiciones medioambientales, entre otros. Mientras que para el caso de las pastas de resane, durante su aplicación se consideran datos como son: tipo de pasta, datos generales del soporte, método de aplicación, características y comportamiento de la pasta de resane y condiciones medioambientales al momento de su aplicación.

Después se llenan las primeras cédulas de seguimiento al término de la temporada de campo. En el caso del soporte pétreo consolidado se registran propiedades como son: tiempo transcurrido desde su aplicación, textura, color, lustre, porosidad, dureza, resistencia, velocidad de absorción de agua, contracción y agrietamiento, formación o no de película, además de ciertas propiedades químicas como el pH. Mientras que para las pastas de resane ya secas se registran datos como son: el tipo de pasta, ubicación, tiempo de secado, tiempo transcurrido desde su aplicación, color, textura adhesión al sustrato, dureza, contracción, agrietamiento, lustre, capacidad de absorción de agua, pH y condiciones ambientales en el momento de la evaluación, entre otros.

Posteriormente se llenan subsecuentes cédulas de seguimiento, lo cual se realiza, como se ha mencionado, periódicamente.

Después de realizadas las pruebas de cada evaluación en campo y llenadas las cédulas correspondientes, la información vertida en ellas se concentra en tablas de cálculo generales de seguimiento que se han diseñado para cada uno de los sitios y en las que se comparan los valores que se van obteniendo periódicamente, con lo que es posible dar seguimiento a la evolución de los materiales estudiados y determinar su efectividad. También, en los casos que ha sido necesario ello ha permitido mejorar algunas de las formulaciones de estos materiales para lograr resultados más adecuados.



## Estudios de caso: resultados obtenidos en la evaluación de los materiales empleados en la conservación in situ

### *Sitio rupestre La Pintada*

Las fases de investigación realizadas tanto en laboratorio como in situ se han abocado a la evaluación de la eficacia del consolidante y de las pastas de resane aplicados en el soporte pétreo en diferentes frentes de trabajo intervenidos en el sitio. Para ello, se han seleccionado áreas-control en las que se lleva a cabo el seguimiento en los diferentes paneles intervenidos desde el año 2013. Estas áreas-control se ubican en cuatro puntos del Elemento G que es el área principal con pinturas rupestres, estando distribuidas en los niveles 4 y 5.

Los resultados obtenidos en referencia al proceso de consolidación del soporte tobáceo han sido satisfactorio en las distintas áreas evaluadas. Así, se han registrado incrementos significativos tanto en la dureza como en la resistencia del soporte consolidado, lo que le ha conferido mayor estabilidad estructural, al mismo tiempo que las características ópticas y en general de apariencia superficial del sustrato se han mantenido sin alteración.

En cuanto a los resultados de la evaluación de las pastas de resane aplicadas, éstos han sido también satisfactorios, ya que los resanes integrados con la sílica coloidal y diversas cargas síliceas de granulometría y tonalidades diversas están cumpliendo con su función, ya que presentan buena adherencia al soporte y resistencia, sin mostrar agrietamiento ni contracción ni otro tipo de alteraciones; además, cromáticamente se mantienen integrados al color y tono del soporte circundante facilitando la lectura de las áreas con pinturas rupestres. Lo anterior permite confirmar su efectividad para contribuir a la estabilidad del soporte y evitar pérdidas del mismo (Cruz, Cárdenas, Alcalá, Aguirre y Bourillón, 2014; Cruz, Cárdenas, Castillo, Aguirre y Bourillón, 2015; Cruz, Ruiz, Castillo, Aguirre y Bourillón, 2016) (Figuras 7 y 8).



Figura 7. Área de soporte pétreo con exfoliación, vista previa a la aplicación de ribetes. Sitio La Pintada, Sonora. Imagen: Rodrigo Ruiz Herrera, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 8. Área de soporte pétreo después del proceso de resane y ribeteo. Sitio La Pintada, Sonora. Imagen: Rodrigo Ruiz Herrera, 2016, ©CNCPC-INAH

### *Sitio arqueológico El Vallecito*

El seguimiento in situ y evaluación del comportamiento de las pastas de resane y ribete así como de la consolidación se ha realizado en este sitio desde el inicio del proyecto de conservación en el año 2013 y durante las cuatro temporadas de trabajo que se han llevado a cabo, incluyendo los resguardos con pinturas rupestres intervenidos: Cueva del Indio, El Diablito y Solecitos. La evaluación de ambos procesos ha arrojado, hasta el momento, resultados en general satisfactorios (Cruz, Contreras, Bourillón y Aguirre, 2014; Cruz, Contreras, Bourillón, Alcalá y Torre, 2015; Cruz, Contreras, Bourillón, Castillo y Ruiz, *et al.*, 2016).

En cuanto a la consolidación, los resultados obtenidos muestran una notable mejoría respecto a la dureza y a la resistencia mecánica del soporte pétreo que es de tipo granitoide, en especial en áreas con fuertes problemas de exfoliación, al mismo tiempo que éste ha conservado sus características ópticas, cromáticas y texturales, entre otras.

Con referencia a las pastas de resane fue necesario un cambio en las cargas, ya que inicialmente se trabajó con cargas comerciales (entre ellas piedra pómez), que no reportaron buenos resultados y posteriormente se han formulado pastas con sílica coloidal y cargas obtenidas de piedra triturada y tamizada del mismo sitio, lo que ha generado pastas más compatibles, con buena adhesión al sustrato pétreo, además de que no han presentado agrietamiento ni contracción. Respecto a la dureza se han presentado sólo cambios ligeros, a través de los años, que no llegan a comprometer su efectividad. Las características ópticas se han mantenido en general.



### *Sitio Rupestre El Ocote*

Desde el inicio del proyecto de conservación en el año 2013 y hasta el 2016 se han realizado 21 registros periódicos del comportamiento de los materiales aplicados en el sitio en el soporte pétreo tobáceo de las áreas con pinturas rupestres.

El análisis estadístico de los resultados obtenidos en los resanes muestra que en general sus características no han presentado variaciones en cuanto a textura, lustre ni porosidad; tampoco han mostrado contracción ni agrietamiento y su dureza ha aumentado, por lo que éstos se encuentran en su mayoría íntegros, estables y cumplen con su función. En relación al aspecto cromático, las variaciones han sido mínimas. Gracias a los casos en que este análisis evidenció ciertas deficiencias en la eficacia de algunas pastas, los resultados han permitido mejorar la formulación en ellas, al sustituir ciertas cargas que causaron agrietamiento y dificultaron la adherencia al soporte pétreo, logrando así mejorar su permanencia.

En cuanto a la consolidación, los resultados de su evaluación han demostrado una notable mejoría en cuanto a la resistencia mecánica del soporte pétreo que a su vez ha conservado sus características originales en cuanto a aspecto y color (Cruz, Alcalá, Contreras y Serratos, 2014; Cruz, Jiménez, Contreras y Ruiz, 2015; Cruz, Contreras, Ruiz y Torres, 2016).

### **Conclusiones**

La continuidad de los proyectos de conservación es determinante para lograr el seguimiento y la evaluación periódica de las intervenciones realizadas por un plazo de tiempo prolongado, lo que posibilita determinar el grado de eficacia de los procesos y de los materiales aplicados.

La evaluación realizada en los tres proyectos de conservación llevados a cabo por parte del PNCPGR que se han presentado en este trabajo, ha permitido identificar tanto los aciertos como los errores en la formulación de los materiales, al igual que en los procedimientos de aplicación. Ello ha orientado la corrección de deficiencias y la mejora de los materiales y procesos, permitiéndonos lograr intervenciones bien fundamentadas y adecuadas a las necesidades específicas de cada caso. También ha garantizado que los materiales y procesos de conservación empleados, basados en alcoxisilanos, sílica coloidal y cargas silíceas, sean eficientes para el tratamiento de soportes ígneos con alto contenido de sílice, al comprobarse que se han mantenido estables desde su aplicación y a través ya de varios ciclos anuales, hasta la más reciente evaluación realizada.

Cabe reflexionar que no siempre se tiene la posibilidad de evaluar una intervención de conservación, ya que los tiempos institucionales, los recursos, o la dificultad de acceso a los sitios suelen ser limitantes. Por ello, la continuidad de los proyectos del PNCPGR y el apoyo con que se ha contado por parte de áreas de los Centros INAH han sido fundamentales para lograr el seguimiento de las intervenciones que hemos realizado y generar conocimientos que se han ido acrecentando con los resultados obtenidos como parte de la investigación aplicada que se ha realizado. Todo ello brinda elementos de referencia que resultan de utilidad para orientar la toma de decisiones y planificar futuras intervenciones en estos sitios, al mismo tiempo que pueden ser utilizados para definir procesos de conservación en otros sitios rupestres con problemáticas similares.



Figura 9. Área con pinturas rupestres con exfoliación, vista antes de la intervención de conservación. Sitio El Vallecito, Baja California. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2016, ©CNCPC-INAH.



Figura 10. Área con pinturas rupestres después de la aplicación de ribetes y resanes. Sitio El Vallecito, Baja California. Imagen: Adriana Castillo Bejero, 2016, ©CNCPC-INAH.



## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de quienes han colaborado tanto en el seguimiento y evaluación in situ de las intervenciones en los sitios estudiados, como en el desarrollo de los análisis que han complementado esta investigación aplicada a la conservación: A la UNISON, en especial al doctor Jesús Roberto Vidal Solano y sus colaboradores del Instituto de Geología y al doctor Tomás Villegas y colaboradores del Departamento de Ingeniería de Minas. A las secciones de Arqueología de los Centros INAH Sonora y Baja California, así como a las secciones de Arqueología y Restauración del Centro INAH Aguascalientes. A la doctora Nora Pérez Castellanos y a sus colaboradores del Laboratorio de Conservación, Diagnóstico y Caracterización Espectroscópica de Materiales de la CNCPC; a la Jefa del Departamento de Conservación de Patrimonio Arqueológico In Situ de la CNCPC, maestra Gabriela Mora Navarro y a sus colaboradores; así como a nuestros compañeros del Programa Nacional de Conservación de Patrimonio Gráfico-Rupestre y a los equipos de restauración que han participado en las diversas temporadas de trabajos de conservación en los tres sitios estudiados.

## Referencias

Cruz, Sandra, Alejandra Bourillón y Jimena Portocarrero (2011) *Informe sobre las pruebas de consolidación realizadas en la escalinata sur del área nuclear de la zona arqueológica El Ocote, Aguascalientes*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Gabriela Alcalá, Mariana Contreras y Marcos Serratos (2014) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Ocote, Aguascalientes. Segunda temporada de trabajos de campo 2014*. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Gabriela Mazón y Jimena Portocarrero (2013) *Proyecto de conservación de las pinturas rupestres y estructuras de la zona arqueológica El Ocote, Aguascalientes. Informe de la temporada 2013*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Jimena Jiménez, Mariana Contreras y Rodrigo Ruiz (2015) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Ocote, Aguascalientes. Temporada de trabajos de conservación in-situ 2015*. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Josué Cárdenas y Gabriela Alcalá (2014) *Estudio y evaluación de consolidantes alcoxisilanos (TEOS) en capas pictóricas. Caso de estudio: Áreas con pintura rupestre del Sitio La Pintada, Sonora*. Documento inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Josué Cárdenas, Adriana Castillo, Antonio Aguirre y Alejandra Bourillón (2015) *Proyecto de conservación del sitio rupestre La Pintada, Sonora. Informe de la 9ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Josué Cárdenas, Gabriela Alcalá y Lucía Alatorre (2013) *Proyecto de conservación del sitio rupestre La Pintada, Sonora. Informe de la 7ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Josué Cárdenas, Gabriela Alcalá, Antonio Aguirre y Alejandra Bourillón (2014) *Proyecto de conservación del sitio rupestre La Pintada, Sonora. Informe de la 8ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón y Antonio Aguirre (2014) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 2ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Proyecto inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.





Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón y Gabriela Alcalá (2015) *Evaluación del comportamiento de alcoxisilanos comerciales y sintetizados en laboratorio en la consolidación del soporte pétreo de granito en los resguardos con pintura rupestre: 2ª fase de investigación: muestreo de soporte pétreo de los resguardos: Cueva del Indio, El Diablito y Solecitos de la zona arqueológica El Vallecito, Baja California*. Documento inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón, Adriana Castillo y Rodrigo Ruiz (2016) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 4ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón, Gabriela Alcalá y Omar Torres (2015) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 3ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Alejandra Bourillón, Gabriela Mazón y Jimena Portocarrero (2014) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Vallecito, Baja California. Informe de la 1ª temporada de trabajos de conservación in-situ, 2013*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras, Rodrigo Ruiz y Omar Torres (2016) *Proyecto de conservación del sitio rupestre El Ocote, Aguascalientes. Informe de la cuarta temporada de trabajos de conservación in-situ, 2016*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Rodrigo Ruiz, Adriana Castillo, Antonio Aguirre y Alejandra Bourillón (2016) *Proyecto de conservación del sitio rupestre La Pintada, Sonora. Informe de la 10ª temporada de trabajos de conservación in-situ*. Informe inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Mariana Contreras y Alejandra Bourillón (2015) *Evaluación del comportamiento del alcoxisilano (TEOS) en la consolidación del soporte pétreo de granito en resguardos con pintura rupestre de la zona arqueológica El Vallecito, Baja California. Fase 1. Pruebas experimentales*. Documento inédito. México, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Cruz, Sandra, Nora A. Pérez, Josué Cárdenas, J.R. Vidal-Solano y Lucía Alatorre (2014) "Conservation of volcanic tuffs bearing rock paintings at La Pintada, Sonora archaeological site", *Mater. Res. Soc. Symp. Proc.* [en línea] (1618): 195-205. Disponible en: <DOI: 10.1557/opl.2014.468> [consultado el 10 de enero de 2018].

