

El Fuerte Hidráulico de la Ex Hacienda de Bernárdez

Edwing Hernández Murillo¹

Resumen

El objetivo de este artículo es presentar el registro arqueológico, arquitectónico e histórico del fuerte Hidráulico de la ex hacienda de Bernárdez, desglosando la descripción e identificación de los materiales de construcción y el sistema constructivo. También se muestra la consulta histórica de las características arquitectónicas de las haciendas del siglo XVIII en México para identificar los diferentes espacios que las componen. Se exponen los registros realizados sobre la edificación, además del levantamiento de patologías o deterioros para evaluar el estado de conservación. La importancia de este trabajo reside en ser una investigación sistemática del estado de conservación, la historia y la importancia del inmueble como uno de los bienes históricos del patrimonio cultural dentro de la zona conurbada de Guadalupe-Zacatecas, además de ser antecedente para futuras intervenciones de restauración sobre la represa.

Palabras clave: Represa hidráulica, ex hacienda de beneficio de Bernárdez, sistema constructivo, materiales de construcción, levantamiento de patologías.

Abstract

The objective of this article is to present the archaeological, architectural and historical record of the Hydraulic fort of the former Bernárdez hacienda, breaking down the description and identification of the construction materials and the construction system. The historical consultation of the architectural characteristics of the 18th century haciendas in Mexico is also shown to identify the different spaces that compose them. The records made on the building are exposed, in addition to the survey of pathologies or deteriorations to evaluate the state of conservation. The importance of this work lies in being a systematic investigation of the state of conservation, history and importance of the property as one of the historical assets of cultural heritage within the metropolitan area of Guadalupe-Zacatecas, in addition to being a precedent for future interventions of restoration on the dam.

Key words: Hydraulic dam, former Bernárdez benefit hacienda, construction system, construction materials, pathology survey.

¹ Pasante en Arqueología por la Unidad Académica de Antropología de la UAZ. Arqueólogo integrante de diferentes proyectos de investigación y restauración en zonas arqueológicas como Cacaxtla y Xochitécatl, en Tlaxcala, Xochicalco, en Morelos, entre otros, a cargo de la Coordinación Nacional de Arqueología, INAH. edwingmurillo@hotmail.com

Introducción

El desarrollo y crecimiento de las ciudades se encuentra estrechamente ligado a la construcción de infraestructura y la transformación de recursos naturales cercanos. Las edificaciones dan cuenta del devenir histórico de la región, espacios que en tiempos pretéritos fueron escenarios de actividades primordiales para el avance de la economía. A través de los años estos edificios dejaron de ser utilizados y en la actualidad sus artefactos forman parte del contexto arqueológico.

El fuerte hidráulico o represa de la Ex hacienda de Bernárdez fue construido a inicios del siglo XVIII, localizado en el actual municipio de Guadalupe del estado de Zacatecas y es un inmueble distintivo de la zona platera antigua de la región.

Durante su periodo de esplendor, la hacienda de Bernárdez se constituyó principalmente por el casco o casa señorial dedicada generalmente a la estadía de los moradores del lugar; la capilla, espacio implementado para el culto religioso católico, y el fuerte hidráulico.

Hoy en día, por una parte, la mayor parte del casco hacendario aún se preserva en buenas condiciones; por otra parte, el fuerte hidráulico, estructura ligeramente separada del conjunto principal, presenta deterioros visibles que afectan la conservación y estabilidad de dicho monumento.

Un análisis sobre el estado de conservación de dicho edificio es indispensable, a través de ese estudio es posible reconocer el estado de preservación y las posibles afectaciones a mediano y largo plazo que pudieran afectar la permanencia del fuerte hidráulico.

Es de suma relevancia considerar los factores naturales y antrópicos a los que está expuesta la construcción. Para ello es necesario conocer los datos generales, como la ubicación y el medio ambiente; hasta los particulares, como su creación, historia, el sistema constructivo y otros aspectos propios de la represa, implementando técnicas pertenecientes al registro arqueológico, levantamiento de deterioros, detección de fallas y un método para documentar las labores expuestas.

Lo anterior ayudará a señalar el valor cultural que alberga el inmueble, pues en su carácter de vestigio, el fuerte hidráulico, como componente de la hacienda, guarda información y datos sobre el pasado con potencial a ser estudiados con mayor profundidad en otras disciplinas.

Localización

La hacienda de Bernárdez se localiza en la zona metropolitana del estado de Zacatecas, en el actual municipio de Guadalupe. Se delimitó un espacio que tuviera como espacio central el fuerte hidráulico o represa de la ex hacienda; por lo anterior el área limita al norte con el parque Conde de la Laguna y el fraccionamiento residencial Conde Santiago de la Laguna; al sur, se localiza la calzada o avenida Solidaridad. Al este confina con el fraccionamiento Conde Santiago de la Laguna; en el límite oeste se encuentra el residencial Conjunto del Bosque; al sur se encuentra el parque recreativo y el conjunto arquitectónico del Centro Platero y, finalmente, al norte se circunscribe a la calzada solidaridad (Figura 1).

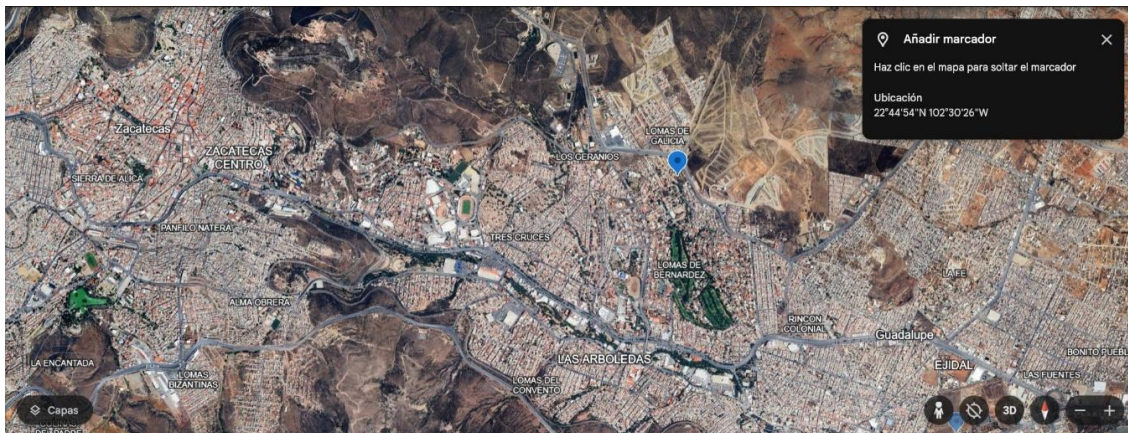


Figura 1. Localización del fuerte hidráulico o represa de la Ex hacienda de Bernárdez, dentro de la zona conurbada Zacatecas-Guadalupe (imagen tomada a partir de Google Earth)

Este inmueble se localiza aproximadamente a 2.8 km de la cabecera municipal de Guadalupe y a 4.3 km de la cabecera municipal de Zacatecas. Geográficamente la represa de la ex hacienda se ubica en las coordenadas $22^{\circ}44'54''$ N y $102^{\circ}30'26''$ W, con una altura de 2340 metros sobre el nivel del mar; mientras que el casco se localiza en $22^{\circ}45'57''$ N y $102^{\circ}31'52''$ W, a 2333 msnm.

Medio físico

La topografía en un radio de tres kilómetros presenta variaciones muy grandes de altitud, con un cambio máximo de 325 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 2.460

metros. Está cubierta de pradera (50%), superficies artificiales (43%) y arbustos (26%) (Ramírez, 2016).

El terreno en donde se encuentra la represa es accidentado, pues se localiza a las faldas de dos elevaciones o mesetas ligeramente prominentes. Con facilidad se aprecia una descendencia en el terreno de al menos 10 metros entre el fuerte y el casco hacendario.

El ecosistema se caracteriza por ser un semi desierto, característico de otras partes de México, por lo que algunas especies florales son comunes, la mayoría perennes y espinosas, como el nopal (*Opuntia ficus-indica*), el mezquite (*Pithecellobian dulce*), magueyes (*Agavaceae*), pastizales de temporal, entre otros. Por la parte faunística se ven especies como ardillas (*Sciuridae*), lagartijas (*Teius*), cuervos (*Corvus corax*), liebres silvestres (*Lepus timidus*), palomas (*Columba livia*) y otros animales también del semi desierto.

En lo que respecta a las condiciones atmosféricas, la región se caracteriza por presentar veranos calurosos e inviernos cortos y fríos. Predomina una atmosfera generalmente seca y parcialmente nublada todo el año. La temperatura generalmente oscila de 1°C a 26°C y en escasas ocasiones desciende a -4°C o se eleva a más de 29°C (Koster, 2017).

En el estado de Zacatecas la temporada de lluvias se extiende por alrededor de 3.7 meses durante el año, con una acumulación total promedio de 83 milímetros (Koster, 2017). Respecto a la humedad en el estado, a diferencia de la temperatura que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar paulatinamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda y no existen variaciones considerables durante el año.

El viento depende en gran medida de la topografía local y de otros factores, la velocidad instantánea y dirección. La velocidad promedio del viento por hora en Zacatecas tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año presenta un intervalo de más de 14,3 kilómetros por hora. Los días más ventosos se pronuncian en marzo, con una velocidad promedio del viento de 16,3 kilómetros por hora; por el contrario, en octubre los vientos corren a una velocidad de 12,3 kilómetros por hora.

El lugar, al estar acondicionado como parque, ha tenido modificaciones orográficas, pero también se han respetado las especies naturales, es notable la presencia de nopales, árboles, huizaches, magueyes y vegetación antes mencionada. Seguramente la presencia del

afluente hidráulico que aún irriga el lugar y las condiciones ambientales antes expuestas han sido los factores que han propiciado al crecimiento constante de la flora, favoreciendo así la formación de hábitats faunísticos. En resumen, el fuerte hidráulico está rodeado por factores naturales y culturales que han propiciado el deterioro del bien inmueble.

Antecedentes históricos

Como parte del proceso que continuó a la conquista y colonización de México surgen las haciendas a finales del siglo XVI y principios del siglo XVII. Después del declive de las encomiendas, las cuales habían iniciado parte de esta colonización, las haciendas se forman con características institucionales diferentes, aunque igualmente basadas en objetivos de carácter económico (Knight, 2002).

A finales del siglo XVI, la Corona Española instituyó un nuevo sistema fiscal para la regularización de la propiedad de tierras llamada la “composición”. Este nuevo sistema de imposición fiscal buscaba hacer frente a las fuertes dificultades financieras de la monarquía, basándose en el principio de que el rey era el dueño de todo el suelo de la Nueva España (Chevalier, 1999). La composición de tierras otorgaba el título legal sobre una propiedad a los “hacendados” a cambio de un pago a la Corona; este nuevo impuesto validaba la posesión de las tierras e impedía la confiscación de bienes por parte de la Corona (Hamnet, 1999).

La hacienda remonta sus orígenes a 1570 con una merced dada por la Real Audiencia de Guadalajara para que pastaran en ese lugar los animales empleados por los mineros. Gracias y a consecuencia de ello, durante más de trescientos años se desarrollaron obras de infraestructura hidráulica y habitacional, lo que la hizo una de las más emblemáticas haciendas de beneficio minera de Zacatecas (Zapata, 2009).

Un siglo más tarde, el capitán de la infantería española, Ignacio Bernárdez, compró el lugar el 19 de enero de 1706 (Anaya, González & Vázquez, 2017). Se estableció una hacienda de beneficio de metales, cuyo nombre en un principio era San Nicolás de la Cantera, en honor de San Nicolás de Tolentino, protector contra los temblores de Zacatecas, y debido a que don Pedro José Bernárdez levantó una barda por el lado de la minera (ubicada al este

de la Hacienda) al encontrar una veta rica de cantera, de la que actualmente remanen sus vestigios a 600 metros del sitio (Figura 2).

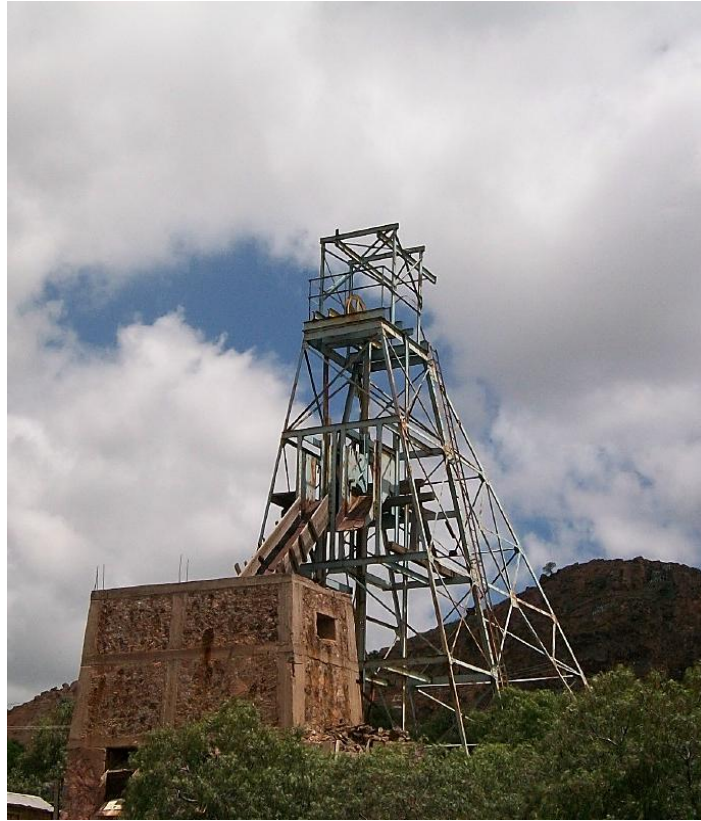


Figura 2. Restos de la mina La Cantera (tomada de <https://www.flickr.com/photos/53634686@N05/4978026949/in/photostream/>. Consultada el 15 de abril de 2020)

Tiempo después fue propiedad del conde de Santiago de la Laguna, Joseph Rivera Bernárdez, primer historiador zacatecano, del que la propiedad tomó nombre para ser conocida a partir de él como Hacienda de Bernárdez (SECTURZ, 2016). Según varios autores e historiadores (Pérez, 2005) las haciendas mineras necesitaban de agua corriente para el lavado y molienda de los metales, razón por la que estas construcciones se situaban a lo largo de ríos o de arroyos. En el caso de Zacatecas durante el periodo colonial, las primeras haciendas de beneficio se asentaron aguas arriba, ya que la corriente del torrente se presentaba con mayor fuerza y abundancia en esta zona, pues era en el norte de la ciudad donde el afluente emanaba (Alfaro, 2011).

Estos metales preciosos eran requeridos para innumerables actividades y objetos, siendo la materia prima para monedas, ornamentos de la realeza, materiales de uso ritual en

las iglesias, las armaduras y el armamento, entre otros (Commons, s. f.); por lo que los primeros interesados en este potencial recurso eran los europeos, siendo la corona española la dueña del mercado y su distribución en el viejo mundo, añadiendo la crisis económica que sufrieron en el siglo XVII (Hamilton, 1970).

Su método de obtención fue a través de la conocida amalgamación o de “beneficio de patio”, aspecto por el cual estas construcciones novohispanas son nombradas como haciendas de beneficio. El proceso se basaba en la capacidad que tenía el mercurio, o azogue como era conocido en esa época, de amalgamarse o fusionarse con la plata. Éste era mezclado con la plata molida y depositado por meses en grandes patios. Una vez que la mezcla cumplía el tiempo requerido (hasta tres meses), se lavaba y se fundía, obteniendo plata más pura, además de que el mercurio se recuperaba y se podía reutilizar (Serrano, 2004).

Su capilla fue dedicada el 5 de julio de 1785; posee un magnífico retablo del barroco estípite; soporte en forma de pirámide truncada, con la base menor hacia abajo; se comenzó a utilizar en España a finales del Siglo XVII (SECTURZ, 2016). En la actualidad se encuentra separada simbólicamente del casco por una reja perimetral por cuestiones de vivienda habitacional, ya que legalmente forma parte del residencial privado “Bernárdez”.

Desde 1988 la casa grande de la hacienda alberga al Centro platero y artesanal de Zacatecas, formado por un grupo de artesanos que trabajan procesos de la plata con diferentes técnicas, como el diseño, moldeado, inyección de cera, fundición, armado, pulido y control de calidad.

Actualmente el espacio se ha modificado para crear un parque recreativo, se ha adaptado el lugar alrededor de la presa como un recorrido natural y ameno para la ciudadanía y el turismo.

Aspectos constructivos

Materiales de construcción

El fuerte o represa, como coloquialmente se les designa, de la Ex hacienda de Bernárdez es entendido como una barrera artificial construida para aprovechar las características

topográficas, hidrológicas y climáticas del lugar para embalsar el agua de una corriente con fines de realizar una actividad más compleja, en este caso el tratado de material minero o limpieza de minerales.

Fue construido con las conocidas “piedras de mina”, definiéndolas como las piedras o material de “baja ley” que sacaban de estas formaciones orográficas en la actividad de extracción de minerales, es decir, los restos que no tenían valor económico, también llamado como lastre o estéril (Canfield, 2012). La presa está construida con diferentes especies de rocas, destaca el implemento de piezas ígneas y sedimentarias (Figura 3).



Figura 3. Acercamiento a las rocas de construcción de la represa (tomada por Edwing Murillo, 22 febrero de 2020)

Los tipos de rocas ígneas de los que se tiene presencia en la presa son riolitas, basaltos, traquitas, dacitas, melilitas y algunas piezas de sienogranito. Los tipos de rocas sedimentarias presentes en la represa son caliza, travertino, y laja (Figura 4).



Figura 4. Material de construcción en la represa (tomada por Edwing Murillo, 17 febrero de 2020)

Se pueden apreciar algunos fragmentos de otros tipos de rocas, como cantera labrada (toba volcánica) e incluso ladrillo perforado, interpretando que estas secciones han sido intervenidas en tiempos modernos (Figura 5). También se han podido apreciar piezas de adobe en algunos muros del casco y en las posibles bodegas de la ex hacienda.

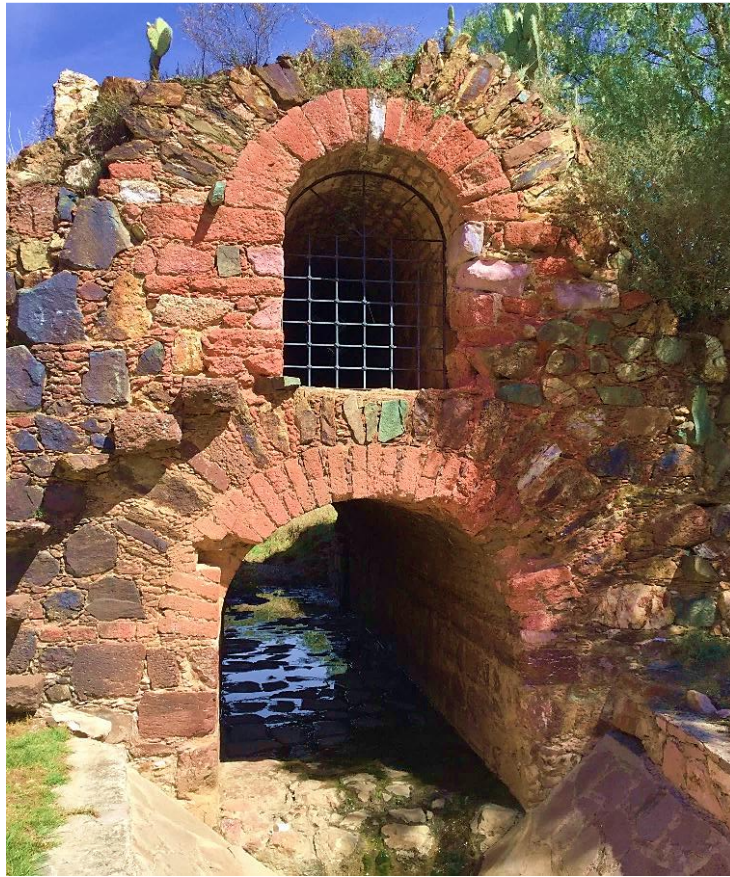


Figura 5. Materiales modernos (ladrillo y cantera) en la represa (tomada por Edwing Murillo, 22 febrero de 2020)

Sistema constructivo

En algunos sectores de la hacienda se pueden apreciar muros que superan los cuatro metros de altura, erigidos con adobes y posteriormente recubiertos con rocas careadas y mortero, un recubrimiento a manera de mampostería bien adherida al primer muro.

En el casco de la hacienda se pueden observar tres etapas constructivas. Históricamente se reconocen dos, la tercera corresponde a la reintegración de elementos como parte de un proyecto de restauración previo, donde seguramente se buscó la estabilización de muros, restituyendo secciones faltantes o fragmentos inestables adosados a los muros.

Dado que el fuerte se construyó sobre una pequeña cañada, sus medidas de altura varían. El terreno es accidentado o en descendencia siguiendo el canal del río que llegaba al lugar, asumiendo que este recurso natural fue el motivo de la marcada angostura por la erosión que crea el agua con su constante y potente fluido sobre el suelo. Por ello, se tiene

una altura máxima de cuatro metros en el centro de la represa, y una mínima de 30 centímetros, en su extremo poniente por ser el comienzo del muro (Figura 6).



Figura 6. Panorámica de la represa, vista Norte (tomada por Edwing Murillo, 7 de marzo de 2020)

Se trata de una estructura hecha principalmente por un ancho y pesado muro horizontal, es decir, con relación este-oeste, relleno y delimitado por diferentes tipos y medidas de piedras, como se explicó en el apartado anterior, con un grosor máximo de un metro. También hay presencia de contrafuertes al nivel del suelo o reforzadores, creados por muros verticales (norte-sur) a lo largo del muro principal. Algunos de ellos de mayores dimensiones por las estructuras complejas que crearon las desembocaduras.

Por tratarse de una edificación expuesta directamente a diferentes factores medioambientales se intuye la ausencia de un acabado estilístico en el fuerte más allá de las piezas de cantera labrada que preponderan las salidas o embocaduras, aunque no se niega un posible recubrimiento con mezcla sencilla o burda para mayor protección de las piedras constructivas. Actualmente no se ha descubierto un indicio o testigo *in situ* que apoye la hipótesis, sólo el cotejo con los muros de las posibles bodegas del casco, en donde sí se percibe un probable recubrimiento de la época.

Las desembocaduras anteriormente referenciadas se pensarían como canales, un sistema de salida que ayude al escape paulatino y guiado del agua. La construcción, al encontrarse sobre un terreno amplio y abierto, se podría ver constantemente afectado por el desbordamiento de agua, por lo que fue necesaria la elaboración de canales que guiaran el fluido, así como compuertas que permitieran un abasto con medida y controlado del vital líquido, insertándolas en estos desagües para ser de fácil manejo (Figura 7).

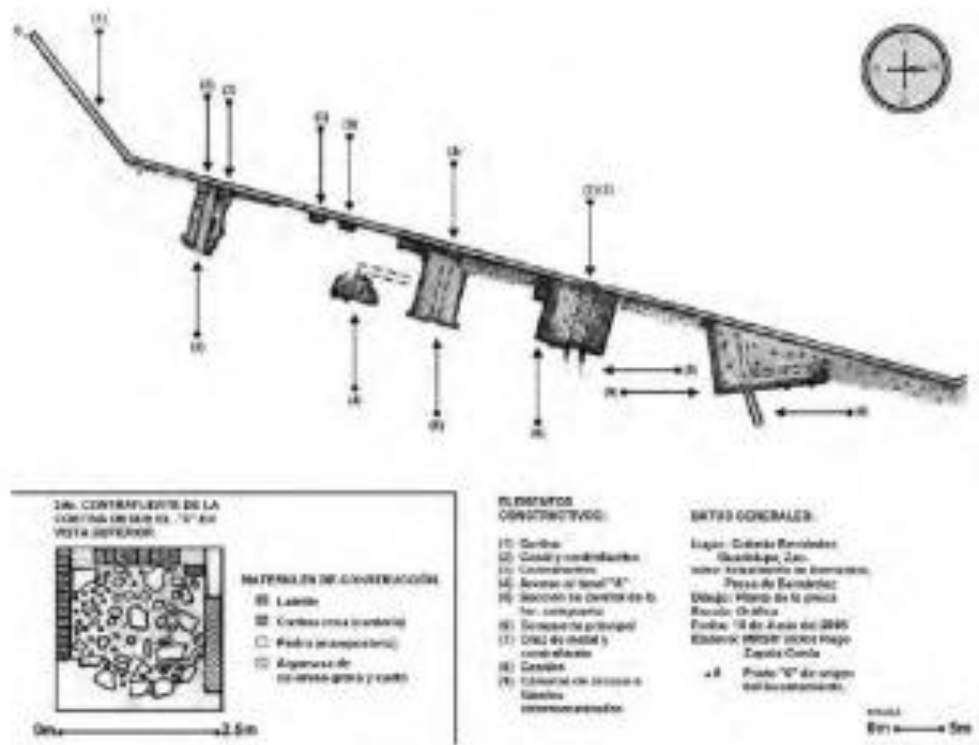


Figura 7. Levantamiento topográfico de la presa (tomado de Víctor Hugo Zapata, 2009)

En la actualidad sirven como sistema de escape eólico, pues las enérgicas corrientes son peculiaridad del lugar. Por lo anterior las intervenciones pretéritas pensaron en un escape de las ráfagas de aire y la solución a un posible derrumbe fue este sistema de ventilación o liberación.

Los cimientos son de mampostería y los muros se encuentran apoyados por columnas y arcos unidos con mortero de cal-arena. Con ello se concibe un sistema constructivo que trabaja a compresión, bajando las cargas de manera vertical por los muros y arcos hacia las columnas y, de ahí, a la cimentación. Con esta información, en nuestro caso específico de la

represa, se observa el mismo sistema constructivo, se refuerza la propuesta, pero con la presencia de los contrafuertes y los canales en la sección sur² (Castillo y Hernández, 2017).

Gracias a investigaciones efectuadas en otros inmuebles coloniales fue posible identificar un género particular de construcción denominado “presas muros”, al que pertenece nuestro objeto de estudio, pues cuenta con los rasgos de esa tipificación: un muro delgado y vertical hecho en mampostería llamado pantalla, apoyado sobre contrafuertes verticales y distantes entre sí (ver Figura 7, observar las dimensiones de ancho y largo de la cortina y pantalla). Como se puede apreciar, se trata de un complejo, pero bien planeado, sistema constructivo que tiene la finalidad de brindar un buen empuje al agua³ (Manuel Díaz-Marta, 1974).

Arquitectura colonial de las haciendas

Las estructuras de las haciendas construidas alrededor del siglo XVIII siguieron una morfología amplia y distribuida en el terreno, teniendo como característica principal una circulación contigua entre sus habitaciones o cuartos y espacios abiertos para jardines, huertos y patios centrales (Calderón de la Barca, 1970).

Las habitaciones comunes en los cascos hacendarios, además de una capilla, son el comedor, la cocina, la sala, los baños, las recámaras, la tienda de raya, las bodegas de almacenamiento; en sí el lugar destinado a la vivienda. Todas estas estructuras tienen una vista al patio central, es decir, se encuentran alrededor de éste, como es el caso de la Ex hacienda de Bernárdez (Figura 8).

² De acuerdo a un estudio realizado en una casa histórica típica en Guanajuato.

³ Díaz-Marta basa sus investigaciones en las características de las presas coloniales de Guanajuato.



Figura 8. Patio interno central de la hacienda de Bernárdez (tomada de Alejandro Lechuga, 2014)

Las haciendas mexicanas constaban además de las grandes extensiones de tierra, con el área habitacional llamada casco de la hacienda. En el caso de la hacienda de Yaxcopoil, en Mérida, Yucatán, se ubicaba la casa principal, el edificio más sobresaliente donde vivían los propietarios de la hacienda. La casa principal por lo general era en forma de L o U, alrededor de un patio rectangular con arquería, rodeado de corredores que actuaban como distribuidor a las diferentes salas o habitaciones. Eran por lo general de dos plantas y disponían de un gran número de jardines (Ruiz, 2011), características idénticas a nuestro objeto de estudio.

La Ex hacienda de Bernárdez posee un patio de lavado ubicado al sur del casco, al que seguro llegaba uno de los canales de la represa; aunque no se tenga una evidencia clara, como un largo canal. Este sistema de lavado, junto con la presa estudiada, es una buena muestra de la arquitectura hidráulica virreinal, pues el agua se utilizaba para limpiar los bloques de metales preciosos procedentes de las minas, los cuales eran sometidos a un proceso llamado amalgamación, el cual consistía en quitar y separar con sales y mercurio, metales o materiales burdos de los minerales interesantes o de los que se sacaba mayor

provecho económico, como era el cobre, la plata y el oro (Alfaro, 2011). Sobre el proceso e importancia de estos recursos se profundiza en el apartado de antecedentes históricos.

La entrada principal a la hacienda se encuentra en la parte sur en donde se ubica el patio de lavado y la capilla (Figura 9). La presa se localiza algunos metros hacia el noreste. Es en esta sección donde se pudo percibir en algunos muros, la presencia de adobes y del sistema de recubrimiento mencionado en el cuarto apartado. Las bodegas de almacenamiento se encuentran al este, delimitando lo que ahora es el estacionamiento y el acceso con automóvil.



Figura 9. Parte sur del casco de la ex hacienda, antes de ser dividido por bardas. En primer plano el patio de lavado, a la derecha la fachada y acceso principal, al fondo la capilla (tomada de <https://www.flickr.com/photos/53634686@N05/4978026965/in/photostream/>. Consultado 15 de abril de 2020)

Descripción arquitectónica

La represa tiene una longitud de 157 metros, una altura máxima al centro de 6 metros y una anchura máxima de 82 centímetros. La estructura tiene una desviación de 17° al este. En el lugar no hay alguna barrera que impida subirse o trepar sobre la presa pues, como hemos

dicho, se trata de un parque recreativo y además el camino que lleva al Centro platero pasa alrededor de esta magna construcción. Es mayormente representada por un largo muro edificado por mampostería irregular con relación este-oeste.

También tiene cuatro de los llamados canales o desembocaduras que son muros perpendiculares al muro principal con relación norte-sur, sin guardar una distancia semejante entre ellos. Están elaborados igualmente a base de mampostería, pero con presencia de ladrillo en la parte superior.

Estas construcciones funcionaron también como contrafuertes para el gran muro principal: a lo largo de su tiraje siguen la misma profundidad y se van haciendo más anchos. En total cuenta con cinco contrafuertes y con el quinto ejemplo, aquí sí se puede observar que guardan cierta distancia proporcional: del contrafuerte central (compuerta principal) hacia los dos más próximos (intermedios) se tiene una separación de 20 metros y de éstos a los dos últimos (las orillas) hay 30 metros respectivamente.

Ejemplo de lo anterior son los túneles, de los cuales la presa cuenta con dos, le corresponde el contrafuerte intermedio oeste (5) y el de la orilla este (4). Se encuentran revestidos de mampostería y, dado que no se ha podido acceder a ellos, se desconoce la medida exacta de su profundidad y si están conectados por dentro de la estructura. Éstos en cambio sí tienen una reja a base de herrería que impide una libre entrada. Estos accesos y las compuertas para el agua fueron elaborados como arcos de medio punto y son de cantería (Figuras 5 y 10).



Figura 10. Desembocadura principal (tomada por Edwing Murillo, 11 marzo de 2020)

De los cuatro desembocaderos sólo dos continúan abiertos, el 2 y el 3 que son los que están en la parte central de la presa. Por lo contrario, en el 1 y el 4 no hay evidencia clara de salidas o agujeros; éstos son los que están a las orillas de la estructura, por lo que, según Zapata (2009) se podrían pensar más como aliviaderos o escapes del afluente en caso estar en su máximo nivel de capacidad. Los dos primeros, como se ha dicho son más complejos, presentan un ancho de tres a cuatro metros. El número 3 consta de dos niveles: presenta un túnel en la parte superior y la desembocadura en la parte inferior (ver Figura 5). Es el único desagüe de la presa por la que aún hoy en día se ve un ligero o casi nulo paso de agua, el cual llega al parque de la residencia vecina.

Sobre la estructura se pueden observar tres niveles o etapas de construcción. Se piensan como fases por el acomodo vertical de los niveles, caracterizados por materiales y

estilos, observando que en la última parte, la superior, se encuentran rocas, otros materiales, como ladrillos y cemento; además de un acomodo moderno posiblemente de alguna reintegración de elementos previa pero reciente. Sin embargo, las dos primeras secciones vistas en la parte sur de la presa se pueden interpretar como resultado del sistema constructivo o proyección que se siguió: se trata de un primer nivel ocupado por piedras labradas a manera rectangular muy grandes, cuyas dimensiones oscilan entre 50 y 80 centímetros de largo.

En la segunda sección, la intermedia, se pueden observar igualmente rocas labradas, pero aquí con forma más cúbica o cuadrada, teniendo dimensiones menores, de 30 a 50 centímetros (Figura 11). Por estas características es que los diferentes niveles se piensan como un resultado de la estabilidad que se buscaba al construir la alargada estructura, poniendo en la base los materiales más grandes o anchos por su grado de resistencia y por ser los que cargan el resto del peso, como la sección dos que, aunque los materiales son menos extensos, hay más aglutinamiento entre ellos. En ambas partes y en toda la estructura se observa un cementante hecho a base de cal y arena recubierto con pequeñas piedras delgadas y alargadas, a manera de lajas.



Figura 11. Niveles constructivos en la represa, vista sur (tomada por Edwing Murillo, 11 de marzo de 2020)

Los cascos hacendarios construidos durante el periodo colonial siguieron tres elementos principales en su diseño: el aislamiento térmico, la ventilación natural y la iluminación. El aislamiento térmico se lograba colocando muros altos de piedra o adobe,

recubriéndolos con mezcla y pintura para tener ligera humedad y una buena conservación. Asimismo, con el uso de los pórticos se lograba tener los espacios sombreados y frescos protegiéndolos del sol en la época de verano (Ruiz, 2011).

La ventilación natural se logró a través del patio central. En algunos espacios las aberturas en ambos lados, en especial en las recámaras, crearon una ventilación cruzada, logrando la circulación de aire fresco. La fuente también desempeñó un papel importante, ya que propicia el enfriamiento del aire y se consigue mantener un ambiente más agradable por la evaporación. La iluminación interior es favorecida por el patio central, la luz alcanza a llegar sin inconvenientes a todos los espacios por medio del gran número de ventanas y puertas que tienen vista a esta gran estancia (Ruiz, 2011).

Haciendo referencia a la temporalidad de la construcción, este tipo de edificaciones son parte de la industria o tipología previa a aquellas obras civiles que tienen como rasgo o característica principal el uso del concreto armado, lo que se cataloga como edificios o sistema constructivo del siglo XIX (Flores, 2015). Las partes prefabricadas, secciones de proyección y el cálculo diferencial para su diseño presentan características constructivas y formales que hoy en día nos parecen muy diferentes o que dista de lo que se ha construido en los últimos 200 años.

A lo largo del año el lugar se encuentra expuesto a diferentes fenómenos naturales y culturales. La estructura más afectada del conjunto histórico es la represa, pues dicha construcción se halla de alguna manera aislada del resto del conjunto y se localiza en un área abierta. A lo anterior hay que sumar la falta de mantenimiento y medidas que promuevan la conservación de la estructura arquitectónica, dando como resultado un constante deterioro del inmueble, proceso que se ha desarrollado de forma lenta y continua, propiciando la afectación directa de los materiales constructivos.


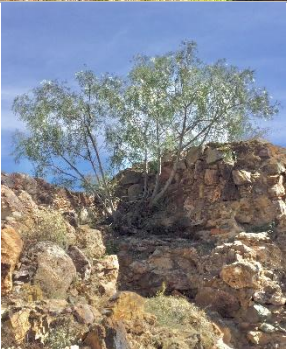

También es necesario considerar las modificaciones que ha sufrido el paisaje, tanto natural como cultural a lo largo del tiempo: posterior a su periodo de ocupación, se decidió

crear un parque y cuatro fraccionamientos residenciales alrededor de lo que formó parte de la hacienda de Bernárdez.

El casco hacendario alberga actualmente un centro platero, en el que se establecieron oficinas y talleres donde el tráfico humano es común todos los días. En la parte posterior de la ex hacienda se construyó una mega estructura a manera de salón para eventos o como un centro de convenciones, lo que indica una aglomeración constante de personas.

A continuación se presenta el levantamiento de patologías registradas en el inmueble histórico durante los meses febrero y marzo del año 2020.

LEVANTAMIENTO DE PATOLOGÍAS

FOTOGRAFÍA	EFEECTO	CAUSA	AGENTE
	Gran cantidad de piezas sueltas	Corrosión de aglutinante	Abiótico (erosión hídrica y eólica)
	Crecimiento de vegetación sobre la estructura	Falta de mantenimiento	Antrópico (descuido)
	Graffiti/pintura sobre los muros	Falta de protección y vandalismo	Antrópico (pintura en aerosol)



	<p>Manchas de moho sobre la estructura</p>	<p>Humedad por filtración</p>	<p>Abiótico (cauce de agua)</p>
	<p>Fragilidad físico-mecánica en general</p>	<p>Exposición por estar a cielo abierto sin materiales de protección</p>	<p>Abiótico (rayos solares y ráfagas de viento directas todo el año)</p>
	<p>Vegetación de pequeño a mediano tamaño</p>	<p>Exposición y reproducción en el medio ambiente</p>	<p>Biótico (microflora)</p>
	<p>Huecos dentro de la estructura</p>	<p>Actividad de animales (nidos o refugios)</p>	<p>Biótico (fauna)</p>



	<p>Porosidad en gran cantidad de piezas</p>	<p>Intemperismo⁴</p>	<p>Abiótico (condiciones climáticas)</p>
	<p>Corrosión de piezas calizas y argamasa</p>	<p>Guano de diferentes aves</p>	<p>Biótico (fauna aérea)</p>

Figura 12. Imágenes de patologías en la represa (tomadas por Edwing Murillo, visita durante febrero-marzo de 2020)

Comentarios finales

Finalmente y posterior al análisis realizado es necesario recalcar que el concepto de patrimonio cultural puede ser entendido como aquellas manifestaciones que perseveran en físico, en memoria y que aparte tienen una carga simbólica para cada generación (Caballero, 2003). Es este conjunto lo que enaltece, protege y aclama merecidos trabajos de intervención a la cultura material, sea para que continúe en pie durante un mayor tiempo o al menos se realice una investigación, ejercicio académico o registro si es que los daños son muy elevados, de tal manera que no se pierda por completo el paisaje arqueológico.

Como se ha podido presentar, la represa es un excelente ejemplo de los inmuebles antiguos o coloniales, capaz de mostrar o de servir como cotejo para las investigaciones de índole estilístico, histórico, arqueológico e incluso estructural, pues guarda características que la cultura o sociedad ha desarrollado a lo largo de su historia en el país y en el estado, sirviendo como aristas o puntos de estudio para las siguientes generaciones. Qué mejor

⁴ Intemperismo: considerado como el proceso que provoca una modificación del estado o la posición natural de una roca a partir de una acción química, física o biológica. Las condiciones climáticas, el agua y el aire provocan estas alteraciones y deterioros en objetos (Duque, 2017).

manera de continuar este tipo de investigaciones heredando los materiales, testigos y vestigios físicos en toda su integridad para la posteridad.

Referencias bibliográficas

Alfaro, E. (2011). *La ciudad en torno al agua. El Arroyo de la plata como eje simbólico en el ordenamiento urbano de Zacatecas*. Tesis para obtener el doctorado. Zamora: Centro de Estudios Históricos, El Colegio de Michoacán.

Anaya, D., González, L. & Vázquez, R. (2017). *Historia y cultura de Guadalupe, Zacatecas*. México: Arte y Cultura ANI.

Ángel, D. (27 de abril de 2013). *Informe geográfico. Filitas (piedra laja)*. Obtenido de Piedras lajas del Pacífico. Consultado el 3 de abril de 2020 en http://piedraslajasdelpacifico.blogspot.com/2013/04/las-filitas_26.html

Caballero, J. (2003). Algunas reflexiones prácticas sobre el patrimonio y la cultura, pp. 139-156. En *Ensayos. Historia y Teoría del Arte*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Calderón de la Barca, M. (1970). *La vida en México*. Sepan Cuántos... 74.

Canfield, M. (2012). Etapas del proceso productivo de una mina. *Curso de Minería para Periodistas, SONAMI*.

Castillo, A. & Hernández, C. (2017). Estudio de los sistemas constructivos de una casa histórica en Guanajuato, Gto. *Verano de la Investigación Científica*, 1971-1975.

Chevalier, F. (1999). *La formación de latifundios en México. Haciendas y sociedad en los siglos XVI, XVII y XVIII*. México: Fondo de Cultura Económica.

Commons, A. (s. f.). La minería en Nueva España en el siglo XVIII, pp. 89-103.

D'Alessandro, M. (2016). *Cantera*. Obtenido de Rocas y Minerales. Consultado el 9 de abril de 2020 en <https://www.rocasyminales.net/cantera/>

Díaz-Marta, M. (1974). La ingeniería colonial en el Nuevo Mundo. Alardes Constructivos en Guanajuato. *Revista de Obras públicas*. 3111, pp. 495-500.

Duque, G. (2017). Manual de geología para ingenieros. Colombia: Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

Flores, C. (2015). Aproximación histórica a los sistemas constructivos modernos, pp. 24-40. En Contreras, J. & Peñuelas, G. *Problemática y diagnóstico de sistemas constructivos con metales. Estado del arte*. México, D. F.: CONACULTA.

Geoquímica, D. d. (2014). *Atlas de rocas ígneas*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid. Consultado el 6 de abril de 2020 en <https://petroignea.wordpress.com/>

Guerrero, J. (2001). Rocas calizas. Formación, ciclo del carbonato, propiedades, aplicaciones, distribución y perspectivas en la Mixteca Oaxaqueña. *Temas de Ciencia y Tecnología*, pp. 3-14.

Guerrero, L. (1 de noviembre de 2019). *Clasificación de las piedras. Uso de minerales y rocas compuestas en la construcción*. Obtenido de About español. Consultado el 5 de abril de 2020 en <https://www.aboutespanol.com/clasificacion-de-piedras-y-su-uso-en-la-construccion-3417896>

Hamilton, C. J. (1970). *American Treasure and the Price Revolution in Spain*. Cambridge Massachusetts: Harvard University.

Hamnet, B. (1999). *A Concise History of Mexico*. Estados Unidos de América: Cambridge University Press.

INEGI (29 de enero de 2016). *Dirección General de Geografía y Medio Ambiente*. Obtenido de Catálogo único de claves de áreas geoestadísticas estatales, municipales y localidades. Consultado el 3 de abril de 2020 en <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/catalogoclaves.aspx>.

(2017). *Anuario estadístico y geográfico de Zacatecas*. Zacatecas: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Knight, A. (2002). *Mexico. The Colonial Era*. Estados Unidos de América: Cambridge University Press.

Koster, R. (2017). *Technical Report Series on Global Modeling and Data Assimilation*. Maryland: National Aeronautics and Space Administration (NASA).

Lechuga, A. (diciembre de 2014). *Antigua hacienda de Bernárdez*. Obtenido de Fototeca Beta de Guadalupe, Zacatecas. Consultado el 12 de abril de 2020 en <https://fototecavillaguadalupe.wordpress.com/ventanas-rusticas/>

Pérez, J.-E. (2005). *La minería colonial americana bajo la dominación española*. Madrid: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Ramírez, E. (2016). *Shuttle Radar Topography Mission*. Jet Propulsion Laboratory (NASA).

Ruiz, P. (2011). *Arquitectura de las haciendas coloniales de México*. Barcelona: Arquitectura y sostenibilidad, Universitat Politècnica de Catalunya.

SECTURZ. (2016). *Estudio e inventario del patrimonio turístico histórico-cultural-natural en el Estado de Zacatecas*. México: SECTURZ-UAZ.

Serrano, C. (2004). *Historia de la minería andina boliviana. Siglos XVI al XX*. Villa Imperial de Potosí.

Weber, R. (2004). *Travertino en México*. Obtenido de Virutas paleobotánicas. Consultado el 10 de abril de 2020 en <http://www.geologia.unam.mx/igl/deptos/paleo/weber/galtramx.htm>

Zapata, V. H. (2009). Diseño y construcción de la presa de Bernárdez, Guadalupe, Zacatecas. *Boletín de Monumentos históricos*, 16, pp. 168-179.

Zea, N. L. (2005). *Caracterización de las arcillas para la fabricación de labrillos artesanales*. Guatemala: Escuela de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos.