

Azudes y qanats, acueductos y tajamares. La arquitectura industrial hidráulica en Andalucía y Nueva Andalucía. (Córdoba, Argentina)

Gustavo Adolfo Saborido Forster
Eduardo Mosquera Adell
María Mercedes Ponce Ortiz de Insagurbe

El agua es un elemento clave para los asentamientos humanos. Las construcciones hidráulicas andaluzas tienen impronta romana, árabe y castellana. Las de Nueva Andalucía, hoy subsistentes en América, muestran fábrica jesuita y huella indígena.

Buscamos precisar orígenes y parentescos en obras hidráulicas de regiones interoceánicas, con proyecciones cronológicas y relaciones de asentamientos. Intentamos confirmar aportaciones tecnológico-construccionales, envergadura y valores patrimoniales.

Partimos de análisis historiográficos comparativos. Investigamos contextos culturales y características antrópicas de obras singulares en cada región. Utilizamos planimetría histórica y actualizada, con herramientas SIG de análisis territorial.

En Córdoba, Argentina, la estancia de San Ignacio se privatiza en 1767; deviene en ruina, quedando el «Calicanto», su acueducto, y un molino. Alta Gracia conserva paredones –diques– y tajamar. En Santa Catalina su tajamar está intacto; molinos, otro tajamar y varios acueductos son restos arqueológicos. En 1912 demuelen los sevillanos «Caños de Carmona». Pero existen acueductos, qanats, azudes y molinos en zonas serranas y riberas fluviales andaluzas. Construcciones hidráulicas en Andalucía y Nueva Andalucía testimonian su singularidad y vigencia patrimonial.

Hay parentesco tipológico y constructivo en obras hidráulicas de ambos territorios - europeo y americano; con continuidad productiva, territorial, arquitec-

tónica; en lo conceptual y lo propositivo. Materiales y composición desvelan asociaciones socio culturales y tecnológicas. Desafíos específicos evidencian adaptaciones y diferencias cuantitativas.

Andalucía recibe tecnología romana, concretando construcciones importantes. El influjo árabe redefine la cultura hidráulica de la España hispanorromana y visigoda. La producción harinera y el regadío granadino son ejemplos singulares. Los padres jesuitas llevan la tecnología a América. Alcanza gran desarrollo en Nueva España y en Nueva Andalucía toma la herencia indígena. Verificamos un desarrollo constructivo hidráulico cuasi lineal, con mestizaje tecnológico. Superada la tecnología original, el proceso milenario es hoy patrimonio industrial destacado.

El agua ha sido clave para los asentamientos humanos. No es casual que pueblos y ciudades fueran establecidos en el mar, o junto a cursos de agua dulce, o combinando ambas opciones, o en sitios con fuentes de agua accesibles.

Lastanossa (c.1565), ingeniero renacentista y «maquinario» de Felipe II, tratadista de obras hidráulicas, restaurador de acueductos napolitanos y participe en numerosos trabajos, señala que «El agua es uno de los cuatro elementos que Dios ha creado para beneficio de los hombres y sin ésta no se puede sustentar; ninguna cosa animada puede vivir sin ella, ni aún las cosas creadas que viven. ... siendo el agua un elemento tan noble y tan necesario, por qué no usaremos todas nuestras fuerzas para traerla a los lugares

donde habitamos, para suplir nuestras necesidades y para acomodarnos y aún para regalarnos con ella.»

Sería largo enumerar, y excedería este trabajo, las civilizaciones determinantes en el desarrollo hidráulico. Centramos la investigación en el ámbito hispano, particularmente en Andalucía y la contraparte indiana, Nueva Andalucía; regiones emparentadas luego de la Conquista de los siglos XV y XVI, que a su vez reciben tradiciones de desarrollo hidráulico de pueblos antes asentados allí, o de los que los conquistaron.

Con su visión renacentista Lastanossa aportó avances tecnológicos; pero como muchos, trabajó también con construcciones preexistentes como el acueducto romano para las aguas del Serino.

En un viaje retrospectivo, la arquitectura hidráulica andaluza lleva cronológicamente a Persia con sus *qanats*, sistemas de transporte y almacenamiento de agua; una tradición trasladada a la península ibérica por Roma y el Islam.

Segovia, en Castilla, ostenta el famoso acueducto romano construido hacia el 112-116 d.C. La impronta romana se refleja en las Yndias con características a veces más simples. El acueducto de Zacatecas [hoy México] conocido como «El Cubo», se construye hacia fines del siglo XVIII, siendo considerado como la obra más importante de Nueva España.

Las Yndias reciben aportaciones tecnológicas españolas a partir de los siglos XV / XVI, pero las culturas precolombinas gestionaban el uso del agua y cierta tecnología antes de la llegada de Cristóbal Colón. Varios pueblos en la región neoandaluza mostraban tratamientos diversos como aterrazamientos, acequias y canales de riego y subsiguientes grupos étnicos continuaron desarrollando las técnicas y ampliando áreas de influencia.

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Procuramos determinar concordancias históricas y orígenes de obras hidráulicas en los territorios referidos. Asimismo, proyecciones cronológicas y relaciones de asentamientos, cuantificando envergaduras respecto al entorno y cultura. Buscamos reafirmar aportaciones tecnológico-constructivas y valores patrimoniales a ambos lados del océano Atlántico, pese al tiempo transcurrido y la dicotomía socio política post secesión [siglo XIX]. Proponemos resaltar aportaciones y desarrollos jesuíticos.

Partimos de análisis historiográficos comparativos, investigando contextos culturales y características antrópicas de obras singulares en cada región. Utilizamos planimetría histórica y actualizada, documentación y registros fotográficos, y herramientas SIG de análisis territorial.

TECNOLOGÍA HIDRÁULICA. CONTEXTOS

Azudes, qanats, acueductos y tajamares son elementos de arquitectura hidráulica, que responden al entorno y a los pueblos que los emplearon, brindando soluciones para la provisión y gestión del agua. Si bien son icónicos de la temática, no conforman un listado exhaustivo y excluyente. Hay numerosas tecnologías hidráulicas, como las acequias, las minas de agua, los molinos de distintos tipos y los batanes, empleadas en Andalucía o Nueva Andalucía, territorios a los que nos referimos.

Íberos y celtas primero [c. 3000 a.C.] y Tartessos [c. 1200 a.C.] ocuparon el sur de la actual España; éstos situados junto a la cuenca del río Guadalquivir. La región fue centro de comercio griego y fenicio, con ciudades como Gadir [Cádiz], Malaka [Málaga] y Cartago Nova [Cartagena], siendo territorio disputado en las Guerras Púnicas, de donde surge la Hispania romana. Formaba parte de ella la Bætica, actual Andalucía, e Hispalis [Sevilla], básicamente marítima, deviene en centro socio cultural y económico. La región, ya explotada por Cartago, es fuente de recursos naturales para Roma. Agricultura y minería constituyen importantes elementos productivos; y el agua abundante de la región y su gestión, resultan clave para la civilización y asentamientos romanos.

La Toma de Granada finaliza la Reconquista en 1492. Con el descubrimiento y conquista de las Yndias [América] son acontecimientos históricos sin solución de continuidad. Saliendo del llamado Medioevo y entrando en la Edad Moderna, Castilla establece la civilización europea en el Nuevo Mundo, que involucra transferencias tecnológicas 300 años adelantadas respecto al neolítico de pueblos americanos avanzados.

La transferencia, como veremos, no cancela las tecnologías precolombinas. Las asimila e incorpora pragmáticamente, al estilo romano, concretando un mestizaje tecnológico que replicó el sociocultural, política de la Corona.

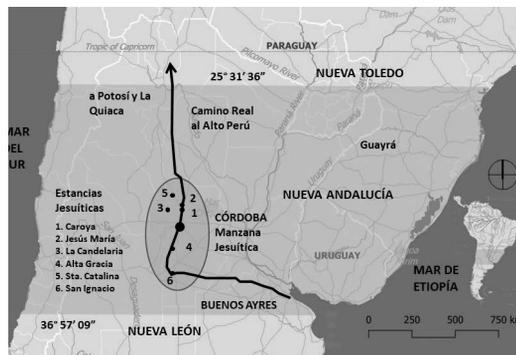


Figura 1
Nueva Andalucía, Sudamérica (trabajo propio)

Las Cédulas de Carlos I en 1534-1539 otorgan 5 capitulaciones y establecen gobernaciones en los territorios indios, desde la Tierra Firme hasta el cono sur. Una fue Nueva Andalucía¹ (Figura 1).

El centro geográfico de esta gobernación era Córdoba [Arg.], parte del Imperio Inca. El «Camino del Inca» o «Qhaphaq Ñan»² articulaba la vida imperial desde San Francisco de Quito [hoy Ecuador] hasta Mendoza [hoy Argentina]. Las ramificaciones al interior continental tocaban la región de los Sanavirones y Comechingones.³ Los conquistadores identificaron la región como enlace hacia el Río de la Plata y la articularon en base al Camino Real [Buenos Aires – Potosí y La Quiaca], constituyendo el centro geopolítico del sur hispanoamericano.

TECNOLOGÍAS AUTÓCTONAS – IBÉRICAS [C.3000 – 535 A. C.]

Numerosas técnicas de gestión hidráulica caracterizan a los pueblos ibéricos – desde Íberos a Turdetanos. Egea Vivancos describe su desarrollo y la selección de los asentamientos respecto a los recursos una vez sedentarios. Ello considerando el agua en el poblado o sus proximidades. Analiza radios de acción y captación de recursos. El agua, puntualiza, era un recurso que debía estar próximo, y bajo control.

En el siglo V a.C. los «indígenas de la Península Ibérica habrían ido adquiriendo todo aquello que les interesaba de cada uno de los sistemas de abastecimiento de agua que portaban los extranjeros. Sin em-

bargo, ..., antes de la llegada de los romanos, en las costas del Sureste ya se poseían modos propios de captar y controlar el agua.» (Egea Vivancos 2010)

Pese a la proximidad, el acarreo era esencial, ya por medios humanos, y mediante animales. El poblado estaba en altura y la fuente de agua en los bajos.

Pero los pueblos autóctonos también apelaron a recolectar las aguas de lluvia de las techumbres y a almacenarlas en cisternas situadas estratégicamente en una red de captación que luego perfeccionan los romanos en sus sistemas *impluvia-compluvia*. Luego se refiere a cisternas comunes, excavadas en la piedra de la cima de los montes; de formas ovoides irregulares a cielo abierto.

TECNOLOGÍAS AUTÓCTONAS – CHIMÚ, INCA, SANAVIRÓN, DIAGUITA [900 – C.1570 D. C.]

La gestión hidráulica neoandaluza incorpora tecnologías europeas con la conquista y evangelización. Pero no descartamos tecnologías o procesos vernáculos de Incas, y de la cultura Chimú del Bajo Perú, con experiencia hidráulica.

Qutes y Bruch indican que el noroeste de la hoy Argentina estaba habitado por tribus sedentarias denominadas genéricamente Diaguitas. Entre ellas los Sanavirones, vinculados al Imperio Inca y al desarrollo neoandaluz.⁴ Para el tratamiento del agua puntualizan que: «... los Diaguitas no titubeaban, cuando faltaba ... en hacer construcciones especiales, canales, embalses, etc., para conducirla hasta los campos de sembradío. Con frecuencia se encuentran en las laderas de las montañas restos de *andenes*,⁵ especie de terrazas destinadas a cultivar el maíz.» (Qutes y Bruch 1910, 56-57)

Canals Frau S. (1953, 460-471)⁶ añade que los Sanavirones residían en los ancones de los ríos y corrientes de agua, lo cual se verifica por los peñones que se levantan en las corrientes, y que presentan aún hoy *morteritos*.⁷ Eran agrícolas ganaderos, con variados cultivos que sin duda requerirían irrigación artificial. El mismo autor alude al topónimo sanavirón *mampa*, que significa acequia y que nos habla de la canalización del agua, también tratando sobre los Cacaños.⁸ Los canales y acequias, indica, fueron utilizados por poblaciones mestizas y están en parte vigentes hoy. Otros pueblos construyeron también canales

y montículos en zonas anegadizas para hacerlas habitables.

NUEVAS CAPAS CULTURALES. PENÍNSULA IBÉRICA

Fenicios, griegos y cartagineses se asentaron en la península ibérica. Eran pueblos mediterráneo orientales, que establecieron centros de comercio y explotación económica. Cartago surgió de la migración fenicia hacia occidente y conservó esas raíces. Los recursos naturales abundantes y la minería fueron atractivos para estas corrientes colonizadoras que se establecen generalmente sobre la costa. Gadir [c.1104 a.C.] - Gades romana, hoy Cádiz – se convierte en un centro fenicio de singular importancia.

El patrón de arquitectura hidráulica de estos pueblos mantiene lo preexistente. Grecia construye cisternas, generalmente rectangulares con ábsides. Fenicios y cartagineses apelan a acequias para el transporte del agua y a cisternas para su almacenamiento. Cartago usa también el recurso del pozo en sus asentamientos. La impronta, sin embargo, no es tan trascendente como la de la corriente civilizadora romana que les siguió.

HIDRÁULICA ROMANA Y ACUEDUCTOS

«Los romanos ya habían efectuado, y seguirían haciéndolo, un proceso de asimilación de las diferentes técnicas hidráulicas que iban descubriendo en sus ... campañas de expansión.» (Egea Vivancos 2010).

Desde 218 a.C. durante la II Guerra Púnica, Roma conquista el territorio ibérico. Asimilando los modos de gestión cartagineses, fenicios y griegos, es Roma la que estructura el desarrollo de la arquitectura hidráulica que aún conocemos. Arquitectura que combinaba practicidad funcional respondiendo a necesidades concretas, pero majestuosa como testimonio socio político al presente y para la posteridad. En Andalucía construye 31 acueductos entre los siglos I a.C. y III d.C. (Sánchez López 2008), incluyendo el que proveía de agua a Sevilla desde Alcalá de Guadaíra, a 15 km de Sevilla.

Como era costumbre y reafirmaba Lastanossa - según Tapia N. G. (1987) un admirador de la hidráulica romana en Nápoles - una cantidad fue costeada por particulares, quienes así perpetuaban el nombre fami-



Figura 2
Caños de Carmona (fotografía principal, trabajo propio; fotografía galería: Sociedad GEOS)

liar, no por el *Municipium*. Citando los casos de *Italica* y *Aqua Nova Domitiana Augusta* en *Corduba*,⁹ Sánchez López (2008) indica que «En ... ocasiones, el apoyo económico provendría de la familia imperial». Luego detalla los pozos de registro y un depósito en el acueducto de la Huelva Romana, con la red de distribución urbana de «tuberías de plomo insertas en ... canalización de ladrillos.».

Con el de Itálica, destacan los acueductos de: Gades [Cádiz], Baelo Claudia. Malaca [Málaga], Astigi [Écija], Corduba [Córdoba] y Arunda [Ronda]. Sevilla posee los «Caños de Carmona», acueducto construido en c. 65 a.C. desde Alcalá de Guadaíra. Con 430 arcos de ladrillo en su tramo aéreo, fue remozado por los almohades en 1172-89 d.C. Desafectado y demolido en 1912, mantiene partes del tramo expuestas (figura 2). La tecnología pasa a Nueva España, y a San Ignacio de Calamuchita en Nueva Andalucía.

VALORES DEL AGUA EN LA ESPAÑA POST ROMANA.

Los visigodos que se establecen en la Hispania romana era germánicos y no muy proclives al desarrollo hidráulico. Se asientan en Hispania mediante acuerdos políticos con Roma, en territorio desarrollado por ésta ya de manera destacada. Los visigodos no contaban con una estructura política sólida y perdurable, pero asimilan la romana.

Podemos considerar entonces que absorben y hacen propias, las obras hidráulicas heredadas, difíciles de superar tecnológicamente. Lo propio sucedería con las de los pueblos autóctonos. Pero no descartamos el conocimiento y consideración que el pueblo visigodo tenía sobre el agua y su importancia. San Isidoro de Sevilla - libro XIII de las Etimologías - hace referencias específicas al valor del agua y a sus efectos purificadores, transmitiendo conocimientos previos (Velázquez y Ripoll 1992).

REDEFINICIÓN DEL AGUA EN EL ISLAM HISPÁNICO.

Sucede algo tecnológicamente similar con el Islam. Aunque la importancia del agua en el mundo islámico adquiere otra perspectiva. Dada su condición y origen, el islam enfatiza el aspecto religioso del agua en cuanto a purificación y abluciones. Pero también considera esencial el suministro de agua para la vida doméstica y la vida pública. El regadío de las tierras cumple un papel preponderante, y es una aportación específica. Para ello el transporte del agua se torna crítico, sobre todo en tierras áridas como las andaluzas.

Los conquistadores de 711 mantuvieron los sistemas preexistentes de pozos, cisternas, acequias, ríos, acueductos, etc. Casas, palacios, alcazabas, barrios altos y bajos, eran alimentados con agua corriente. Pero introdujeron otras tecnologías. Es posible ver el

qanat a la vera del camino, una tecnología de transporte del agua de herencia persa¹⁰ (figura 3). Los jardines del Generalife en la Alhambra brindan el detalle del agua en sus fuentes y canalizaciones.

La cultura islámica hispana medieval industrializó asimismo las tecnologías del agua. La fortaleza en Alcalá de Guadaíra al este sudeste de Sevilla controlaba el suministro de agua de *Ishbilia* [Sevilla]. A fines del siglo XII se recupera el antiguo acueducto romano, los «Caños de Carmona», parte del sistema de minas de agua de Los Alcores (Moral Martos F. 2020). Los molinos harineros sobre el río demuestran la pujanza de la industria molinera alcalaíña. Entre ellos *San Juan* y *El Algarrobo*, éste de los llamados «de rodezno» (figura 4). Entre los siglos XV y XVI habrían existido 40 molinos en Alcalá de Guadaíra.

HIDRÁULICA ANDALUZA Y NEOANDALUZA. MESTIZAJE TECNOLÓGICO.

Tras el discurso de la evolución cultural ibérica, el paso al continente trasatlántico supone una transferencia de lo ya aprendido y de los modos de hacer, por los conquistadores de la mano de las misiones jesuíticas de evangelización. Las novedosas aportaciones técnicas hispanas conviven con las indígenas preexistentes y las culturas yndianas sustentan lo europeo.



Figura 3
Qanat. Villaluenga del Rosario, Cádiz (foto de los autores)



Figura 4
Molino del Algarrobo (foto de los autores)

Hay entrelazamiento y retroalimentación, aprovechando y mejorando aportaciones previas: Roma en Andalucía y la Compañía de Jesús en Nueva Andalucía, y reconocemos mestizaje tecnológico en estructuras hidráulicas de ambos continentes. Las construcciones andaluzas tienen improntas varias y herencia vernácula; las neoandaluzas, hoy subsistentes, fábrica jesuita y huella indígena. Ningún pueblo prescindió del agua para su sustento, ni de tecnologías tanto autóctonas como «importadas».

No menos de 10 pueblos o civilizaciones protagonizan el desarrollo hidráulico andaluz, incluyendo fberos; fenicios; griegos; romanos; árabes y castellanos. Con el chimú, el inca y el diaguita, unos 5 pueblos destacan en la cronología del desarrollo hidráulico neoandaluz, sirviendo la tecnología castellana como enlace y superación. En esta continuidad, 15 diferentes aportaciones se identifican en el proceso tecnológico hidráulico hispano.

«La gestión del agua es considerada como un hecho político y social adaptado a unas condiciones medioambientales particulares.» (Castro García 2017). El agua tiene valores sagrados en cada cultura y en nivel superlativo para el cristianismo. Tratamos con dos regiones claves de la España católica, un poder político que en el Nuevo Mundo estableció el mestizaje como política de estado.

HIDRÁULICA ANDALUZA Y NEOANDALUZA. EL DESARROLLO JESUÍTICO

«Algunos historiadores consideran que ... hay una pre-revolución industrial, fundamentalmente en la Baja Edad Media, siglos XI al XV, dado el avance ... en el control de diversas fuentes energéticas como la eólica y la hidráulica...» (Roldán Cañas 2016).¹¹

Terminada la Reconquista, Andalucía presenta un desarrollo hidráulico hacia la industrialización; Nueva Andalucía replica el esquema. Como protagonista surge la Compañía de Jesús a mediados del siglo XVI. Ambas regiones generosamente abastecidas por sistemas hídricos. La europea con la cuenca del Guadalquivir desembocando hacia el poniente en el Golfo de Cádiz; la americana interior, con cursos bajando de las sierras hacia el levante, para desembocar en el río Paraná, luego en el Río de la Plata, y en el océano.

Rivero-Lamela y Ramos-Carranza (2021) identifican 85 molinos hidráulicos en riberas significativas

de las Sierras de Cádiz que no están protegidos y los molinos hidráulicos de Jáchal en San Juan, Argentina, cumplen un rol singular hacia 1880.

«En la segunda mitad del siglo [XVI] ... son fundados unos 15 colegios jesuitas en Andalucía. En el siglo XVII la orden establece 11 instituciones, mayormente colegios y se producen 4 fundaciones en el siglo XVIII. En 185 años fundan «24 colegios andaluces ... más aquellos administrados por los jesuitas, pero pertenecientes a otras congregaciones.» (Saborido Forster et al. 2022). Hacia fines de siglo la operatoria tiene lugar en América.

La necesidad de evangelización tiene fuerte implicación en actividades de subsistencia y producción agrícola hacia el auto sustento asimiladas al lema benedictino «ora et labora». La Compañía de Jesús estableció centros productivos, varios relacionados con instituciones educativas. La hacienda San Juan Bautista de la Atalaya Alta proveía al Colegio de San Teodomiro en Carmona, la de San Francisco Xavier de los Ángeles en Alcalá de Guadaíra [Los Ángeles] sustentaba al noviciado en Sevilla. La estancia [hacienda / cortijo] de Santa Catalina [Córdoba, Arg.] también lo hacía con el noviciado, y la de Nuestra Señora de Alta Gracia sostenía al Colegio Máximo. La Compañía de Jesús concretaba transferencias tecnológicas mediante la movilidad de sus miembros y el «modus noster» jesuita.

Respecto a producción y arquitectura hidráulica estudiamos tres casos: a) Los Ángeles en Alcalá de Guadaíra, Sevilla; b) Nuestra Señora de Alta Gracia y c) Santa Catalina de Alejandría; éstas en Córdoba, Arg.

Los Ángeles, con 400 ha, era una importante unidad de producción. Recio Mir menciona tres molinos [de aceite]: *Chico*, *Grande* y *Nuevo*, con que Los Ángeles contaba en 1761 – 6 años antes del extrañamiento – y los elementos productivos. Desde el siglo XVII la hacienda contaba con instalaciones agrícolas que incluían una noria y la tahona o molino de harina, «en el que la molturación del trigo ... se hacía mediante las clásicas piedras graníticas en forma de conos que se denominan rulos». «Del primer ingenio, que venía a satisfacer el agua necesaria en la producción aceitera, se cita la rueda del agua, el peón, el carro, la sogá, los cajilones y el dornajo del agua.» (Recio Mir 2007)

De mayor extensión, las seis estancias hoy en el «Camino de las Estancias»¹² eran singulares unidades

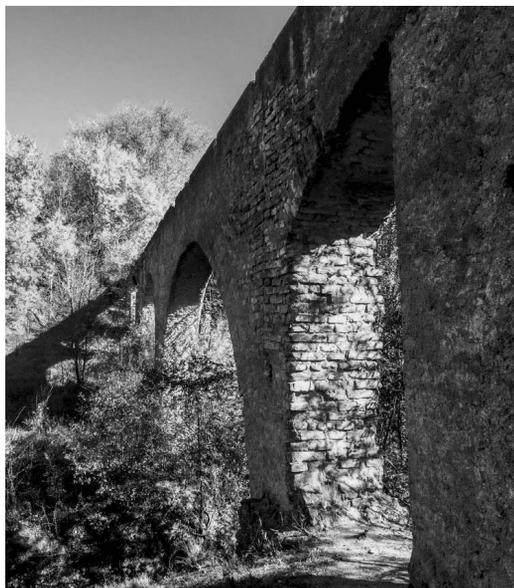


Figura 5
«Calicanto». Acueducto San Ignacio de Calamuchita (Córdoba Turismo. Ciro Francovich)

de producción en el entorno neoandaluz.¹³ Los indios sanavirones empleaban represas denominadas *ja-güey*, que fueron luego llamadas *tajamares*.¹⁴ Las estancias contaban con tajamares y San Ignacio de Calamuchita con un acueducto (figura 5).

Establecida en 1643, Alta Gracia contaba con 248.500 ha. Su producción incluía ganado mular, tejidos, metalurgia y materiales de construcción. Para ello utilizaba un sistema eficiente de molinos, batán, talleres y obrajes. Su tajamar, hoy existente pero reducido y en el tejido urbano, tenía un espejo de agua de 2,53 ha y 29.500 m³ (Reyna 2013) (figura 6). El agua bajaba a presión y movía los elementos hidráulicos. Alta Gracia no contaba con recursos de agua abundantes. Los padres jesuitas construyeron diques para contener y canalizar los arroyos Caocamilín y Chicamtoltina hacia el tajamar; 9 de ellos denominados «paredones», algunos hoy en pie (Saborido Forster, 2019a) (figura 7).

El tajamar de Santa Catalina está intacto y en funcionamiento. El sistema más complejo y extenso incluía tomas de captación desde el río y alejadas del edificio principal, con túneles y acequias. El aparato hidráulico productivo incluía dos molinos: de arriba



Figura 6
Tajamar. Alta Gracia (HeretiQ [GNU Free Documentation License])

[de rodezno] y de abajo; otro tajamar – quebrado y ahora en desuso – con molino, y varios acueductos, hoy restos arqueológicos. El sistema proveía al regadío de la huerta y a las necesidades de la congregación (figuras 8, 9, 10). Pueden verse muelas en el sitio, similares a las de la zona del río Guadaíra.

Reyna (2013) brinda un detalle de tajamares¹⁵ en las estancias: Colonia Caroya – 4.500 m³; La Candelaria – 5.500 m³; Alta Gracia – 29.500 m³ y Santa Catalina – 57.000 m³, sin contar el segundo tajamar.



Figura 7
Primer paredón. Alta Gracia. Azud de retención. (Córdoba Turismo)

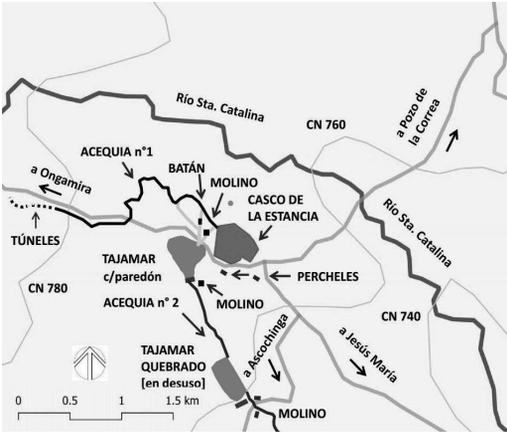


Figura 8 Alimentación de Sta. Catalina (elaboración propia)

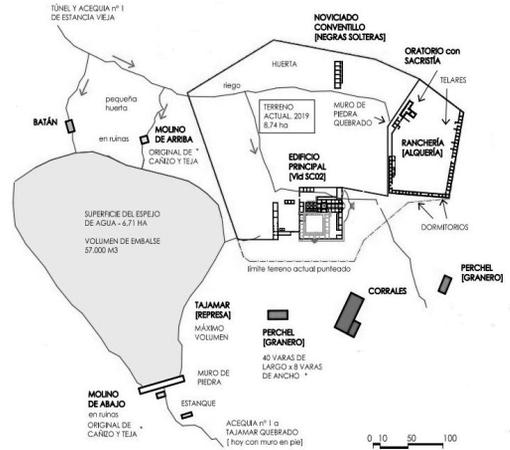


Figura 9 Hidráulica en Sta. Catalina (elaboración propia)

Todas totalizando más de 10 ha de espejo de agua.

San Ignacio era la de mayor extensión con 324.000 ha y se privatiza en 1767. Deviene luego en ruina, pero queda como testigo de su arquitectura hidráulica el «Calicanto», un acueducto al norte, y un molino. «El sistema hidráulico jesuita contaba también con molinos en Jesús María» (Saborido Forster 2019),¹⁶ uno con la maquinaria.

CONSTRUCCIÓN HIDRÁULICA. HERENCIA TRANSMITIDA

Cisternas y pozos andaluces fueron excavados en piedra y revestidos con mortero para impermeabilizar sus superficies. El acueducto de Segovia consta de pilares de bloques de granito asentados sin argamasa. El de Zacatecas, utilizando material local de cantera rosa, una piedra caliza de ese color de mucha consistencia y

dureza. Los *qanats* –minas de agua– fueron generalmente excavados en terreno natural, no siempre firme. Los huecos de ventilación podían ser reforzados con anillos. En Los Alcores, las minas de agua eran excavadas en terrenos conocidos como albero. En algunos tramos las galerías se reforzaban con muros y bóvedas de ladrillo, a veces con roca. Citando a Valencia y Vera (2011), Moral Martos (2020) señala que [en Sevilla] «Los pozos, de ladrillo y mampostería y rematados con brocales cerámicos o de piedra, tenían planta circular y escasa profundidad, generalmente entre 3 a 5 m. La ausencia generalizada de aljibes en las casas sevillanas tradicionales se puede atribuir a la facilidad de abastecimiento mediante pozos.»

En territorio neoandaluz, aún lo autóctono, acequias, túneles, canales y tajamars, era construido con piedras locales generalmente calcáreas, y argamasa de conchillas, constituyendo el denominado calicanto. Se sumaba a esto la mampostería de ladrillos, evidente en molinos harineros o muros de otros elementos hidráulicos. El europeo muro tapial era utilizado en ciertos casos.

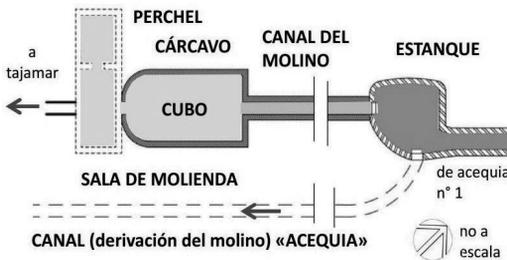


Figura 10 Molino de arriba de Sta. Catalina. Planta (elaboración propia)

RESULTADOS

La investigación brinda una aproximación desde lo global a un tema amplio y complejo; una mirada general hacia profundizaciones de diferentes componentes; pero desde y hacia lo integral. La arquitectura hidráulica

lica tiene numerosas vertientes de estudio: técnica, sociológica, geológica y geográfica, generalmente en forma puntual y segregada. Una primera lectura impone entonces una metodología de integración.

Existe parentesco tipológico y constructivo en obras hidráulicas de ambos territorios –europeo y americano; con continuidad productiva, territorial y arquitectónica, conceptual y propositiva. Materiales y composición desvelan asociaciones socio culturales y tecnológicas. Desafíos específicos evidencian adaptaciones y diferencias cuantitativas. Lo europeo expresa un efecto «boutique», excepto en la «majestuosidad» del acueducto romano, y lo americano una «producción masiva» no tan refinada, con hidráulica jesuita «austera», pero eficiente, precisa y productiva.

A territorios neoandaluces de envergadura, a veces 400% más extensos que en Andalucía, el requerimiento de agua para los asentamientos jesuíticos era mucho mayor. Eran volúmenes entre 4.500 m³ y 57.000 m³, cuando algunas cisternas andaluzas contenían entre 8 a 30 m³. Ambos recursos hídricos, no obstante, eran abundantes.

Hemos verificado respuestas tecnológicas según medios, requerimientos, objetivos y disponibilidad de recursos naturales. Ambos territorios son similares; pero ciertos modos históricos impusieron soluciones distintas. *Acueductos romanos, azudes y qanats* adquieren características diferentes en América, incluso en lo indígena sin haber contacto sincrónico. Racionalidad en la lectura de la naturaleza, la canalización y almacenamiento es la constante.

CONCLUSIONES

Puede confirmarse el mestizaje como desarrollo socio cultural y línea de trabajo, con utilización de tecnologías que en ambos territorios emanaron de procesos hereditarios ancestrales y transferencias generacionales; pero donde los conceptos esenciales se mantuvieron. Existe una mezcla de transmisión cultural y desarrollo autónomo, como en todo el patrimonio involucrado. Observamos, no obstante, continuidad en la interpretación de los «programas de necesidades» y las respuestas tecnológicas. Asimismo, similitud entre las gestiones hidráulicas indígenas de ambas regiones, como también entre la romana y la jesuita. Puede constatar una mejor respuesta tecnológica desde un factor de poder más desarrollado.

Identificamos en el trayecto cronológico una constante de sostenibilidad natural y espontánea, aunque subyacentemente planificada. La utilización de recursos locales y tecnología preexistente importan racionalización de medios anticipando iniciativas del siglo XXI. En toda instancia se verifica, aun explotando recursos, un desarrollo respetuoso del medio ambiente y la naturaleza; del individuo y del usuario.

Andalucía recibe tecnología romana, materializando construcciones importantes, y el influjo árabe redefine la cultura hidráulica de la España hispanorromana y visigoda, con ejemplos singulares en la producción harinera y el regadío granadino. Los padres jesuitas transfieren tecnología a América, que asimila la herencia indígena precolombina, adquiriendo luego otra dimensión, y gran desarrollo en Nueva España y Nueva Andalucía. Verificamos un desarrollo constructivo hidráulico para la producción industrial cuasi lineal con mestizaje tecnológico.

Superada la tecnología original, el proceso milenario es patrimonio industrial destacado y mundialmente reconocido. Numerosas construcciones hidráulicas en Andalucía y Nueva Andalucía testimonian la singularidad y vigencia patrimonial de estas construcciones. Subsisten acueductos, azudes, molinos y qanats en zonas serranas y riberas fluviales andaluzas; y molinos, acueductos y tajamares neoandaluces. Pero la degradación del patrimonio hidráulico jesuita americano y la del patrimonio hidráulico andaluz es palpable.

El estudio propone futuras profundizaciones de investigación regionales y cronológicas para establecer mayores precisiones en campos específicos. Todo en un marco de valoración y protección y reactivación patrimoniales, mediante legislación y concientización social adecuadas.

NOTAS

1. Nueva Andalucía, fue gobernada por Pedro de Mendoza [Guadix, Granada 1487 - Alta Mar 1537], quien estableció el 1º Real de Buenos Aires. La Capitulación estaba entre los paralelos 25º 31' 36" y 36º 57' 09" sur; abarcaba el territorio desde el Mar de Etiopía [Atlántico Sur] hasta el Mar del Sur [Pacífico Sur]. Cubría regiones hoy en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay.
2. Hoy atraviesa 6 países; declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO en 2000.

3. Tribus belicosas en Córdoba, hoy Argentina. Junto a los Tonocotés y otros, denominadas genéricamente Diaguitas. Los Sanavirones eran originarios del sudeste de Santiago del Estero.
 4. Según señala Saborido Forster G. A. (2019b), los indígenas Sanavirones estuvieron relacionados con el desarrollo de los asentamientos jesuíticos en Córdoba [Arg.], particularmente con la estancia de Santa Catalina.
 5. Cursiva utilizada por entrecomillado original.
 6. Citado en Saborido Forster G. A. (2019b) y en Núñez C. J. (1980) *La Estancia de Santa Catalina. Estudio...*
 7. *Morteritos* o huecos en las rocas del río para molienda de semilla, frecuentes en la Sierra Chica [Córdoba, Arg.]. Se ven en San José de la Dormida, Córdoba [Arg.]. Cada morterito posee una forma singular que lo identifica con cada familia sanavirona.
 8. Pueblo agricultor andino o andinizado. Sus cultivos eran en andenes, y dada la aridez del clima, la única manera de mantenerlos era mediante irrigación artificial.
 9. Cursiva en el original.
 10. El Qanat es denominado también *mina de agua*.
 11. Cita a del Pino García et al. (2011).
 12. El circuito fue estudiado por Velazco Gómez M. M. (2017, 2: 986) en su Tesis Doctoral sobre la «Carrera de Indias».
 13. Entorno «cordobés argentino».
 14. Etimológicamente procede de *taja*, cortar y *mar*; acepción que en realidad no concordaba con la función de embalse o represa.
 15. *Ibidem*.
 16. Cita a Patiño A. (2019), arquitecto responsable de Patrimonio y Paisaje Cultural, Municipalidad de Jesús María.
- LISTA DE REFERENCIAS**
- Canals Frau S. 1953. *Las poblaciones indígenas de la Argentina*. Editorial Sudamericana [1986 Hyspamérica Ed.] pp 460-471.
- Castro García M.M. 2017. *La gestión del agua en las ciudades de la provincia Hispania Ulterior Baetica*. RIPARIA 3 (2017), 1-29. <http://hdl.handle.net/10498/19309>.
- Egea Vivancos A. 2010. *La cultura del agua en época ibérica: una visión de conjunto*. LVCENTVMXXIX, 2010, 119-138.
- Fernández Casado C. 2008. *Acueductos romanos en España* 2ª ed. Cap. V pp. 159-185. CSIC, Madrid.
- Hermosilla Pla J. 2008. *Las galerías drenantes en España. Análisis y selección de qanats* Universidad de Valencia. Repositorio del IAPH.
- Jiménez Martín A. 1975. *Los Caños de Carmona. Documentos olvidados*. Historia. Instituciones. Documentos, 2, 273-294. Universidad de Sevilla. <http://hdl.handle.net/11441/13250>
- Lastanossa P. J. de c. 1565. *Los veintium libros de los Ingenios y de las máquinas*. Biblioteca Nacional de Madrid, Manuscritos 3372 a 3376, folio 121. Citado en Tapia N. G. 1987 *Pedro Juan de Lastanosa (sic) y el abastecimiento de aguas a Nápoles* Varia del Arte pp 319-320. Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología: BSAA, ISSN 0210-9573, Tomo 53, págs. 317-327.
- López Martínez A. L. 1999. *El patrimonio rústico de los jesuitas en España. Una aproximación*. Universidad de Sevilla. Hispania [ed].
- Moral Martos F. 2020. *Los «qanats» o minas de agua del acuífero de Los Alcores y el sistema tradicional de abastecimiento de agua a Sevilla*. Boletín Geológico y Minero, 131 (1): 59-73. ISSN: 0366-0176. DOI: 10.21701/bolgeomin.131.1.004.
- Núñez C. J. 1980. *La Estancia de Santa Catalina. Estudio histórico e historiográfico – Siglos XVII y XVIII*. Dirección de Historia, Letras y Ciencias. Córdoba [Argentina].
- Qutes F. F y Bruch C. 1910. *Los aborígenes de la República Argentina*. Buenos Aires, Estrada y Cía. [Ed.] pp. 56 y 57.
- Recio Mir A. 2007. *De la Compañía de Jesús al XII Duque de Alba: La Hacienda los Angeles de Alcalá de Guadaíra [Sevilla]*. En Ponz, A. 20: 309-37. También Laboratorio de Arte 20.
- Reklaityte I. 2007. *Importancia y aprovechamiento del agua en el mundo medieval islámico*. SALDVIE nº 7 pp 159-171. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3044482.pdf> Consultado: 8 de abril de 2022.
- Rivero-Lamela G. y Ramos-Carranza A. 2021. *Antiguas arquitecturas productivas en la activación de entornos rurales. Los molinos hidráulicos de la Sierra de Cádiz, Ciudades, nº24, pp. 145-165*. DOI: <https://doi.org/10.24197/ciudades.24.2021.145-165>.
- Reyna S. et al 2013. *Los primeros diques de Córdoba, Argentina: los tajamares jesuitas*. Aqua-LAC - Vol. 5, Nº 1, marzo 2013, pp 64-73.
- Roldán Cañas J. 2016. *Molinos, norias y batanes en la península ibérica durante la Edad Media*. Discurso de clausura del año académico 2015 – 2016. Boletín de la Real Academia de Córdoba, BRAC, 165 (2016) pp. 37-61.
- Saborido Forster G. A. 2019a. *La construcción del patrimonio compartido en el Camino de las Estancias Jesuíticas y el conjunto de Alta Gracia*. Soria, España, Acta del XI Congreso de Historia de la Construcción.
- Saborido Forster, G. A. 2019b. *Haciendas Jesuíticas Españolas. El caso de Santa Catalina en el Camino Real al Alto Perú*. Trabajo Final de Máster en Arquitectura y Patrimonio Histórico, Universidad de Sevilla. (Mosquera Adell E. y Ponce Ortiz de Insagurbe M. M. tutores).
- Saborido Forster, G. A. et al 2022. *Dos arquitectos jesuitas para dos Andalucías: Pedro Sánchez S. J. y Giovanni*

- Andrea Bianchi S. J.* II Congreso Internacional Nodos del Conocimiento. Retos para la universidad ante el horizonte 2030. Sevilla y Zaragoza, España.
- Sánchez López E. H. 2008. *Introducción a los acueductos romanos en Andalucía* @arqueología y Territorio nº 5. 2008. pp. 127-139.
- Velazco Gómez M. M. 2017. *Itinerario cultural de la Carrera de Indias y su arquitectura defensiva*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, Sevilla, Tomo II, 986.
- Velázquez Soriano I. y Ripoll López G. 1992. *Pervivencias del termalismo y el culto a las aguas en época visigoda hispánica*. Espacio, tiempo y Forma, Serie II, Hª Antigua, t. V, 1992, pp. 555-580.

RECURSOS EN RED

- Earth Science Australia 2022. *Qanats - re-directing underground water in Iran*. Recuperado de: http://earthsci.org/mineral/energy/qanats_iran/qanats.html Consultado: 7 de abril de 2022.
- Water History 2022. *Qanats*. Recuperado de: <http://www.waterhistory.org/histories/qanats/qanats.pdf> Consultado: 28 de marzo de 2022.