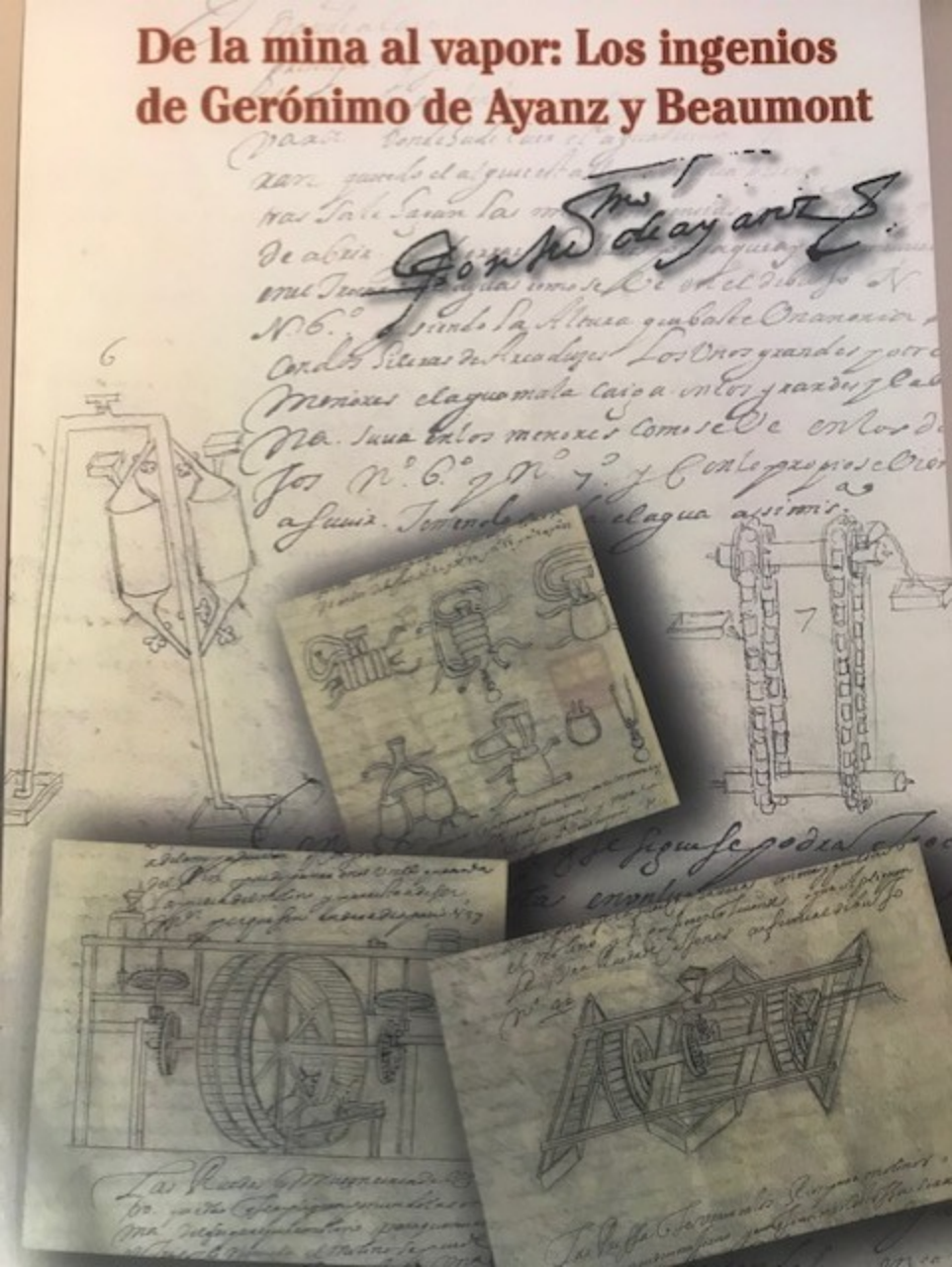
De la mina al vapor: Los ingenios de Gerónimo de Ayanz y Beaumont



Índice

Fernando López Miras 11
Presidente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

Visitación Martínez Martínez 15
Presidenta de la Asamblea Regional de Murcia

Juan María Vázquez 19
Consejero de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor

José Ballesta Germán 27
Alcalde de Murcia

Introducción 31
Ángel Ferrández Izquierdo
Presidente de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

El mundo en la vigilia de la revolución científica 37
José Javier Ruiz Ibáñez
Universidad de Murcia, Red Columnaria

Visión general del Reino de Murcia en la segunda mitad del siglo XVI 67
Juan González Castaño
Director de la Real Academia Alfonso X el Sabio

Con yndustria, estudio y trabajo 91
Cristóbal Belda Navarro
Universidad de Murcia

Gerónimo de Ayanz y Beaumont: Un ingeniero universal 115
Alberto Requena Rodríguez
Académico de Número de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

Facsimil de la Patente de Gerónimo de Ayanz..... 173
Normas de transcripción 263

Transcripción de la Patente de Gerónimo de Ayanz 263

Fernando López Miras

Presidente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

La figura de Gerónimo de Ayanz y Beaumont (1553–1613), nacido en el señorío navarro de Guenduláin, próximo a Pamplona, representa uno de los casos más notables de precocidad tecnológica en la historia de la ciencia europea. Militar de carrera, administrador general de las minas del reino, artista y prolífico inventor, Ayanz encarnó el ideal renacentista del saber multidisciplinar aplicado al progreso material.

En un contexto histórico dominado por la expansión imperial y el auge de la minería en los territorios de la Corona española, Ayanz desarrolló más de medio centenar de dispositivos e innovaciones técnicas, muchos de ellos orientados a mejorar la seguridad y eficiencia en la explotación de recursos naturales.

En 1595, su tío Don Francisco de Ayanz, inquisidor de Murcia, lo había introducido en la sociedad de la época, entablando relación con la familia Dávalos Pagán y Aragón, una de las más distinguidas de la ciudad. Desposó en 1584 con Doña Blanca Dávalos y, tras la muerte de ésta, se casó con la hermana menor, Doña Luisa, con quien tuvo cuatro hijos, que murieron tempranamente.

En 1587 fue nombrado regidor perpetuo del municipio de Murcia, heredando el puesto de su suegro Don Luis de Pagán. Su poder en la corte y su relación con Felipe II, de quien fue paje en su adolescencia, fueron importantes como para propiciar un notable desarrollo de la ciudad de Murcia, impulsando asimismo la construcción de defensas militares en la costa y la actividad del puerto de Cartagena.

Nombrado por el Rey caballero de la Orden de Calatrava, administró tres ricas encomiendas de la Orden, entre ellas la de Abanilla, que resultó muy mejorada con la incorporación de las tierras de Santomera. Gerónimo de Ayanz murió en Madrid el 23 de marzo de 1613, siendo trasladado, por voluntad propia, a Murcia, y enterrado en la catedral, en la capilla de los Dávalos.

Entre sus contribuciones más destacadas como inventor figuran el diseño de un sistema de ventilación para minas, después de que él mismo estuviera a punto de morir por los gases tóxicos desprendidos de un horno durante una de sus inspecciones, así como el uso pionero del vapor como fuerza motriz, anticipándose en más de un siglo a los desarrollos de la máquina de vapor industrial.

Su obra, registrada oficialmente en 1606 con 48 patentes, constituye un testimonio excepcional del potencial científico y técnico de la España del Siglo de Oro, a menudo eclipsado por narrativas centradas exclusivamente en las artes y las letras. Como militar, sus hazañas en Flandes fueron cantadas por el mismísimo Lope de Vega.

Este estudio se propone recuperar y analizar la relevancia histórica de Ayanz y Beaumont, no sólo como inventor, sino como precursor de una mentalidad científica que, aunque marginal en su tiempo, anticipó transformaciones fundamentales en la historia de la tecnología moderna.

Agradecemos a una institución del prestigio de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia la excelente idea de conmemorar su XXV aniversario resaltando la figura de tan ilustre personaje.

Visitación Martínez Martínez

Presidenta de la Asamblea Regional de Murcia

La celebración del vigésimoquinto aniversario de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia es, ante todo, una oportunidad para rendir homenaje al conocimiento, a la innovación y a la capacidad transformadora, que han marcado nuestra historia. En este contexto, dedicar un volumen a la figura de Gerónimo de Ayanz y Beaumont no solo es un acierto, sino también un acto de justicia histórica.

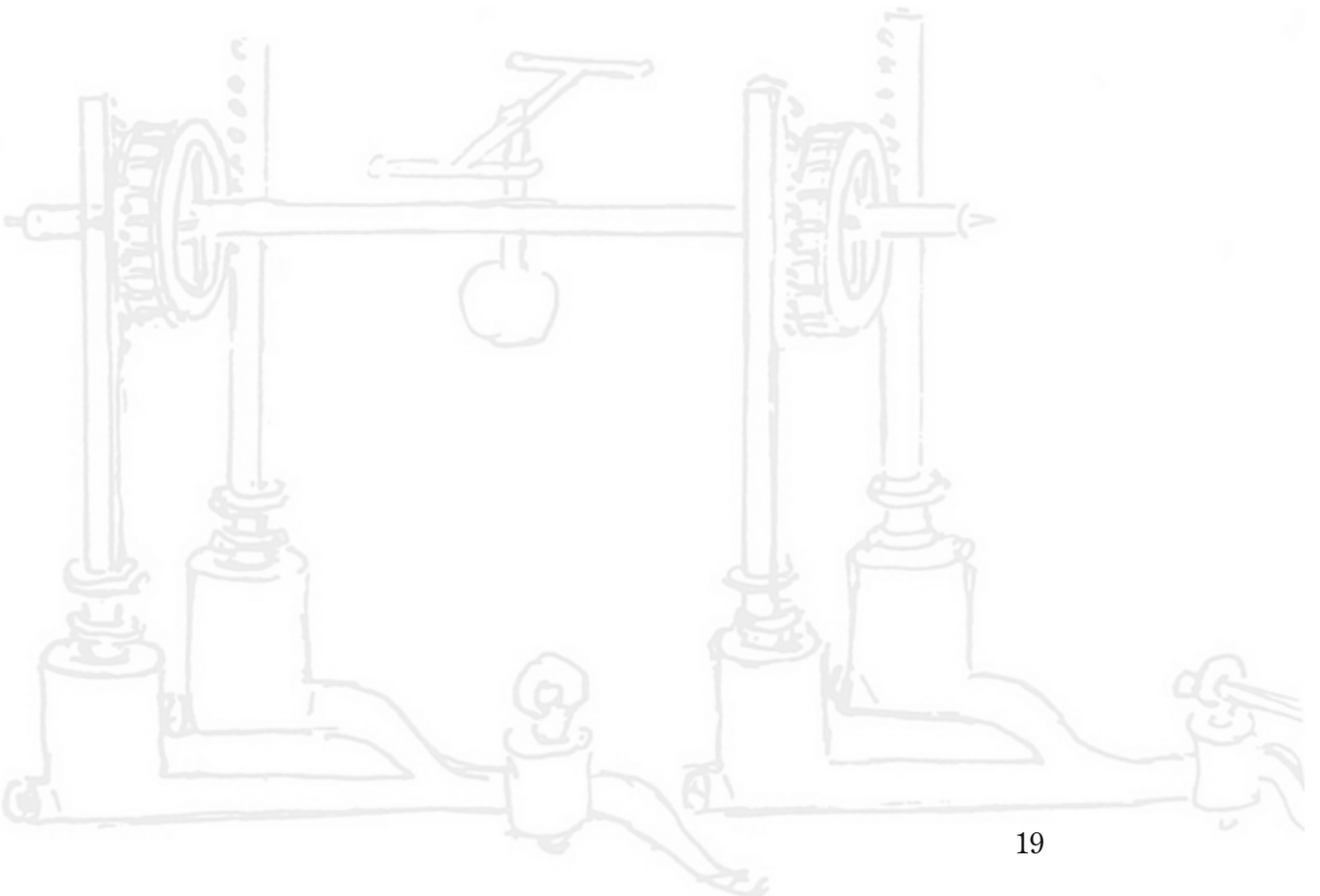
Militar, inventor, músico, pintor y administrador de minas, pero sobre todo, visionario del Siglo de Oro, Ayanz encarna el espíritu de la creatividad y el progreso que sigue inspirando a nuestra sociedad. Fue pionero en el uso del vapor como fuerza motriz, anticipándose en más de un siglo a los desarrollos de la Revolución Industrial. Y sus aportaciones — con más de cincuenta inventos registrados, desde los sistemas de ventilación para minas, hasta los primeros diseños de máquinas de vapor— anticiparon avances que cambiarían el rumbo de la técnica y la industria. Hoy, cuando la ciencia y la tecnología son pilares esenciales para afrontar los retos globales, su legado nos recuerda que la audacia intelectual y la curiosidad son motores del desarrollo.

Este libro, fruto del esfuerzo de la Academia, no sólo recupera la memoria de un genio español, que soñó con un mundo más eficiente, lo diseñó y lo hizo posible, sino que también reafirma el compromiso de nuestra Región con la divulgación científica y la promoción del talento. Que estas páginas sirvan para despertar vocaciones, fortalecer la cultura científica y proyectar hacia el futuro la herencia de quienes, como Ayanz, supieron mirar más allá de su tiempo.

En nombre de la Asamblea Regional de Murcia, felicito a la Academia por estos veinticinco años de dedicación y le animo a seguir siendo faro de conocimiento y excelencia.

Juan María Vázquez

Consejero de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor
Región de Murcia



Cada época ve nacer a un hombre o una mujer capaz de imaginar lo que otros no se atreven ni a pensar. Las invenciones que hoy custodia el Archivo General de Simancas son la prueba que Gerónimo de Ayanz y Beaumont fue uno de ellos.

Gerónimo de Ayanz, cuya vida transcurrió entre la segunda mitad del siglo XVI y el amanecer del XVII, fue un hombre adelantado a su época. Un hombre que supo transformar la curiosidad en ciencia y la ciencia en progreso. Un militar al servicio de la corona que destacó como pintor, músico, cosmógrafo y, sobre todo, como un inventor excepcional, invenciones que permanecen en el Archivo General de Simancas.

Gracias a la Academia de Ciencias de la Región de Murcia, la obra de Gerónimo de Ayanz llega a nuestras manos con una fidelidad que nunca antes había sido posible.

La edición de dos volúmenes con los inventos de este personaje único, tanto con la reproducción facsímil de los documentos del Archivo General de Simancas como con la explicación científica de cada uno de ellos, nos permite acceder a un corpus único en la creatividad tecnológica mundial.

De este modo, con esta edición tenemos la oportunidad de acercarnos directamente a la obra original del inventor Gerónimo de Ayanz, hoy custodiada en el Archivo General de Simancas en la sección de Consejos, donde reposan los privilegios de invención que unieron conocimiento, técnica y visión política en un tiempo decisivo para la Monarquía Hispánica. Reunir estas invenciones desde los documentos

originales de Simancas permite conocer al inventor desde sus propias manos, a través de la caligrafía de sus anotaciones, del trazo de sus dibujos y de la profundidad técnica de sus propuestas. Esta edición es un encuentro directo con la fuente primaria al tiempo que nos permite ahondar en el conocimiento técnico de cada una de sus invenciones.

Sin duda alguna, una acertada elección que pone de relieve a uno de los personajes más importantes y, a tiempo, de los más olvidados de la ciencia y la tecnología española.

Nacido en el seno de una familia noble navarra, Gerónimo de Ayanz creció en el Siglo de Oro español, en una España donde la ingeniería militar, la navegación y la hidráulica estaban en plena evolución. Buscando en los orígenes de su excepcional capacidad creativa, su formación fue cortesana, científica, militar y práctica. Durante su infancia en Navarra tuvo como maestro a Pedro Juan de Lastanosa, científico y humanista aragonés, que le introdujo en las herramientas del pensamiento técnico y mecánico. Durante su estancia en la corte, ya que a los 14 años Gerónimo de Ayanz fue enviado como paje del rey Felipe II, recibió una formación multidisciplinar equivalente a la mejor instrucción técnica y científica disponible en Europa. Su polimatía a buen seguro alimentó su capacidad creativa y el cruce de disciplinas como pintor, músico, cosmógrafo o matemático, cultivó su talento. En un tiempo muy interesante en el que, a modo de ejemplo, se finalizaba el palacio de El Escorial. Y, finalmente, de su aproximación a los problemas reales que exigían soluciones técnicas como el desagüe de minas, la ventilación de galerías o la gestión del agua en territorios complejos, ya que desde muy joven participó en campañas militares y después ocupó cargos de gran responsabilidad técnica.

La Región de Murcia ocupó un lugar decisivo en su vida. Tanto, que quiso que su cuerpo descansara aquí, en la hermosa Capilla del Socorro de la Catedral de Murcia, construida por la familia Dávalos, linaje al que pertenecieron tanto su primera esposa como, tras enviudar, también su segunda.

Aquí desempeñó responsabilidades como servidor público, como regidor perpetuo, dejó proyectos con torres defensivas en la costa y también proyectos hidráulicos adelantados a su tiempo.

Murcia, en el tránsito del siglo XVI al XVII, era un territorio que ya destacaba por su agricultura de regadío, su preocupación por el agua y su necesidad de obras de mejora hidráulica. Las fuentes históricas reflejan que Gerónimo de Ayanz tuvo relación con la supervisión y mejora de infraestructuras vinculadas a acequias, azudes y sistemas de derivación, una tarea que exigía conocimientos de ingeniería, de organización y de medición de caudales que él dominaba de manera excepcional. Aquí midió caudales, analizó sistemas hidráulicos y comprendió el valor del agua como variable económica, algo especialmente relevante cuando se vuelve a poner en riesgo el acceso al agua en nuestra Región.

Pero la principal obra de Gerónimo Ayanz, y que nos devuelve esta edición, son sus inventos, inventos para solucionar problemas. Su obra con casi cincuenta patentes concedidas por Felipe III, abarcó soluciones pioneras en la minería, la ventilación de galerías, la navegación, la energía, la hidráulica, los instrumentos de medida y, de manera singular, el aprovechamiento pionero del vapor como fuerza motriz, anticipando en más de medio siglo los principios que luego desarrollarían Papin, Newcomen y Watt.

Un corpus de invenciones para solucionar problemas como la muerte por grisú que requería sistemas innovadores de ventilación, mejorar los sistemas de regadíos mediante nuevos instrumentos de medición de caudales o facilitar el trabajo subacuático mediante trajes adaptados. Gerónimo de Ayanz fue, en muchos sentidos, el primer gran tecnólogo global de una Monarquía que unía territorios, saberes y recursos.

Como consejero de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor del Gobierno de la Región de Murcia, resulta imposible no reconocer en Gerónimo de Ayanz una fuente de inspiración. Su manera de entender la tecnología como herramienta de progreso, su confianza en la ciencia para resolver problemas reales y su capacidad para unir conocimiento teórico y experiencia práctica constituyen un legado vigente.

En un tiempo que exige integrar investigación, innovación, sostenibilidad y competitividad industrial, Gerónimo de Ayanz no aparece como un personaje histórico, sino como un precursor de la cultura científica y emprendedora que hoy queremos reforzar en la Región de Murcia.

Cuando hoy hablamos de transición energética, de industria inteligente, de gestión sostenible del agua, de ciencia abierta, de innovación al servicio del territorio, la obra de Gerónimo de Ayanz nos devuelve a los caminos en los que podemos buscar soluciones: curiosidad, creatividad, método, perseverancia, pensamiento crítico….

La Región de Murcia encuentra en la obra de Gerónimo de Ayanz un espejo en el que mirarse. Porque no hay mejor inversión que la que se hace en conocimiento, ni mayor transformación que la que nace del talento, ni mejor esfuerzo que el que se hace, desde la ciencia y la tecnología, para contribuir al bienestar de los ciudadanos y la competitividad de las industrias y empresas.

Del mismo modo, la obra de Gerónimo de Ayanz nos recuerda que la ciencia no puede quedarse en los laboratorios, sino que ha de bajar a la mina, recorrer canales, medir caudales, proponerse desaguar lo que parece imposible, atreverse a imaginar máquinas que aún no existen. Esa combinación de creatividad, rigor y voluntad es, en esencia, el mejor ecosistema de I+D+i.

Las universidades de la Región de Murcia, los centros e institutos de investigación o los centros tecnológicos probablemente trabajen hoy más que nunca para conectar el conocimiento con la industria, la ciencia con la innovación al servicio de la Región de Murcia, la excelencia académica con las necesidades de la sociedad.

Esta edición de la obra de Gerónimo llega en un momento oportuno. Nos recuerda que la innovación no es una moda, sino una necesidad; que los grandes avances suelen surgir de quienes piensan distinto y que la responsabilidad institucional es crear las condiciones para que los *Gerónimos de Ayanz* del presente y del mañana puedan desarrollar sus ideas sin límites.

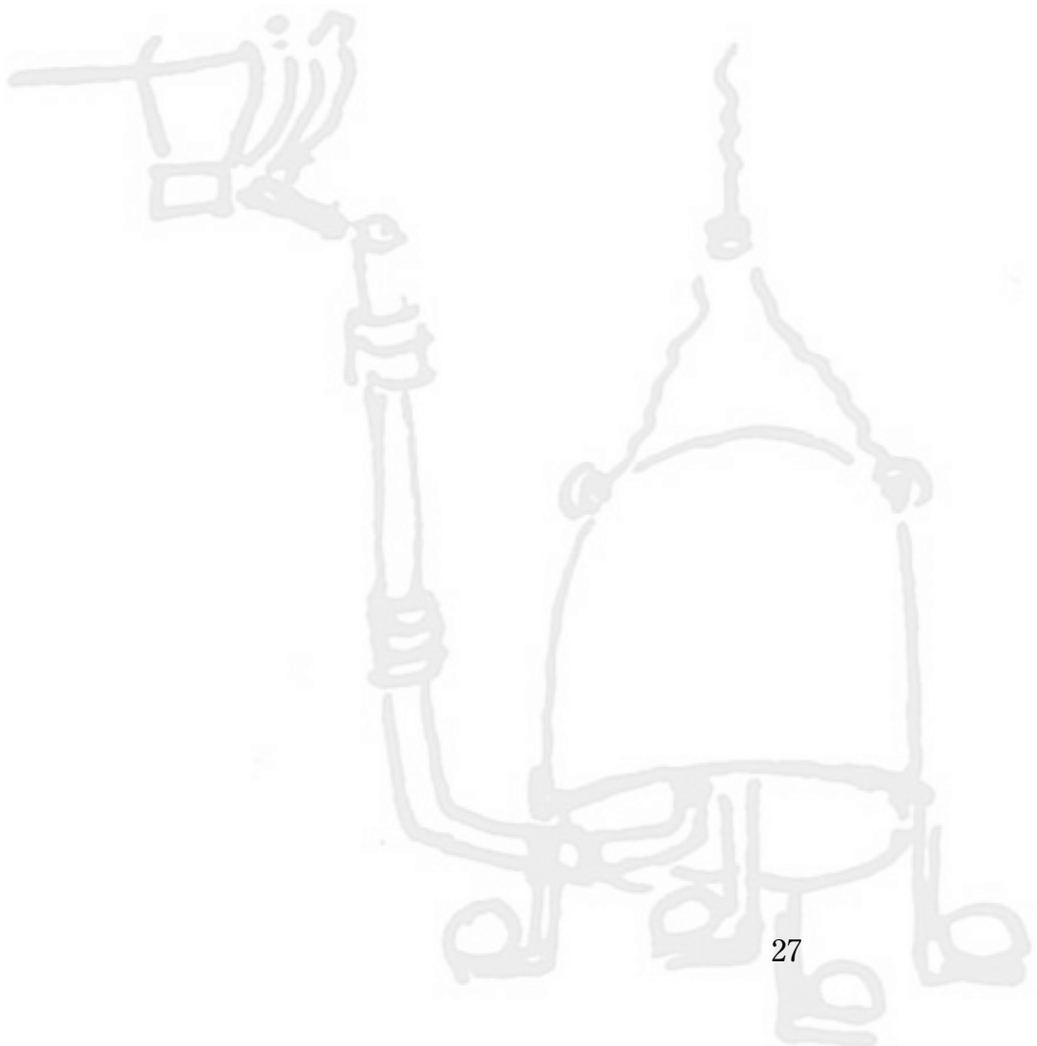
Invito al lector a recorrer estas páginas con la misma admiración que despiertan los originales de Simancas. Aquí está la obra de un genio y también está el testimonio de un país que supo conservarla para que hoy podamos comprender mejor nuestro pasado y, sobre todo, inspirar nuestro futuro.

Gerónimo de Ayanz despertó por la combinación excepcional de circunstancias como abordar la minería como laboratorio técnico, la gestión territorial, su formación multidisciplinar, la confianza de la corona, su extraordinaria capacidad visual y un espíritu práctico que buscó resolver problemas reales con soluciones ingeniosas. Fue la unión de contexto, curiosidad y responsabilidad pública lo que dio lugar a uno de los mayores inventores de la historia de España

Con gratitud a la Academia de Ciencias de la Región de Murcia, a la que felicito por su 25 aniversario, por haber hecho posible esta obra y por invitarme a escribir estas líneas desde la Región de Murcia, tierra en la que Gerónimo de Ayanz trabajó y dejó huella, invito al lector a sumergirse en las invenciones de un creador irrepetible, cuya modernidad, talento y visión siguen iluminando el camino de la ciencia y la innovación.

José Ballesta Germán

Alcalde de Murcia



Desde su historia más luminosa, Murcia levanta la mirada hacia 2026 para celebrar el genio y la visión de Gerónimo de Ayanz. La propuesta de declarar 2026 como "Año Gerónimo de Ayanz" no es solo un homenaje a un nombre ilustre: es la afirmación de una identidad que une conocimiento, innovación y servicio público. Gerónimo de Ayanz y Beaumont —polímata formidable, inventor y regidor perpetuo de Murcia— dejó una huella indeleble en nuestra ciudad y en la historia de la ciencia aplicada, y reposó por voluntad propia en la Catedral de Murcia, en la capilla de los Dávalos.

Ayanz encarna el espíritu del Siglo de Oro que se adelantó a su tiempo: más de cincuenta invenciones probadas y registradas —desde máquinas de vapor para el desagüe de minas hasta equipos de buceo pioneros— que anticiparon soluciones técnicas de la Revolución Industrial y sirvieron a fines tan concretos como la minería, la metalurgia o la navegación. Pero su legado no se agota en el catálogo de ingenios; también es un ejemplo de compromiso cívico con Murcia: su labor como regidor, su impulso a la defensa del litoral y su vinculación a Abanilla y Santomera hicieron de él un servidor público de visión y eficacia.

La Academia de Ciencias de la Región de Murcia nos propone celebrar este Año Ayanz con un ambicioso programa: edición facsimilar de sus inventos, una obra colectiva que explique su ciencia, exposiciones de maquetas y un ciclo de conferencias de expertos. Es, además, una oportunidad para afirmar algo esencial: la ciencia es cultura, motor de ciudadanía crítica, curiosa y creativa —las cuatro "ces" que nos interpelan como comunidad—, y condición de libertad y bienestar compartidos.

Que 2026 sea el año en que Murcia rinda homenaje a Gerónimo de Ayanz como lo que fue: un murciano por vocación y un europeo por su visión; un innovador que nos recuerda que el progreso verdadero nace cuando el conocimiento se pone al servicio de las personas.

Su legado nos invita a mirar al futuro con la misma audacia y curiosidad con la que él imaginó nuevas formas de transformar el mundo. Que su ejemplo nos inspire para seguir construyendo una Murcia más culta, más justa y más próspera.

Introducción

Ángel Ferrández Izquierdo
Presidente de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

Gerónimo de Ayanz y Beaumont (1553–1613), militar, músico, escritor, pintor ingeniero, administrador y sobre todo inventor prolífico, fue un auténtico genio del Renacimiento español. Al servicio de Felipe II y Felipe III, destacó no solo como gobernador de minas y experto en ingeniería, sino como un visionario capaz de adelantarse a su tiempo.

En 1606, Felipe III le otorgó un privilegio de invención (antecedente de las patentes) que recogía 48 inventos distintos, una gracia que lo convierte en uno de los primeros inventores en recibir una protección de este tipo en la historia. El documento que se estudia y transcribe se halla en el Archivo General de Simancas, sección Cámara de Castilla, número 174. Se trata de un libro de cédulas de 440 folios, en el cual los inventos de Ayanz se recogen entre los folios 49 v y 94 y son obra de un escribano de la Real Cámara de comienzos del siglo XVII.

La lista de inventos, agrupados por bloques y con la nomenclatura actual, se resume como sigue: en el bloque de *Minería e Hidráulica* (23 inventos), el ingenio mayor, relativo a la extracción, ventilación y aprovechamiento hidráulico, consiste en una máquina de vapor que, acompañada de caldera y conducciones para alimentarla, se destinó a resolver problemas de inundaciones en minas, de ventilación de galerías y de extracción de gases nocivos, evitando su acumulación y la falta de oxígeno, una de las principales causas de accidentes en minas. En este apartado se incluyen una bomba de émbolo múltiple, un sifón y aprovechamiento de desniveles, un ventilador hidráulico, varios métodos de procesado de minerales, presas en arco y bóveda, canales y bombas para riego, molinos hidráulicos con mejoras de transmisión y ruedas hidráulicas optimizadas.

Este bloque se complementa con una serie de inventos auxiliares, relativos a la seguridad, clasificación, transmisión y utillaje, entre los que destacamos cribas y clasificadores de minerales, prensas y mecanismos de

presión, engranajes cónicos y ejes mejorados, andamiajes y cierres de seguridad en galerías, poleas y cabrestantes, válvulas y sifones de control, métodos de recuperación de metales en lavaderos, conducciones móviles para transporte de agua, aire acondicionado rudimentario y trituradores y clasificadores integrados.

Estos ingenios supusieron un gran adelanto hacia una primaria mecanización industrial, asociando minería, hidráulica y energía, y anticipando la revolución industrial. La importancia histórica de los ingenios de vapor de Ayanz es enorme, si tenemos en cuenta que nadie consiguió realizar nada parecido hasta casi un siglo después como se reconoce públicamente en https://archive.org/details/James WattAnd TheSteamEngine:

> A steam engine is a heat engine that performs mechanical work using steam as its working fluid. Using boiling water to produce mechanical motion goes back over 2000 years, but early devices were not practical. The Spanish inventor Gerónimo de Ayanz y Beaumont patented in 1606 the first steam engine. In 1698 Thomas Savery patented a steam pump that used steam in direct contact with the water being pumped. Savery's steam pump used condensing steam to create a vacuum and draw water into a chamber, and then applied pressurized steam to further pump the water. Thomas Newcomen's atmospheric engine was the first commercial true steam engine using a piston, and was used in 1712 for pumping in a mine. James Watt (1736-1819) was a Scottish inventor and mechanical engineer whose improvements to the Newcomen steam engine were fundamental to the changes brought by the Industrial Revolution in both his native Great Britain and the rest of the world.

En el bloque de *Navegación y Buceo* (9 inventos), orientado tanto a la mejora y seguridad en los viajes transoceánicos como a los trabajos bajo el agua para inspección y reparación de cascos, rescate de mercancías y trabajos portuarios, encontramos nueve ingenios: una campana de buceo, un traje de buceo individual, una nave sumergible (el precursor del submarino), varios métodos de respiración subacuática, una desaladora

por condensación, una brújula mejorada, varios modelos de bombas de achique para barcos, un medidor de velocidad de embarcaciones y un instrumento para medir corrientes marinas. Aquí aparece uno de los primeros intentos de traje autónomo de buzo, que se probó con éxito, el 2 de agosto de 1602, en el río Pisuerga en presencia de Felipe III, además de un anticipo al submarino de Cornelius Drebbel (1620).

En este apartado Ayanz fue pionero en la tecnología naval y subacuática, adelantando soluciones que no se generalizarían hasta siglos después. Diríase que fue un precursor de la ingeniería marítima moderna.

El bloque de *Metalurgia y Hornos* (9 inventos) se refiere a la mejora del rendimiento de hornos de fundición, tanto en la separación de impurezas como el logro de mejores aleaciones de oro y plata. También se buscaba valorar el contenido metálico de un mineral antes de invertir en su explotación y proponer nuevas aleaciones para herramientas, piezas de artillería o engranajes, aumentando la dureza y durabilidad frente a la fatiga. Tales mejoras iban encaminadas a eliminar azufre y otros volátiles, a la destilación para obtener mercurio, y optimizar su desperdicio, a partir de cinabrio.

En una época en que España dependía de la plata, Ayanz contribuyó a optimizar la minería argentífera y metalurgia, en la medida que sus innovaciones buscaban ahorro de combustible y mayor rendimiento, siendo consciente de la limitación de recursos.

El bloque *Instrumentos científicos y Balanzas* (7 inventos), como su nombre indica, agrupa aparatos primitivos de medida: termómetro de aire (uno de los primeros testimonios en España de un termoscopio, antecesor del de Galileo), reloj solar portátil (de bolsillo ajustado para diferentes latitudes especialmente para navegantes y militares), balanza de alta precisión (para metales preciosos, capaz de pesar la pata de una mosca), areómetro (para medir densidad de líquidos), astrolabio (para lectura de ángulos de navegación y astronomía), barómetro (fundamental para los trabajos con vapor y ventilación) e higrómetro (para observaciones meteorológicas y regulación de ambientes en minas).

Aquí Ayanz muestra una mentalidad de observador empírico orientada a cuantificar la naturaleza. Anticipó la instrumentación científica moderna para medir temperatura, presión y humedad, instrumentos que eran esenciales para entender los fenómenos que él mismo aprovechaba (vapor, aire y agua).

A modo de resumen, cabe decir que los 48 inventos de Ayanz reflejan una visión integral de la técnica, estableciendo conexiones entre minería, navegación, metalurgia; una mentalidad preindustrial, donde la energía del vapor, la presión del aire y la optimización de procesos anuncian una "revolución industrial"; una vocación de servicio, orientada a resolver problemas concretos de la España de los Austrias: minas, navegación y aprovechamiento de recursos. Su figura combina ingeniero práctico y científico teórico, situándolo como uno de los grandes innovadores europeos del siglo XVII.

La Academia de Ciencias de la Región de Murcia desea mostrar su agradecimiento al Presidente de la CARM, la Presidenta de la Asamblea Regional, el Consejero de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor y el Alcalde de Murcia, por haber aceptado prologar esta obra. Y un muy especial reconocimiento a los sobresalientes historiadores doctores Cristóbal Belda Navarro, Javier Ruiz Ibáñez y Juan González Castaño, a nuestro Académico de Número, Alberto Requena Rodríguez, autor del segundo volumen, y a Nicolás García Tapia, que se ha volcado con este libro desde el principio.

La edición será posible gracias al patrocinio de la Fundación Séneca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología, el Ayuntamiento de Murcia, la Asamblea Regional, la Universidad de Murcia, la Fundación Cajamurcia, las empresas del grupo Wind (AZUD, Nutricontrol y Novagric), Familia Garrigós Group, Centro Tecnológico del Metal, Fundación Poncemar y Eurofins-Villapharma.