

CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS INVENCIONES DEL ARCHIVO HISTÓRICO DE LA OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS RELACIONADAS CON LA FASE EXTRACTIVA DEL MINERAL: PRIVILEGIOS DE INVENCIÓN (1826-1878)

José Ignacio Rojas-Sola¹, Patricio Lupiáñez-Cruz¹ y María del Pilar Carranza-Cañadas²

¹ Universidad de Jaén. Departamento de Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos. Campus de las Lagunillas, s/n. 23071 Jaén. jirojas@ujaen.es, pcruz@ujaen.es

² Universidad de Córdoba. Departamento de Ingeniería Gráfica y Geomática. Campus de Rabanales, s/n. 14071 Córdoba. carranza@uco.es

RESUMEN

En este artículo se presenta un estudio de los privilegios de invención (1826-1878) presentes en el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España relacionados con la fase extractiva del mineral, en concreto con la extracción de sólidos y la desecación de las minas. En particular, se analizan los principios de funcionamiento así como las principales aportaciones de dichos privilegios de invención para hacer un recorrido histórico del siglo XIX. Esta inédita investigación se enmarca en el seno de un proyecto de investigación fundamental no orientada concedido por el Ministerio de Economía y Competitividad a la Universidad de Jaén, y cubre un objetivo fundamental del mismo, relativo al estado del arte sobre las invenciones españolas relacionadas con la fase extractiva del mineral.

PALABRAS CLAVE: Patrimonio Minero, Privilegios de Invención, Archivo Histórico, Oficina Española de Patentes y Marcas.

ABSTRACT

In this paper main privileges of invention (1826-1878) registered at the Historical Archive of the Spanish Patent and Trademark Office of Ministry of Industry, Energy and Tourism of the Government of Spain relating to mineral extraction phase are presented specifically with solids removal and dewatering of mines. Particularly, the principles of operation and the main contributions of the privileges of invention are analyzed for a historical overview of the nineteenth century. This original and unpublished research is within a project of fundamental research granted by the Ministry of Economy and Competitiveness at the University of Jaen, and covers a fundamental objective about the state of the art on Spanish inventions related to mineral extraction phase.

KEY WORDS: Mining heritage, privileges of invention, historical archive, Spanish Patent and Trademark Office.

Recibido: 5 de marzo, 2014 • Aceptado: 31 de marzo, 2014

INTRODUCCIÓN

El Patrimonio Histórico Industrial Minero (PHIM) es una tipología del patrimonio industrial ampliamente estudiada desde diversos puntos de vista (cultural, etnológico, arquitectónico o de ingeniería, entre otros), lo que viene a subrayar su importancia como elemento vertebrador de la cultura minera, y además porque la historia de las minas es, en parte, la historia de la evo-

lución tecnológica y el progreso de los seres humanos en el conjunto de la sociedad, por lo que la importancia de su protección y defensa es reconocida (Cañizares Ruiz, 2011).

Por otro lado, el impacto sobre el turismo cultural de dicho patrimonio minero industrial ha quedado claramente manifiesto (Puche Riart *et al.*, 2011), lo que ahonda todavía más en la necesidad de completar estudios que proporcionen valor añadido sobre los conteni-

dos de museos y centros de interpretación, o que mejoren la información de diversas rutas turísticas propuestas para potenciar el desarrollo socio-económico de las comarcas mineras que alojan los restos de dicho patrimonio histórico.

Sin embargo, la caracterización tecnológica de los privilegios de invención presentes en el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) (1826-1878), relacionados con las invenciones realizadas en España referentes a dicho PHIM ligado a la actividad extractiva, no se ha realizado hasta la fecha.

Este objetivo es, además, una de las fases más importantes del Proyecto de Investigación en el que se enmarca este trabajo, concedido en el seno del Plan Nacional de I+D+i (2008-2011), titulado “*El patrimonio histórico industrial minero: un estudio integral para su puesta en valor y difusión desde la ingeniería gráfica*” (HAR2012-30723), y cuyo investigador principal es el Catedrático Prof. José Ignacio Rojas Sola del área de Expresión Gráfica en la Ingeniería de la Universidad de Jaén.

Algunos trabajos relacionados con otros objetivos del citado proyecto ya han sido publicados, y versan sobre aspectos de ingeniería gráfica y estudios tecnológicos de elementos ligados a actividades relacionadas con la fase extractiva del mineral encontrados en el antiguo distrito de Linares-La Carolina (Jaén) (Rojas-Sola *et al.*, 2013a; Rojas-Sola *et al.*, 2013b). Dicho distrito alcanzó un notable reconocimiento por sus minas de plomo y por la incorporación de tecnología inglesa que produjo buenos resultados (Vernon, 2009).

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación reflejada en este artículo se ha basado en la información proporcionada por el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España.

A través de diversas consultas a la base de datos presente en su sitio web oficial (<http://historico.oepm.es/>

archivohistoricow3c/index.asp), ha sido posible obtener relevante información acerca de los privilegios de invención durante el período (1826-1878) que obran en poder de dicho Archivo Histórico.

La base de datos utilizada ha sido la de Privilegios de Invención que proviene de la catalogación de la documentación realizada entre 1991 y 1995 por un equipo de investigación dirigido por el Prof. José Patricio Sáiz González de la Universidad Autónoma de Madrid durante la elaboración de su tesis doctoral titulada “*Invención, patentes e innovación en España (1759-1878)*” (Sáiz González, 1999), y que consta de 5.113 registros, siendo su ámbito temporal del 27 de marzo de 1826 al 31 de julio de 1878.

La información de los registros de dicha base de datos se presenta en la forma de tabla con diversos campos como el número del expediente, el título, el tipo de invención, la duración en años, la fecha de solicitud, el solicitante, el código según la clasificación internacional de patentes, y los documentos de que consta dicho expediente.

Finalmente, la búsqueda se ha realizado con los términos “malacate”, “cabria”, “castillete”, “cabestrante”, “mina”, “Cornish” y “pozo” en el campo título, así como por los códigos B66 y E21C según la clasificación internacional de patentes, resultando 12 expedientes que convenientemente refinados para dejar únicamente los relacionados con la fase extractiva del mineral en lo relativo a la extracción de sólidos y desecación de las minas (se han eliminado las invenciones relacionadas con los sistemas de transporte del mineral en exteriores), han resultado ser 9 privilegios de invención.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra la información relacionada con los 9 privilegios de invención obtenidos. En ella, aparece el número de expediente, el título, el solicitante y la fecha de solicitud. En la mayoría de los casos, se trata de privilegios y patentes de 5 a 15 años de vigencia, y

Nº	Título	Solicitante	Fecha
499	Máquina malacate para desaguar pozos y aplicable a otros usos nuevos como lavado y triturado de minerales, etc.	Dombon, Bernave	10-06-1850
674	Cuerda sin fin compuesta de tres pedazos para ascender pesos de las grandes profundidades.	García Moreno, Antonio	01-10-1844
926	Máquina para el fácil ascenso y descenso de graves pesos para diferentes usos, por ejemplo minas.	García y Trujillo, Agustín	17-04-1852
1235	Aparato para extraer los sólidos de las pozas de aguas inmundas, desaguar las minas, abrir pozos, etc.	Ceballos Ordoño, José de	27-11-1854
1712	Máquina para la extracción de minerales y aguas de las minas.	Clausolles, Emilio	21-04-1858
4088	Aparato para la extracción de minerales.	Riera y Oliver, Lorenzo	09-10-1865
4149	Aparato para extraer los productos de las minas por pozos de varios tiros colocados bajo diferente vertical.	Riera y Oliver, Lorenzo	16-03-1866
4421	Sifón auto-regulador para elevación de aguas, agotamiento de minas etc.	Pego y Díaz, Santos María	21-11-1867
5626	Gancho de seguridad para las minas	Gybbon Spilsbury, Albert	20-03-1877

Tabla 1. Privilegios de Invención (1826-1878) del Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas.

todos pertenecen a tres subclases en la Clasificación Internacional de Patentes: B66 (elevación; levantamiento, remolcado); E21C (Explotación de minas o canteras), y F04 (Máquinas de líquidos de desplazamiento positivo; Bombas para líquidos o para fluidos compresibles).

Seguidamente, se muestra un resumen de la aportación tecnológica de cada privilegio de invención, indi-

cando su principio de funcionamiento así como los avances conseguidos, y su planimetría.

Expediente 499

En este expediente, del que sólo se conserva el plano (Fig. 1), se muestra una máquina malacate

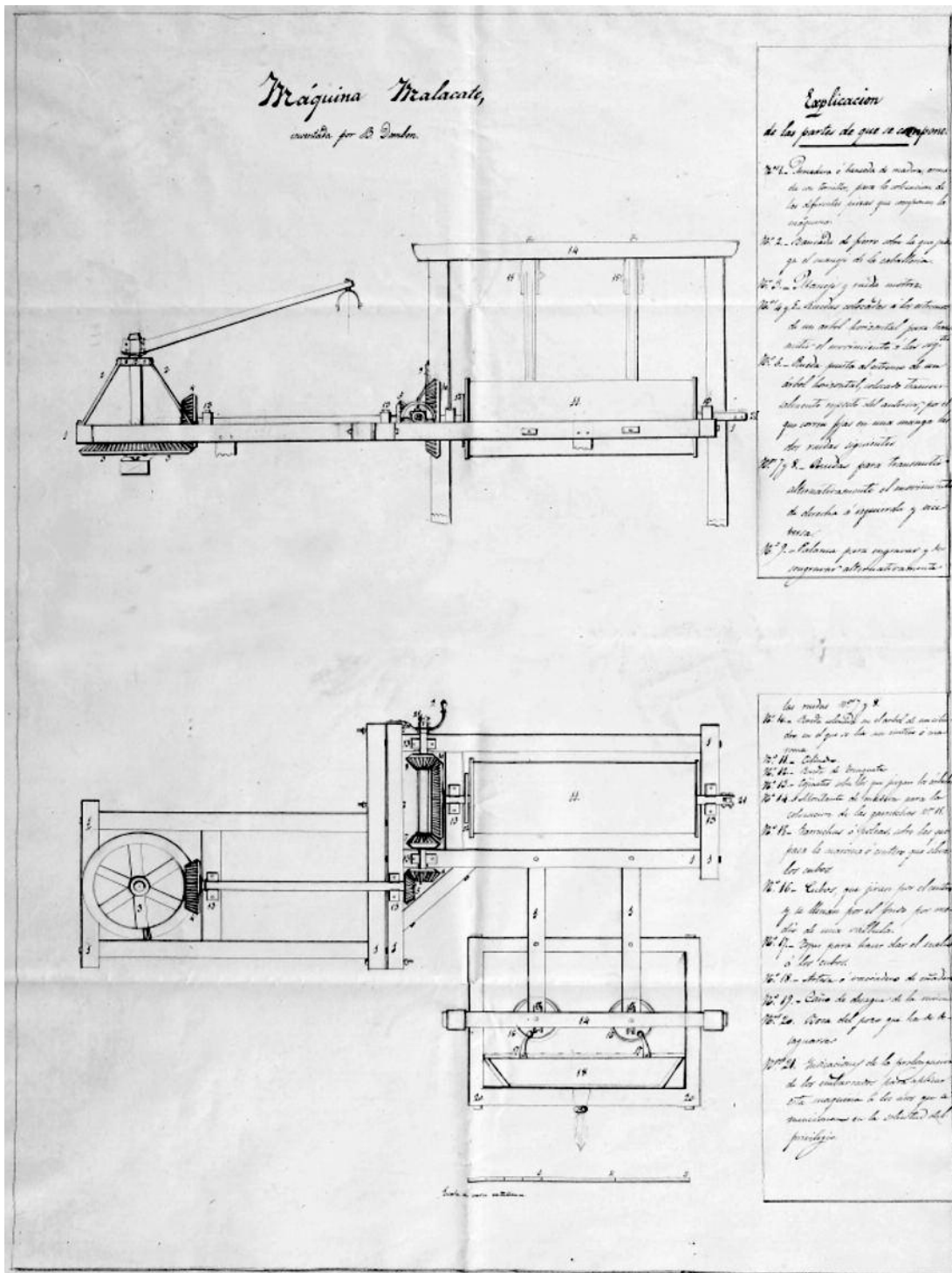


Figura 1. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo Histórico. Expediente nº 499.

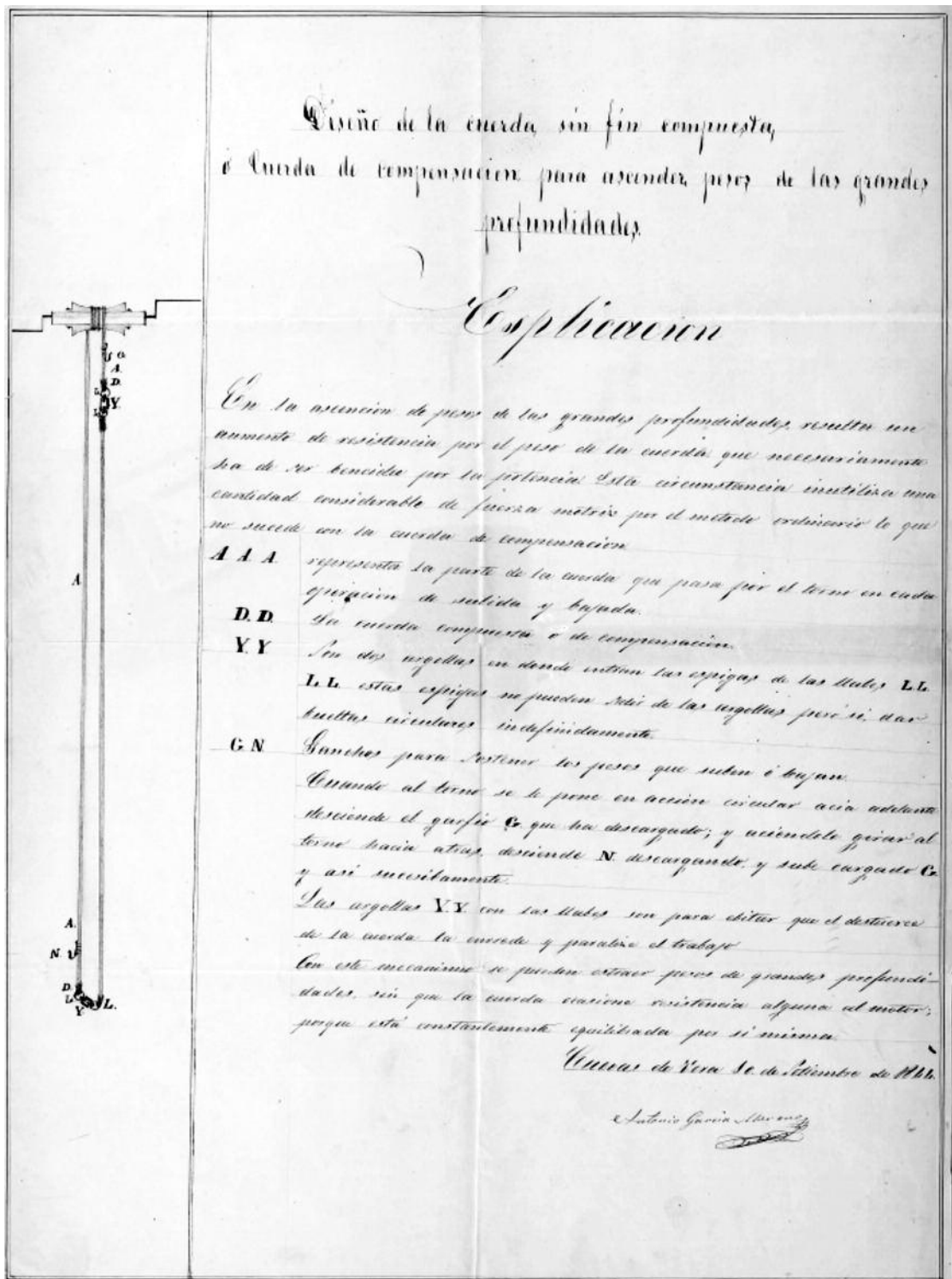


Figura 2. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo Histórico. Expediente nº 674.

mediante su alzado y planta superior en sistema europeo de representación donde se indica la explicación de cada elemento que la compone, con las medidas expresadas en varas castellanas. Básicamente se trata de un conjunto de engranajes cónicos convenientemente dispuestos, inicialmente movidos por un motor a sangre (caballería), que transmiten y multiplican el esfuerzo, respecto a la máquina malacate inicial, accionada también por motor a sangre, y con un torno como elemento enrollador de la cuerda.

Expediente 674

Se trata del diseño de una cuerda sin-fin compuesta de tres pedazos o cuerda de compensación utilizada para ascender pesos de las grandes profundidades (Fig. 2). Los pedazos están unidos gracias a 2 argollas que contienen una espiga o pasador que mantiene la unión, y además 2 ganchos incorporados a la cuerda utilizados para sostener los pesos.

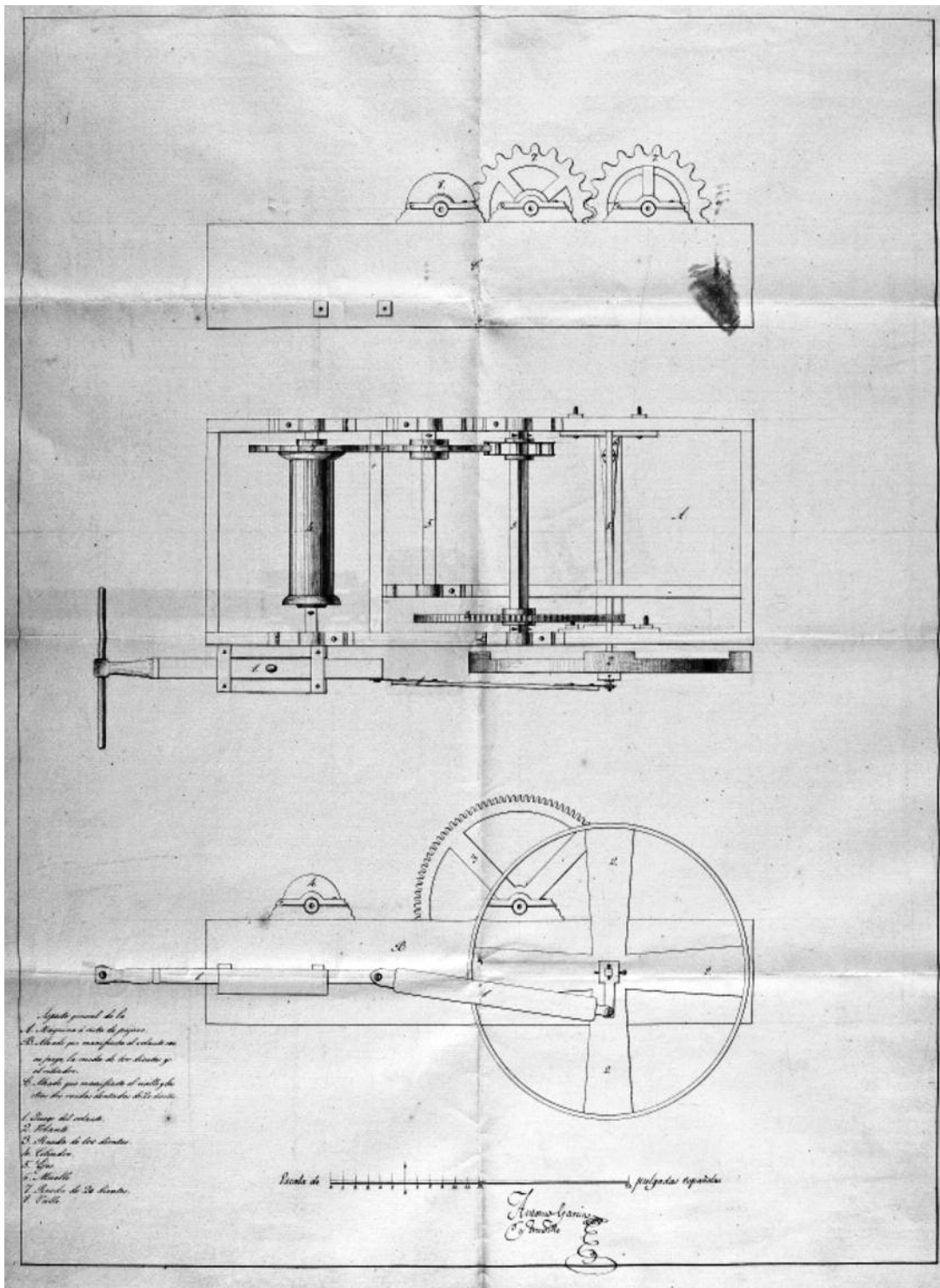


Figura 3. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo Histórico. Expediente nº 926.

Expediente 926

Se trata de una máquina para el ascenso y descenso de pesos en las minas, movida por motor a sangre (persona) (Fig. 3), apreciándose en la planimetría que las medidas están expresadas en pulgadas españolas.

Para facilitar el trabajo, la máquina incorpora un sistema de engranajes que multiplican las fuerzas, reduciendo el esfuerzo a realizar. Para mover el volante que acciona los engranajes, se desarrolla un mecanismo empujador que, articulado en el volante, permite redu-

cir el esfuerzo a realizar por la persona como el que tendría que hacer si tuviese que mover la manivela del propio volante.

Asimismo, la máquina dispone de un dispositivo de muelle variable, proyectado con la idea de evitar accidentes en caso de que se suelte el mango empujador (caída de la carga, personas de la jaula o rotura de engranajes, entre otros), e impidiendo el descenso de la carga.

Resumiendo, los avances tecnológicos que supusieron esta invención fueron el diseño de un sistema de

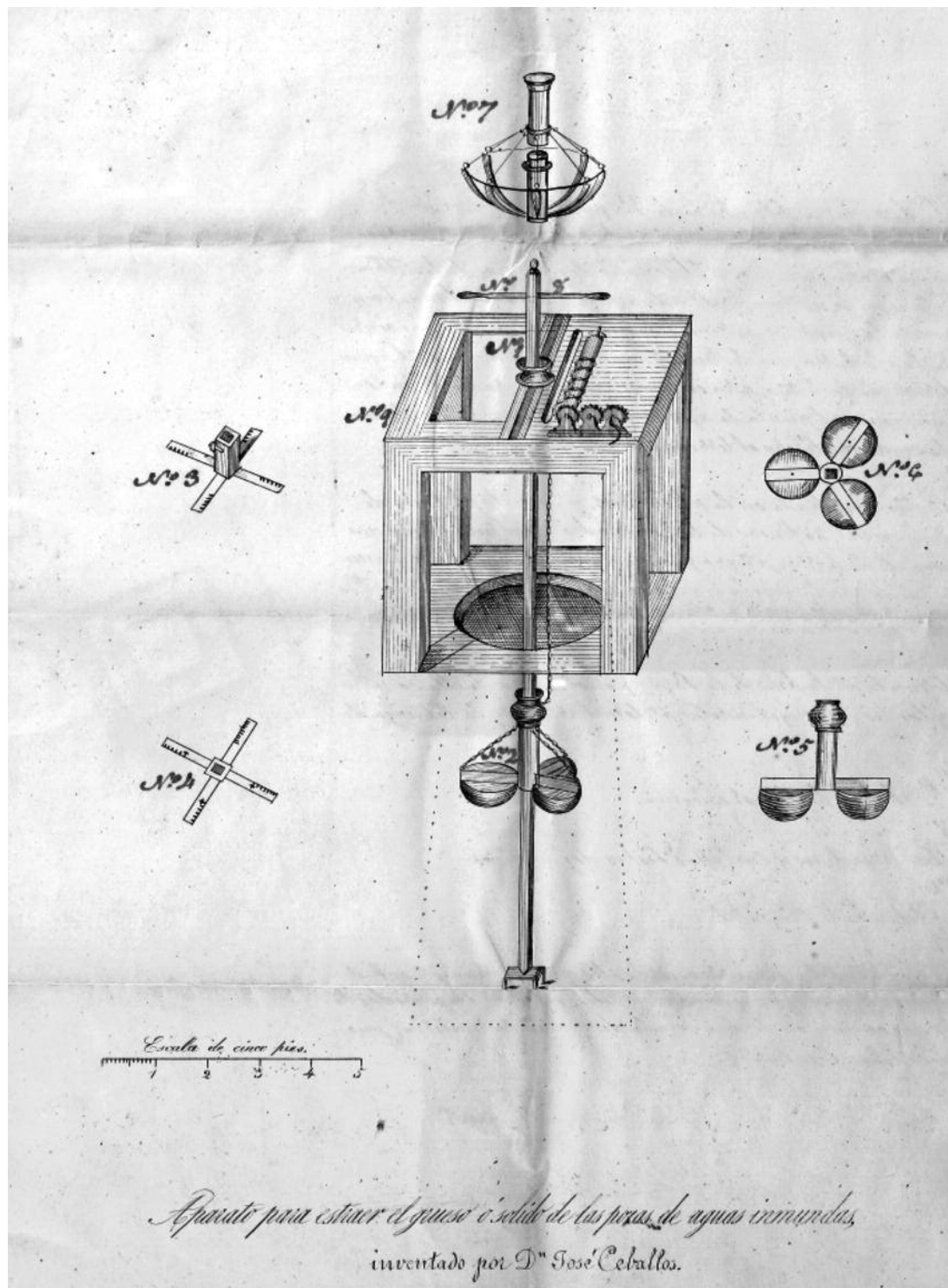


Figura 4. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo Histórico. Expediente nº 1235.

engranajes para la transmisión de fuerzas que permiten reducir el esfuerzo a realizar por la persona, el diseño de un sistema de empuje al volante que facilita el trabajo a la persona, y la incorporación de un muelle que impide el descenso de la carga para evitar accidentes.

Expediente 1235

La invención consiste en un aparato utilizado para extraer sólidos de las pozas, desaguar las minas e incluso abrir pozos (Fig. 4). Las medidas de la planimetría se expresan en pies.

Consta de un eje central articulado en su base sobre una plataforma cuadrada que va descendiendo a medida que el terreno bajo ella se aligera, y en su extremo superior se encuentra solidariamente una barra en cruz que sirve de accionamiento para el giro.

Sobre dicho eje se hacen descender los accesorios de recogida de sólidos/líquidos o las cuchillas de perforación, según sea la función a realizar, que se encuentran unidos por medio de una cadena enrollada en un cilindro dispuesto en una mesa de madera situada sobre la boca del pozo y que sirve de soporte a todo el mecanismo.

Por otro lado, el accesorio utilizado para desaguar y extraer sólidos es un tronco de diámetro superior al del eje al que se encuentran unidos unos alcaduces.

Por su parte, el accesorio utilizado para abrir pozos y erosionar las paredes de estos es un globo de arcos cortantes que, por su geometría, se cierran al descender y se abren al ascender, arañando así las paredes del pozo, abriendo éste.

Por tanto, la principal aportación de este privilegio de invención ha sido evitar que las personas tuvieran que descender al fondo del pozo para realizar estas operaciones.

Expediente 1712

Se trata de un malacate mecánico accionado por vapor (Fig. 5). El volante de la máquina de vapor proporciona un movimiento de rotación continuo a un árbol, sobre el cual se encuentra el elemento principal de la invención, el mangón. Este mangón puede recorrer longitudinalmente el árbol para engranar con uno de los dos piñones que transmiten el movimiento al tambor sobre el que se encuentra enrollada la maroma que baja a la mina.

Así pues, controlada la forma de engranar del man-

gón con los piñones se controla todo el dispositivo, utilizándose para ello una palanca que permite, ya sea engranar con un piñón moviendo el tambor en un sentido, con el otro piñón en sentido contrario, o con ninguno, quedando el dispositivo parado.

La forma de engranar el mangón con los piñones se hace a través de una palanca que puede ser accionada por un usuario, pero que también se encuentra mecanizada en el punto en que, cuando una cubeta cargada sube hasta cierta altura presiona la palanca, de modo que ésta desengrana el mangón del piñón quedando parado el tambor y por tanto, la carga.

Las maromas se enrollan en el tambor en sentido opuesto de forma que cuando una suba baje la otra. De esta forma, la parada automática que se produce en el ascenso provoca también la parada automática en el descenso.

Por tanto, las principales aportaciones tecnológicas de este privilegio son que basta una sola persona para realizar la extracción debido a su diseño mecánico; que se produce una parada automática de forma que los cubos que llevan el peso se paran por sí solos, y el diseño mecánico de la palanca que permite no tener que parar la máquina de vapor o fuerza motriz para descargar o cargar las cubetas.

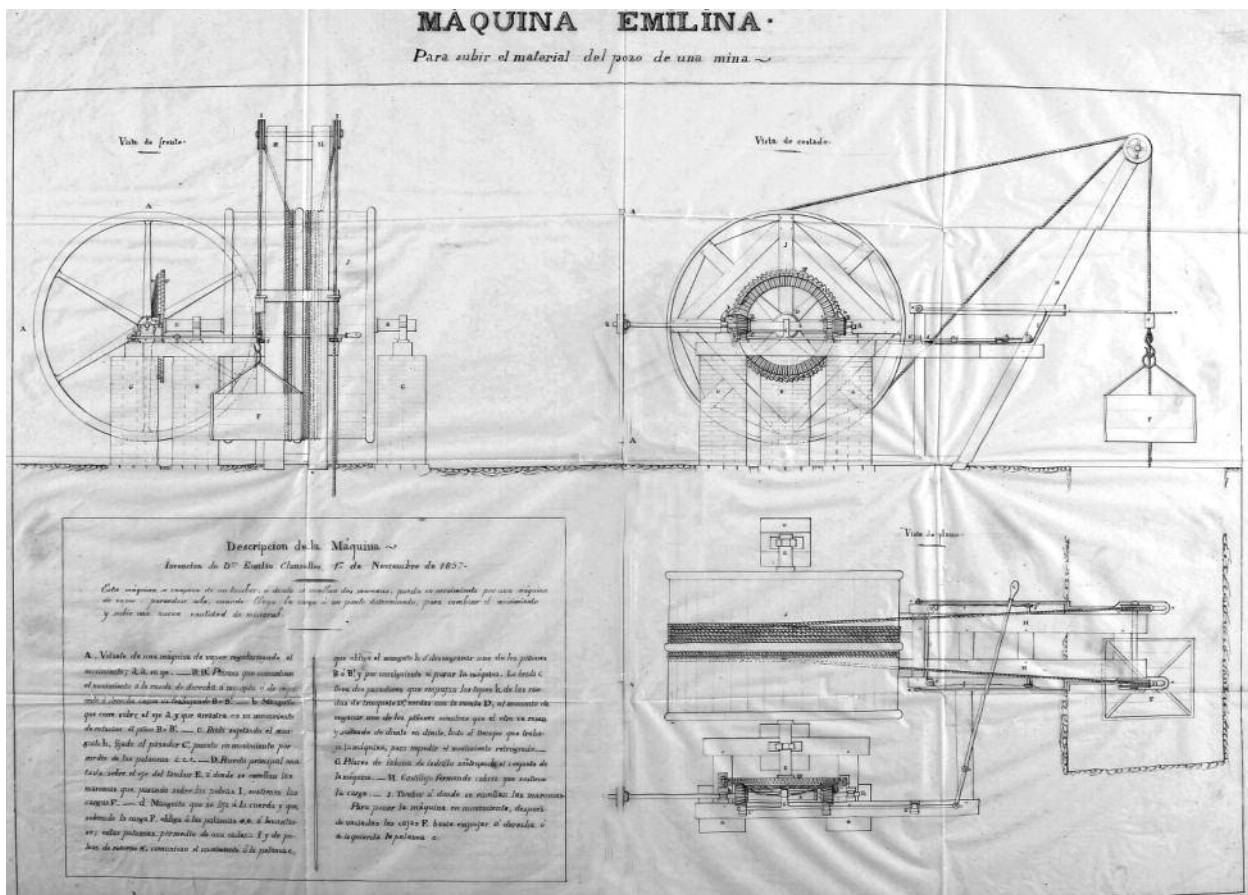


Figura 5. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo Histórico. Expediente nº 1712.

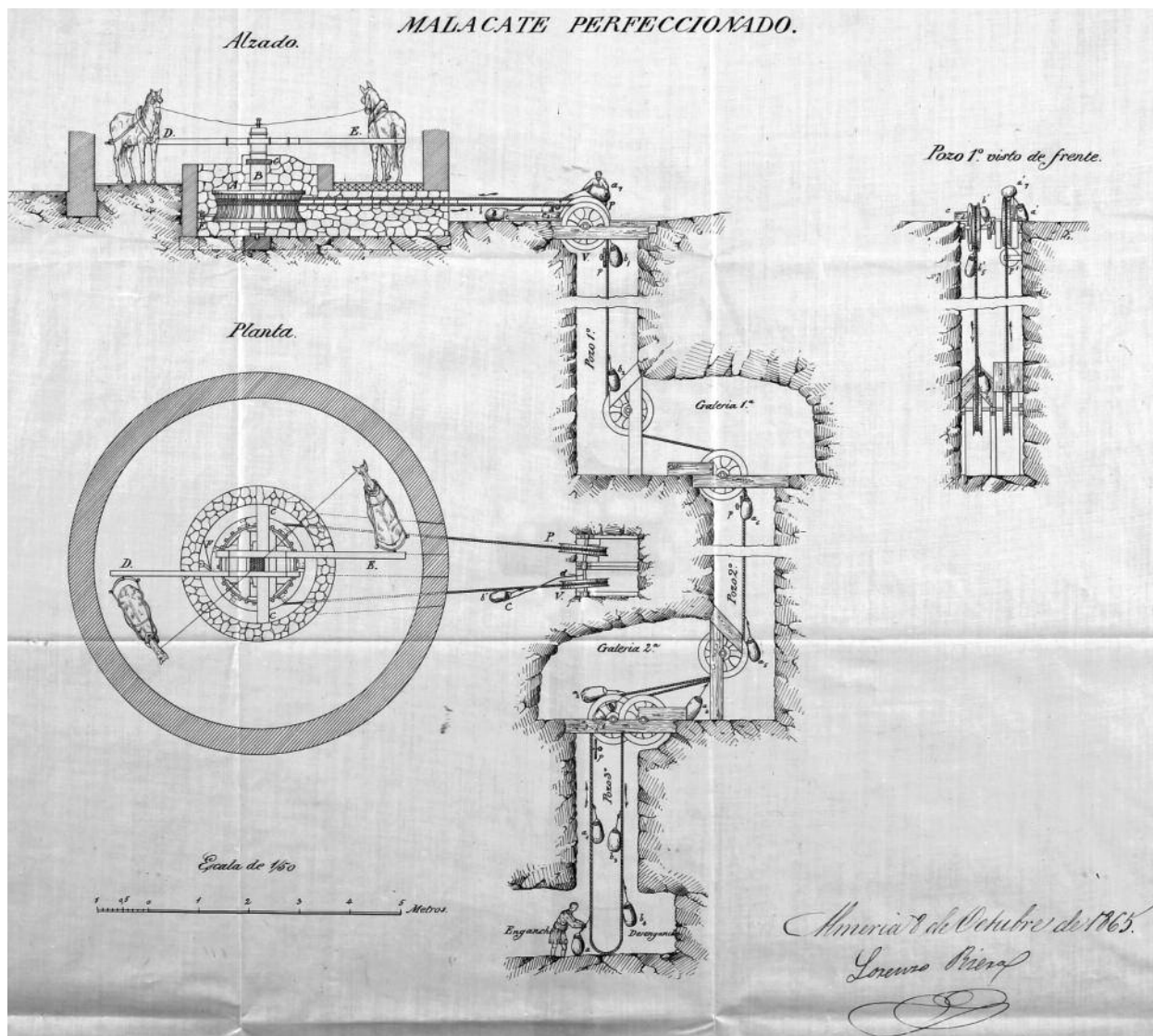


Figura 6. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo Histórico. Expediente nº 4088.

Expediente 4088

Se trata de un malacate perfeccionado (Fig. 6), accionado por motor a sangre (caballería) que mueven el tambor en el cual se encuentra enrollada la cuerda que baja hasta el fondo del pozo. La cuerda es única y se encuentra cerrada, de forma que sus extremos se desplazan en sentido opuesto bajando uno y subiendo el otro. La planimetría utiliza como unidad de medida el metro.

Como la carga va dentro de espuestas unidas a la cuerda, este invento describe cómo la carga pasará por las sucesivas poleas, sin que se salga la cuerda de la polea.

Para colocar las espuestas en posición favorable, se disponen tablas curvas contra las que se topa dicha espuesta, colocándose en la parte anterior a la polea e impidiendo así que la cuerda salga de la garganta de la polea. Al llegar al fondo del pozo, el peso de la espuesta hace que tanto el gancho como la manilla no puedan colocarse entre la polea y la cuerda. Asimismo, las tablas que recolocan las espuestas también protegen a las poleas de la caída de piedras.

Finalmente, los mineros manualmente, se encargan de enganchar y desenganchar las espuestas en la boca y en el fondo del pozo.

Por tanto, los avances mostrados por dicho privilegio de invención son que minimiza el trabajo de subir las espuestas; las caballerías marchan en un solo sentido, bajando un extremo de la cuerda al pozo a la vez que sube el otro, no teniendo que variar su marcha; que no hay tiempo perdido en las operaciones de enganchar y desenganchar, y que el esfuerzo de tiro es constante, que es como las caballerías proporcionan el máximo trabajo útil.

Expediente 4149

Este privilegio de invención trata de aplicar el sistema de malacate de pozos de un solo tiro a pozos de varios tiros (Fig. 7). El aparato está diseñado en dos partes: un malacate común, como el utilizado para pozos de un solo tiro, y un sistema de transmisión para salvar la existencia de pozos de varios tiros, siendo la novedad de esta invención el sistema de transmisión que emplea. La planimetría utiliza como unidad de medida el metro.

El sistema de transmisión consta de cuatro poleas, dos de ellas situadas en el fondo del pozo y las otras dos en la parte superior de éste. Para que las armaduras de las poleas no impidan el paso de las vasijas al cruzar de un pozo a otro, los ejes de éstas tendrían que tener un

largo tal que la carga pueda pasar libremente por dentro de las armaduras.

Además se proyecta una hélice colocada debajo de las poleas con objeto de dirigir las cargas para evitar que se coloquen entre la polea y la cuerda, y ésta no se salga del canal. Asimismo, dos tablas, una inclinada sobre la polea y otra oblicua a la dirección de la cuerda, aseguran que la carga se coloque entre la polea y la cuerda.

Por tanto, la principal aportación de esta invención es el novedoso sistema de transmisión y que se utiliza para salvar la extracción en los pozos que no son totalmente verticales, recomendándose su utilización en pozos de dimensiones reducidas.

Expediente 4421

Este privilegio de invención busca obtener una carga aproximadamente constante en el caudal de agua para el agotamiento de las minas (Fig. 8). La planimetría utiliza como unidad de medida el metro.

Con respecto al sifón ordinario, introduce la novedad de presentar una llave que puede girar alrededor de un eje y que, mediante la tensión de una cadencia de alambre galvanizado sujeto a un flotador, baja y sube el nivel del agua en el depósito que se trata de agotar.

Las principales aportaciones de esta invención son la obtención de una carga aproximadamente constante, la regularidad en la marcha, y la imposibilidad de la descarga como ocurre en el sifón ordinario.

Expediente 5626

Este privilegio de invención, describe un gancho de seguridad que se ubicaría entre la cuerda y los receptáculos con la carga, cuya función es soltarse de la cuerda y dejarla libre cuando llega a cierta altura en el que se queda suspendido con la carga (Fig. 9).

Está formado por dos brazos unidos por un eje en forma de tijeras, de tal forma que cuando las tijeras están cerradas en su parte superior dejan un hueco circular por el que atraviesa el cable, y cuando están

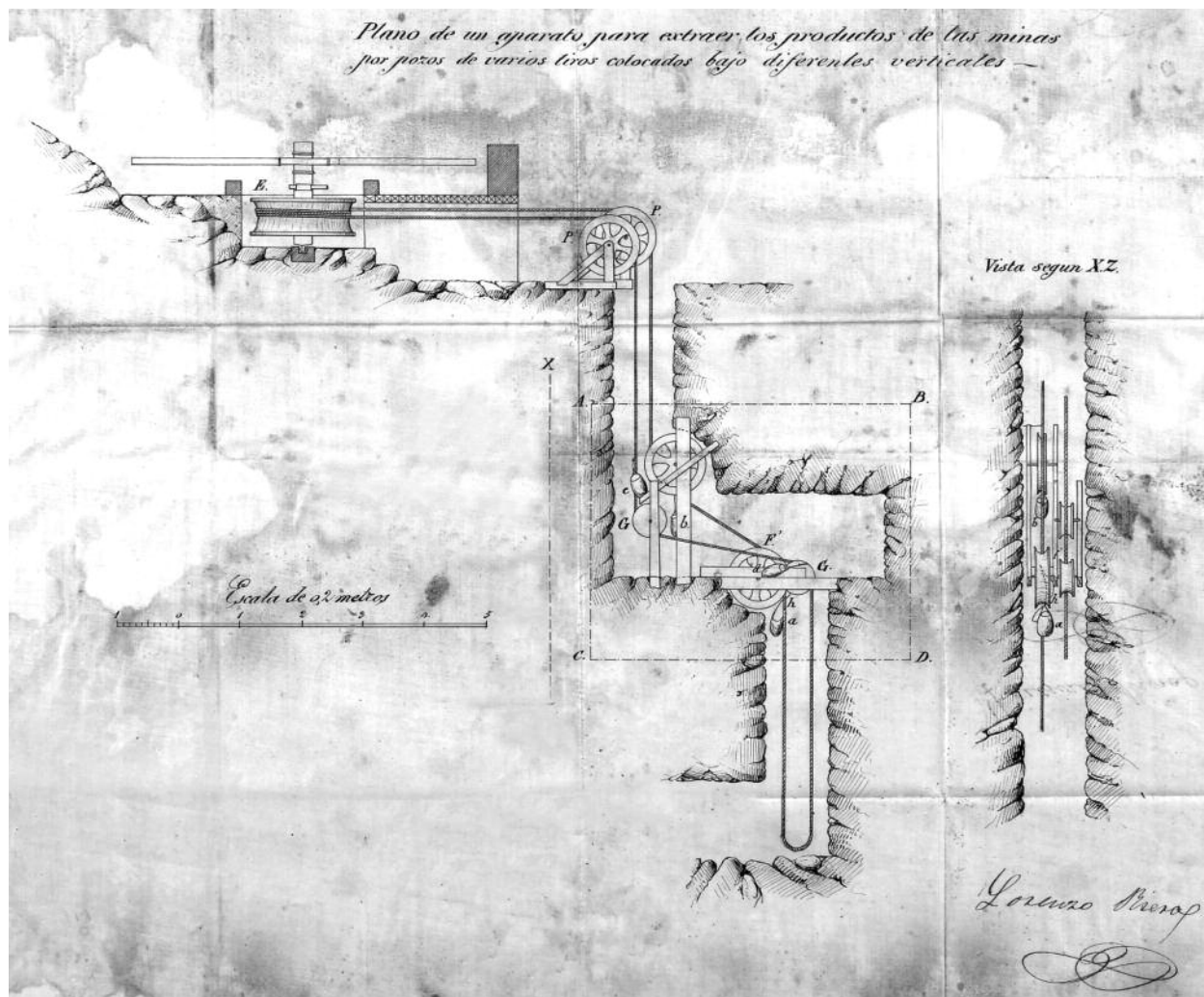


Figura 7. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo Histórico. Expediente nº 4149.

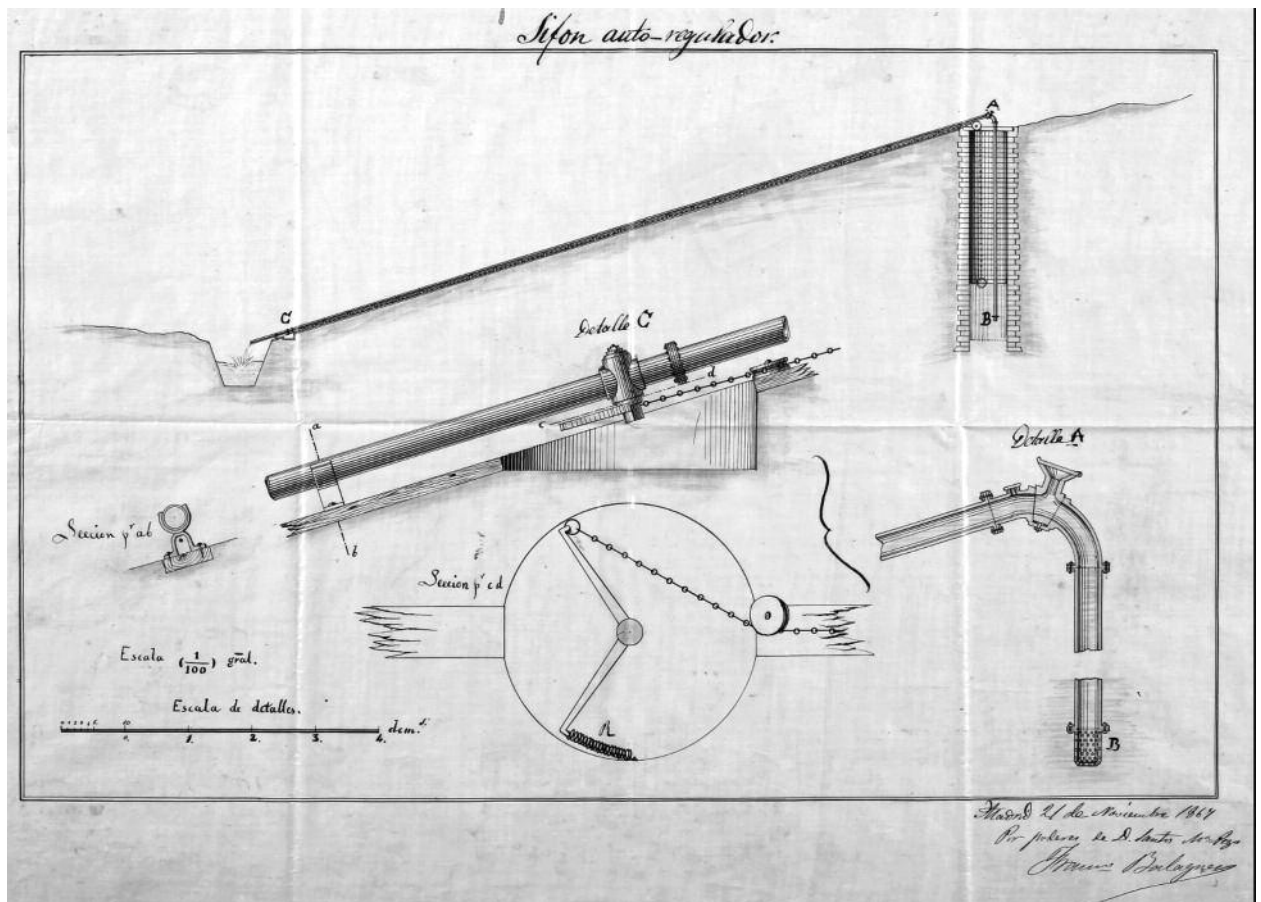


Figura 8. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo Histórico. Expediente nº 4421.

abiertas se puede liberar aquél. El movimiento de la parte inferior de la tijera está limitado por un hueco cilíndrico-cónico practicado en una traviesa de madera (forrada de hierro, para evitar la corrosión) situado debajo de la polea que sostendría al cable.

El funcionamiento sería tal que, cuando las tijeras entran en el orificio, se cierran (debido a las dimensiones de éste), con lo que se abren en su parte superior, dejando libre el cable y quedando en reposo asentadas sobre el orificio que es más estrecho en la parte superior. De esta forma el gancho queda suspendido con la carga cuando llega a este punto y el cable sigue su movimiento.

Asimismo, cada una de las tijeras tiene asida otra pieza unida en la parte superior a las tijeras con una excentricidad respecto al eje principal de éstas. En la parte inferior de esta segunda pieza será donde se coloque la carga, de modo que cuando se cargue, el peso de la carga impida que las tijeras se abran y por el contrario, cuando éstas se encuentran dentro del orificio en posición de reposo, impide que se cierren, siendo la excentricidad en sentido opuesto para el primer y segundo caso, la que produce este efecto.

Por tanto, las principales aportaciones de este privilegio de invención son que se trata de un sistema seguro, pues el gancho se detendrá esperando a ser retirada

la carga, sin que perturbe a la polea principal, y que el proceso de parada y liberación del gancho en el cable es un proceso automático.

CONCLUSIONES

Los privilegios de invención presentados en este artículo muestran la evolución tecnológica experimentada por las invenciones de mediados del siglo XIX relativas a las mejoras relacionadas con la fase de extracción del mineral, en concreto con la extracción de sólidos y la desecación de las minas.

Tras exponer detalladamente los expedientes, se puede resumir que las invenciones desarrolladas en el período estudiado (1826-1878), han venido marcadas por desarrollos de innovaciones tecnológicas dedicadas a tres actividades bien diferenciadas: la extracción de sólidos, la desecación de la mina y el transporte del mineral en exteriores.

Así pues, las aportaciones tecnológicas de dichas invenciones relacionadas con las dos primeras actividades objeto de esta investigación, han sido diversas y han consistido en el desarrollo de malacates simples o perfeccionados para pozos de un único tiro o de varios tiros, el diseño de máquinas que incorporan sistemas de engranajes cónicos que transmiten el movimiento mul-

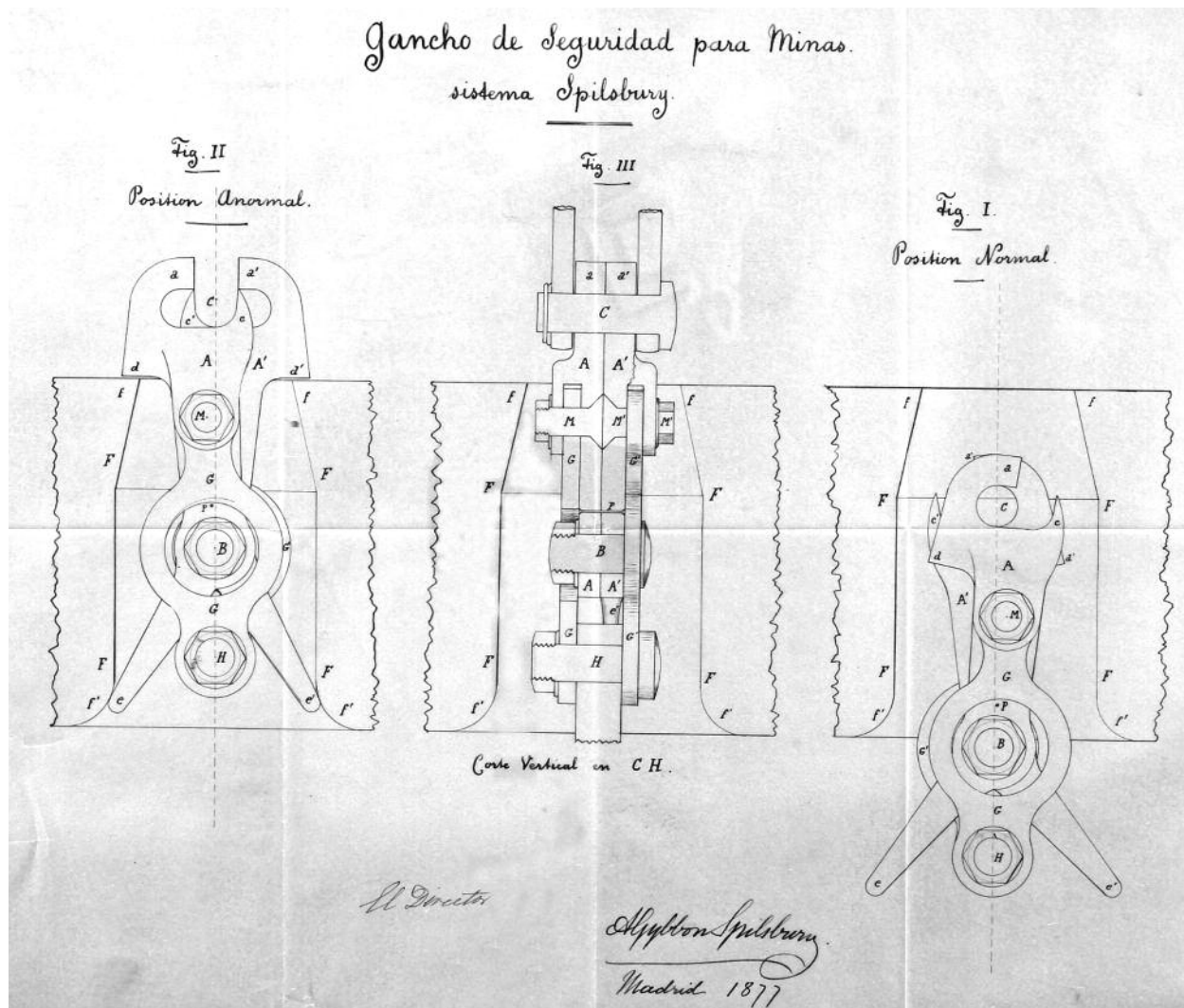


Figura 9. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo Histórico. Expediente nº 5626.

tiplicando el esfuerzo o invenciones que mejoran los elementos de dichos procesos, como un sifón auto-regulador para la extracción del agua, una cuerda o maroma sin-fin compuesta o un ingenioso gancho de seguridad.

En definitiva, ya en el siglo XIX el despertar tecnológico era evidente, y buena prueba de ello, fue el elevado número de invenciones aparecidas posteriormente y registradas en el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas, objeto de otro artículo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España, como organismo financiador del Proyecto de Investigación Fundamental no Orientada del Plan Nacional de I+D+i (2008-2011) titulado “El patrimonio histórico industrial minero: un estudio integral para su puesta en valor y difusión desde la ingeniería gráfica” (HAR2012-30723).

Asimismo, al personal del Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas por su amabilidad y rapidez en la gestión y envío de la información, y también a Isis Palomares Muñoz por el trabajo realizado en el marco de su beca de colaboración con el Departamento.

BIBLIOGRAFÍA

- Cañizares Ruiz, M.C. 2011. Protección y defensa del patrimonio minero en España. *Scripta Nova*. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, XV, 361. <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-361.htm>
- Puche Riart, O., Hervás Exojo, A. y Mazadiego Martínez, L.F. 2011. El patrimonio histórico minero-metalúrgico en España: su impacto en el turismo cultural. *De Re Metallica*, 17, 27-46.
- Rojas-Sola, J.I., Montalvo-Gil, J.M. y Castro-García, M. 2013a. Modelado tridimensional y análisis funcional de una cabria para la extracción del mineral. *Dyna-Colombia*, 80 (181), 118-125.

Rojas-Sola, J.I., Montalvo-Gil, J.M. y Castro-García, M. 2013b. Geometric documentation of mining industrial historical heritage: application to a Cornish pumping engine house from the ancient mining district in Linares-La Carolina (Jaen). *XXIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica*, Madrid. Actas en CD.

Sáiz González, J.P. 1999. *Invencción, patentes e innovación en la España Contemporánea*. Oficina Española de Patentes y Marcas, Madrid, 426 pp.

Vernon, R. 2009. The Linares lead mining district: the English connection. *De Re Metallica*, 13, 1-10.