

Editorial

La portada de este boletín la dedicamos al emblemático **Big Ben** de Londres, que reproduce realísticamente dicha torre y su reloj de cuatro esperas que también en el modelo funcionan la



cuatro al mismo tiempo. Este modelo ha sido construido por nuestro socio de Totana (Murcia) Pedro Domingo García García. Detalle de la misma se incluye aquí.

Se añade al boletín varios artículos profusamente ilustrados como es de costumbre, que espero sean de vuestro interés.

Esperemos tener unas felices vacaciones veraniegas, y a la vuelta seguir con nuestra maravillosa afición, y con las exposiciones que han quedado interrumpidas por la pandemia.

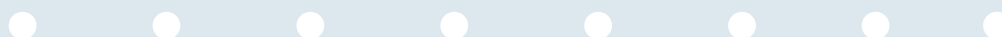
Os recuerdo que el grupo de WhatsApp de ACEAM esta abierto a todos los socios que lo deseen, basta con que lo comuniquen a nuestro socio Eduardo de Aguirre para que os incluya. Está resultando un procedimiento estupendo para estar en contacto, pues hay socios dispersos por toda España y América, y además es fuente de información de mecanismos y modelos, compraventa de equipo, y piezas, etc.

*Antonio Valero Aicua
Presidente de ACEAM*

Contenido

Página

- | | |
|------|---|
| 3 / | La Noria de Viena
Jesús Caso |
| 8 / | Reducción armónica con rueda de erizo y cadena
Esteban Orozco Vallejo |
| 10 / | Apuntes de diversas locomotoras construidas con Meccano
José Enríquez Victoria |
| 21 / | Casa Grúa de la Liga Hanseatica
José Enríquez Victoria |
| 26 / | Pala cargadora neumática
Antonio Valero Aicua |



La Noria de Viena

Jesús Caso

Introducción

La Noria de Viena (Wiener Riesenrad en Alemán) está ubicada a la entrada del Parque de Atracciones del Prater. Fue construida en 1897 para celebrar los 50 años del reinado de Francisco José de Austria.

Originalmente tenía 30 cabinas, pero debido a los daños sufridos durante la Segunda Guerra Mundial solo se recolocaron 15, por seguridad.

El diseño corrió a cargo del ingeniero inglés Walter Basset, lo que explica que su altura sea de 200 pies exactos (unos 61 metros).

En diciembre del año 2005 recibimos el boletín nº 6 de Aceam. De entre los artículos de dicho boletín uno llamó enseguida mi atención: "Construyendo norias de N radios", por Raimundo Gaspar. Me pareció un artículo estupendo, pero quizá demasiado técnico para mi, que sólo

construía modelos que tuvieran un buen manual de montaje. En aquel momento ya había armado varios modelos de noria, todos ellos muy sencillos y de manual. Raimundo mostraba en varias fotografías el modelo construido durante sus vacaciones en su residencia veraniega. La rueda de ese modelo, que venía perfectamente explicada, la utilicé (por duplicado) en el supermodelo nº33a, noria doble, que algunos ya conocéis de las exposiciones de la asociación.

Al final del artículo, Raimundo pone como ejemplo la posibilidad de construir una noria al estilo de la de Viena, con 32 radios (fig. 1)... Un auténtico sueño, pues esa noria es para mi algo especial desde que, siendo niño, vi la película "El Tercer Hombre".

En 2008 mi mujer y yo viajamos a Viena y ya os podéis imaginar

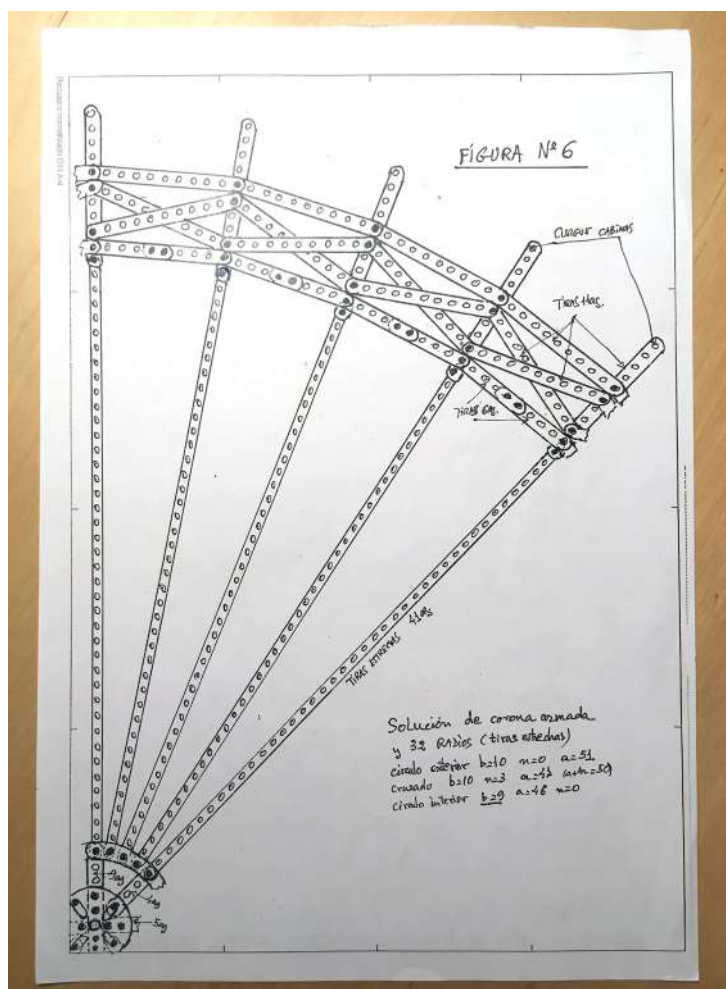


Figura 1

cual fue uno de los sitios visitados... Unos años después decidí que esa noria propuesta por Raimundo había que armarla... y la armé. La armé buena. Por su tamaño, este modelo no puede salir de la habitación donde ha sido construido sin ser desmontado.

El modelo en cuestión está construido casi en su totalidad con piezas Metallus. Las placas flexibles que hacen de techo de las cabinas son Exacto, de color rojo.

Empecé el montaje por la rueda de la noria (fig. 2). Como radios de esta rueda he utilizado, como proponía Raimundo, tiras estrechas de 41 agujeros, dos tiras de 25 agujeros superpuestas 9 agujeros. Estas tiras estrechas podrían sustituirse por varillas de eje, cosa que haré más adelante.

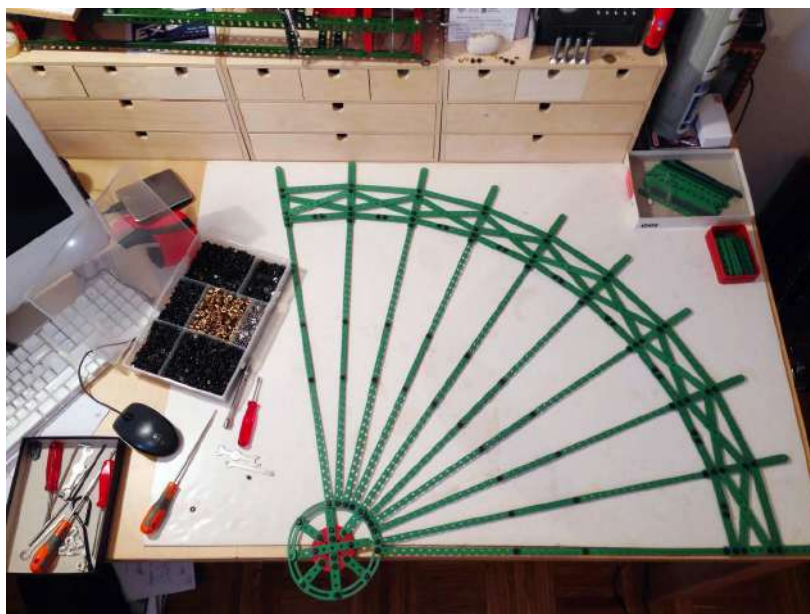


Figura 2

Una vez construidas las dos ruedas me di cuenta de que los extremos para el cuelgue de cabinas tenían que ser más largos y utilicé tiras de 7 agujeros para prolongar los radios (fig. 3).



Figura 3

Para unir las dos ruedas he empleado unas sencillas figuras en forma de H (fig. 4) y unas cajas de cartón, de las que sirven para embalar bicicletas, a modo de andamios (fig. 5).



Figura 4



Figura 5

La base de las cabinas son placas rebordeadas de 11x5 agujeros. Como en el modelo original, el número de cabinas está reducido a la mitad, por seguridad... Y en mi caso, por economía y peso (fig. 6).



Figura 6

La estructura que hace de base de la noria es una especie de pirámide de base cuadrangular partida en dos (fig. 7). Esta es la parte de la noria que más guerra me dio. Tras un par de intentos, a la tercera di con la definitiva.

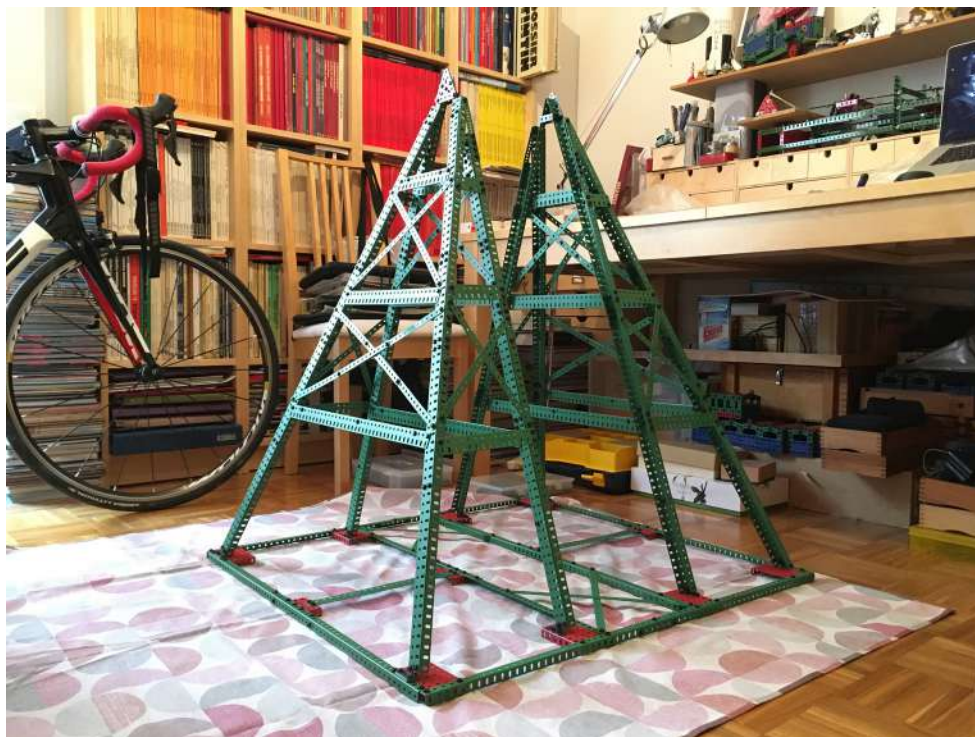


Figura 7

La mecánica de este modelo es bastante simple, como puede apreciarse en la fig. 8. El motor es Metallus. El transformador es Ibertren.

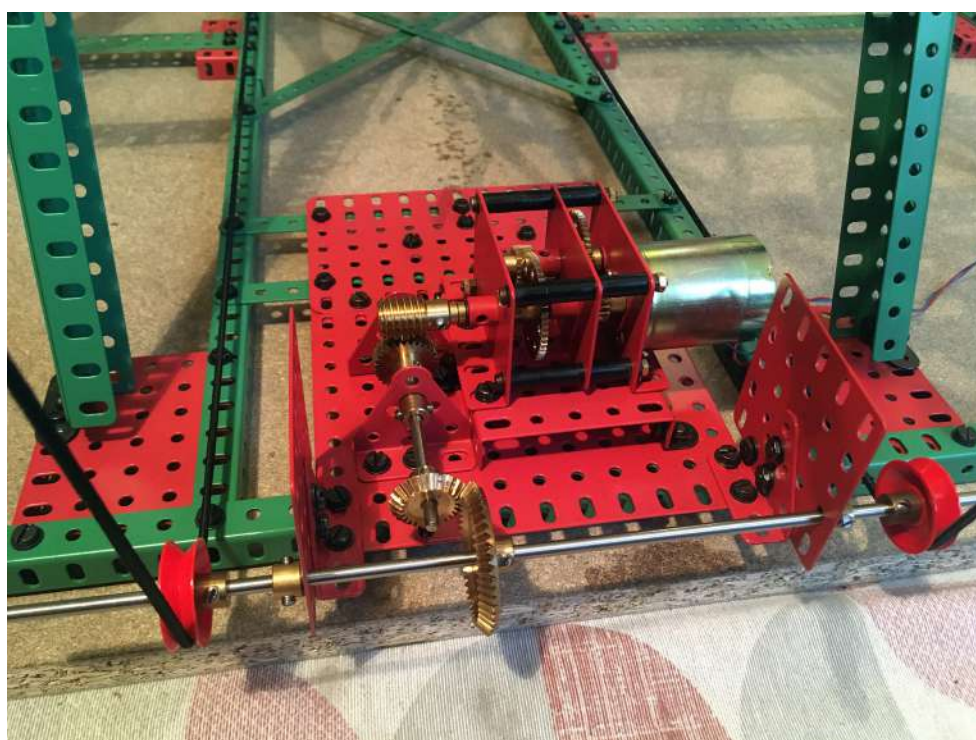


Figura 8

Como cable de transmisión he utilizado goma elástica negra de la que venden en mercerías por metros.

No sabría decir cual es el número de piezas, tuercas y tornillos... Como curiosidad diré que he usado 322 tiras de 11 agujeros. 192 en la rueda y 160 en las cabinas.

La altura del modelo es de 167 cm y la anchura de 155 cm.

Espero poder transportar la noria (ese será otro reto) para la próxima exposición de la Asociación.



Reducción armónica con rueda de erizo y cadena

Esteban Orozco Vallejo

Introducción

El 2-5-2019 terminé el modelo “Reducción armónica con engranajes” al que luego dediqué un artículo en el boletín de ACEAM nº 35, de junio de 2020. En este artículo decía “Es nuestro deseo construir en corto plazo un modelo de reducción armónica con rueda de erizo y cadena”. Es lo que hacemos en el presente modelo, tomado de uno del sistema Fischertechnik de “El libro del robot”, de Richard Pawson, trasladado al Meccano.

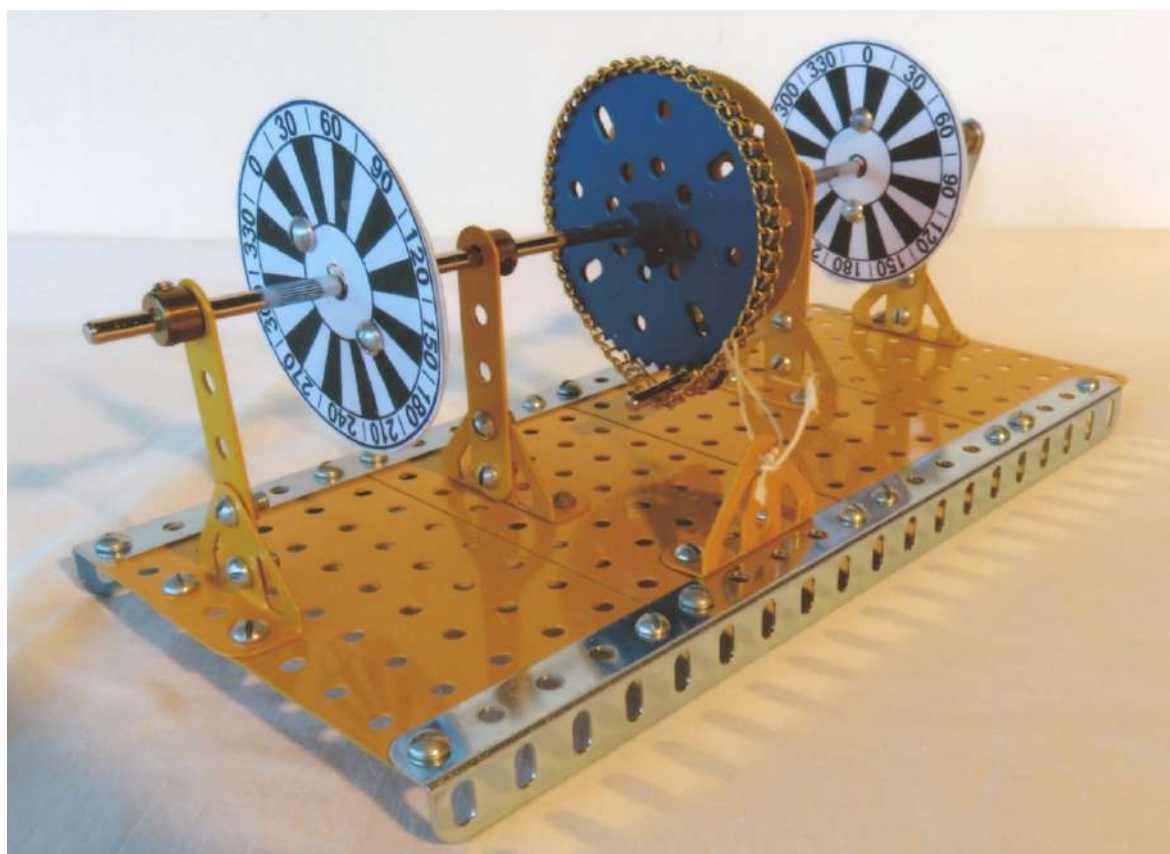
El objetivo de este mecanismo es obtener una reducción fuerte en un espacio pequeño. En este caso además se transmite el movimiento de un eje a otro eje alineados.

Este mecanismo es muy utilizado en robots industriales.

El modelo

En “El libro del robot” de Richard Pawson hay un apartado “Simulación de la transmisión armónica”, con un modelo en Fischertechnik que trasladamos a piezas de Meccano.

En los motores eléctricos de los robots industriales interesa que haya una reducción fuerte de la velocidad de rotación, lo que aumenta el par disponible. Si la reducción se hace con

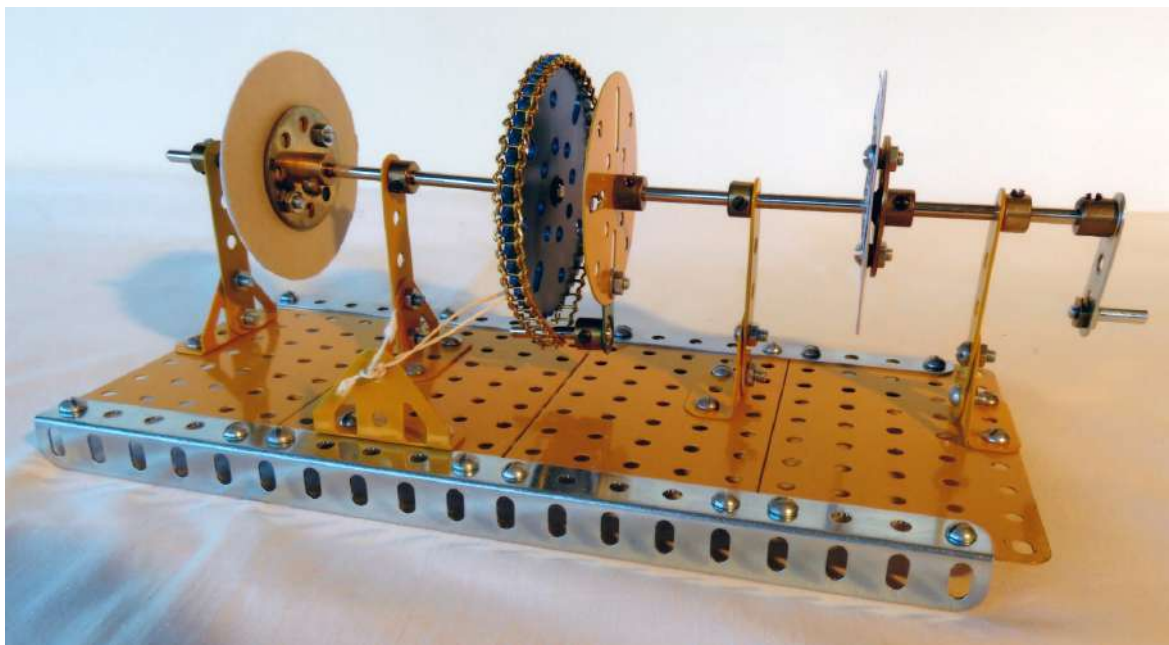


varias etapas de engranajes convencionales aumenta el espacio y cada engranaje introduce un huelgo poco conveniente para un control preciso. Además el eje de salida está lejos del eje de entrada.

La transmisión armónica tiene tres componentes : el piñón circular, que es la rueda de erizo, el piñón flexible, que es la cadena, y el generador de onda. En el modelo el piñón circular es una rueda de erizo azul de Metallus de 46 dientes que está fijada al eje de salida. El piñón flexible es una cadena Metallus de 48 eslabones en la que se evita la rotación atándola con un cordel a un punto fijo del modelo.

La cadena, que tiene 48 eslabones, cuelga sobre el piñón circular de 46 dientes, dejando un huelgo en el que se introduce una varilla corta en una cigüeña pequeña que se pone en la periferia de una placa frontal 109 en el eje de entrada. Esta varilla corta es el generador de onda. Cuando el eje de entrada gira el generador de onda se mueve circularmente entre el piñón circular y el piñón flexible o cadena, pero como el piñón flexible no puede girar (puesto que está atado con un cordel a un punto fijo) el piñón circular se ve forzado a girar lentamente hacia atrás para mantener el número de dientes. Cuando el eje de entrada haya dado una vuelta completa en un cierto sentido (en el sentido de las agujas del reloj CW o en el contrario CCW) el eje de salida habrá girado en el sentido opuesto (CCW si procedía de CW o CW si procedía de CCW) dos dientes ($48 - 46 = 2$). La razón de reducción es $2 : 46$, es decir $1 : 23$. Resumiendo : cuando el eje de entrada haya dado una vuelta completa en un determinado sentido el eje de salida habrá girado en sentido contrario sólo el equivalente a dos dientes ($48 - 46 = 2$).

Hemos puesto dos diales, uno en el eje de entrada y otro en el eje de salida, procedentes de Fischertechnik, para visualizar el movimiento. Véanse las dos figuras.



Comentario general

El modelo funciona perfectamente , pero este funcionamiento es difícil de ver intuitivamente. El generador de onda coloca 48 eslabones de cadena en una vuelta completa sobre una rueda de 46 dientes, pero como la cadena no puede girar por estar atada con un cordel a un punto fijo del modelo, es la rueda la que tiene que girar dos dientes en sentido contrario para equilibrarse.

Apuntes de diversas locomotoras construidas con Meccano

José Enríquez Victoria

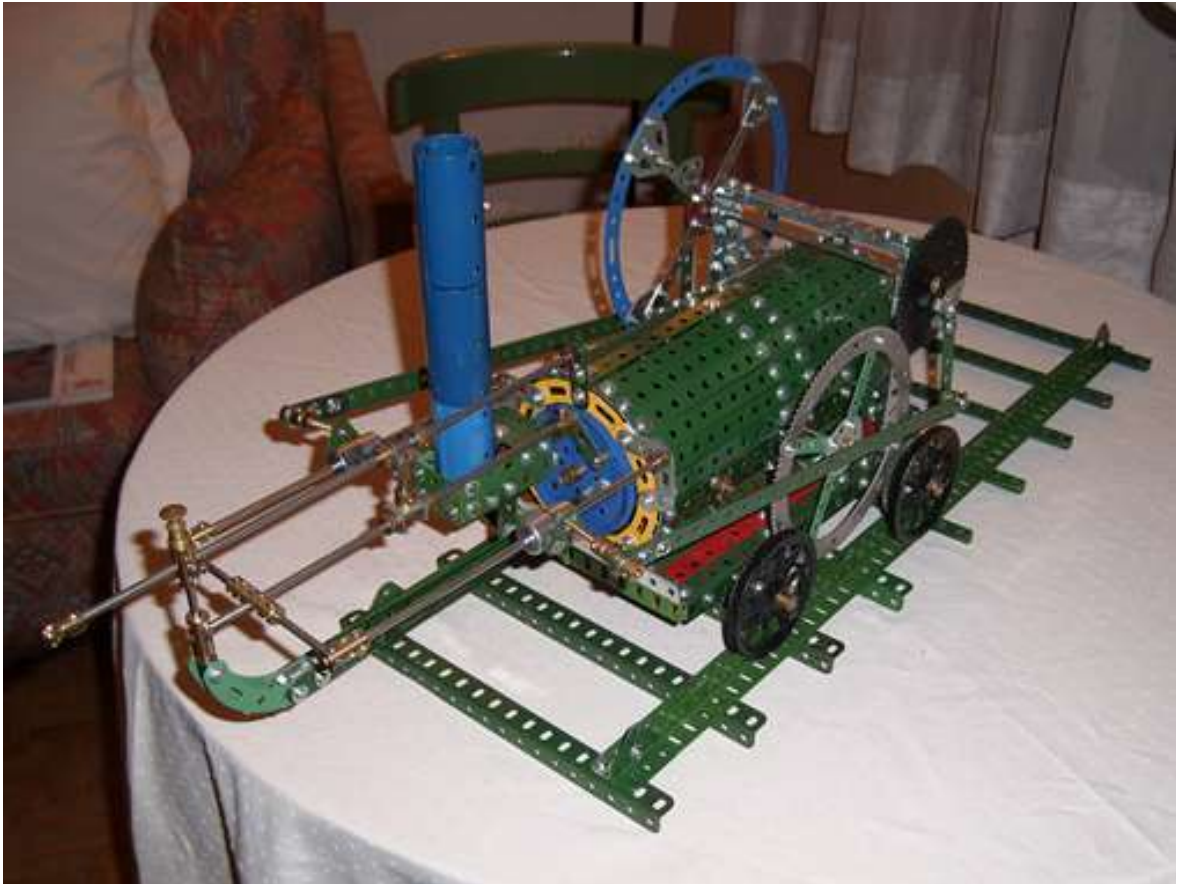
Locomotoras que he construido a lo largo de revistas y exposiciones

Cuenta en la biografía de Richard Trevithck que cuando construía calderas estancas y giraban las poleas, si ponía ruedas se movería, esta pequeña locomotora, es un juguete que experimentó en la cocina de su casa.



Locomotora Inglesa 1804

Constructor: RICHARD TREVITHCK
Cornualles (1771 – 1833) Darford (Inglaterra). Fue un inventor, ingeniero y constructor de máquinas. Desarrolló la primera locomotora capaz de funcionar.



En 1802 construyó una máquina de alta presión para una planta siderúrgica en Gales. La sujetó a un bastidor e hizo de ella una locomotora.

El 21 de Febrero de 1804 esta locomotora remolcó cinco vagones y 70 hombres. Su locomotora se adelantó 25 años a la máquina de Stephenson.

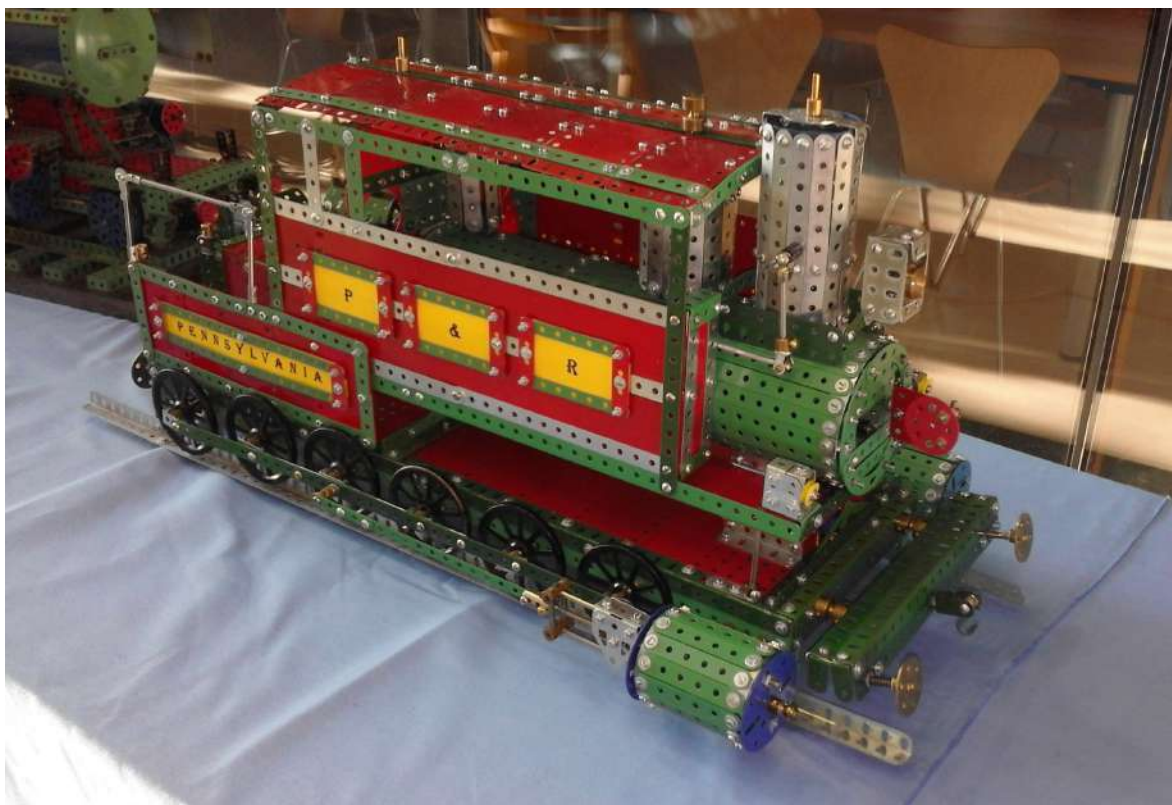
Su biografía más extensa en la Revista nº 17 de junio 2011.

Locomotora Pennsylvania 1863

Durante un tiempo fue la locomotora más grande del mundo, su peso era de 50 toneladas. Estas máquinas fueron diseñadas expresamente para resolver el problema que representaban las grandes pendientes.

El Instituto Franklin de Philadelphia aun muestra esta locomotora. La compañía Baldwin cesó finalmente su construcción en el año 1956, habiendo fabricado entonces más de 70.500 locomotoras.

En la Revista nº 28 Diciembre 2016 encontrareis más datos.



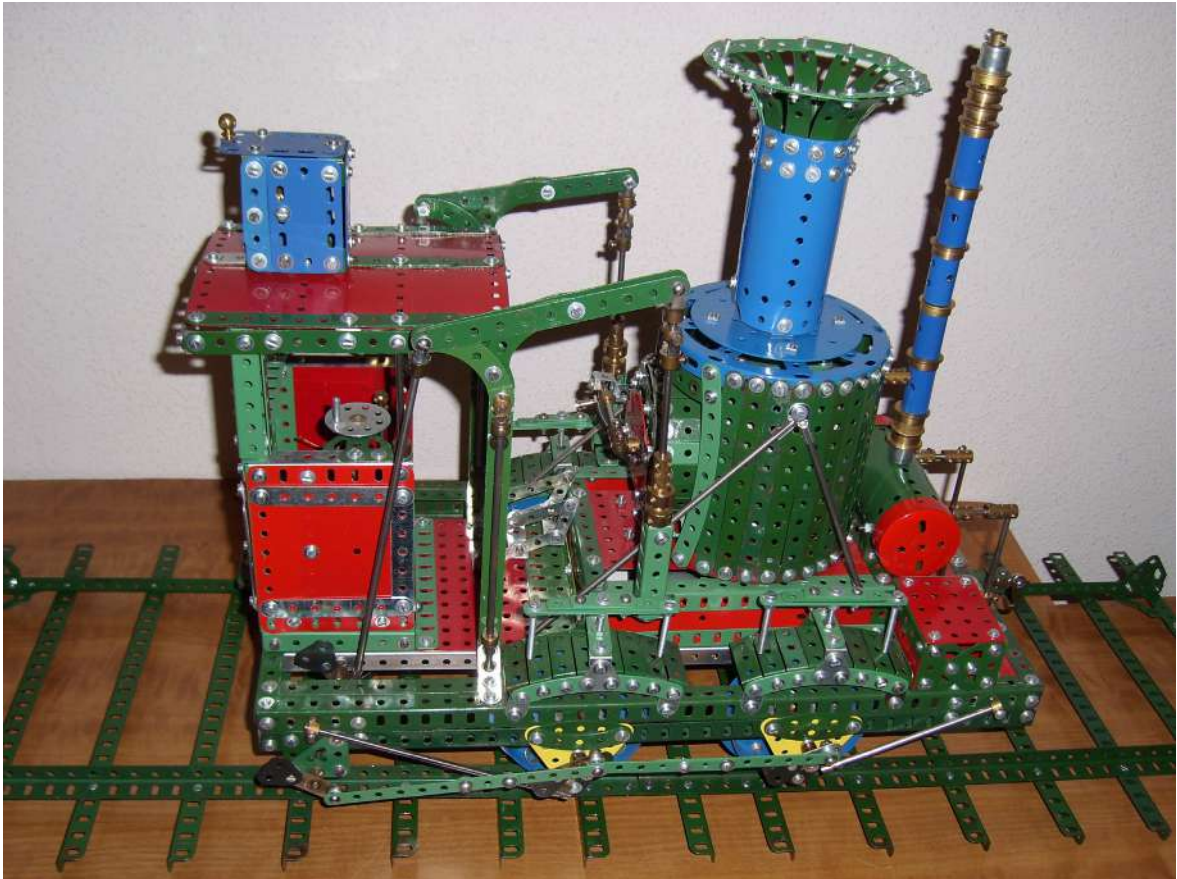
Locomotora Cumberland 1845

La locomotora Cumberland, la mas poderosa de sus tiempos construida en 1845, la máquina continuo en servicio hasta finales de 1860.



Esta locomotora la presenté en la Exposición del Corte Ingles de Callao (Madrid) de fecha Mayo a Junio de 2008

Locomotora americana bautizada “Saltamontes” 1832



Modelo existente en el Museo del Ferrocarril de Baltimore. EE UU.
Constructor: ROSS WINANS (1796 – 1877)

Ross Winans fue un inventor y constructor de locomotoras. En 1828 desarrolló una rueda de fricción con la cual estableció un patrón distinto para las ruedas de los ferrocarriles.

Los grandes pistones de ahí el bautizo de “Saltamontes” en su movimiento de subida y bajada es la gran baza de este modelo.

Para más detalles Revista nº 15 – Junio 2010.

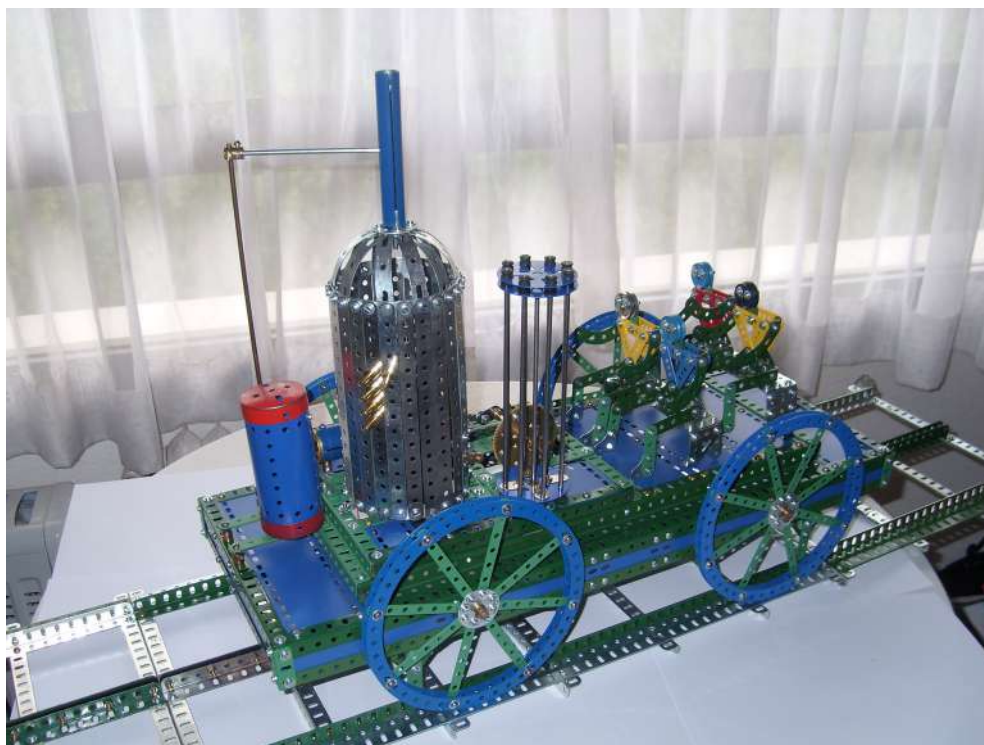
Locomotora John Stevens Hoboken (1749 – 1838) New Jersey EE. UU.

John Stevens Hoboken fue abogado, ingeniero e inventor, defendió los ferrocarriles como mejor medio para aprovechar las riquezas del interior de Estados Unidos. Para demostrar la

viabilidad de la locomotora a vapor, construyó esta locomotora en 1825 con una vía circular dentada, en terrenos de su propiedad.

Si nos fijamos en la foto más que un prototipo de máquina de ferrocarril parece una atracción turística.

Más detalles en la Revista nº 19 Junio 2012.



Locomotora Lion

La primera locomotora comercial en América del Norte fue importada de Inglaterra 1829.

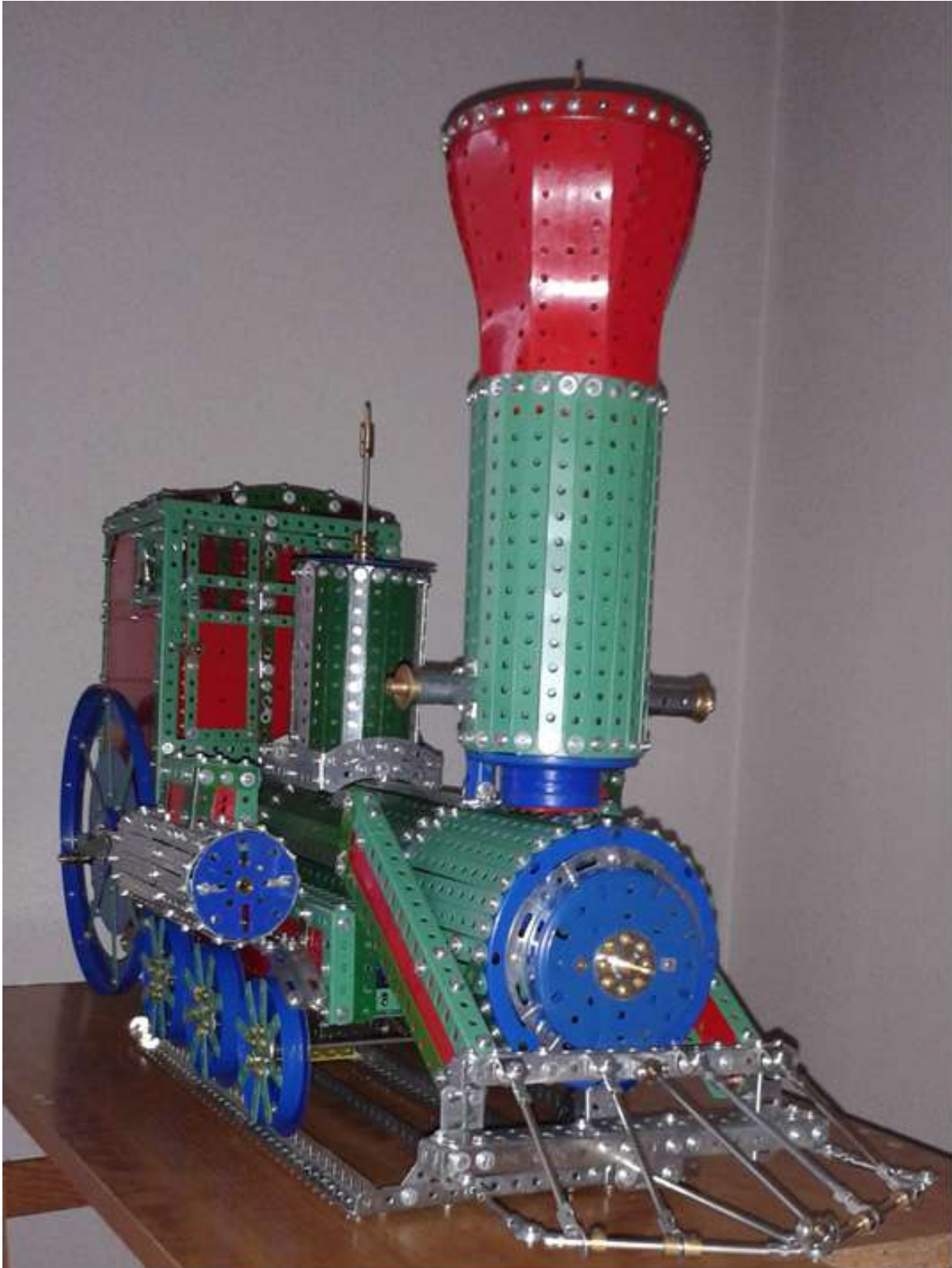
La locomotora Lion resultó demasiado pesada para las vías ligeras y se retiró después de algunas pruebas. Esta locomotora histórica hace exhibiciones en el Instituto Smithsonian.

Esta locomotora la presenté en la Exposición Meccano XXVI en Collado Villalba en diciembre de 2014



Locomotora “John Stevens”

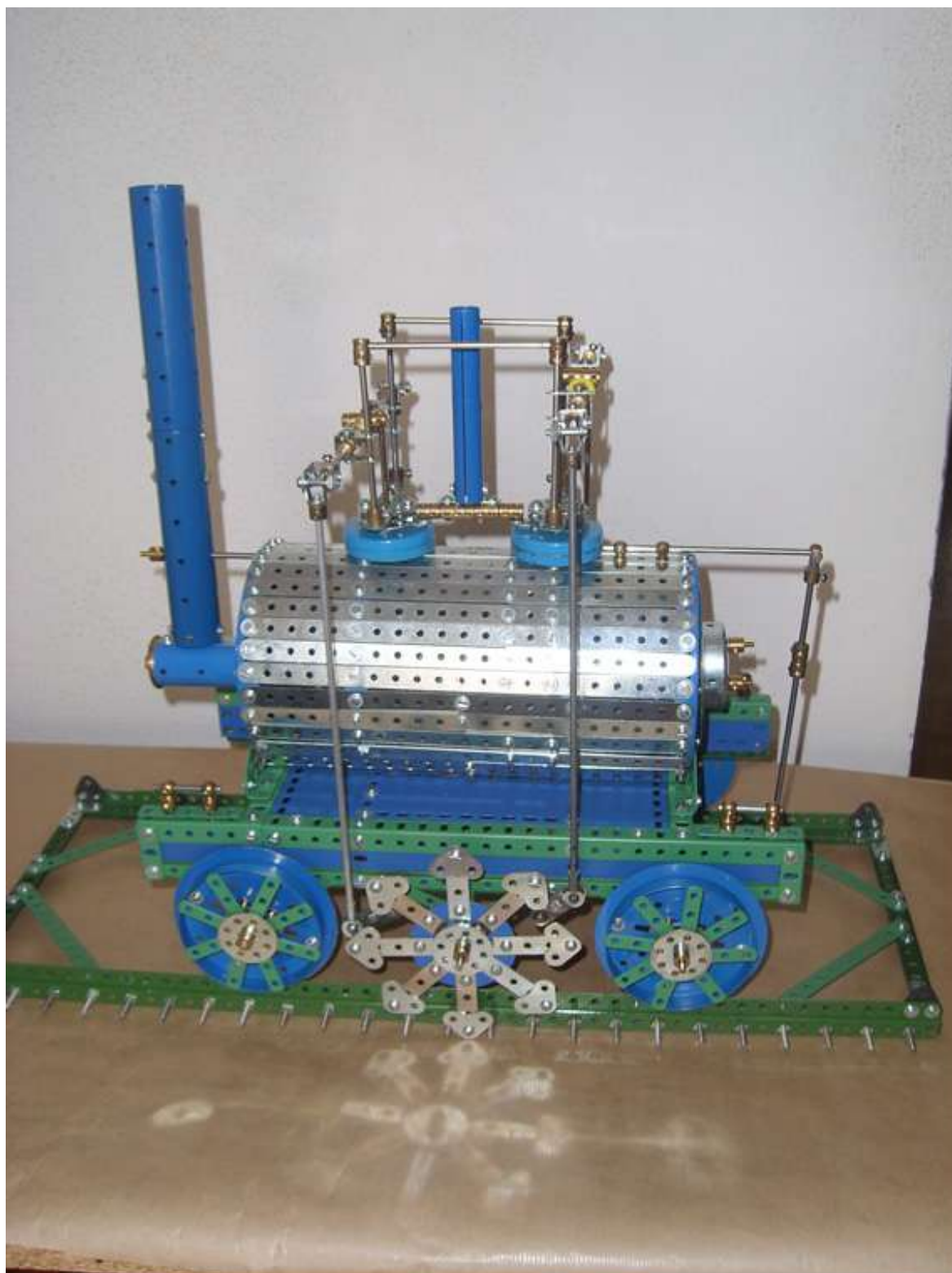
Locomotora construida por Robert Stevens y en honor a su padre la bautizó con su nombre. El artículo es muy extenso y me remito a la Revista nº 25 de Junio 2015.



Locomotora inglesa llamada “Salamanca”

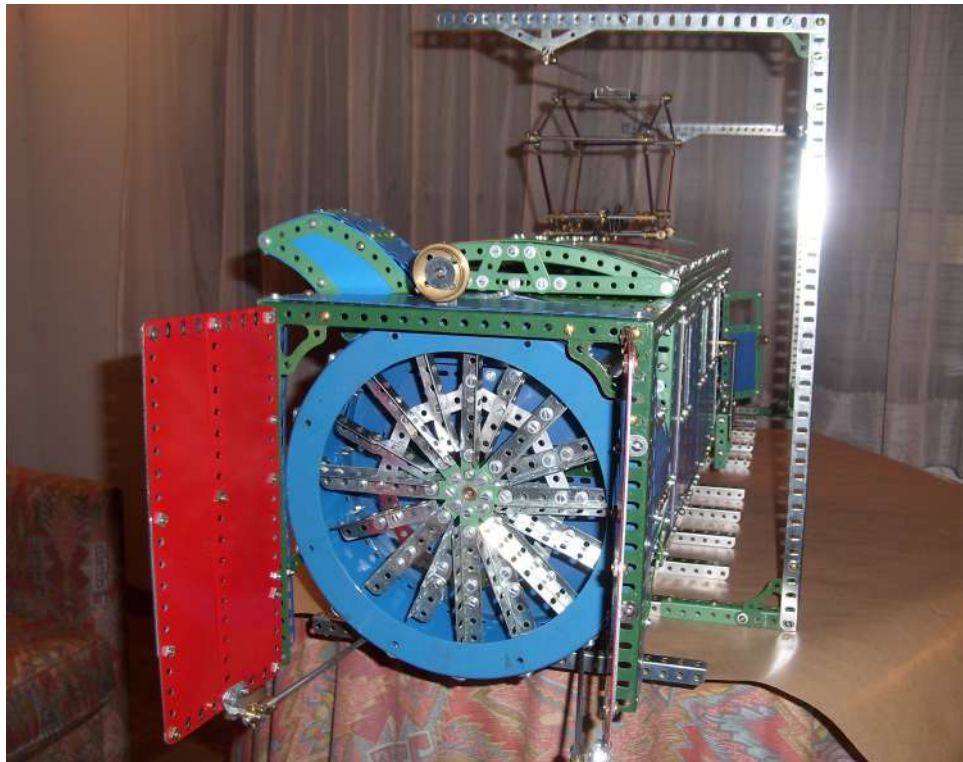
La denominación “Salamanca” rinde homenaje a la victoria de las tropas españolas e inglesas frente a las fuerzas francesas en la batalla de Arapiles cerca de Salamanca.

Ver Revista nº 23 Junio 2014.



Quitanieves eléctrica de los ferrocarriles suecos

Fue construida en los años veinte del pasado siglo. Lleva unas puertas delanteras cerradas mientras va al lugar donde la vía está obstruida por motivos de nevadas. Es de sistema rotatorio y dispone de una chimenea de absorción en la parte de arriba que expulsa la nieve a un lado de la vía.



Locomotora de fricción 1881



Esta inusual locomotora de accionamiento por fricción fue construida según la patente por Eugene Fontaine en 1881 para los ferrocarriles del Sur de Canadá

La expuse en el II encuentro de Modelismo Ferroviario de Las Matas – Diciembre 2017.

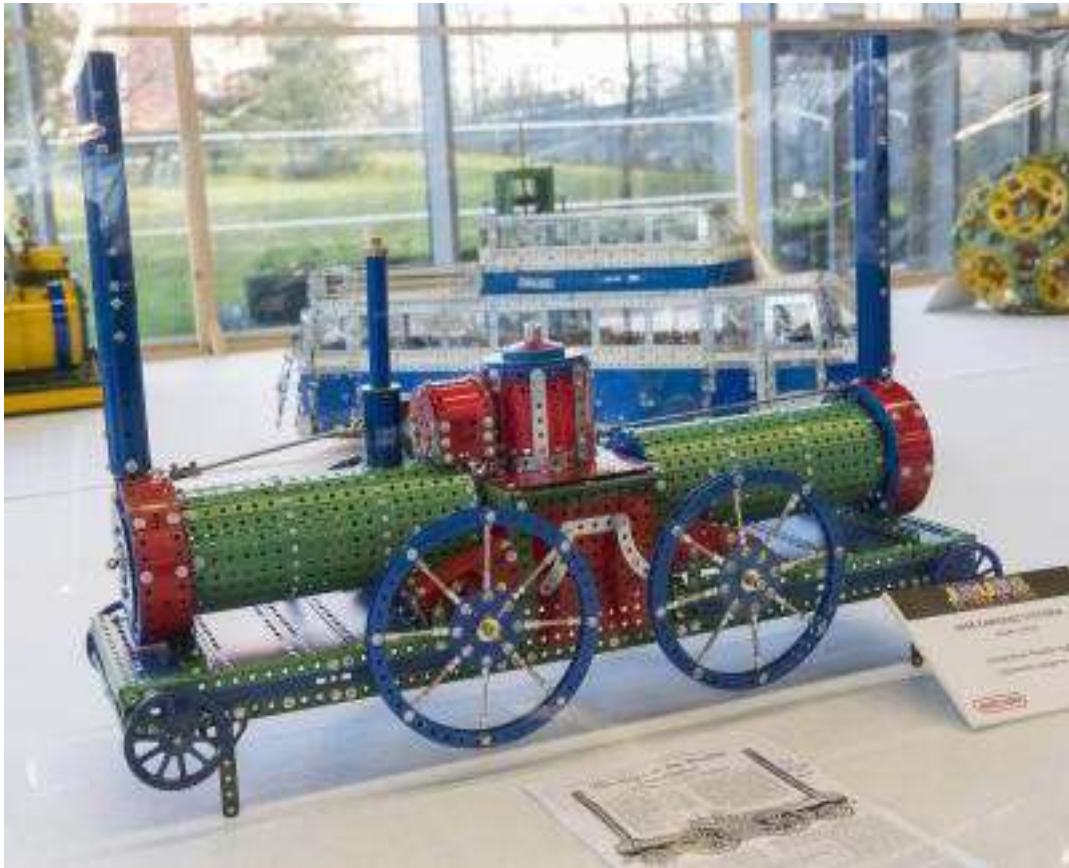
Locomotora monorail de charles lartingue 1886

Esta locomotora fue expuesta en el II Encuentro de Modelismo Ferroviario de las Matas en Diciembre 2017 Toda la información de esta locomotora en la Revista de Aceam nº 31 de Junio 2018.



Locomotora de doble caldera.

La presenté en la Exposición Palacio Euskalduna de Bilbao –Diciembre 2014.



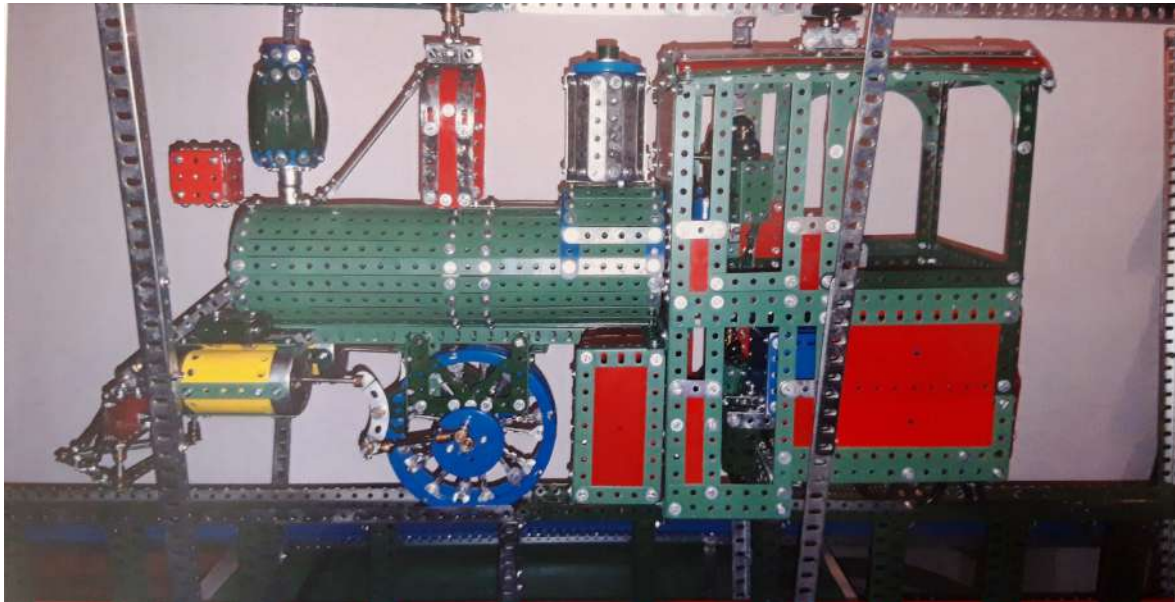
Locomotora de caballos

En un concurso celebrado en Londres se presentó esta especie de locomotora. El artículo es bastante curioso y largo así que me remito a la Revista nº 34 de Diciembre 2019.



Locomotora bicicleta

Locomotora bicicleta, así llamada por llevar una sola rueda motriz, se sujetaba arriba con ruedas que hacían de estabilizadoras, en un armazón, era bastante inestable y había que regular el peso adelante y atrás, para que no se venciera.



Y con esta locomotora doy por terminado el artículo de las locomotoras que he presentado en las distintas Exposiciones y en la revista de Aceam.

Espero seguir haciendo más locomotora que tengan algo especial.

Casa Grúa de la Liga Hanseática

José Enríquez Victoria

En uno de mis viajes por el Norte de Europa, concretamente en Noruega vi en la ciudad de Trondheim muchas casas con grúas, pero saliendo los mástiles por una especie de ventana, en la fotografía nº 1 está la grúa montada sobre el tejado.



Foto nº 1 Casa grúa

En la ciudad de Ebeltøft (Dinamarca), de donde procede la foto, esta maquinaria siempre en las orillas de los ríos, tiene que ver con la LIGA HANSEÁTICA. Luego hablaremos de ella.

En la ciudad de Bergen (Noruega) se encuentra el Museo de la Liga Hanseática, en el muelle de Bryggen Patrimonio de la Humanidad en 1979

La ciudad de Bergen fue durante 400 años un importante centro de la Liga Hanseática. Pasemos ahora a hablar de la formación de esta Liga Hanseática.

Lubeck (Alemania) fue durante siglos la “capital” de la Liga Hanseática.

La Liga Hanseática fue una federación comercial y defensiva de comunidades de comerciantes alemanes y de ciudades. Se fundó en los años centrales del siglo XII, en 1358 y duró hasta 1630.



Foto nº 2 Muelle Hanseático – Museo de Bergen (Noruega)

A mediados del siglo XIII la ciudad de Lubeck se alió con Hamburgo (Alemania) y después varias ciudades más. (Ver mapa) (Foto nº3).

Los mercaderes ingleses se unieron en Londres con el permiso de Enrique III de Inglaterra a la Liga Hanseática de Lubeck y Hamburgo concediendo permiso para operar en su reino.

La cooperación entre ciudades y colonias de mercaderes fue creciendo, de tal forma que en Lubeck en 1356 se reunió la Primera Dieta, es decir, cuando comenzó a crearse su estructura oficial.

Con la puesta en marcha de la Liga Hanseática se abría la puerta a una nueva etapa para las ciudades que la formaban, ostentando la capitalidad Lubeck, gracias a su buena situación geográfica. Tuvo alrededor de 170 ciudades.

El carácter autónomo de las ciudades, fue uno de los motivos de su declive, episodios bélicos también dieron lugar a este declive.

En tercer término el Feudalismo de finales del siglo XV, las ciudades que actuaban más o menos autónomas pasaron a formar parte de estados soberanos.

Por último el descubrimiento del Nuevo Mundo, fue el cuarto elemento que afectó negativamente a la Liga, con nuevas rutas marítimas, alejadas de los caminos comerciales a que tenían acceso los Hanseáticos, la Liga no era capaz de competir al mismo nivel.



Foto nº 3

Si nos fijamos en la foto nº 1 todas estas casas-grúas estaban ubicadas en las orillas de los ríos, ya que los caminos de entonces dejaban mucho que desear.

Las rutas comerciales discurrían por el mar Báltico y por el mar del Norte llevando madera, pescado y minerales, por el Golfo de Vizcaya y costeadado España para llegar al Mediterráneo y cargar vino, seda y especias.

En todos los casos había un denominador común, las mercancías viajaban por mar y por los ríos a las ciudades. En la foto nº 4 los barcos que normalmente servían para estos trabajos.



Foto n 4

El modelo Meccano

He construido una CASA-GRUA cuyos elementos esenciales es el izamiento de la carga y una pluma que se mueve hacia adelante y hacia atrás.

He procurado en las ventanas hacer los recercados de color rojo, pues todos estos países nórdicos son muy llamados a figurar en sus casas colores llamativos.

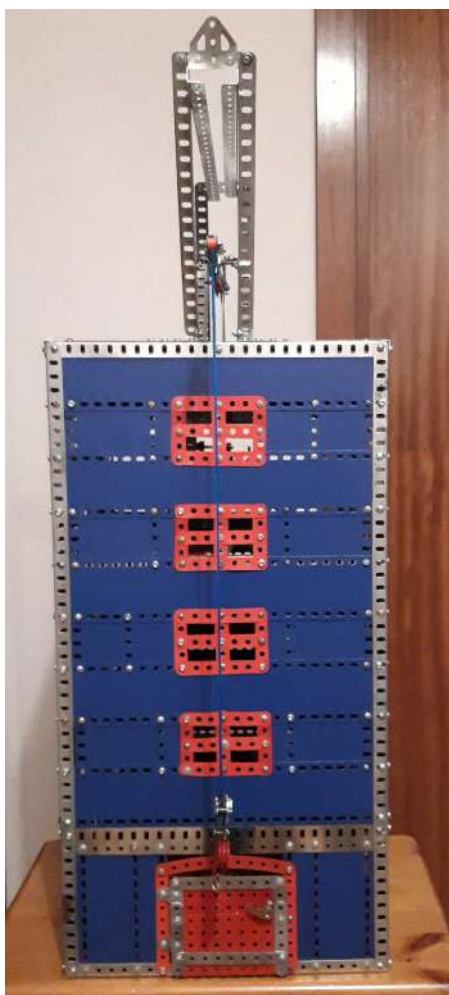


Foto nº 5. Vista frontal

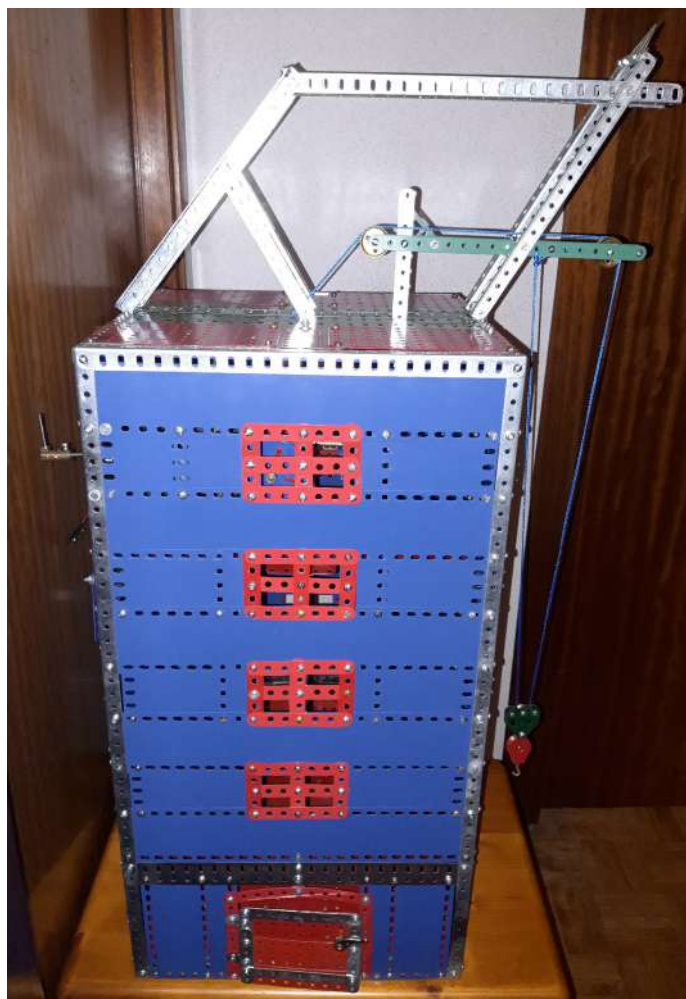


Foto nº 6. Vista lateral

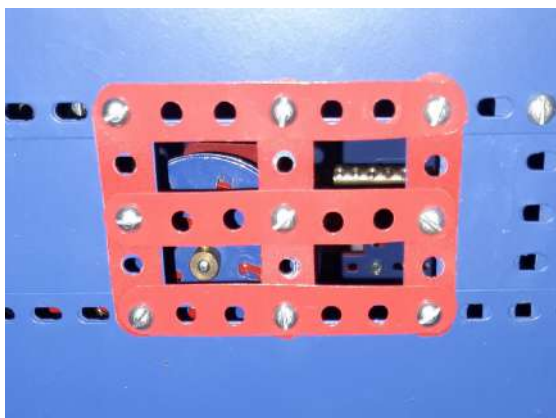


Foto nº 6. Detalle de ventana

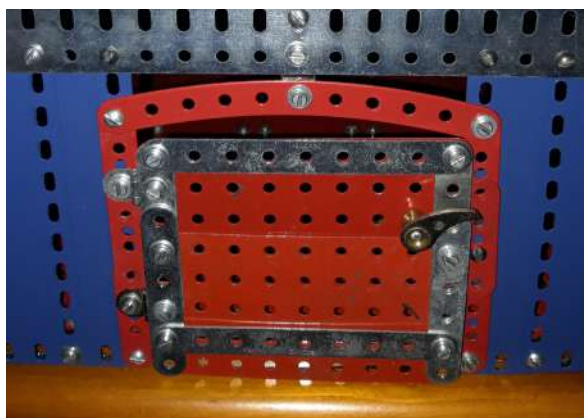
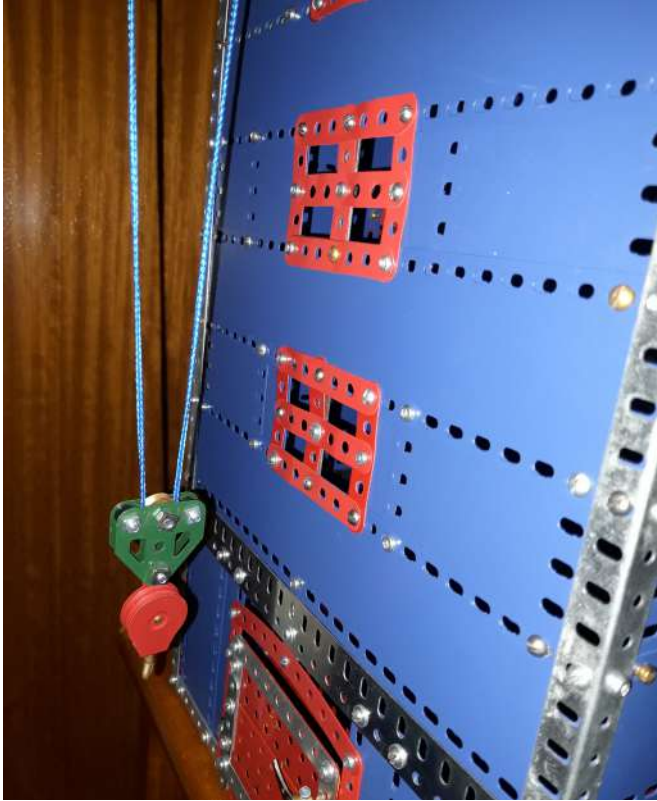


Foto nº 7. Vista de una puerta

En la foto nº 6 tenéis un detalle de una de las ventanas de la Casa-Grúa, he tenido que hacer tiras de plástico rojas, pues no dispongo de la cantidad de tiras de Meccano.

Si nos fijamos en la foto nº 1 la pluma llegaría hasta los barcos en el río

Yo lo he hecho un poco más complejo, por dentro lleva un eje roscado que hace que la pluma avance o retroceda, como veis las casa-grúa estaban a las orillas de los ríos, ya que estos eran las autopistas por donde llegaban las mercancías.



En la foto se ven 2 manijas, una sirve para el avance de la pluma por medio de un eje roscado, y la otra para subir y bajar la carga. Esta última lleva un engranaje sin fin que sirve de freno.

Y nada más de este original modelo.

Foto n° 8. Detalle del gancho

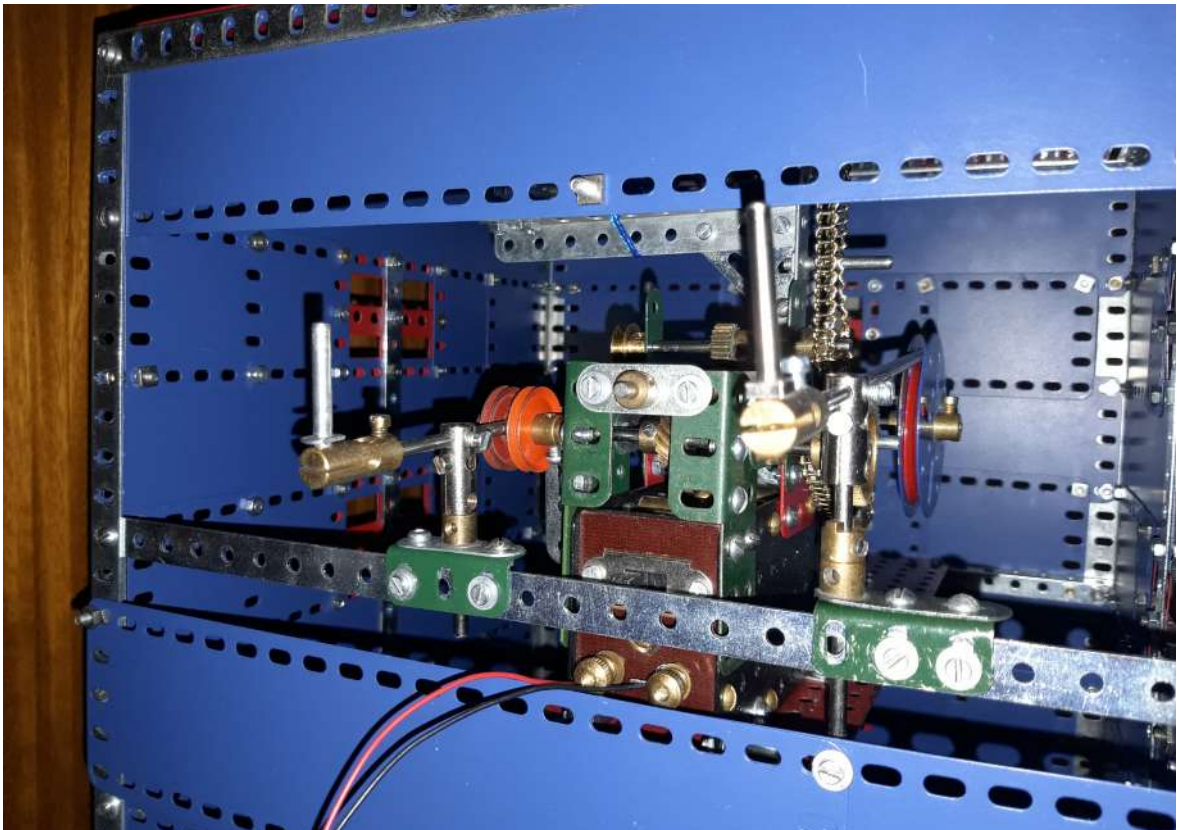


Foto n° 9. El funcionamiento de la grúa.

Pala cargadora neumática

Antonio Valero Aicua

Preámbulo

Me ha interesado siempre usar el Meccano, con nuevas tecnologías que automatizaran los modelos o mecanismos. En unos pocos años Meccano paso de las máquinas de vapor y los motores de resorte a los motores y las piezas eléctricos y magnéticas, pero tardó, a mi parecer, demasiado tiempo en introducir la electrónica, la informática, el radio control, el tele-control por infrarrojos, la hidráulica o la neumática y la fotoelectricidad entre otros, con lo que otros sistemas de juegos de construcción se les ha adelantado.

Así, Fischertechnik mucho antes que Meccano, comercializó equipos informáticos y electrónicos, que funcionaban con los incipientes ordenadores personales de los años ochenta, como eran brazos robóticos, escáneres o plotters. Más tarde, utilizó el radio control y los infrarrojos en otros equipos, la energía solar, la celda de hidrógeno, los minis procesadores con leguaes de programación, y la neumática.

Lego, no solo adelantó a Meccano en las nuevas tecnologías, sino que superó con el Lego Mindstorms a Fischertechnik, ya que comenzó con un ladrillo especial que era una minicomputadora con lenguaje de programación muy sencillo a base de unir ladrillos con diferentes funciones, con los que se pueden construir muchas máquinas y modelos. También utiliza el Bluetooth para el comando a distancia de modelos.

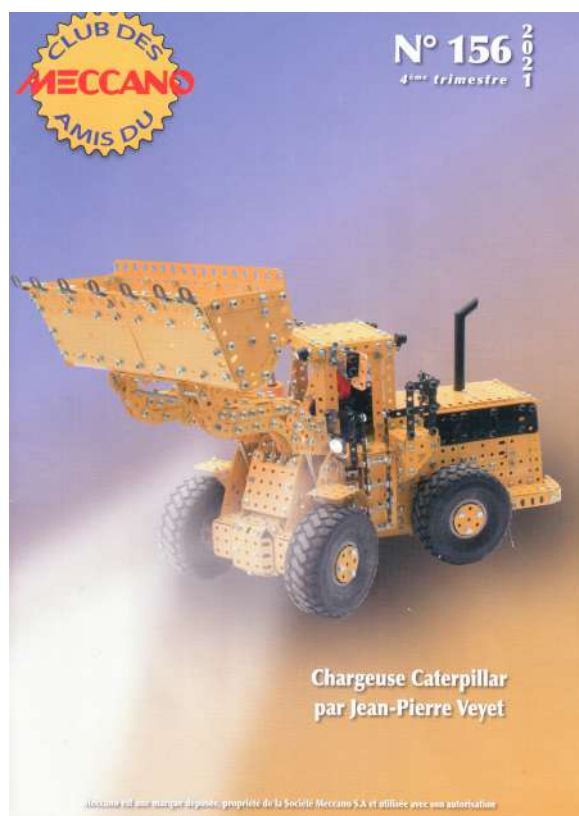


Foto n° 1

Meccano desde hace años, tiene equipos de telemando por infrarrojos y de radio control para los numerosos kits de vehículos que ha fabricado. También utiliza más recientemente microcomputadores en el robot Meccanoid, y ha utilizado piezas hidráulicas en un moderno equipo de para construir una retroexcavadora hidráulica.

Por ello, cuando vi en la revista del Club des Amis du Meccano del 4º trimestre de 2021 (foto n° 1), la descripción de una pala cargadora con cilindros hidráulicos inspirada en una pala cargadora Carterpillar 980 C. decidí basarme en ella para construir yo otra con los elementos que disponía.

No tenía el equipo hidráulico. que se usaba en este modelo, que la casa Graupner comercializó en el año 2002, pero si tenía suficientes cilindros neumáticos

Fischertechnik, y el compresor necesario de su equipo neumático para obtener suficiente aire comprimido que actuaran los émbolos de los cilindros. La duda estaba en si tenían suficiente potencia para actuar con las piezas Meccano que al ser de acero son mucho más pesadas que las de plástico de Fischertechnik. Me puse a ello y si han tenido suficiente fuerza para conseguir elevar y bajar el brazo de la pala, la propia pala y hacer girar a derechas e izquierda la parte del modelo que es articulado.

También, me ha sido de utilidad una maqueta que tenía de una pala cargadora Carterpillar (foto nº 2), que me ha ayudado a ver diferentes detalles, ya que es a escala de la real. La foto nº 3, corresponde a una pala cargadora Carterpillar verdadera.



Foto nº 2



Foto nº 3

No es mi primera pala cargadora, hace años construí otra basada en un modelo del equipo 10 de Meccano (foto n° 4), a la que adapté un sistema hidráulico rudimentario a base de utilizar jeringuillas a modo de cilindros y émbolos y funcionaba bastante bien. Aun no tenía el equipo neumático Fischertechnik.

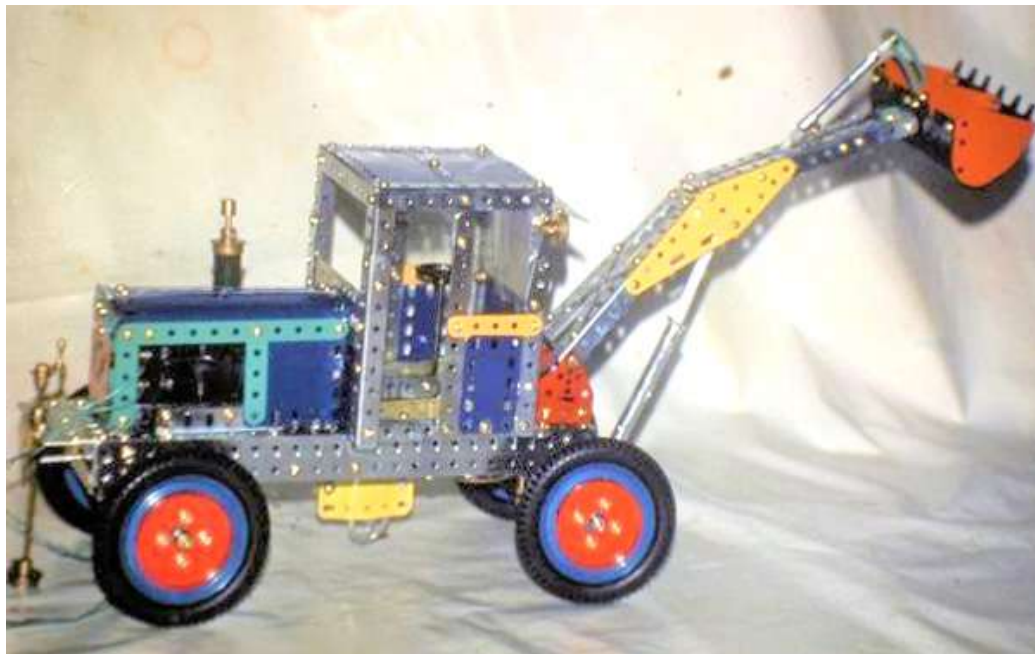


Foto n° 4

Descripción de mi modelo Meccano

La pala cargadora Meccano que he construido tiene las siguientes características: Subida y bajada del brazo de la pala, subida y bajada de la pala de carga y descarga, movimiento a la izquierda y derecha de la parte articulada delantera de la pala. Todos estos movimientos funcionan de forma neumática por medio de cilindros neumáticos Fischerthecnik.

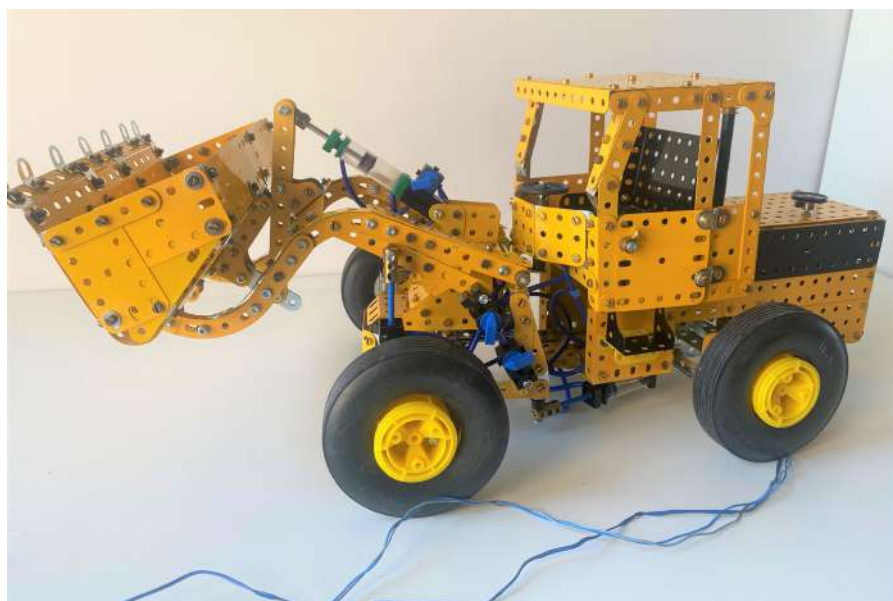


Foto n° 5

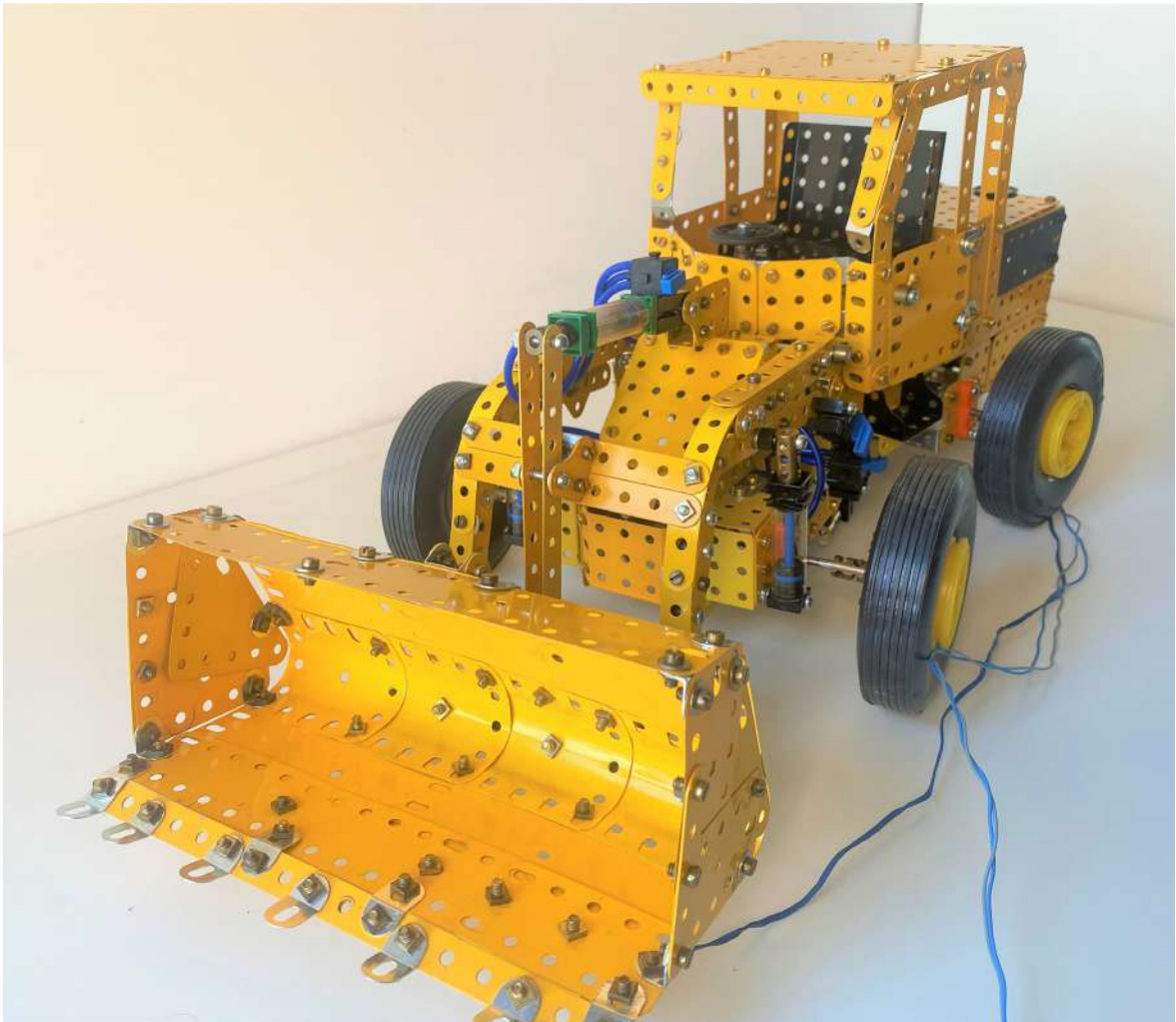


Foto nº 6

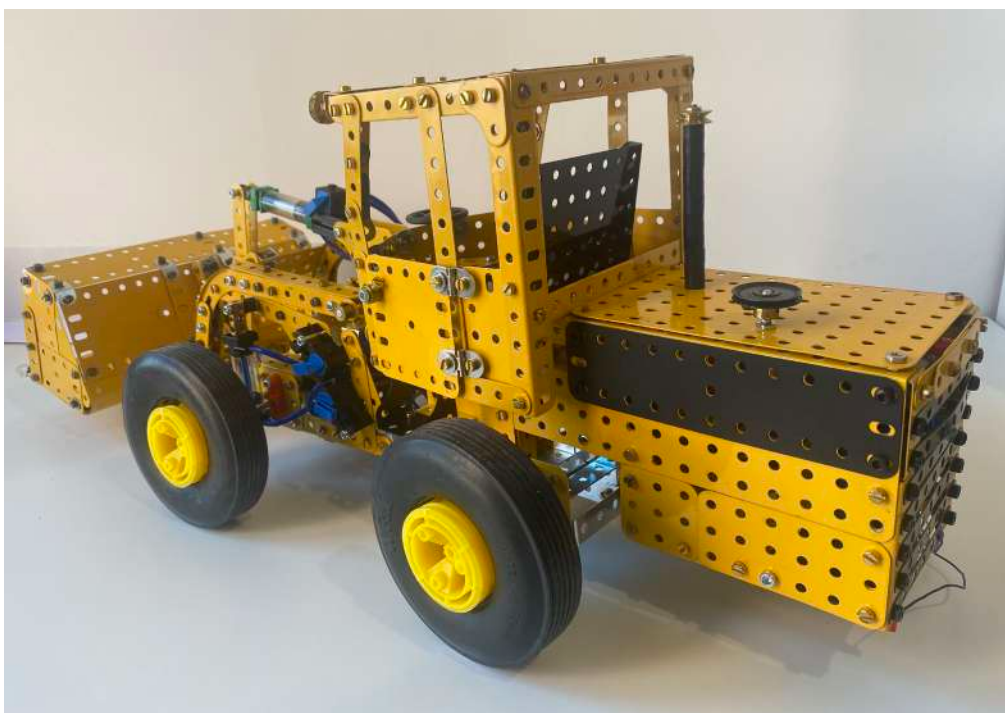
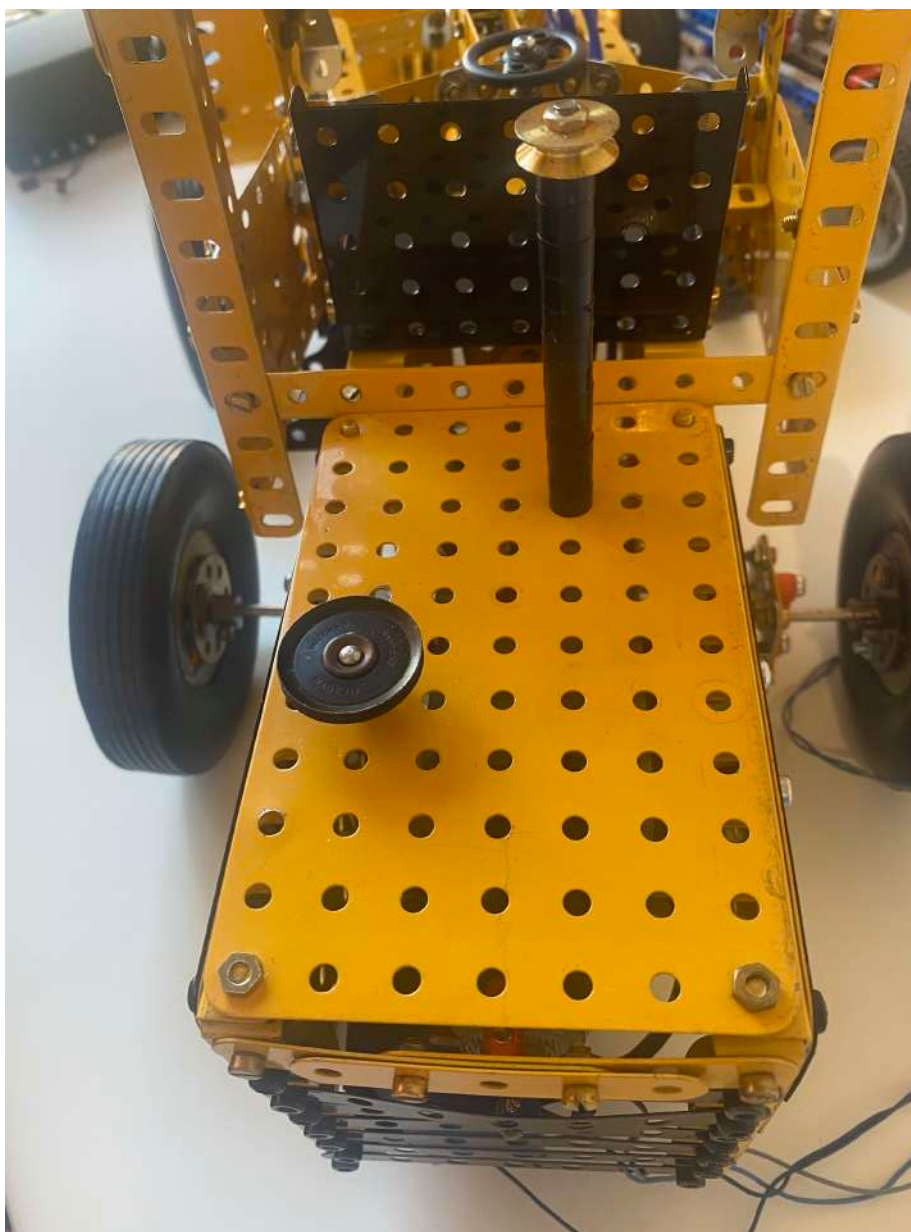


Foto nº 7

*Foto nº 8*

En las fotos nº 5 a la nº 8 se aprecia el modelo de la pala cargadora, y también la disposición de los cilindros neumáticos, y las tres llaves o grifos, que tienen tres posiciones cada una, que permite que el aire comprimido salga en una dirección y en la opuesta de cilindro, con lo que el émbolo sale o se mete, actuando así los diferentes movimientos de los elementos del vehículo. En la foto nº 9 aparece los cilindros, los grifos y las conducciones, así como el compresor de aire comprimido, con los tubos que interconectan los cilindros y los demás elementos del equipo de neumática de Fischerthechnik.

La pala cargadora cuenta con tracción a las cuatro ruedas. Las delanteras están en la parte articulada de la pala y las traseras tiene un palier balanceante. En la foto 10 corresponde a la pala cargadora vista desde abajo en la que se ven los dos diferenciales interconectados. En la parte posterior está instalado un motor de 6 velocidades Richard, semejante a los de Meccano pero más potente, que es el que proporciona la fuerza motriz al modelo para que ruede. (Foto 11)



Foto nº 9

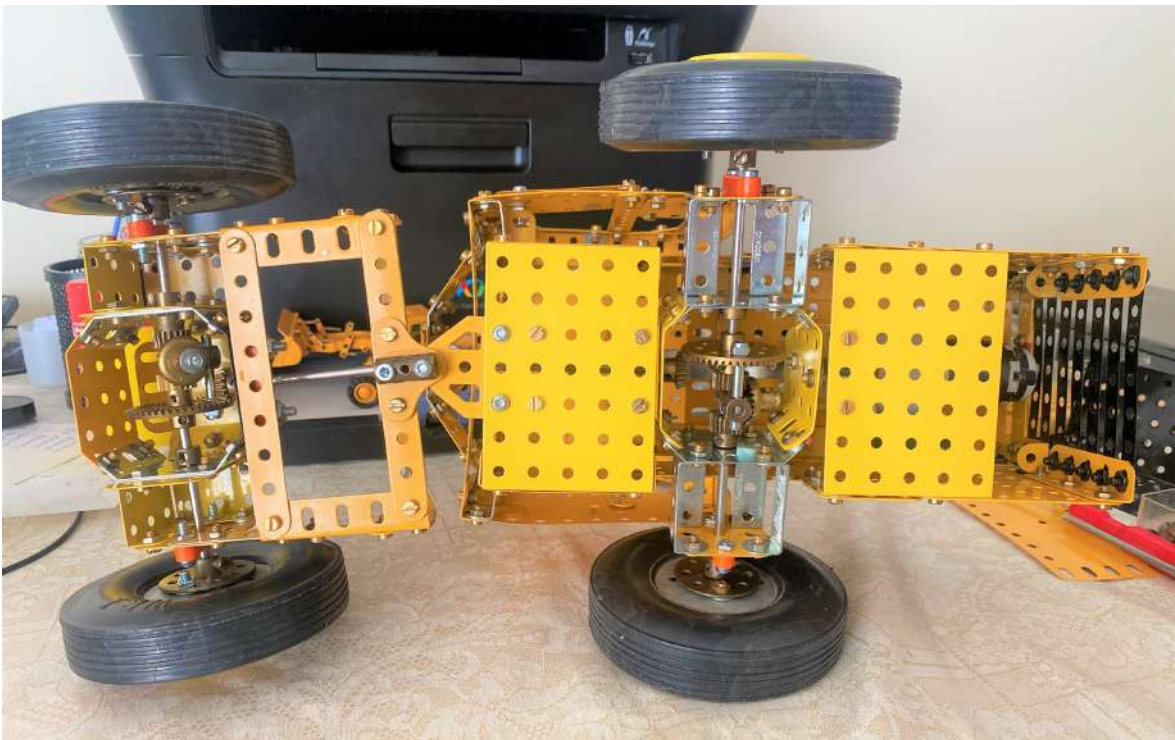


Foto nº 10

También en la parte trasera se instala el compresor Fischerthechnik, como se aprecia en la foto nº 12.

Detalles del modelo están en la foto nº 13 la pala; foto nº 14 mecanismo de la pala; foto nº 15 mecanismo del brazo de la pala; foto nº 16 mecanismo del movimiento de la articulación, y la cabina foto nº 17.

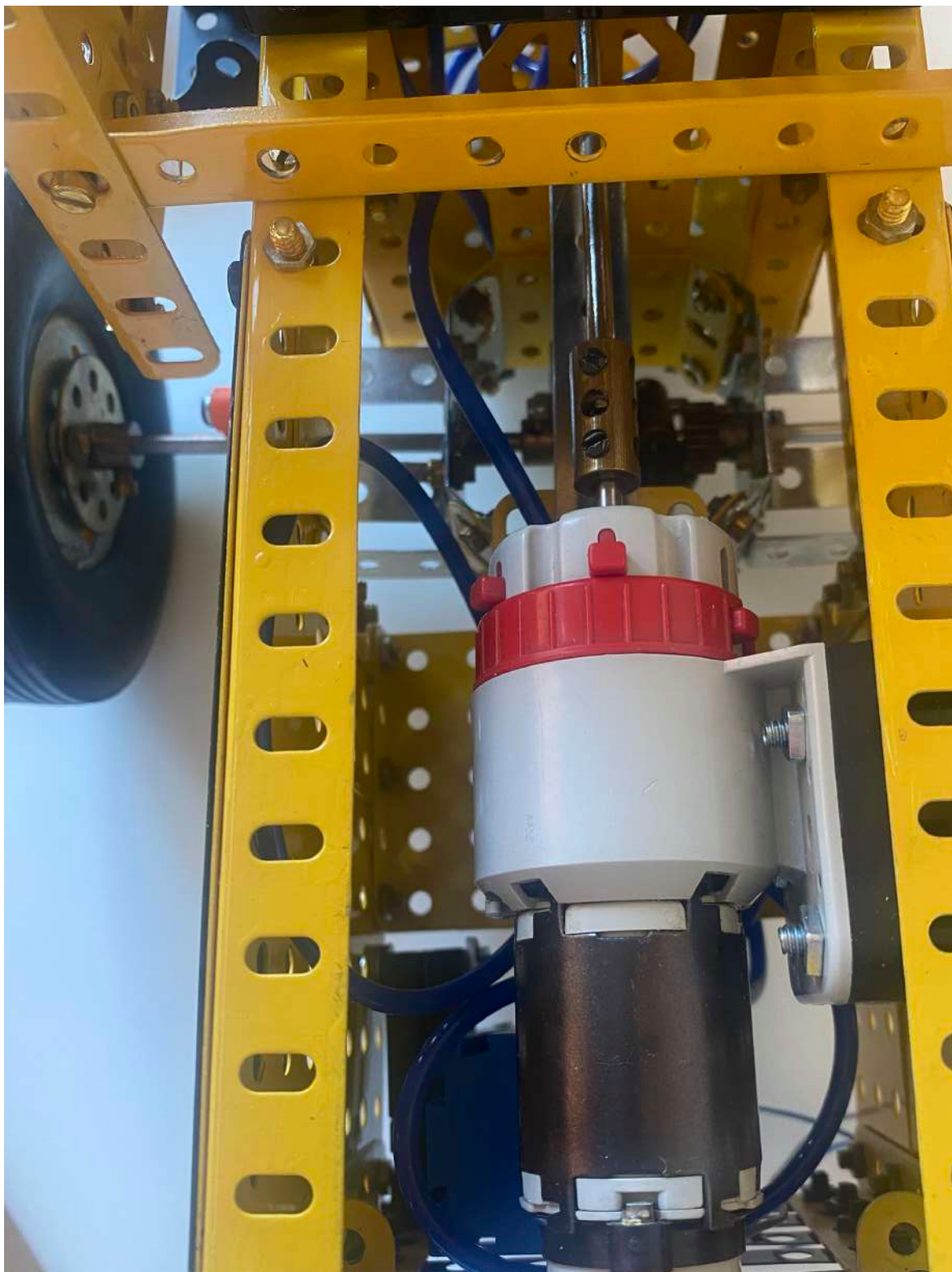


Foto nº 11

Para la construcción de este modelo he utilizado piezas amarillas españolas e inglesas de los equipos de vehículos de obras públicas y del equipo de grúas de los años 70. Para los neumáticos he utilizado unos fabricados en Australia que vendía la tienda inglesa ya desaparecida MW Model en los años 80, foto nº 18.

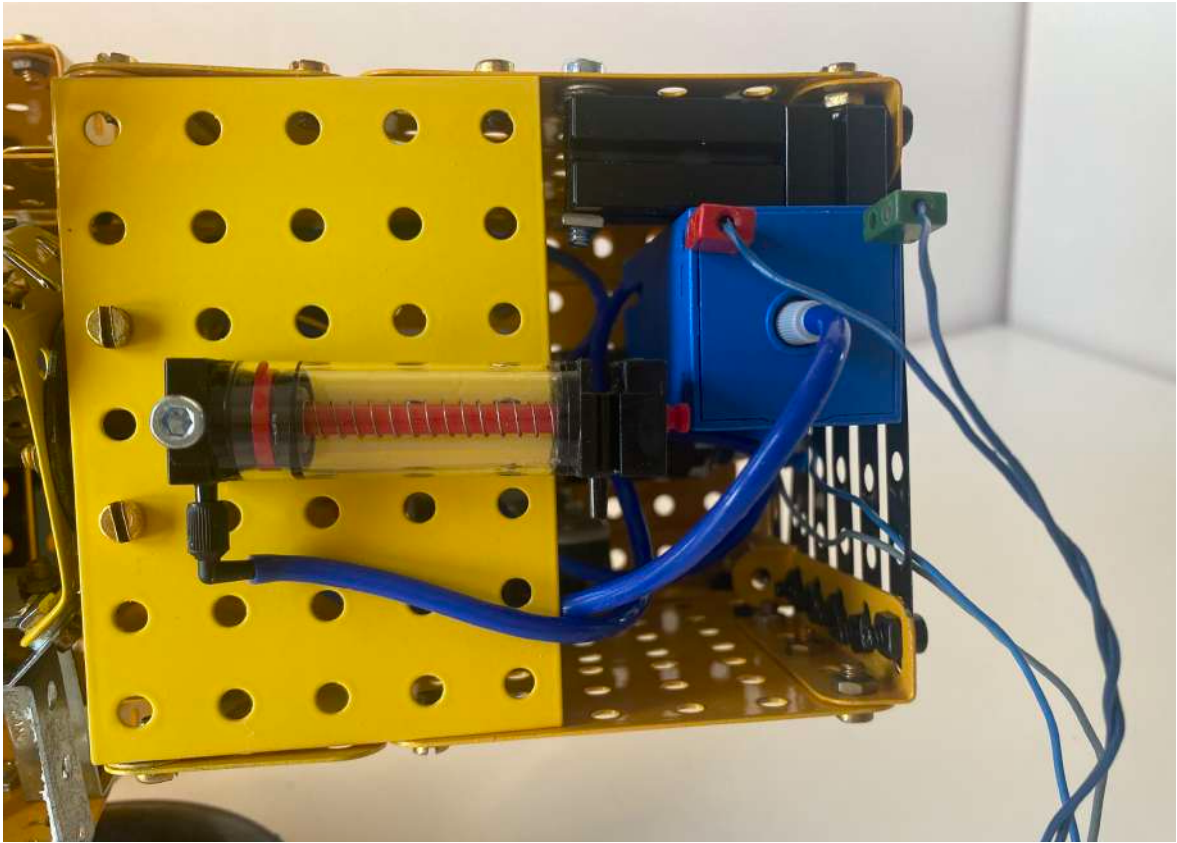


Foto nº 12

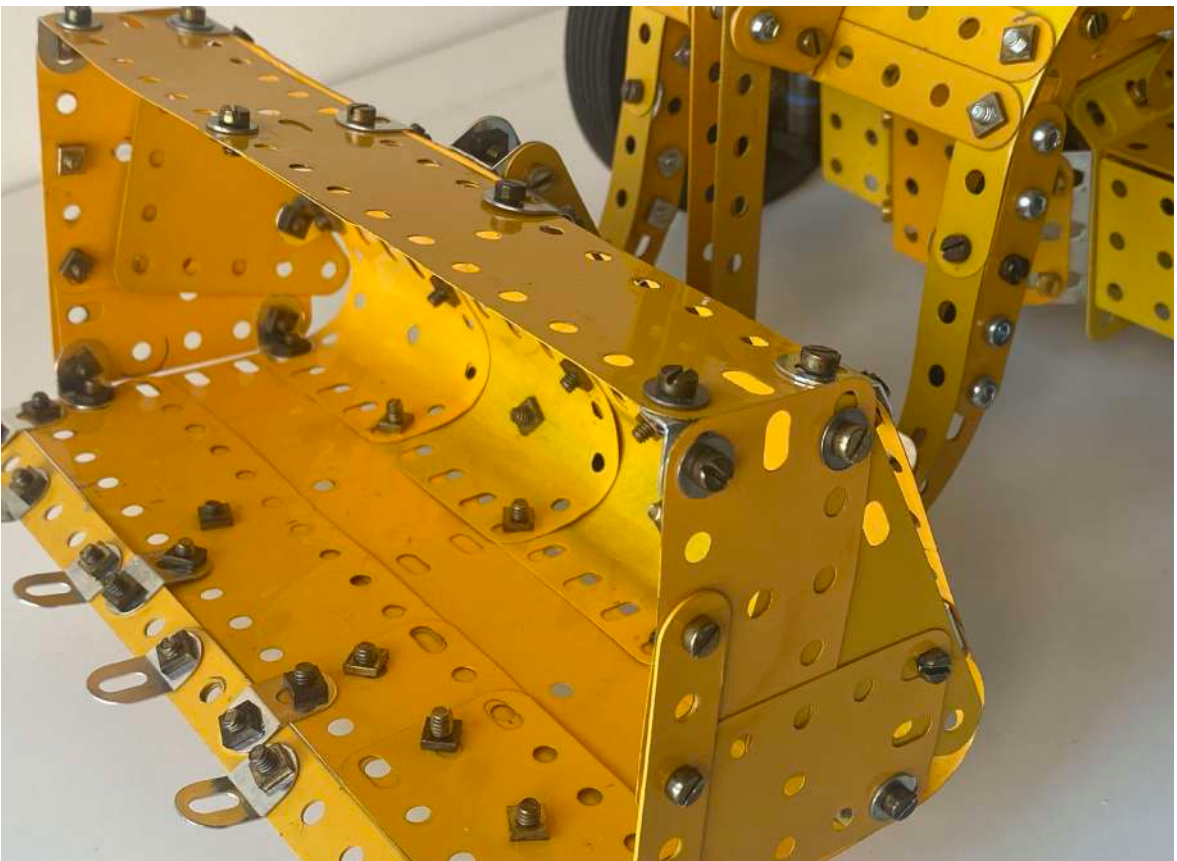


Foto nº 13

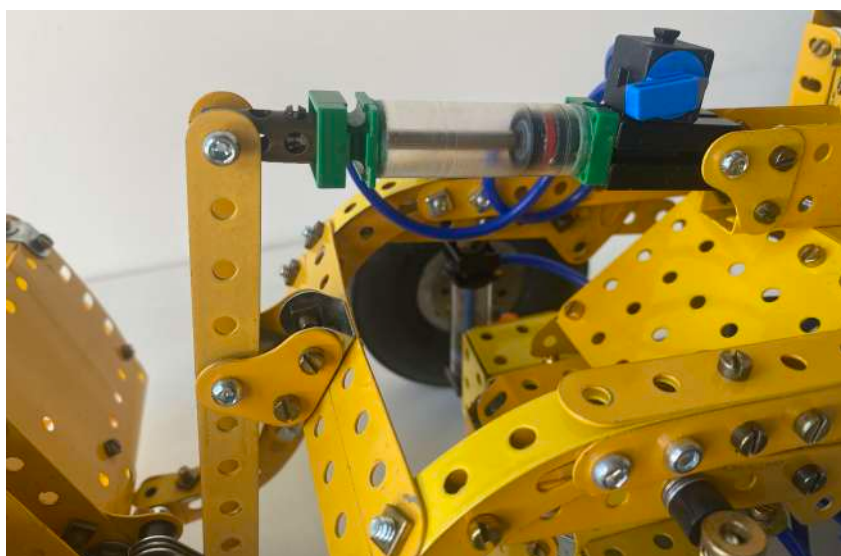


Foto n° 14

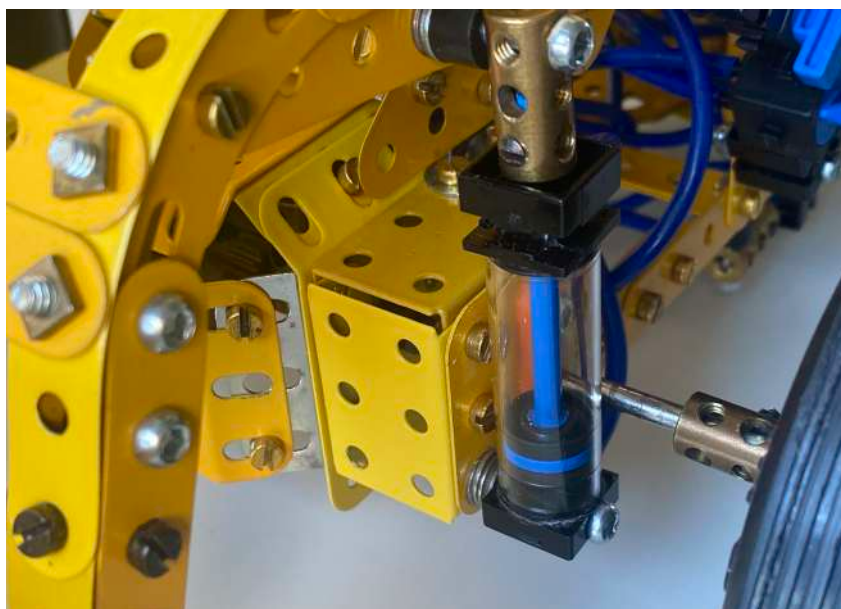


Foto n° 15

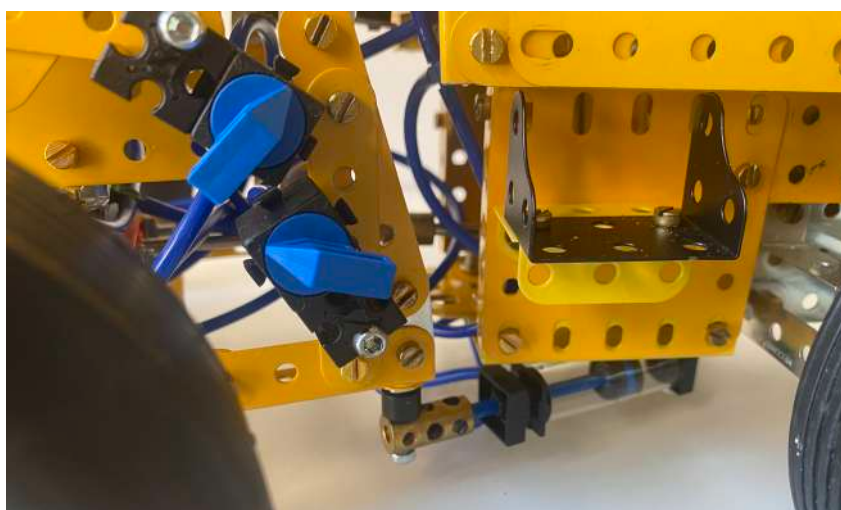


Foto n° 16

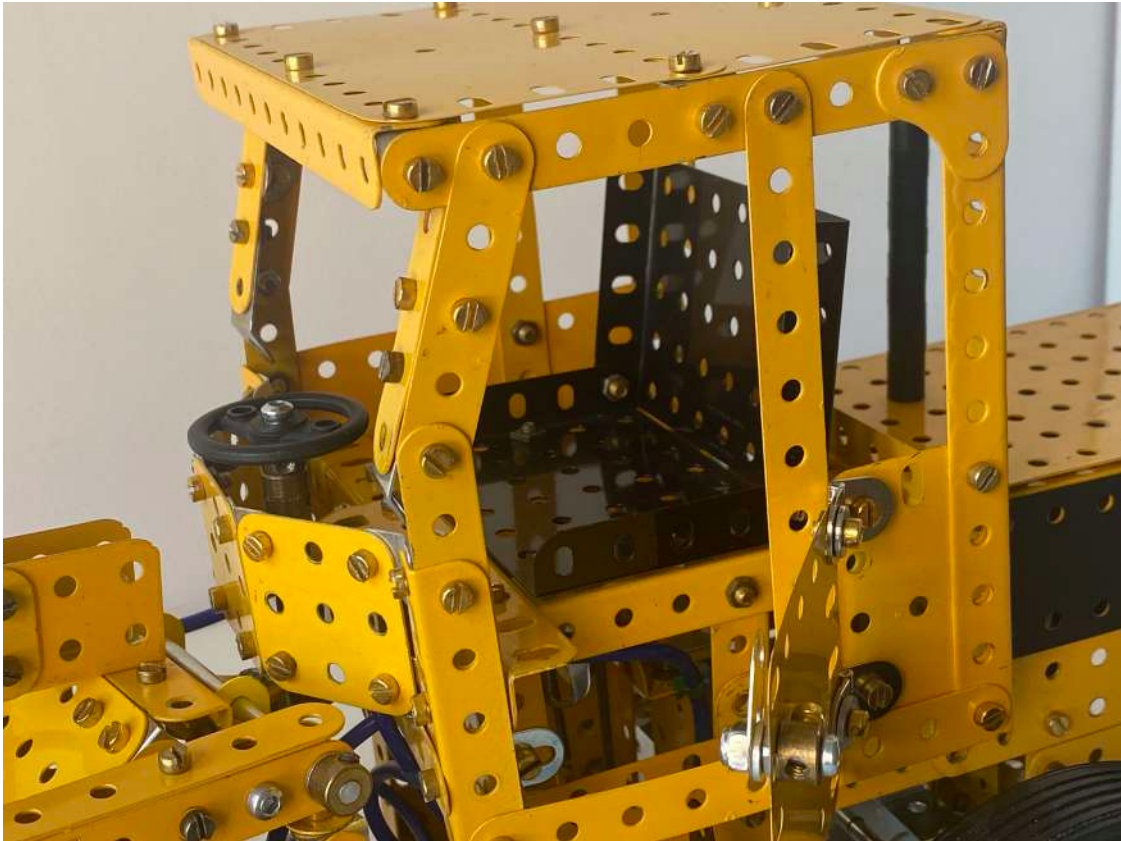


Foto n° 17



Foto n° 18

En el siguiente enlace de YouTube se puede ver un video de la pala cargadora en movimiento y funcionando con los cilindros neumáticos <https://youtu.be/0amy1Tad69M> También se puede ver en Facebook.



Pala cargadora, tipo Caterpillar, por Antonio Valero