

1 27284



JUL. 1932

13 JUL. 1932

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre del Dr. Ing. Bruno BAUER, de nacionalidad austriaca, residente en Mariahilferstrasse 51, VIENNA, Austria, por:

» UN PROCEDIMIENTO PARA LEVANTAR BOVEDAS».

.....

Si es un hecho indiscutible que la construcción de un arco de bóveda sencillo, sin armar, constituye la obra de puente más ventajosa, este sistema de tender puentes se ve cada día más restringido por el empleo de puentes de hierro o de hormigón armado. El arco abovedado sencillo, sin armar, que ya los romanos hacían de hormigón, por su peso muerto relativamente elevado con relación a la

10

carga variable, es mucho mas resistente que los puentes de pilastras de hierro u hormigón armado, a las exigencias derivadas de las crecientes cargas, que sobre todo en los últimos años han aumentado rápidamente. Innumerables arcos de puente, erigidos hace siglos, pueden utilizarse hoy sin reforma y resisten el paso de los camiones y tanques más pesados, en tanto que hay puentes construidos hace veinte o treinta años, a costa de fuertes sumas, que requieren cambios y refuerzos. Y, sin embargo, se ha llegado a abandonar casi por completo la construcción

15



de puentes de hormigón sin armadura, especialmente con el pretexto de que su erección exigía costosos andamiajes y encofrados, estimados como gasto no reproductivo equivalente a más de la mitad del coste de la obra.

25

Esto ha determinado la adopción general de la construcción de bóvedas armadas para puentes. Los arcos de puente con armadura permiten rebajar considerablemente el peso muerto de la bóveda y con ello el coste del andamiaje y el encofrado, o

30

bien, como en la armadura Melan, prescindir del andamiaje y suspender directamente el encofrado de la armadura. Las bóvedas de hormigón armado así construidas, en cambio, como los puentes de hierro, se dimensionan sólo para las cargas variables que hayan

35

servido de base a los cálculos, y son, por tanto, obras de puentes sin reserva alguna para cargas variables.

Las construcciones según el sistema Melan tienen además el inconveniente de su mayor cos-

40

te, pues éste comprende dos componentes, cada uno de los cuales alcanza casi por sí solo la cuantía de una construcción de puente. La estructura de hierro incluida en el arco Melan no exigía un refuerzo excesivo para constituir por sí sola un puente de

45



hierro. Los gastos correspondientes de refuerzo han de ser generalmente más pequeños todavía que los suplementarios derivados de revestir de cemento la estructura de hierro, y, además, en el arco Melan la estructura de hierro revestida de cemento ha de calcularse de modo que del peso del hormigón sin fraguar

50

no resulten para aquella tensiones superiores a 600 Kgs./cm<sup>2</sup>, con objeto de servir aún de armazón, con los restantes 600 Kgs./cm<sup>2</sup> de su resistencia, del hormigón armado, después de fraguar.

55

Por el presente invento se describe un procedimiento que puede infundir una vida completamente nueva a la construcción de arcos de puente sin armar, hoy enteramente en desuso, dando otra vez al tráfico moderno la posibilidad de emplear arcos de

60

puente con grandes reservas para cargas variables y de duración mucho más larga que los puentes de hierro y de hormigón armado, de vida tan corta. El presente invento combate el gasto, muchas veces superior a la mitad del total de la obra, que supone

65

la necesidad de levantar andamiajes y encofrados, los cuales han de ser tan firmes que resistan el hormigón aún blando, sin fraguar, y permitan además con toda seguridad el moldeo conveniente de la bóveda.

70

Justamente, la seguridad de no deformarse los andamiajes y encofrados de madera, dada la necesidad de levantar

terlos en agua corriente, es causa principal de tan enormes gastos.

El procedimiento de construcción descrito por el presente invento permite, en cambio, comenzar a tender el puente con láminas de chapa en estrechas tiras, que se combinan luego formando en primer lugar un encofrado autónomo, estable y proporcionado para una bóveda de puente sin armar, antes de empezar a cubrir con cemento. Si queda también la estructura de sostén del encofrado de hierro en la obra, no puede considerarse como armadura ni tenerse en cuenta siquiera, pues en consideración a su sencillo y económico establecimiento, sus dimensiones se calculan tan reducidas que baste justamente su resistencia a sostener una o dos fajas de bóveda blandas, sin fraguar. Sólo después de fraguar la faja o fajas de bóveda que constituyen una fracción de la anchura del puente, se aprovecha la resistencia de estas tiras en combinación con las alfajías que sobresalen de las fajas de bóveda a manera de consolas, y corresponden a la estructura laminar aún no cementada, para construir toda la anchura del puente. Por este proceso, comparable al de desembarco de buques, en que primero se lanza a una bola de madera un delgado hilo, al que se ata un cable y luego una cadena, es posible, sin andamiaje y en montaje flotante, construir una obra de puente relativamente fácil y barata, en forma de encofrado de chapa, que al cementar después va perdiendo gradual y enteramente su resistencia, mientras la de la bóveda del puente va creciendo por grados.

75



80

85

90

95

100

105

Para el invento es indiferente que la parte de bóveda que haya de construirse en primer lugar sea una faja limitada por planos verticales, o que se elija para ello un encofrado de bóveda cuyo espesor sea una fracción del de ésta. En todo caso, la primera faja de bóveda terminada cubriendo con cemento o colocando sillares o losetas, o el primer encofrado de bóveda en combinación con la estructura de chapa sirve como sustentación para la armadura hueca de las fajas o encofrados de bóveda que aún hagan falta.

110



115

Como, según las dimensiones de luz del puente, no es posible ajustar exactamente a ellas el entramado de chapa, como se sabe por las construcciones de tejados Junkers, en ocasiones hará falta construir entramados de chapa locales; estos constituyen por su parte también una novedad patentable.

120

En los dibujos se representan varios ejemplos de ejecución del objeto del invento, indicando:

La figura 1, en esquema, la sección longitudinal a través de un elemento de la red, con el encofrado fijo a la misma.

125

La figura 2, una sección por B-B de la figura 3, a través de una parte de la armazón de montaje, siguiendo la longitud del esqueleto sustentador para los arcos de puente.

130

La figura 3, un corte transversal por A-A de la figura 2.

La figura 4, una elevación lateral de una parte de la armazón de montaje en forma de arco.

La figura 5, una sección por C-C de la figura 4.

135

La figura 6, un corte transversal a través de un esqueleto de puente, con la unión mediante zancos, a mayor escala.

La figura 7, una perspectiva en esquema de una red sencilla formada por láminas de chapa de acero, indicando los hierros de armar necesarios siempre y también el encofrado.

140



La figura 8, una representación en perspectiva de una estructura laminar local, en que los nudos de las dos bandas superpuestas de láminas de chapa de acero se unen entre sí, con recursos para ajustar la posición del encofrado según la altura.

145

La figura 9, diagonales locales además para unir los nudos de ambas redes.

150

La figura 10, los cantos opuestos de los rombos formados por la red, unidos mediante tirantes.

155

La figura 11, una forma de ejecución de la estructura laminar en que la bóveda se cementa a modo de encofrado. Para ello, se hace primero un encofrado de bóveda cuyo espesor sea una fracción del definitivo. Este encofrado, en combinación con la red laminar, sirve de sostén al andamiaje hueco de los encofrados de bóveda necesarios aún para terminar ésta.

160

En el ejemplo de ejecución según la figura 1, la red -a- sostiene sólo el encofrado -o- para cementar.

165

En la forma de ejecución de las figuras 2 a 6, se fijan a una red -a- de láminas de chapa de acero, mediante zancos -q-, unos esqueletos de armadura -r- algo semejantes al objeto de la patente austriaca número 112.261. Estos esqueletos constan de largueros -s- con una guarnición -t- sostenida por espacios -u- y unidas mediante bridas de tope -v-. En los puntos de contacto, las guarniciones se interrumpen y quedan tapadas por unas eclisas -w-.

170

1070



Conviene fijar a la red -a- de láminas de chapa de acero esqueletos de refuerzo por arriba y por abajo.

175

Los de arriba se unen a los de abajo por medio de estribos -x-. El encofrado -o- sirve para cementar.

180

En las formas de ejecución conforme a las figuras 7 a 10, se ven la red única o inferior -a- y la superior -b-, los nudos -c-, las regletas -d-, principalmente verticales que unen los nudos superpuestos. Las diagonales locales del ejemplo de construcción de las figuras 9 y 10 van marcados con la letra -e-, y con -f- las situadas en el plano de los rombos de la red.

185

Eventualmente, pueden disponerse hierros de sostén especialmente en el sentido del eje del puente.

190

Un ejemplo de este género se representa esquemáticamente en la figura 7. Los nudos -c- se unen por un lado con soportes l en doble T, y por otro lado con trabillas -m-. Los soportes l presentan unas ranuras longitudinales -p-, en las que se insertan hierros de armar -n-. Con esto hay posibi-

195

lidad de disponer estos hierros a la altura que convenga, y que se determina con ayuda de un elemento de nivelación.

200 Como encofrado se dispone una chapa ondulada -o-, que también puede ajustarse en cuanto a altura.

205 En la forma de ejecución conforme a la figura 8, los nudos de las dos redes superpuestas se unen por arriba y por abajo con hierro -g- sencillos en U. Para poder ajustar en altura el encofrado -k-, en las chapas de nudo se disponen pernos roscados -h- provistos de tuercas -i-. En estas tuercas descansa la chapa de encofrado -k-, y corriéndolas se logra cambiar la altura de aquella. En este ejemplo desaparece la necesidad de hierros de armar especiales.

210 La red laminar que sostiene el encofrado tendrá las dimensiones justamente necesarias, conforme exija el peso muerto del hormigón húmedo.

215 En la forma de ejecución que corresponde a la figura 11, se emplea una estructura laminar -a- cuyos nudos -c- se unen arriba y abajo por medio de sendos hierros l en T, transversalmente al eje del puente. Ambos hierros en T se unen mediante trabillas.

220 Hay dos filas de hierros de armar -n-, situados en escotaduras de los hierros en T. El hierro en T inferior lleva además el encofrado de chapa ondulada -o-, ajustable en altura. Después de cementar el primer encofrado de bóveda -y-, se colocan a continuación los otros encofrados -z-, hasta llegar al espesor de bóveda planteado.

225



La estructura laminar sirve lo mismo para construcciones de hormigón solo como para bóvedas de hormigón armado o de piedra.

230

El montaje del juego de andamios huecos conforme al presente invento se hace levantando en cada orilla del curso de agua una mitad del arco del puente, aproximando luego ambas partes y uniéndolas en el centro. También puede efectuarse la erección empleando tres partes. La estructura laminar sirve de soporte al encofrado, compuesto convenientemente de hierros perforados, láminas de chapa ondulada, etc. El encofrado, que puede aderezarse antes o después, se une a la red de modo

235



apropiado, con preferencia ajustable en altura, con lo que se prepara la operación de verter en este encofrado el cemento.

240

-o- N O T A -o-

245

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

250

1º - Un procedimiento para levantar bóvedas, como, por ejemplo, las de puente, según el cual el encofrado se suspende de un andamiaje hueco, caracterizado por emplearse como andamiaje láminas de chapa de acero unidas formando red, calculadas sencillamente para soportar su propio peso y el de una parte de la bóveda en construcción, conservándose en la obra.

255

2º - Una bóveda conforme al procedimiento reivindicado en el punto 1º, caracterizado por utilizarse la red de láminas de chapa de acero

260

como armadura única o parcial para el hormigón, y servir, al cementar, como soporte del encofrado.

3º - Una forma de ejecución de la bóveda según se reivindica en el punto 2º, caracterizada por unirse la red (-a-) con inserciones de refuerzo de vigas o largueros (-s-) guarnecidos.

265



4º - Una forma de ejecución de la bóveda conforme se reivindica en el punto 2º o 3º, caracterizada por unirse las redes (-a-) de láminas de chapa de acero, con los esqueletos de refuerzo

270

(-r-) dispuestos por encima y por debajo, mediante zancos (-q-), y los esqueletos entre sí mediante tirantes diagonales.

5º - Una red para la bóveda conforme se reivindica en el punto 2º, o en los puntos 2º a 4º, caracterizada por dos o mas estructuras laminares superpuestas (-a-), cuyos nudos (-c-) se enlazan mediante trabillas (-d-) o elementos análogos.

275

6º - Una forma de ejecución de la red conforme se reivindica en el punto 5º, caracterizada por disponerse para reforzar la red local (-a-), entre los nudos (-c-) de cada estructura reticular, o entre los nudos de las redes superpuestas, unos tirantes diagonales (-e-, -f-).

280

7º - Una forma de ejecución de la red conforme se reivindica en los puntos 5º o 6º, caracterizada por ser ajustables en altura el encofrado (-o-) y los hierros de armar (-n-) necesarios.

285

8º - Una forma de ejecución de la red conforme se reivindica en el punto 5º o en los puntos 5º a 7º, caracterizado por disponerse en la red (-a-)

290

clavijas, pernos roscados o elementos análogos (-h-) que soportan el encofrado (k+) o los hierros de armar a una altura ajustable.

295



9º - Una forma de ejecución de la red conforme se reivindica en el punto 5º, o en los puntos 5º a 8º, caracterizada por disponerse sobre la red (-a-) unos soportes (-l-) provistos de ranuras longitudinales (-p-) donde se insertan hierros de armar (-n-) ajustables en altura.

300

10º. - Un procedimiento para levantar bóvedas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

305

Esta Memoria consta de once hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 14 de julio de 1932.

P. A.

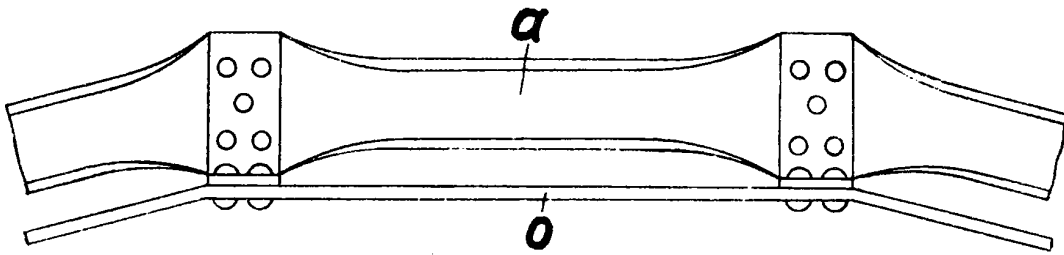
~~Alonso de Eguía~~

Por el autor

# ESCALA VARIABLE



Fig. 1



P.A.

Madrid - España

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Franc Pauler".

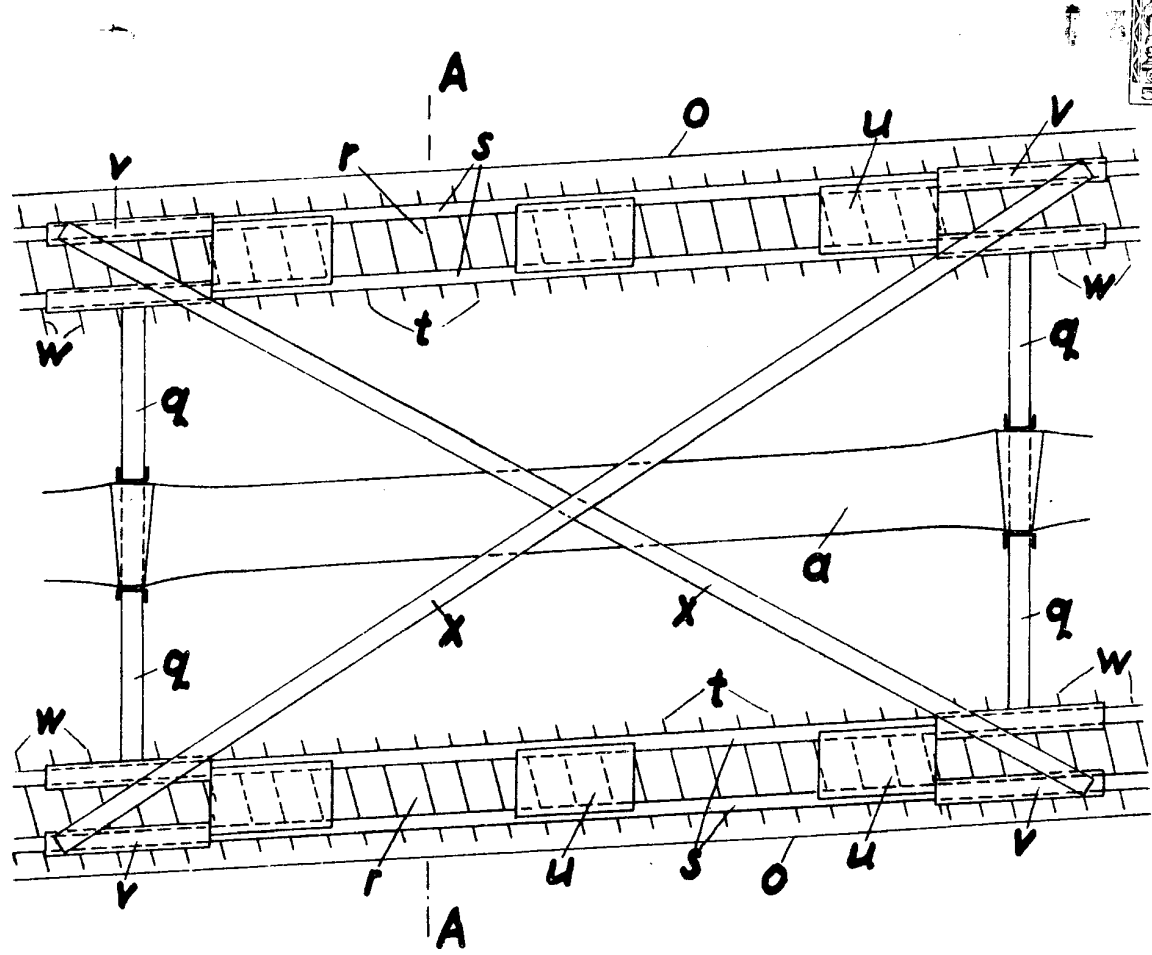
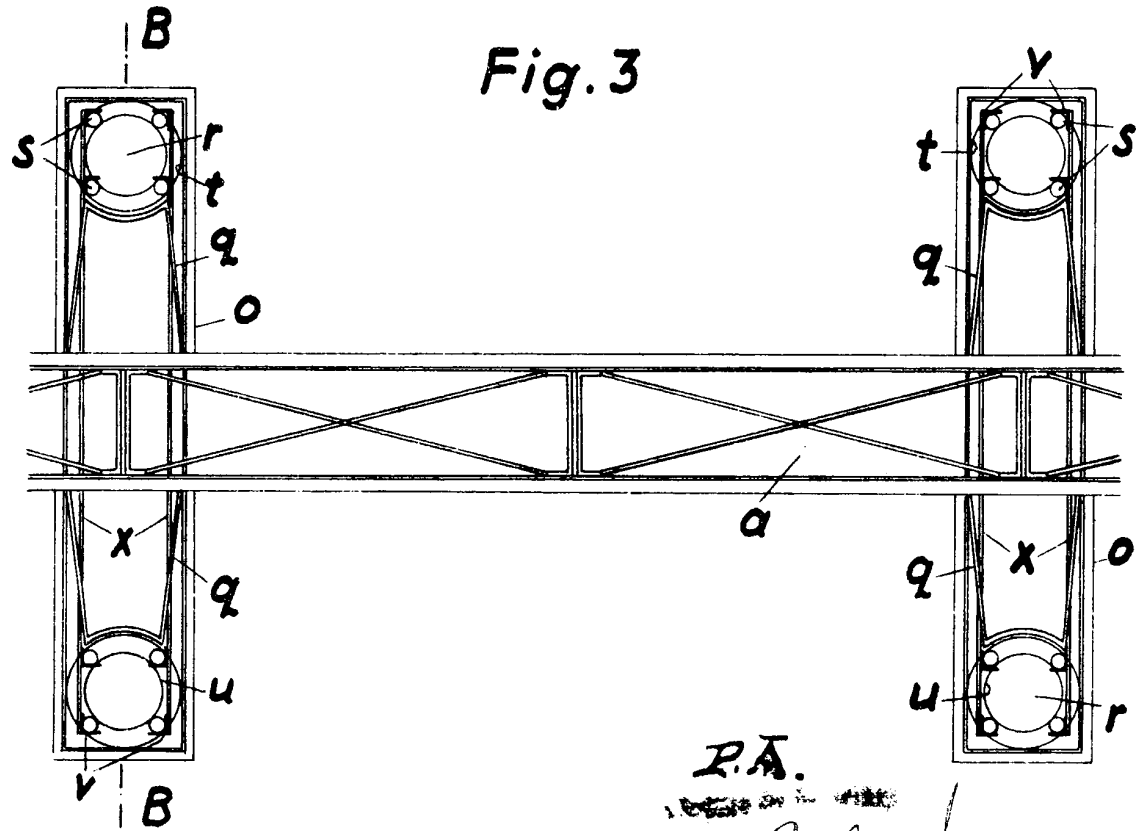


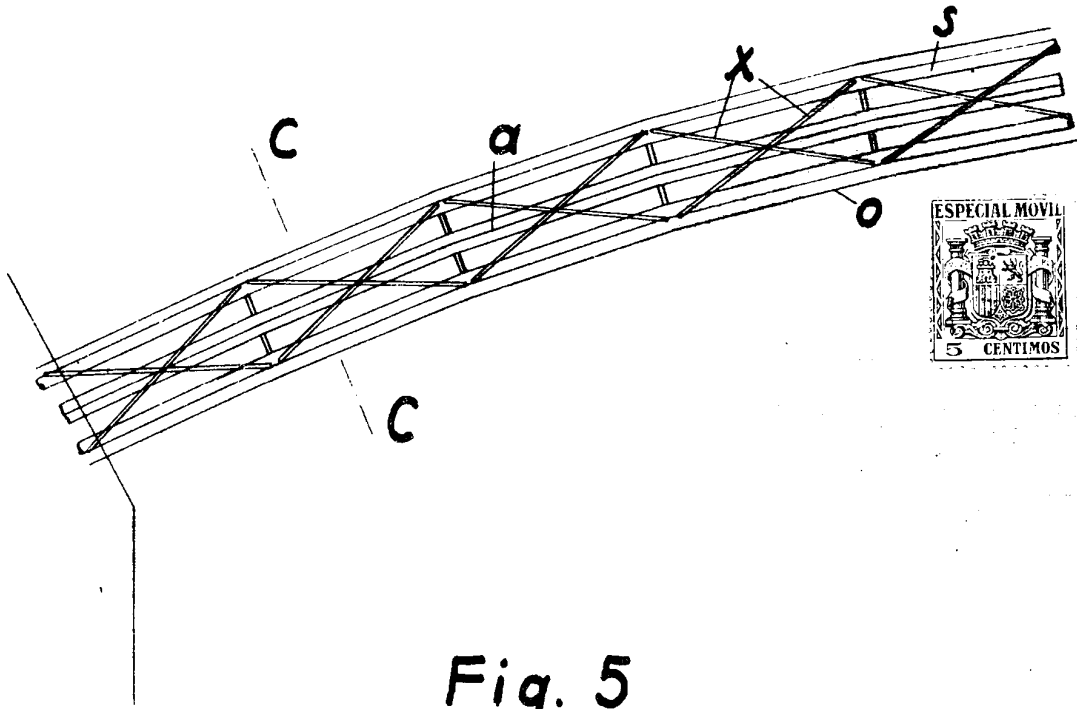
Fig. 3



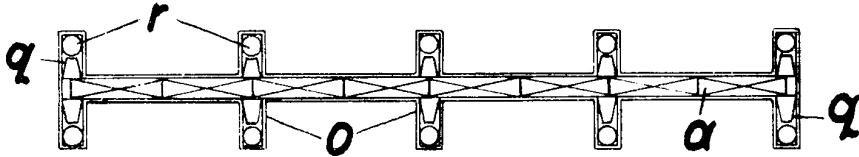
P.A.  
*[Handwritten signature]*

# ESCALA VARIABLE

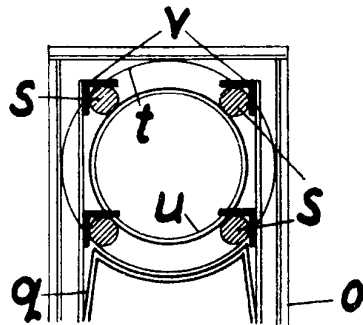
## Fig. 4



### Fig. 5



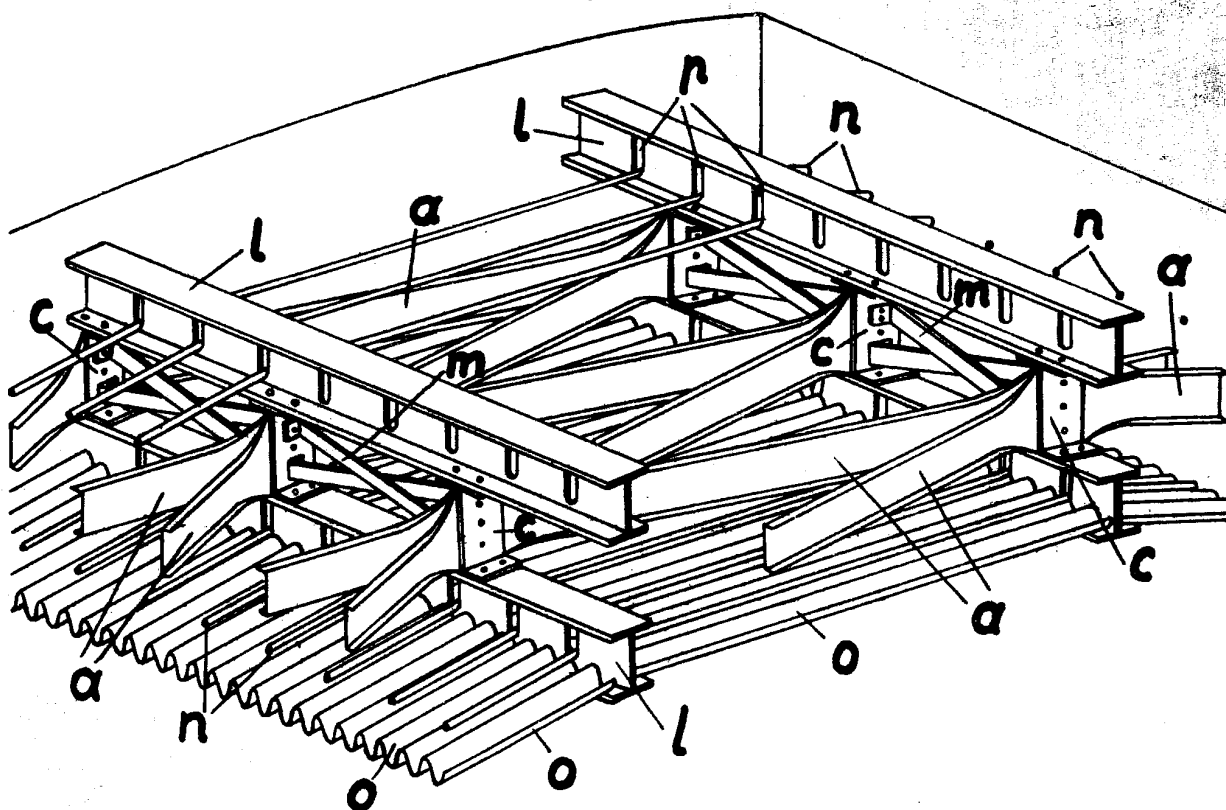
### Fig. 6



P.A.  
 Oficina de Estudios

*[Handwritten signature]*

Fig. 7

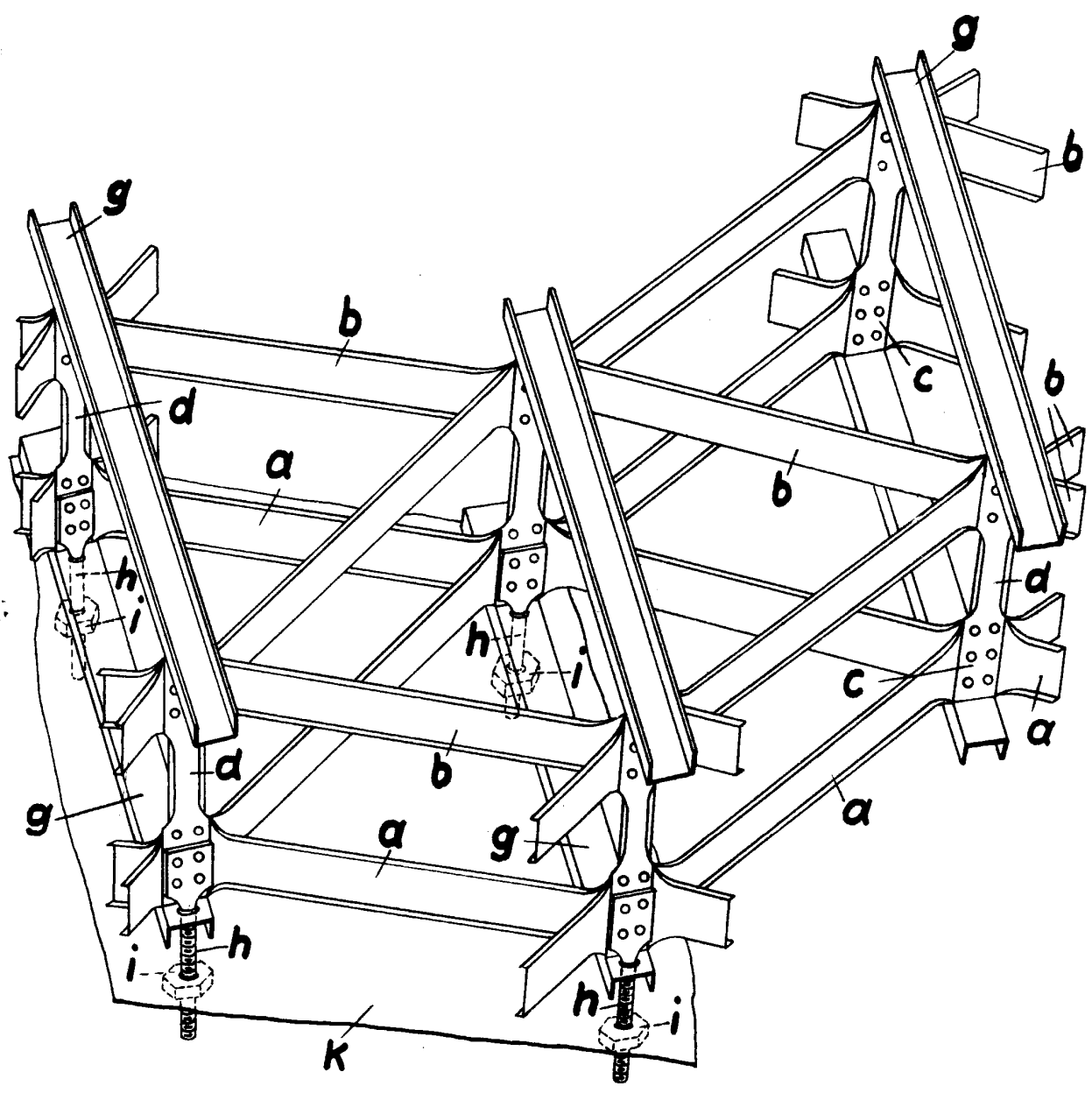


P. A.

REPTO DE...

*Yanguel*

Fig. 8



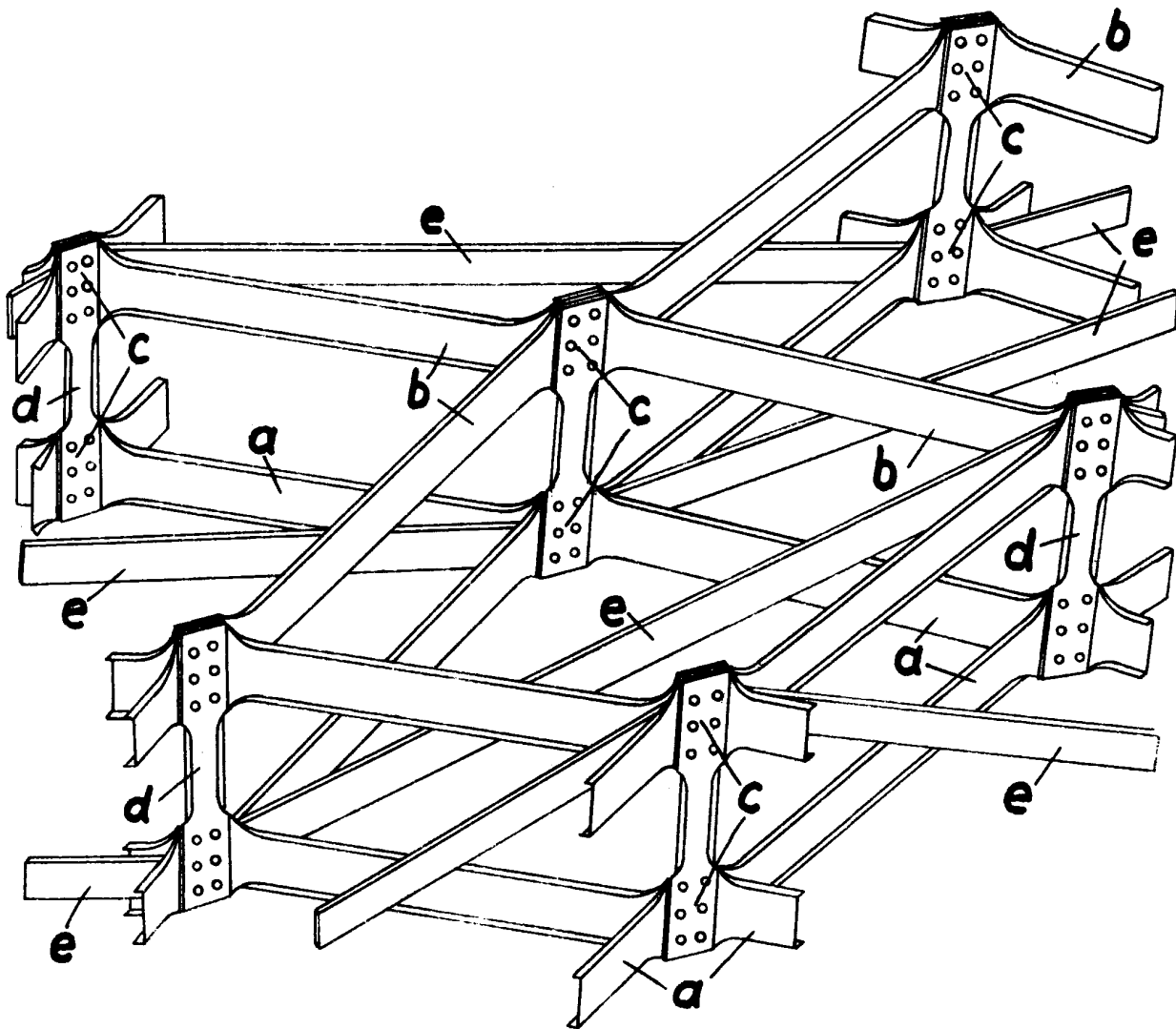
P.A.

*Manzana*

 A stylized, cursive signature or logo that appears to read "Manzana". It is enclosed in a circular, swirling frame.

ESCALA VARAN

Fig. 9



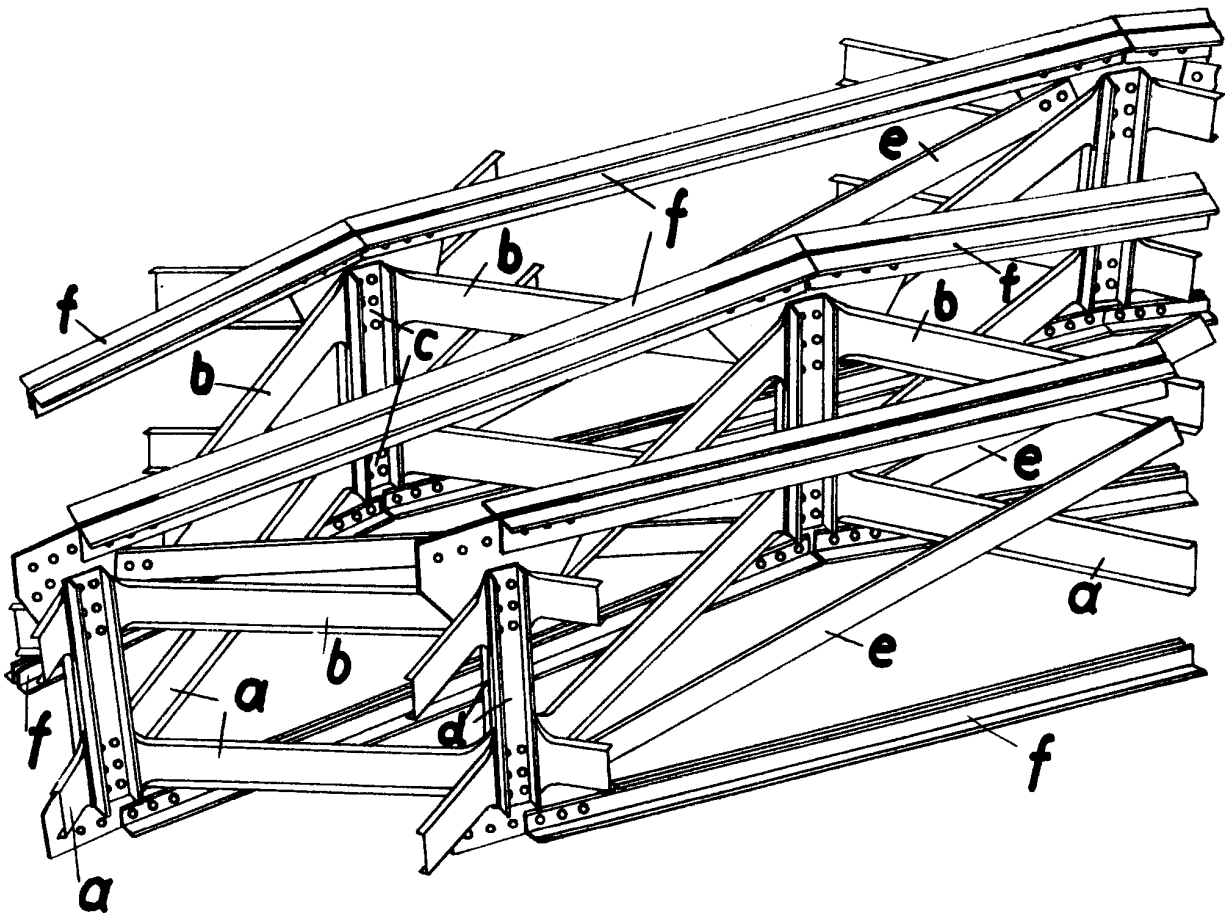
R.A.

*Gonzalez*

BOCALA...



Fig. 10



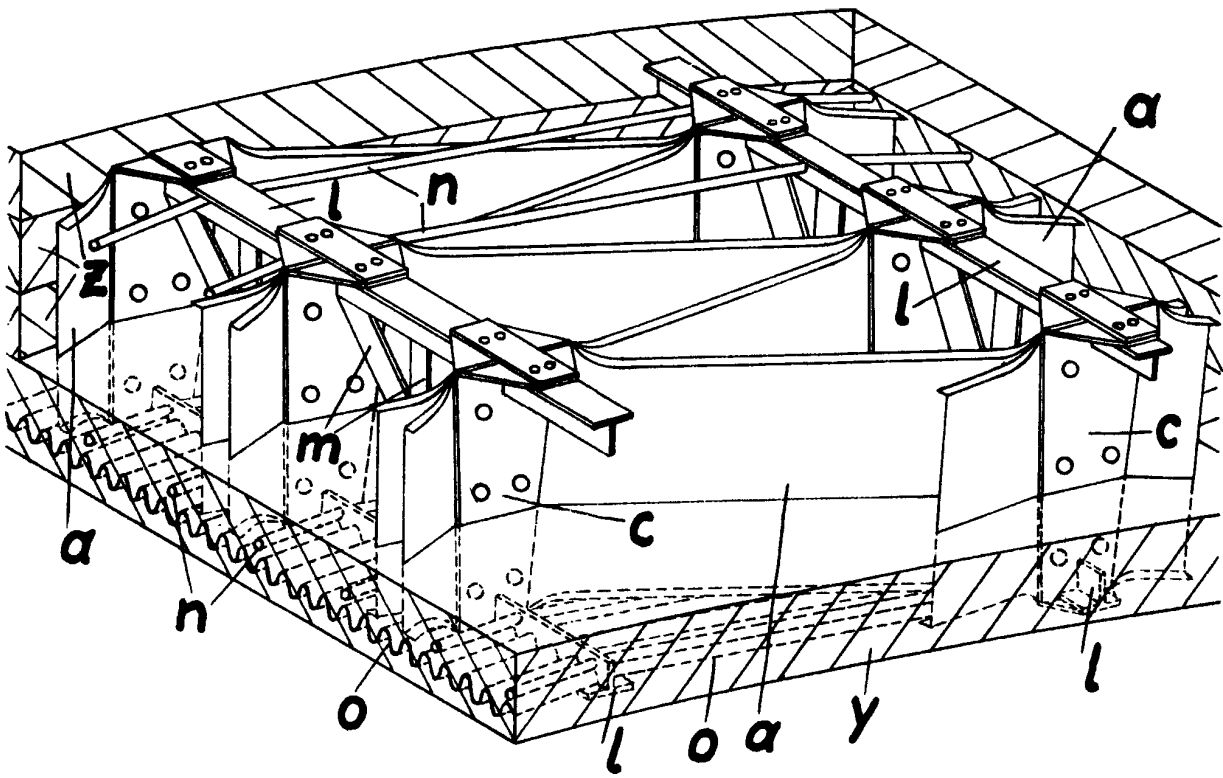
P.A.

*[Handwritten signature]*

PROCESO DE FABRICACION



Fig. 11



P.A.

*G. Lang*