



MEMORIA DESCRIPTIVA.

Una patente de invención por 20 años por UN DISPOSITIVO DE ACOPLAMIENTO DE BIELA PARA MOTORES, CARACTERIZADO POR DOBLE JUEGO DE EJES ANIMADOS DE MOVIMIENTOS CON TRAYECTORIAS DISTINTAS; comprendida en la clase 28 del nomenclator.

a favor de

D O N J U A N K I N D E L A N D U A N Y .

M A D R I D

(Princesa 56)

FUNDAMENTO.- Una de las dificultades con que se tropieza para aumentar la potencia máxima del motor Diesel, radica en la velocidad de giro.

En efecto; al aumentar la velocidad del motor disminuye proporcionalmente el tiempo disponible para la combustión, la cual se hace cada vez mas difícil, pues en un tiempo extraordinariamente corto ha de hacerse la mezcla y difusión del combustible en el aire y ha de realizarse la combustión completa.

Para resolver este inconveniente, los constructores se preocupan de los sistemas de inyección perfeccionando los pulverizadores, dando a la cámara de combustión dimensiones lineales reducidas, dirigiendo convenientemente la inyección de combustible y admisión de aire etc... Pero a pesar de todos estos perfeccionamientos teóricos y prácticos, no es posible pasar, con una combustión razonable, de velocidades superiores a 1.200 r.p.m.

Para pasar de esta velocidad de giro, hay que actuar sobre el avance de la inyección llegando a ángulos extraordinarios en los motores de aviación hasta hoy ensayados. Con este gran avance, se resuelve en parte el problema, pues se consigue un tiempo suficiente para realizar la difusión y mezcla de combustible, pero a costa de elevar las presiones y de perder todo control sobre el momento de realizarse la combustión.



En efecto: al dar un ángulo de avance grande, (en general más elevado que el de inyección) bastante antes del punto muerto superior el
25 todo combustible está en el cilindro y al iniciarse la combustión, esta se hace con gran rapidez, elevando la presión de un modo notable.

Por otra parte, no siendo matemática la difusión, no es posible conservar el control del punto donde comienza la combustión, que podrá estar antes o después del punto muerto y como ya hemos visto
30 que es extraordinariamente rápida, puede tener lugar en su totalidad antes del punto muerto, o retrasada sensiblemente.

Ambas cosas ocurren por ejemplo en el motor Packard de aviación. En vez de una combustión tipo Diesel, hay una explosión, aun más violenta que en los motores de carburación. Además, debido a la irregularidad del par motor (a veces fuertemente negativo), ha sido preciso
35 disponer el mando de la hélice, elástico en el sentido de rotación, así como también son elásticos los acoplamientos de los contrapesos de la manivela.

El ciclo que con este sistema se obtiene, es un ciclo de explosión
40 energética y brusca y aunque teóricamente su rendimiento interno podría ser mayor que el de presión constante, su funcionamiento y las grandes dimensiones necesarias para que los distintos órganos hacen bajar el rendimiento mecánico y en definitiva el rendimiento total ha de bajar notablemente.

45 Por otra parte con estas grandes presiones y con la irregularidad señalada en el par motor, las piezas están sometidas a fatigas extras que han de ocasionar por consecuencia un desajuste rápido del motor.

Para resolver estos inconvenientes, es decir para elevar la velocidad de giro del motor Diesel conservando un diagrama interno de
50 presiones moderadas y de combustión más eficazmente controlada, podría proponerse el problema de aumentar la velocidad del motor, sin disminuir el tiempo disponible para la combustión. Este problema puede plantearse de otro modo: hacer que para un determinado descenso del émbolo durante la combustión, el ángulo descrito por el cigüeñal sea
55 mayor que el corriente. De este modo, si para un descenso determinado de émbolo, en el cual se realiza la combustión, el ángulo descrito



por el cigüeñal es N veces mayor se podrá dar al motor una velocidad N veces mas grande, conservando a pesar de ello el mismo tiempo disponible para la combustión.

60 Este problema se resuelve de un modo sencillo y eficaz, cambiando sólomente el cojinete inferior de biela por otro que vamos a describir.

DESCRIPCION.- En el dibujo nº 1 adjunto, se vé en sus distintas secciones el conjunto del cojinete que proponemos, cuya descripción y funcionamiento es el siguiente:

65 En el dibujo se ve que el cojinete de biela se compone de dos partes; una a central y la otra b (dividida en dos partes laterales) que tiene una excentricidad con a de 7,5 mm.

La parte a gira alrededor de la manivela del cigüeñal c mediante un casquillo de bronce d excentrico con relación a la manivela c, 70, 7,5 mm. es decir una cantidad igual a la excentricidad de a y b.

Las otras partes de la biela b b se apoyan en las partes f f de la manivela, que son cuadradas, mediante las piezas g g de bronce tambien.

Se ve pues que el centro de la parte a solo puede tener distintas 75 posociones, describiendo una circunferencia alrededor del centro de c de radio 7,5 mm. mientras que el centro de la parte b de la biela solo puede moverse sobre la linea recta que une el centro c de la manivela con el eje del motor, pues a ello le obligan las piezas g g que solo pueden resbalar sobre los cuadrados f f.

80 En figura nº 1, se muestra esquemáticamente este conjunto para un angulo X del cigüeñal. En ella O' y O'' representan el centro de la manivela en la posición correspondiente a X y en el punto muerto superior; B y B' son el centro de la parte a de la biela que tiene una excentricidad r con relación a O' (O'') A y A representan el coji- 85 nete b con las correderas f con una distancia AB igual a $A'B'$ é igual a la excentricidad r de las partes a y b de la biela.

El punto B está siempre sobre la circunferencia del centro O' (O'') y radio r mientras que A se mueve constantemente sobre la linea $O O'$.

90 Al comenzar el ciclo en el punto muerto superior el eje de la muñequilla es O'' y mas abajo de él, estan los otros dos centros de



la biela B' y A' , de tal modo que $O'B' = A'B' = r$.

En el ángulo X se tendrá que el punto B' se ha trasladado a B y el A' a A , siempre en el brazo OO' pero el punto en que se proyectaba O'' sobre la biela, estará en O''' de tal modo que $AO''' = 2r$. Si hacemos $O''C = P$ se tendrá que $OC' = P$ y C' será la nueva posición del émbolo.

Si por el contrario fuera una biela corriente y estuviese fija en O'' , se tendría que la nueva posición del embolo sería C'' de tal modo que $C''O' = P$ es decir, que para el ángulo X el embolo bajaría en una biela corriente la distancia CC'' mientras que en la biela especial que se propone, baja solo CC' o sea, que la velocidad de descenso del émbolo, es para este ángulo mucho menor.

Esta menor velocidad es solo hasta que A coincida con O' a partir de cuyo momento la velocidad se hace mayor que en la biela corriente quedando definitiva la misma carrera igual a $2 \times OO'$.

Comociendo la distancia $OO' = R$, la excentricidad r y la longitud de biela $A'C = L$ se llega a la siguiente expresión para el descenso del embolo en función del ángulo X descrito por el cigüeñal y a partir del punto muerto superior.

$$= (L - r + R) \left[1 - \frac{R + 4r(L-r)}{L^2} \cos^2 X \right] - \frac{4r(L-r)}{L^2} \cos^2 X$$

Partiendo de esta fórmula, para el motor de las características que mas adelante se señalan y consignadas en el dibujo nº 1 para una longitud de biela de 200 mm. y una excentricidad de 7,5 mm. se ha construido las curvas del gráfico nº 1 en el cual está en trazo continuo la curva correspondiente al descenso del émbolo en la biela especial que proponemos y en trazo interrumpido dicho descenso para una biela corriente, con los mismos valores de L y R. Como abscisas se toman los ángulos descritos por el cigüeñal.

RESULTADOS.- Se vé desde luego en dicho gráfico que en la primera parte de la rotación del cigüeñal el recorrido es mas pequeño en la biela que proponemos, Veamos en que proporción afecta esto al tiempo



125 disponible para la combustión.

Para ello partiremos de un diagrama interno del motor como el del gráfico nº 2, es decir, con aumento de presión durante la combustión hasta 50 atmosferas. Este diagrama, corriente en los motores Diesel rápidos, puede ser seguramente suavizado con el sistema que se
130 propone.

En este diagrama el espacio que recorre el embolo durante la combustión, representa para la carrera considerada, unos 7 mm. En el gráfico nº 1 está indicado que este representa para la biela corriente un angulo del cigüeñal de 24° , mientras que en la biela que proponemos representa 36° , es decir que para el mismo recorrido del embolo durante la combustión el angulo descrito por el cigüeñal es en el sistema que se propone un 50% mayor que con la biela corriente o sea que podria girar el motor un 50% mas deprisa sin variar el tiempo disponible para la combustión.

140 Por tanto si el motor que proponemos gira a 1,500 r.p.m., desde el punto de vista de la combustión, funciona como si su velocidad fuera solamente de 1.000 r.p.m., velocidad a la que es posible llegar en muy buenas condiciones y para la cual no hay problema de inyección. Además hay que advertir que esta diferencia depende de la ex-
145 centricidad r y aumentando esta, puede llegarse a resultados mucho mas eficaces.

FUERZAS DE INERCIA: EQUILIBRIO-. Podria temerse que este sistema, que retrasa en los primeros momentos la velocidad del embolo, para aumentarla mas tarde, se originasen aceleraciones de mas importancia y esto no es asi. En efecto; ya en un primer analisis se vé que la
150 curva de descenso del embolo (grafico nº 1), es mas simétrica que en el caso de una biela corriente. Pero si hallamos las aceleraciones correspondientes y de la fuerza de inercia.

En el grafico nº 3, vemos las curvas de esfuerzos de inercia
155 para un kg. de peso en las piezas animadas de movimientos alternativos para los dos casos, es decir biela corriente y la que proponemos. En el grafico nº 4, se ven las curvas de las resultantes de los esfuerzos de inercia de dos manivelas a 180° . De aqui se deducen las si-



güientes condiciones de funcionamiento para la biela que proponemos:

160 1º.- Las fuerzas de inercia en su valor máximo son solo un 72% de las de la biela corriente.

2º.- La fuerza resultante máxima entre dos manivelas a 180º es un 85% de la que resulta en una biela corriente; es decir que un motor de 2 y 4 cilindros estará mas equilibrado en esa misma proporción.

165 DIMENSIONES:

En el dibujo nº 1 esta calculado para un motor de las siguientes características:

Calibre;.....100 mm

Carrera.....120 "

170 Relacion volumétrica... 1/14

Velocidad de giro..... 1.800 r.p.m.

Ciclo..... 4 tiempos

Las fatigas de los materiales y condiciones de funcionamiento son las siguientes:

175 Fatiga del acero del cigüeñal = 13,75 K.mm²

Cojinete de manivela

k v (presión por ctm², por velocidad) = 100 Kg.m

Presión máxima. km = 140 k.ctm²

Cojinete de corredera

180 k v = 100 Kgm.

Km = 160 k cm².

Corredera posterior

k v = 16 kgm

k = 135 kgm cm²

185 Corredera anterior

k v = 52 kgm

km = 64 kgs cm²

190 Como se ve estas cifras son admisibles para un motor con cojinetes de bronce de buena calidad, lubricante apropiado y presión moderada de engrase. Apesar de ellas, las dimensiones de la cabeza de biela no son excesivamente grandes, lo cual es debido a que las presiones ejercidas sobre la biela se reparten, por asi decirlo entre el cojinete de manivela y el de corredera sobre todo en los



angulos de mayor presión como se vé en el grafico nº 5. Esta es la única
195 dificultad que puede presentar el sistema; el tener un mayor peso en la
cabeza de la biela. Pero la diferencia no es de importancia en relación
con los pesos de los motores y teniendo en cuenta el gran aumento de po-
tencia que se puede obtener, resulta siempre un saldo considerable a favor
de la potencia máxima.

200

N O T A

En resumen la patente de invención por 20 años que se solicita y que
hace referencia la presente memoria descriptiva, deberá recaer sobre las
siguientes reivindicaciones:

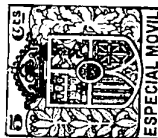
1ª- La propiedad y explotación exclusiva de UN DISPOSITIVO DE ACOPLAMIENT
205 TO DE BIELA PARA MOTORES, CARACTERIZADO POR DOBLE JUEGO DE EJES ANIMADOS DE
MOVIMIENTOS CON TRAYECTORIAS DISTINTAS; en el cual en vez de un solo eje
como en las bielas corrientes existen dos ejes, uno de los cuales tiene un
movimiento circular con relación al cigüeñal mientras el otro lo tiene de
traslación.

210 2ª- La obtención y aplicación del movimiento circular al objeto des-
cripto en la anterior reivindicación por ranuras o levas de forma apropia-
das, por bieletas que giren al rededor de un punto en el cigüeñal, o por me-
dio de excentricas.

215 3ª- La obtención y aplicación así mismo en el dispositivo ideado y
reivindicado en el núm 1, de las reivindicaciones del movimiento de tras-
lación en uno de los ejes por medio excentricas o levas, de ranuras en el
cigüeñal; correderas interiores o exteriores sobre el mismo, sobre piezas
adicionales o sobre el eje de la manivela.

220 4ª- La biela de su exclusiva invención que como resultado de los dis-
positivos reivindicados anteriormente tiene la característica de aumentar
el tiempo disponible para combustión o hacer girar al motor mas deprisa
con el aumento de excentricidad en los cojinetes, y disminuir los esfuer-
zos de inercia, aumento de equilibrio de motor.

225 5ª- La realización práctica de las anteriores reivindicaciones tal y
como esta dibujada en el plano núm. , en el que se adoptan las excentricas
para el movimiento rectilineo de traslación.



6a- La propiedad y explotación exclusiva del objeto de la patente sean cuales quieran las condiciones accesorias que concurren con su esencialidad definida en las anteriores reivindicaciones y consistiendo dicho objeto en una biela, coginete de biela de doble eje y dos movimientos, para combustión lenta.

Y por último la patente recaerá sobre UN DISPOSITIVO DE ACOPLAMIENTO DE BIELA PARA MOTORES, CARACTERIZADO POR DOBLE JUEGO DE EJES ANIMADOS DE MOVIMIENTOS CON TRAYECTORIAS DISTINTAS; tal y como queda descrita en la presente memoria descriptiva y planos.

Madrid 23 de Mayo de 1932

LUIS MA DE ZUNZUNEGUI.
P.P.

Luis Ma de Zunzunegui

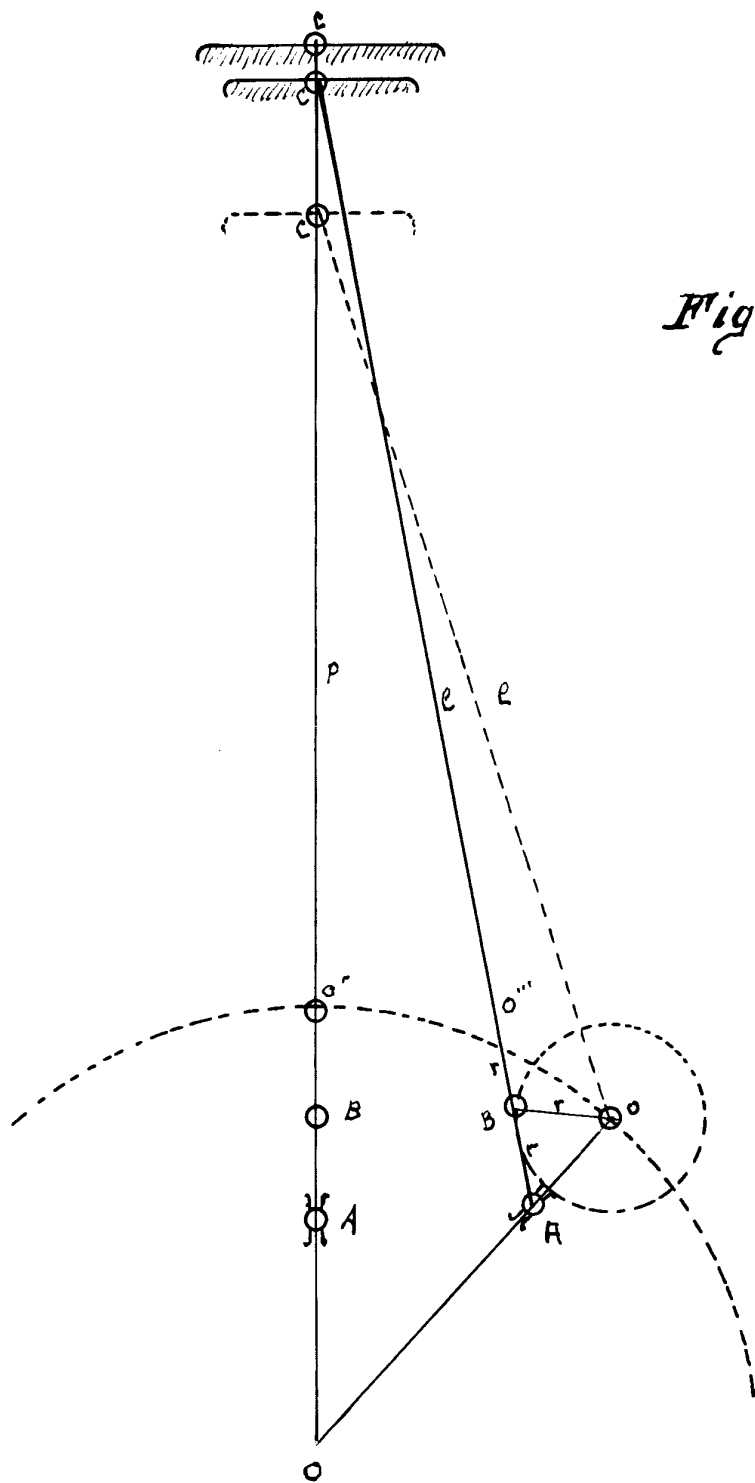


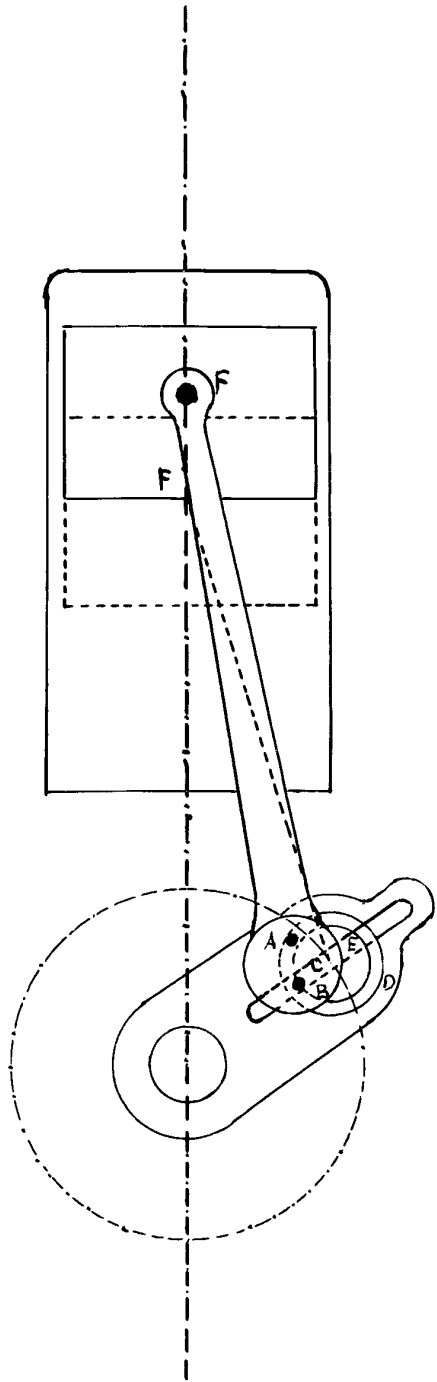
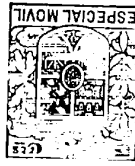
Fig 1ª

W

17-5-930
P.P.

Laso de Sanchez

Escala variable.



17-5-932.

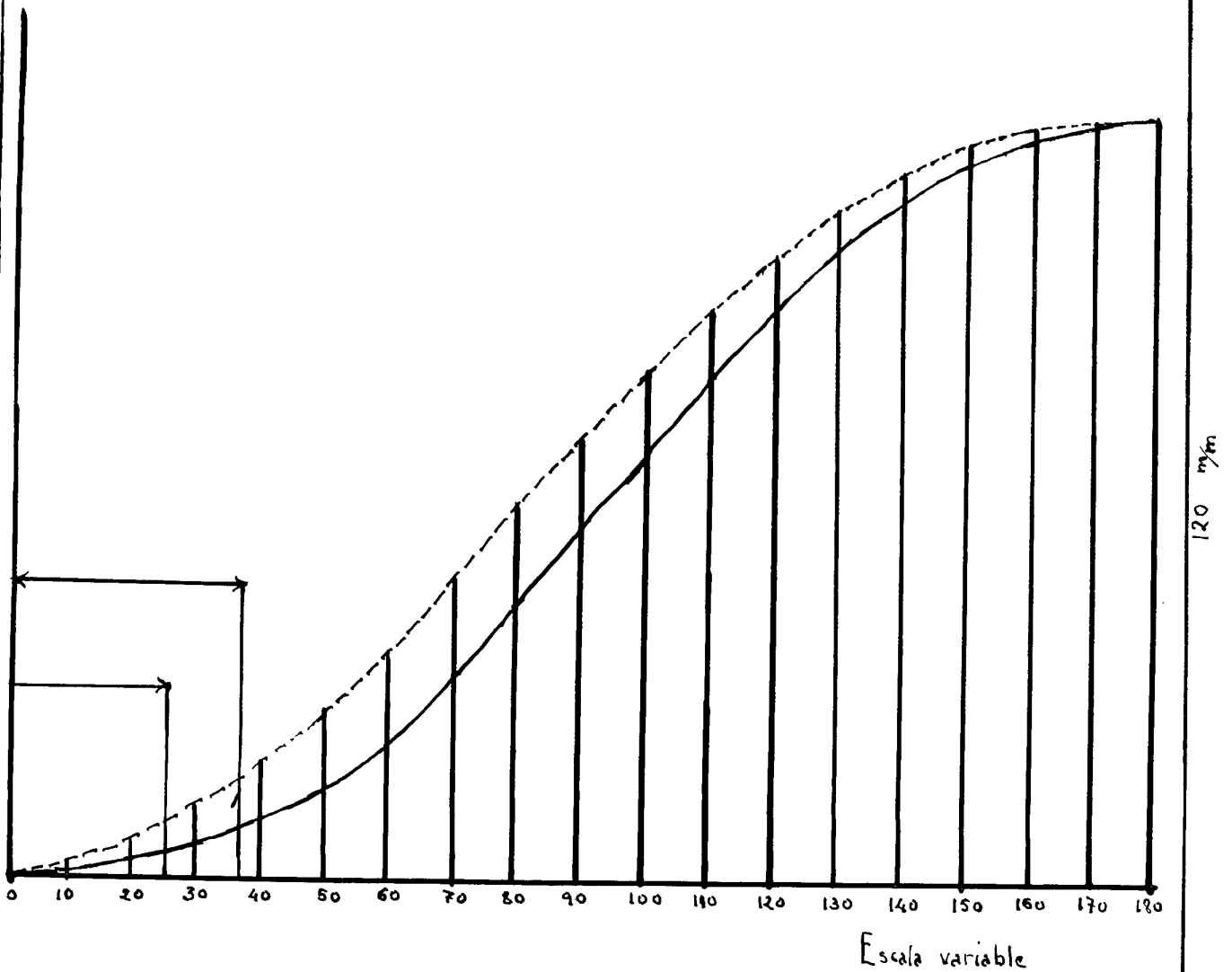
P.P.

[Handwritten signature]

Escala variable



N° 1

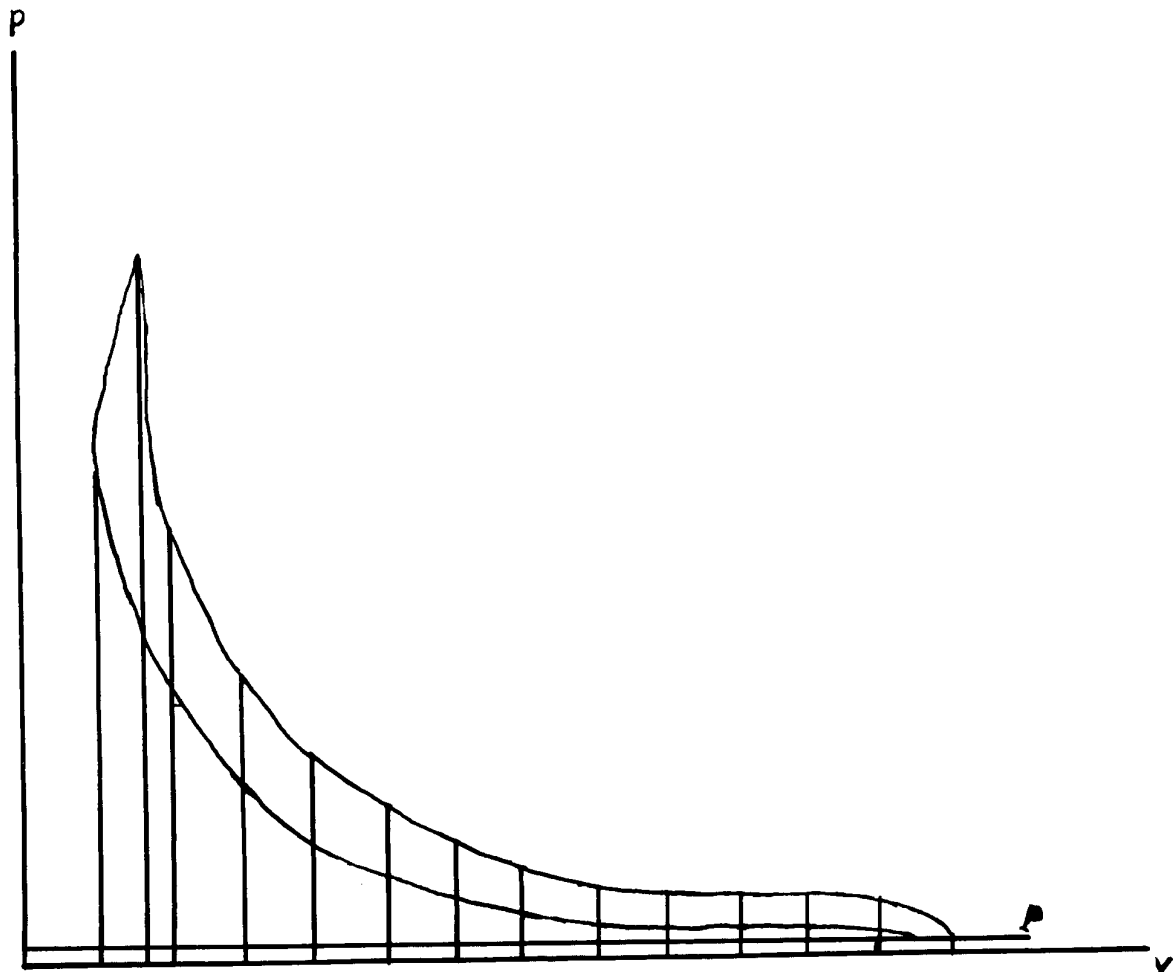


17 Mayo 1932

P. P.

Luís Landa

Nº 2



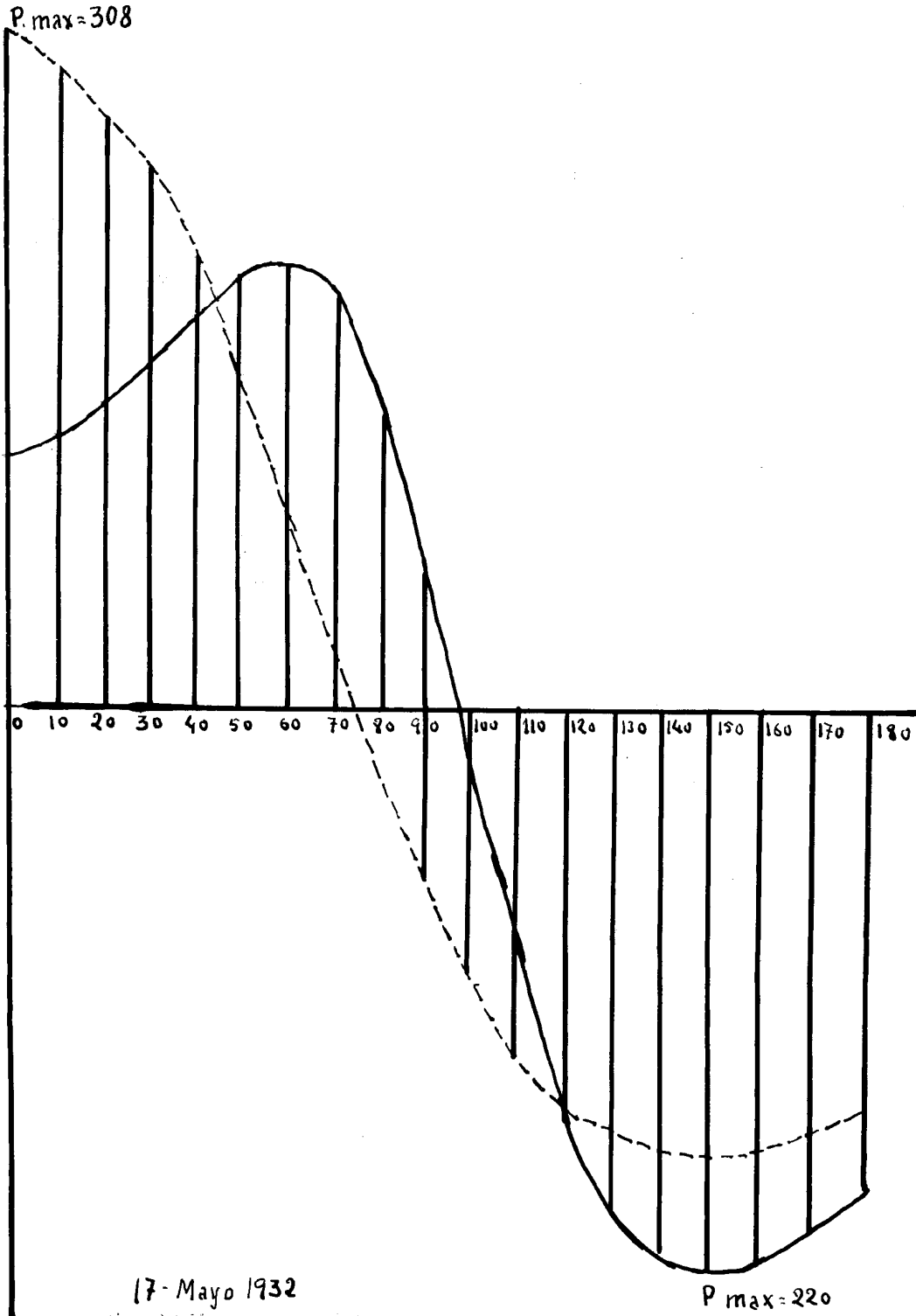
Escala variable

17-Mayo 1932

P.P.

Juan Kindelan

N° 3



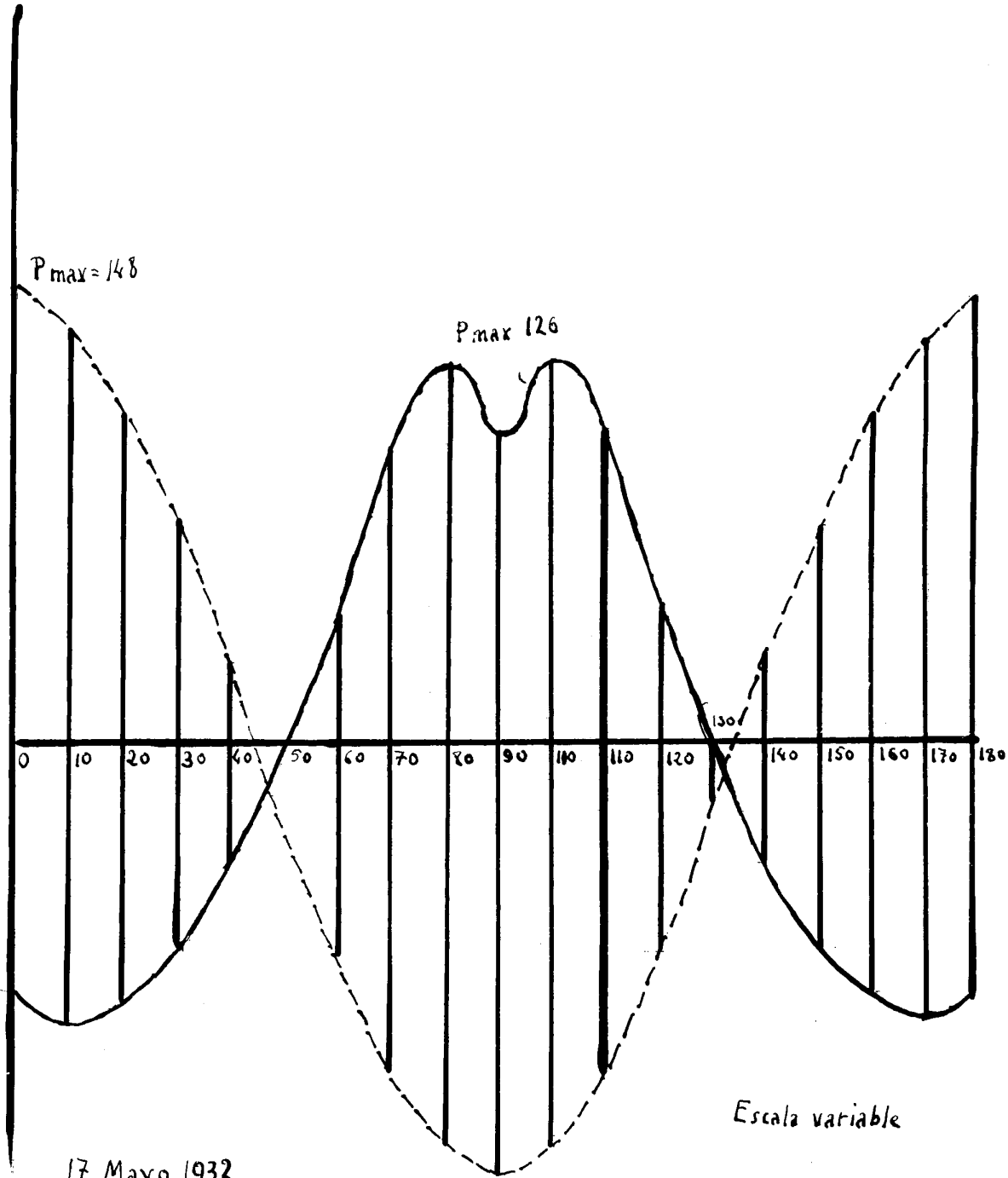
17-Mayo 1932

P.P.

Auto J. Kindelan

Escala variable

N° 4

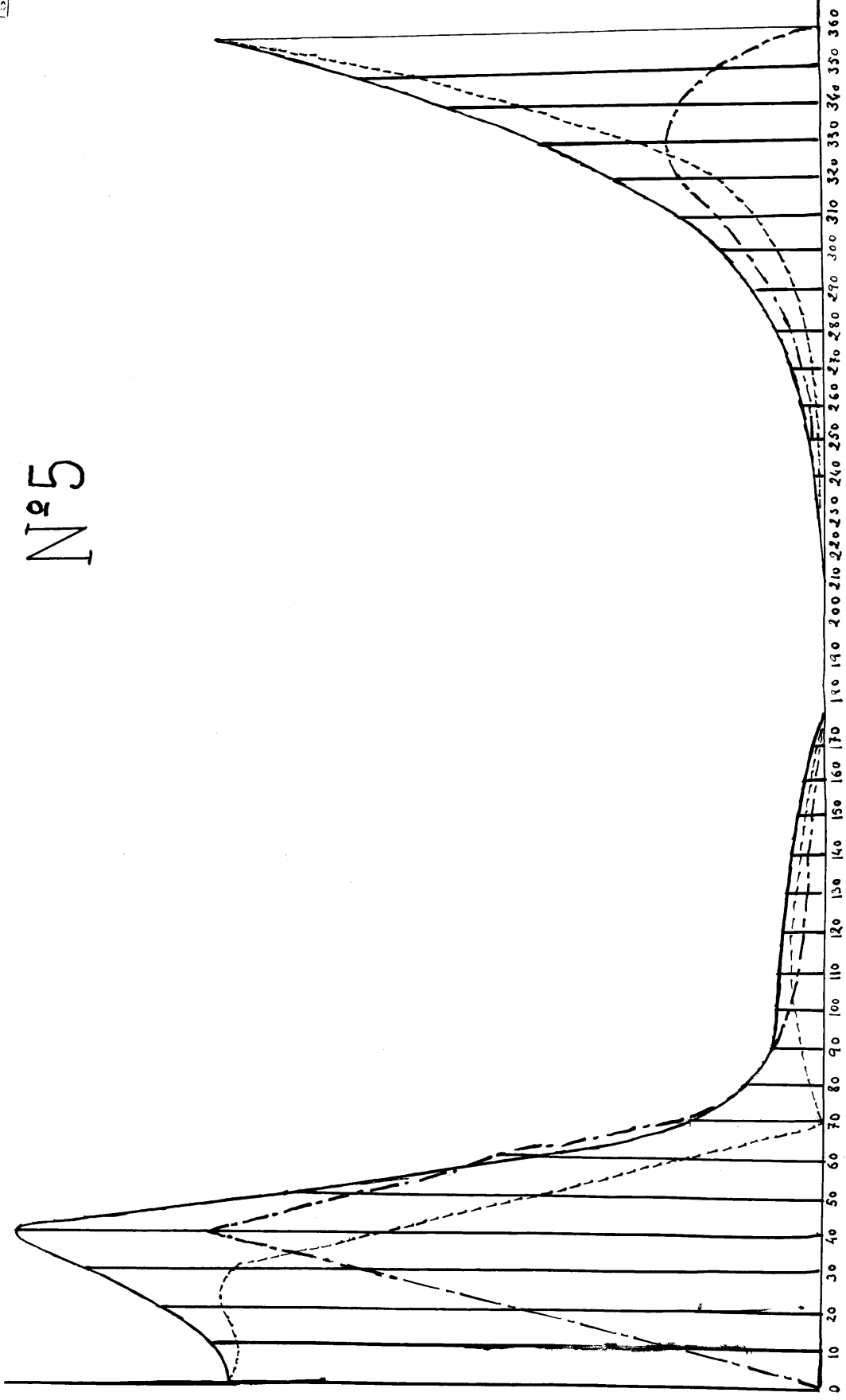


17 Mayo 1932

P.R. Auto Luchala



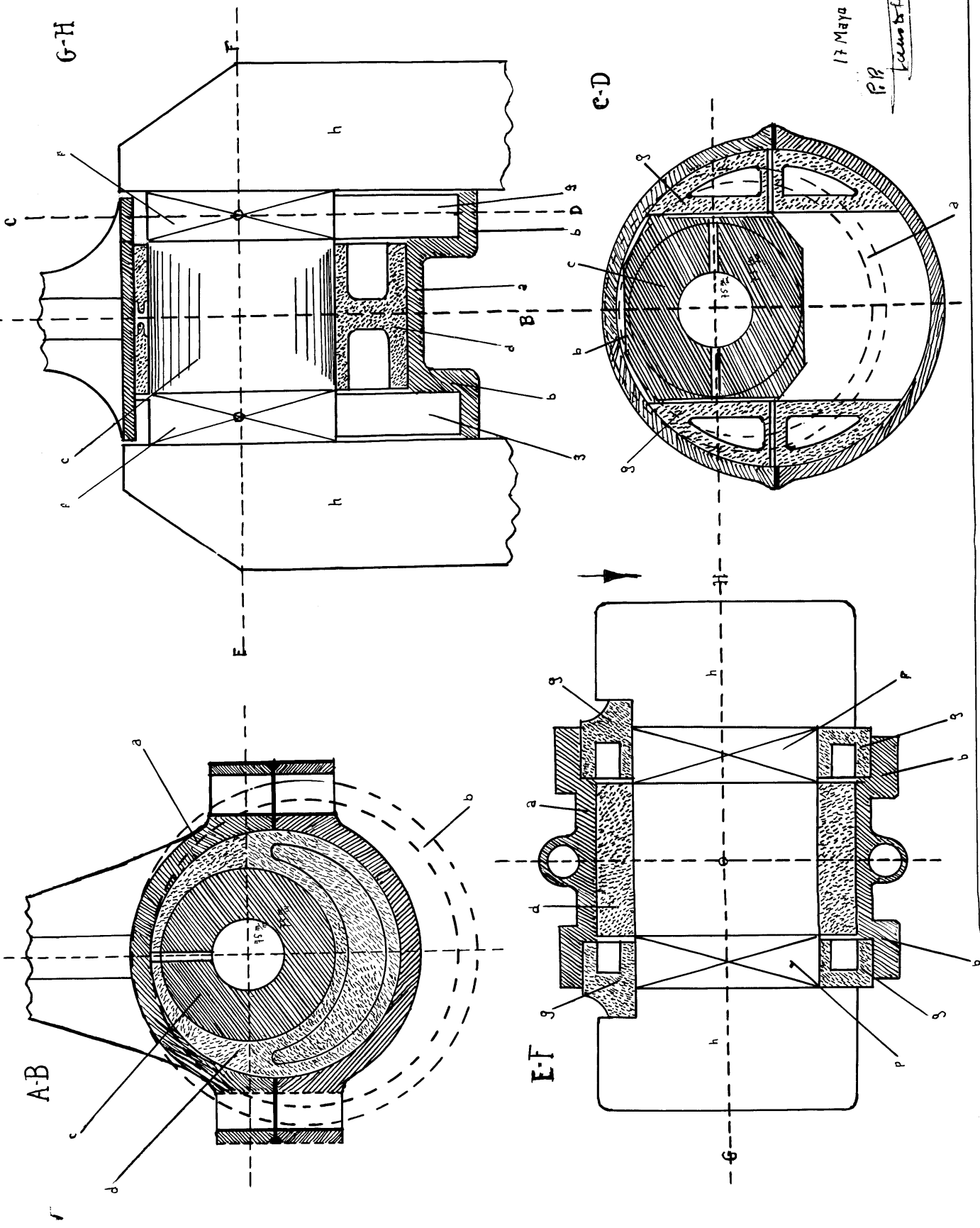
N° 5



Escala variable

17 Mayo 1932

R.R.
Juan Kindelan



17 Mayo 1932

P.R. *Kindelan y Duran*