

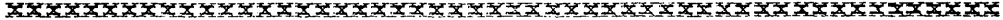
1909

9-2-26

9-2-26

+ 1.909 +  
\*\*\*\*\*

+ PROYECTO DE FIN DE CARRERA +



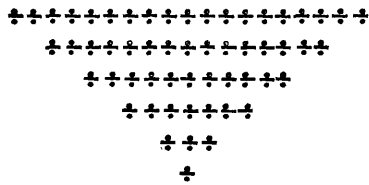
133

+ Francisco de Luxan y Zabay +  
\*\*\*\*\*

✦ I N D I C E ✦

ENUNCIADO

- I. EL CRIADERO
- II. LABORES ACTUALES Y PLAN DE LABOREO
- III. FUERZA NECESARIA A LOS DISTINTOS SERVICIOS
- IV. PRECIO DE COSTO DE FUERZA DE ESTOS
- V. COSTO GENERAL DE LOS MISMOS
- VI. CONCLUSION



✦ E N U N C I A D O ✦

Se dispone, en las inmediaciones de un establecimiento minero, de energía eléctrica bajo la forma de corriente trifásica, en proporción suficiente, y se trata de aplicar aquella para efectuar todos los servicios.

Llega la corriente á la mina A, de galena argentífera á 10.000 voltios y con una frecuencia de 42 periodos por segundo.

La extracción de minerales representa 500 toneladas diarias repartidas en cuatro niveles, á los 300 - 330 - 360 y 400 metros de profundidad en el pozo B.

La ventilación debe ser de  $10 \text{ m}^3$  por 1" y 10 c/m de agua, de depresión y puede establecerse la salida del aire por los pozos C y D situados á 100 y 130 m. respectivamente, á uno y otro lado del B, en la dirección de los filones.

El desagüe llega á  $2.500 \text{ m}^3$  en 24 horas, de la profundidad máxima.

El criadero, que puede figurarse á voluntad como los demás datos necesarios no consignados, arma en las areniscas

metamorfizadas del siluriano, que se prestan á la perforación mecánica.

Suponiendo que el kilowatio-hora cuesta 0,08 pesetas se deducirá el precio específico del coste de los servicios indicados.

# I

## ÷ E L C R I A D E R O ÷

El criadero de galena argentífera á que ha de aplicarse este proyecto lo suponemos emplazado en una alta meseta como la que ocupa la zona minera de Azuaga y Mestanza en la provincia de Badajoz.

El yacimiento presenta sus afloramientos al costado S. de una serie de pequeños cerretes en cuyos estratos abundan los trilobites silurianos, Calimenes, Dalmanites, y Arapluis. Se distingue aquel por un crestón de aspecto cuarzoso manchado de hierro con pintas de cobre y blenda en el exterior y pequeñas cristalizaciones de galena en el fondo de las calicatas que preliminarmente se han abierto para registrar su corrida.

El rumbo de dicho criadero es proximamente de E. á O. con su buzamiento de 30° al N. En cambio los estratos del terreno presentan una dirección casi normal de N. á S. con buzamiento de unos 15° al O.

El corte geológico de la región que nos ocupa acusa en la base una sucesión de esquistos y grauwacas azóicas, sobre éstas se estratifican las pizarras ó filadios con fauna primordial y areniscas y esquistos de la fauna segunda cuyas faunas

se presentan algo metamorfozadas siendo precisamente en este último horizonte geológico de areniscas donde más claramente se destaca la grieta filoniana que rellena posteriormente con los sedimentos de la irrupción plomífera antigua que ha enriquecido la zona central del mediodía de España dando lugar al criadero que nos ocupa.

La caja del mismo con un ancho total de 1,20 m. tiene una corrida visible de proximamente 1 Km. y reconocido previamente por una serie de calicatas escalonadas á todo lo largo del mismo de 100 en 100 metros, ha sido atacado por el pozo maestro B, n.º 1 el cual auxiliado por los de ventilación C, n.º 2 y D, n.º 3 situados á 130 m. y 100 m. respectivamente al O. y E. del primero han permitido explotar un macizo de 270m. de altura.

Dicha caja está rellena por un descompuesto de cuarzo, sulfato de barita, trozos sueltos de areniscas metamórficas tamizados con cristalizaciones de galena argentífera siendo por tanto la presentación de esta substancia rica, de depositación muy irregular y con cierta tendencia nodular dentro del relleno de la ganga, lo que exige una mayor extracción de substancia estéril por la dificultad de su estrijo interior.

Los hastiales del criadero son fuertes y resistentes necesitándose relativamente poco relleno sin que haya necesidad

de agotarlo del exterior pues las labores de guías y realces aparte del que proporcionen los mismos tajos han de dar el suficiente.

En el momento actual el pozo maestro n.º 1 ha alcanzado una profundidad de 410 m. de los cuales son 10 m. de caldera y á los 200 m. ha cortado al filón pasándose á yacente. Los números 2 y 5 han alcanzado respectivamente la profundidad de 270 m. cortando el yacimiento proximately también en la planta de los 200 m. y están en relación con el n.º 1 por una serie de galerías y chimeneas que llevan la corriente de ventilación á todos los tajos.

## II

### ÷ LABORES ACTUALES ÷

### Y

### ÷ PLAN DE LABOREO ÷

Los dos pozos auxiliares y el maestro han atacado al fi-lón por una transversal dada respectivamente desde cada uno en dirección S. y están enlazados, ya dentro del criadero, por la guía general, planta de 270 m. que corriendo á lo largo del fi-lón en 250 m., los intercomunica.

30 mts. más bajo que esta hay la guía general de la plan-ta 300 m. que uniendo á la primera cada 30 m. por una serie de chimeneas, verdaderas labores de ventilación y servicio en el sentido de la máxima pendiente del criadero dejan aislados y preparados en el momento actual siete macizos.

Respectivamente 30 m. más bajo la guía general de la planta 330 m. con chimeneas similares deja aislados entre este piso y el superior seis macizos.

A su vez la planta 360 m. con sus cinco chimeneas y su guía general deja aislados cuatro macizos igualmente de 30 m. por 30 m.

Por último y forzando algo la altura de los pisos en la última planta de 400 m. cuya guía general solo tiene un desarro



llo de 30 m. tres chimeneas aislan dos macizos estando en preparación los restantes.

Resumiendo: en la planta 300 hay 7 macizos de 30 m. por 30 m. explotándose actualmente solo seis; en la 330 seis macizos explotándose actualmente cuatro; en la 360 cuatro macizos explotándose dos y el 400 dos macizos virgenes aun de explotación.

Como á toda explotación subterránea debe preceder una preparación intensa y como entendemos que lo que más cuesta avanzar son las guías generales de las distintas plantas, proponemos se perforen con procedimientos mecánicos:

las 2 guías de la planta 270

las 2 guías de la planta 300

las 2 guías de la planta 330

las 2 guías de la planta 360

y las 2 guías de la planta 400

ó sea un total de 10 guías en avance que con una pareja de perforadoras de percusión y aire comprimido, que son como más prácticas las que adoptaremos, exigirán 20 perforadoras con un consumo individual de fuerza de 8 HP. por perforadora.

Tras de estas guías vendrán las intercomunicaciones de chimeneas cada 30 m. hechas ya, con perforación á mano, pues dado el carácter más estrecho de estas labores y la posibilidad de

contra-atacar los realces con labores simultáneas de calderi -  
llas podrá obtenerse un avance suficientemente rápido para si-  
multanearse con el avance diario de las guías.

Aislados así los distintos macizos necesarios á la in -  
tensa explotación que supone la extracción de 500 toneladas de  
producto bruto, simples tajos rectos descendentes y con ~~(y con)~~ re  
lleno, para el mejor aprovechamiento de la substancia y la ma-  
yor seguridad de la labor completarán el plan de trabajos que  
proyectamos.

### III

+ F U E R Z A    N E C E S A R I A    A    L O S

D I S T I N T O S    S E R V I C I O S    +

EXTRACCIÓN. = El avance de las veinte galerías que suponiéndolas de 2'30 m. por 2 m. darán en cifras redondas 150 toneladas diarias de movimiento de escombros y el arranque de los doce macizos que con diez tajos cada uno suman 120 tajos descendentes que con un arranque medio de 5 toneladas por tajo componen una extracción bruta de 600 toneladas, sumarian esta con las 150 de las guías 750 toneladas y aprovechando el esteril que resultará y calculando este en proximamente el 30 % del producto bruto compondria un arranque bruto de 750 toneladas diarias; un relleno en mina de 250 toneladas y una extracción bruta de 500 toneladas.

Como las labores de las que se aprovecharía más relleno serian precisamente las labores más altas, puesto que este se le haria descender para cubrir los huecos de las labores más bajas, pero como por orden natural la explotación más intensa ha de ser la de los pisos más altos , podremos graduar que se extraerian:

150 toneladas en 24 horas de la planta 300

150 id. id. id. 330

100 id. id. id. 360

100 id. id. id. 400

Total.....500 toneladas de todas las plantas.

La máquina de extracción debe ser calculada con suficiente fuerza para que suba la jaula con las necesarias vagonetas desde la última planta y como el proyecto se limita al costo de los distintos servicios, haremos un rápido cálculo de la fuerza total necesaria para luego deducir el de la fracción de esta que debemos consumir.

La jornada de extracción se dividirá en dos de ocho horas cada una quedando otras ocho horas para entrada del personal, de maderas etc. etc.

Siendo la cantidad á extraer de 500 toneladas, y suponiendo las vagonetas de media tonelada, tendremos:

Número de viages para la extracción .....500

Id. de vagonetas entradas en cada tiro .....2

Tiempo empleado en la maniobra..... 20"

Tiempo empleado en cada viage. Será  $(x + 20") \cdot 500 =$

$\frac{h}{16 \cdot 60 \cdot 60}$  ,, ..... $x = 96"$

de donde se deduce la velocidad lineal de la

jaula  $v=4'2$  m. por segundo

Profundidad máxima del pozo..... 400 m.

Pasemos ahora á calcular el cable, las bobinas y el motor necesarios para la extracción cuyas condiciones acabamos de enumerar.

Un cable de acero que tenga  $80'15$  mm<sup>2</sup> de sección, se rompe para una carga de 53.000 Kg. dándole un coeficiente de seguridad algo mayor de 10, nos resultará suficiente para resistir los 49.000 Kg. de carga que suman las siguientes cantidades:

P (peso util)..... 1.000 Kg

p ( peso muerto ) .....1.500 Kg.

p'l(peso del cable).... 400·4'20 Kg.

puesto que un cable de las dimensiones dichas pesa 4'20 Kg. por metro lineal.

Vamos á calcular el radio de arrollamiento medio en las bobinas con la condición de que el cable no se fátigue por funcionar en malas condiciones para sus hilos componentes y ademas que la diferencia entre los momentos extremos sea la menor posible.

El mínimo radio de arrollamiento de este cable viene dado por la fórmula

$$r = \frac{E}{2} \cdot \frac{\Delta}{t}$$

siendo E el coeficiente de elasticidad que para el acero es de 2.740.000 Kg. por centímetro cuadrado, t la tensión admitida de 1.500 Kg. por centímetro cuadrado,  $\Delta$  el diametro del hilo elemental de acero, en nuestro caso 1'50 mm. luego

$$\rho = \frac{2740000}{2} \cdot \frac{0'15}{1500} = 1'37 \text{ m.}$$

La otra condición viene dada por la fórmula

$$\rho = \sqrt{\frac{(P+2p+p'l)e}{p'}}$$

en donde e es el espesor del cable; tendremos sustituyendo valores:

$$\rho = \sqrt{\frac{(1000+1500+400 \cdot 4'20)0'015}{3'14 \cdot 4'20}} = 2 \text{ m.}$$

Vemos que dando un radio de arrollamiento de dos metros las dos condiciones son compatibles.

El número de metros necesario para el completo arrollamiento del cable es:

$$n = \frac{l}{2\pi\rho} = \frac{400}{6'28 \cdot 2} = \frac{400}{12'56} = 31'4$$

Podremos determinar ya los radios máximo y mínimo de arrollamiento, que serán:

$$R = \rho + \frac{n}{2}e, \quad r = \rho - \frac{n}{2}e$$

ó sean:

$$R=2'235 \text{ m.} \quad r=1'756 \text{ m.}$$

M O M E N T O S   P R I N C I P A L E S . El momento

en el arranque será; teniendo en cuenta que entonces se halla todo el cable pendiente en el pozo en una de sus ramas y completamente arrollado en la otra

$$(P+p+p'l)r-pR = 7378 - 3353 = 4025 \text{ Kgmts.}$$

Supongamos ahora el momento más desfavorable ó sea aquel en que una de las jaulas, se encuentra en el fondo, cargada y la otra en la superficie sobre taquetes; es decir que vamos á hacer el tiro de una jaula, sin el contrapeso de la otra. Dicho momento será:

$$( P+p+p'l ) r = 7378 \text{ Kgmts.}$$

La fuerza del motor vendrá dada en este caso más desfavorable por la fórmula:

$$F = \frac{Ev}{75} \text{ HP}$$

$$\frac{( P+p+p'l ) v}{75} = \frac{4130 \text{ K} \cdot 4'2}{75} = 234 \text{ HP}$$

Suponiendo al motor un rendimiento de 35 % serán 275 HP, nosotros pondremos 300 para mayor seguridad.

La velocidad de las bobinas, se puede deducir de una sencilla proporción, teniendo en cuenta el radio medio:

$$\frac{2 \pi r^m}{x''} = \frac{400^m}{96''} ,, \quad x = \frac{12'56 \cdot 96}{400} = 5''$$

este es el tiempo necesario para que la bobina de una vuelta; el número de vueltas por minuto de la bobina es pues 20.

Emplearemos para la extracción el método Ilgner por reunir las ventajas de hacer posible el empleo de un motor de corriente continua que siempre es susceptible de regulación en la velocidad y además el empleo de la corriente trifásica que suponemos es la que tiene en todos los demás servicios de la mina. Serán por consiguiente necesarios para la instalación de dicho método los siguientes aparatos:

PRIMERO: Un motor de corriente continua.

SEGUNDO: Una dinamo acoplada á un motor asincronico trifásico.

TERCERO: Un volante de grán tamaño en el eje de unión de ambos aparatos y que ha de servir de regulador y recuperador de energía.

CUARTO: El motor asincronico trifasico que ha de recibir la corriente.

QUINTO: Un transformador que rebaje la corriente de 10.000 woltios á 500 que ha de ser el voltage con que ha de funcionar el motor antes citado.

Vamos á calcular ahora la fuerza que ha de recibir cada uno de estos aparatos.

Ya hemos visto que necesitabamos 300 HP para la extracción de una tonelada de carbón á 4,20 metros por segundo habiendo tenido ya en cuenta con exceso en este cálculo el ren-



dimiento del motor más un margen para las resistencias pasivas  
El motor continuo de 500 HP funcionará á 500 voltios que será  
como es consiguiente el voltage de la generatriz. Este volta  
ge es tambien el que hemos adoptado para el motor trifásico y lo  
hemos adoptado por condiciones de seguridad.

La dinamo estará funcionando en vacio mientras que no  
marchen las jaulas, por lo tanto no se trasmitirá corriente en  
este tiempo por la linea que une la dinamo al motor. Pero en el  
momento en que sea preciso hacer funcionar este se encebará la  
dinamo valiendonos para ello del controler que vá en la plataf  
forma de maniobra.

El par del motor de corriente continua, se puede aumen-  
tar haciendo crecer el flujo, por medio del regulador del campo  
magnético.

Para vencer los pares resistentes en el arranque y man-  
tener algun tiempo la fuerza sin que impida la repentina parada  
de las jaulas en caso de averia del motor trifásico ó en la li-  
nea general, se hará uso de un gran volante que irá en el eje co  
mun al motor trifásico y á la dinamo.

El número de caballos necesarios serán:

Para el motor continuo ya hemos visto que son 500 HP;  
suponiendo un rendimiento de 90 % para la dinamo el número de

caballos necesarios para esta son:

$$300 + 30 = 330 \text{ HP}$$

Siendo también de 90 % el rendimiento del motor trifásico necesitará:

$$330 + 33 = 363 \text{ HP}$$

ó sea calculando por exceso 270 Kw.

Otra de las condiciones que es necesario tener en cuenta en el empleo del sistema Ilgner, es la masa que debe tener el volante empleado. Para hacer el cálculo de dicha masa nos serían necesarios más datos de los que actualmente disponemos, por esta causa nos limitamos á indicar la marcha que habíamos de seguir para ello.

De la fórmula

$$T = s \frac{I \omega^2}{P_n} \left( s \frac{P_f - P_i}{P_n} - \left( s \frac{R}{P_n} - 1 \right) \log_e \frac{P_f - R}{P_i - R} \right)$$

debíamos deducir el momento de inercia I, siendo las demás cantidades que en ella se hallan:

T duración del viage de una jaula, en segundos

$P_f$  la potencia final del motor

$P_n$  la potencia normal del mismo

$P_i$  la potencia al principio del viage

$\omega$  la velocidad del motor girando en vacío

R la potencia resistente en al bobina.

De estas cantidades conocemos, la potencia resistente de

la bobina, la potencia normal del motor, la duración del viaje de la jaula y también  $S$  ó sea el deslizamiento normal del motor que viene dado por la fórmula

$$S = \frac{\omega_0 - \omega_n}{\omega_0}$$

que nos dá este valor del modo siguiente que solo estimamos como aproximado. Suponiendo al motor un rendimiento de 90 % en la plena marcha y suponiendo también que cuando gira en vacío se compensasen las mayores pérdidas, mecánicas debidas á su excesiva velocidad, con las menores pérdidas eléctricas se puede hacer también que en este caso el rendimiento sea del 90 % ; ahora bien en el motor en serie empleado, se puede asimilar la curva de las potencias del motor en función de las velocidades á una recta, cuyas ordenadas son las potencias y las abscisas las velocidades, conocemos, esta recta, una abscisa  $\omega_n$  y dos ordenadas  $P_n$  y  $P_0 = 10 \% P_n$  luego podríamos deducir  $\omega_0$  y de aquí deducir  $S$ .

En cuanto á  $P_f$  y  $P_i$  las podríamos deducir por la observación de las curvas características del motor elegido si bien para determinar convenientemente  $P_f$  nos sería preciso, hacer el estudio previo del reostato de arranque que habíamos de emplear.

Por lo que se refiere al consumo de energía necesario, lo podemos calcular partiendo del número de Kilowatios que hemos visto consume el motor trifásico que recibe la corriente de la

linea, multiplicandolo luego por el número de segundos empleados en la totalidad de los viages y reduciendo el resultado á Kilowattios-horas; pero nos atenderemos al calculo más detallado del gasto que hacemos más adelante en el presupuesto, teniendo en cuenta que todos los viages no proceden del último piso, sino que se reparten entre los varios existentes.

D E S A G Ü E. La cantidad de agua que hay que extraer diariamente es de  $2.500 \text{ m}^3$  suponiendo la marcha continua son

$$2.500.000 \text{ l} : 86.900 \text{ s} = 28 \text{ lts por s.}$$

los cuales elevados á 410 m. de altura equivaldrian á 11.500 Kilogrametros ó sean 160 HP calculados por exceso.

Podemos emplear una bomba centrífuga sistema Weise et Monski accionada por un motor trifásico de 170 caballos de potencia y que funcionará á 500 voltios siendo su rendimiento de 90 %. La bomba debe colocarse á 4 ó 6 metros de altura sobre el nivel de las aguas.

V E N T I L A C I Ó N. Como la cantidad de aire inyectada ha de ser de  $10 \text{ m}^3$  por segundo y 10 m/m de agua de presión equivale esto á un cilindro de 1'54 de diámetro ó sea  $14.000 \text{ cm}^2$  de superficie ó un vacio de 7'14 m. lineales de desarrollo longitudinal por s. y como la presión de agua es de 10 m/m, el esfuerzo superficial será:

$$14.000 \text{ cm.}^2 \cdot 0'01 \text{ Kg.} = 140 \text{ Kg.}$$

y el esfuerzo mecánico:

$$140 \text{ kg.} \cdot 7'14 = 999'6 \text{ Kgmts.}$$

ó sea en caballos de vapor

$$\frac{999'6}{75} = 13$$

y como el rendimiento puede ser de un 70 % seran 22 HP y en Kilowatios será

$$22 : 1'36 = 16'2 \text{ Kw.}$$

P E R F O R A C I Ó N . Cada perforadora de compresión consume 8 HP las 20 proyectadas consumirán 160 HP bien entendido que estos 8 HP son teóricos en el arbol motor compresor y como á esta uniriamos una dinamo calculamos solo la pérdida en un 20 % siendo entonces 192 HP ó sea en Kilowatios 140.

I V

÷ P R E C I O    D E L    C O S T O    D E    F U E R Z A    D E ÷  
L O S

÷ S E R V I C I O S ÷

E X T R A C C I Ó N .    Teóricamente:

150 toneladas en 24 horas extraídas de 300 metros de  
profundidad exigen un consumo por segundo de:

$$\frac{150.000 \text{ Kg.} \cdot 300 \text{ m.} = 4.500.000 \text{ Kgm}}{36.400 \cdot 75 \cdot 1'36} = 5'65 \text{ Kw por s.} \dots\dots 5'10\text{Kw}$$

150 toneladas extraídas de 330 metros:

$$\frac{150.000\text{Kg.} \cdot 330 \text{ m.} = 49.500.000 \text{ Kgm}}{36.400 \cdot 75 \cdot 1'36} = 5'65 \text{ Kw por s.} \dots\dots 5'65\text{Kw}$$

100 toneladas extraídas de 360 metros:

$$\frac{100.000\text{Kg.} \cdot 360 \text{ m.} = 36.000.000 \text{ Kgm}}{36.400 \cdot 75 \cdot 1'36} = 4'40 \text{ Kw por s.} \dots\dots 4'40\text{Kw}$$

100 toneladas extraídas de 400 metros:

$$\frac{100.000 \text{ Kg.} \cdot 400 \text{ m.} = 40.000.000. \text{ Kgm.}}{36.400 \cdot 75 \cdot 1'36} = 4'47 \text{ Kw por s.} \dots\dots 4'47\text{Kw}$$

19'62Kw

son pues 19'62 Kilowatios por segundo teóricos, y con un rendimiento de un 70 % dan un consumo de 28 Kw.

D E S A G Ü E . Como digimos necesitaríamos una máquina que trabajando constantemente consumiera 150 Kilowatios por segundo.

V E N T I L A C I O N . Igualmente hemos dicho que necesitamos para esta ventilación una máquina que trabaje constantemente con un consumo de 16'20 Kilowatios por segundo.

P E R F O R A C I O N . El compresor que consumia como hemos expresado 140 Kw. no podria estar trabajando constantemente por el indispensable tiempo necesario para pega de barrenos y extracción de escombros.

graduando, lo que es dato práctico prudencial, que los 140 Kw. trabajaban constantemente 10 horas, equivaldría esto á una máquina de

$$\frac{140 \text{ Kw.} \cdot 10}{24} = \frac{1.400}{24} = 58'53 \text{ Kw.}$$

que trabajara las 24 horas.

Resumiendo tendríamos para el cálculo de consumo de fuerza el siguiente cuadro:

Extracción.....	28 kw. • 24 • 0'08	=	53'76 pts.
Ventilación .....	16'20 • 24 • 0'08	=	31'10 ,,
Desagüe .....	130'00 • 24 • 0'08	=	250'00 ,,
Perforación .....	58'33 • 24 • 0'08	=	112'78 ,,

## + C O S T O    G E N E R A L    D E    L O S    M I S M O S +

Ahora bien suponiendo que el capital de instalación se cargue como tal con una cifra de amortización general nos limitaremos á deducir el precio específico de cada uno de estos servicios amortización exclusiva.

EXTRACCIÓN. La extracción necesita:

2 maquinistas por jornada de 24 horas á 5'00 pesetas  
 2 ayudantes engrasadores ..... á 2'00 ,,  
 20 ( 4 manobristas en la entrada del pozo y 2 en cada piso para los enganches) ..... á 2'50 ,,

El consumo de grasas de maquinaria y cable puede graduarse en 10 pesetas por jornada de 24 horas y las reparaciones de talleres y demás en otras 10 pesetas.

Total en la extracción de las 500 toneladas diarias:

Mano de obra y talleres .....74 pts.

Consumo

de fuerza .....55'76 pts.

grasas.....10'00 ,,

65'76 pts.

Imprevistos 30 % próximamente .....12'24 ,,

150'00 pts.



ó sean 0'30 pesetas por tonelada extraída.

V E N T I L A C I O N .

4 engrasadores maquinistas á 3'00 pesetas.....12'00 pts.  
4 al cuidado de las puertas de distribución subte-  
rraneas.....á 2'50 pesetas .....10'00 pts.

El consumo de grasas podemos calcularlo en 5'00 pesetas  
diarias y las reparaciones en otras 5'00 pts.

Total para ventilación:

Mano de obra y talleres..... 27'00 pesetas

Consumos

de fuerza .....31'10 pts.

grasas ..... 5'00 ,,

36'10 ,,

Imprevistos 10 % proximamente..... 6'90 ,,

70'00 pesetas

Cuyo gasto diario recargaria por este concepto el precio de la  
tonelada en 0'14 pesetas.

D E S A G Ü E . Este necesaria:

2 maquinistas á 5'00 pesetas .....10'00 pesetas

2 ayudantes á 3'00 pesetas ..... 6'00 ,,

2 reparadores de bombas á 3'00 pesetas ..... 6'00 ,,

Total diario .....22'00 pesetas.

El consumo de grasas, estopas y demás creemos no seria

menor de 15'00 pesetas diaria y las reparaciones de taller no bajarían por lo delicado de los trabajos de otras 15'00 pesetas.

teniendo pues en resumen:

Mano de obra y talleres..... 37'00 pesetas

Consumos

de fuerza .....311'04 pts.

grasas etc. .... 15'00 ,,

326'04 ,,

Imprevistos proxíamente el 10 % ..... 36'96 ,,

400'00 pesetas

que recargarían la tonalada extraída en 0'80 pesetas.

P E R F O R A C I O N . El consumo de personal de las

perforadoras sería el siguiente; en el cual prescindimos naturalmente de el gasto de personal y consumos de la perforación propiamente dicha es decir del de barreneros, escombreros y explosivos que afectaría al servicio de arranque y no al suministro de fuerza:

2 maquinistas en el compresor á 3'00 pesetas.....6'00 pts.

Grasas para el mismo .....6'00 ,,

Reparaciones de taller, del compresor y tubos de aire

no de las perforadoras..... 5'00 ,,

Tendríamos:

Mano de obra y talleres ..... 11'00 pesetas

Suma y sigue..... 11'00 pesetas

Suma anterior ..... 11'00 pesetas

Consumos

fuerza..... 112'79 pts.

grasas ..... 6'00 ,,

118'79 ,,

Imprevistos 8 % proxicamente..... 10'21 ,,

140'00 pts.

lo que recargaria por este concepto á la tonelada extraida en

0'28 pesetas.

V I

÷ C O N C L U S I O N ÷

Resumiendo cuanto llevamos dicho, vemos que con la pre-  
misa de un precio de 0'08 pesetas por Kilowatio-hora, de una ex-  
tracción de 500 Toneladas diarias á cuatro niveles de 300, 330,  
360 y 400 metros respectivamente; una ventilación de 10 m por  
segundo con depresión de 10 c/m de agua; un desagüe de 2.500 m  
en 24 horas y una perforación mecánica de 20 perforadoras de ai-  
re comprimido; el precio de costo de estos servicios seria:

<u>Conceptos.</u>	<u>Gasto diario.</u>	<u>Gasto por T. extraída.</u>
Extracción.....	150'00 pts. ....	0'30 pts.
Ventilación.....	70'00 ,, .....	0'14 ,,
Desagüe.....	400'00 ,, .....	0'30 ,,
Perforación.....	<u>140'00 ,, .....</u>	<u>0'28 ,,</u>
Suma .....	760'00 pts. ....	1'55 pts.

Para llevar á cabo todos estos trabajos es necesario que  
se disponga de las máquinas siguientes :

para la extracción una máquina de 250 Kw.

id. id. ventilación id. id. id. 16 Kw á 17 Kw.

para el desagüe una máquina de 162 Kw.

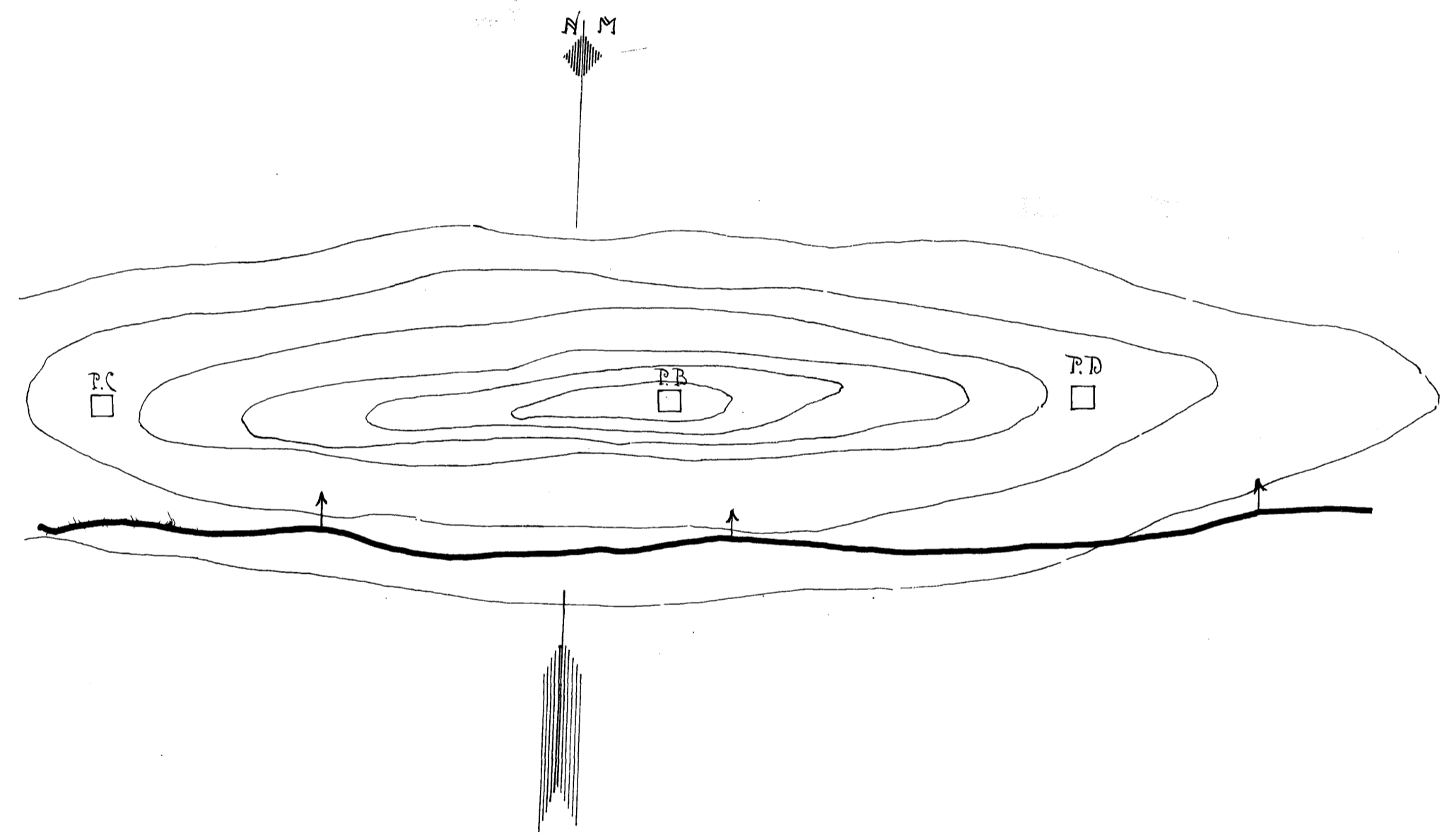
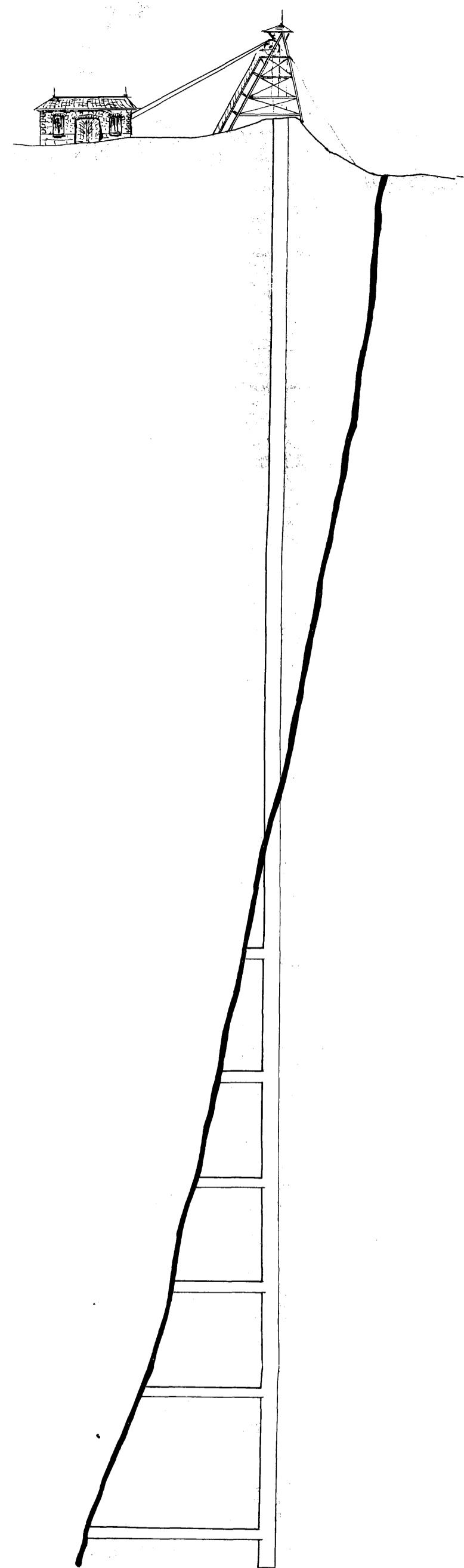
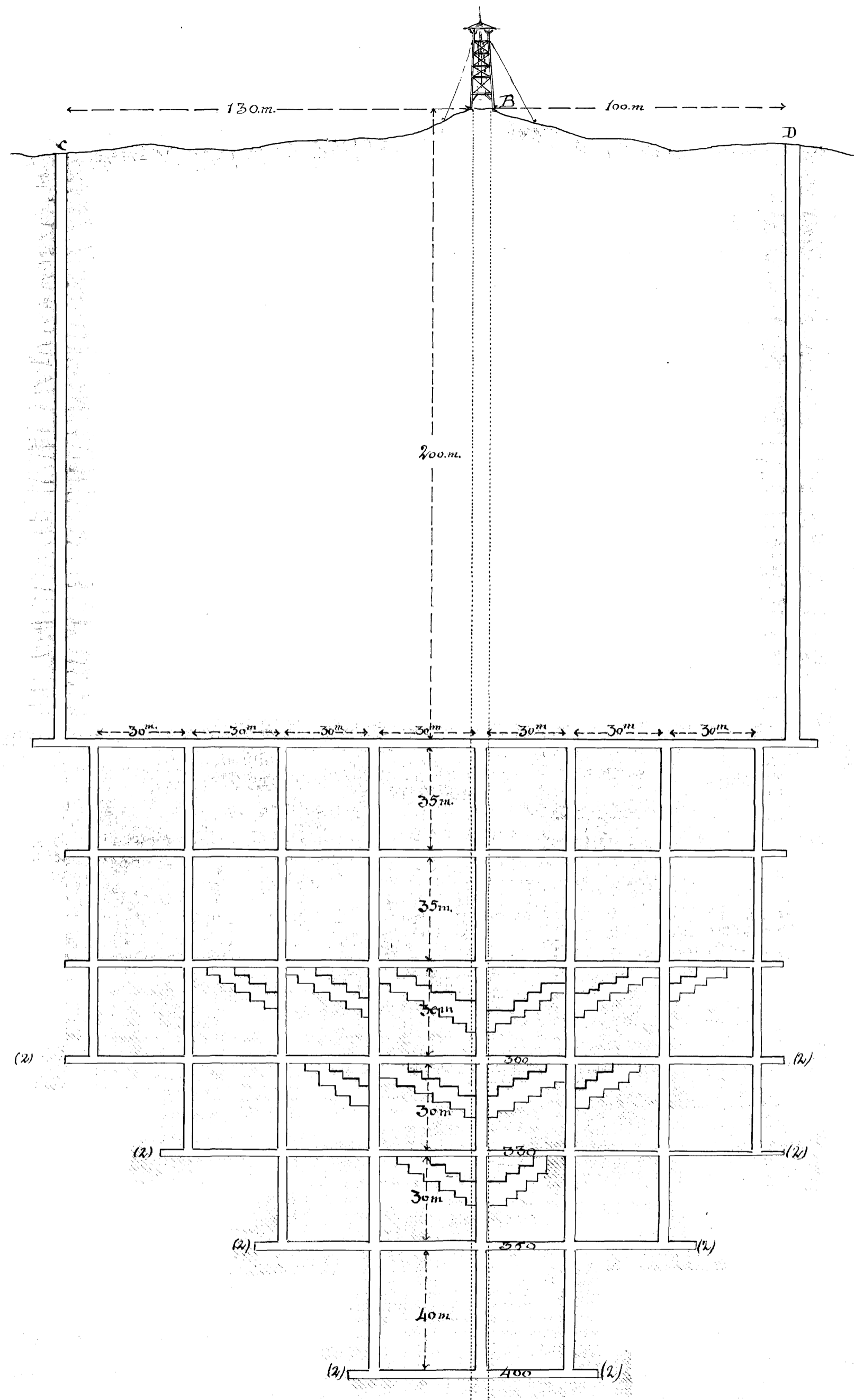
id. id. perforación una de 140 Kw.

G R A N A D A

13 Noviembre de 1.909.

Francisco de Luscán y Zabala

A large, stylized handwritten flourish or signature mark consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.



Esquema de la disposición de los aparatos en el sistema Ilgner  
y del cuadro de distribución.

