

1906 a 1908.

CURSO INDUSTRIAL



ACADEMIA POLYTECHNICA DO PORTO

1906-1908

Relatorios das missões

DE

**ELECTROTECHNIA**

*João Augusto Caspary Soares  
ten. 1.º ord.*

Missas de 2º anno

de

Electrotechnica

Visita as installações electricas

de

Mrs Ave e Vizella

Curso de 1907-1908

José Augusto Lima

-1-

Visita à Fabrica de fiados e  
tecos de dependências de algodão em  
Camões

É propriedade da "Empresa Textil  
elétrica limitada".

A instalação é hidroelétrica.

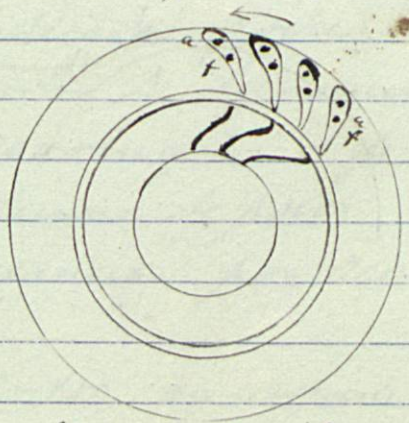
Por meio de um afluente no Rio Ave apa-  
renta-se uma queda de  $4,25^m$  e conta-se  
com um volume de água compreendi-  
do entre  $0,500^{me}$  e  $8^{mo}$  conforme as diferen-  
tes épocas do ano.

A energia natural é transformada em energia  
mecânica por meio de 2 turbinas Fran-  
cis de eixo vertical centupetas; uma de  
125 cavallos adquirida na "Escher Wyss

Zurich" e a outra de 150 cavallos de  
"Almire Giercke & Konegen de Braunschweig".  
Tantas turbinas accionam por meio de  
rodes de meia esquadria (a maior com den-  
tes de madeira) um eixo horizontal com-  
mum. Um regulador automatico com  
servo-motor de óleo de pressão, acciona  
os eixos verticaes de regulacão das turbinas.

Para regular a entrada da quantidade de  
água conveniente, o regulador transmite um  
movimento de rotacão a um anel anti-  
sivo a que estão fixos eixos verticaes que atra-  
vessam as extremidades das palhetas de  
destipuidade. As palhetas accionadas por  
uma das extremidades deslocam-se num  
movimento de rotacão em torno d'um eixo

Segunda serie de eixos verticais fixos que atravessam as paletas em pontos fixos f.



No esquema junto ao nº que se o anel a que está ligado os eixos mudões a a deslocarem no sentido da seta, os intervallos existentes entre as paletas do distribuidor, visto os pontos f serem fixos, diminuiriam, e portanto diminuiria a admissao de agua; o contrario tem lugar se o movimento do anel se dá no sentido contrario.

Durante a estajem a energia hydraulica e' insufficiente para accionar o dynamo de forza de 300 cavallos.

O excesso de energia e' fornecido por uma locomovel compound de vapor sobreaquecido; de Th. Lang & de Mannheim, e' de forza de 130 cavallos e tem condensador de mistura que na occasiaõ de visita nos trabalhos em virtude da falta de agua. A caldeira e' tubular amorivel.

Turbinas e locomovel accionam conjuntamente um dynamo de alta-tensao de 200 kilo-Watt-ampieres ou sejam 160 kilowatts com  $\cos \phi = 0,8$ , correspondentes a um consumo de forza de cerca de 300 cavallos; 5000 volts; 40 ampieres. As transmissões das arvores tanto de machina a vapor como de turbinas a' arvore do dynamo fazem-se por meio de correias.

A locomovel se funciona durante a estajem; no inverno a energia hydraulica e' suf-

ficiente para a producao de trabalho necessario.  
Além dos dados indicados podemos deter-  
minar outras constantes do dynamo.

O seu numero de revoluções é de 750 por  
minuto e 3 o seu numero de polos.

O numero de alternancias por minuto  
são

$$L = \frac{p \times n}{60} = \frac{3 \times 750}{60} = 100 \text{ ou sejam } 50 \text{ per-}$$

ds.

Supondo ignorado o numero de polos, visto o  
dynamo estar em movimento, poderiamos de-  
terminar - o conhecido os outros dados, assim

$$p = \frac{2 \times 50 \times 60}{750} = 8$$

O dynamo tem indutores girantes e indutor  
fixo; e de corrente trifasica.

Para a sua excitacao se' preciso de 2,9  
kilowatts; contudo a energia do dynamo exci-  
tado e' de 4,6 kilowatts. Este e' de corren-  
te continua; 40 amperes, 115 volts. Este, ao  
contario do que usualmente se faz, não está  
ligado directamente ao eixo do alternador; e'  
accionado por corveia.

### Alternador e dynamo de excitacao



A energia produzida pelo dynamo segue:

- 1<sup>o</sup>) Como energia de alta-tensao para ser transportada a "Fabrica de fiadas e tecidos de Beiba d'Arce, distante de Lameiros - 5000<sup>m</sup>
- 2<sup>o</sup>) Como energia transformada a 525 volts de tensao para mover a "Fabrica textil electrica de Lameiros,

A distribuicao e feita no quadro de distribuicao da Central de Lameiros. Este e de movimento em anel e se compoem de 4 secoes diferentes:

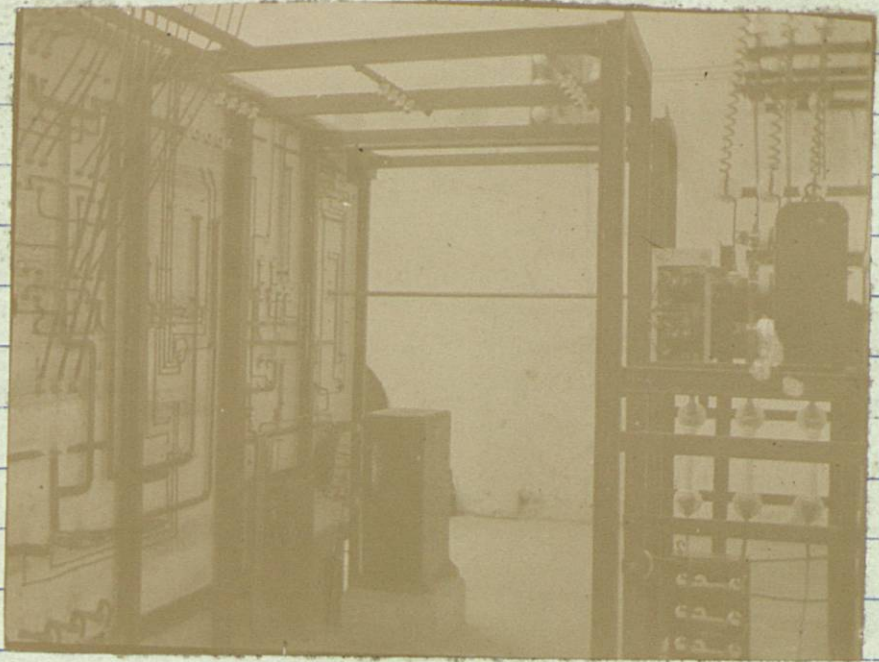
- 1<sup>a</sup> (a esquerda) para o dynamo de alta tensao;
- 2<sup>a</sup> para o dynamo de saídas;
- 3<sup>a</sup> para o transformador e macha em paralelo e a 4<sup>a</sup> para os motores da Fabrica de Lameiros.

As ligacoes do quadro esta dispostas dispostas conforme o esquema annexo no fim do livro.

Photographia do quadro de distribuicao



Quadro de instrumentos visto pela retrovisão



1<sup>o</sup> secção: voltmetro - 5000 volts; amperímetro - 50 ampères e wattmetro - 200 kilowatts. Todos estes com os respectivos transformadores de tensões e intensidade. Estes aparelhos de medidas são instalados em circuitos de derivação de corrente transformada em tensões de 115 volts. Os interruptores de alta-tensão estão mergulhados em banho d'óleo para que não haja produção de faíscas que deturpem as superfícies de contacto. Os fusíveis de corrente de alta-tensão neste caso são tubos de porcelana com fusível de fio de prata; estes dispostos na retrovisão desta secção. Há além d'isso um regulador de campo magnético e ainda um conta-volts para verificar a tensão de qualquer das 3 fases.

2<sup>a</sup> secção: voltmetro - 110; amperímetro - 50 de corrente continua para o dinamómetro de excitação; fusíveis bipolares, interruptor bipolar e regulador de campo magnético.



gnetico para a dynamo mencionada.

3<sup>a</sup> secção: voltmetro - 550; amperometro, - e o aparelho alternator para a corrente trifásica destinada a' Fabrica de Laminas.

Tem além d'isso um voltmetro de alta-tensão - 5000 volts; um voltmetro sem escala e duas lampadas de fase destinadas a' verificações de coincidência dos phases na secção a' que se desajam p<sup>o</sup> em marcha em paralelo.

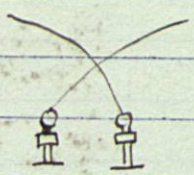
4<sup>a</sup> secção: reúne todos os apparatus necessarios para a energia aproveitada na fabrica de Laminas como força motriz e luz. Um interruptor geral tripolar de 100 amperes; um fusivel geral tripolar de 100 amperes e varios fusíveis tripolares peciaes para differentes intensidades de corrente, dos quaes partem as linhas que conduzem a energia para os motores das differentes secções da fabrica.

A energia aproveitada na fabrica e' de cerca de 120 cavallos. Já' sabemos que para os motores a tensão era de 525 volts. A corrente obtida se por meio de uma derivacão feita na linha de alta-tensão, na qual se intercalam bobinas de fio de ferro e fusíveis de alta-tensão, entendendo finalmente no tempo a' do. Este e' de 75 kilowatts e em parte de oleo.

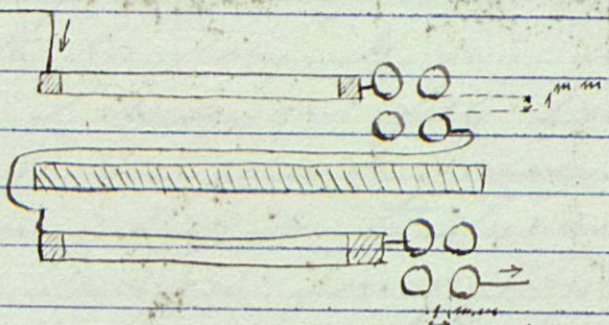
A energia transformada e' conduzida ao quadro de secção 5<sup>a</sup> e d'ahi segue como fica descrito aos motores.

A central tem a seguinte protecção contra descargas atmosféricas:

Abu parafusos de pontas cruzadas com um afastamento de 3 a 4" para cada uma de placas, como representa contra descargas violentas.



Contra descargas lentas e tensas crescentes ha um parafuso de roletes com resistencia de caixão, de que damos o seguinte esquema



Para evitar que a corrente interior, produzida no movimento de fricção, passe a tensão e demunifique o maquinismo, installam-se adiante do dynamo e do transformador bobinas de indução.

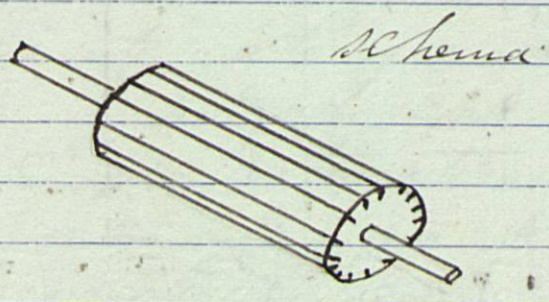
Distribuição de energia

Os motores installados na fabrica movem transmissões que por seu turno põem em movimento grupos de maquinismos.

Não ha nesta fabrica o accionamento singular de machinas por motor. Os motores installados são todos de corrente trifasica. Trabalham a 500 volts e absorvem uma força que varia entre 5 e 50 cavallos.

Os motores de 5 cavallos são motores de

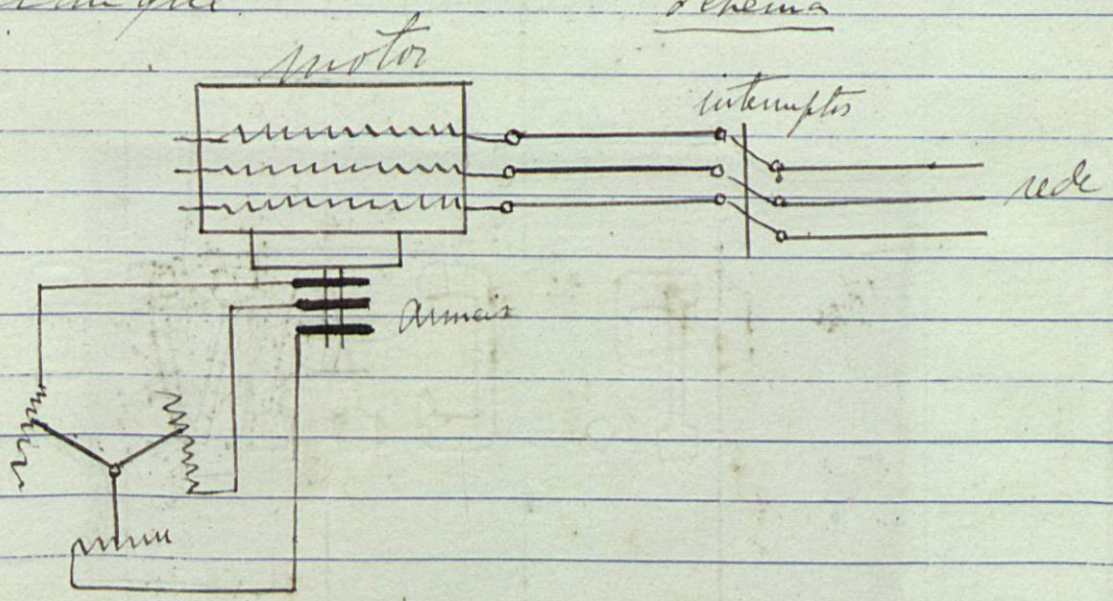
curto circuito; isto e' motor em que o indutor e' um nucleo cilindrico de ferro no qual se encontram collocados longitudinalmente barras de cobre ligadas no topo em curto circuito por armar de cobre



O arranque d'estes motores effectua-se unicamente por meio de um interruptor tri-fase. O arranque feito d'esta forma dá lugar a um grande consumo de energia, e bem que d'curto duracao, que influencia d'uma maneira pouco vantajosa no funcionamento de installacoes, em virtude de se estabelecer uma forte sobrecorrente.

Nos motores maiores evita-se este inconveniente empregando motores com armar de arranque

Esquema

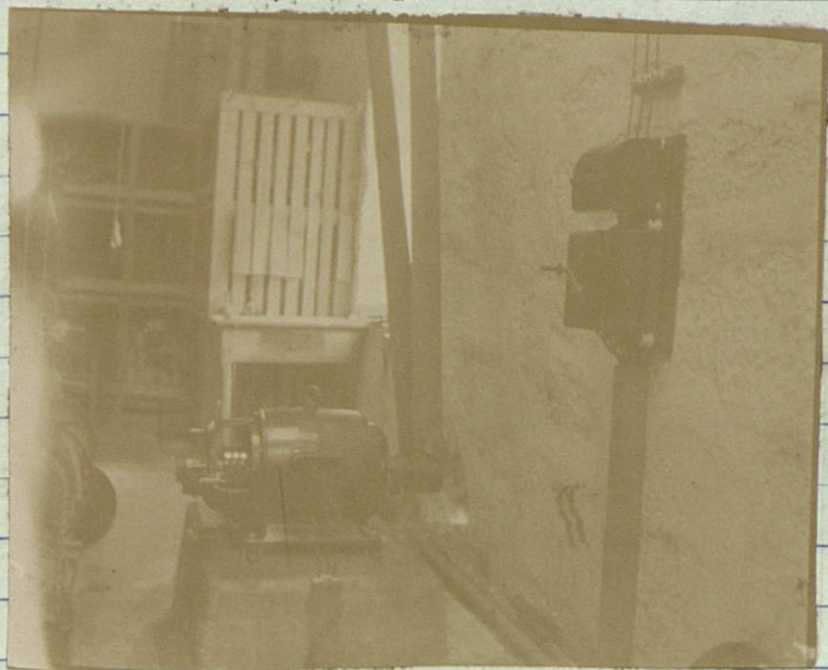


Nestes motores a ligacao da rede aos inductores faz-se da mesma maneira que nos interruptores de curto circuito.

A fim de obter, porém, um arranque lento e portanto sem forte consumo de energia intercalam-se no circuito de fases dos indutores resistências metálicas ou líquidas, que têm o seu máximo valor no princípio e arranque e vão diminuindo sucessivamente e gradualmente até que o motor tenha adquirido a sua velocidade normal. É necessária ocasião que, automaticamente por meio de uma manivella, são desligadas do circuito as resistências acima mencionadas, e ligados em curto circuito as fases dos indutores. Nesta instalação as resistências dos motores de arranque, seja de alumínio de arranque são metálicas.

Os interruptores do circuito são de alavanca, tripolares, com fusíveis e capa protectora d'ebonite. Sendo a voltagem (525 volts) relativamente perigosa, interruptores, resistências etc. estão ligados à terra por meio de fios de cobre ou de 16<sup>mm</sup> de secção. Junto as photographias de 2 motores utilizados nesta instalação.

Motor de 20 cavallios



Motor de 40 cavallos.



Dynamos assim como motores e toda a parte electrica foram adquiridos na "Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft Berlin".

Photographia do exterior da fabrica

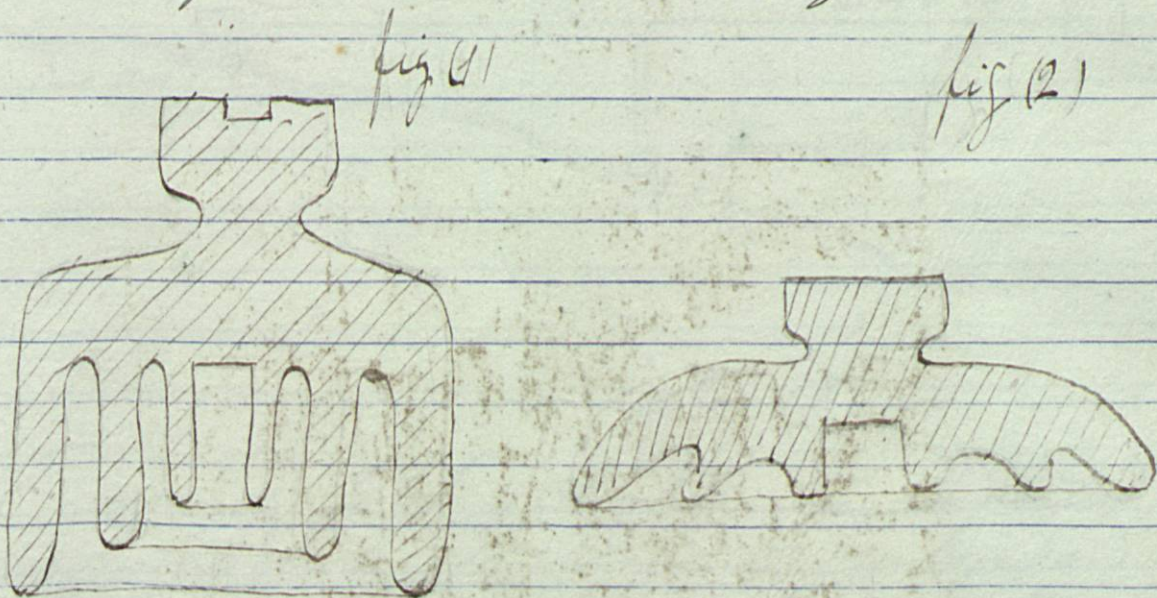


# Linha de alta-tensões

Corte para Cuba d'Alce, conduzindo a enca-  
pia da Fabrica de Gampaino Ferreira &

Eri primitivamente montada em postes  
de madeira, que estão sendo substituídos  
por postes de aço (tipo Mannesman)  
de 130<sup>mm</sup> na parte mais grossa perto de  
base e de 65<sup>mm</sup> de diametro na menor me-  
nor perto do topo.

A linha compõe-se de 3 fios de cobre  
com de 16<sup>mm</sup> de recal. Os fios são pu-  
ros e fios especiais, tipo a isolados especiais  
para alta-tensões, experimentados a 35000  
volts. Empregam-se de dois tipos de iso-  
lação: um pesado (1,200) com a forma  
da fig (1); outro mais leve, pesando 300<sup>gr</sup>  
com a forma indicada na fig. (2).



Este ultimo é conhecido pelo nome de  
delta e empregado principalmente nos  
postes de ferro

A linha segue a estrada que conduz

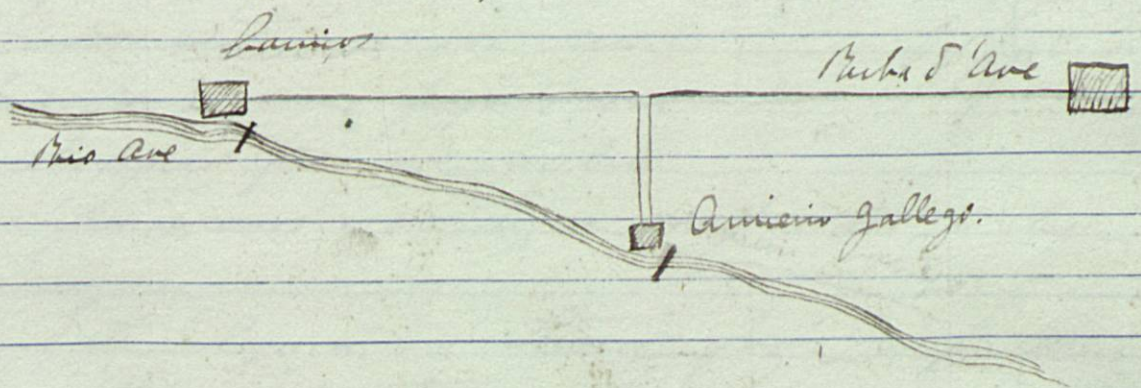
de Amieiros a Póvoa de Ave.

Os postes de madeira eram collocados a distancias entre si comprehendidas entre 30 e 35<sup>m</sup>; os de ferro com intervallos de 40 a 50<sup>m</sup>.

A linha bifurca-se a meio do caminho, repun-do para o lugar de Amieiros-Gallego, onde se está constando uma nova installação hydrau-lica, propriedade da mesma firma, Lampião Ferreira & destinada a produzir a energia electrica necessaria para os estabelecimentos fabris da fabrica e ainda para quaesquer outros fins em que de futuro possa vir a ser aproveitada.

Os fios que conduzem de Amieiros-Gallego a Póvoa de Ave tem a secção de 25 m.m.

Em schema a planta é a seguinte



A energia total a transportar de Central hydro-electrica de Amieiros-Gallego para Póvoa de Ave é de 750 kilowatts ou sejam 1000 cavallos.

A perda de tensões pod calcular-se pela formula

$$p = \frac{2 \cdot G \cdot W \cdot l}{z^2 \cos \phi}$$

em que

- $L$  (comprimento de transmissão) = 3000<sup>m</sup>
- $W$  (energia total) = 450 kW
- $g$  (perdas) = 25 mm<sup>2</sup>
- $I$  (tensão) = 5000 volts
- $\cos \phi$  = 0,8

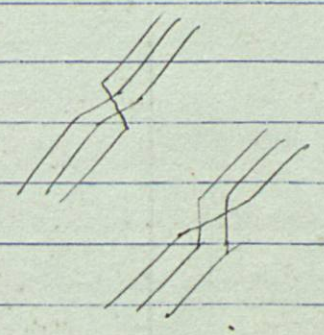
Substituímos os valores em:

$$p = \frac{2 \times 3000 \times 75 \times 25 \times 10^{-6}}{5000^2 \times 0,8} = \frac{11250000}{20000000} = 5,625\%$$

A perda de tensão na linha ainda será, porém, menor, porque não se transportará a energia total, mas simplesmente 300 kilowatts.

Com o fim de evitar os efeitos produzidos pela indução recíproca dos condutores há emagamentos de fios de 100 metros a 1 quilometro de linha.

Estes são feitos pela seguinte forma:



Os postes de ferro são também ligados entre si por um fio de acaime formado com o duplo fim de receber os parâmetros e de ligar os postes à terra.

Esta ligação à terra faz-se por meio de placas de terra colocadas em lugares apropriados.



Beba de Ave  
Fabrica de Tampais Ferreira &

Substituiu-se as antigas transmissões  
com cabos e correias por movimentos ele-  
ctricos de grupos de machinas motoras, collo-  
cadas em parte na antiga ala de cabos.

A energia é obtida em parte de pro-  
dução em Canicos e em parte produzida  
na propria fabrica por um dynamo accionado  
por uma turbina.

A parte nova da fabrica utiliza exclusi-  
vamente a energia electrica vinda de  
Canicos, transformada a 220 volts n'um  
transformador de 150 kilowatts.

Os cabos de cobre com de 19 m. m. q. de secção  
conduzem a energia transformada em 220 volts  
para o quadro de distribuição da fabrica.

N'este quadro portante reinem-se a energia  
de Canicos transformada e a produzida na  
fabrica, n'um total de 300 cavallos.

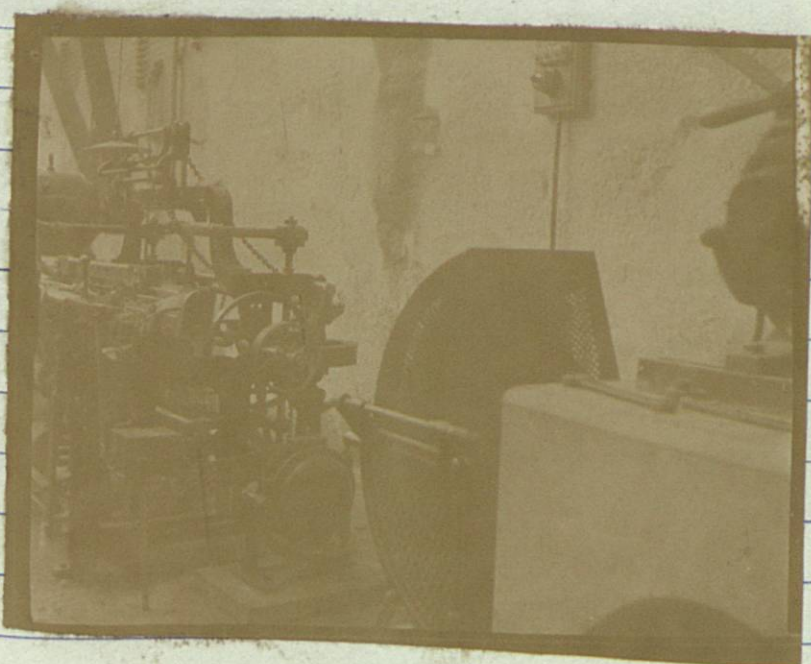
Alu fog. a a distribuição para os motores  
de maior forza (30 a 100 cavallos) e para  
os quadros forcias de distribuição, donde  
por seu turno a energia é distribuida  
aos motores de menor forza.

A maior parte dos motores accionam  
linhas de transmissões e portante grupos  
de machinas como a vê nas duas fotos  
topographicas seguintes.

Ha tambem motores accionando machi-  
nas isoladas.



*Motor de força de seis cavallos accionando  
uma tara*



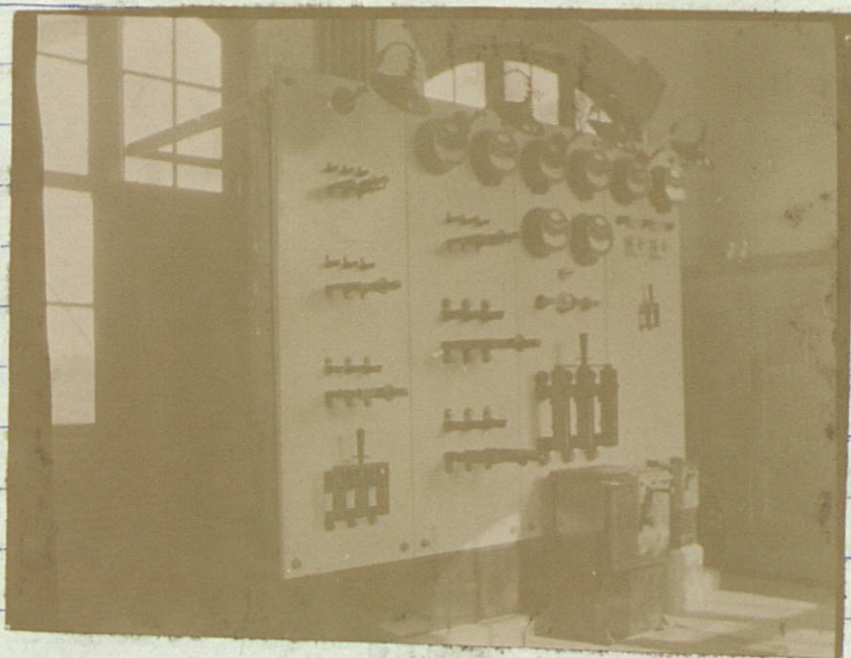
Este sistema por motores accionados machinas, isolados e economicos, reconheceu-se pela experiencia que fornece um aumento de rendimento de cerca de 10% nos ees por nos sem perda de energia quando a machina nos trabalha, mas tambem por evitar a demora proveniente dos transmissões por correias.

Ha ainda motores accionados continuos, nos de forza de 75 a 10 cavallos e accionados directamente por eucis de suprenagens.

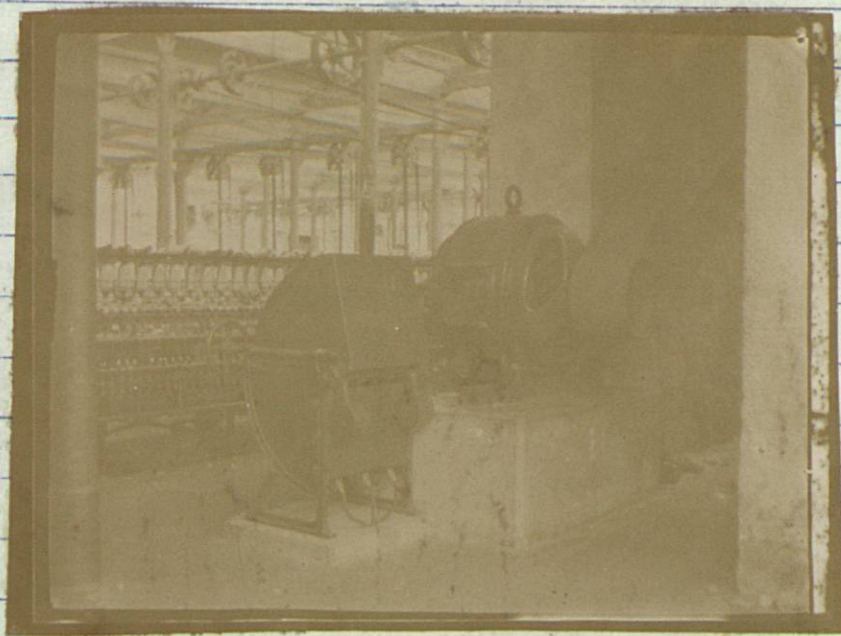
Para completar a descripção desta installação em cujo plano nos nos demoramos, visto já o temos feito para a installação anterior e as disposições serem sempre identicas, apresentamos no fim um plano do quadro de destribuição e as quatro seguintes photographias que por sua ordem representam: 1<sup>a</sup> - a vista geral da fabrica; 2<sup>a</sup> - o quadro de destribuição; 3<sup>a</sup> - um motor de 100 cavallos; 4<sup>a</sup> - os motores collocados na antiga sala de cabos.



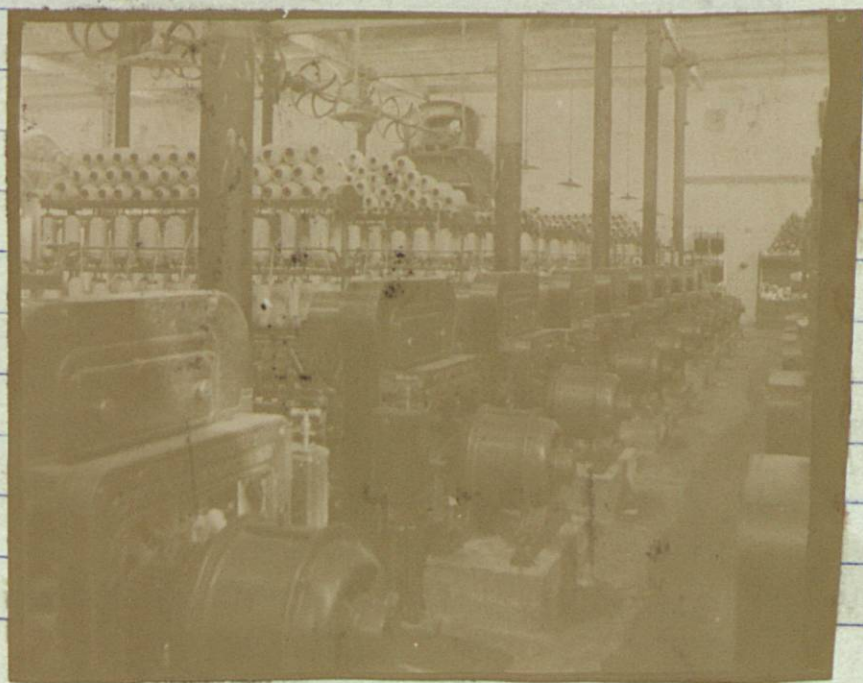
*Quadro de distribuição*



*Motro de los carallos*



*Motros na ala dos antigos cabros*



Arquivo Gallego

A installacão hydroelectrica de que resultam as obras, situada entre Barrios e Peña d'Aze, na margem direita do Aze, e' destinada a produzir a energia electrica para os fins já anteriormente indicados.

Pelas obras hydroaulicas que teve, nos dias 28 de Dec e pelas plantas verifiquemos que e' uma installacão que após vertida uma queda d'agua de 12<sup>m</sup> obtida pela construcção d'um aude, cujas disposições se veem nas tres photographias seguintes.

Aude em construcção



Os trabalhos de construcção deram origem a forma do aude, canal de descarga e de vertida d'agua.

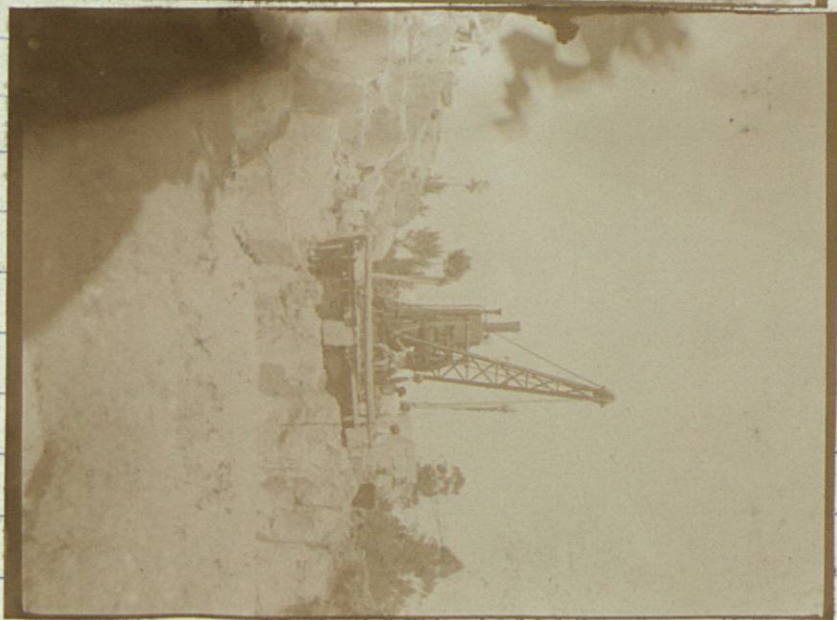
No local dos muros e das escavacões tinham 12 metros de profundidade.

Os turbinos a installar são fercels (Fercels) em camara aberta; ficando os turbinos assentes sobre de 6<sup>m</sup> abaixo do nivel de montante. Ficam pois, cerca de outro 6<sup>m</sup>

para o absorvo que se effectua por meio de tubos de chapa de ferro.



Plant de service



Plant de service en  
largo del mar

As turbinas a installa nas duas com a forca respectivamente de 350 e 600 cavallos.

As dynamos são ligadas directamente aos eixos das turbinas, dando 300 e 215 voltas.

As turbinas tem regulador automatico com servo-motor d'oleo. A disposicao de machu-  
rimos a installa nesta central comprehende  
se de schema americano, tendo de que meios nado  
cal e dos desenhos que meo foram presentes.

## Regullos

Na fabrica de fiacos e tecidos de Rio Vizella este se procedendo por forma analoga a que tivemos occasias de ver em Buba d'Ave, isto e, a substituição das antigas transmissões de fabrica com cabos, correias e engrenagens pelos motores electricos que accionam machinas, quer individualmente quer em grupos.

Para esse effeito ja parte de fabrica e' accionada por uma installação electrica que foi montada pela Machinen Fabrik Berlin.

Consta de um alternador triphasico para 300 cavallos ou seja  $\approx 190$  kilowatts, que produz a energia a 525 volts, movido por uma turbina de eixo horizontal, gamea, tipo Frenas, fornecida pelo Atelier de construction mecaniques de Vevey, Suissa. A regulação d'esta turbina distingue-se por um regulador automatico de funcionamento por meio de molas; a d'agua nos deprehende-se de croquis annexos.

Esta turbina se trabalha com grande quantidade de agua; a altura de queda e' de 4<sup>m</sup>.

Para supprir a falta de energia produzida pela turbina durante a estierga, ha um grupo dynamo movido por uma machina de vapor. Este e' de corrente triphasica - 550 volts, 120 ampères, 300 voltas, 50 períodos, 400 kilowatts ou seja 550 cavallos approximadamente. Este dynamo

assim como o anterior tem excitações ligadas ao proprio eixo de sua machina.

A sua installação foi feita pela Machinen Fabrik Vestibon. É movido por uma machina a vapor de dupla expansão Wood; a destubricação sendo feita por tornéis e dedos no eixo do e de alta pressão.

Antigamente esta machina accionava a fabrica por meio de engrenagens; actualmente acciona o dynamo por meio de correias.

A energia produzida nos 2 dynamos reunem-se num quadro de destubricação existente na casa das machinas a vapor, e no geral se encontram os aparelhos precisos para a medição, interrupção e regulação do modo a produzir o bom funcionamento dos 2 productores de energia electrica, e abem d'isso os aparelhos necessarios para o trabalho em parallello dos 2 machinas.

A disposição d'este quadro assim como a installação dos dynamos são identicas ás que já descreveremos acerca dos visitos anteriormente feitas.

Para a produccão de energia thermica a fabrica dispõe de 3 caldeiras a vapor, "type Gallway", de dupla fornalha interior e de forn. total de 550 cavallos approximadamente.

Os motores installados estão dispostos de forma a transmittirem os seus movimentos por meio de engrenagens ás linhas d'eixo.

A este respeito offerece-nos dizer que nos não parecem muito racionais estas transmissões. Em primeiro lugar, para se fazerem de uma maneira precisa, seria necessaria



ris que as construções fossem assentes n'uma  
base verdadeiramente rígida a fim de evitar de-  
locamentos que podem originar folgas e por con-  
sequencia choques, que resultam da multiplicação da  
suspensão, exigindo portanto fundações mais  
dispendiosas. Pelas condições as transmissões  
pelas suas de curvas, de traços de grande  
elasticidade não são prejudicadas por pequenos  
deslocamentos, e além d'isso menor dispen-  
dio de energia por serem originadas a attrito  
resultante muito consideráveis. O que dizemos  
para as caduças dizemos igualmente  
para as transmissões pelas suas de cabos.  
— Na parte nova da fabrica, cuja installação  
está confiada á Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft  
Berlín, as installações são feitas  
pela forma mais racional e superior ceteris que pre-  
cedem a todos os seus construccões e que tivemos  
oportunidade de verificar na fabrica de Póvo d'Algar  
e outras.

Os motores são de arranque com anéis e  
põem em marcha como os de Laminas.

A electrificação dos transmissões da fabrica redun-  
diará por ora a uma pequena parte da fabrica.

A parte restante, movida por uma machina  
a vapor de triplice expansão e de força de  
500 cavallos, será executada logo que estiver  
a funcção da nova central hydroelec-  
trica em construccões no Rio Vizella.

A energia electrica, produzida n'essa central  
a alta tensões, será conduzida a Repullos,  
transformada para 550 volts de maneira  
a poder servir a energia produzida  
nos machinos que acabamos de descre-  
ver, e que para esse effeito deverão traba-

Mar em paralelo com as da Bentos.

Installação hydroelectrica de Negullo.

Esta installação, cujos trabalhos electricos pertencem a a Allgemeine ... e foram vistos em laminas de cujo acudo apresenta nos 2 photographias tem a disposicao do croquis anexo.

A queda aproveitada e' de 12,80 no Rio Vigella. As turbinas a installar são do tipo Francis, Goumas, horizontaes e em camera de ferro; sub-tipo - canbas.

A agua e' conduzida ás turbinas em tubo de chapa de ferro de 1,90 e outro de 3,20 na cabida.

Mos era possível neste caso adpitar a disposicao emthica para Quincis Gallego, estendendo a configuração do terreno e a difficuldade de construir um muro de suporte.

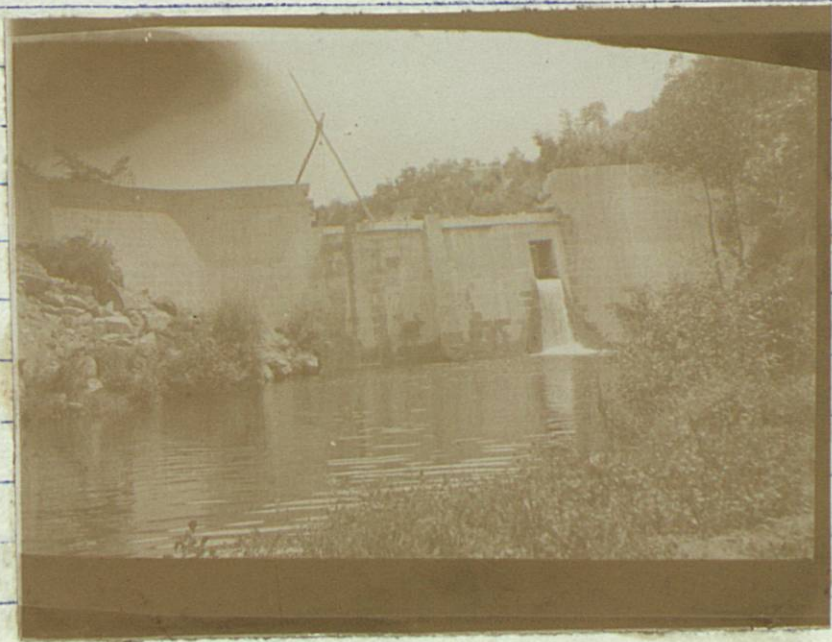
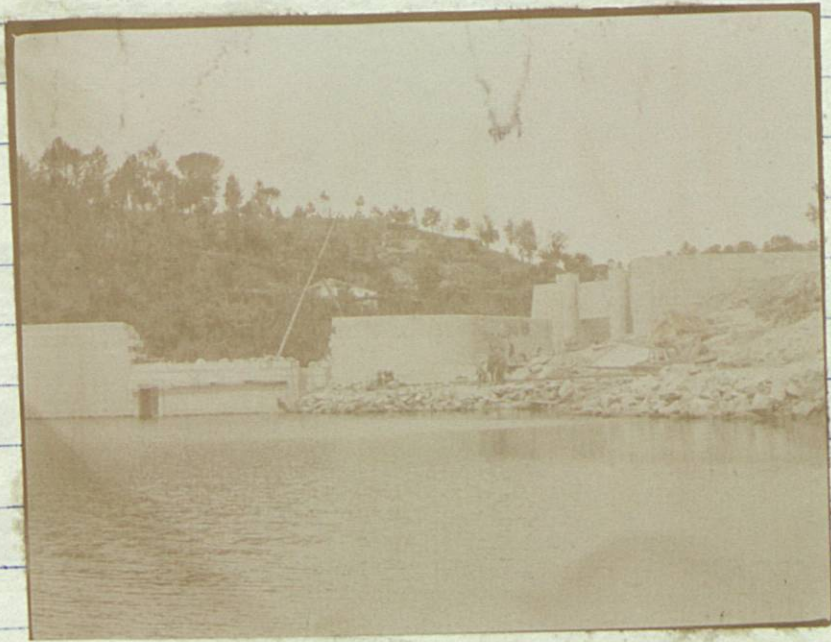
A disposicao das dynamos, reguladores etc. e' identica á do Quincis Gallego.

A terceira photographia que apresentamos na pagina seguinte e' uma segunda photographia posteriormente tirada do quindeste que trabalhara na construcção do acudo para a installação hydroelectrica de Quincis Gallego.

Para a parte os croquis dos quadros de distribuição e installações hydraulicas, necessarios á obra emprehenda.

Essa desenha para os fultos de desenvolvimento.

*Neguellos*



*América - Neguellos*

vinento que haja, assim como missões

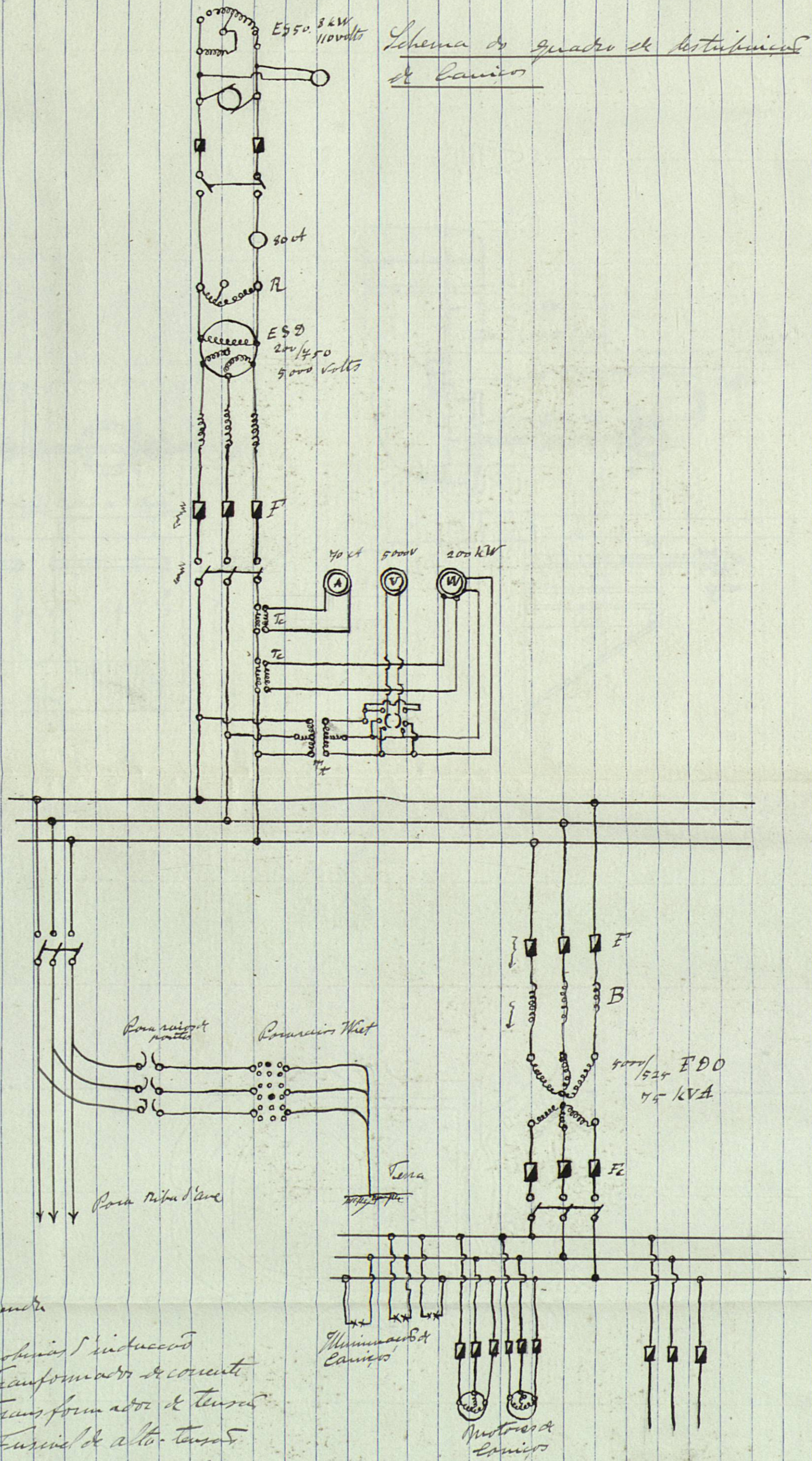
As visitas foram feitas com todo o cuidado, falta-me porém, o tempo para desenvolver mais os relatórios, attendendo ás missões que também tenho que fazer para as outras aldeias.

Coit. 5 de outubro de 1808

João Baptista Linspiniano Soares

ten. 1.º ord.

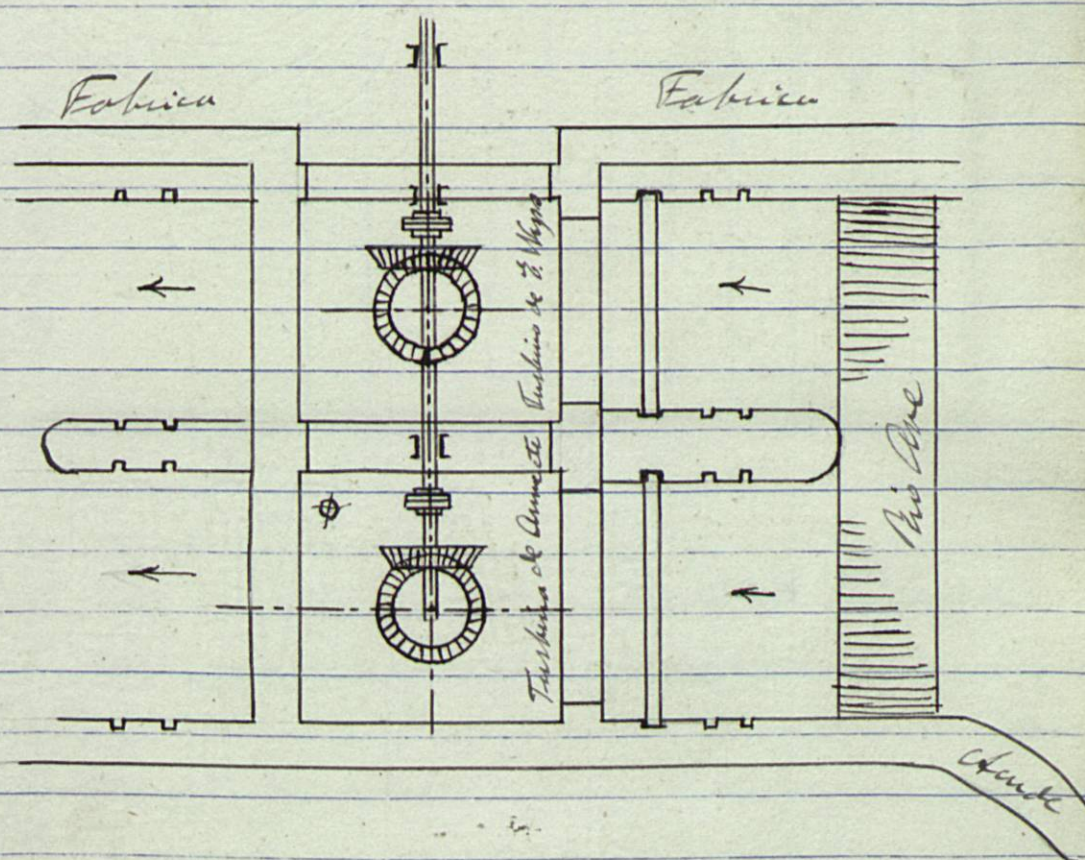
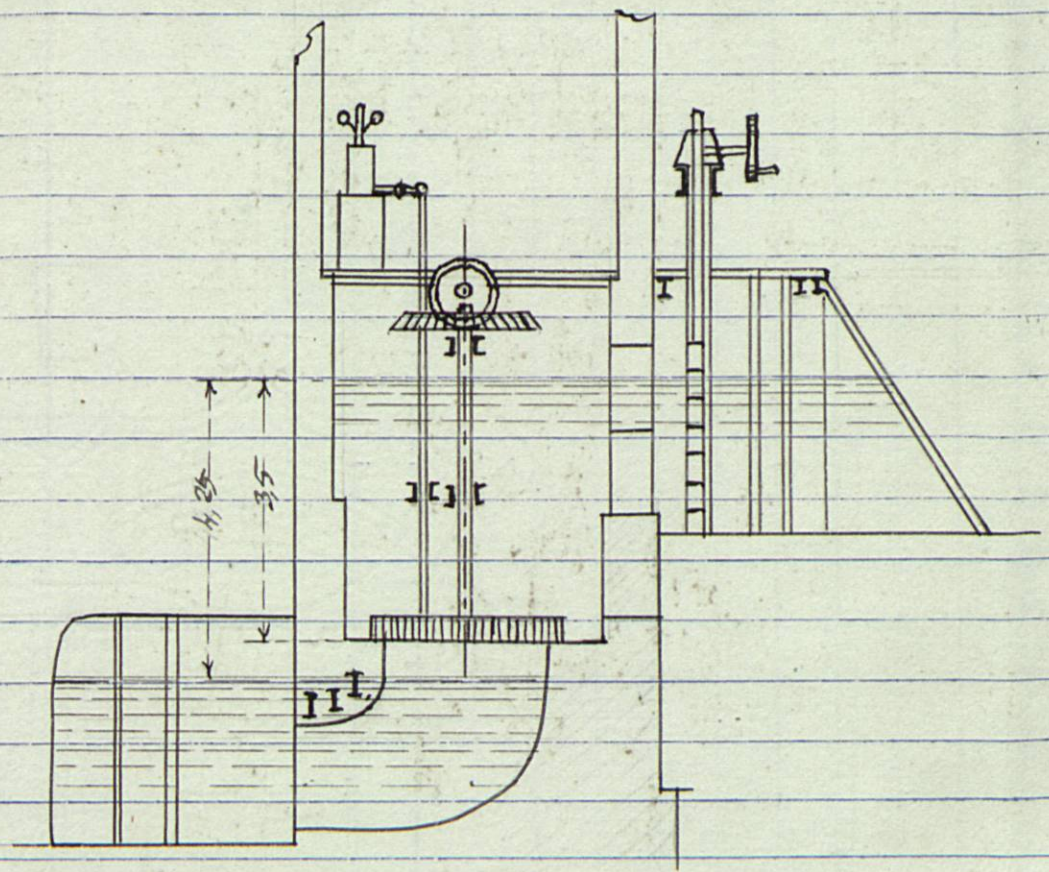
Schema do quadro de distribuição de energia

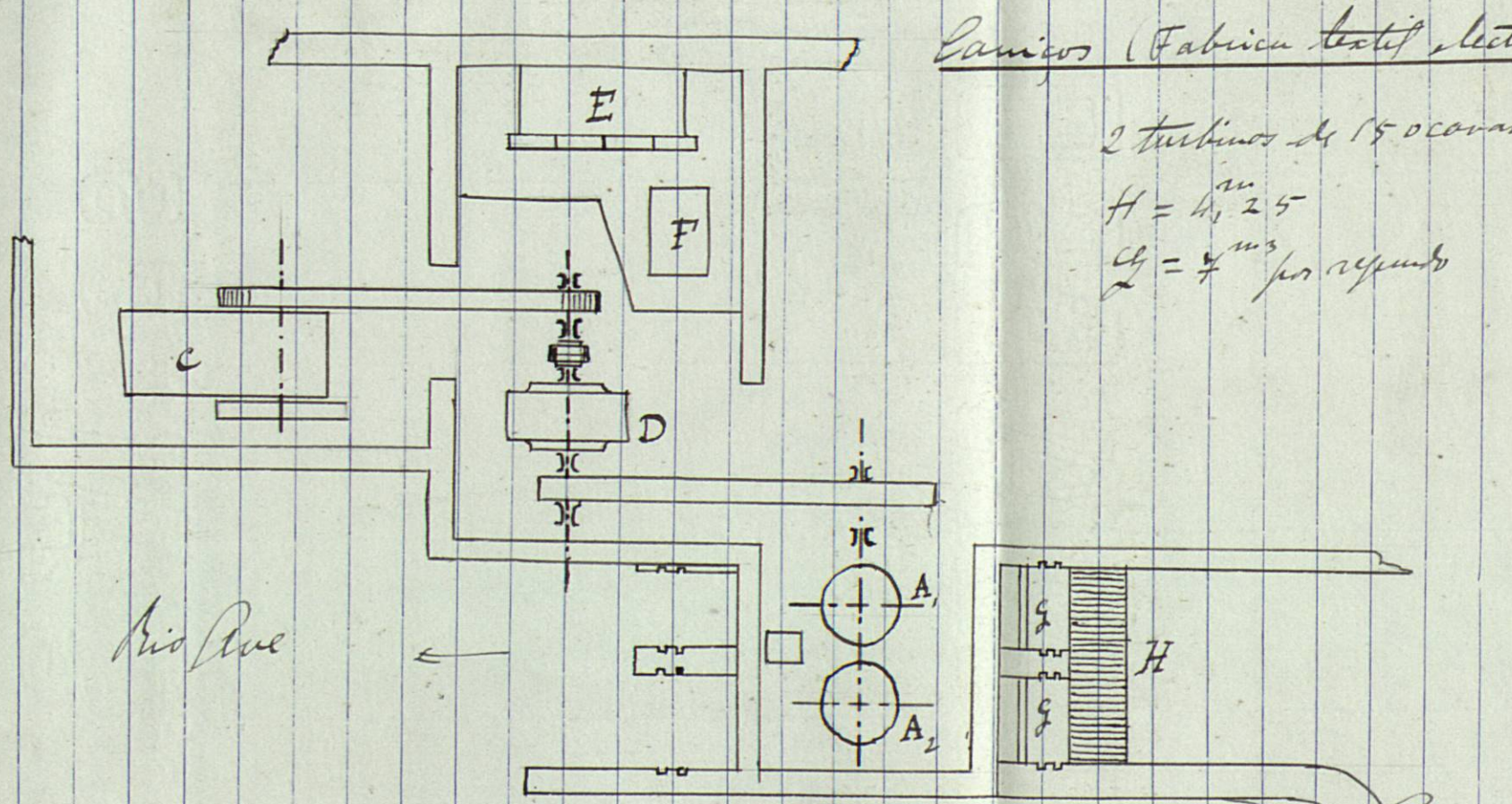


Legenda

- B. Bobinas Induções
- Tc. Transformador de corrente
- Tt. Transformador de tensão
- Fa. Fusível de alta tensão
- Fb. Fusível de baixa tensão
- B. Regulador de tensão

Canicos (Empresza textil electrica)





Lanicos (Fabrica Textil, Electrica)

2 turbinas de 1500 caballos

$$H = 4,25^m$$

$$Q = 7^m \text{ por segundo}$$

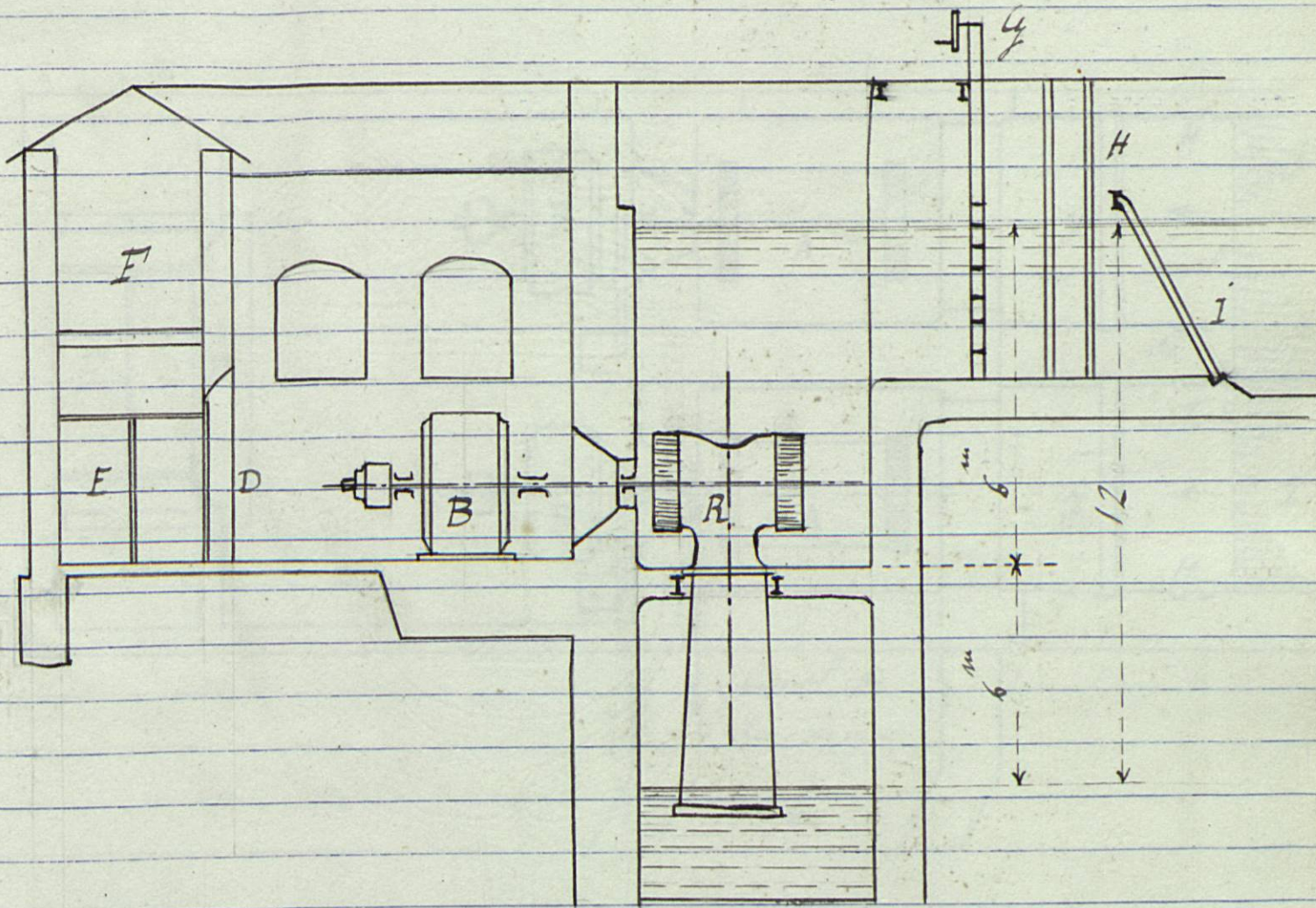
Rio Puel

Riude

- A<sub>1</sub> - Turbina de Escher-Wyss.
- A<sub>2</sub> - " " Buime Giesek & Konigsen.
- B. Regulador automatico.
- C. Locomotor.
- D. Dynamo.
- E. Quadro de distribucion.
- F. Transformador.
- G. Compuertas.
- H. Gradis.

Armericis - Gallego  
1000 cavallos

$H = 12^m$ ;  $Q = 8^m^3$  por segundo  
2 turbinas: de 360 e 640



A. Turbina.

B. Dinamo.

C. Regulador automatico.

D. Eixo de distribuicoes.

E. Recinto para os aparelhos de eixo de distribuicoes.

F. Recinto para os parafusos e fusiveis.

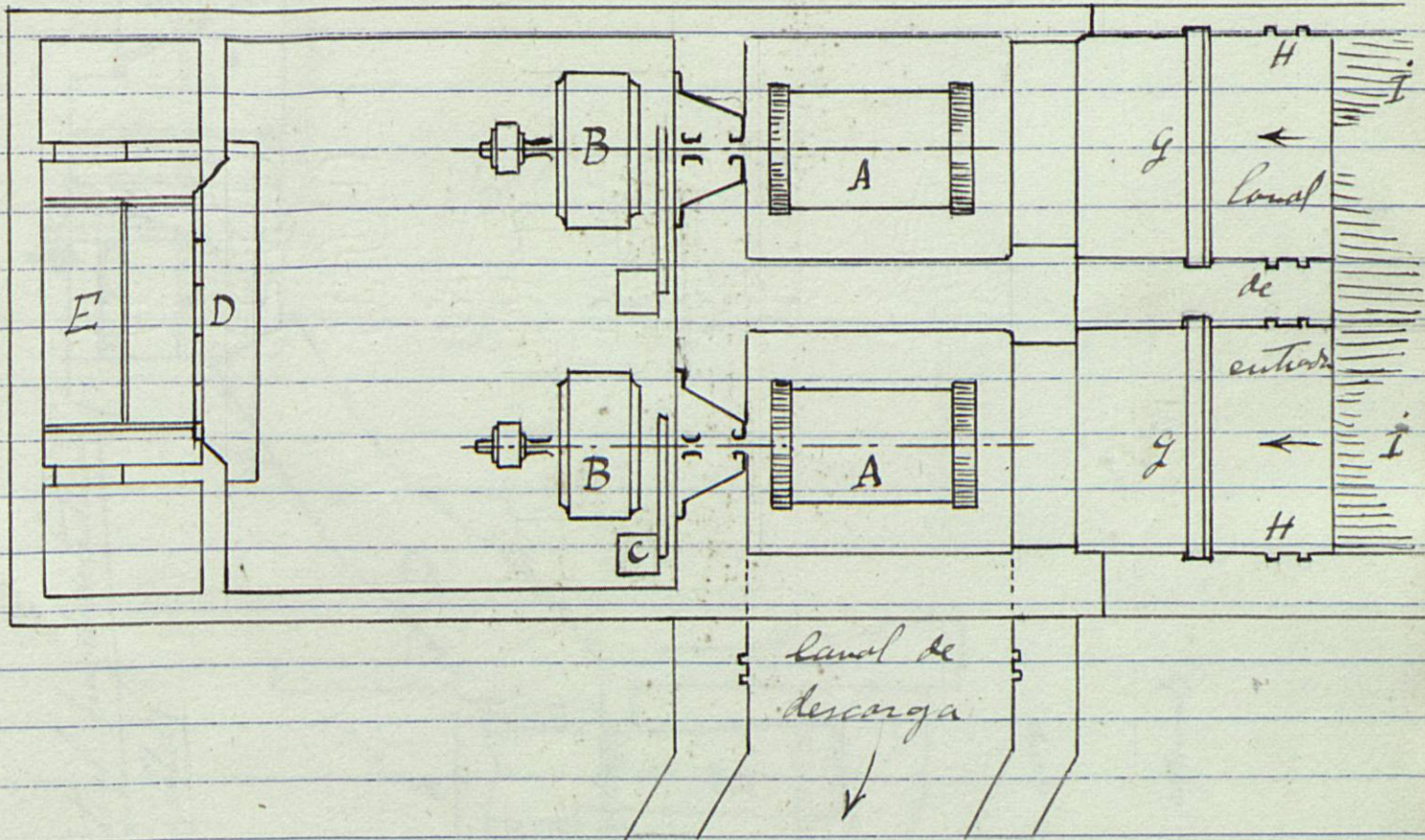
G. Comportos.

H. Barragens de segurancia.

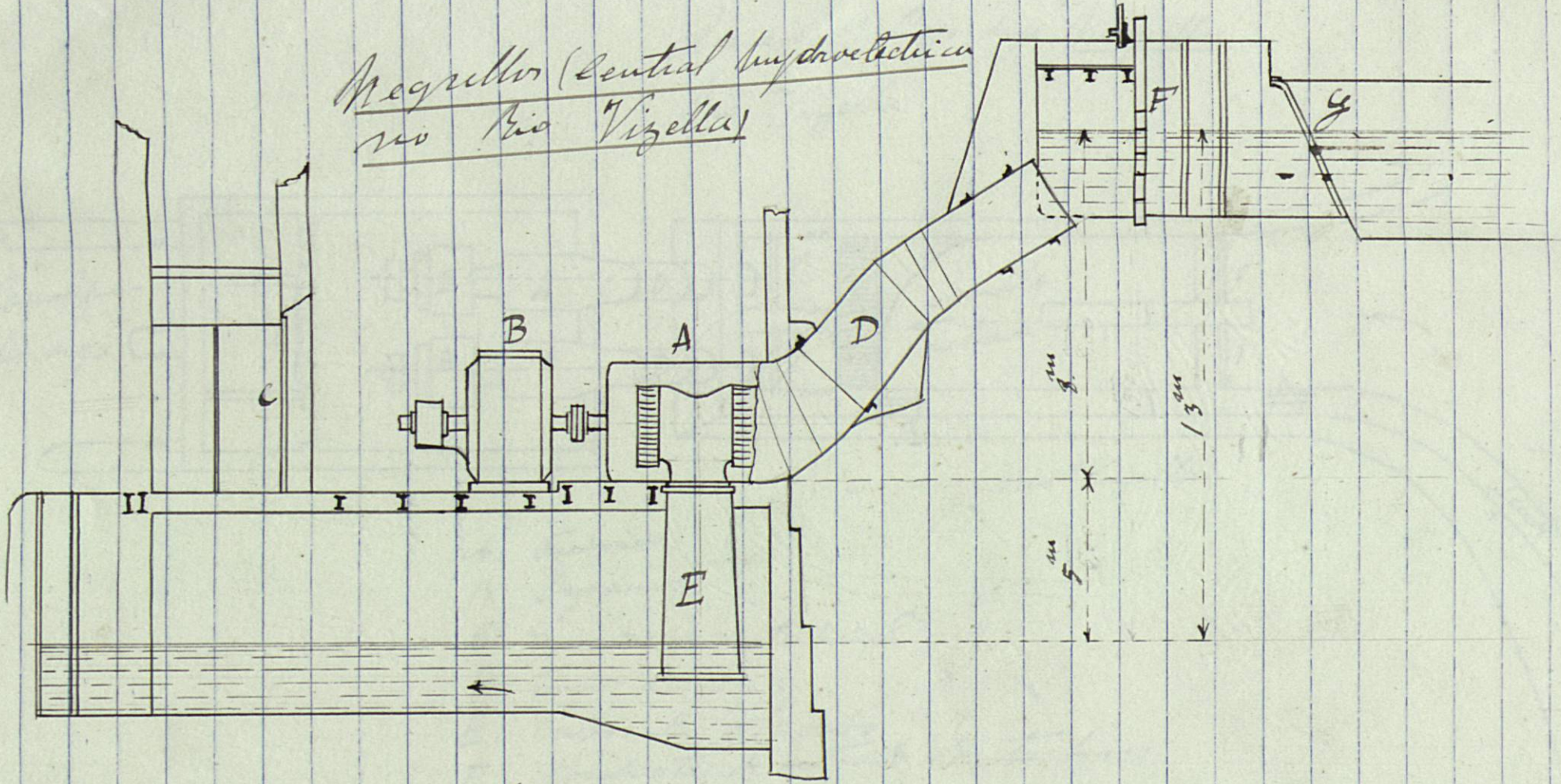
I. Gradis.



Américo Gallego

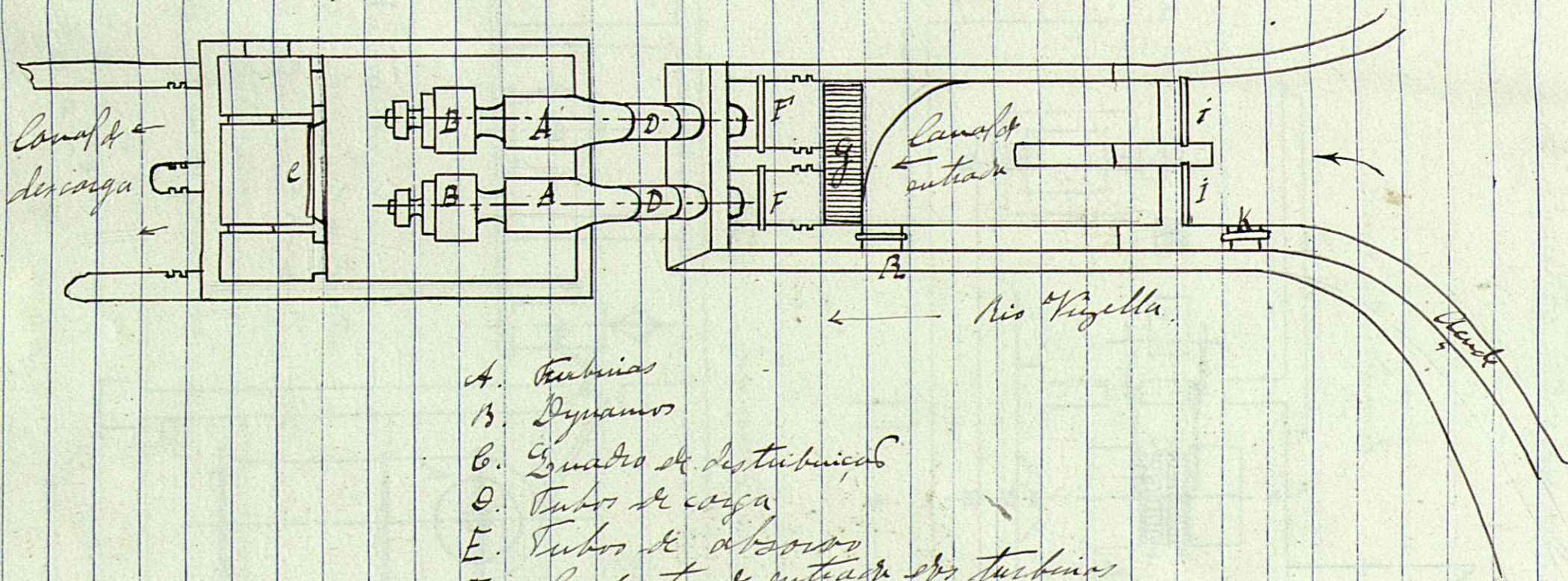


Megrellon (Central Hydroelctrica  
rio Rio Vizella)



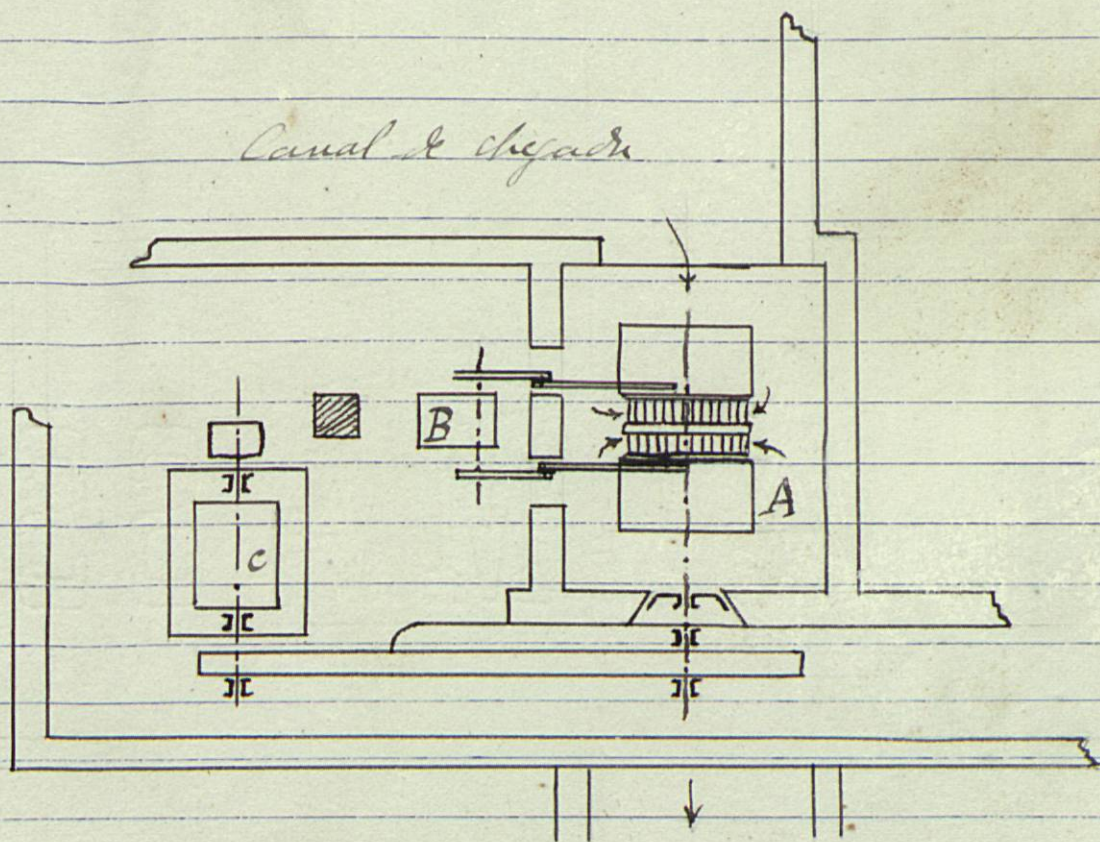
1000 cavallos  
 2 turbinos: de 600 e 400  
 $H = 13^m$   
 $Q = 8^m^3$  por segundo

Plano Geral do dique Meguello  
Rio Vizella

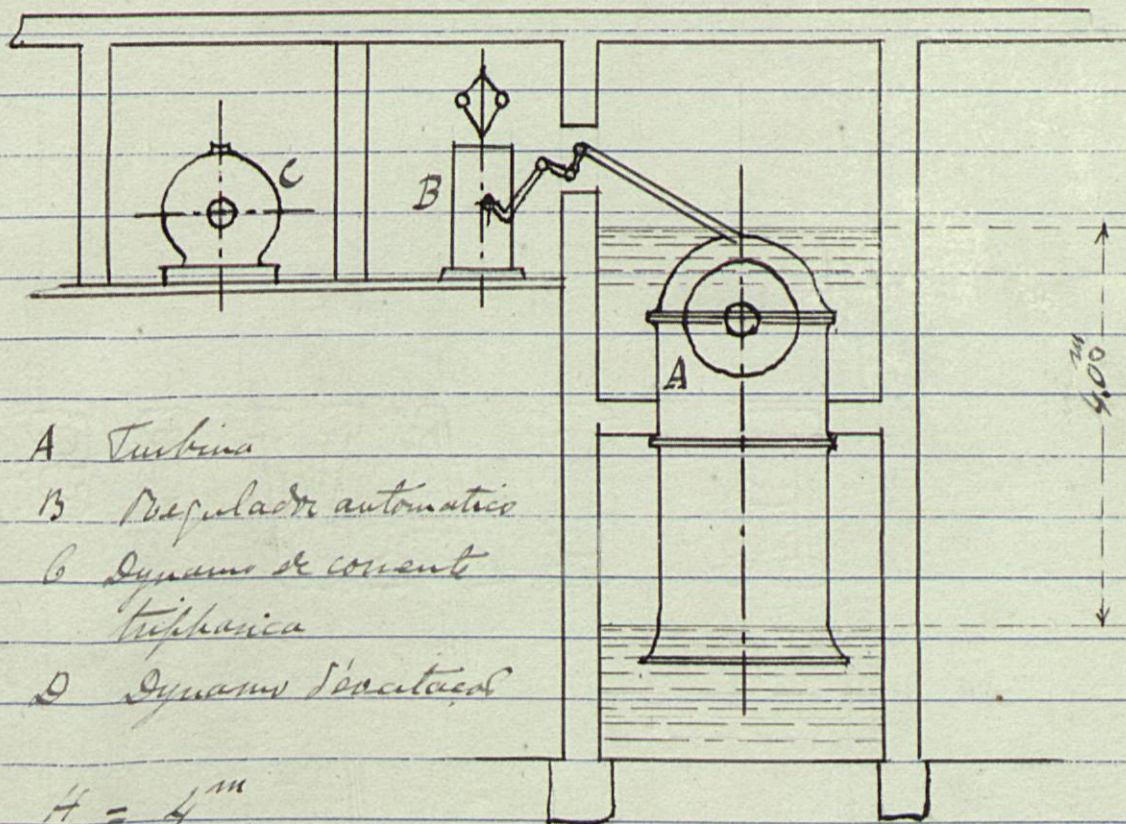


- A. Turbinas
- B. Dinamos
- C. Quadro de distribuição
- D. Tubos de carga
- E. Tubos de absorção
- F. Comportas de entrada das turbinas
- G. Grades
- H. Comporta de descarga grades
- I. Comporta de segurança do canal
- K. Comporta de descarga do canal

Dinamo e turbina da Fabrica  
de Megiellos (300 cavallos)



Parimento de fabrica



- A Turbina
- B Regulador automatico
- C Dinamo de corrente trifasica
- D Dinamo Separada

$H = 4^m$   
 $Q = 17.5^m^3$

