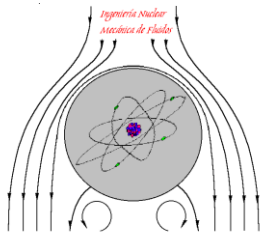


eman ta zabal zazu

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak



Gorka Alberro Eguilegor
Joseba Aranburu Aierbe
Ganix Esnaola Aldanondo
Maddi Garmendia Antín
Estibalitz Goikoetxea Miranda

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

GARRANTZI TXIKIKO GALERAK. LUZERA BALIOKIDEA ETA IGAROTZE-FAKTOREA

Pieza berezi baten luzera baliokidea pieza bereziak sortzen duen karga-galera berdina sortuko lukeen diametro bereko hodiaren luzera da.

Karga-galeren kalkulurako Darcy-Weisbach-en adierazpena ondorengoa da

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Pieza berezien kasuan L_{bal} luzerak luzera baliokidea adierazten du.

$$h_f = f \cdot \frac{L_{bal}}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

GARRANTZI TXIKIKO GALERAK. LUZERA BALIOKIDEA ETA IGAROTZE-FAKTOREA

Pieza berezietako karga-galerak igarotze-faktoreen metodoaren bidez ere kalkula daitezke, era honetan:

$$h_f = k \cdot \frac{V^2}{2g}$$

non k pieza bereziaren igarotze-faktorea den.

Igarotze-faktoreak Taulak eta Abakoak ataleko **6. Taulan** daude.

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

HODIEN ZAHARTZEA

Gaur egun hodiak lantegietatik ateratzeko unean gero eta leunagoak diren arren, funtzionamendu-denborak eragin nabarmena du materialaren zimurtasun absolutuan (ε), igurtziera-koefizientearen (f) eta, ondorioz, kargagaleretan (h_f), denboraren poderioz hodia gero eta zimurragoa eginik. Moody-ren abakoaren bidez lorturiko f igurtziera-koefizientea hodi berrientzat da.

Denboraren eragina ebaluatzeko era praktikoa ondorengoa da:

$$h_f(t) = h_f(0) \cdot \left[1 + \frac{t}{100} \right]$$

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

LERRO PIEZOMETRIKOA ETA ALTUERA TOTALEN LERROA

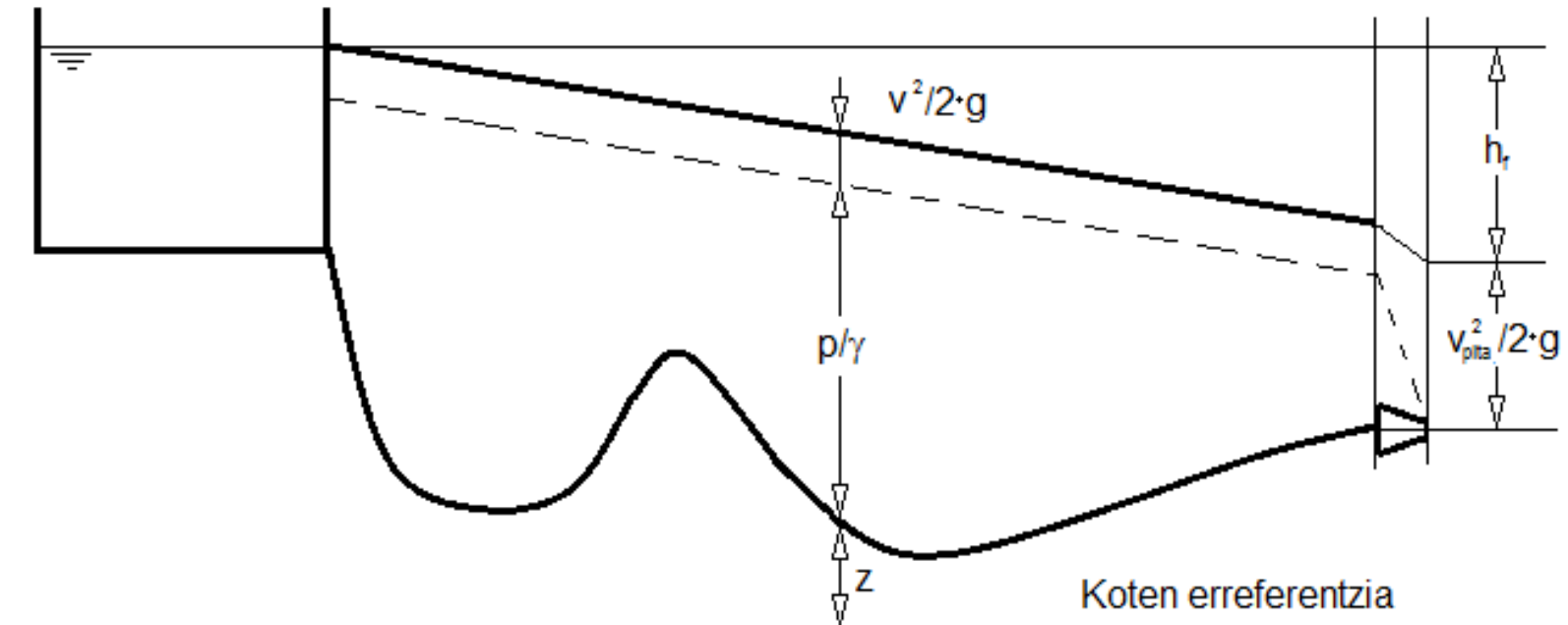
Altuera piezometrikoa: Hodian kokaturiko piezometro irekian fluidoak lorturiko altuerari deritzo, hau da, presio eta posizio-energiaren batura errepresentatzen du.

Altuera totala: Altuera piezometrikoari energia zinetikoari dagokion altuera batuta lortzen den altuerari deritzo.

Kondukzio bateko puntu ezberdinetako altuera piezometrikoak lotzen dituen lerroari “*lerro piezometrikoa*” deritzo eta altuera totalak lotzen dituenari, aldiz, “*altuera totalen lerroa*”.

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

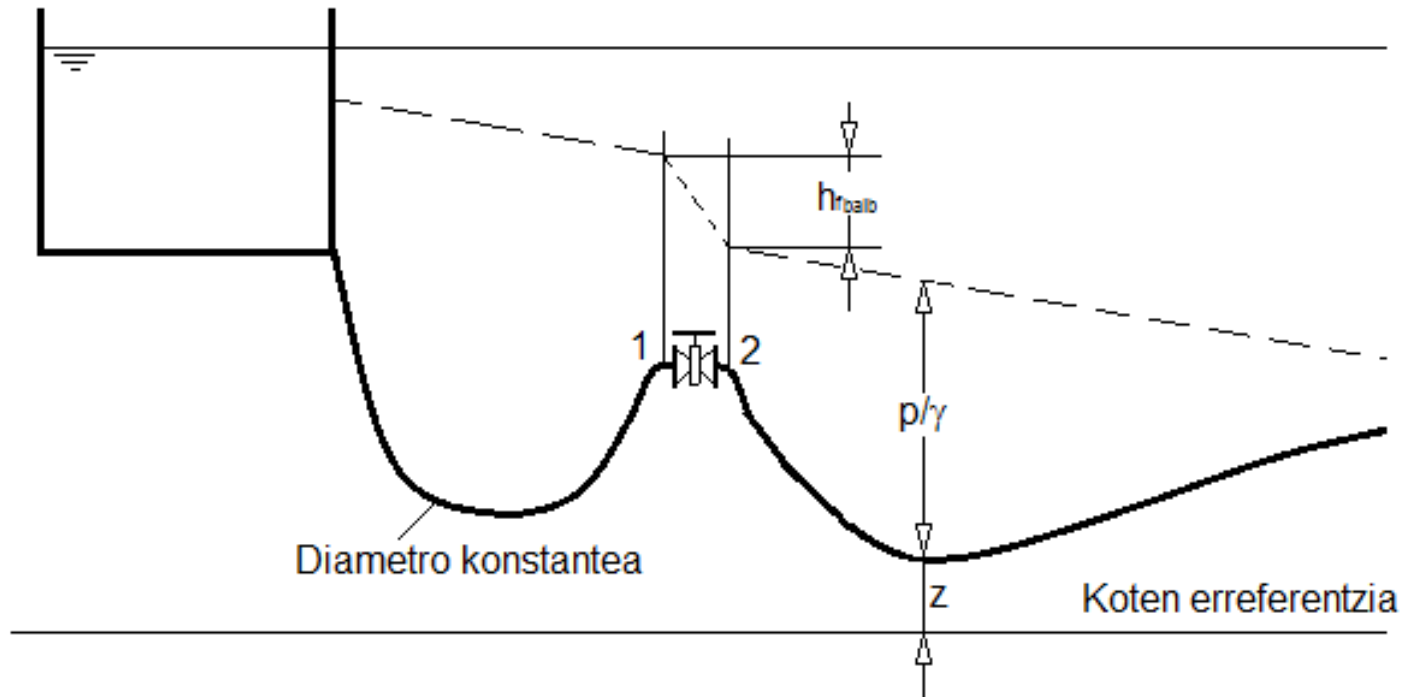
LERRO PIEZOMETRIKOA ETA ALTUERA TOTALEN LERROA: IRTEERA PITAREN BITARTEZ



17.1 Irudia. Pita batean bukatutako kondukzio bateko lerro piezometrikoa eta altuera totalen lerroa.
Geure irudia.

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

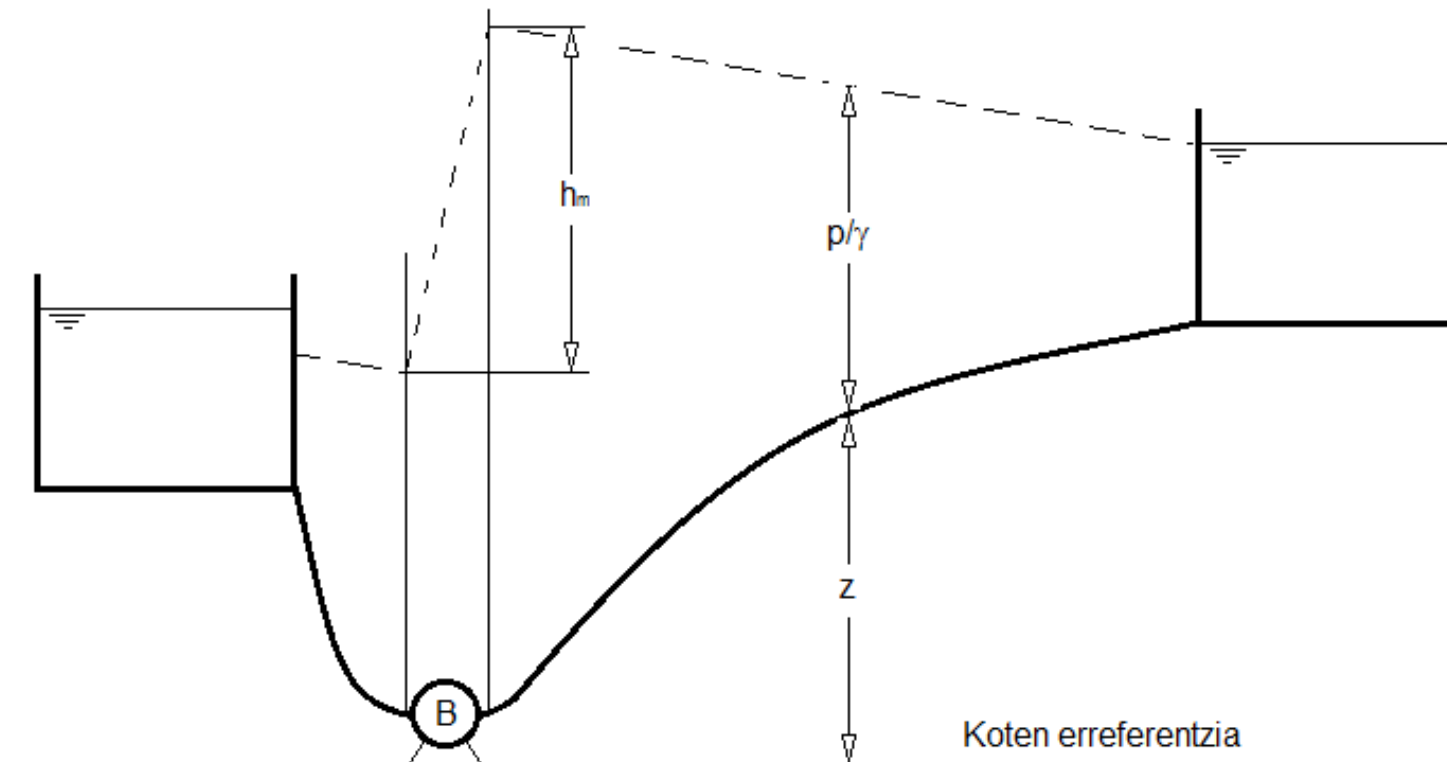
LERRO PIEZOMETRIKOA ETA ALTUERA TOTALEN LERROA: PIEZA BEREZIA



17.2 Irudia. Pieza berezi bat (balbula) duen kondukzio bateko lerro piezometrikoa.
Geure irudia.

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

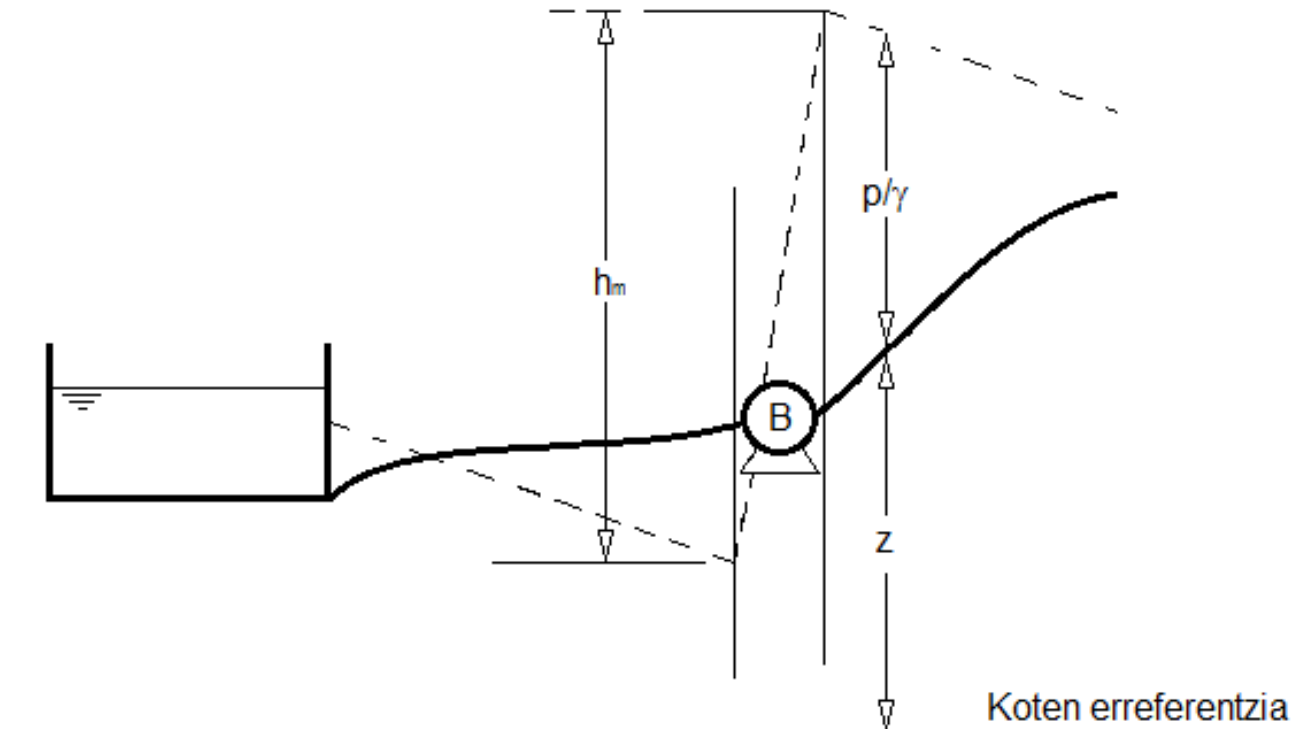
LERRO PIEZOMETRIKOA ETA ALTUERA TOTALEN LERROA: PONPA HIDRAULIKOA



17.3 Irudia. Grabitate bidezko ponpaketa bateko lerro piezometrikoa.
Geure irudia.

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

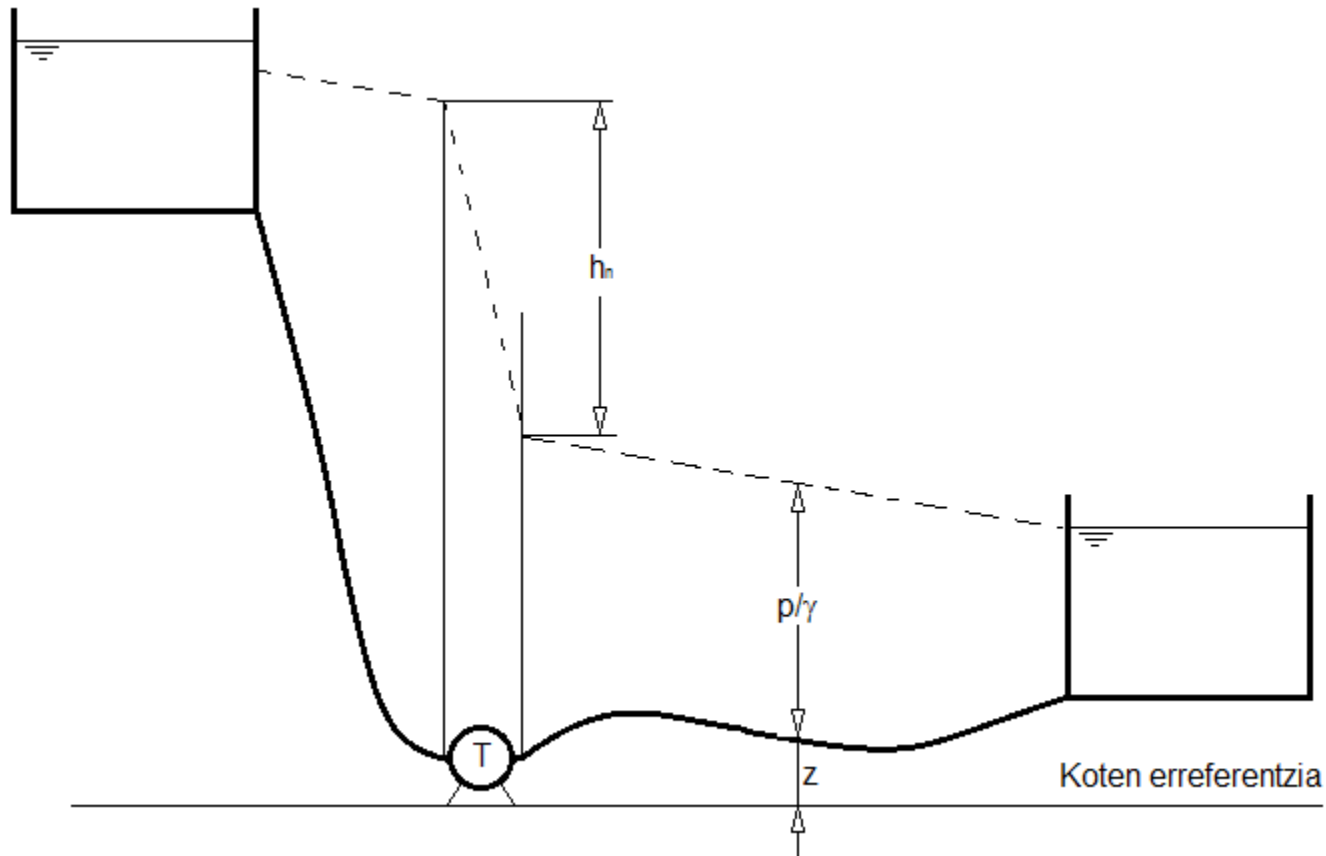
LERRO PIEZOMETRIKOA ETA ALTUERA TOTALEN LERROA: DEPRESIOA PONPA SARRERAN



17.4 Irudia. Depresiozko ponpaketa bateko lerro piezometrikoa.
Geure irudia.

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

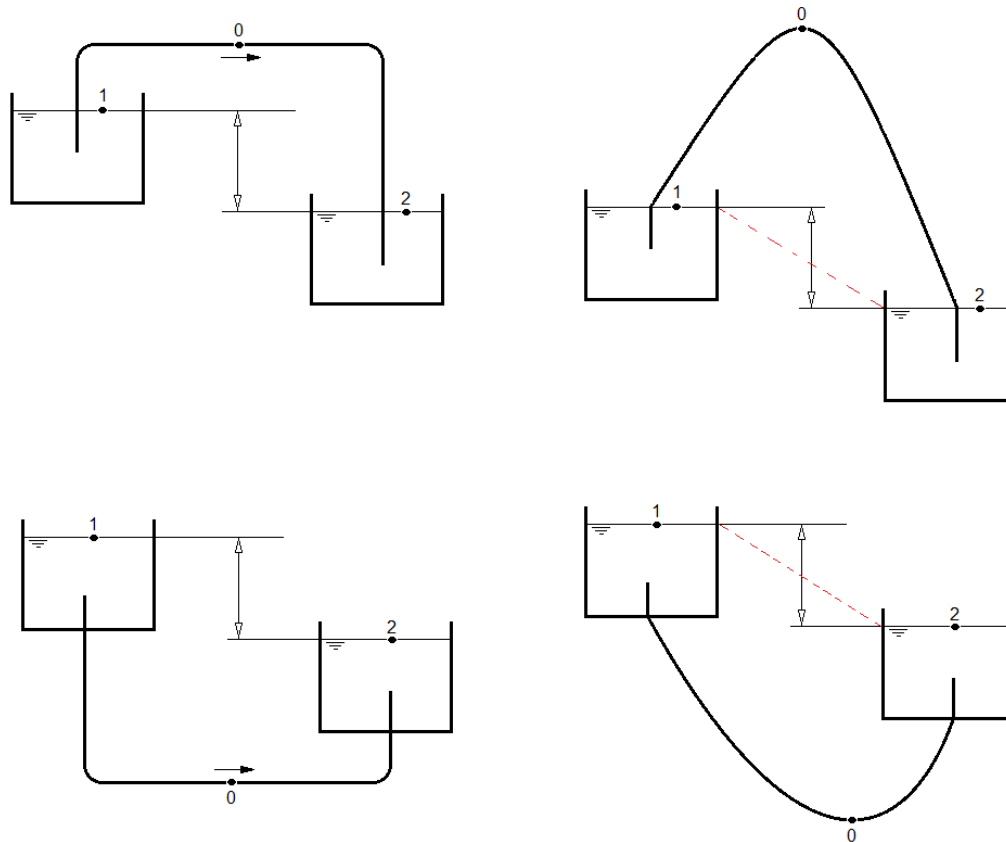
LERRO PIEZOMETRIKOA ETA ALTUERA TOTALEN LERROA: TURBINA HIDRAULIKOA



17.5 Irudia. Turbina bat duen kondukzio bateko lerro piezometrikoa.
Geure irudia.

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

LERRO PIEZOMETRIKOA ETA ALTUERA TOTALEN LERROA: SIFOIA



17.6 Irudia. Sifoi desberdinen lerro piezometrikoa.
Geure irudia.

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

KARGA GALEREN KALKULURAKO FORMULA ENPIRIKOAK: HAZEN WILLIAMS

Ekuazio hau 1970. urtekoa da. Fluidoaren marruskaduran eragina duten parametro guztiak hartzen ditu kontutan, zimurtasuna, abiadura eta diametroa. Horregatik sare hidraulikoen kalkuluan gehien erabilitako formula enpirikoa da. Karga-galeren kalkulurako Hazen-Williams-en adierazpena ondorengoa da

$$h_f = J \cdot L \cdot Q_{(l/s)}^{1,852}$$

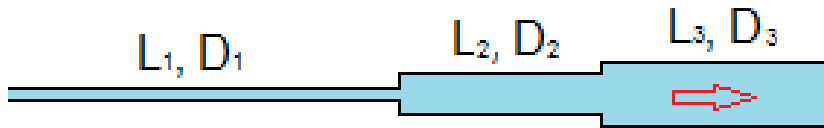
*Karga-galera unitarioen (J) taula, Taulak eta Abakoak ataleko **7. Taulan** daude, hodiaren diametroaren eta C_{HW} -ren menpeko direlarik.*

Hazen-Williams-en koefizientea C_{HW} hodiaren zimurtasunaren funtziokoa da, eta Taulak eta Abakoak ataleko **7. Taulan** dago taulatua.

$$J = \frac{1,2117 \cdot 10^{10}}{C_{HW}^{1,852} \cdot D_{(mm)}^{4,87}}$$

17. Gaia: Hodi itxietan fluxu iraunkorra. Kondukzioen kalkulu praktikoa. Sareak

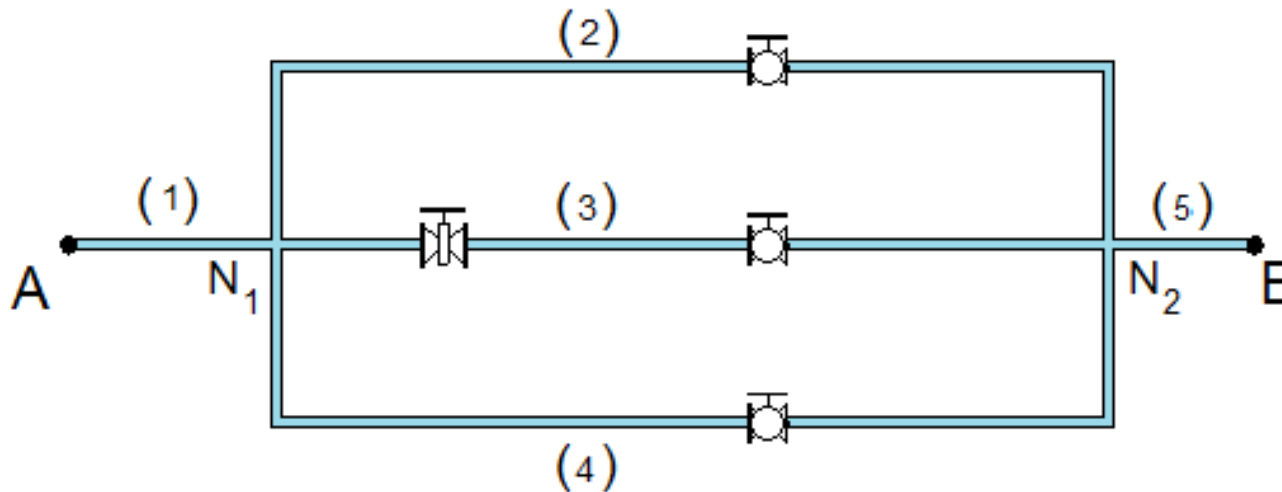
HODIAK SERIEAN ETA PARALELOAN



17.7 Irudia. Seriean jarritako hodiekin egindako sarea.
 Geure irudia.

$$h_{f\ totala} = \sum h_{f\ partzialak}$$

$$Q_1 = Q_2 = Q_3$$



17.8 Irudia. Paraleloan jarritako hodiekin egindako sarea.
 Geure irudia.

$$h_{f1} = h_{f2} = h_{f3}$$

$$Q_{totala} = \sum_{i=1}^3 Q_i$$