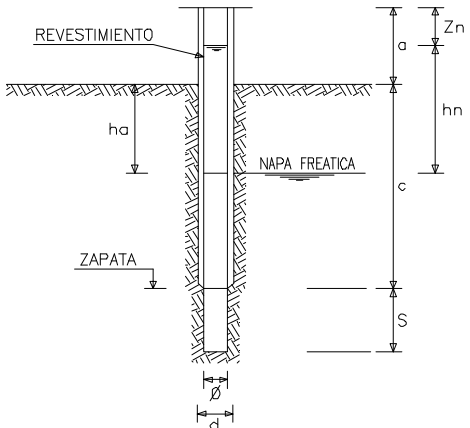


ANEXO IV
ENSAYOS DE PERMEABILIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO **ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC**

EVALUACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 3.20 A 5.20 m SONDEO N° P-01
 FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-01
 LITOLÓGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO



ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS

REBAJAMIENTO CILINDRO
 (φ = cm.)
 REVESTIMIENTO

HIDROMETRIA

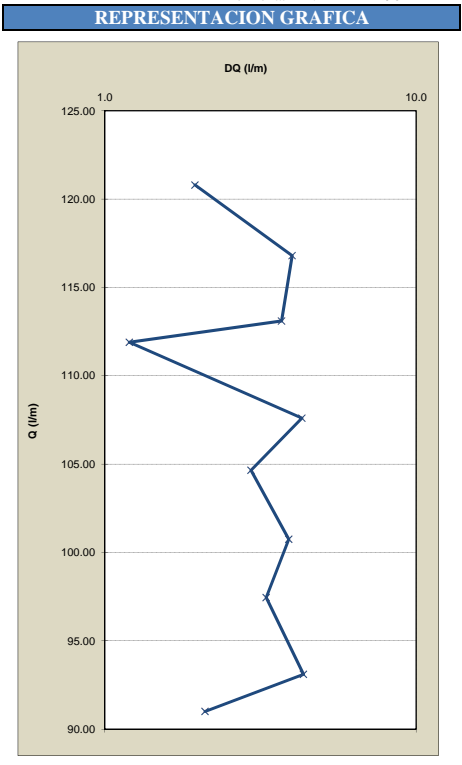
PROBETA

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha + a - Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 490.0 cm

DATOS

a = 0.70 m S = 2.00 m d = φ int. tubo = 11.00 cm L = 5.20 m
 c = 3.20 m ha = 1.45 m φ = φ sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90°
 Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			
t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)	
	91.00		
01'00"	93.10	2.10	
02'00"	97.45	4.35	
03'00"	100.75	3.30	
04'00"	104.65	3.90	
05'00"	107.60	2.95	
06'00"	111.90	4.30	
07'00"	113.10	1.20	
08'00"	116.80	3.70	
09'00"	120.80	4.00	
10'00"	122.75	1.95	
11'00"			
12'00"			
13'00"			
14'00"			
15'00"			
TOTAL		31.75	
CAUDAL PROMEDIO		52.9	cm ³ /s



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min

NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 490 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE $Q =$ _____ 52.9 cm³/s

CALCULO DE K

Con $S/\phi < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$

Con $S/\phi = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$

Con $S/\phi > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

OBSERVACIONES : _____

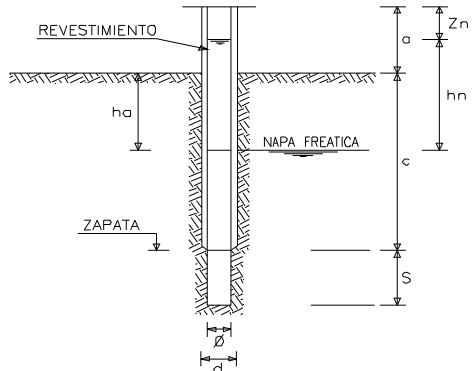
K (nivel variable) = _____ cm/s

K (nivel constante) = _____ 3.20E-04 cm/s

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO **ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC**

EVALUACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 18.15 A 20.15 m SONDEO N° P-01
 FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-04
 LITOLÓGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO

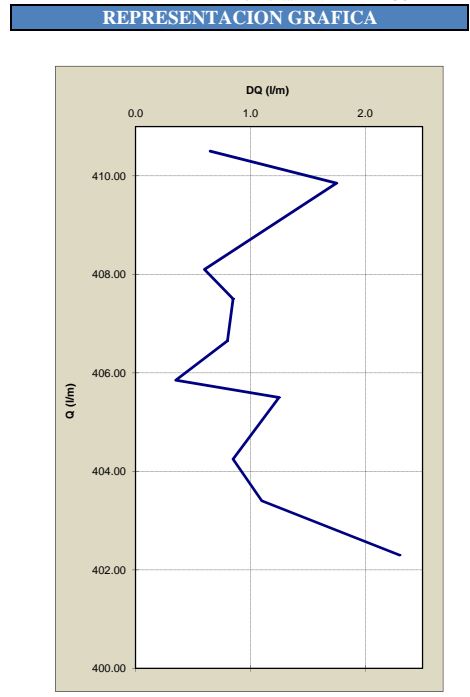


ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>
CONDICIONES DE LAS MEDIDAS	
REB AJAM IENTO	CILINDRO <input type="checkbox"/> (ϕ =cm.) <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO <input type="checkbox"/>
HIDROMETRIA	<input type="checkbox"/>
PROBETA	<input type="checkbox"/>

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha+Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 1970.0 cm

DATOS
 a = 0.70 m S = 2.00 m d = ϕ int. tubo = 11.00 cm L = 20.15 m
 c = 18.00 m ha = 1.45 m ϕ = ϕ sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90 °
 Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE		
t (min)	Caudalímetro	Q (l/min)
01'00"	402.30	2.30
02'00"	403.40	1.10
03'00"	404.25	0.85
04'00"	405.50	1.25
05'00"	405.85	0.35
06'00"	406.65	0.80
07'00"	407.50	0.85
08'00"	408.10	0.60
09'00"	409.85	1.75
10'00"	410.50	0.65
11'00"		
12'00"		
13'00"		
14'00"		
15'00"		
TOTAL		10.50
CAUDAL PROMEDIO		17.5 cm ³ /s



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min
 NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 1.970 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE $Q =$ 17.5 cm³/s

CALCULO DE K

Con $S/\phi < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$

Con $S/\phi = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$

Con $S/\phi > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

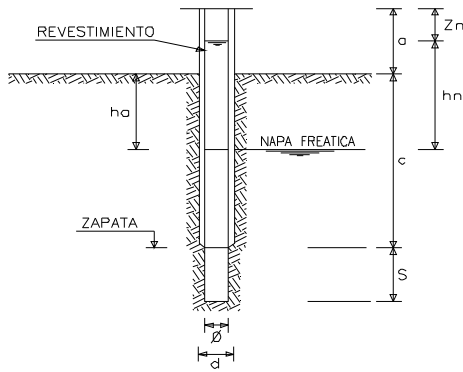
OBSERVACIONES : _____

K (nivel variable) = _____ cm/s
 K (nivel constante) = 2.63E-05 cm/s

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO **ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC**

EVALUACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 23.30 A 25.30 m SONDEO N° P-01
 FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-05
 LITOLÓGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO



ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS

REBAJAMIENTO CILINDRO
 (φ = cm.)
 REVESTIMIENTO

HIDROMETRIA

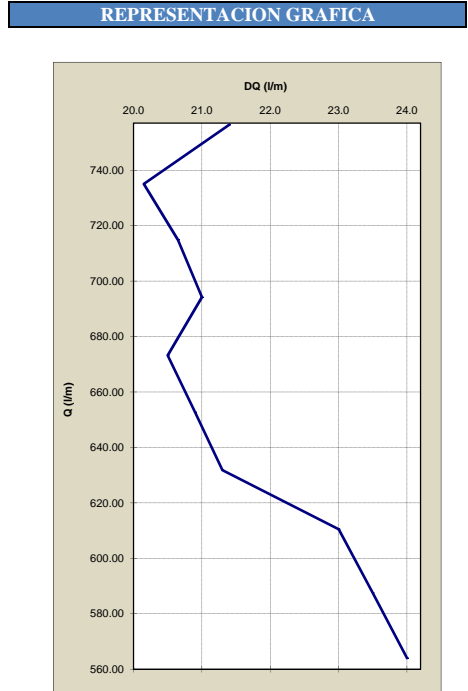
PROBETA

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha + a - Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 2500.0 cm

DATOS

a = 0.70 m S = 2.00 m d = φ int. tubo = 11.00 cm L = 25.30 m
 c = 23.30 m ha = 1.45 m φ = φ sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90°
 Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			
t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)	
01'00"	540.00	24.00	
02'00"	587.50	23.50	
03'00"	610.50	23.00	
04'00"	631.80	21.30	
05'00"	652.70	20.90	
06'00"	673.20	20.50	
07'00"	694.20	21.00	
08'00"	714.85	20.65	
09'00"	735.00	20.15	
10'00"	756.40	21.40	
11'00"			
12'00"			
13'00"			
14'00"			
15'00"			
TOTAL		216.40	
CAUDAL PROMEDIO		360.7	cm ³ /s



$$K = \frac{Q}{\pi \phi H} = \frac{360.7}{\pi \cdot 9.65 \cdot 2500} = \frac{360.7}{763.4} = 0.472 \text{ cm/s}$$

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Zf - Z_i) \cdot H}{(tf - ti)} = \frac{\pi \cdot 11.00^2}{4 \times 60} \times \frac{(21.40 - 24.00) \cdot 2500}{(15 - 1)} = 360.7 \text{ cm}^3/\text{s}$$

NIVEL CONSTANTE H = hn = 2,500 = _____

CALCULO DE COEFICIENTES

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE = _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE Q = 360.7 cm³/s

CALCULO DE K

Con S/φ < 2

Con S/φ = 2

Con S/φ > 2

OBSERVACIONES : _____

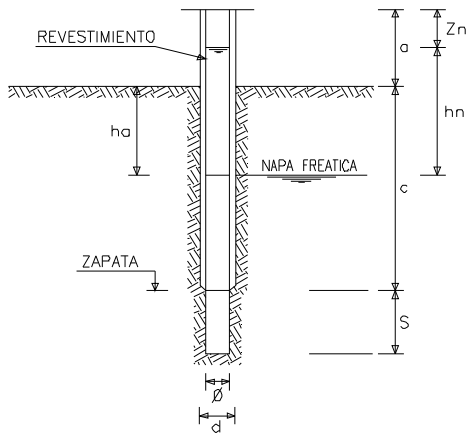
K (nivel variable) = _____ cm/s

K (nivel constante) = 4.28E-04 cm/s

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO **ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC**

EVALUACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 28.10 A 30.10 m SONDEO N° P-01
 FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-06
 LITOLÓGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO



ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS

REBAJAMIENTO CILINDRO
 (φ = cm.)
 REVESTIMIENTO

HIDROMETRIA

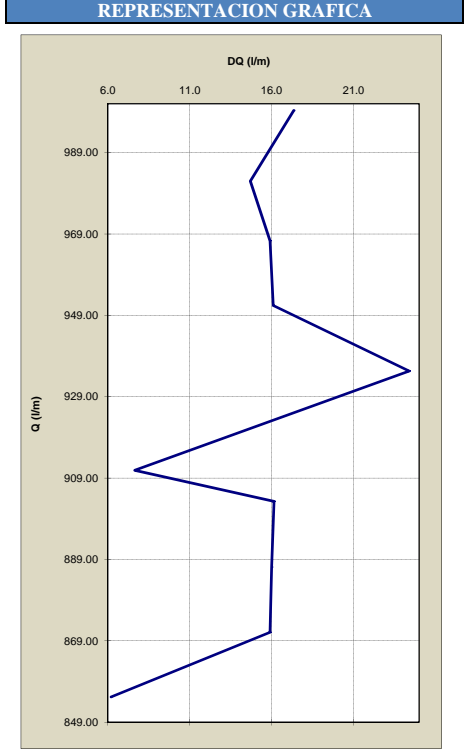
PROBETA

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha + Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 2975.0 cm

DATOS

a = 0.75 m S = 2.00 m d = φ int. tubo = 11.00 cm L = 30.10 m
 c = 28.00 m ha = 1.45 m φ = φ sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90°
 Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			
t (min)	Caudalímetro	Q (l/min)	
01'00"	849.00	6.20	
02'00"	855.20	15.90	
03'00"	871.10	16.00	
04'00"	887.10	16.15	
05'00"	903.25	7.65	
06'00"	910.90	24.40	
07'00"	935.30	16.10	
08'00"	951.40	15.90	
09'00"	967.30	14.70	
10'00"	982.00	17.35	
11'00"	999.35		
12'00"			
13'00"			
14'00"			
15'00"			
TOTAL		150.35	
CAUDAL PROMEDIO		250.6	cm ³ /s



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min

NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 2,975 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE $Q =$ 250.6 cm³/s

OBSERVACIONES : _____

CALCULO DE K

Con $S/\phi < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$

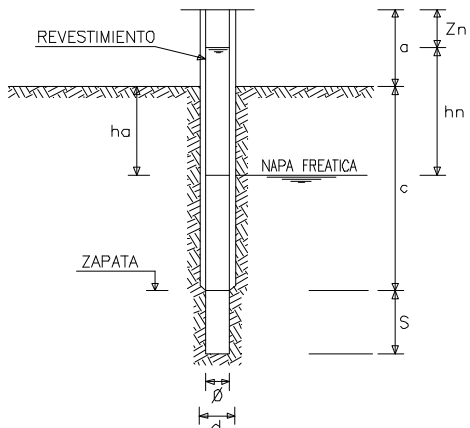
Con $S/\phi = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$

Con $S/\phi > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

K (nivel variable) = _____ cm/s
 K (nivel constante) = 2.50E-04 cm/s

EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 2.95 A 4.95 m SONDEO N° P-02
 FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-01
 LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO

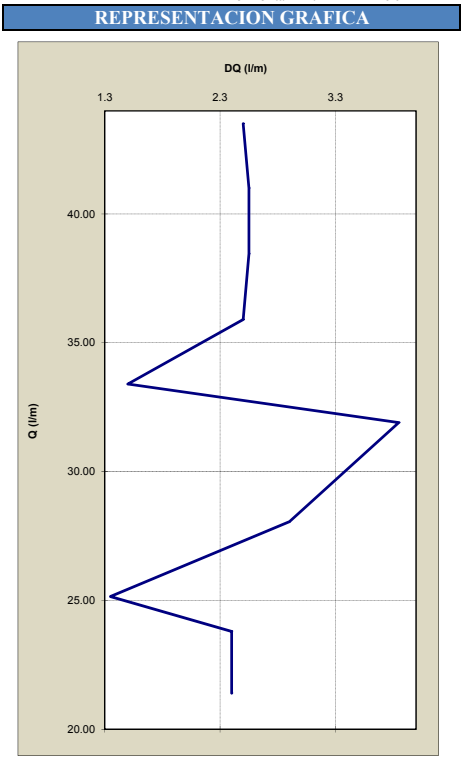


ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>
CONDICIONES DE LAS MEDIDAS	
REBAJAMIENTO	<input type="checkbox"/> CILINDRO <input type="checkbox"/> (Ø =cm.) <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO
HIDROMETRIA	<input type="checkbox"/>
PROBETA	<input type="checkbox"/>

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 462.0 cm

DATOS
 a = 0.62 m S = 2.00 m d = ø int. tubo = 11.00 cm L = 4.95 m
 c = 3.00 m ha = 1.45 m ø = ø sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90 °
 Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			
t (min)	Caudalimetro	Q (l/min)	
	19.00		
01'00"	21.40	2.40	
02'00"	23.80	2.40	
03'00"	25.15	1.35	
04'00"	28.05	2.90	
05'00"	31.90	3.85	
06'00"	33.40	1.50	
07'00"	35.90	2.50	
08'00"	38.45	2.55	
09'00"	41.00	2.55	
10'00"	43.50	2.50	
11'00"			
12'00"			
13'00"			
14'00"			
15'00"			
TOTAL		24.50	
CAUDAL PROMEDIO		40.8	cm³/s



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min
 NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 462 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE $Q =$ _____ 40.8 cm³/s

CALCULO DE K

Con $S/\theta < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \cdot \phi \cdot H}$

Con $S/\theta = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H} \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}$

Con $S/\theta > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

K (nivel variable) = _____ cm/s
 K (nivel constante) = _____ 2.62E-04 cm/s

OBSERVACIONES : _____

PROYECTO: EVALUACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN
LA PRESA-HUANZO

DE

SONDEO:

P-02

ENSAYO:

LF- 02

FECHA:

Hr. Inicio:

Hr. Fin:

TRAMO:

8.40-10.40 m.

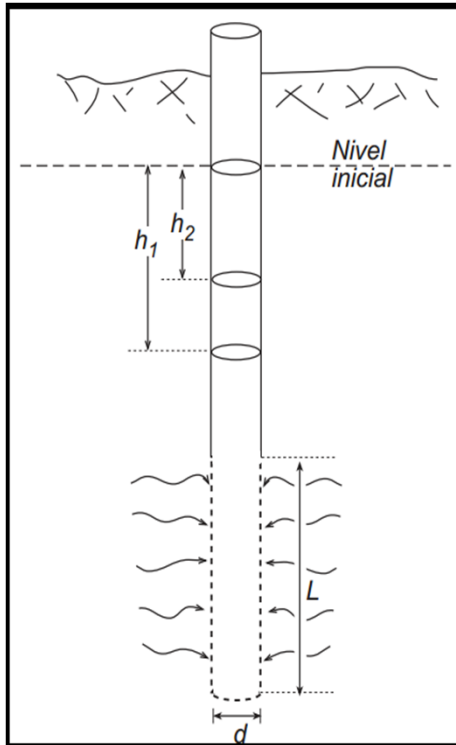
Registrado:

Bach. Marcial A. Nina B.

Revisado:

M.Sc. Leonel Palomino A.

HOJA:



$$K = \frac{d^2 \ln(2L/d)}{8 L t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K = Conductividad Hidráulica

h1, h2 = Altura del agua al principio y al fin del ensayo (se usa el software solinst levelogger)

t = Tiempo transcurrido entre la observación de los niveles h1 y h2

L = Longitud de la zona filtrante

d = Diámetro de la zona filtrante

h1 = 0.35 m

h2 = 0.13 m

t = 60 s

L = 2 m

d = 0.09 m

K = 3.17E-05 m/s

K = 3.17E-03 cm/s

GRADO DE PERMEABILIDAD	Valor de K (cm/s)
Elevada	Superior a 10 ⁻¹
Media	10 ⁻¹ a 10 ⁻³
Baja	10 ⁻³ a 10 ⁻⁵
Muy Baja	10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁷
Practicamente Impermeable	Menor a 10 ⁻⁷

PROYECTO: EVALUACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN
LA PRESA-HUANZO

DE

SONDEO:

P-02

ENSAYO:

LF- 03

FECHA:

Hr. Inicio:

Hr. Fin:

TRAMO:

13.35 - 15.35 m.

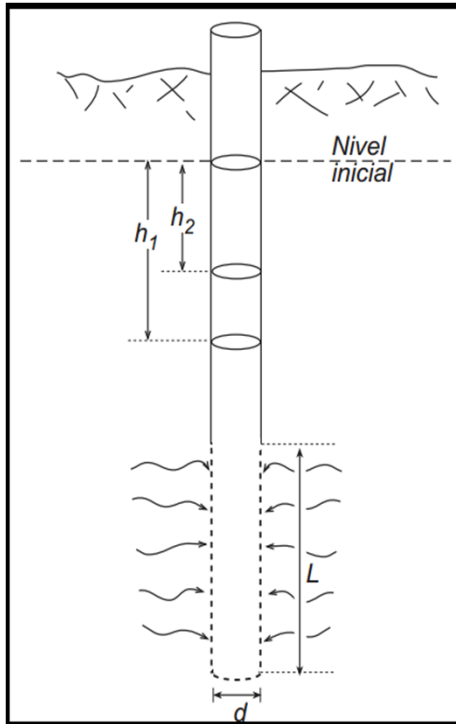
Registrado:

Bach. Marcial A. Nina B.

Revisado:

M.Sc. Leonel Palomino A.

HOJA:



$$K = \frac{d^2 \ln(2L/d)}{8 L t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K = Conductividad Hidráulica

h1, h2 = Altura del agua al principio y al fin del ensayo (se usa el software solinst levelogger)

t = Tiempo transcurrido entre la observación de los niveles h1 y h2

L = Longitud de la zona filtrante

d = Diámetro de la zona filtrante

h1 = 0.37 m

h2 = 0.11 m

t = 60 s

L = 2 m

d = 0.09 m

K = 3.88E-05 m/s

K = 3.88E-03 cm/s

GRADO DE PERMEABILIDAD	Valor de K (cm/s)
Elevada	Superior a 10 ⁻¹
Media	10 ⁻¹ a 10 ⁻³
Baja	10 ⁻³ a 10 ⁻⁵
Muy Baja	10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁷
Practicamente Impermeable	Menor a 10 ⁻⁷

PROYECTO: EVALUACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE LA PRESA-HUANZO

SONDEO:

P-02

ENSAYO:

LF- 04

FECHA:

Hr. Inicio:

Hr. Fin:

TRAMO:

18.00-20.20 m.

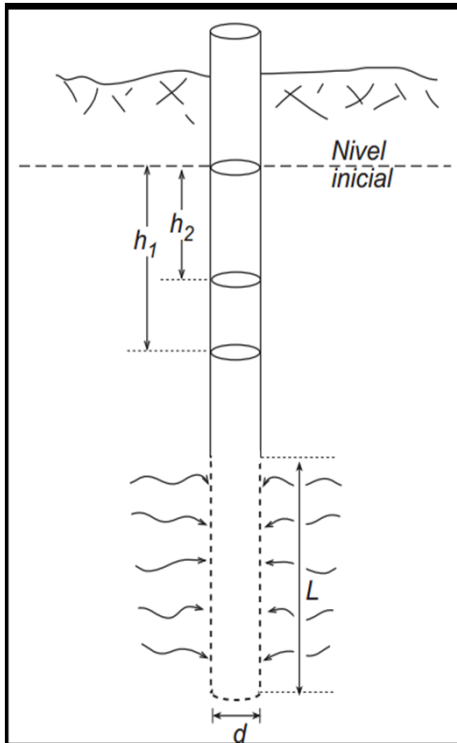
Registrado:

Bach. Marcial A. Nina B.

Revisado:

M.Sc. Leonel Palomino A.

HOJA:



$$K = \frac{d^2 \ln(2L/d)}{8 L t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K = Conductividad Hidráulica

h1, h2 = Altura del agua al principio y al fin del ensayo (se usa el software solinst levelogger)

t = Tiempo transcurrido entre la observación de los niveles h1 y h2

L = Longitud de la zona filtrante

d = Diámetro de la zona filtrante

h1 = 0.39 m

h2 = 0.1 m

t = 60 s

L = 2 m

d = 0.09 m

K = 4.36E-05 m/s

K = 4.36E-03 cm/s

GRADO DE PERMEABILIDAD	Valor de K (cm/s)
Elevada	Superior a 10 ⁻¹
Media	10 ⁻¹ a 10 ⁻³
Baja	10 ⁻³ a 10 ⁻⁵
Muy Baja	10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁷
Practicamente Impermeable	Menor a 10 ⁻⁷

PROYECTO: EVALUACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN
LA PRESA-HUANZO

DE

SONDEO:

P-02

ENSAYO:

LF- 05

FECHA:

Hr. Inicio:

Hr. Fin:

TRAMO:

23.45-25.45 m.

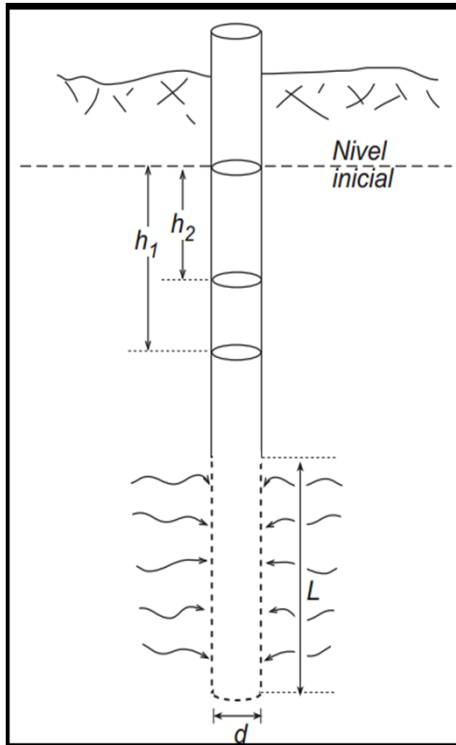
Registrado:

Bach. Marcial A. Nina B.

Revisado:

M.Sc. Leonel Palomino A.

HOJA:



$$K = \frac{d^2 \ln(2L/d)}{8 L t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K = Conductividad Hidráulica

h1, h2 = Altura del agua al principio y al fin del ensayo (se usa el software solinst levelogger)

t = Tiempo transcurrido entre la observación de los niveles h1 y h2

L = Longitud de la zona filtrante

d = Diámetro de la zona filtrante

h1 = 0.37 m

h2 = 0.16 m

t = 60 s

L = 2 m

d = 0.09 m

K = 2.68E-05 m/s

K = 2.68E-03 cm/s

GRADO DE PERMEABILIDAD	Valor de K (cm/s)
Elevada	Superior a 10 ⁻¹
Media	10 ⁻¹ a 10 ⁻³
Baja	10 ⁻³ a 10 ⁻⁵
Muy Baja	10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁷
Practicamente Impermeable	Menor a 10 ⁻⁷

PROYECTO: EVALUACIÓN GEOTÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN
LA PRESA-HUANZO

DE

SONDEO:

P-02

ENSAYO:

LF- 06

FECHA:

Hr. Inicio:

Hr. Fin:

TRAMO:

28.30-30.30 m.

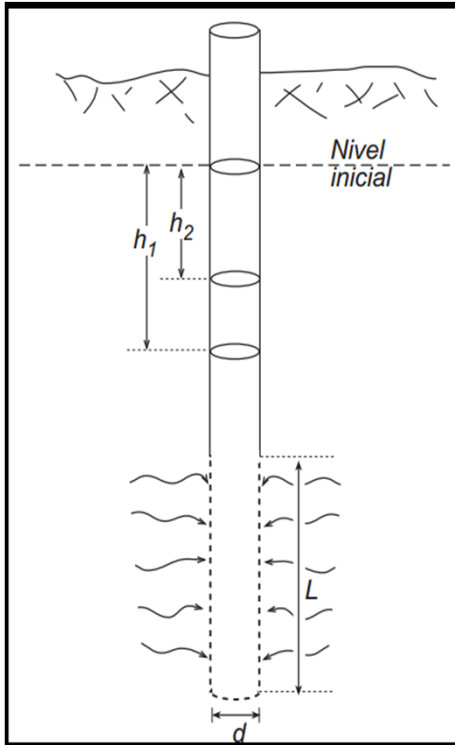
Registrado:

Bach. Marcial A. Nina B.

Revisado:

M.Sc. Leonel Palomino A.

HOJA:



$$K = \frac{d^2 \ln(2L/d)}{8 L t} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

K = Conductividad Hidráulica

h1, h2 = Altura del agua al principio y al fin del ensayo (se usa el software solinst levelogger)

t = Tiempo transcurrido entre la observación de los niveles h1 y h2

L = Longitud de la zona filtrante

d = Diámetro de la zona filtrante

h1 = 0.42 m

h2 = 0.24 m

t = 60 s

L = 2 m

d = 0.09 m

K = 1.79E-05 m/s

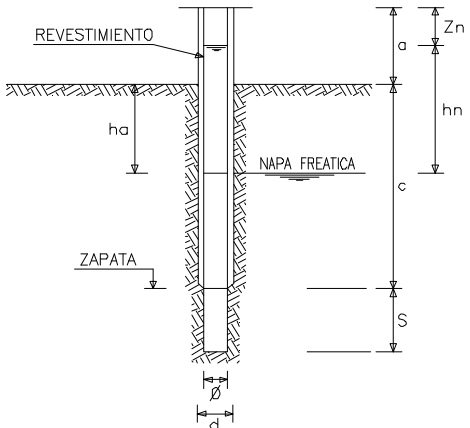
K = 1.79E-03 cm/s

GRADO DE PERMEABILIDAD	Valor de K (cm/s)
Elevada	Superior a 10 ⁻¹
Media	10 ⁻¹ a 10 ⁻³
Baja	10 ⁻³ a 10 ⁻⁵
Muy Baja	10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁷
Practicamente Impermeable	Menor a 10 ⁻⁷

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO **ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC**

EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 3.25 A 5.25 m SONDEO N° P-03
 FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-01
 LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO



ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS

REBAJAMIENTO CILINDRO
 (Ø =cm.)
 REVESTIMIENTO

HIDROMETRIA

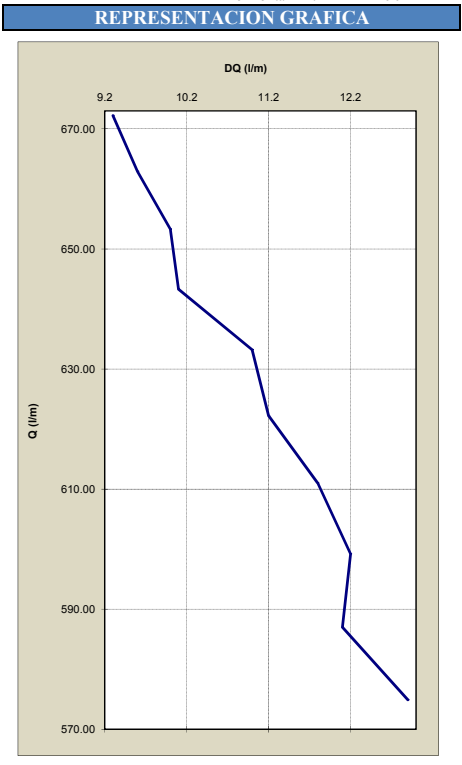
PROBETA

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 470.0 cm

DATOS

a = 0.70 m S = 2.00 m d = ø int. tubo = 11.00 cm L = 5.25 m
 c = 3.00 m ha = 1.45 m ø = ø sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90 °
 Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			
t (min)	Caudalimetro	Q (l/min)	
	562.00		
01'00"	574.90	12.90	
02'00"	587.00	12.10	
03'00"	599.20	12.20	
04'00"	611.00	11.80	
05'00"	622.20	11.20	
06'00"	633.20	11.00	
07'00"	643.30	10.10	
08'00"	653.30	10.00	
09'00"	662.90	9.60	
10'00"	672.20	9.30	
11'00"			
12'00"			
13'00"			
14'00"			
15'00"			
TOTAL		110.20	
CAUDAL PROMEDIO		183.7	cm ³ /s



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min

NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 470 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE $Q =$ 183.7 cm³/s

CALCULO DE K

Con $S/\theta < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$

Con $S/\theta = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$

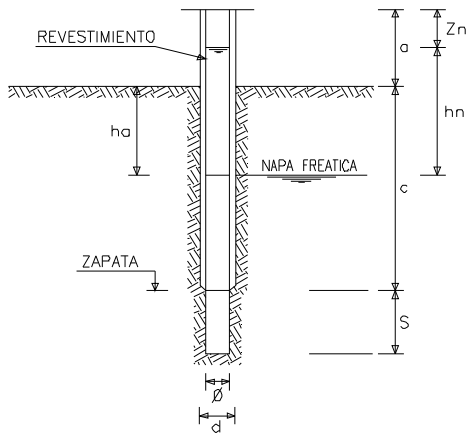
Con $S/\theta > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

OBSERVACIONES : _____

K (nivel variable) = _____ cm/s
 K (nivel constante) = 1.16E-03 cm/s

EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 8.40 A 10.40 m SONDEO N° P-03
 FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-02
 LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO



ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS

REBAJAMIENTO CILINDRO
 (Ø = cm.)
 REVESTIMIENTO

HIDROMETRIA

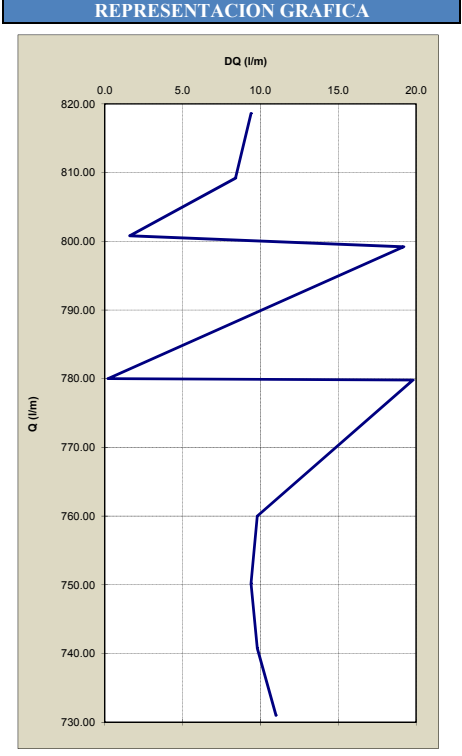
PROBETA

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 970.0 cm

DATOS

a = 0.70 m S = 2.00 m d = ø int. tubo = 11.00 cm L = 10.40 m
 c = 8.00 m ha = 1.45 m ø = ø sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90 °
 Zn = m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			
t (min)	Caudalimetro	Q (l/min)	
	720.00		
01'00"	731.00	11.00	
02'00"	740.80	9.80	
03'00"	750.20	9.40	
04'00"	760.00	9.80	
05'00"	779.80	19.80	
06'00"	780.00	0.20	
07'00"	799.20	19.20	
08'00"	800.80	1.60	
09'00"	809.20	8.40	
10'00"	818.60	9.40	
11'00"			
12'00"			
13'00"			
14'00"			
15'00"			
TOTAL		98.60	
CAUDAL PROMEDIO		164.3	cm ³ /s



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min

NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 970 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE $Q =$ 164.3 cm³/s

OBSERVACIONES : _____

CALCULO DE K

Con $S/\theta < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$

Con $S/\theta = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$

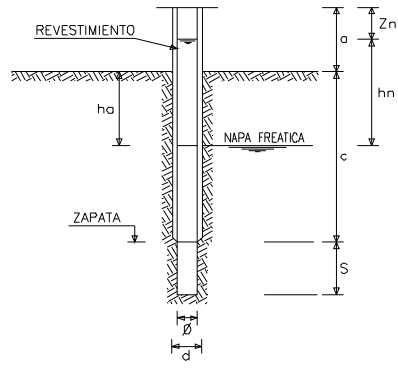
Con $S/\theta > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

K (nivel variable) = _____ cm/s
 K (nivel constante) = 5.02E-04 cm/s

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO **ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC**

EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 13.35 A 15.35 m SONDEO N° P-03
 FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-03
 LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO



ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJA DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS

REBAJAMIENTO CILINDRO
 (Ø =cm.)
 REVESTIMIENTO

HIDROMETRIA

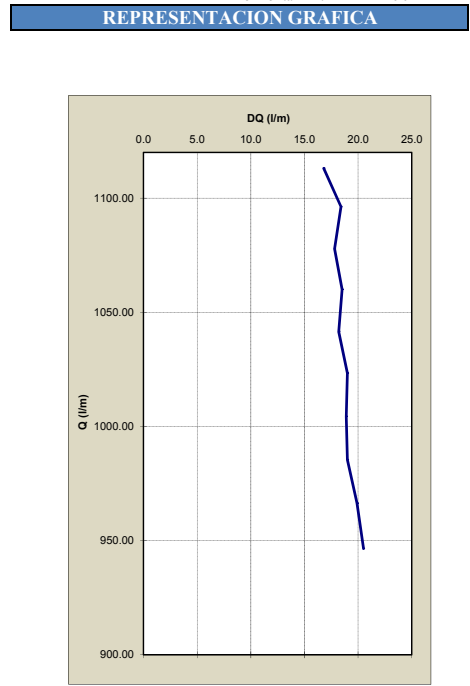
PROBETA

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 1475.0 cm

DATOS

a = 0.75 m S = 2.00 m d = ø int. tubo = 11.00 cm L = 15.35 m
 c = 13.00 m ha = 1.45 m ø = ø sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90 °
 Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			
t (min)	Caudalimetro	Q (l/min)	
	926.00		
01'00"	946.50	20.50	
02'00"	966.40	19.90	
03'00"	985.40	19.00	
04'00"	1004.30	18.90	
05'00"	1023.30	19.00	
06'00"	1041.50	18.20	
07'00"	1060.00	18.50	
08'00"	1077.80	17.80	
09'00"	1096.20	18.40	
10'00"	1113.00	16.80	
11'00"			
12'00"			
13'00"			
14'00"			
15'00"			
TOTAL		187.00	
CAUDAL PROMEDIO		311.7	cm ³ /s



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min

NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 1,475 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE $Q =$ 311.7 cm³/s

CALCULO DE K

Con $S/\theta < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$

Con $S/\theta = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$

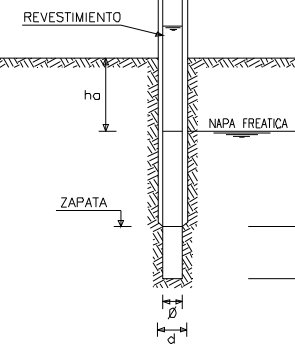
Con $S/\theta > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

OBSERVACIONES : _____

K (nivel variable) = _____ cm/s
 K (nivel constante) = 6.26E-04 cm/s

EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 18.00 A 20.00 m SONDEO N° P-03
 FECHA: _____ Hf INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-04
 LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO



ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS

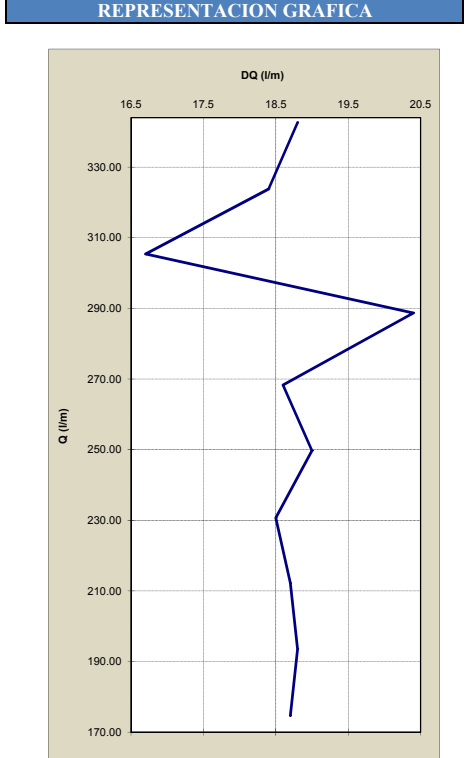
REBAJAMIENTO	CILINDRO	<input type="checkbox"/>
	(Ø =cm.)	<input type="checkbox"/>
	REVESTIMIENTO	<input type="checkbox"/>
HIDROMETRIA		<input type="checkbox"/>
PROBETA		<input type="checkbox"/>

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 1975.0 cm

DATOS

a = 0.75 m S = 2.00 m d = ø int. tubo = 11.00 cm L = 20.00 m
 c = 18.00 m ha = 1.45 m ø = ø sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90°
 Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO :		CARGA CONSTANTE	
t (min)	Caudalimetro	Q (l/min)	
	156.00		
01'00"	174.70	18.70	
02'00"	193.50	18.80	
03'00"	212.20	18.70	
04'00"	230.70	18.50	
05'00"	249.70	19.00	
06'00"	268.30	18.60	
07'00"	288.70	20.40	
08'00"	305.40	16.70	
09'00"	323.80	18.40	
10'00"	342.60	18.80	
11'00"			
12'00"			
13'00"			
14'00"			
15'00"			
TOTAL		186.60	
CAUDAL PROMEDIO		311.0	cm³/s



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min
 NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 1,975 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE $Q =$ 311.0 cm³/s

OBSERVACIONES : _____

CALCULO DE K

Con $S/\theta < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$

Con $S/\theta = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$

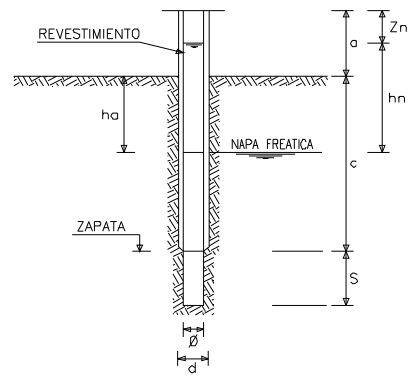
Con $S/\theta > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

K (nivel variable) = _____ cm/s
 K (nivel constante) = 4.67E-04 cm/s

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO **ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC**

EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 23.45 A 25.45 m SONDEO N° P-03
 FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-05
 LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO



ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS

REBAJAMIENTO CILINDRO
 (Ø =cm.)
 REVESTIMIENTO

HIDROMETRIA

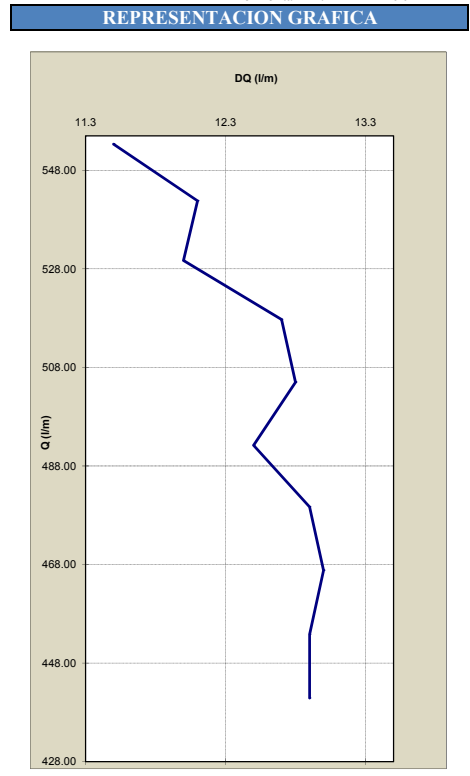
PROBETA

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 2480.0 cm

DATOS

a = 0.80 m S = 2.00 m d = ø int. tubo = 11.00 cm L = 25.45 m
 c = 23.00 m ha = 1.45 m ø = ø sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90 °
 Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			
t (min)	Caudalimetro	Q (l/min)	
01'00"	428.00	12.90	
02'00"	440.90	12.90	
03'00"	453.80	13.00	
04'00"	466.80	12.90	
05'00"	479.70	12.50	
06'00"	492.20	12.80	
07'00"	505.00	12.70	
08'00"	517.70	12.00	
09'00"	529.70	12.10	
10'00"	541.80	11.50	
11'00"	553.30		
12'00"			
13'00"			
14'00"			
15'00"			
TOTAL		125.30	
CAUDAL PROMEDIO		208.8	cm ³ /s



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min

NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 2,480 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE $Q =$ 208.8 cm³/s

CALCULO DE K

Con $S/\theta < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$

Con $S/\theta = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$

Con $S/\theta > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

OBSERVACIONES : _____

K (nivel variable) = _____ cm/s

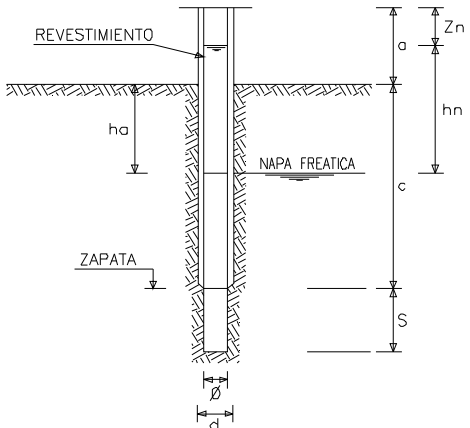
K (nivel constante) = 2.50E-04 cm/s

EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 28.30 A 30.30 m SONDEO N° P-03

FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO N° LF-06

LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO



ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS

REBAJAMIENTO CILINDRO
 (Ø =cm.)
 REVESTIMIENTO

HIDROMETRIA

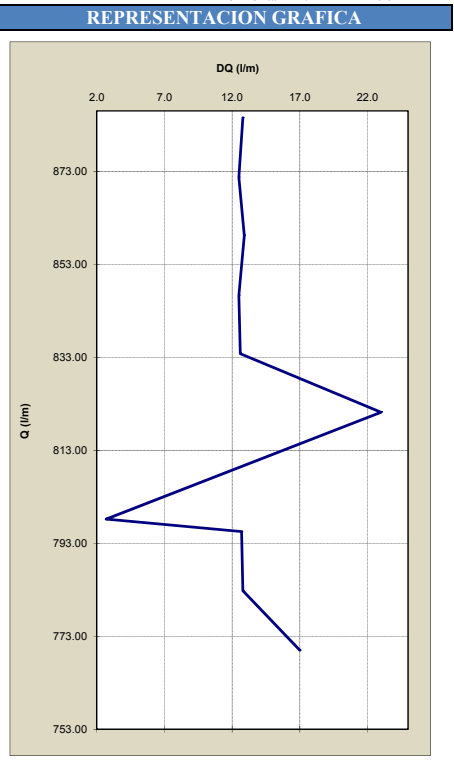
PROBETA

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 2990.0 cm

DATOS

a = 0.75 m S = 2.30 m d = ø int. tubo = 11.00 cm L = 30.30 m
 c = 28.00 m ha = 1.45 m ø = ø sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90°
 Zn = m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE					
t (min)	Caudalimetro	Q (l/min)			
	753.00				
01'00"	770.00	17.00			
02'00"	782.80	12.80			
03'00"	795.50	12.70			
04'00"	798.20	2.70			
05'00"	821.20	23.00			
06'00"	833.80	12.60			
07'00"	846.30	12.50			
08'00"	859.20	12.90			
09'00"	871.70	12.50			
10'00"	884.50	12.80			
11'00"					
12'00"					
13'00"					
14'00"					
15'00"					
TOTAL		131.50			
CAUDAL PROMEDIO		219.2	cm ³ /s		



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min

NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 2,990 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s

NIVEL CONSTANTE $Q =$ 219.2 cm³/s

OBSERVACIONES : _____

CALCULO DE K

Con $S/\theta < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$

Con $S/\theta = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$

Con $S/\theta > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

K (nivel variable) = _____ cm/s
 K (nivel constante) = 1.96E-04 cm/s

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO	ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC																																																															
EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO	PROF DE ENSAYO DE:	8.10 A 10.10 m	SONDEO N°	P-04																																																												
	FECHA:	Hr INICIO:	FIN:	ENSAYO N°																																																												
	LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO			LF-02																																																												
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: left;">ENSAYO REALIZADO</th> <th style="text-align: left;">TIPO DE ENSAYO</th> </tr> <tr> <td>ABAJA DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/></td> <td>BOMBEO <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/></td> <td>RECUPERACION <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CONDICIONES DE LAS MEDIDAS</th> </tr> <tr> <td>REBAJAMIENTO</td> <td> <input type="checkbox"/> CILINDRO <input type="checkbox"/> (Ø =cm.) <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO </td> </tr> <tr> <td>HIDROMETRIA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>PROBETA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO	ABAJA DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>	ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>	CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>	CONDICIONES DE LAS MEDIDAS		REBAJAMIENTO	<input type="checkbox"/> CILINDRO <input type="checkbox"/> (Ø =cm.) <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO	HIDROMETRIA	<input type="checkbox"/>	PROBETA	<input type="checkbox"/>																																													
ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO																																																															
ABAJA DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>																																																															
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>																																																															
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>																																																															
CONDICIONES DE LAS MEDIDAS																																																																
REBAJAMIENTO	<input type="checkbox"/> CILINDRO <input type="checkbox"/> (Ø =cm.) <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO																																																															
HIDROMETRIA	<input type="checkbox"/>																																																															
PROBETA	<input type="checkbox"/>																																																															
<p>DATOS</p> <p>a = 0.70 m S = 2.00 m d = Ø int. tubo = 11.00 cm L = 10.10 m</p> <p>c = 8.00 m ha = 1.45 m ø = Ø sondeo = 9.65 cm Inclinação con horizontal : 90 °</p> <p>Zn = m</p>		<p>Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm</p> <p>hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm</p> <p>H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 970.0 cm</p>																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th colspan="3" style="text-align: center;">TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE</th> </tr> <tr> <th>t (min)</th> <th>Caudalmetro</th> <th>Q (l/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01'00"</td><td>417.00</td><td>7.00</td></tr> <tr><td>02'00"</td><td>426.00</td><td>9.00</td></tr> <tr><td>03'00"</td><td>435.00</td><td>9.00</td></tr> <tr><td>04'00"</td><td>444.00</td><td>9.00</td></tr> <tr><td>05'00"</td><td>453.20</td><td>9.20</td></tr> <tr><td>06'00"</td><td>462.20</td><td>9.00</td></tr> <tr><td>07'00"</td><td>471.20</td><td>9.00</td></tr> <tr><td>08'00"</td><td>481.80</td><td>10.60</td></tr> <tr><td>09'00"</td><td>490.95</td><td>9.15</td></tr> <tr><td>10'00"</td><td>499.00</td><td>8.05</td></tr> <tr><td>11'00"</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12'00"</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13'00"</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14'00"</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15'00"</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td></td><td>89.00</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: right;">CAUDAL PROMEDIO</td><td>148.3 cm³/s</td></tr> </tbody> </table>		TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)	01'00"	417.00	7.00	02'00"	426.00	9.00	03'00"	435.00	9.00	04'00"	444.00	9.00	05'00"	453.20	9.20	06'00"	462.20	9.00	07'00"	471.20	9.00	08'00"	481.80	10.60	09'00"	490.95	9.15	10'00"	499.00	8.05	11'00"			12'00"			13'00"			14'00"			15'00"			TOTAL		89.00	CAUDAL PROMEDIO		148.3 cm ³ /s	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">REPRESENTACION GRAFICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> <p>CAUDAL PROMEDIO</p> <p>148.3 cm³/s</p> </td> </tr> </tbody> </table>		REPRESENTACION GRAFICA			<p>CAUDAL PROMEDIO</p> <p>148.3 cm³/s</p>
TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE																																																																
t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)																																																														
01'00"	417.00	7.00																																																														
02'00"	426.00	9.00																																																														
03'00"	435.00	9.00																																																														
04'00"	444.00	9.00																																																														
05'00"	453.20	9.20																																																														
06'00"	462.20	9.00																																																														
07'00"	471.20	9.00																																																														
08'00"	481.80	10.60																																																														
09'00"	490.95	9.15																																																														
10'00"	499.00	8.05																																																														
11'00"																																																																
12'00"																																																																
13'00"																																																																
14'00"																																																																
15'00"																																																																
TOTAL		89.00																																																														
CAUDAL PROMEDIO		148.3 cm ³ /s																																																														
REPRESENTACION GRAFICA																																																																
	<p>CAUDAL PROMEDIO</p> <p>148.3 cm³/s</p>																																																															
<p>NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_1 + h_2)}{2} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$</p> <p>NIVEL CONSTANTE $H = h_n = \underline{970} = \text{cm}$</p>		<p>$t_f - t_i = \underline{\hspace{2cm}} \text{ min}$</p> <p>$Z_f - Z_i = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$</p>																																																														
CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD																																																																
CALCULO DEL CAUDAL		CALCULO DE K																																																														
<p>NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3/\text{s}$</p> <p>NIVEL CONSTANTE $Q = \underline{148.3} \text{ cm}^3/\text{s}$</p>		<p><input type="checkbox"/> Con S/Ø < 2 $K = \frac{Q}{\pi \cdot \phi \cdot H}$</p> <p><input type="checkbox"/> Con S/Ø = 2 $K = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot \phi \cdot H \cdot \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Con S/Ø > 2 $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \cdot \pi \cdot H \cdot S}$</p>																																																														
OBSERVACIONES : _____		<p>K (nivel variable) = _____ cm/s</p> <p>K (nivel constante) = 4.53E-04 cm/s</p>																																																														

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO	ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC	
EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO	PROF DE ENSAYO DE: 17.95 A 19.95 m	SONDEO N° P-04
	FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____	ENSAYO N° LF-04
	LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO	

ENSAYO REALIZADO **TIPO DE ENSAYO**

ABAJO DE LA NF INFILTRACION
 ARRIBA DE LA NF BOMBEO
 CON ARTESIANISMO RECUPERACION

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS

R E B A J A M I E N T O CILINDRO
 (Ø =cm.)
 REVESTIMIENTO

HIDROMETRIA _____
 PROBETA _____

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 1975.0 cm

DATOS
 a = 0.75 m S = 2.00 m
 c = 18.00 m ha = 1.45 m
 Zn = _____ m

d = Ø int. tubo = 11.00 cm L = 19.95 m
 ø = Ø sondeo = 9.65 cm Inclínación con horizontal : 90 °

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE		
t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)
817.00		
01'00"	824.60	7.60
02'00"	831.95	7.35
03'00"	839.20	7.25
04'00"	846.50	7.30
05'00"	853.70	7.20
06'00"	861.10	7.40
07'00"	868.35	7.25
08'00"	875.50	7.15
09'00"	882.75	7.25
10'00"	890.00	7.25
11'00"		
12'00"		
13'00"		
14'00"		
15'00"		
TOTAL		73.00

	CAUDAL PROMEDIO 121.7 cm ³ /s
--	--

REPRESENTACION GRAFICA

NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_t)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min

NIVEL CONSTANTE $H = hn =$ 1.975 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

<p style="text-align: center; font-weight: bold;">CALCULO DEL CAUDAL</p> <p>NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s</p> <p>NIVEL CONSTANTE Q = _____ 121.7 cm³/s</p>	<p style="text-align: center; font-weight: bold;">CALCULO DE K</p> <p> <input type="checkbox"/> Con S/Ø < 2 $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$ </p> <p> <input type="checkbox"/> Con S/Ø = 2 $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$ </p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Con S/Ø > 2 $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$ </p> <p> K (nivel variable) = _____ cm/s K (nivel constante) = 1.83E-04 cm/s </p>
OBSERVACIONES : _____ _____ _____ _____	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO	ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC			
EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO	PROF DE ENSAYO DE:	23.00 A 25.00 m	SONDEO N°	P-04
	FECHA:	Hr INICIO:	FIN:	ENSAYO N°
	LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO			

ENSAYO REALIZADO		TIPO DE ENSAYO	
ABAJO DE LA NF	<input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION	<input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF	<input type="checkbox"/>	BOMBEO	<input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO	<input type="checkbox"/>	RECUPERACION	<input type="checkbox"/>
CONDICIONES DE LAS MEDIDAS			
REBAJAMIENTO	CILINDRO	<input type="checkbox"/>	
	(Ø =cm.)	<input type="checkbox"/>	
	REVESTIMIENTO	<input type="checkbox"/>	
HIDROMETRIA	<input type="checkbox"/>		
PROBETA	<input type="checkbox"/>		

DATOS

a = 0.75 m S = 2.00 m d = Ø int. tubo = 11.00 cm L = 25.00 m
c = 23.00 m ha = 1.45 m ø = ø sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90 °
Zn = m

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 2475.0 cm

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE		
t (min)	Caudalímetro	Q (l/min)
01'00"	13.00	
02'00"	23.00	10.00
03'00"	33.30	10.30
04'00"	43.40	10.10
05'00"	53.30	9.90
06'00"	63.50	10.20
07'00"	73.60	10.10
08'00"	83.75	10.15
09'00"	93.90	10.15
10'00"	103.90	10.00
11'00"	114.30	10.40
12'00"		
13'00"		
14'00"		
15'00"		
TOTAL		101.30
CAUDAL PROMEDIO		168.8 cm ³ /s

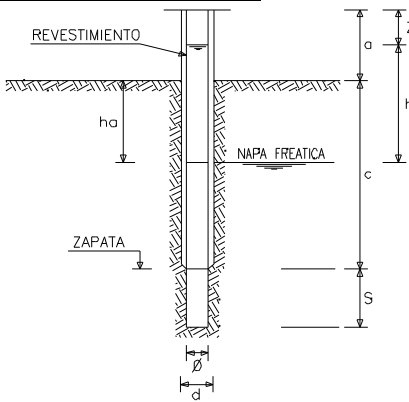
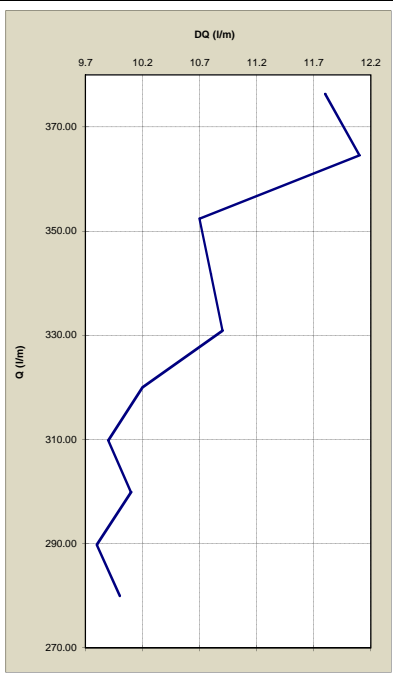
REPRESENTACION GRAFICA	

NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min

NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 2,475 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

<p style="text-align: center;">CALCULO DEL CAUDAL</p> <p>NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s</p> <p>NIVEL CONSTANTE $Q =$ _____ 168.8 cm³/s</p>	<p style="text-align: center;">CALCULO DE K</p> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$</p> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Con $S/\phi > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$</p> <p>K (nivel variable) = _____ cm/s</p> <p>K (nivel constante) = _____ 2.02E-04 cm/s</p>
<p>OBSERVACIONES : _____</p>	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO	ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC																																																																										
EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO	PROF DE ENSAYO DE: 28.40 A 30.40 m	SONDEO N°	P-04																																																																								
	FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____	ENSAYO N°	LF-06																																																																								
	LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO																																																																										
 <p style="text-align: right; margin-right: 50px;"> Z_n = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm $h_n = h_a + Z_n$ = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 2975.0 cm </p> <p>DATOS</p> <p> $a =$ 0.75 m $S =$ 2.00 m $d = \phi$ int. tubo = 11.00 cm $L =$ 30.40 m $c =$ 28.00 m $h_a =$ 1.45 m $\phi = \phi$ sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90° $Z_n =$ _____ m </p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">ENSAYO REALIZADO</th> <th style="text-align: left;">TIPO DE ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/></td> <td>BOMBEO <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/></td> <td>RECUPERACION <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CONDICIONES DE LAS MEDIDAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REBAJAMIENTO</td> <td> <input type="checkbox"/> CILINDRO <input type="checkbox"/> (Ø = cm.) <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO </td> </tr> <tr> <td>HIDROMETRIA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>PROBETA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO	ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>	ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>	CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>	CONDICIONES DE LAS MEDIDAS		REBAJAMIENTO	<input type="checkbox"/> CILINDRO <input type="checkbox"/> (Ø = cm.) <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO	HIDROMETRIA	<input type="checkbox"/>	PROBETA	<input type="checkbox"/>																																																									
ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO																																																																										
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>																																																																										
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>																																																																										
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>																																																																										
CONDICIONES DE LAS MEDIDAS																																																																											
REBAJAMIENTO	<input type="checkbox"/> CILINDRO <input type="checkbox"/> (Ø = cm.) <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO																																																																										
HIDROMETRIA	<input type="checkbox"/>																																																																										
PROBETA	<input type="checkbox"/>																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th colspan="3">TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE</th> </tr> <tr> <th>t (min)</th> <th>Caudalmetro</th> <th>Q (l/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01'00"</td><td>270.00</td><td></td></tr> <tr><td>02'00"</td><td>280.00</td><td>10.00</td></tr> <tr><td>03'00"</td><td>289.80</td><td>9.80</td></tr> <tr><td>04'00"</td><td>299.90</td><td>10.10</td></tr> <tr><td>05'00"</td><td>309.80</td><td>9.90</td></tr> <tr><td>06'00"</td><td>320.00</td><td>10.20</td></tr> <tr><td>07'00"</td><td>330.90</td><td>10.90</td></tr> <tr><td>08'00"</td><td>341.70</td><td>10.80</td></tr> <tr><td>09'00"</td><td>352.40</td><td>10.70</td></tr> <tr><td>10'00"</td><td>364.50</td><td>12.10</td></tr> <tr><td>11'00"</td><td>376.30</td><td>11.80</td></tr> <tr><td>12'00"</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13'00"</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14'00"</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15'00"</td><td></td><td></td></tr> <tr style="font-weight: bold;"> <td>TOTAL</td> <td></td> <td>106.30</td> </tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">CAUDAL PROMEDIO 177.2 cm³/s</td></tr> </tbody> </table>	TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)	01'00"	270.00		02'00"	280.00	10.00	03'00"	289.80	9.80	04'00"	299.90	10.10	05'00"	309.80	9.90	06'00"	320.00	10.20	07'00"	330.90	10.90	08'00"	341.70	10.80	09'00"	352.40	10.70	10'00"	364.50	12.10	11'00"	376.30	11.80	12'00"			13'00"			14'00"			15'00"			TOTAL		106.30	CAUDAL PROMEDIO 177.2 cm ³ /s			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th colspan="2">REPRESENTACION GRAFICA</th> </tr> <tr> <th>Q (l/m)</th> <th>t (min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>9.7</td><td>01'00"</td></tr> <tr><td>10.2</td><td>02'00"</td></tr> <tr><td>10.7</td><td>03'00"</td></tr> <tr><td>11.2</td><td>04'00"</td></tr> <tr><td>11.7</td><td>05'00"</td></tr> <tr><td>12.2</td><td>06'00"</td></tr> </tbody> </table> 		REPRESENTACION GRAFICA		Q (l/m)	t (min)	9.7	01'00"	10.2	02'00"	10.7	03'00"	11.2	04'00"	11.7	05'00"	12.2	06'00"
TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE																																																																											
t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)																																																																									
01'00"	270.00																																																																										
02'00"	280.00	10.00																																																																									
03'00"	289.80	9.80																																																																									
04'00"	299.90	10.10																																																																									
05'00"	309.80	9.90																																																																									
06'00"	320.00	10.20																																																																									
07'00"	330.90	10.90																																																																									
08'00"	341.70	10.80																																																																									
09'00"	352.40	10.70																																																																									
10'00"	364.50	12.10																																																																									
11'00"	376.30	11.80																																																																									
12'00"																																																																											
13'00"																																																																											
14'00"																																																																											
15'00"																																																																											
TOTAL		106.30																																																																									
CAUDAL PROMEDIO 177.2 cm ³ /s																																																																											
REPRESENTACION GRAFICA																																																																											
Q (l/m)	t (min)																																																																										
9.7	01'00"																																																																										
10.2	02'00"																																																																										
10.7	03'00"																																																																										
11.2	04'00"																																																																										
11.7	05'00"																																																																										
12.2	06'00"																																																																										
<p>NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min</p> <p>NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 2,975 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm</p>	<h3 style="margin: 0;">CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD</h3> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <h4 style="text-align: center; margin: 0;">CALCULO DEL CAUDAL</h4> <p>NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s</p> <p>NIVEL CONSTANTE $Q =$ _____ 177.2 cm³/s</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <h4 style="text-align: center; margin: 0;">CALCULO DE K</h4> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$</p> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Con $S/\phi > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$</p> <p>K (nivel variable) = _____ cm/s</p> <p>K (nivel constante) = _____ 1.77E-04 cm/s</p> </td> </tr> </table>		<h4 style="text-align: center; margin: 0;">CALCULO DEL CAUDAL</h4> <p>NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s</p> <p>NIVEL CONSTANTE $Q =$ _____ 177.2 cm³/s</p>	<h4 style="text-align: center; margin: 0;">CALCULO DE K</h4> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$</p> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Con $S/\phi > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$</p> <p>K (nivel variable) = _____ cm/s</p> <p>K (nivel constante) = _____ 1.77E-04 cm/s</p>																																																																							
<h4 style="text-align: center; margin: 0;">CALCULO DEL CAUDAL</h4> <p>NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s</p> <p>NIVEL CONSTANTE $Q =$ _____ 177.2 cm³/s</p>	<h4 style="text-align: center; margin: 0;">CALCULO DE K</h4> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$</p> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Con $S/\phi > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$</p> <p>K (nivel variable) = _____ cm/s</p> <p>K (nivel constante) = _____ 1.77E-04 cm/s</p>																																																																										
OBSERVACIONES : _____																																																																											

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO	ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC			
EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO	PROF DE ENSAYO DE:	3.15 A 5.15 m	SONDEO N°	P-05
	FECHA:	Hr INICIO:	FIN:	ENSAYO N°
	LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO			LF-01

ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS	
REBAJAMIENTO	<input type="checkbox"/> CILINDRO <input type="checkbox"/> (φ =cm.) <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO
HIDROMETRIA	<input type="checkbox"/>
PROBETA	<input type="checkbox"/>

DATOS

a = 0.75 m S = 205.00 m d = φ int. tubo = 11.00 cm L = 5.15 m

c = 3.00 m ha = 1.45 m φ = φ sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90 °

Zn = m

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm

hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm

H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 10625.0 cm

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE		
t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)
01'00"	456.00	
02'00"	460.00	4.00
03'00"	463.80	3.80
04'00"	467.70	4.90
05'00"	472.80	4.10
06'00"	476.75	3.95
07'00"	480.55	3.80
08'00"	484.50	3.95
09'00"	488.40	3.90
10'00"	492.45	4.05
11'00"	496.40	3.95
12'00"		
13'00"		
14'00"		
15'00"		
TOTAL		40.40
CAUDAL PROMEDIO		67.3 cm ³ /s

REPRESENTACION GRAFICA	
DQ (l/m)	3.6 4.1 4.6
Q (l/m)	456.00 496.00 491.00 486.00 481.00 476.00 471.00 466.00 461.00 456.00

NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm

NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 10,625 = _____ cm

$t_f - t_i =$ _____ min

$Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

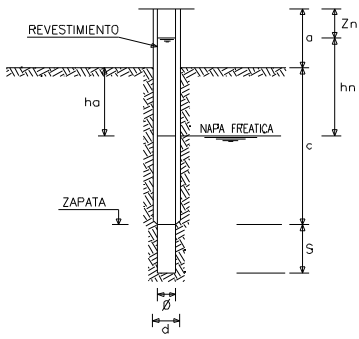
<p style="text-align: center;">CALCULO DEL CAUDAL</p> <p>NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s</p> <p>NIVEL CONSTANTE $Q =$ _____ 67.3 cm³/s</p>	<p style="text-align: center;">CALCULO DE K</p> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$</p> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Con $S/\phi > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$</p> <p>K (nivel variable) = _____ cm/s</p> <p>K (nivel constante) = <u>4.11E-07</u> cm/s</p>
<p>OBSERVACIONES : _____</p>	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO	ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC																																																																																																														
EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO	PROF DE ENSAYO DE:	7.95 A 9.95 m	SONDEO N° _____																																																																																																												
	FECHA:	Hr INICIO: _____ FIN: _____	ENSAYO N° <u>LF-02</u>																																																																																																												
	LITOLOGIA DEL TRAMO:	MATERIAL MORRÉNICO																																																																																																													
	ENSAYO REALIZADO		TIPO DE ENSAYO																																																																																																												
	ABAJO DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/> INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/> ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/> BOMBEO <input type="checkbox"/> CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/> RECUPERACION <input type="checkbox"/>																																																																																																														
	CONDICIONES DE LAS MEDIDAS																																																																																																														
REBAJAMIENTO <input type="checkbox"/> CILINDRO _____ <input type="checkbox"/> (φ = cm.) _____ <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO _____ <input type="checkbox"/>		HIDROMETRIA _____ <input type="checkbox"/> PROBETA _____ <input type="checkbox"/>																																																																																																													
<p>Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 970.0 cm</p>																																																																																																															
<p>DATOS</p> <p>a = 0.70 m S = 2.00 m d = φ int. tubo = 11.00 cm L = 9.95 m c = 8.00 m ha = 1.45 m φ = φ sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90° Zn = m</p>																																																																																																															
TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE			REPRESENTACION GRAFICA																																																																																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>t (min)</th> <th>Caudalmetro</th> <th>Q (l/min)</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01'00"</td><td>623.00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>02'00"</td><td>626.70</td><td>3.70</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>03'00"</td><td>628.20</td><td>1.50</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>04'00"</td><td>632.70</td><td>4.50</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>05'00"</td><td>637.00</td><td>4.30</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>06'00"</td><td>641.20</td><td>4.20</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>07'00"</td><td>645.20</td><td>4.00</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>08'00"</td><td>649.00</td><td>3.80</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>09'00"</td><td>652.95</td><td>3.95</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10'00"</td><td>657.10</td><td>4.15</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11'00"</td><td>661.10</td><td>4.00</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12'00"</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13'00"</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14'00"</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15'00"</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td></td><td>38.10</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CAUDAL PROMEDIO</td><td></td><td>63.5</td><td>cm³/s</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)				01'00"	623.00					02'00"	626.70	3.70				03'00"	628.20	1.50				04'00"	632.70	4.50				05'00"	637.00	4.30				06'00"	641.20	4.20				07'00"	645.20	4.00				08'00"	649.00	3.80				09'00"	652.95	3.95				10'00"	657.10	4.15				11'00"	661.10	4.00				12'00"						13'00"						14'00"						15'00"						TOTAL		38.10				CAUDAL PROMEDIO		63.5	cm ³ /s			
t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)																																																																																																													
01'00"	623.00																																																																																																														
02'00"	626.70	3.70																																																																																																													
03'00"	628.20	1.50																																																																																																													
04'00"	632.70	4.50																																																																																																													
05'00"	637.00	4.30																																																																																																													
06'00"	641.20	4.20																																																																																																													
07'00"	645.20	4.00																																																																																																													
08'00"	649.00	3.80																																																																																																													
09'00"	652.95	3.95																																																																																																													
10'00"	657.10	4.15																																																																																																													
11'00"	661.10	4.00																																																																																																													
12'00"																																																																																																															
13'00"																																																																																																															
14'00"																																																																																																															
15'00"																																																																																																															
TOTAL		38.10																																																																																																													
CAUDAL PROMEDIO		63.5	cm ³ /s																																																																																																												
<p>NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min</p> <p>NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 970 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm</p>																																																																																																															
CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD																																																																																																															
CALCULO DEL CAUDAL		CALCULO DE K																																																																																																													
<p>NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s</p> <p>NIVEL CONSTANTE Q = _____ 63.5 cm³/s</p>		<p><input type="checkbox"/> Con S/φ < 2 $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$</p> <p><input type="checkbox"/> Con S/φ = 2 $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Con S/φ > 2 $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$</p>																																																																																																													
<p>OBSERVACIONES : _____</p>		<p>K (nivel variable) = _____ cm/s K (nivel constante) = <u>1.94E-04</u> cm/s</p>																																																																																																													

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO **ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC**

EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO

PROF DE ENSAYO DE: 12.90 A 14.90 m SONDEO Nº P-05
 FECHA: _____ Hr INICIO: _____ FIN: _____ ENSAYO Nº LF-03
 LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO



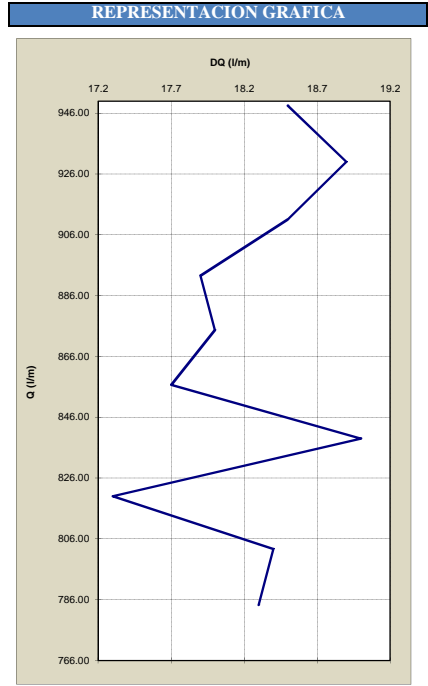
ENSAYO REALIZADO	TIPO DE ENSAYO
ABAJA DE LA NF <input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION <input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF <input type="checkbox"/>	BOMBEO <input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO <input type="checkbox"/>	RECUPERACION <input type="checkbox"/>

CONDICIONES DE LAS MEDIDAS	
REBAJAMIENTO	<input type="checkbox"/> CILINDRO <input type="checkbox"/> (Ø =cm.) <input type="checkbox"/> REVESTIMIENTO
HIDROMETRIA	<input type="checkbox"/>
PROBETA	<input type="checkbox"/>

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
 hn = ha+a-Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
 H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 1480.0 cm

DATOS
 a = 0.80 m S = 2.00 m d = ø int. tubo = 11.00 cm L = 14.90 m
 c = 13.00 m ha = 1.45 m ø = ø sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90 °
 Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE		
t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)
	766.00	
01'00"	784.30	18.30
02'00"	802.70	18.40
03'00"	820.00	17.30
04'00"	839.00	19.00
05'00"	856.70	17.70
06'00"	874.70	18.00
07'00"	892.60	17.90
08'00"	911.10	18.50
09'00"	930.00	18.90
10'00"	948.50	18.50
11'00"		
12'00"		
13'00"		
14'00"		
15'00"		
TOTAL		182.50
CAUDAL PROMEDIO		304.2 cm ³ /s



NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_1 + h_2)}{2} = \underline{\hspace{2cm}}$ cm t_f - t_i = _____ min

NIVEL CONSTANTE H = hn = 1.480 = _____ cm Z_f - Z_i = _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

CALCULO DEL CAUDAL

NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} = \underline{\hspace{2cm}}$ cm³/s

NIVEL CONSTANTE Q = 304.2 cm³/s

OBSERVACIONES : _____

CALCULO DE K

Con S/Ø < 2 $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$

Con S/Ø = 2 $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$

Con S/Ø > 2 $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$

K (nivel variable) = _____ cm/s

K (nivel constante) = 6.09E-04 cm/s

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO	ENSAYO DE PERMEABILIDAD LEFRANC			
EVALUACIÓN GEOTECNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA-HUANZO	PROF DE ENSAYO DE:	23.00 A 25.00 m	SONDEO N°	P-05
	FECHA:	Hr INICIO:	FIN:	ENSAYO N°
	LITOLOGIA DEL TRAMO: MATERIAL MORRÉNICO			LF-05

ENSAYO REALIZADO		TIPO DE ENSAYO	
ABAJO DE LA NF	<input checked="" type="checkbox"/>	INFILTRACION	<input checked="" type="checkbox"/>
ARRIBA DE LA NF	<input type="checkbox"/>	BOMBEO	<input type="checkbox"/>
CON ARTESIANISMO	<input type="checkbox"/>	RECUPERACION	<input type="checkbox"/>
CONDICIONES DE LAS MEDIDAS			
REBAJAMIENTO	<input type="checkbox"/>	CILINDRO (φ = cm.)	<input type="checkbox"/>
HIDROMETRIA	<input type="checkbox"/>	REVESTIMIENTO	<input type="checkbox"/>
PROBETA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Zn = PROFUNDIDAD DEL AGUA EN EL REVESTIMIENTO _____ cm
hn = ha + Zn = SOBRECARGA DEL AGUA EN EL TIEMPO n. _____ cm
H = SOBRECARGA HIDRAULICA FINAL 2475.0 cm

DATOS
a = 0.75 m S = 2.00 m d = φ int. tubo = 11.00 cm L = 25.00 m
c = 23.00 m ha = 1.45 m φ = φ sondeo = 9.65 cm Inclinación con horizontal : 90 °
Zn = _____ m

TIPO DE ENSAYO : CARGA CONSTANTE		
t (min)	Caudalmetro	Q (l/min)
01'00"	271.00	1.70
02'00"	274.55	1.85
03'00"	276.25	1.70
04'00"	278.00	1.75
05'00"	279.70	1.70
06'00"	281.35	1.65
07'00"	283.00	1.65
08'00"	284.70	1.70
09'00"	286.30	1.60
10'00"	287.80	1.50
11'00"		
12'00"		
13'00"		
14'00"		
15'00"		
TOTAL		16.80
CAUDAL PROMEDIO		28.0 cm ³ /s

REPRESENTACION GRAFICA	

NIVEL VARIABLE $H = \frac{(h_i + h_f)}{2} =$ _____ cm $t_f - t_i =$ _____ min

NIVEL CONSTANTE $H = h_n =$ 2,475 = _____ cm $Z_f - Z_i =$ _____ cm

CALCULO DE COEFICIENTES DE PERMEABILIDAD

<p style="text-align: center;">CALCULO DEL CAUDAL</p> <p>NIVEL VARIABLE $Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4 \times 60} \times \frac{(Z_f - Z_i)}{(t_f - t_i)} =$ _____ cm³/s</p> <p>NIVEL CONSTANTE $Q =$ _____ 28.0 cm³/s</p>	<p style="text-align: center;">CALCULO DE K</p> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi < 2$ $K = \frac{Q}{\pi \phi H}$</p> <p><input type="checkbox"/> Con $S/\phi = 2$ $K = \frac{Q}{2 \pi \phi H \sqrt{\frac{S}{\phi} + \frac{1}{4}}}$</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Con $S/\phi > 2$ $K = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{2S}{\phi}\right)}{2 \pi H S}$</p> <p>K (nivel variable) = _____ cm/s</p> <p>K (nivel constante) = _____ 3.35E-05 cm/s</p>
<p>OBSERVACIONES : _____</p>	

