

PROYECTO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI



DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA BOCATOMA

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335005
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		

DATOS:**A GEOMETRIA DEL MURO**

Hp =	1.25	m
h1 =	0.500	m
t1 =	0.20	m
Rec Muro	4	cm
Rec Zpta	8	cm

B DATOS DEL TERRENO

Arena densa y grava

$\gamma = (\text{kg/m}^3)$	2650	
$\phi = (^\circ)$	30	30
$\sigma t = (\text{kg/cm}^2)$	1.44	

C DATOS DEL C° Y ACERO

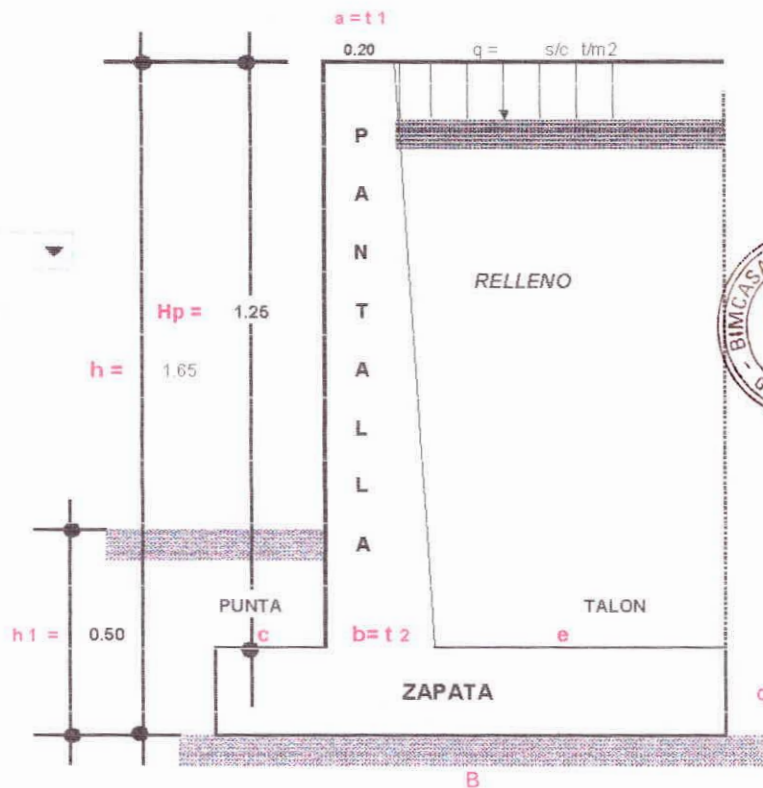
$f_c = (\text{kg/cm}^2)$	210
$f_y = (\text{kg/cm}^2)$	4,200

D FACTOR DE SEGURIDAD

F.S.V	$\geq$	1.75
F.S.D	$\geq$	1.25

E SOBRECARGA

$q = \text{s/c t-m}^2$	0.40	tn
------------------------	------	----

**1.- PREDIMENSIONAMIENTO:**

$$a = 20 \text{ a } 30 \quad \text{Asumido} = 0.20 \text{ m}$$

$$b = \frac{H}{12} \text{ a } \frac{H}{10}$$

$$b = \frac{1.65}{12} \text{ ó } \frac{1.65}{10}$$

$$b = 0.14 \text{ ó } 0.165 \rightarrow \text{Asumido} = 0.30 \text{ m}$$

$$B = 0.5 \text{ H a } 0.8 \text{ H}$$

$$B = 0.5 \text{ 1.65 ó } 0.8 \text{ 1.65}$$

$$B = 0.83 \text{ ó } 1.32 \rightarrow \text{Asumido} = 0.80 \text{ m}$$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335095
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		

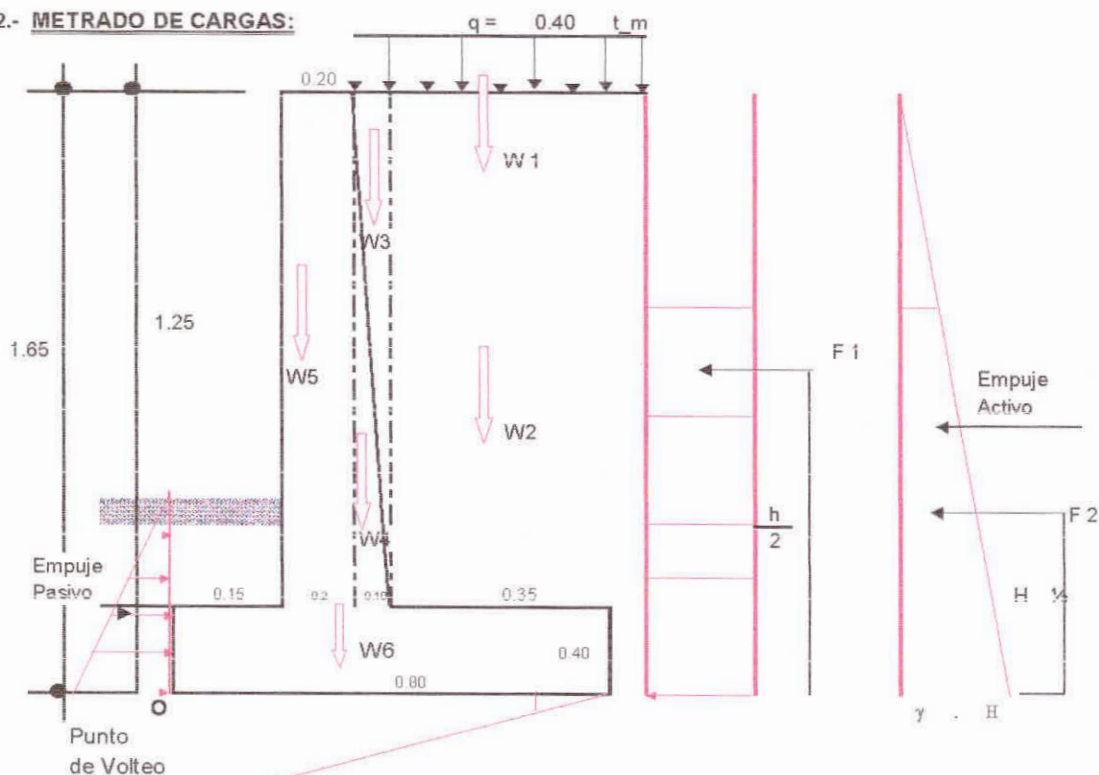
$$c = \frac{1}{3} B - \frac{1}{2} b = 0.12$$

$$c = 0.12 \rightarrow \text{Asumido} = 0.15 \text{ m}$$

$$d = \begin{aligned} &= b = \\ &= b + 5 \\ &= b + 10 \quad 0.40 \rightarrow \text{Asumido} = 0.40 \text{ m} \\ &= b + 15 \\ &= b + 20 \end{aligned}$$

$$e = B - c - b = 0.80 - 0.15 - 0.30$$

$$e = 0.35 \text{ m}$$

**2.- METRADO DE CARGAS:****a.- FUERZAS VERTICALES: 1.00 mts de Analisis**

$$W1 = 0.40 \text{ t/m}^2 \times 0.45 \times 1.00 = 180 \text{ kg}$$

$$W2 = 30 \text{ kg/cm}^2 \times (0.35 \times 2.60) \times 1.00 = 27 \text{ kg}$$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
 Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP 335699
 JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		
W3	= 30 kg/cm ² x ($\frac{0.10 \times 2.60}{2}$) x 1.00	=	4 kg
W4	= 2,400 kg/cm ² x ($\frac{0.10 \times 2.60}{2}$) x 1.00	=	312 kg
W5	= 2,400 kg/cm ² x 0.2 x 2.60 x 1.00	=	1,248 kg
W6	= 2400 kg/cm ² x 0.80 x 0.40 x 1.00	=	768 kg
	Σfy		2,539 kg

b.- FUERZAS HORIZONTALES O FUERZAS DE EMPUJE DEL TERRENO

CALCULO DEL COEFICIENTE ACTIVO DE RANKINE (K_a)

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{30}{2} \right) = 30.00$$

$$K_a = 0.333$$

$$F_1 = [(q) \times (H) \times 1.00 \text{ m}] K_a$$

$$F_1 = [400 \text{ kg/cm}^2 \times 2.60 \times 1.00] \times 0.333$$

$$F_1 = 347 \text{ Kg/cm}^2$$

UBICACIÓN : F 1

$$F_1 = \frac{H}{2} = \frac{1.25}{2} = 0.625 \text{ m}$$

$$F_2 = (vol) D \cdot P$$

$$F_2 = \left[\frac{1}{2} (\gamma H) (H) \times 1.00 \right] K_a$$

$$F_2 = \frac{1}{2} \gamma h^2 \times 1.00 \times K_a$$

$$F_2 = \frac{1}{2} 30 \text{ kg/cm}^2 \cdot 2.60^2 \cdot 1.00 \cdot 0.333$$

$$F_2 = 33.80 \text{ Kg}$$

UBICACIÓN : F 2

$$F_2 = \frac{1}{3} H$$

$$F_2 = \frac{1}{3} 2.60 = 0.87 \text{ m}$$

3.- ESTABILIDAD DEL MURO AL VOLTEO

$$F_s V = \frac{\Sigma MF_y}{\Sigma MF_h} \geq 1.75$$

FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
 Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP. 335695
 JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		

PESO	W (Kg)	BRAZO (m)	MOMENTO(kg-m)
W 1	180	0.65	117.00
W2	27	0.65	17.75
W3	4	0.400	1.56
W4	312	0.400	124.80
W5	1,248	0.250	312.00
W6	768	0.40	307.20
$\Sigma M F_f$	2,539	$\Sigma M o F_y$	880.31

**FUERZAS HORIZONTALES DESESTABILIZADORAS**

PESO	W (Kg)	BRAZO (m)	MOMENTO(kg-m)
F 1	347	0.625	216.67
F 2	34	0.87	29.41
ΣF_h	380.47	$\Sigma M F_h$	246.07

$F_s V$	$\frac{880.31}{246.07} \frac{kg/m}{kg/m}$	=	3.58	>	1.75	OK CUMPLE
---------	---	---	------	---	------	-----------

3.- ESTABILIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO

$F_s D$	$= \frac{u \Sigma F_v}{\Sigma F_h} \geq 1.25$	=	$\frac{f \text{ Empuje}}{f \text{ Rozamiento}}$
---------	---	---	---

$$u = \tan \phi \leq 0.60$$

$$u = 30^\circ = 0.577 > 0.60$$

$$u = 0.58$$

$F_s D$	$\frac{0.58 \cdot 2,539}{380.47}$	=	3.85	>	1.25	OK CUMPLE
---------	-----------------------------------	---	------	---	------	-----------

ESTABILIDAD PARA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN**1ro CALCULO DE LA UBICACIÓN DE LA RESULTANTE:**

$$x = \frac{\Sigma M_o}{\Sigma F_h} \quad y = \frac{\Sigma M o F_y}{\Sigma M o F_h}$$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

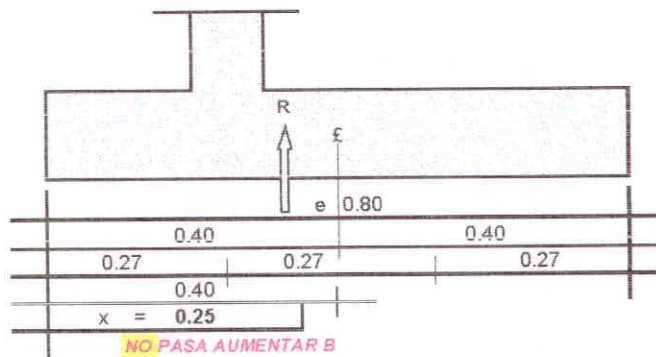
 Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP 335896
 JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPI		

$$x = \frac{\sum Fy}{\sum Fy} = \frac{880.31 - 246.07}{2,539}$$

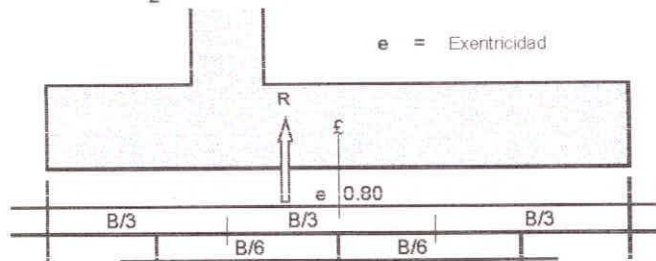
$$x = 0.25$$



2ro EXCENTRICIDAD

$$e = \frac{B}{2} - x$$

e = Excentricidad



$$e = \frac{0.80}{2} - 0.25 = 0.150$$

$$\frac{B}{6} = \frac{0.80}{6} = 0.13$$

3ro CALCULO DE LA PRESION ACTUANTE

$$q = \frac{\sum Fy}{A \cdot B} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{B} \right)$$

$$q = \frac{2,539}{1.00 \cdot 0.80} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0.150}{0.80} \right)$$

$$q = 3,174.00 \quad 1 \pm 1.126677$$

$$q_{max} = 6,750.07 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.68$$

$$q_{min} = -402.07 \text{ kg/m}^2 \rightarrow -0.04$$

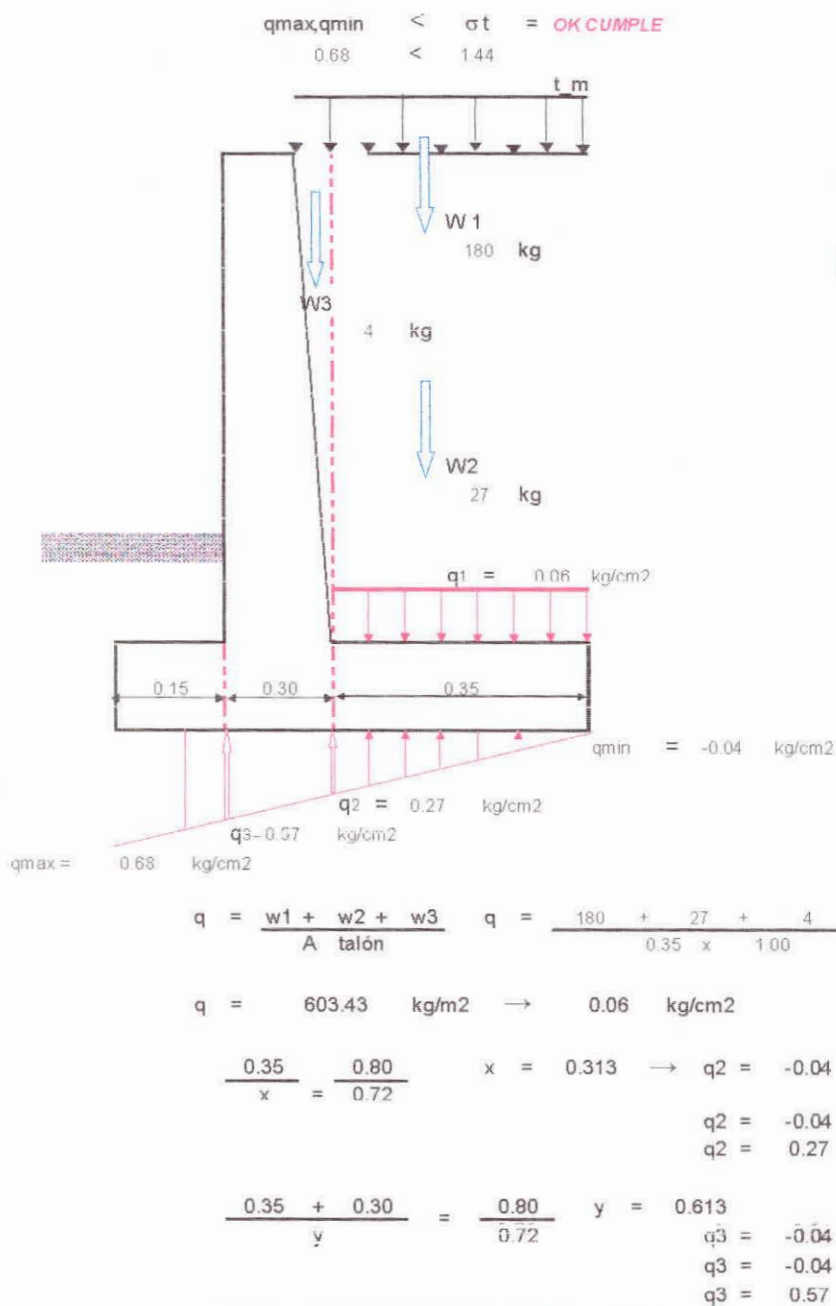
BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

[Signature]

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335895
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		

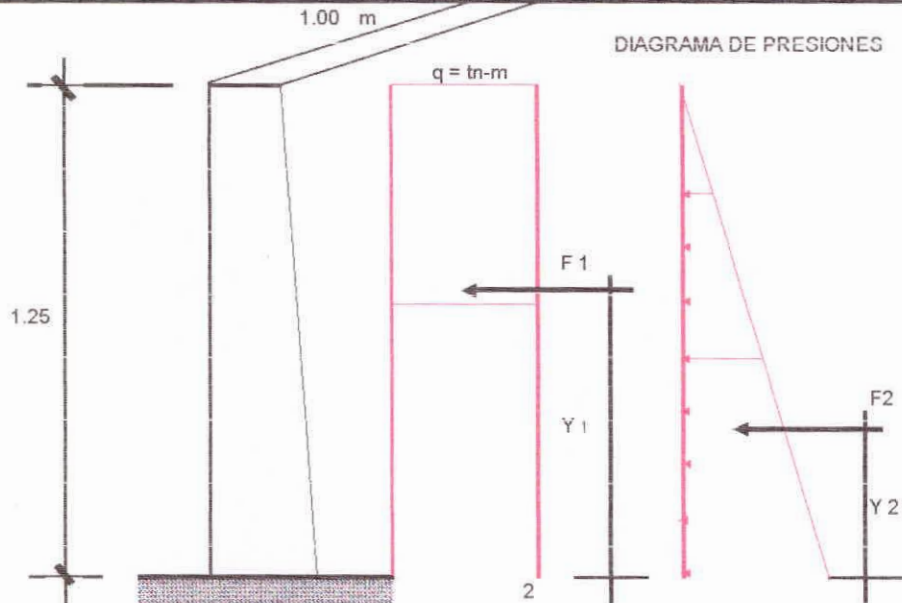
**4.- CALCULO DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y FUERZAS CORTANTES****4.1.- EN LA PANTALLA**

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

 Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP 335695
 JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		



a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F1 = (q \cdot h \cdot 1.00 \text{ m}) \cdot ka$$

$$F1 = (400 \text{ kg-m} \times 2.60 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}) \cdot 0.333$$

$$F1 = 346.87 \text{ kg}$$

$$y1 = \frac{h}{2} = \frac{2.60}{2} = 1.3$$

$$y1 = 1.3 \text{ m}$$

En

$$F2 = \frac{1}{2} (\gamma \cdot h^2 \cdot 1.00 \text{ m}) \cdot Ka$$

$$F2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \frac{6.76}{2.60 \cdot 17 \cdot 1.00 \cdot 0.333} = 33.80 \text{ kg}$$

$$F2 = 0.03 \text{ tn-m}$$

$$y2 = \frac{1}{3} h \quad y2 = \frac{1}{3} \cdot 1.25$$

$$y2 = 0.42 \text{ m}$$

MOMENTO ULTIMO

$$M_{max} = (F1 \cdot Y1) + (F2 \cdot Y2)$$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

 Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP 335896
 JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN		
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI	SIGLAS	: MDC
LUGAR	: CUPI	FECHA	: Jul-2024

$$M_{max} = (346.67 \times 1.3) + (33.80 \times 0.42)$$

$$M_{max} = 464.75 \text{ kg-m}$$

b) FUERZA CORTANTE

* FUERZA CORTANTE ACTUANTE

$$V = F_1 + F_2$$

$$V = 346.67 + 33.80$$

$$V = 380.47 \text{ kg}$$

* ESFUERZO CORTANTE (μ)

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \left| \begin{array}{l} V = 380.47 \\ b = 1.00 \\ d = 0.26 \end{array} \right.$$

$$\mu = \frac{380.47}{100 \cdot 26} = 0.15$$

$$\mu = 0.15 \text{ kg/cm}^2$$

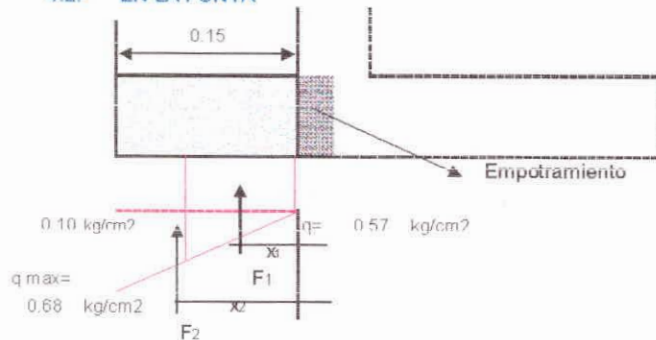
* ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (μ_c)

$$\mu_c = 0.53 \sqrt{f'c}$$

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \sqrt{210} = 6.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > 0.15 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK CUMPLE}$$

4.2.- EN LA PUNTA



a) MOMENTO FLECTOR

En:

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
 Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP. 335695
 JEFE DE PROYECTO



DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPI		

$$F1 = 0.57 \times 0.15 \times 1.00$$

$$F1 = 858 \text{ Kg}$$

$$X1 = \frac{0.15}{2} = 0.08 \text{ m}$$

En

$$F2 = \frac{1}{2} \times 15 \times 0.10 \times 100 = 77.04 \text{ Kg}$$

$$F2 = 77.04 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{2}{3} \times 0.15 =$$

$$X2 = 0.10 \text{ mt}$$

MOMENTO MAXIMO

$$M_{\text{máx}} = (F1 \cdot X1) + (F2 \cdot X2)$$

$$M_{\text{máx}} = (858 \times 0.08) + (77.04 \times 0.10)$$

$$M_{\text{máx}} = -56.68 \text{ kg-m}$$

FUERZA CORTANTE ACTUANTE (v)

$$V = F1 + F2$$

$$V = 858 + 77.04$$

$$V = 935.48 \text{ kg}$$

ESFUERZO CORTANTE (u)

$$u = \frac{V}{b \cdot d}$$

$$u = \frac{935.48}{15 \cdot 26}$$

$$u = 2.40 \text{ kg/cm}^2$$

ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (Vc)

$$Vc = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c}$$

$$Vc = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$Vc = 6.53$$

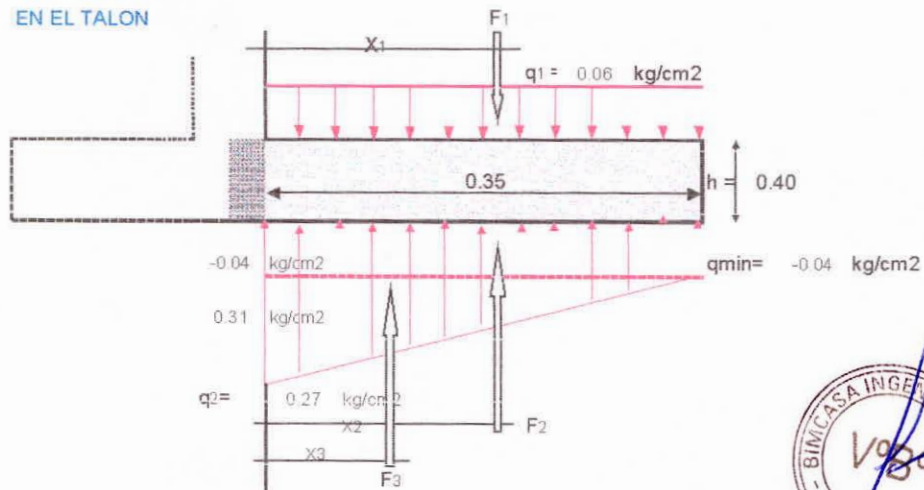


BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
 Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP 335695
 JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		

4.3.- EN EL TALON



$$F1 = 0.06 \text{ kg/cm}^2 \quad 35 \text{ cm} \quad 100 \text{ cm}$$

$$F1 = 211.20 \text{ kg}$$

$$X1 = \frac{0.35}{2}$$

$$X1 = 0.18 \text{ m}$$

$$F2 = -0.04 \text{ kg/cm}^2 \quad 35 \text{ cm} \quad 100 \text{ cm}$$

$$F2 = -140.73 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{0.35}{2}$$

$$X2 = 0.18 \text{ m}$$

$$F3 = \frac{1}{2} \quad 0.31 \text{ kg/cm}^2 \quad 35 \text{ cm} \quad 100 \text{ cm}$$

$$F3 = 547.59 \text{ kg}$$

$$X3 = \frac{1}{3} \quad 0.35$$

$$X3 = 0.12 \text{ m}$$

a. MOMENTO FLECTOR

$$M = (F2.X2) + (F3.X3) - (F1.X1)$$



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335605
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		

$$M = (-140.73 \times 0.18) + (547.59 \times 0.12) - (211 \times 0.18)$$

$$M = 76.2 \text{ kg/cm}^2$$

b. FUERZA CORTANTE

$$V = F_1 - F_2 - F_3$$

$$V = 211.20 - 140.73 - 547.59$$

$$V = -195.66 \text{ kg/cm}^2$$

c. ESFUERZO CORTANTE ACTUANTE (μ)

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \mu = \frac{-195.66}{100 \cdot 26}$$

$$\mu = -0.08 \text{ kg/cm}^2$$

d. ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO (V_c)

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$$

$$V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$V_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > \mu_{act} -0.08 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK CUMPLE}$$

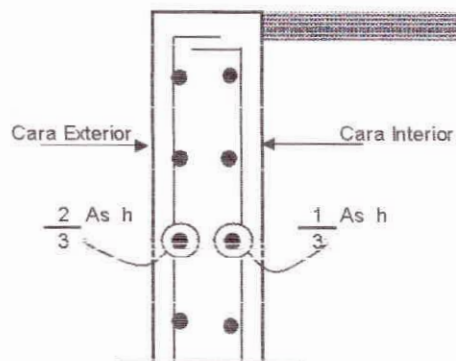
5.- **DISEÑO DEL ACERO.**

a- Acero Mínimo Vertical en muros:

- Para $\emptyset \leq 1/2"$ $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0012 \cdot b \cdot h$
- Para $\emptyset > 1/2"$ $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0015 \cdot b \cdot h$

b- Acero Mínimo Horizontal en muros:

- Para $\emptyset \leq 1/2"$ $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0020 \cdot b \cdot h$
- Para $\emptyset > 1/2"$ $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0025 \cdot b \cdot h$



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante
CIP 335896
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA			
PROYECTO	CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN		
PROPIETARIO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	SIGLAS	MDC
LUGAR	CUPU	FECHA	Jul-2024

Para elementos sometidos a Flexocompresión (Losas, vigas, escaleras, muros)

$$K_u = \frac{M_u}{b \cdot d^2}$$

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d$$

5.1 ACERO EN LA PANTALLA:

a. Acero Principal Vertical

$$M_u = 1.6$$

$$M_u = 1.6 \cdot 464.75 = 743.60$$

$$M_u = 744 \text{ kg/m}$$

$$K_u = \frac{744 \cdot 10^2}{100 \cdot 676} \text{ kg/cm}^2$$

$$K_u = 1.10$$

$$\text{Para } \begin{cases} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 1.10 \end{cases} \Rightarrow \rho = 0.0003$$

Acero principal:

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 0.0003 \cdot 100 \cdot 26 = 0.78$$

$$A_s = 0.78 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 0.78 \Rightarrow 1 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 1.27$$

OK CUMPLE

* - 0.50 CM2

$$S = \frac{1.27}{1.27} \cdot 100$$

$$S = 100.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 1 \text{ } \emptyset \text{ de } 1/2" @ 0.250 \text{ m}$$

b) Acero mínimo Vertical

$$A_{smin} (\text{vertical}) = 0.0015 \cdot 100 \cdot 26$$

$$A_{smin} = 3.9 \text{ cm}^2$$



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calina Umorante
CIF 335696
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA			
PROYECTO	CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN		
PROPIETARIO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	SIGLAS	MDC
LUGAR	CUPU	FECHA	Jul-2024
As princ 1.27		< As min 3.9	NO PASA

5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

a) Acero Vertical en la cara exterior:

$$A_{smin} \text{ (vertical)} = 0.0012 \times 100 \times 26$$

$$A_{smin} = 3.12 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 3.12 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{3.12}{3.80} \Rightarrow 3 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 3.80$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.27}{3.80} \times 100$$

$$S = 33.33 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.35 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 3 \text{ } \emptyset \text{ de } 1/2" @ 0.35 \text{ m}$$



5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

Asumimos un $\emptyset \leq 5/8"$

$$A_{smin} = 0.0020 \times b \times d$$

$$1) \text{ Arriba: (h = 0.2)}$$

$$A_{smin} = 0.0020 \times 100 \times 0 = 0.04$$

$$A_{smin} = 4.00 \text{ cm}^2$$

a) Cara Interior

$$\frac{1}{3} A_{sh} = \frac{1}{3} \times 4.00 = 1.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s = 1.33 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{4.00}{5.07} \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 5.07$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335699
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA			
PROYECTO	CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN		
PROPIETARIO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI	SIGLAS	MDC
LUGAR	CUPI	FECHA	Jul-2024

$$S = 25.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 4 \text{ } \emptyset \text{ de } 1/2 \text{ @ } 0.20 \text{ m}$$

b) Cara Exterior:

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 4 = 2.67 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 2.67 \text{ cm}^2$$

$$As = 2.67 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8 \text{ } \nabla = 2.85$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{0.71}{2.85} \times 100$$

$$S = 25.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 4 \text{ } \emptyset \text{ de } 3/8 \text{ @ } 0.25 \text{ m}$$

2) Cara Intermedia $(h = \frac{30 + 20}{2}) = 25 \text{ cm}$

$$As_{\min} (\text{Horizontal}) = 0.0020 \cdot 100 \cdot 25 = 5.00 \text{ cm}^2$$

a) Cara Interior:

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 5.00 = 1.67 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 1.67 \text{ cm}^2$$

$$As = 5.00 \Rightarrow 5 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2 \text{ } \nabla = 6.33$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$$

$$S = 20.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.15 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 5 \text{ } \emptyset \text{ de } 1/2 \text{ @ } 0.15 \text{ m}$$

b) Cara Exterior:

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 5.0 = 3.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$As = 3.33 \text{ cm}^2$$

$$As = 3.33 \Rightarrow 6 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8 \text{ } \nabla = 4.28$$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 33566
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		

OK CUMPLE

$$S = \frac{0.71}{4.28} \times 100$$

$$S = 16.67 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 6 \text{ } \emptyset \text{ de } 3/8 \text{ @ } 0.20 \text{ m}$$

3) Cara Inferior (abajo) (h = 0.30 m)

$$\text{As min (Horizontal)} = 0.0020 \times 100 \times 30.00 = 6.00$$

a) Cara Interior:

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \times 6.00 = 2.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{As} = 2.00 \text{ cm}^2$$

$$\text{As} = 2.00 \Rightarrow 2 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" \nabla = 2.53$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.27}{2.53} \times 100$$

$$S = 25.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 2 \text{ } \emptyset \text{ de } 1/2 \text{ @ } 0.25 \text{ m}$$

b) Cara Exterior:

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \times 6.0 = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{As} = 4.00 \text{ cm}^2$$

$$\text{As} = 4.00 \Rightarrow 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" \nabla = 5.07$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \quad \text{Asumido} \Rightarrow 0.250 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 4 \text{ } \emptyset \text{ de } 1/2 \text{ @ } 0.25 \text{ m}$$

Resumen

Acero Horizontal



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
 Ing. Henry Calcina Umorante
 CIP 335809
 JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		

- 1) Ariba = (As mín Horizontal) = 4.00 cm²
 Cara Interior = Ø 1/2 @ 0.20 m
 Cara exterior = Ø 3/8 @ 0.25 m
- 2) Intermd = (As mín Horizontal) = 5.00 cm²
 Cara Interior = Ø 1/2 @ 0.15 m
 Cara exterior = Ø 3/8 @ 0.20 m
- 3) Inferior = (As mín Horizontal) = 6.00 cm²
 Cara Interior = Ø 1/2 @ 0.25 m
 Cara exterior = Ø 1/2 @ 0.250 m



Para cara Interior

C.I 2 Ø 1/2 @ 0.25 , 5 Ø 1/2 @ 0.15 Rto Ø 1/2 @ 0.20

Para Exterior:

C.E 4 Ø 1/2 @ 0.25 , 6 Ø 3/8 @ 0.20 Rto Ø 1/2 @ 0.25

Entonces:

$$\begin{array}{lcl} \text{C.I} & = & \text{Ø } 1/2 @ 0.200 \approx \boxed{0.2} \\ \text{C.E} & = & \text{Ø } 1/2 @ 0.233 \approx \boxed{0.25} \end{array}$$

SI UNIFORMAMOS EL ACERO 0.200 a 0.233 = 0.217 ≈ 0.250

tenemos: Ø 1/2 @ 0.25
 Ø 1/2 @ 0.25

5 DISEÑO DE LA ZAPATA.**a) MOMENTO ULTIMO**

$$M_u = 1.0 \times -50.06 \text{ kg-m} = -50.06 \text{ kg/m}$$

$$b = 1.00 \text{ mt}$$

$$d = h_z - \frac{(r + \text{Ø vlla})}{2}$$

$$d = 40 - 8 + \frac{1.58}{2}$$

$$d = 31.21$$

$$K_u = \frac{-91 \times 10^2}{100 \times 974} \text{ kg/cm}^2$$

$$K_u = -0.09$$

Para $\begin{array}{l} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \end{array} \rightarrow \rho = \boxed{0.0000}$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

[Signature]
Ing. Henry Calcina Umorante
 CIP 335895
 JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA			
PROYECTO	: CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		

$$K_u = -0.09$$

Acero principal:

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 0.0000 \cdot 100 \cdot 31 = 0.00$$

$$A_s = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \boxed{5.62} \Rightarrow \boxed{5} \text{ } \varnothing \text{ } \boxed{1/2"} \nabla = \boxed{6.33}$$

OK CUMPLE

+ - 0.50 CM2

$$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido} \Rightarrow \boxed{0.13} \text{ m}$$

$$\Rightarrow \boxed{\text{USAR } 5 \text{ } \varnothing \text{ de } 1/2 @ 0.13 \text{ m}}$$

Acero mínimo:

$$A_{smin} = 0.0018 \cdot 100 \cdot 31.21 = 5.62 \quad 0$$

$$\boxed{5.62} < \boxed{6.33} \text{ OK CUMPLE}$$

ZAPATA POSTERIOR

$$M_u = 1.6 \times 76 \text{ kg-m} = 121.95 \text{ kg-m}$$

$$b = 1.00 \text{ mt}$$

$$d = 31.21$$

$$K_u = \frac{122}{100} \times \frac{10^2}{974} \text{ kg/cm}^2$$

$$K_u = 0.13$$

$$\text{Para } \begin{cases} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 0.13 \end{cases} \Rightarrow \rho = \boxed{0.0000}$$

Acero principal:

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 0.0000 \cdot 100 \cdot 31 = 0.00$$



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

 Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP 335896
 JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA

PROYECTO	: CONSTRUCC. MURO DE CONTENCIÓN	SIGLAS	: MDC
PROPIETARIO	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU	FECHA	: Jul-2024
LUGAR	: CUPU		

$$A_s = 0.00 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{0.00}{1} \times 100 = 1.27$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.27}{1.27} \times 100$$

$$S = 100.00 \text{ Asumido} \rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$$\rightarrow \text{USAR } 1 \text{ } \varnothing \text{ de } 1/2 \text{ @ } 0.25 \text{ m}$$

ACERO TRANSVERSAL (PARA PUNTA Y TALON)

$$A_{stemp} = 0.0018 \quad b \quad t \quad N.T.P \quad t = h_z = 0.40$$

$$A_{stemp} = 0.0018 \quad 100 \quad 40 = 7.20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7.20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{7.20}{6} \times 100 = 7.60$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.27}{7.60} \times 100$$

$$S = 16.67 \text{ Asumido} \rightarrow 0.10 \text{ m}$$

$$\rightarrow \text{USAR } 6 \text{ } \varnothing \text{ de } 1/2 \text{ @ } 0.10 \text{ m}$$

PARA ACERO DE TEMPERATURA, NO DEBE DE EXCEDER:

$$S \leq \begin{cases} 0.5 & t = 0.5 \quad 40 = 20 \\ 45 & \text{cm} \end{cases}$$

SE TOMA EL MENOR:

$$A_{stemp} = \varnothing \quad 1/2 \quad @ \quad 0.30$$

RESUMEN GENERAL DEL ACERO

1.- PANTALLA:

* ACERO VERTICAL

- Cara Interior	=	$\varnothing$	1/2	@	0.50 m	Intercalado ó
	=	$\varnothing$	1/2	@	0.25 m	a una (h) de ###



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calaña Umorante
CIP. 335695
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE BOCATOMA									
PROYECTO		CONSTRUC. MURO DE CONTENCIÓN							
PROPIETARIO		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI					SIGLAS		MDC
LUGAR		CUPÍ					FECHA		Jul-2024
		- Cara Exterior	=	Ø	1/2	@	0.35	m	
		* ACERO HORIZONTAL							
		- Cara Interior	=	Ø	1/2	@	0.25	m	
		- Cara Exterior	=	Ø	1/2	@	0.25	m	
2.-	ZAPATA ANTERIOR (PUNTA)	* ACERO PRINCIPAL	=	Ø	1/2	@	0.30	m	
		* ACERO TRANSVERSAL	=	Ø	1/2	@	0.30	m	
3.-	ZAPATA POSTERIOR (TALON)	* ACERO PRINCIPAL	=	Ø	1/2	@	0.25	m	
		* ACERO TRANSVERSAL	=	Ø	1/2	@	0.10	m	



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335895
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTERAS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU



DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE DERIVACION MARGEN DERECHO

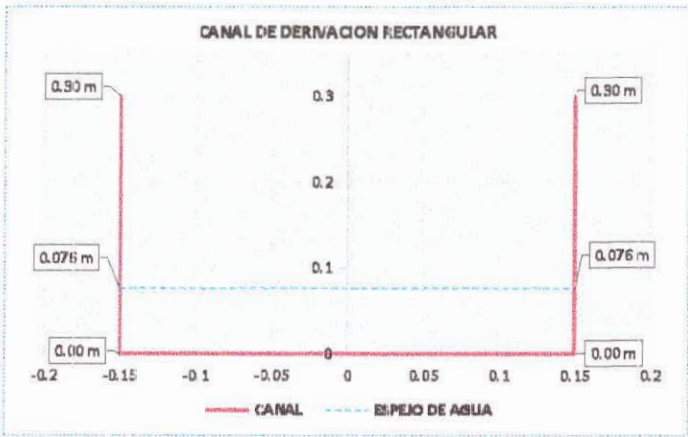
BIMCASA INGENIEROS S.A.C.


Ing. Henry Calcina Umorante
CIP 335896
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL DE DERIVACION									
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ABIERTO DE SECCION CUADRADA

DATOS GNERALES	
Caudal de Diseño	32 96 l/s
Seccion de Canal	CUADRADA
Ancho del Canal	0.30 m
Altura del Canal	0.30 m
Rugosidad	0.015
Temperatura del Agua	15.00 C
Viscosidad Cinematica	1.14453E-06 m2/s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m3



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Tirante Normal	Y	$Y = \frac{(Q \cdot n \cdot (B + 2 \cdot Y)^{2/3})^{3/2}}{B}$	Caudal	Q	$Q = A \cdot V$
Area Hidraulica	A	$A = B \cdot Y$	Viscosidad Cinematica	v	$v = \frac{0.0178}{1 + 0.0327 \cdot T + 0.000221 \cdot T^2} \cdot 10^{-4}$
Radio Hidraulico	R	$R = \frac{Y \cdot B}{B + 2 \cdot Y}$	Nnumero de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \cdot R}{v}$
Eespejo De Agua	T	$T = B$	Numero deFroude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T \cdot g}}$
Perimetro Mojado	P	$P = B + 2 \cdot Y$	Energia Especifica	E	$E = Y + \frac{V^2}{2 \cdot g}$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$	Altura del Canal	H	$H = Y + BL$

DISEÑO HIDRAULICO CANAL DE DERIVACION RECTANGULAR																			
PPOGRESIVA	LONG. (m)	S (%)	Qd (m3/s)	n	Y(m)	BL (m)	B (m)	H(m)	A (m2)	R (m)	T (m)	P (m)	V (m/s)	Q (l/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	E (m-kg/kg)
0+000.00	0+018.77	18.77	2.551%	0.0330	0.015	0.07571	0.20	0.30	0.02271	0.050316	0.300	0.45143	1.45107	32.96	1.683725	Supercritico	63793	Turbulento	0.18304

Ing. Henry Calina Umoriente
CIP 33569
JEFE DE PROYECTO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.



PROYECTO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI



DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE DERIVACION MARGEN IZQUIERDO

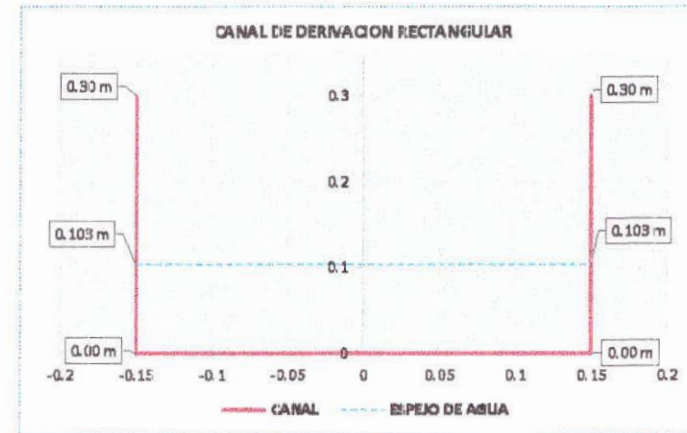
BIMCASA INGENIEROS S.A.C.


Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335498
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO		MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL DE DERIVACION									
		"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024	

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ABIERTO DE SECCION RECTANGULAR - MARGEN IZQUIERDO

DATOS GNERALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Seccion de Canal	CUADRADA
Ancho del Canal	0.30 m
Altura del Canal	0.30 m
Rugosidad	0.014
Temperatura del Agua	15.00 C
Viscosidad Cinematica	1.14453E-06 m2/s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m3



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Tirante Normal	Y	$Y = \left(\frac{Q \cdot n}{3.48 \cdot B} \cdot (1.48 + 2 \cdot Y) \cdot S^{2/3} \right)^{3/5}$	Caudal	Q	$Q = A \cdot V$
Area Hidraulica	A	$A = B \cdot Y$	Viscosidad Cinematica	v	$v = \frac{0.0178}{1 + 0.0237 \cdot T + 0.000721 \cdot T^2} \cdot 10^{-4}$
Radio Hidraulico	R	$R = \frac{Y \cdot B}{B + 2 \cdot Y}$	Número de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \cdot R}{v}$
Espejo De Agua	T	$T = B$	Número deFroude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A \cdot T \cdot g}}$
Perimetro Mojado	P	$P = B + 2 \cdot Y$	Energia Especifica	E	$E = Y + \frac{V^2}{2 \cdot g}$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$	Altura del Canal	H	$H = Y + BL$



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
Ing. Henry Caldera Umorente
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO HIDRAULICO CANAL DE DERIVACION RECTANGULAR																			
PPOGRESIVA	LONG. (m)	S (%)	Qd (m3/s)	n	Y(m)	BL (m)	B (m)	H(m)	A (m2)	R (m)	T (m)	P (m)	V (m/s)	Q (l/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	E (m·kg/kg)
0+000.00	0+053.59	53.587	0.919%	0.0330	0.014	0.10334	0.20	0.30	0.03100	0.061186	0.300	0.50668	1.06319	32.96	1.055945	Supercritico	56838	Turbulento	0.16095

PROYECTO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU



DISEÑO HIDRAULICO DEL DESARENADOR MARGEN DERECHO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

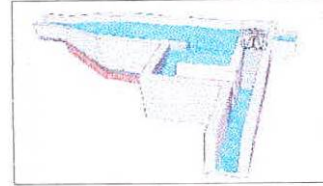
.....
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335696
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTIS				AÑO	2024

DISEÑO HIDRAULICO DE DESARENADOR

I. DATOS DE ENTRADA

DESCRIPCION	DATOS	VALOR
Caudal captado	Q	0.03296 m³/s
Peso específico del material a sedimentar	ps	2.65 gr/cm³
Peso específico del agua	pw	1.03 gr/cm³
Base del canal de derivación	b	0.20 m
Altura del canal de derivación	h	0.38 m



II. CALCULOS Y RESULTADOS

1.- Diámetro de las partículas a sedimentar:

DESCRIPCION	DATOS	VALOR
Para sistemas de riego el diámetro de las partículas	d	0.25 mm

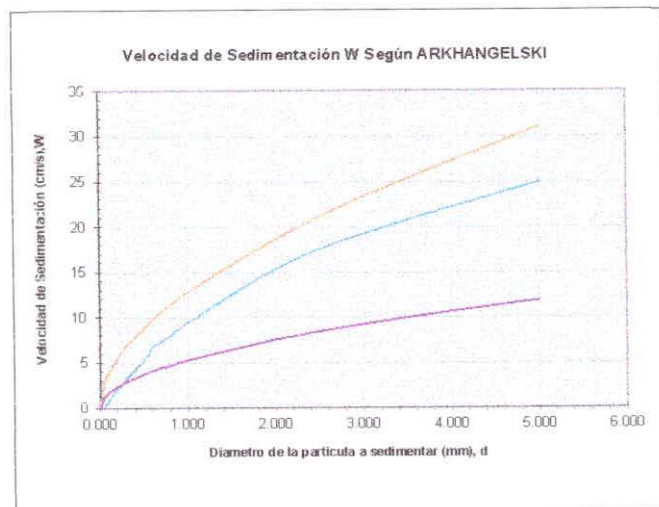
2.- Cálculo de la velocidad del flujo V en el tanque

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$V = a * d^{0.5}$	Diámetro de la Partícula a Sedimentar (RIEGO)	d	0.25 mm
	Constante en Funcion del Diámetro	a	44
	Velocidad del Flujo en el Tanque	V	0.2206 m/s
	Tipo de Velocidad	Tipo	VELOCIDAD BAJA

3.- Cálculo de la velocidad de caída w (en aguas tranquilas)

3.1.- Tabla preparada por Arkhangelski (1935)

d (mm)	W _i (cm/s)
0.000	0.000
0.050	0.178
0.100	0.692
0.150	1.560
0.200	2.160
0.250	2.700
0.300	3.240
0.350	3.780
0.400	4.320
0.450	4.860
0.500	5.400
0.550	5.940
0.600	6.800
0.700	7.320
0.800	8.070
1.000	9.440
2.000	15.290
3.000	19.250
5.000	24.900



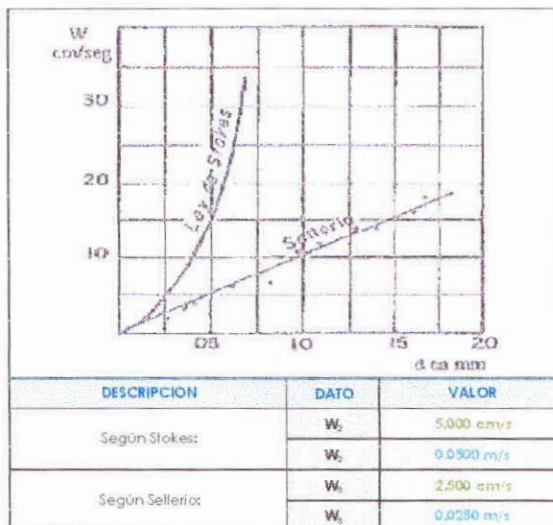
W _i	2.700 cm/s
W _i	0.0276 m/s

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335695
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

3.2.- Nomograma Stokes y Sellaris



3.3.- Formula de Owens

FORMA Y NATURALEZA	k
Arena Esferica	9,35
Granos Redondeados	8,25
Granos Cuarzo d > 3mm	6,12
Granos Cuarzo d > 0,7mm	1,20

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W_2 = k * (d * (gm - 1))^{0.5}$	Diametro de Particula	d	0,25 mm
	Constante que Varía de Acuerdo con la Forma y Naturaleza de los Granos	k	8,250
	Velocidad de Sedimentador	ps	2,65 gr/cm3
	Peso específico del material a sedimentar	W_4	0,1676 m/s

3.4.- Formula de Scotti - Fogliani

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W_3 = 3.8 * d^{0.5} + 8.3 * d$	Diametro de Particula	d	0,25 mm
	Velocidad de Sedimentador	W_5	0,0622 m/s

3.5.- Se tomará el promedio de los w obtenidos y obtendremos

VALOR PROMEDIO (W)	
DATO	VALOR
W_1	0,0270 m/s
W_2	0,0500 m/s
W_3	0,0250 m/s
W_4	0,1676 m/s
W_5	0,0622 m/s
W	0,0663 m/s

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTIS				AÑO	2024

4.- Cálculo de las dimensiones del tanque

4.1.- Aplicando la teoría de simple sedimentación

A) Cálculo de la longitud del desarenador:

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$L = h \cdot \frac{V}{W}$	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Velocidad de sedimentación	W	0.066 m/s
	Longitud del Desarenador	L	2.964 m
	Longitud del Desarenador asumido	L	3.000 m

B) Cálculo del ancho del desarenador

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$b = \frac{Q}{h \cdot V}$	Caudal captado	Q	0.03296 m ³ /s
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Ancho del Desarenador	b	0.166 m
	Ancho del Desarenador asumido	b	1.000 m

C) Cálculo del tiempo de sedimentación

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$t = \frac{h}{W}$	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Velocidad de sedimentación	W	0.066 m/s
	Ancho del Desarenador asumido	t	13.566 seg

D) Cálculo del volumen de agua conducido en el tiempo calculado

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$V_{cond} = Q \cdot t$	Caudal captado	Q	0.03296 m ³ /s
	Tiempo de sedimentación	t	13.566 seg
	Volumen de agua conducido	Vcond	0.447 m ³

E) Verificación de la capacidad del tanque

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$V_{tank} = b \cdot h \cdot L$	Ancho del Desarenador	b	1.000 m
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Longitud del Desarenador	L	3.000 m
	Volumen del tanque	Vtank	2.700 m ³
$V_{tank} > V_{cond}$	Volumen de agua conducido	Vcond	0.447 m ³
	VERIFICACION	VERF.	CUMPLE

4.2.- Considerando los efectos retardatorios de la turbulencia

4.2.1.- Cálculo de la velocidad por efectos de la turbulencia

A) Según Sokolov

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W' = 0.152 \cdot W$	Velocidad de sedimentación	W	0.066 m/s
	Reducción de velocidad por efectos de la turbulencia.	W	0.010 m/s
		W	0.0101 m/s

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 335595
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

B) Segun Velikanov, Bestelli, Buchi y Bourkoff

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W' = \frac{0.132 \cdot V}{\sqrt{h}}$	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Reducción de velocidad por efectos de la turbulencia	W	0.031 m/s
		W	0.0306 m/s

C) Segun Eglazarov

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W' = \frac{V}{5.7 + 2.3 \cdot h}$	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Reducción de velocidad por efectos de la turbulencia	W	0.028 m/s
		W	0.0283 m/s

D) Segun Gubin

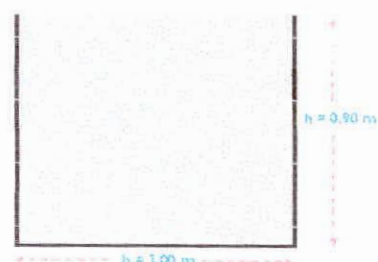
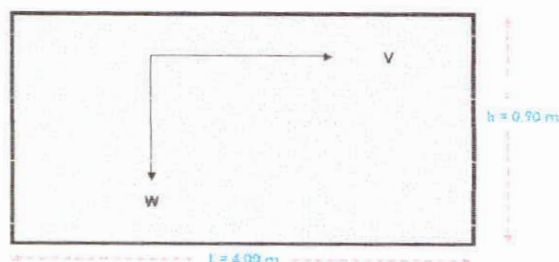
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W' = \frac{V}{6.6 + h^{0.75}}$	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Reducción de velocidad por efectos de la turbulencia	W	0.029 m/s
		W	0.0292 m/s



§.2.2.- Cálculo de la longitud del desarenador considerando los efectos retardatorios de la turbulencia

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$L = \frac{h \cdot v}{w - w'}$	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Velocidad de sedimentación	W	0.066 m/s
	Según:	W	L
	Segun Sokolov	0.0101	3.5194 m
	Segun Velikanov, Bestelli, Buchi y Bourkoff	0.0306	5.5412 m
	Segun Eglazarov	0.0283	5.2065 m
	Segun Gubin	0.0292	5.3364 m
			4.9009 m

DESCRIPCION	DATO	VALOR
Longitud 1 del Desarenador	L1	3.0000 m
Longitud 2 del Desarenador	L2	4.9009 m
Promedio de los casos presentados	L	3.9504 m
Longitud Final del desarenador	L	4.000 m



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP. 33560
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UNIDAD	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

A) Verificación de la capacidad del tanque

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$V_{\text{tank}} = b \cdot h \cdot L$	Ancho del Desarenador	b	1.000 m
	Altura del desarenador	h	0.600 m
	Longitud del Desarenador	L	4.000 m
	Volumen del tanque	V _{tanque}	2.400 m ³
$V_{\text{tank}} > V_{\text{cond}}$	Volumen de agua conducido	V _{cond}	0.447 m ³
	VERIFICACION	VERF.	CUMPLE!

B) Verificación de la capacidad del tanque

DESCRIPCION	DATOS	VALOR
Pendiente	S	3.00 %

5.- Cálculo de la longitud de la transición

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$L_u = L_s = \frac{(T_1 - T_2)}{2 \cdot \tan 22.5^\circ}$	Espejo de agua del desarenador	T1	1.00 m
	Espejo de agua en el canal	T2	0.20 m
	Longitud de la transición	Le=Ls	0.84 m
	Longitud de la asumida	Le=Ls	1.00 m

6.- Cálculo de la longitud del vertedero

6.1.- Cálculo de L

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$L_v = \frac{Q}{(C \cdot h_v^{3/2})}$	Caudal captado	Q	0.03296 m ³ /s
	Tipo de Perfil	PERFIL	Cresta Aguda
	Altura del Vertedero Asumido ≤ 0.25 m	h _v	0.20 m
	Coefficiente C	C	1.84
	Longitud del Vertedero	L _v	0.200 m
	Longitud del Vertedero	L _v	0.45 m

6.2.- Cálculo de la longitud total del tanque desarenador

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$L_T = L_u + L + L_s$	Longitud de la transición de entrada	Le	1.00 m
	Longitud del tanque	L	4.00 m
	Longitud de la transición de salida	Ls	1.00 m
	Longitud total del desarenador	L _T	6.00 m

7.- Cálculos complementarios

7.1.- Cálculo de la caída del fondo

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$\Delta h = (L - I) \cdot S$	Pendiente Asumida	S	3.00 %
	Largo de la compuerta	I	0.50 m
	Longitud del tanque	L	4.00 m
	Diferencia de cotas del fondo del desarenador	Δh	0.15 m

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante
CIP 335605
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTIS				AÑO	2024

7.2.- Cálculo de la profundidad del desarenador frente a la compuerta de lavado

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$H = h + h_v + \Delta h$	Altura del desarenador Inicial	h	0.55 m
	Altura del vertedor	h_v	0.20 m
	Diferencia de cotas del fondo del desarenador	Δh	0.15 m
	Profundidad frente a la compuerta de lavado	H	0.90 m

7.3.- Cálculo de la altura de cresta del vertedero con respecto al fondo

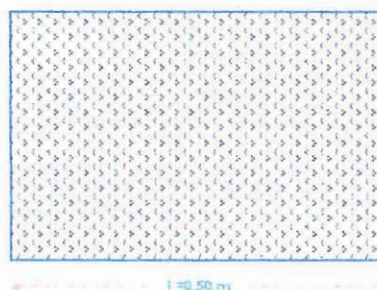
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$h_c = H - h_v$	Profundidad frente a la compuerta de lavado	H	0.90 m
	Altura del vertedor	h_v	0.20 m
	Profundidad de la Cresta del Veredero con Respecto al Fondo	h_c	0.70 m
		h_c	0.70 m

7.4.- Cálculo de las dimensiones de la compuerta de lavado

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$Q_d = C_d * A_o * \sqrt{2 * g * h}$	Altura de la compuerta Asumida	h	0.500 m
	Lado de la Compuerta Asumida	l	0.500 m
	Area de la Compuerta	A_o	0.250 m
	Coficiente de Descarga para un Orificio de Pared Delgada	C	0.600 m
	Carga Sobre el Orificio	h	0.450 m
	Cudal de Descarga por el Orificio	Q_d	0.4457 m ³ /s
$Q_d > Q$	Caudal captado	Q	0.0330 m ³ /s
	VERIFICACION	VERIF	CUMPLE!

7.5.- Cálculo de la velocidad de salida

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$V_s = \frac{Q_d}{A_o}$	Area de la Compuerta	A_o	0.250 m
	Cudal de Descarga por el Orificio	Q_d	0.4457 m ³ /s
	Velocidad de Salida	V_s	1.783 m/s
$V_s \leq 5 \text{ m/s}$	VERIFICACION	VERIF	CUMPLE!

 $h = 0.50 \text{ m}$ $l = 0.50 \text{ m}$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP: 335204
JEFE DE PROYECTO



PROYECTO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU



DISEÑO ESTRUCTURAL DEL DESARENADOR MARGEN DERECHO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

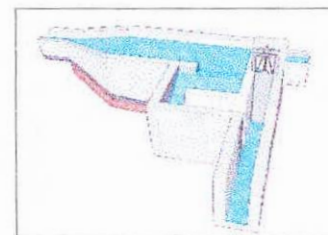
Ing. Henry Calaña Umorante
CIP 335886
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - DESARENADOR					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
FECHA	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL DESARENADOR

I. DATOS DE ENTRADA

DESCRIPCION	DATOS	VALOR
PARÁMETROS DE SITIO		
Zona Sísmica	ZONA 3	I
Categoría de Edificación	EDIF. ESENCIALES (A)	U
Tipo de Suelo	SUELO INTERMEDIO	S
DATOS DEL DESARENADOR		
Altura de muro	H	0.90 m
Base o Solera	B	1.00 m
Largo del desarenador	L	6.00 m
Ancho de muros Asumido	t1	0.15 m
Ancho de Losa Asumido	t2	0.15 m
Tirante de agua	Y	0.25 m
Recubrimiento del concreto	r	0.05 m
DATOS DE LOS MATERIALES		
Resistencia a compresión del Concreto	f _c	210 kgf/cm ²
Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo	f _y	4200 kgf/cm ²
Peso específico de concreto armado	γ _c	2.40 tonf/m ³
Diametro de varilla de acero asumido	Ø	#4
DATOS DEL SUELO DE CIMENTACIÓN		
Peso específico del suelo	γ _s	1.51 tonf/m ³
Angulo de fricción	φ	15.12°
Cohesión del Suelo	C	0.31 kgf/cm ²
Capacidad portante admisible del suelo	σ _{adm}	1.44 kgf/cm ²



II. CALCULOS Y RESULTADOS

1.- Diseño Transversal de Losa

1.1.- Metrado de Cargas

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W = \frac{2 \cdot t1 \cdot H \cdot \gamma_c}{(B + 2 \cdot t1)}$	Ancho de muros Asumido	t1	0.150 m
	Altura de muro	H	0.900 m
	Base o Solera	B	1.000 m
	Peso específico de concreto armado	γ _c	2.40 tonf/m ³
	Carga	W	498.462 kgf/m ²

1.2.- Momento Actuante

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$M = \frac{W \cdot S^2}{8}$	Distancia Eje a Eje de los Muros	S	1.150 m
	Momento Actuante	M	62.402 kgf-m/m

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - DESARENADOR					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
ORGANIZACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTIS				AÑO	2024

1.3.- Diseño Elástico o Metodo por Carga de Servicio

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$f_c = 0.45 \cdot f'_c$	Esfuerzo permisible del concreto	f_c	9450 kgf/cm ²
$f_s = 0.40 \cdot f_y$	Esfuerzo permisible del acero	f_s	1680 kgf/cm ²
$d = t_l - (r + \phi/2)$	Peralte Efectivo de la Losa	d	0.094 m
$E_s = 2000000 \text{ kg/cm}^2$	Módulo de Elasticidad del acero	E_s	2000000 kgf/cm ²
$E_c = 15000 \cdot \sqrt{f'_c} \text{ kg/cm}^2$	Módulo de Elasticidad del concreto	E_c	217370.7 kgf/cm ²
$n = E_s / E_c$	Relación del módulo de elasticidad	n	9.2009

1.3.1.- Cálculo de Acero de Refuerzo (A_{s1})

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$k = \frac{1}{1 + \frac{f_s}{n \cdot f_c}}$	Resistencia a compresión del Concreto	f_c	9450 kgf/cm ²
	Esfuerzo permisible del acero	f_s	1680.00 kgf/cm ²
	Relación del módulo de elasticidad	n	9.2009
	Valor K	k	0.3410
$j = 1 - \frac{k}{3}$	Valor j	j	0.8863
$A_s = \frac{M}{f_s \cdot j \cdot d}$	Momento Actuante	M	62402 kgf-m/m
	Peralte Efectivo de la Losa	d	0.094 m
	Acero Calculado	A_s	0.591 cm ² /m
$A_{smin} = 0.0030 \cdot b \cdot t$	Acero Mínimo en Losa ($b=1\text{m}$)	A_{smin}	4.500 cm ² /m
	Numero de Varillas en (1m)	Nro. Var	5 varillas
	Acero Colocado en (1m)	A_{scol}	6.334 cm ² /m
	Espaciamento en (1m)	S	20.913 m
Usar :  1/2 pulg  0.20 m CUMPLE!			



2.- Diseño Longitudinal de Losa

1.1.- Cálculo de Acero de Refuerzo (A_{s2})

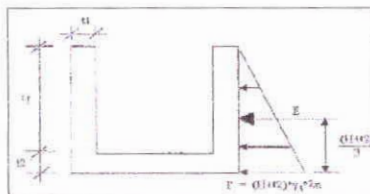
Considerando que el terreno está compactado uniformemente no habrá esfuerzos de flexión en la dirección longitudinal, por lo que solo se colocará refuerzo mínimo por temperatura.

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$A_{smin} = 0.0030 \cdot b \cdot t$	Ancho de Losa Asumiendo	t	0.150 m
	Acero Mínimo en Losa ($b=1\text{m}$)	A_{smin}	4.500 cm ² /m
	Numero de Varillas en (1m)	Nro. Var	5 varillas
	Acero Colocado en (1m)	A_{scol}	6.334 cm ² /m
	Espaciamento en (1m)	S	20.913 m
	Acero Mínimo en Losa ($b=1\text{m}$)	A_{smin}	4.500 cm ² /m
Usar :  1/2 pulg  0.20 m CUMPLE!			

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - DESARENADOR					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTIS				AÑO	2024

3.- Diseño de los Muros

3.1.- Cálculo de la Presión lateral del suelo



FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$\lambda n = 1 - \sin \phi$	Angulo de fricción	ϕ	15.12°
	Coef. Empuje activo	λn	0.739
$E = \frac{1}{2} * (H + t2)^2 * \gamma s * \lambda n$	Altura de muro	H	0.900 m
	Ancho de Losa Asumiendo	t2	0.150 m
	Peso específico del suelo	γs	1.51 tonf/m ³
	Fuerza de empuje	E	0.615 kgf/m
$M' = \frac{1}{3} * (H + t2) * E$	Momento Actuante	M	0.215 kgf-m/m



3.2.- Cálculo de la fuerza sísmica debido al peso propio de la pared

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$Pp = H * t1 * \gamma c$	Altura de muro	H	0.900 m
	Ancho de muros Asumiendo	t1	0.150 m
	Peso específico de concreto armado	γc	2.40 tonf/m ³
	Peso Propio del Muro	Pp	324.00 kgf/m
$Fs = \frac{Z * U * S * C * Pp}{R}$	Zona Sísmica	Z	0.350
	Categoría de Edificación	U	1.500
	Tipo de Suelo	S	1.150
	Coefficiente de Similitud	C	2.500
	Coefficiente de Reducción	R	6
	Fuerza Sísmica	Fs	81.51 kgf/m
$Ms = \frac{Fs * (H + t2)}{2}$	Ancho de Losa Asumiendo	t2	0.150 m
	Momento Actuante del Sismo	Ms	42.791 kgf-m/m

3.2.1 - Cálculo de Acero de Refuerzo (As3)

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$As = \frac{Ms}{fs * j * d}$	Momento Total Actuante	M+Ms	43.006 kgf-m/m
	Peralte Efectivo de la Losa	d	0.094 m
	Valor j	j	0.8863
	Esfuerzo permisible del acero	fs	1.680 kgf/cm ²
	Acero Calculado	As	0.308 cm ² /m
$Asmin = 0.0025 * b * t1$	Acero Mínimo en Losa (b=1m)	Asmin	3.750 cm ² /m
	Numero de Varillas en (1m)	Nro. Var	5 varillas
	Acero Colocado en (1m)	Ascol	6.334 cm ² /m
	Espaciamiento en (1m)	S	20.913 m
Usar: $\odot$ 1/2 pulg $\odot$ 0.20 m CUMPLE!			

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP. 33589
 JEFE DE PROYECTO

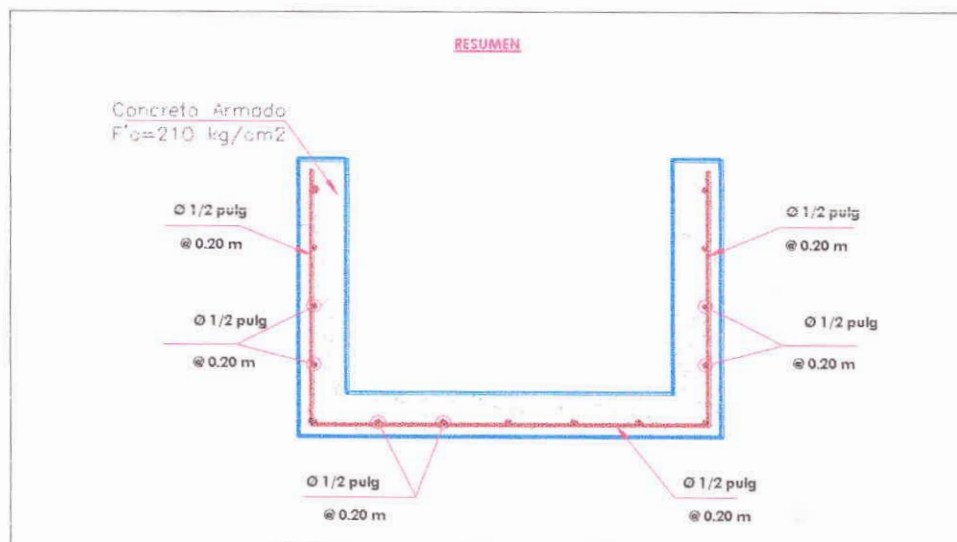
PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - DESARENADOR					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

3.2.2.- Cálculo de Acero de Refuerzo (Asd)

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$As_{min} = 0.0025 * b * \pm 1$	Ancho de muros Asumido	t1	0.150 m
	Acero Mínimo en Losa (b=1m)	Asmin	3.750 cm ² /m
	Numero de Virillas en (1m)	Nro. Var	5 varillas
	Acero Colocado en (1m)	Ascol	6.334 cm ² /m
	Espaciamento en (1m)	S	20.913 m
Usar: $\varnothing$ 1/2 pulg @ 0.20 m CUMPLE!			

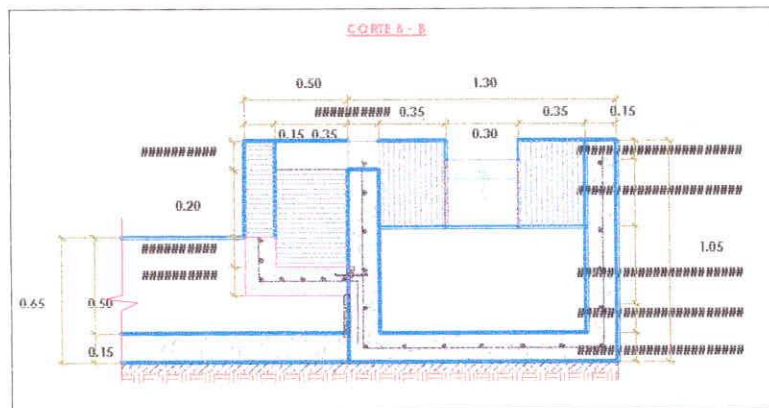
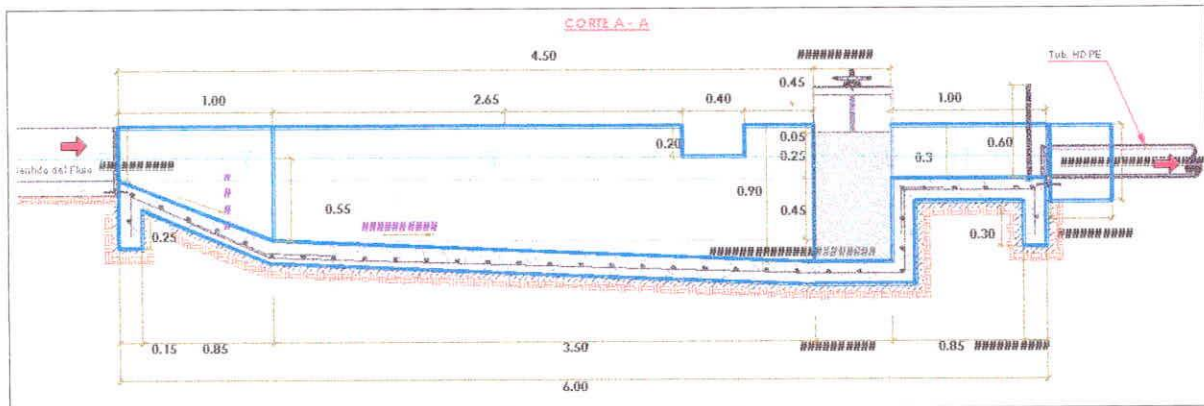
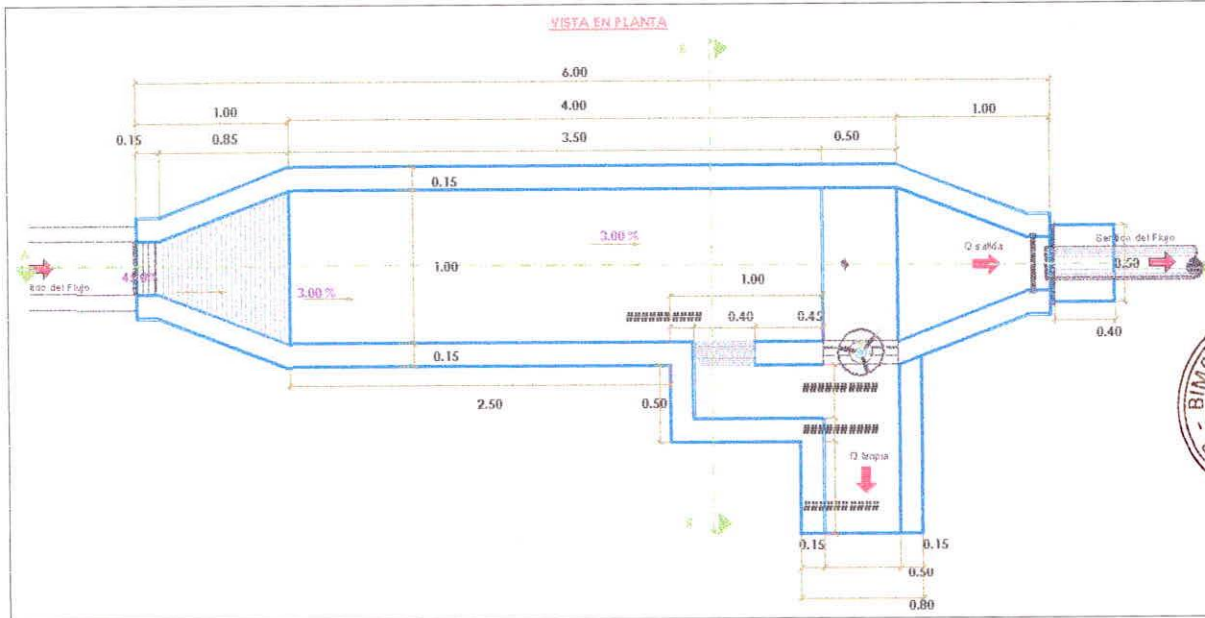
3.2.3.- Cálculo de Presión sobre el suelo

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$\sigma_{adm} = 1.33 * \sigma_{adm}$	Capacidad portante admisible del suelo	σ_{adm}	1.4400 kgf/cm ²
	Capacidad portante admisible Final	σ_{adm}	1.9152 kgf/cm ²
$W_w = H * D * (1m) * \gamma_w$	Altura de muro	H	0.900 m
	Base o Solera	D	1.000 m
	Peso del Agua (1m)	Ww	900.0 kgf
$W_{losa} = (B + 2 * \pm 1) * \pm 2 * \gamma_c$	Ancho de Losa Asumido	t2	0.150 m
	Peso específico de concreto armado	γ_c	2.40 tonf/m ³
	Peso del Agua en (1m)	Wlosa	468.0 kgf
$W_{pared} = (2 * \pm 1) * H * \gamma_c$	Ancho de muros Asumido	t1	0.150 m
	Peso específico de concreto armado	γ_c	2.40 tonf/m ³
	Peso del Agua (1m)	Wpared.	648.0 kgf
$\sigma = \frac{W_w + W_{losa} + W_{pared}}{A}$	Area de la Sección Transversal	A	13000.0 cm ²
	Esfuerzo Actuante	σ	0.1551 kgf/cm ²
$\sigma_{adm} > \sigma$	Verificación	10.5	CUMPLE!



PROYECTO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
DEPARTAMENTO	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
ACCIÓN	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

GRAFICO HIDRAULICO DEL DESARENADOR



PROYECTO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI



DISEÑO HIDRAULICO DEL
DESARENADOR MARGEN
IZQUIERDO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

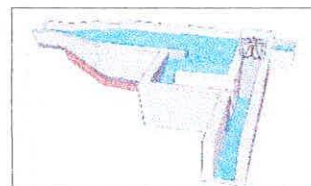

.....
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					#VALOR!
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

DISEÑO HIDRAULICO DE DESARENADOR

I. DATOS DE ENTRADA

DESCRIPCION	DATOS	VALOR
Caudal captado	Q	0.03276 m ³ /s
Peso específico del material a sedimentar	ρ_s	2.65 gr/cm ³
Peso específico del agua	ρ_w	1.03 gr/cm ³
Base del canal de derivacion	b	0.30 m
Altura del canal de derivacion	h	0.30 m



II. CALCULOS Y RESULTADOS

1.- Diámetro de las partículas a sedimentar:

DESCRIPCION	DATOS	VALOR
Para sistemas de riego el diámetro de las partículas	d	0.25 mm

2.- Cálculo de la velocidad del flujo V en el tanque

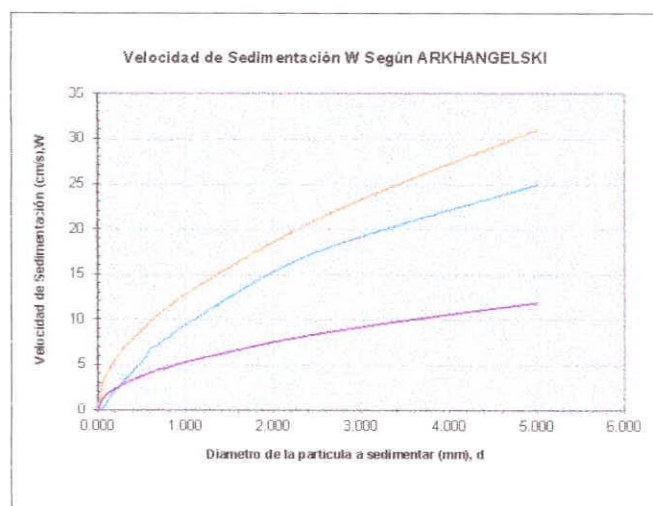
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$V = a * d^{0.5}$	Diámetro de la Partícula a Sedimentar (REGO)	d	0.25 mm
	Constante en Funcion del Diámetro	a	44
	Velocidad del Flujo en el Tanque	V	0.2200 m/s
	Tipo de Velocidad	Tipo	VELOCIDAD BAJA



3.- Cálculo de la velocidad de caída w (en aguas tranquilas)

3.1.- Tabla preparada por Arkhangelski (1935)

d (mm)	W _i (cm/s)
0.000	0.000
0.050	0.178
0.100	0.692
0.150	1.560
0.200	2.160
0.250	2.700
0.300	3.240
0.350	3.780
0.400	4.320
0.450	4.860
0.500	5.400
0.550	5.940
0.600	6.480
0.700	7.320
0.800	8.160
1.000	9.440
2.000	15.200
3.000	19.250
5.000	24.900



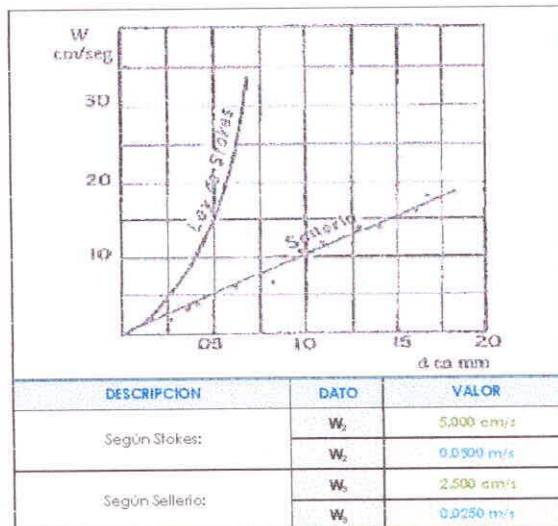
W _i	2.700 cm/s
W _e	0.0270 m/s

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umoriente
CIP 335695
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					#VALOR!
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
FECHA	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

3.2.- Nomograma Stokes y Sellaio



3.3.- Formula de Owens

FORMA Y NATURALEZA	k
Arena Esferica	9.35
Granos Redondizados	8.25
Granos Cuarzo $d > 3\text{mm}$	6.12
Granos Cuarzo $d > 0.7\text{mm}$	1.20

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W_2 = k * (d * (gm - 1))^{0.5}$	Diametro de Particula	d	0.25 mm
	Constante que Varía de Acuerdo con la Forma y Naturaleza de los Granos	k	8.250
	Velocidad de Sedimentador	ρ_s	2.65 gr/cm3
	Peso específico del material a sedimentar	W_s	0.1676 m/s

3.4.- Formula de Scotti - Foglieni

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W_3 = 3.8 * d^{0.5} + 8.3 * d$	Diametro de Particula	d	0.25 mm
	Velocidad de Sedimentador	W_5	0.0422 m/s

3.5.- Se tomará el promedio de los w obtenidos y obtendremos

VALOR PROMEDIO (W)	
DATO	VALOR
W_1	0.0270 m/s
W_2	0.0500 m/s
W_3	0.0250 m/s
W_4	0.1676 m/s
W_5	0.0422 m/s
W	0.0663 m/s

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante
CIP 335898
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					#(VALOR)
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UNIFICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

4.- Cálculo de las dimensiones del tanque

4.1.- Aplicando la teoría de simple sedimentación

A) Cálculo de la longitud del desarenador:

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$L = h \cdot \frac{V}{W}$	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Velocidad de sedimentación	W	0.066 m/s
	Longitud del Desarenador	L	2.964 m
	Longitud del Desarenador asumido	L	3.000 m

B) Cálculo del ancho del desarenador

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$b = \frac{Q}{h \cdot V}$	Caudal captado	Q	0.03296 m ³ /s
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Ancho del Desarenador	b	0.166 m
	Ancho del Desarenador asumido	b	1.000 m

C) Cálculo del tiempo de sedimentación

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$t = \frac{h}{W}$	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Velocidad de sedimentación	W	0.066 m/s
	Ancho del Desarenador asumido	t	13.566 seg

D) Cálculo del volumen de agua conducido en el tiempo calculado

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$V_{cond} = Q \cdot t$	Caudal captado	Q	0.03296 m ³ /s
	Tiempo de sedimentación	t	13.566 seg
	Volumen de agua conducido	V _{cond}	0.447 m ³

E) Verificación de la capacidad del tanque

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$V_{tank} = b \cdot h \cdot L$	Ancho del Desarenador	b	1.000 m
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Longitud del Desarenador	L	3.000 m
	Volumen del tanque	V _{tank}	2.700 m ³
$V_{tank} > V_{cond}$	Volumen de agua conducido	V _{cond}	0.447 m ³
	VERIFICACION	VERF.	CUMPLE!

4.2.- Considerando los efectos retardatorios de la turbulencia

4.2.1.- Cálculo de la velocidad por efectos de la turbulencia

A) Según Sokolov

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W' = 0.152 \cdot W$	Velocidad de sedimentación	W	0.066 m/s
	Reducción de velocidad por efectos de la turbulencia	W	0.010 m/s
		W	0.0101 m/s

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorante
CIP. 335896
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					#(VALOR)
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU
SECTOR	ACOYO FRONTIS				AÑO	2024

B) Segun Velikanov, Bestelli, Buchi y Bourkoff

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W' = \frac{0.132 \cdot V}{\sqrt{h}}$	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Reducción de velocidad por efectos de la turbulencia	W	0.001 m/s
		W	0.0306 m/s

C) Segun Eglazarov

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W' = \frac{V}{5.7 + 2.3 \cdot h}$	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Reducción de velocidad por efectos de la turbulencia	W	0.028 m/s
		W	0.0283 m/s

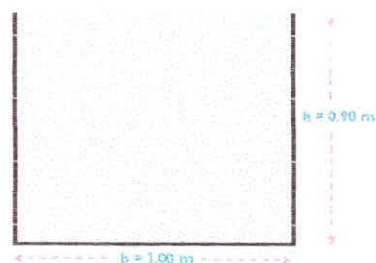
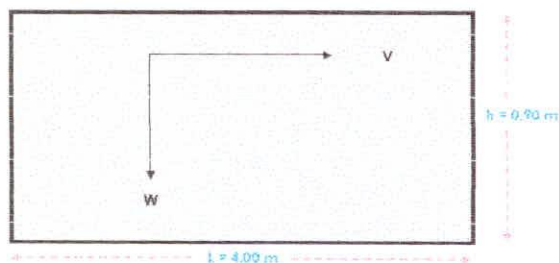
D) Segun Gubin

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W' = \frac{V}{6.5 + h^{0.75}}$	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Reducción de velocidad por efectos de la turbulencia	W	0.029 m/s
		W	0.0292 m/s

4.2.2.- Cálculo de la longitud del desarenador considerando los efectos retardatorios de la turbulencia

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$L = \frac{h \cdot v}{W - W'}$	Velocidad del flujo	V	0.220 m/s
	Altura del desarenador	h	0.900 m
	Velocidad de sedimentación	W	0.066 m/s
	Según:	W	L
	Segun Sokolov	0.0101	3.5194 m
	Segun Velikanov, Bestelli, Buchi y Bourkoff	0.0306	5.5412 m
	Segun Eglazarov	0.0283	5.2065 m
	Segun Gubin	0.0292	5.3364 m
			4.9009 m

DESCRIPCION	DATO	VALOR
Longitud 1 del Desarenador	L1	3.0000 m
Longitud 2 del Desarenador	L2	4.9009 m
Promedio de los casos presentados	L	3.9504 m
Longitud Final del desarenador	L	4.000 m



BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calcina Umorante
CIP 335893
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					#VALORI
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTIS				AÑO	2024

A) Verificación de la capacidad del tanque

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$V_{\text{tank}} = b * h * L$	Ancho del Desarenador	b	1.000 m
	Altura del desarenador	h	0.600 m
	Longitud del Desarenador	L	4.000 m
	Volumen del tanque	V _{tank}	2.400 m ³
$V_{\text{tank}} > V_{\text{cond}}$	Volumen de agua conducido	V _{cond}	0.447 m ³
	VERIFICACION	VER.	CUMPLE!

B) Verificación de la capacidad del tanque

DESCRIPCION	DATOS	VALOR
Pendiente	S	3.00 %

5.- Cálculo de la longitud de la transición

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$L_s = L_s = \frac{(T_1 - T_2)}{2 * \tan 22.5^\circ}$	Espejo de agua del desarenador	T1	1.00 m
	Espejo de agua en el canal	T2	0.30 m
	Longitud de la transición	Le=Ls	0.84 m
	Longitud de la asumida	Le=Ls	1.00 m

6.- Cálculo de la longitud del vertedero

6.1.- Cálculo de L

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$L_v = \frac{Q}{(C * h_v^{3/2})}$	Caudal captado	Q	0.03296 m ³ /s
	Tipo de Perfil	PERFIL	Cresta Aguda
	Altura del Veredero Asumido <= 0.25m	h _v	0.20 m
	Coeficiente C	C	1.84
	Longitud del Veredero	L _v	0.200 m
	Longitud del Veredero	L _v	0.40 m

6.2.- Cálculo de la longitud total del tanque desarenador

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$L_T = L_s + L + L_s$	Longitud de la transición de entrada	Le	1.00 m
	Longitud del tanque	L	4.00 m
	Longitud de la transición de salida	Ls	1.00 m
	Longitud total del desarenador	L _T	6.00 m

7.- Cálculos complementarios

7.1.- Cálculo de la caída del fondo

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$\Delta h = (L - l) * S$	Pendiente Asumida	S	3.00 %
	Largo de la compuerta	l	0.50 m
	Longitud del tanque	L	4.00 m
	Diferencia de cotas del fondo del desarenador	Δh	6.15 m

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

[Firma]

Ing. Henry Calcina Umorante
CIP. 335095
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - DESARENADOR					# VALOR!
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UNIDAD	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU
SECTOR	ACOYO FRONTIS				AÑO	2024

7.2.- Cálculo de la profundidad del desarenador frente a la compuerta de lavado

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$H = h + h_v + \Delta h$	Altura del desarenador Inicial	h	0.55 m
	Altura del vertedor	h _v	0.20 m
	Diferencia de cotas del fondo del desarenador	Δh	0.15 m
	Profundidad frente a la compuerta de lavado	H	0.90 m

7.3.- Cálculo de la altura de cresta del vertedero con respecto al fondo

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$h_c = H - h_v$	Profundidad frente a la compuerta de lavado	H	0.90 m
	Altura del vertedor	h _v	0.20 m
	Profundidad de la Cresta del Vertedero con Respecto al Fondo	h _c	0.70 m
		h _c	0.70 m

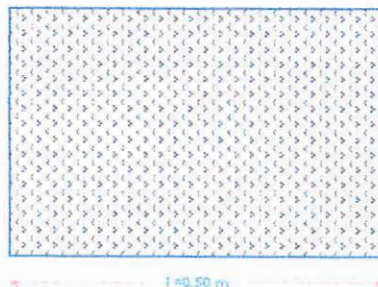


7.4.- Cálculo de las dimensiones de la compuerta de lavado

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$Q_d = C_d \cdot A_o \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$	Altura de la compuerta Asumida	h	0.500 m
	Lado de la Compuerta Asumida	l	0.500 m
	Area de la Compuerta	A _o	0.250 m
	Coefficiente de Descarga para un Orificio de Pared Delgada	C	0.600 m
	Carga Sobre el Orificio	h	0.450 m
	Cudal de Descarga por el Orificio	Q _d	0.4457 m ³ /s
$Q_d > Q$	Cudal captado	Q	0.0330 m ³ /s
	VERIFICACION	VERIF	CUMPLE!

7.5.- Cálculo de la velocidad de salida

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$V_s = \frac{Q_d}{A_o}$	Area de la Compuerta	A _o	0.250 m
	Cudal de Descarga por el Orificio	Q _d	0.4457 m ³ /s
	Velocidad de Salida	V _s	1.783 m/s
$V_s \leq 5 \text{ m/s}$	VERIFICACION	VERIF	CUMPLE!



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
 Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP. 335809
 JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU



DISEÑO ESTRUCTURAL DEL DESARENADOR MARGEN IZQUIEDO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

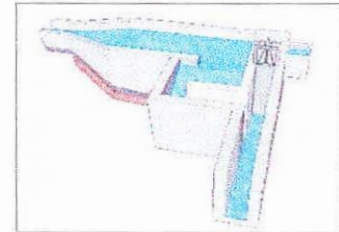

.....
Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335696
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - DESARENADOR					#(VALOR)
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTIS				AÑO	2024

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL DESARENADOR

I. DATOS DE ENTRADA

DESCRIPCION	DATOS	VALOR
PARÁMETROS DE SITIO		
Zona Sísmica	ZONA 3	Z 0.35
Categoría de Edificación	EDIF. ESENCIALES (A)	U 1.50
Tipo de Suelo	SUELO INTERMEDIO	S 1.15
DATOS DEL DESARENADOR		
Altura de muro	H	0.90 m
Base o Solera	B	1.00 m
Largo del desarenador	L	6.00 m
Ancho de muros Asumido	t1	0.15 m
Ancho de Losa Asumido	t2	0.15 m
Tirante de agua	Y	0.25 m
Recubrimiento del concreto	r	0.05 m
DATOS DE LOS MATERIALES		
Resistencia a compresión del Concreto	fc	210 kgf/cm ²
Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo	fy	4200 kgf/cm ²
Peso específico de concreto armado	γc	2.40 tonf/m ³
Diámetro de varilla de acero asumido	φ	#4 1.270 cm
DATOS DEL SUELO DE CIMENTACIÓN		
Peso específico del suelo	γs	1.51 tonf/m ³
Angulo de fricción	φ	15.12°
Cohesión del Suelo	C	0.31 kgf/cm ²
Capacidad portante admisible del suelo	σadm	1.44 kgf/cm ²



II. CALCULOS Y RESULTADOS

1.- Diseño Transversal de Losa

1.1.- Metrado de Cargas

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$W = \frac{2 \cdot t1 \cdot H \cdot \gamma c}{(B + 2 \cdot t1)}$	Ancho de muros Asumido	t1	0.150 m
	Altura de muro	H	0.900 m
	Base o Solera	B	1.000 m
	Peso específico de concreto armado	γc	2.40 tonf/m ³
	Carga	W	498.462 kgf/m ²

1.2.- Momento Actuante

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$M = \frac{W \cdot S^2}{8}$	Distancia Eje a Eje de los Muros	S	1.150 m
	Momento Actuante	M	82.402 kgf-m/m

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - DESARENADOR					#VALORI
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UNIDAD	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECTOR	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

1.3.- Diseño Elástico o Metodo por Carga de Servicio

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$f_c = 0.45 \cdot f'_c$	Esfuerzo permisible del concreto	f_c	94.50 kgf/cm ²
$f_s = 0.40 \cdot f_y$	Esfuerzo permisible del acero	f_s	1680 kgf/cm ²
$d = H - (r + \emptyset/2)$	Peralte Efectivo de la Losa	d	0.094 m
$E_s = 2000000 \text{ kg/cm}^2$	Módulo de Elasticidad del acero	E_s	2000000 kgf/cm ²
$E_c = 15000 + \sqrt{f'_c} \text{ kg/cm}^2$	Módulo de Elasticidad del concreto	E_c	217370.7 kgf/cm ²
$n = E_s/E_c$	Relación del módulo de elasticidad	n	9.2009



1.3.1.- Cálculo de Acero de Refuerzo (As1)

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$k = \frac{1}{1 + \frac{f_s}{n \cdot f_c}}$	Resistencia a compresión del Concreto	f_c	94.50 kgf/cm ²
	Esfuerzo permisible del acero	f_s	1680.00 kgf/cm ²
	Relación del módulo de elasticidad	n	9.2009
	Valor K	k	0.3410
$j = 1 - \frac{k}{3}$	Valor j	j	0.8863
$A_s = \frac{M}{f_s \cdot j \cdot d}$	Momento Actuante	M	82402 kgf-m/m
	Peralte Efectivo de la Losa	d	0.094 m
	Acero Calculado	A_s	0.591 cm ² /m
$A_{smin} = 0.0030 \cdot b \cdot t_2$	Acero Mínimo en Losa (b=1m)	A_{smin}	4.500 cm ² /m
	Numero de Varillas en (1m)	Nro. Var	5 varillas
	Acero Colocado en (1m)	A_{scol}	6.334 cm ² /m
	Espaciamento en (1m)	S	20.913 m
Usar: $\emptyset$ 1/2 pulg @ 0.20 m CUMPLE!			

2.- Diseño Longitudinal de Losa

1.1.- Cálculo de Acero de Refuerzo (As2)

Considerando que el terreno está compactado uniformemente no habría esfuerzos de flexión en la dirección longitudinal, por lo que solo se colocará refuerzo mínimo por temperatura.

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$A_{smin} = 0.0030 \cdot b \cdot t_2$	Ancho de Losa Asumido	t_2	0.150 m
	Acero Mínimo en Losa (b=1m)	A_{smin}	4.500 cm ² /m
	Numero de Varillas en (1m)	Nro. Var	5 varillas
	Acero Colocado en (1m)	A_{scol}	6.334 cm ² /m
	Espaciamento en (1m)	S	20.913 m
Usar: $\emptyset$ 1/2 pulg @ 0.20 m CUMPLE!			

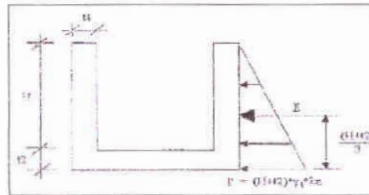
BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335698
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - DESARENADOR					#(VALOR!
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECCION	ACOYO FRONTS				AÑO	2024

3.- Diseño de los Muros

3.1.- Cálculo de la Presión lateral del suelo



FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$\lambda n = 1 - \sin \phi$	Angulo de fricción	ϕ	15.12°
	Coef. Empuje activo	λn	0.739
$E = \frac{1}{2} * (H + t2)^2 * \gamma s * \lambda n$	Altura de muro	H	0.900 m
	Ancho de Losa Asumiendo	t2	0.150 m
	Peso específico del suelo	γs	1.51 tonf/m3
	Fuerza de empuje	E	0.615 kgf/m
$M' = \frac{1}{3} * (H + t2) * E$	Momento Actuante:	M	0.215 kgf-m/m

3.2.- Cálculo de la fuerza sísmica debido al peso propio de la pared

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$Pp = H * t1 * \gamma c$	Altura de muro	H	0.900 m
	Ancho de muros Asumiendo	t1	0.150 m
	Peso específico de concreto armado	γc	2.40 tonf/m3
	Peso Propio del Muro	Pp	324.00 kgf/m
$Fs = \frac{Z * U * S * C * Pp}{R}$	Zona Sísmica	Z	0.350
	Categoría de Edificación	U	1.500
	Tipo de Suelo	S	1.150
	Coficiente de Sísmicidad	C	2.500
	Coficiente de Reducción	R	6
	Fuerza Sísmica	Fs	81.51 kgf/m
$Ms = \frac{Fs * (H + t2)}{2}$	Ancho de Losa Asumiendo	t2	0.150 m
	Momento Actuante del Sismo	Ms	42.791 kgf-m/m

3.2.1.- Cálculo de Acero de Refuerzo (As3)

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$As = \frac{Ms}{fs * j * d}$	Momento Total Actuante	M+Ms	43.006 kgf-m/m
	Peralte Efectivo de la Losa	d	0.094 m
	Valor j	j	0.8863
	Esfuerzo permisible del acero	fs	1680 kgf/cm2
	Acero Calculado	As	0.308 cm2/m
$Asmin = 0.0025 * b * t1$	Acero Mínimo en Losa (b=1m)	Asmin	3.750 cm2/m
	Numero de Varillas en (1m)	Nro. Var	5 varillas
	Acero Colocado en (1m)	Ascol	6.234 cm2/m
	Espaciamento en (1m)	S	20.913 m
Usar: 1/2 pulg @ 0.20 m CUMPLE!			

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - DESARENADOR					#(VALOR)
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI
SECCIÓN	ACOYO FRONTIS				AÑO	2024

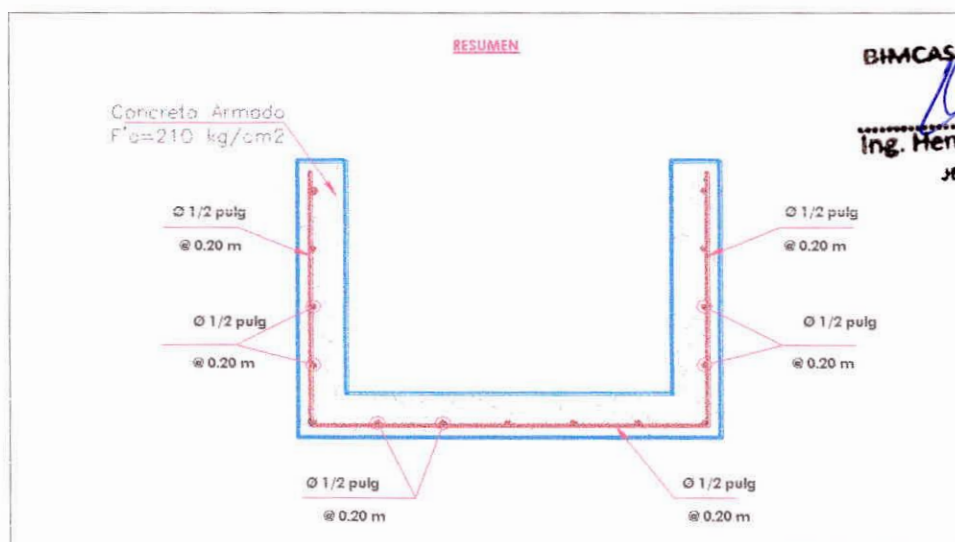
3.2.2.- Cálculo de Acero de Refuerzo (As4)

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$As_{min} = 0.0025 \cdot b \cdot t1$	Ancho de muros Asumiendo	t1	0.150 m
	Acero Mínimo en Losa (b=1m)	Asmin	3.750 cm ² /m
	Numero de Varillas en (1m)	Nro. Var	5 varillas
	Acero Colocado en (1m)	Ascol	6.334 cm ² /m
	Espaciamento en (1m)	S	20.913 m
Usar: $\varnothing$ 1/2 pulg @ 0.20 m CUMPLE!			



3.2.3.- Cálculo de Presión sobre el suelo

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	VALOR
$\sigma_{adm} = 1.33 \cdot \sigma_{adm}$	Capacidad portante admisible del suelo	σ_{adm}	1.4400 kgf/cm ²
	Capacidad portante admisible Final	σ_{adm}	1.9152 kgf/cm ²
$W_w = H \cdot b \cdot (1m) \cdot \gamma_w$	Altura de muro	H	0.900 m
	Base o Solera	b	1.000 m
	Peso del Agua (1m)	Ww	900.0 kgf
$W_{losa} = (b + 2 \cdot t1) \cdot t2 \cdot \gamma_c$	Ancho de Losa Asumiendo	t2	0.150 m
	Peso específico de concreto armado	γ_c	2.40 tonf/m ³
	Peso del Agua en (1m)	Wlosa	468.0 kgf
$W_{pared} = (2 \cdot t1) \cdot H \cdot \gamma_c$	Ancho de muros Asumiendo	t1	0.150 m
	Peso específico de concreto armado	γ_c	2.40 tonf/m ³
	Peso del Agua (1m)	Wpared	648.0 kgf
$\sigma = \frac{W_w + W_{losa} + W_{pared}}{A}$	Area de la Sección Transversal	A	13000.0 cm ²
	Esfuerzo Actuante	σ	0.1551 kgf/cm ²
$\sigma_{adm} > \sigma$	Verificación	10.5	CUMPLE!



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calcina Umorente
 CIP 335498
 JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU



DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE PRINCIPAL ENTUBADO - MARGEN DERECHO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C


Ing. Henry Calcina Umorante
CIP. 335806
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO



"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"

UBICACION

DEPARTAMENTO

PUNO

PROVINCIA

MELGAR

DISTRITO

CUPI

SECTOR

ACOYO FRONTIS

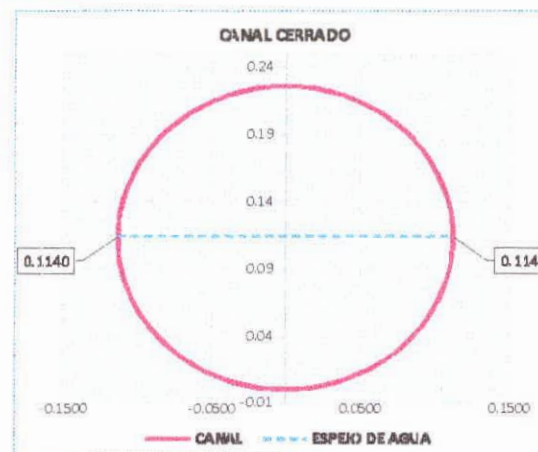
AÑO

2024

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO

DATOS GERNEALES

Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tuberia	TUBERIA HDPE NTP-ISO 8872 SN8
Diametro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tuberia	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinematica	1.14453 E-06 m ² /s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m ³



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \sin^{-1} \left(2 \sqrt{\frac{Q \cdot n}{V \cdot S}} \right) \cdot D^{-1.48} \cdot g^{0.4}$	Viscosidad Cinematica	ν	$\nu = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 \cdot T + 0.000221 \cdot T^2} \cdot 10^{-4}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{D^2}{8} \cdot (\theta - \sin \theta)$	Numero de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \cdot R}{\nu}$
Radio Hidraulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) \cdot \frac{D}{4}$	Numero de Froude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T \cdot g}}$
Espejo De Agua	T	$T = \left(\sin \frac{\theta}{2} \right) \cdot D$	Fuerza Tractiva	$F.T.$	$F.T. = g \cdot R \cdot S$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta + D}{2} \right)$	Verificacion de F.T.	$VERF$	$F.T. \geq 0.2 \text{ kg/m}^2$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$	Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} \cdot \left(1 - \cos \left(\frac{\theta}{2} \right) \right)$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
Ing. Henry Calina Umoriente
CIP 33396
JEFE DE PROYECTO



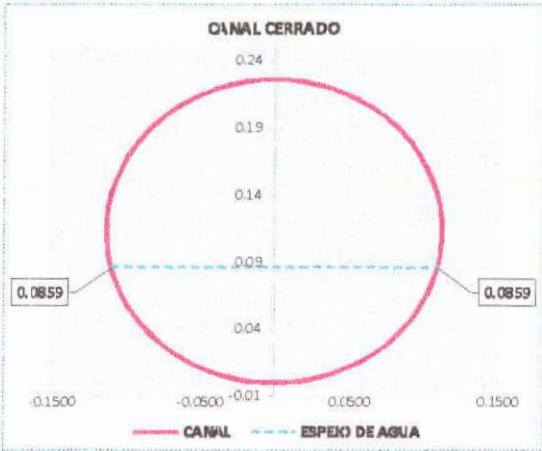
DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO

DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø Int. (mm)	Angulo (º)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificaci on F.T.
0+000.00	0+347.97	347.965	0.9786%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	3.16 rad	0.1140	50.38%	0.020289	0.35705	0.056824	0.2262	1.62461	1.73191	Supercritico	80659	Turbulento	0.5561	Cumple

PROYECTO		MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO									
		"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024	

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO

DATOS GNERALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tubería	TUBERIA HOPE NTP-ISO 8872 SN8
Diametro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tubería	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinematica	1.14453E-06 m2/s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m3



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \sin^{-1} \left(\frac{Q \times n}{\sqrt{S}} \right)^{3/5} \times D^{-1.6} \times \theta^{0.4}$	Viscosidad Cinematica	ν	$\nu = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 \times T + 0.000221 \times T^2} \times 10^{-4}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{D^2}{8} \times (\theta - \sin \theta)$	Nnumero de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \times R}{\nu}$
Radio Hidraulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) \times \frac{D}{4}$	Numero defroude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T \times g}}$
Eespejo De Agua	T	$T = \left(\frac{\theta}{\sin \frac{\theta}{2}} \right) \times D$	Fuerza Tractiva	$F.T.$	$F.T. = g \times R \times S$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta \times D}{2} \right)$	Verificaci on de F.T.	$VERF$	$F.T \geq 0.2 \text{ kg/m}^2$
Velicidad	V	$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$	Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} \times \left(1 - \cos \left(\frac{\theta}{2} \right) \right)$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

Ing. Henry Calina Umorante
CIP 33992
JEFE DE PROYECTO

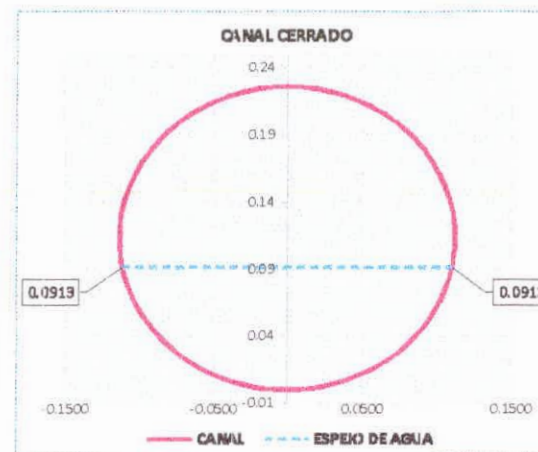


DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø int. (mm)	Angulo (º)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificaci on F.T.
0+347.97	0+477.68	129.715	2.6732%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	2.66 rad	0.0859	37.99%	0.014007	0.30044	0.046621	0.2196	2.35321	2.97476	Supercritico	95855	Turbulento	1.2463	Cumple

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO									
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO

DATOS GENERALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tubería	TUBERIA HDPE NTP-ISO 2872 5NB
Diametro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tubería	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinematica	1.14453 E-06 m2/s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m3



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \sin^{-1} \left(2 \sqrt{\frac{Q \cdot n}{V \cdot S}} \right) \cdot D^{-1.6} \cdot \theta^{0.4}$	Viscosidad Cinematica	ν	$\nu = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 \cdot T + 0.000221 \cdot T^2} \cdot 10^{-4}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{D^2}{8} \cdot (\theta - \sin \theta)$	Numero de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \cdot R}{\nu}$
Radio Hidraulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) \cdot \frac{D}{4}$	Numero de Froude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T \cdot g}}$
Espejo De Agua	T	$T = \left(\sin \frac{\theta}{2} \right) \cdot D$	Fuerza Tractiva	F.T.	$F.T. = g \cdot w \cdot R \cdot s$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta \cdot D}{2} \right)$	Verificacion de F.T.	VERF	$F.T. \geq 0.2 \text{ kg/m}^2$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$	Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} \cdot \left(1 - \cos \left(\frac{\theta}{2} \right) \right)$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
 Ing. Henry Calaña Umontente
 CIP 33008
 JEFE DE PROYECTO



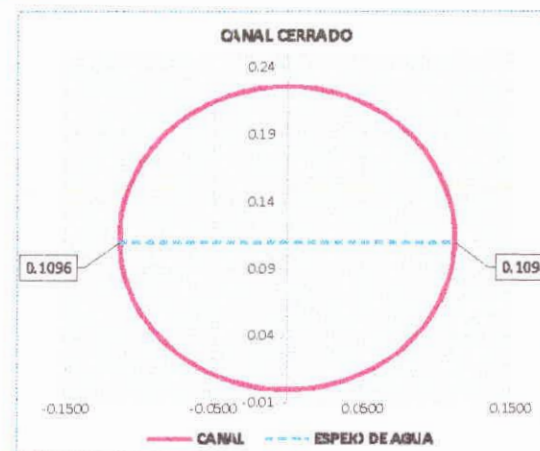
DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO

TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø Int. (mm)	Angulo (°)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificaci on F.T.
0+477.68	0+630.59	152.911	2.1400%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	2.75 rad	0.0913	40.36%	0.015190	0.31142	0.048777	0.2220	2.16991	2.64826	Supercritico	92477	Turbulento	1.0438	Cumple

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO									
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024

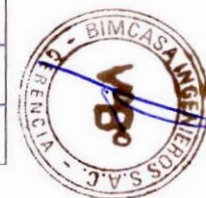
DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO

DATOS GERNEALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tubería	TUBERIA HDPE NTP-ISO 8872 SN8
Diametro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tubería	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinematica	1.14453E-06 m2/s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m3



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \arcsin\left(\frac{Q \cdot n}{V \cdot S}\right)^{3/5} \cdot D^{-1.6} \cdot \theta^{0.4}$	Viscosidad Cinematica	ν	$\nu = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 \cdot T + 0.000221 \cdot T^2} \times 10^{-4}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{D^2}{8} \cdot (\theta - \sin\theta)$	Numero de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \cdot R}{\nu}$
Radio Hidraulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin\theta}{\theta}\right) \cdot \frac{D}{4}$	Numero de Froude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T \cdot g}}$
Espejo De Agua	T	$T = \left(\sin\frac{\theta}{2}\right)^2 \cdot D$	Fuerza Tractiva	$F.T.$	$F.T. = g \cdot w \cdot R \cdot s$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta + D}{2}\right)$	Verificacion de F.T.	VERF	$F.T. \geq 0.2 \text{ kg/m}^2$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$	Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} \cdot \left(1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)\right)$

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
 Ing. Henry Calina Umoriente
 CIP 33988
 JEFE DE PROYECTO



011

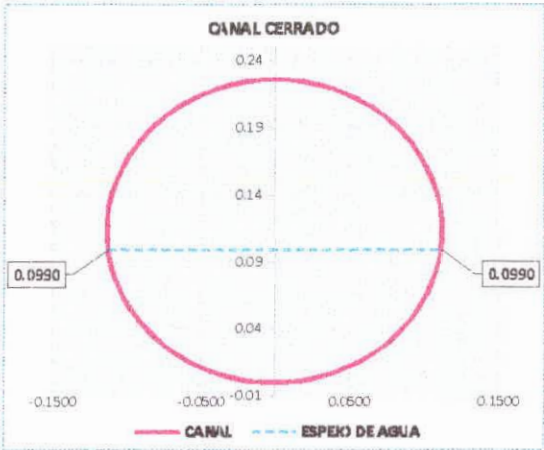
DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO

TRAMO	LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø Int. (mm)	Angulo (°)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificaci on F.T.
0+630.59 - 0+845.03	214.442	1.1182%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	3.08 rad	0.1096	48.45%	0.019301	0.34831	0.055414	0.2261	1.70776	1.86614	Supercritico	82683	Turbulento	0.6196	Cumple

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO									
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"										
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO

DATOS GERNEALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tuberia	TUBERIA HDPE NTP-ISO 8072 SN8
Diametro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tuberia	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinematica	1.14453E-06 m2/s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m ³



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \arcsin\left(\frac{2R}{D}\right) = 2 \arcsin\left(\frac{R}{D}\right)$	Viscosidad Cinematica	ν	$\nu = \frac{1.14453 \times 10^{-6}}{1 + 0.0337 \times T + 0.000221 \times T^2} \times 10^{-4}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{D^2}{8} (\theta - \sin\theta)$	Número de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \times R}{\nu}$
Radio Hidraulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin\theta}{\theta}\right) \times \frac{D}{4}$	Número de Froude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T \times g}}$
Espejo De Agua	T	$T = \left(\sin\frac{\theta}{2}\right) \times D$	Fuerza Tractiva	$F.T.$	$F.T. = g \times R \times S$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta \times D}{2}\right)$	Verificación de F.T.	VERF	$F.T. \geq 0.2 \text{ kg/m}^2$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$	Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} \times \left(1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)\right)$

DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø Int. (mm)	Angulo (°)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificaci on F.T.
0+845.03	1+105.44	260.404	1.5975%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	2.89 rad	0.0990	43.76%	0.016910	0.32703	0.051709	0.2244	1.94921	2.26720	Supercritico	88064	Turbulento	0.8261	Cumple



BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

Ing. Henry Calina Umarete

CIP 33598

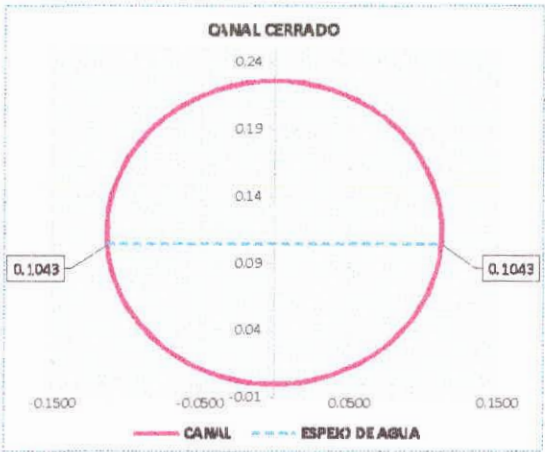
JEFE DE PROYECTO



PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO									
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO

DATOS GERNEALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tuberia	TUBERIA HDPE NTP-ISO 8872 SN8
Diametro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tuberia	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinematica	1.14452 E-06 m2/s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m3



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \sin^{-1} \left(\frac{Q \times n}{V \times S} \right)^{3/5} \times D^{-1.48} \times \theta^{0.4}$	Viscosidad Cinematica	ν	$\nu = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 \times T + 0.000221 \times T^2} \times 10^{-4}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{D^2}{8} \times (\theta - \sin \theta)$	Nnumero de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \times R}{\nu}$
Radio Hidraulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) \times \frac{D}{4}$	Numero deFroude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T \times g}}$
Eespejo De Agua	T	$T = \left(\frac{\theta}{2} \right) \times D$	Fuerza Tractiva	$F.T.$	$F.T. = g \times R \times S$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta \times D}{2} \right)$	Verificacion de F.T.	VERF	$F.T. \geq 0.2 kg/m^2$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$	Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} \times \left(1 - \cos \left(\frac{\theta}{2} \right) \right)$

DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø Int. (mm)	Angulo (º)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificac on F.T.
1+105.44	1+320.00	214.563	1.3283%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	2.99 rad	0.1043	46.11%	0.018104	0.33769	0.053611	0.2255	1.82071	2.05166	Supercritico	85284	Turbulento	0.7121	Cumple

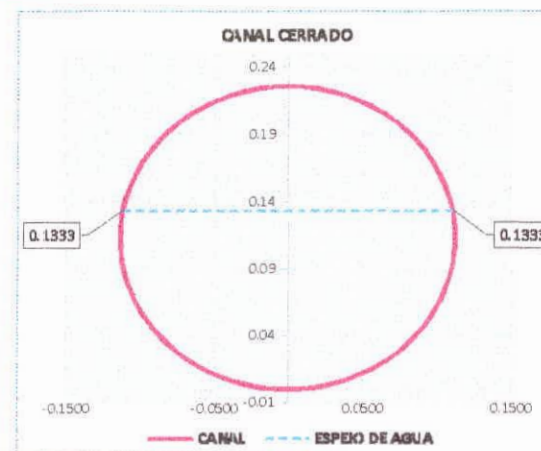
BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
Ing. Henry Calina Umorante
CIP 33890
JEFE DE PROYECTO



PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO									
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO

DATOS GERNERALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tuberia	TUBERIA HDPE NTP-ISO 8872 SN8
Diametro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tuberia	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinematica	1.14453E-06 m2/s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m3



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \arcsin\left(\frac{2R}{D}\right) = \arcsin\left(\frac{2 \times 0.125}{0.25}\right) = 1.1071 \text{ rad}$	Viscosidad Cinematica	ν	$\nu = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 \times T + 0.000221 \times T^2} \times 10^{-4}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{\pi D^2}{8} \times (\theta - \sin\theta)$	Numero de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \times R}{\nu}$
Radio Hidraulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin\theta}{\theta}\right) \times \frac{D}{4}$	Numero de Froude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T \times g}}$
Espejo De Agua	T	$T = \left(\sin\frac{\theta}{2}\right) \times D$	Fuerza Tractiva	F.T.	$F.T. = g \times R \times s$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta \times D}{2}\right)$	Verificacion de F.T.	VERF	$F.T. \geq 0.2 \text{ kg/m}^2$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$	Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} \times \left(1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)\right)$



DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO

TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø Int. (mm)	Angulo (°)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificac on F.T.
1+320.00	1+580.00	260	0.5884%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	3.50 rad	0.1333	58.91%	0.024629	0.39585	0.062218	0.2226	1.33825	1.28445	Supercritico	72749	Turbulento	0.3661	Cumple

Ing. Henry Calana Umoriente
 CUP 33568
 JEFE DE PROYECTO
 BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO

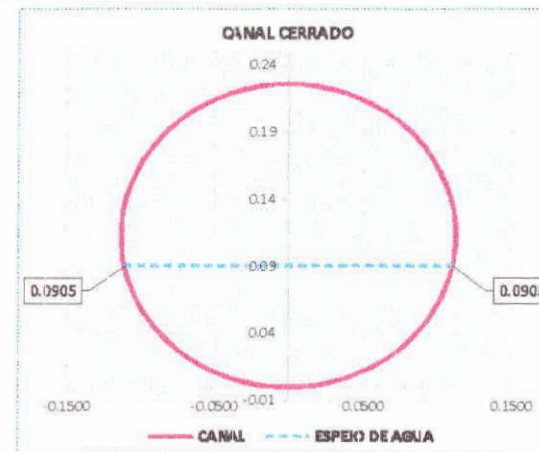
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU – PROVINCIA DE MELGAR -
DEPARTAMENTO DE PUNO"



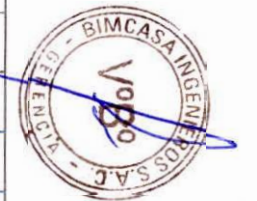
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024
-----------	--------------	------	-----------	--------	----------	------	--------	---------------	-----	------

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO

DATOS GENERALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tubería	TUBERIA HDPE NTP-ISO 8872 S8
Diámetro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tubería	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinematica	1.14453E-06 m ² /s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m ³



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \arcsin \theta + 2^{13/5} * \left(\frac{Q * n}{\sqrt{S}} \right)^{3/5} * D^{-1.6} * g^{0.4}$	Viscosidad Cinematica	ν	$\nu = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 * T + 0.000221 * T^2} * 10^{-6}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{D^2}{8} * (\theta - \sin \theta)$	Número de Reynolds	Re	$Re = \frac{V * R}{\nu}$
Radio Hidraulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta} \right) * \frac{D}{4}$	Número de Froude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T * g}}$
Especio De Agua	T	$T = \left(\sin \frac{\theta}{2} \right) * D$	Fuerza Tractiva	$F.T.$	$F.T. = g w * R * s$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta * D}{2} \right)$	Verificación de F.T.	$VERF$	$F.T \geq 0.2 kg/m^2$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2}$	Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} * \left(1 - \cos \left(\frac{\theta}{2} \right) \right)$



.....
BIMCASA INGENIEROS S.A.C

.....
Ing. Henry Calcina Umoriente
CIP 33692
JEFE DE PROYECTO

DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO

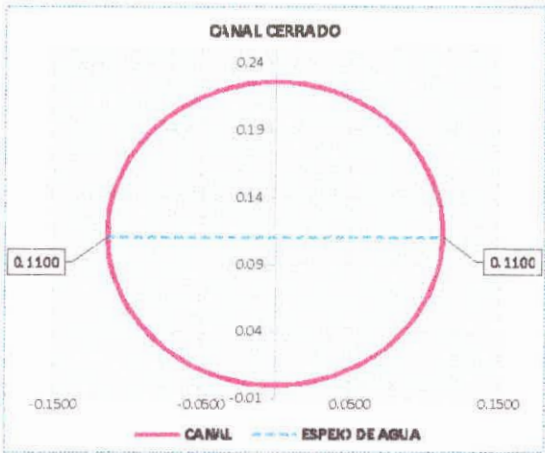
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø Int. (mm)	Angulo (º)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificaci on F.T.
1+580.00	1+798.54	218.544	2.2084%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	2.74 rad	0.0905	40.01%	0.015016	0.30981	0.048467	0.2216	2.19507	2.69254	Superficial	92954	Turbulento	1.0704	Cumple

007

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO									
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO

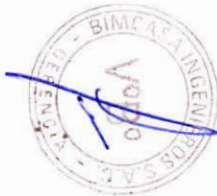
DATOS GERNEALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tubería	TUBERIA HDPE NTP-ISO 8872 SN8
Diametro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tubería	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinematica	1.14452 E-06 m2/s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m3



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \arcsin\left(\frac{D}{2R}\right) + \frac{Q \cdot n}{\sqrt{S}} \cdot D^{-1.6} \cdot \theta^{0.4}$	Viscosidad Cinematica	v	$v = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 \cdot T + 0.000221 \cdot T^2} \cdot 10^{-6}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{D^2}{8} \cdot (\theta - \sin\theta)$	Nnumero de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \cdot R}{v}$
Radio Hidraulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin\theta}{\theta}\right) \cdot \frac{D}{4}$	Numero deFroude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T \cdot g}}$
Especjo De Agua	T	$T = \left(\frac{\theta}{\sin\frac{\theta}{2}}\right) \cdot D$	Fuerza Tractiva	F.T.	$F.T. = g w \cdot R \cdot s$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta \cdot D}{2}\right)$	Verificacion de F.T.	VERF	$F.T \geq 0.2 kg/m^2$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$	Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} \cdot \left(1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)\right)$

Ing. Henry Calina Umorante
CIP 33599
JEFE DE PROYECTO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.

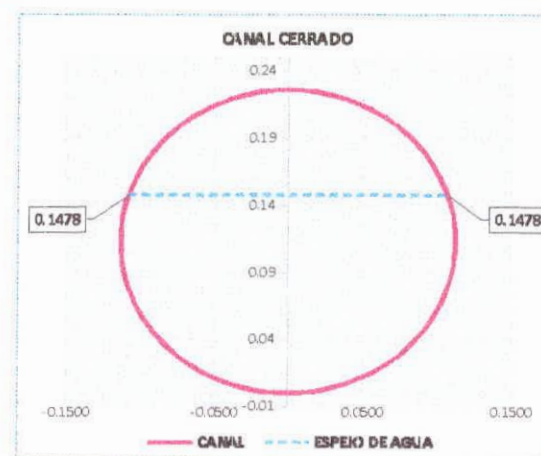


DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø Int. (mm)	Angulo (º)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificaci on F.T.
1+798.54	2+227.77	429.227	1.1054%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	3.09 rad	0.1100	48.61%	0.019384	0.34505	0.055535	0.2261	1.70044	1.85424	Supercritico	82509	Turbulento	0.6139	Cumple

PROYECTO		MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO									
		"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024	

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO

DATOS GERNEALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tuberia	TUBERIA HDPE NTP-ISO 8872 SN8
Diametro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tuberia	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinematica	1.14453 E-06 m2/s
Peso Especifico del Agua	1000.00 kg/m3



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \arcsin\left(\frac{Q \cdot n}{V \cdot S}\right) \cdot D^{-1.6} \cdot \theta^{0.4}$	Viscosidad Cinematica	ν	$\nu = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 \cdot T + 0.000221 \cdot T^2} \cdot 10^{-4}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{D^2}{8} \cdot (\theta - \sin\theta)$	Numero de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \cdot R}{\nu}$
Radio Hidraulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin\theta}{\theta}\right) \cdot \frac{D}{4}$	Numero de Froude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A \cdot T \cdot g}}$
Espejo De Agua	T	$T = \left(\frac{\theta}{\sin\frac{\theta}{2}}\right) \cdot D$	Fuerza Tractiva	F.T.	$F.T. = g \cdot w \cdot R \cdot s$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta \cdot D}{2}\right)$	Verificacion de F.T.	VERF	$F.T. \geq 0.2 \text{ kg/m}^2$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$	Tirante	Y	$Y = \frac{D}{2} \cdot \left(1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)\right)$

DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO

DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø int. (mm)	Angulo (º)	Y (m)	Y/D (%)	A (m²)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificac on F.T.
2+227.77	3+371.70	1143.929	0.4321%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	3.77 rad	0.1478	65.35%	0.027822	0.42590	0.065325	0.2153	1.18469	1.05215	Supercritico	67617	Turbulento	0.2823	Cumple

BIMCASA INGENIEROS S.A.C.
Ing. Henry Calaña Umorente
CIP 33698
JEFE DE PROYECTO



005

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO									
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONDIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI	SECTOR	ACOYO FRONDIS	AÑO	2024

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL ENTUBADO

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ENTUBADO

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ENTUBADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø Int. (mm)	Angulo (º)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificacio n F.T.
0+000.00	0+347.97	347.965	0.9786%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	3.16 rad	0.1140	0.5038	0.0203	0.3570	0.0568	0.2262	1.6246	1.7319	Supercritico	80659	Turbulento	0.5561	Cumple
0+347.97	0+477.68	129.715	2.6732%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.66 rad	0.0859	0.3799	0.0140	0.3004	0.0466	0.2196	2.3532	2.9748	Supercritico	95855	Turbulento	1.2463	Cumple
0+477.68	0+630.59	152.911	2.1400%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.75 rad	0.0913	0.4036	0.0152	0.3114	0.0488	0.2220	2.1699	2.6483	Supercritico	92477	Turbulento	1.0438	Cumple
0+630.59	0+845.03	214.442	1.1182%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	3.08 rad	0.1096	0.4845	0.0193	0.3483	0.0554	0.2261	1.7078	1.8661	Supercritico	82683	Turbulento	0.6196	Cumple
0+845.03	1+105.44	260.404	1.5975%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.89 rad	0.0990	0.4376	0.0169	0.3270	0.0517	0.2244	1.9492	2.2672	Supercritico	88064	Turbulento	0.8261	Cumple
1+105.44	1+320.00	214.563	1.3283%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.99 rad	0.1043	0.4611	0.0181	0.3377	0.0536	0.2255	1.8207	2.0517	Supercritico	85284	Turbulento	0.7121	Cumple
1+320.00	1+580.00	260	0.5884%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	3.50 rad	0.1333	0.5891	0.0246	0.3959	0.0622	0.2226	1.3383	1.2845	Supercritico	72749	Turbulento	0.3661	Cumple
1+580.00	1+798.54	218.544	2.2086%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	2.74 rad	0.0905	0.4001	0.0150	0.3078	0.0485	0.2216	2.1951	2.6925	Supercritico	92954	Turbulento	1.0704	Cumple
1+798.54	2+227.77	429.227	1.1054%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	3.09 rad	0.1100	0.4861	0.0194	0.3470	0.0555	0.2261	1.7004	1.8542	Supercritico	82509	Turbulento	0.6139	Cumple
2+227.77	3+371.70	1143.929	0.4321%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	3.77 rad	0.1478	0.6535	0.0278	0.4259	0.0653	0.2153	1.1847	1.0521	Supercritico	67617	Turbulento	0.2823	Cumple

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
Ing. Henry Calina Umorante
C.R. 33898
JEFE DE PROYECTO



PROYECTO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPU					
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"					
UNIFICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPU



DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE PRINCIPAL ENTUBADO - MARGEN IZQUIERDO

BIMCASA INGENIEROS S.A.C

.....
 Ing. Henry Calcina Umorante
 CIP. 335596
 JEFE DE PROYECTO

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO

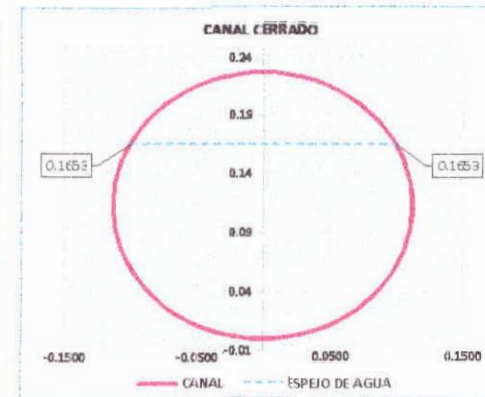
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPU - PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"



EDUCACIÓN	DEPARTAMENTO	PUNC	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI	SECTOR	ACOYO FRONTS	AÑO	2024
-----------	--------------	------	-----------	--------	----------	------	--------	--------------	-----	------

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL CERRADO - MARGEN IZQUIERDO

DATOS GENERALES	
Caudal de Diseño	32.96 l/s
Material de la Tubería	TUBERÍA HDPE NTP-ISO 8872 SNEB
Diámetro Comercial	250 mm
Rugosidad	0.009
Tipo de Tubería	CIRCULAR
Temperatura del Agua	15.00 °C
Viscosidad Cinemática	1.14453E-06 m ² /s
Peso Específico del Agua	1000.00 kg/m ³



DESCRIPCION	DATO	FORMULA	DESCRIPCION	DATO	FORMULA
Angulo en Radianes	θ	$\theta = \sin \theta + 2^{12/5} \cdot \left(\frac{Q \cdot n}{\sqrt{S}} \right)^{2/5} \cdot D^{-1.6} \cdot \theta^{0.4}$	Viscosidad Cinematica	ν	$\nu = \frac{0.0178}{1 + 0.0337 \cdot T + 0.000221 \cdot T^2} \cdot 10^{-4}$
Area Hidraulica	A	$A = \frac{D^2}{8} \cdot (\theta - \sin \theta)$	Número de Reynolds	Re	$Re = \frac{V \cdot R}{\nu}$
Radio H draulico	R	$R = \left(1 - \frac{\sin \theta}{6} \right) \cdot \frac{D}{4}$	Número de Froude	F	$F = \frac{V}{\sqrt{A/T \cdot g}}$
Espesor De Agua	T	$T = \left(\sin \frac{\theta}{2} \right) \cdot D$	Fuerza Tractiva	$F.T.$	$F.T. = g w \cdot R \cdot s$
Perimetro Mojado	P	$P = \left(\frac{\theta \cdot D}{2} \right)$	Verificación de F.T.	VERF	$F.T. \geq 0.2 kg/m^2$
Velocidad	V	$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$	Trante	Y	$Y = \frac{D}{2} \cdot \left(1 - \cos \left(\frac{\theta}{2} \right) \right)$



DISEÑO HIDRAULICO CANAL CERRADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (‰)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø int. (mm)	Angulo (º)	Y (m)	Y/D (‰)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	F	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/m2)	Verificaci on F.T.
0+000.00	3+330.13	3334.127	0.3212%	32.96 l/s	0.009	250.00	226.20	4.10 rad	0.1653	73.08%	0.031466	0.46382	0.067841	0.2007	1.04747	0.84455	Subcritico	62088	Turbulento	0.2179	Cumple

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
[Signature]
.....
ing. Henry Calcina Umorente
CIP 335698
JEFE DE PROYECTO

PROYECTO	MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CANAL CERRADO									
	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL COMITÉ DE REGANTES ACOYO FRONTIS DEL DISTRITO DE CUPI – PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO"									
UBICACION	DEPARTAMENTO	PUNO	PROVINCIA	MELGAR	DISTRITO	CUPI	SECTOR	ACOYO FRONTIS	AÑO	2024

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL ENTUBADO

DISEÑO HIDRAULICO CANAL ENTUBADO																					
TRAMO		LONG. (m)	S (%)	Qd (l/s)	n	Ø n (mm)	Ø int. (mm)	Angulo (º)	Y (m)	Y/D (%)	A (m2)	P (m)	R (m)	T (m)	V (m/s)	f	Tipo de Flujo	Nº Reynolds	Regimen	F. Tractiva (kg/ m²)	Verificaci on F.T.
0+000.00	3+330.13	3334.127	0.3212%	32.96 l/s	0.009	250	226.2	4.10 rad	0.1653	0.7308	0.0315	0.4638	0.0678	0.2007	1.0475	0.8445	Subcritico	62088	Turbulento	0.2179	Cumple

BIMCASA INGENIEROS S.A.C
 Ing. Henry Calcina Umorante
 CIP 33908
 JEFE DE PROYECTO

