**PRACTICA Nº2**

**1.- Proyectar una OBRA DE TOMA DIRECTA, para el aprovechamiento hídrico de un cauce que tiene una pendiente de 1,70 %; cuya sección transversal se muestra en la figura adjunta, para dotar de riego a una superficie de 200 Ha, donde de acuerdo al balance hídrico se determino que se tiene un caudal ficticio continúo de 0,75 l/s/Ha. El coeficiente de rugosidad debe asumir para el lecho del rio.**

**El estudio hidrológico nos dio los siguientes valores:**

**Qmax= 250 m3/s para T= 100 años**

**Qmin= 200 l/s para T= 50 años**

**Calcular: -La obra de toma con todos sus componentes.**

**-Las obras de protección.**

**-Cálculo hidráulico y estructural.**

**-Realizar los dibujos respectivos, con todos sus componentes.**



**CALCULOS**

Empezamos a realizar los cálculos pedidos, primero obteniendo la curva de descarga para de la misma obtener el tirante máximo y el tirante mínimo.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tirante (m) | Área (m2) | Perímetro (m) | Perímetro Acumulado (m) | Área Acumulada (m2) | Radio Hidráulico (m) | Q (m3/s) |
|
| 0 |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,7083 | 4,3080 | 4,3080 | 1,7083 | 0,3965 | 3,6431 |
| 0,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 2,1250 | 1,3080 | 5,6160 | 3,8333 | 0,6826 | 11,7412 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
|  | 2,5833 | 1,4342 | 7,0502 | 6,4166 | 0,9101 | 23,8095 |
| 1,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 4,1667 | 3,6666 | 10,7168 | 10,5833 | 0,9875 | 41,4670 |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
|  | 4,8333 | 1,6666 | 12,3834 | 15,4166 | 1,2449 | 70,4907 |
| 2,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 5,6458 | 2,1796 | 14,5630 | 21,0624 | 1,4463 | 106,4281 |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
|  | 6,5000 | 1,9053 | 16,4683 | 27,5624 | 1,6737 | 153,5111 |
| 3,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 6,9875 | 1,0975 | 17,5658 | 34,5499 | 1,9669 | 214,2939 |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
|  | 7,2125 | 1,0975 | 18,6633 | 41,7624 | 2,2377 | 282,2890 |
| 4,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 7,4375 | 1,0975 | 19,7608 | 49,1999 | 2,4898 | 357,0929 |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 7,6625 | 1,0975 | 20,8583 | 56,8624 | 2,7261 | 438,4296 |
| 5,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 7,8875 | 1,0975 | 21,9558 | 64,7499 | 2,9491 | 526,1095 |
| 6 |  |  |  |  |  |  |

Donde:

n: 0.033 (para ríos gravosos)

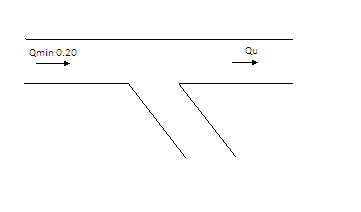
S: 0,017

Entonces con los datos sacados del perfil del rio en base al tirante y al caudal sacamos la curva de descarga, para hallar el tirante máximo y mínimo:

|  |  |
| --- | --- |
| Ecuación Potencial | |
| Tirante (m) | Caudal (m3/s) |
| 0,5 | 3,6431 |
| 1 | 11,7412 |
| 1,5 | 23,8095 |
| 2 | 41,4670 |
| 2,5 | 70,4907 |
| 3 | 106,4281 |
| 3,5 | 153,5111 |
| 4 | 214,2939 |
| 4,5 | 282,2890 |
| 5 | 357,0929 |
| 5,5 | 438,4296 |
| 6 | 526,1095 |

Para Qmax=250 m3/s Tirante máximo= 4.347 m

Para Qmin=0.200 m3/s Tirante mínimo= 0.1388 m

**VISTA EN PLANTA**

Qmin= Qd+Qu ( Qd= Qf\*A )

Qu= Qmin-Qd

Qu= 0.2-0.15

Qu= 0.05 m3/s

**CALCULO HIDRAULICO DE LA COMPUERTA**

El caudal de diseño se lo obtiene:

(Qd= Qf\*A )

(Qd= 075l/s\*ha\*200ha.)

(Qd= 150 l/s.)

Calculamos las dimensiones necesarias de la compuerta para que nos pueda captar el caudal de diseño, por lo visto en clase calculamos las dimensiones del mismo adoptando una altura de la compuerta que esté de acuerdo al tirante mínimo del rio.

Entonces asumimos una altura a=0.12 m y en base a la formula de un orificio calculamos la base:

 Sacamos Cd

En base a la relación y entrando a la tabla Cd



**Cd= 0.54**

**CALCULO DEL COEFICIENTE DE VELOCIDAD.**

**CALCULO DEL y2.**

**CALCULO DEL COEFICIENTE DE CONTRACCION**

**Cd= Cc\*Cv**

Cc= Cd/Cv

Cc= 0.54/1.045

Cc= 0.517

**CALCULO DE V2**

**CALCULODE LONGITUD (L)**

m

**CALCULO DE BASE**

**CALCULO DE CARGAS DE VELOCIDAD**

Finalmente entonces el diseño de la compuerta queda:



Ahora hacemos el cálculo hidráulico de la compuerta para la época de lluvia, cuando se tendrá un caudal máximo, donde el área máxima, el perímetro máximo y el radio hidráulico se saca de la curva de descarga en función al tirante máximo=4.347 m.

**CALCULO HIDRAULICO DE LA COMPUERTA CON EL CAUDAL MAXIMO**

|  |  |
| --- | --- |
| Datos |  |
| Ymax | 4,347 |
| Amax | 39,555 |
| Pmax | 18,328 |
| Rhmax | 2,155 |
| Qd | 0,150 |
| Qmax | 0,250 |
| Cd | 0,51 |
| b | 1,40 |



**CALCULO DE VELOCIDAD EN LA CRECIDA**

**CALCULO HIDRAULICO DE LA COMPUERTA PARA Qmax**

**CALCULO DE**

**CALCULO DE**

**CALCULO DE LAS CARGAS A VELOCIDAD**

**CALCULO DE LA LONGITUD**

m.

Así que para cuando hay crecidas la altura de la reja de entrada se reduce a 0,023m; para captar el caudal de cálculo y proteger el resto de nuestra obra de toma.

Hacemos el cálculo para un desarenador, para nuestra obra de toma

**DESARENADOR**

Tenemos:

b= 1.4 m

Q= 0.15 m3/s

D= 1.5 mm

-El diámetro de la partícula más pequeña que se desea atrapar es 1.5 mm.

**VELOCIDAD DE ESCURRIMIENTO**

**ANCHO DE CAMARA**

B= 1.60 m

ALTURA CAMARA DE SUSPENSION

VELOCIDAD DE SEDIMENTACION

Se itera de la tabla

|  |  |
| --- | --- |
| D(mm) | Vs(cm/s) |
| 0.05 | 0.178 |
| 0.10 | 0.692 |
| 1.00 | 9.440 |
| 3.00 | 19.25 |
| 5.00 | 24.90 |

Vs= 12.365 cm/s

Vs= 0.124 m/s

TIEMPO DE RETENCION

Donde h es la altura de la cámara de sedimentación y vs la velocidad de sedimentación.

LONGITUD DE LA CAMARA

Sacamos K de la tabla, en función de nuestra velocidad de escurrimiento

|  |  |
| --- | --- |
| Veloc de escurrimiento m/s | *k* |
| 0.20 | 1.25 |
| 0.30 | 1.50 |
| 0.50 | 2.00 |

L= K\*Vd\*ts

L= 1.875\*0.44\*1.72

L= 1.42 m

LA TRANSICION DE ENTRADA

Donde T2 es el ancho del desarenador y T1 el ancho del canal

Lt=

Lt=



**2.- Proyectar una OBRA DE TOMA TIPO PRESA DERIVADORA, para el aprovechamiento hídrico de un cauce que tiene una pendiente de 1,0 %; cuya sección transversal se muestra en la figura adjunta. La superficie a regar es de 128 Ha, donde de acuerdo al balance hídrico se determinó que se tiene un caudal ficticio continuo de 1,09 l/s/Ha. El coeficiente de rugosidad debe asumir para el lecho del rio.**

**El estudio hidrológico nos dio los siguientes valores:**

**Qmax= 180 m3/s para T=100 años**

**Qmin= 160 l/s para T= 50 años**

**Calcular: -La obra de toma con todos sus componentes.**

**-Bocatoma lateral (orificio y vertedero), con compuerta de control y sin compuerta.**

**-Desripiador o desarenador.**

**-Obras de de protección.**

**-Calculo hidráulico y estructural.**

**-Realizar los dibujos respectivos, con todos sus componentes.**



**CALCULOS**

Empezamos a realizar los cálculos pedidos, primero obteniendo la curva de descarga para de la misma obtener el tirante máximo y el tirante mínimo.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tirante (m) | Área (m2) | Perímetro (m) | Perímetro Acumulado (m) | Área Acumulada (m2) | Radio Hidráulico (m) | Q (m3/s) |
|
| 0 |  |  |  |  |  |  |
|  | 2,2500 | 6,1795 | 6,1795 | 2,2500 | 0,3641 | 3,4766 |
| 0,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 3,4167 | 1,9513 | 8,1308 | 5,6667 | 0,6969 | 13,4984 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
|  | 4,5000 | 2,8949 | 11,0257 | 10,1667 | 0,9221 | 29,1865 |
| 1,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 5,5833 | 1,9513 | 12,9770 | 15,7500 | 1,2137 | 54,3047 |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
|  | 6,4167 | 1,9513 | 14,9283 | 22,1667 | 1,4849 | 87,4274 |
| 2,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 7,0500 | 1,3718 | 16,3001 | 29,2167 | 1,7924 | 130,6405 |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
|  | 7,4833 | 1,3718 | 17,6719 | 36,7000 | 2,0767 | 181,0259 |
| 3,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 7,8500 | 1,1788 | 18,8507 | 44,5500 | 2,3633 | 239,5230 |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
|  | 8,1500 | 1,1788 | 20,0295 | 52,7000 | 2,6311 | 304,3619 |
| 4,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 8,4500 | 1,1788 | 21,2083 | 61,1500 | 2,8833 | 375,3844 |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 8,8250 | 1,3474 | 22,5557 | 69,9750 | 3,1023 | 451,0452 |
| 5,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 9,2750 | 1,3474 | 23,9031 | 79,2500 | 3,3155 | 533,9682 |
| 6 |  |  |  |  |  |  |

Donde:

n: 0.033 (para ríos gravosos)

S: 0.01

Entonces con los datos sacados del perfil del rio en base al tirante y al caudal sacamos la curva de descarga, para hallar el tirante máximo y mínimo:

|  |  |
| --- | --- |
| Ecuación Potencial | |
| 0,5 | 3,4766 |
| 1 | 13,4984 |
| 1,5 | 29,1865 |
| 2 | 54,3047 |
| 2,5 | 87,4274 |
| 3 | 130,6405 |
| 3,5 | 181,0259 |
| 4 | 239,5230 |
| 4,5 | 304,3619 |
| 5 | 375,3844 |
| 5,5 | 451,0452 |
| 6 | 533,9682 |

Para Qmax= 180 m3/s Tirante máximo= 3.5114 m

Para Qmin= 0.160 m3/s Tirante mínimo= 0.1147 m

Ya hallados el tirante máximo y mínimo para nuestro diseño empezamos a realizar los cálculos pedidos:

**1.- DETERMINACION DE LA ALTURA DE SOCAVACION**

Fórmula de LACEY

Donde: f= 6 (para piedras y lajas)

La base del rio B: 15.5m se lo saca de la grafica para el tirante máximo:

q= Qmax/B= 180/15.5= 11.613 m2/s

Entonces=

Ds: Profundidad de socavación por debajo de la superficie de agua durante la máxima crecida.

Dsa: Profundidad de socavación ajustada.

Dsa= Ksa\*Ds

Dsa= 1.5\*3.81

Dsa= 5.71 m

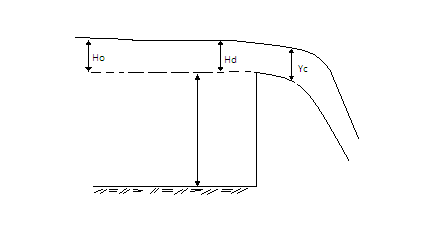
Ksa= 1.5 (tramos rectos curvas moderadas)

Del cálculo hidráulico tenemos el tirante máximo. (Ymax=3.51m)

ds= Dsa-Ymax

ds= 5.71-3.51

ds= 2.2 m (profundidad de socavación por debajo del lecho del rio)

**2.- CARGA HIDRAULICA SOBRE EL AZUD.**

*Yc= 2.40 m*

*1.3Yc*

*En base a esto Ho= 1.35\*Yc*

*Ho= 1.35\*2.4*

***Ho= 3.24 m***

*Sacamos ahora Hd*

*Donde V= velocidad de flujo aproximado.*

***Hd= 2.881 m*** *(iterando)*

**3.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DEL VERTEDOR.**

*Azud= 1.5m Ho= 3.24 m = 0.4630*

*Con esta relación se ve puede obtener el coeficiente C*

*C= 2.090*

*Qu= C\*l\**

*Qu= 2.090\*15.5\**

*Qu= 188.93 OK!*

**4.- COORDENADA DEL VERTEDOR.**

Trabajamos con la formula:

(Perfil tipo Creger)

Donde tenemos las formulas y reemplazamos Hd=2.881

*Xc=0.283\* Hd ---------------------- Xc=0.8153 m*

*Yc=0.126\*Hd ----------------------- Yc=0.363 m*

*R1=0.530\*2.881-------------------- R1=1.527 m*

*R2=0.234\*2.881-------------------- R2=0.6740 m*

*R1-R2=0.296\*2.881---------------- R1-R2=0.853m*

*Despejando x*

***ADOPTANDO VARIABLES***

*Si damos valores a “y” obtenemos valores para “x”*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Y* | *0* | *0.3* | *0.6* | *0.9* | *1.20* | *1.50* |
| *x* | *0* | *1.234* | *1.794* | *2.234* | *2.61* | *2.945* |

*AHORA:*

*Calculamos la longitud para la base del azud con los valores obtenidos:*

*Lt= X+Xc*

*Lt= 2.945 + 0.8153*

*Lt= 3.7603m*

**5.-DISEÑO PARA EL DISIPADOR DE ENERGIA**

*5.1-Velocidad del tirante al pie del cimacio.*

*(h=nivel del agua en las máximas crecidas aguas arriba hd= 2.811m)*

*En base a la velocidad al pie del cimacio sacamos la carga encima del azud*

*Q= V\*A*

*180= 7.52\*(15.5\*Y1)*

*Y1= 1.544 m*

*5.2-Longitud, profundidad del cuenco y resalto*

Vemos que flujo es utilizando la formula de froud

*(flujo supercritico)*

*Sacamos el tirante aguas abajo*

*Y2=* ***3.513 m***

*Calculo de la longitud del resalto*

*Ls= 5(y2-y1)*

*Ls= 5(3.513-1.544)*

*Ls=* ***9.485 m*** *Longitud para el disipador de energía.*

*Profundidad de la curva.*

*P= 1.15 (y2-yn) yn= tirante aguas debajo de la curva.*

*P= 1.15 (3.513-2.41)*

*P=* ***1.27 m***

**

**6.-DISEÑO DE LA TOMA LATERAL COMO ORIFICIO.**

*Aor= Qd/Ve Aor= Área neta del orificio*

*Aor= 0.140/0.75 Qd= Caudal de diseño*

*Aor=* ***0.1867 cm2*** *Ve= Velocidad ingreso 0.5 adoptamos (0.75m/s)*

*Calculo de contracción de barras.*

*Kt1= coef. de taponamiento 1.3*

*Ag= Kt1\*Kl\*Aor Kl = coef. de contracción 1.35*

*Ag= 1.3\*1.35\*0.1867*

*Ag=0.3277 m2*

*Área de trabajo*

En función del área encontrada hallamos la base y altura constructiva si b=2h

*Ag=b\*h*

*0.3277=2h\*h*

* h=0.405m b=0,81m*

*Constructivamente*

*A= 0.80m\*0.45m*

**7.-PERDIDAS LOCALES**

*7.1-Perdidas por entrada*

*Cd=coeficiente de entrada 0.8*

*7.2- Pérdidas en la rejilla.*

*hr= k\*()*

*k= 1.45-0.45 ()-*

***k= 0.869***

*Ahora:*

*hr= 0.869\*()*

***hr= 0.025m***

Hemos obtenido el área constructiva de la boca toma lateral para que nos capte el caudal de diseño pero para en época de crecida se puede diseñar una compuerta de control para controlar la entrada de caudal, entonces tenemos:

*7.3- Diseño de una compuerta de control*

Tenemos un área constructiva:

*A= 0.80m\*0.45m*

*Reemplazando los valores en la formula:*

Vemos entonces que una compuerta de control, puede ser colocada en la toma lateral y que en una riada puede ser usada para reducir la altura de entrada a la obra de toma, en caso de que el vertedero de excedencias estuviera en mantenimiento.



**8.-DISEÑO DE LA OBRA DE TOMA TIPO VERTEDERO**

Estamos trabajando con un vertedero de cresta alta y pared delgada.

*Donde según las características del vertedero tenemos que*

*K=0.87*

*K´=0,8 5 (trabaja sumergido)*

*C=1.80*

*(base neta para el vertedero)*

Ahora veremos cuál será la base constructiva si se colocan los barrotes y viendo el coeficiente de obstrucción.

Donde:

f: 0.15-0.30 coeficiente de obstrucción

s: 0.0191m espesor de barrotes

e: 0.10 m espaciamiento entre barrotes

**9.-CALCULO VERTEDERO DE EXCEDENCIAS**

Tenemos una carga encima del azud de Hd=2.881 m

Sacamos el caudal a evacuar en base al tirante encima del azud

N.A.M.E.= P+Hd

N.A.M.E.= 1.5+2.881

N.A.M.E.= 4.381 m

N.A.M.E.´= P-(0.052-0.036)

N.A.M.E.´= 1.412 m





Con esto sacamos el caudal que ingresa en época de lluvias

Restamos el caudal de diseño que se tiene que captar y el resto de caudal debe evacuarse.

Sacamos la base del vertedero de excedencias, adoptando una altura de h=0.50 m

***10.-CALCULO DE LA FUNDACION DEL AZUD***

*10.1-Calculo de supresión en el punto A al pie del cimacio*

Sacamos el S.P.A.

*10.2- Espesor de la losa del fondo del cuenco*

Adoptamos 1 metro para la profundidad de fundación del azud

Viendo en el grafico se aprecia mejor las dimensiones



**11-CALCULO ESTRUCTURAL**

Ahora realizaremos el cálculo estructural para nuestro azud que tenemos:



*11.1-Calculo de cargas verticales*

Peso propio

Carga de agua sobre el azud

Supresión

La reacción final por supresión será la suma de las dos calculadas

*11.2-Calculo de cargas horizontales*

Identificadas todas las fuerzas que están actuando sobre la estructura se procede a verificar si la estructura resiste las mismas.

*10.3-Verificacion al deslizamiento*

Coeficiente de fricción 0.8 entre concreto y roca

*10.4-Verificacion al vuelco*

Sacamos la sumatoria de los momentos estabilizantes respecto al punto A

Finalmente:

**DESARENADOR**

Tenemos, la base a partir de la rejilla de :

b= 0.80 m

Q= 0.14 m3/s

D= 1.5 mm

-El diámetro de la partícula más pequeña que se desea atrapar es 1.5 mm.

**VELOCIDAD DE ESCURRIMIENTO**

**ANCHO DE CAMARA**

B= 1.00 m

**ALTURA CAMARA DE SUSPENSION**

**VELOCIDAD DE SEDIMENTACION**

Se itera de la tabla para un diámetro de 1.5 mm

|  |  |
| --- | --- |
| D(mm) | Vs(cm/s) |
| 0.05 | 0.178 |
| 0.10 | 0.692 |
| 1.00 | 9.440 |
| 3.00 | 19.25 |
| 5.00 | 24.90 |

Vs= 12.365 cm/s

Vs= 0.124 m/s

**TIEMPO DE RETENCION**

Donde h es la altura de la cámara de sedimentación y vs la velocidad de sedimentación.

**LONGITUD DE LA CAMARA**

Sacamos K de la tabla, en función de nuestra velocidad de escurrimiento

|  |  |
| --- | --- |
| Veloc de escurrimiento m/s | *k* |
| 0.20 | 1.25 |
| 0.30 | 1.50 |
| 0.50 | 2.00 |

L= K\*Vd\*ts

L= 1.875\*0.44\*2.58

L= 2.1285 m

**LA TRANSICION DE ENTRADA**

Donde T2 es el ancho del desarenador y T1 el ancho del canal

Lt=

Lt=

Graficamos el desarenador con los resultados obtenidos



**DIMENSIONAMIENTO FINAL**

**PERFIL TRANSVERSAL DEL RIO**

****

**VISTA EN PLANTA DEL RIO**

****

**CORTE A-A**

****

**DETALLAMIENTO DE REJAS**

****

**VERTEDERO DE EXCEDENCIAS**

****

**RELACION DE PERFIL**

****

**3.- Proyectar una OBRA DE TOMA TIPO TIROLESA, para el aprovechamiento hídrico de un cauce que tiene una pendiente de 7.8 %; cuya sección transversal se muestra en la figura adjunta. La superficie a regar es de 128 Ha, donde de acuerdo al balance hídrico se determinó que se tiene un caudal ficticio continuo de 1,09 l/s/Ha. El coeficiente de rugosidad debe asumir para el lecho del rio.**

**El estudio hidrológico nos dio los siguientes valores:**

**Qmax= 250 m3/s para T=50 años**

**Qmin= 150 l/s para T= 20 años**

**Calcular:**

**-La obra de toma tipo tirolesa con todos sus componentes.**

**-Canal de captacion**

**-Desripiador o desarenador.**

**-Obras de de protección.**

**-Calculo hidráulico y estructural.**

**-Realizar los dibujos respectivos, con todos sus componentes.**

****

**CALCULOS**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Tirante (m) | Area (m2) | Perimetro (m) | Perimetro Acumado (m) | Area Acumulada (m2) | Radio Hidraulico (m) | Q (m3/s) |
|
| 0 |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,4583 | 2,0899 | 2,0899 | 0,4583 | 0,2193 | 1,4105 |
| 0,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 1,3750 | 2,0898 | 4,1797 | 1,8333 | 0,4386 | 8,9569 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
|  | 2,2917 | 2,0898 | 6,2695 | 4,1250 | 0,6579 | 26,4090 |
| 1,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 3,3125 | 2,4643 | 8,7338 | 7,4375 | 0,8516 | 56,5513 |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
|  | 4,3125 | 2,0534 | 10,7872 | 11,7500 | 1,0893 | 105,2747 |
| 2,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 5,0625 | 1,6085 | 12,3957 | 16,8125 | 1,3563 | 174,3438 |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
|  | 5,6875 | 1,6085 | 14,0042 | 22,5000 | 1,6067 | 261,2153 |
| 3,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 6,1750 | 1,2456 | 15,2498 | 28,6750 | 1,8804 | 369,7115 |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
|  | 6,4938 | 1,1635 | 16,4133 | 35,1688 | 2,1427 | 494,6887 |
| 4,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 6,7813 | 1,1635 | 17,5768 | 41,9501 | 2,3867 | 634,0573 |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 7,0688 | 1,1635 | 18,7403 | 49,0189 | 2,6157 | 787,5684 |
| 5,5 |  |  |  |  |  |  |
|  | 7,3563 | 1,1635 | 19,9038 | 56,3752 | 2,8324 | 955,1161 |
| 6 |  |  |  |  |  |  |

Donde:

n: 0.033 (para ríos gravosos)

S: 0.078

Entonces con los datos sacados del perfil del rio en base al tirante y al caudal sacamos la curva de descarga, para hallar el tirante máximo y mínimo:

|  |  |
| --- | --- |
| Ecuacion Potencial | |
| 0,5 | 1,4105 |
| 1 | 8,9569 |
| 1,5 | 26,4090 |
| 2 | 56,5513 |
| 2,5 | 105,2747 |
| 3 | 174,3438 |
| 3,5 | 261,2153 |
| 4 | 369,7115 |
| 4,5 | 494,6887 |
| 5 | 634,0573 |
| 5,5 | 787,5684 |
| 6 | 955,1161 |

Para Qmax= 250 m3/s Tirante máximo= 3.4795 m

Para Qmin= 0.150 m3/s Tirante mínimo= 0.2123 m

**CALCULO DE LA REJILLA**

Co = 0.6 para e/s > 4

Co= 0.5 para e/s < 4

Datos obtenidos

Qd= 0.12 m3/s caudal de diseño

Sr= 0.078 pendiente del rio

n= 0.033 rugosidad del rio

Datos asumidos

ir= 0.2 inclinacion de la rejilla

f= 0.3 coeficiente de obstruccion

s= 0.05m espaciamiento entre barras

t= 0.0254m ancho de barra 1 ft

e= 0.0318m altura de las barras 1 ¼ ft

Tomando en cuenta que el largo comercial es de 6 metros tenemos que elegir un numero adecuado de barras calculando el L de cada una.

Si la inclinación vertical es de 20% y 5 cm de empotramiento en cada lado las tabulamos de la manera siguiente para elegir el ancho conveniente.En la siguiente tabla de pletinas se puede escoger b y L

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | L | Lh | L efectivo | L´3/2 | b |
| 8 | 0,75 | 0,735 | 0,635 | 0,507 | 0,817 |
| 9 | 0,667 | 0,654 | 0,554 | 0,412 | 1,0005 |
| 10 | 0,6 | 0,588 | 0,488 | 0,341 | 1,213 |
| 11 | 0,545 | 0,535 | 0,435 | 0,287 | 1,444 |
| 12 | 0,5 | 0,49 | 0,39 | 0,244 | 1,698 |
| 14 | 0,429 | 0,42 | 0,32 | 0,181 | 2,284 |

Asi hemos escogido los valores del:

b=2.3

L=0.32

Carga de entrada

Verificación de la resistencia de las barras

Volumen= 0.06545

Peso= 0.098174770422 t

Mmax= 454.0583 kg\*cm

Wnec=Mmax/S

Wnec= 0.3784 cm3

Wplet=4.2809 cm3 > 0.3784 cm3

**CALCULO DE GALERIA**

Q= 0.12 m3/s

b=2.3

L=0.32

Caudal en un punto

Qx= (Q/b)\*x

Qx= 0.05217x

Vf= 2.1 m/s se asume 2m/s

D= 0.188m

F= 1.473 > 1 supercritico no hay resalto a la salida.

Se tabula asumiendo:

n= 0.033

L= 0.32 m

Tabla para hallar las cotas

CALCULO ESTRUCTURAL TOMA TIROLESA



Determinación de la altura de socavación

Ds= 4.2522 m

dsa= Dsa- ymax

dsa=0.7727 m



Carga hidráulica sobre el azud

yc= 3.9939 m

según investigaciones

1.3yc<Ho<1.5

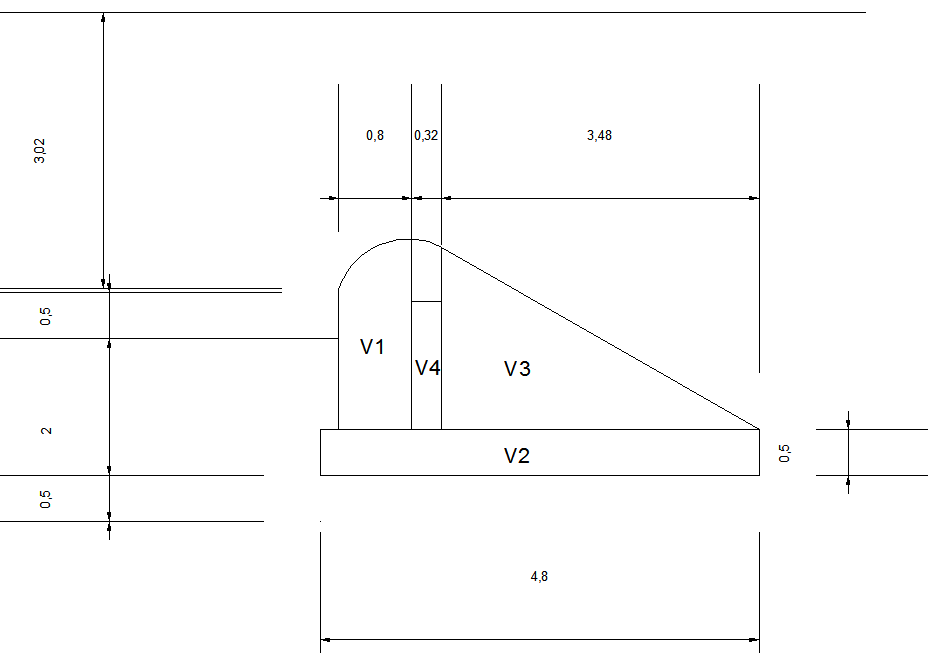
Ho=1.4\*yo

Ho= 5.5914 m

Carga hidráulica

Hd= 3.0187 m

Coordenada del vertedero



Pesos específicos

Tierra= 2.2t/m3

Hormigón= 2.43t/m3

Agua= 1t/m3

**Pesos por volumen=**

a) Hormigón

PV1= 0.8\*2\*2.43= 3.888

PV2= 4.6\*0.5\*2.43= 8.456

PV3= ((2\*3.48)/2)\*2.43= 8.456

PV4= 0.32\*1.4\*2.43= 1.089

PV5= 0.5\*0.6\*2.43= 0.729

TOTAL 19.751 T

**b) Tierra**

0.2\*2\*2.2= 0.88 T

**c) Agua**

A1= 0.2\*5.3= 1.06

A2=3.3\*1.12= 3.70

A3= 0.867\* 3.3= 2.857

A4=0.5\*0.867= 0.434

TOTAL 8.051 T

TOTAL DE CARGAS = 28.682 T

**d) Aguas arriba**

E= 1\*5.82/2 = 16.82 T

**e) Aguas abajo**

E= 1\*2.52/2= 3.125T

**f) Supresión**

Sp=((5.8+2)/2)\*4.6\*0.5= 7.9

C=19.52\*0.8/13.695= 1.14 > 1.1

Seguridad contra el volcamiento

∑M(-)

Empuje del agua 16.82\*5.8/3= 32.52 T.m

(2\* 4.82/2)\*0.5= 11.52 T.m

0.5\*3.8\*4.8\*4.8\*2/3\*0.5= 14.59 T.m

Total= 58.63 T.m

∑M(+)

Hormigon 3.29\*4.1= 15.95 T.m

5.59\*2.4= 13.416 T.m

8.46\*1.16= 9.814 T.m

1.09\*4.1= 4.469 T.m

0.73\*0.32= 0.237 T.m

Tierra 0.88\*0.4= 3.52 T.m

Agua 1.06\*4.1= 4.346 T.m

3.7\*4.1= 15.17 T.m

3.29\*2/3\*4.8= 10.528 T.m

Total= 77.81 T.m

Seguridad

∑M(+)/∑M(-) > 1.3

1.327 > 1.3 Es seguro

Canal de captación

B= 0.33m

V=2m/s

Q=v.A

Q=v.b.y Y=0.1875 m

**DESARENADOR**

Tenemos:

b= 0.33 m

Q= 0.12 m3/s

D= 18.75 cm

-El diámetro de la partícula más pequeña que se desea atrapar es 1.5 mm.

**VELOCIDAD DE ESCURRIMIENTO**

**ANCHO DE CAMARA**

B= 0.60 m

ALTURA CAMARA DE SUSPENSION

VELOCIDAD DE SEDIMENTACION

Se itera de la tabla

|  |  |
| --- | --- |
| D(mm) | Vs(cm/s) |
| 0.05 | 0.178 |
| 0.10 | 0.692 |
| 1.00 | 9.440 |
| 3.00 | 19.25 |
| 5.00 | 24.90 |

Para una particula de 1.5 mm de diámetro vs es 0.651 cm/s

Vs= 12.365 cm/s

Vs= 0.12365 m/s

**TIEMPO DE RETENCION**

Donde h es la altura de la cámara de sedimentación y vs la velocidad de sedimentación.

**LONGITUD DE LA CAMARA**

Sacamos K de la tabla, en función de nuestra velocidad de escurrimiento

|  |  |
| --- | --- |
| Veloc de escurrimiento m/s | *k* |
| 0.20 | 1.25 |
| 0.30 | 1.50 |
| 0.50 | 2.00 |

L= K\*Vd\*ts

L= 1.875\*0.44\*3.67

L= 3.027 m

**LA TRANSICION DE ENTRADA**

Donde T2 es el ancho del desarenador y T1 el ancho del canal

Lt=

Lt=

**DIMENSIONAMIENTO FINAL**

Perfil de rio Esc 1:100



**VISTA EN PLANTA DEL MURO DE CONTENCION**





**VISTA PERFIL**

**Corte A-A**



**DETALLE DE LA REJILLA**



**DETALLE DE LA BARRA PLETINA**

Longitud total de la barra= 6mts.

Cada pletina= 0.43m (hay que cortar)

DESARENADOR

