

Anejo 11:

Embalse.

ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE	4
2. PROPIEDADES DEL MATERIAL UTILIZADO	5
3. DISEÑO DEL EMBALSE	5
3.1. Dimensiones	5
3.2. Volúmenes de desmonte	6
4. ALIVIADERO	7
5. SUPERFICIE DEL EMBALSE	7
6. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	8
6.1. Bibliografía	8

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Perfil y taludes</i> _____	4
---	---

1. CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE

Se va a construir un embalse de forma tronco-piramidal. Para su impermeabilización se utilizarán láminas de PVC flexible.

Este embalse se abastecerá de la red de riego de la comunidad de regantes de Trevélez, con un caudal aforado de 10 L/s.

El embalse, que está a unos 50 metros de la nave de servicios, permite:

1. Una constante disponibilidad de agua.
2. Actúa como elemento regulador, que permite el correcto riego de la plantación.
3. En caso de avería, de una posible disminución del caudal aforado, de mayores necesidades hídricas o de otros contratiempos, se dispone de una reserva de agua.

En la siguiente figura se presenta un perfil tipo del embalse a construir, donde se detalla el valor de las pendientes de los diferentes taludes que aparecerán.



Figura 1. Perfil y taludes.

El embalse se sitúa en un terreno llano sin pendiente significativa, y los taludes que definen la geometría del embalse, los siguientes:

- Módulo de los taludes interiores 2:1 ($26,57^\circ$)

El fondo tendrá una ligera pendiente que facilite el vaciado. El embalse se construirá enterrando.

Se construirá con una capacidad suficiente para almacenar el agua de riego durante cuatro días en el mes de máximas necesidades hídricas. La máxima de agua corresponde al mes de Julio, con unas necesidades de $7,62 \text{ L} \times \text{planta}^{-1} \times \text{día}^{-1}$, de forma que al tener la finca 10.452 plantas, da un volumen necesario para el embalse de:

$$7,62 (\text{L} \times \text{planta}^{-1} \times \text{día}^{-1}) \times 4 (\text{días}) \times 10.452 (\text{vides}) = 318.576,9 \text{ litros} = 318,576 \text{ m}^3$$

Es necesario dejar un margen entre el nivel máximo del agua y el borde del embalse, así como tener en cuenta las pérdidas por evaporación Estimándose en un 10% de la capacidad total. Así el volumen del embalse debe ser de:

$$318,576 \text{ m}^3 + 10\% = \mathbf{350,434 \text{ m}^3}$$

2. PROPIEDADES DEL MATERIAL UTILIZADO

La lámina impermeabilizante de PVC tiene las siguientes características.

I. Espesor	1,2 mm. \pm 10%
II. Ancho	2,0 m. \pm 0,05%
III. Color	Gris
IV. Doblado a -20 °C	Sin grietas
V. Alargamiento a la rotura	>200%
VI. Envejecimiento artificial	0%
VII. Resistencia a las raíces	Excelente
VIII. Resistencia al ozono	deterioro 0

3. DISEÑO DEL EMBALSE

3.1. Dimensiones

El embalse se realizará mediante un desmante de los terrenos donde se ubica el mismo. La forma será troncopiramidal, siendo las dimensiones prefijadas del embalse las que se exponen a continuación, a partir de las cuales se calculará la longitud y la anchura del embalse con el fin de que se pueda almacenar toda el agua requerida, es decir, 351 m³. Por el tipo de terreno disponible en la zona se ha optado por darle a los taludes las siguientes inclinaciones:

- Módulo de los taludes interiores 2:1 (26,57°)
- Anchura del pasillo de coronación = $A_c = 1$ metro.
- Altura del embalse: 3 metros.

Al mismo tiempo se escogerán una condición que se deberá cumplir:

- La base menor del embalse será de forma rectangular, siendo el lado mayor de doble tamaño que el menor.

El embalse toma la forma de un tronco de prisma con las bases paralelas siendo el volumen ocupado por esta figura geométrica el obtenido con la siguiente expresión:

$$V = \frac{h}{3} \times \left((a \times b) + (c \times d) + \sqrt{a \times b \times c \times d} \right)$$

Siendo:

V = volumen del tronco de prisma con bases paralelas

h = altura

a = longitud de la base mayor del prisma

b = anchura de la base mayor del prisma

c = longitud de la base menor del prisma

d = anchura de la base menor del prisma

Esta ecuación se resuelve sabiendo que:

- El volumen ocupado por el agua es de 351 m^3
- La altura máxima del agua en el embalse es de 3 m
- El valor del módulo del talud interior es 2:1
- La longitud de la base menor del prisma es aproximadamente el doble de la anchura de la base menor.
- La relación entre la longitud de la base menor del prisma y la longitud de la base mayor es:

$$a = c + (2 \times T_i \times h)$$

Siendo:

T_i = módulo de los taludes interiores del embalse.

- La relación entre la anchura de la base menor del prisma y la anchura de la base mayor es:

$$b = d + (2 \times T_i \times h)$$

El resultado final de operar en estas fórmulas es:

a = longitud de la base mayor del prisma = 18 m

b = anchura de la base mayor del prisma = 15 m

c = longitud de la base menor del prisma = 6 m

d = anchura de la base menor del prisma = 3 m

h = altura = 3 m

Estas dimensiones nos dan un volumen de agua de **$357,71 \text{ m}^3$** con el embalse completamente lleno.

3.2. Volumen de desmonte.

El volumen de desmonte ha calculado mediante las fórmulas correspondientes. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Volumen de desmonte:

$$V = \frac{h}{3} \times ((a \times b) + (c \times d) + \sqrt{a \times b \times c \times d})$$

a = longitud de la base mayor del prisma = 18 m

b = anchura de la base mayor del prisma = 15 m

c = longitud de la base menor del prisma = 6 m

d = anchura de la base menor del prisma = 3 m

h = altura = 3 m

- Volumen de desmante: 357,71 m³

4. SUPERFICIE DEL EMBALSE

1.- Superficie del fondo:

$$B' = c \times d = 6 \times 3 = 18 \text{ m}^2$$

2.- Superficie de los laterales:

Longitud del talud = 6 m

Ancho del talud = $3/\text{sen}26,57^\circ = 6,71 \text{ m}$

Superficie de cada lateral longitudinal = $6 \times 6,71 = 40,24 \text{ m}^2$

Superficie de cada lateral transversal = $3 \times 6,71 = 20,13 \text{ m}^2$

3.- Superficie de las esquinas:

Base = $(18 - 6)/2 = 12/2 = 6 \text{ m}$

Superficie de cada esquina = $6 \times 6,71 = 40,26 \text{ m}^2$

4.- Superficie total:

Fondo	$1 \times 18 \text{ m}^2$	18 m ²
Laterales:		
Longitudinales	$2 \times 40,24 \text{ m}^2$	80,48 m ²
Transversales	$2 \times 20,13 \text{ m}^2$	40,26 m ²
Esquinas	$4 \times 40,26 \text{ m}^2$	161,04 m ²
Total		299,78 m²

Para el solapamiento de las uniones y el borde superior se estima un aumento del 10% aproximadamente, quedando:

$299,78 \text{ m}^2 + 10\% = \mathbf{329,76 \text{ m}^2}$ de PVC para impermeabilizar.

5. VALLADO PERIMETRAL

La zona perimetral de la balsa tendrá un vallado con enrejado metálico de 2 m. de altura a base de malla galvanizada simple torsión ST/40-14 (trama 50 mm. de

luces y 2.2 mm diámetro del alambre) adaptado sobre 3 filas de alambre liso (atado y cosido sobre los cables superiores y punteado sobre el inferior).

Postes intermedios (cada 3 m.), centro y tiro (cada 33 m.), todos con diámetro 48/1.5 mm., en tubo de acero galvanizado en caliente empotrados 35 cms. y tornapuntas de refuerzo diámetro 40/1.5 mm., i/ tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, remates superiores tipo seta, puerta de 2x1 m. (cada 400 ml.), apertura y anclaje de postes en cualquier material y montaje de la malla.

6. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

6.1. Bibliografía

- AMIGO RODRIGUEZ, E. (1994). Manual para el diseño, construcción y explotación de embalses impermeabilizados con geomembranas.