

## CAPITULO 1

### GENERALIDADES SOBRE OBRAS DE RIEGO

#### a).--Obra de riego.

Una obra de riego es un conjunto de canales, estructuras y trabajos de acondicionamiento realizados por el hombre con la finalidad de poder suministrar a la tierra de cultivo el agua en la cantidad y en el tiempo que los cultivos requieran.

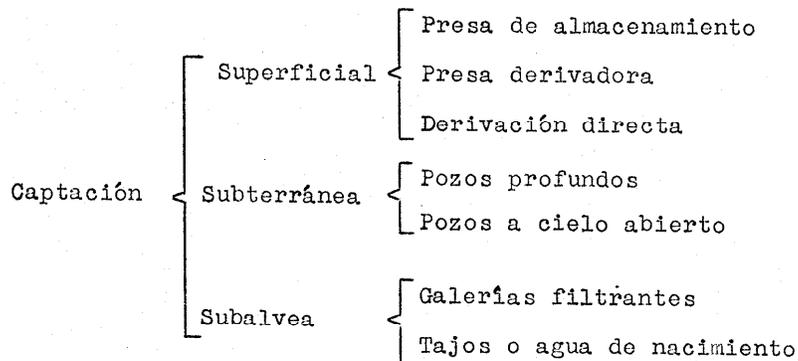
Esta definición de obra de riego involucra tres conceptos principales: Agua, Tierra y Elementos para manejar el agua.

Considerando esto podemos decir que una obra de riego en general consta de cuatro partes fundamentales:

- 1.-Captación
- 2.-Conducción
- 3.-Red de Distribución
- 4.- Zona de riego.

#### 1.-- Captación.

Captación es la fuente de abastecimiento del agua para el riego. puede ser de 3 tipos:



## 2.- Conducción.

Esta parte de la obra de riego es el canal o tubería -- que conduce el agua desde la captación hasta donde se -- inicia la zona regable; se le suele llamar también ca-- nal muerto y debe procurarse que su longitud sea mínima.

## 3.- Red de Distribución.

Es el conjunto de canales, regaderas y estructuras que -- llevan el agua hasta los puntos de donde se aplicará a -- la tierra.

## 4.- Zona de Riego.

Es la superficie de tierra por regar.

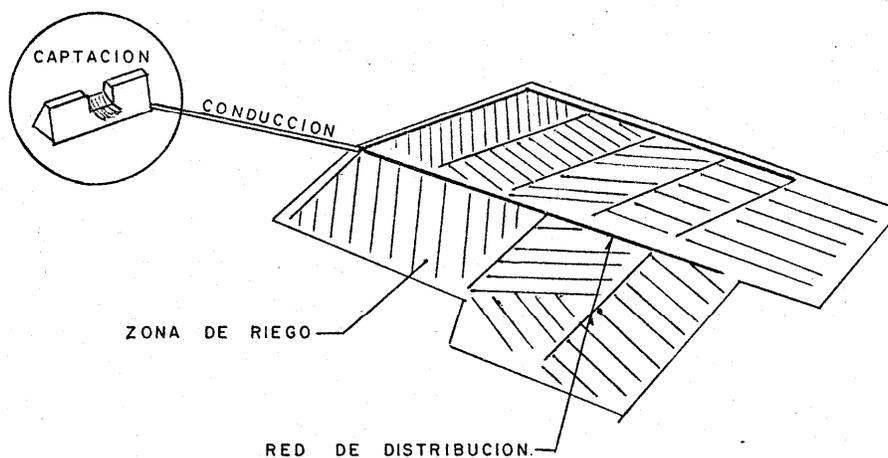


Fig. 1-1... Esquema de las componentes de una obra de riego.

b).-Canales.

Canal.--Es un conducto por donde circula agua debido a --  
la acción de la gravedad exclusivamente.

Los canales en una red de distribución se clasifican en:

Canal Principal  
Canales Laterales  
Canales Sublaterales  
Ramales  
Subramales  
Regaderas.

Canal Principal.--Es el que domina toda el área regable --  
y abastece a la red de canales laterales.

Canales laterales.--Dominan las divisiones principales --  
del área regable y abastecen a los sublaterales.

Sub-laterales.--Son necesarios para ramificar un lateral --  
en dos o más.

Ramales.--Son abastecidos por los sub-laterales y a su --  
vez abastecen a los sub-ramales.

Sub-ramales.--Abastecen a las regaderas.

Regaderas.--Son las últimas ramificaciones de la red y de  
ellas se aplica el agua a la tierra.

NOMENCLATURA USADA EN CANALES

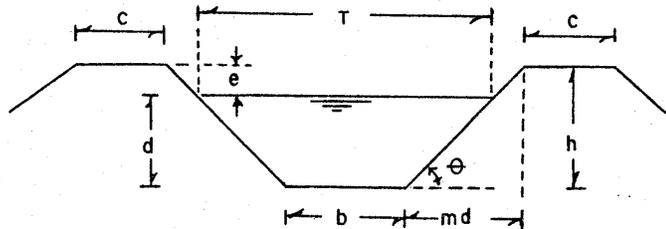


Fig. I-2.-- Sección transversal de un canal.

- d: Tirante o profundidad máxima del agua en el canal
- b: Ancho de plantilla.
- h: Altura del bordo
- e: Bordo libre
- c: Ancho de corona
- t: Ancho de la lámina de agua.
- a: Angulo de inclinación de los taludes se acostumbra indicarlo con la relación de una distancia horizontal a la correspondiente distancia vertical.
- S: Pendiente del canal
- A: Area hidráulica de la sección transversal
- P: Perímetro mojado
- n: Coeficiente de rugosidad
- R: Radio hidráulico =  $\frac{A}{P}$
- V: Velocidad del agua
- Q: Gasto que conduce el canal

Las características hidráulicas del flujo en un canal y sus datos geométricos están relacionados por la conocida fórmula de Manning y es la que se emplea más ampliamente en el diseño de las secciones transversales.

Fórmula de Manning 
$$V = \frac{S^{\frac{1}{2}} R^{2/3}}{n}$$

El coeficiente de rugosidad (n) depende de la clase de material en el lecho del canal.

TABLA I-1 COEFICIENTES DE RUGOSIDAD (n)

Características del Lecho	Valores de n	
	Condiciones	
	Buenas	Regulares
Canales revestidos de:		
Mampostería	0.020	0.025
Concreto	0.015	0.017
Gunita	0.018	0.019
Canales sin revestir:		
En tierra	0.030	0.033
En roca	0.030	0.033
Corrientes naturales:		
Bordes rectos sin endaduras	0.027	0.030
Igual pero con hierba y piedras	0.033	0.035
Sinuosos con escollos	0.035	0.040
Igual pero tirante muy pequeño	0.045	0.050
Corriente lenta cauce elevado		
con charcos profundos	0.060	0.070

TABLA I-2 : TALUDES RECOMENDABLES

Naturaleza y condiciones del lecho del canal	Talud Recomendable	
	canal poco profundo ( 1 a 1.5 m. )	canal profundo. ( > 1.5 m. )
Roca	Vertical	1/4 : 1
Arcillas compactas o conglomerados	1/2 : 1	1 : 1
Limos arcillosos	1 : 1	1 1/2 : 1
Limos arenosos	1 1/2 : 1	2 : 1
Arenas sueltas	2 : 1	3 : 1
Concreto	1 : 1	1 : 1

TABLA 1-3 : VELOCIDADES MAXIMAS QUE NO EROSIONAN

Naturaleza y condiciones del lecho del canal	Velocidad m/s
Tierra arenosa muy fina o limo suelto	0.15
Arena	0.30
Tierra arenosa ligera, 15% de arcilla	0.37
Barro arenoso ligero, 40% de arcilla	0.55 a 0.61
Arena gruesa	0.46 a 0.61
Tierra suelta con grava	0.76
Barro	0.76
Tierra o barro compactos 65% de arcilla	0.92
Barro arcilloso estable	1.22
Arcilla con grava compactas	1.52 a 2.14
Arcilla compacta, jaboncillo	1.83
Conglomerados, esquistos, pizarras	1.98
Rocas estratificadas	2.44
Guijarros, cantos rodados chicos	2.44 a 4.57
Roca dura	4.07
Concreto	4.57 a 6.10

c).- Estudios previos al proyecto de una obra de riego

Antes de realizar un proyecto de riego deben realizarse una serie de estudios previos para poder hacer una planeación adecuada y un análisis de la costeabilidad de la obra. Estos estudios son:

- 1.- Estudio Topográfico
- 2.- Estudio Geológico
- 3.- Estudio Hidrológico
- 4.- Estudio Agrológico
- 5.- Estudio Socio-Económico

Antes de iniciar estos estudios procede hacer una o -- varias visitas al lugar propuesto para la obra con el objeto de inspeccionar si existe algún factor importante que haga imposible o incosteable la obra de esta -- manera pueden en dado caso evitarse todos los estudios mencionados y con ello los gastos que dichos estudios -- representan.

Algunos de estos factores pueden ser por ejemplo:

- 1.- Una vía férrea o carretera atravezando el futuro -- vaso de la presa.
- 2.- Si existe una boquilla y vaso excelentes pero no -- hay terreno para regar o esta tan retirado que la -- conducción resulta incosteable.
- 3.- Puede haber factores también de tipo legal. Por -- ejemplo si la futura zona de riego es un latifun -- dio.

Si de la visita de inspección previa se deriva que el proyecto aparentemente es factible, se procede a hacer los estudios antes citados.

Estudio Topográfico:

Los levantamientos topográficos que deben hacerse de -- penden del tipo de captación; si la captación va a ser una presa de almacenamiento deberá hacerse levantamien -- to del vaso, planta y perfil de la boquilla y puertos -- si los hay.

Para una presa derivadora se levantará la planta y -- perfil del eje.

En todos los casos se hace el levantamiento topográfi -- co y catastral de la zona de riego.

Estos estudios nos proporcionan los planos necesarios -- para proyectar.

Estudios Geológicos. -Dependen también del tipo de obra por -- realizarse, los estudios geológicos más importantes se rea- -- lizan en la boquilla de una futura presa de almacenamiento -- y llevan por objeto conocer el corte geológico de la misma, -- las resistencias y permeabilidad de sus formaciones geológi- -- cas, estos estudios generalmente determinan el tipo de cor -- tina, de gravedad, de arco, etc.

En canales muy importantes es recomendable hacer pozos de - - estudio sobre el eje proyectado con la doble finalidad de - - conocer las características geológicas en cuanto a resisten- -- cia y permeabilidad (en canales no revestidos) y para tener - una idea del tipo de material que se tendrá en las excavacio- -- nes.

Para pozos profundos se acostumbra hacer perforaciones de ex- -- ploración de un diámetro menor al definitivo que permiten co- -- nocer el corte litológico del pozo y hacer sondeos geofísicos que dan una idea de las posibilidades del pozo en cuanto a -- extracción de agua.

Estudios Hidrológicos. -Son estudios que se hacen con el fin - de conocer la cantidad de agua aprovechable para un determina -- do proyecto, en ellos se consideran factores tales como pre- -- cipitaciones, área de la cuenca, coeficientes de escurrimien- -- to según la vegetación, suelo y pendientes medias de la cuen- -- ca, evaporación volúmenes aprovechados por obras ya constru- -- idas en la misma cuenca etc., estos estudios generalmente de- -- terminan la máxima superficie beneficiable.

Estudios Agrológicos. -Este tipo de estudios va encaminado a - conocer las características agrológicas y climáticas de la -- zona por regar tales como:

Calidad agrícola de los suelos, textura, salinidad, rapidez - de infiltración, cultivos recomendables según el clima, ciclo vegetativo, demandas de los cultivos.

Los estudios agrológicos nos proporcionan datos muy útiles -- para proyectar un sistema de riego adecuado. Por ejemplo la - textura y velocidad de infiltración nos sirve para determinar la longitud máxima de los surcos que permita aplicar un riego eficiente, el análisis de la demanda de agua de los cultivos nos permite determinar la superficie máxima que podemos benefi- -- ciar de acuerdo al volumen de agua disponible y define tam- -- bién la capacidad de los canales de la red de distribución.

Estudio Socio-Económico. -Este estudio recaba todos los datos - que nos pueden formar una imagen clara de las condiciones ac- -- tuales del sitio que pretende beneficiar la obra en estudio - y las repercusiones que ella tendría en la economía del lugar y de la región.

Algunos de dichos datos se enumeran a continuación:

- 1.- Número de habitantes.
- 2.- Principales fuentes de ingreso
- 3.- Localización.
- 4.- Comunicaciones
- 5.- Servicios médicos
- 6.- Servicios públicos (agua potable, luz, drenaje)

- 7.- Centros educativos
- 8.- Ingreso medio por familia
- 9.- Rendimientos de las cosechas

Con todos estos datos y los resultados de los demás estudios se hace un balance entre la factibilidad técnica y económica con los beneficios económicos y sociales que la realización de la obra representa para decidir si se construye o no dicha obra.