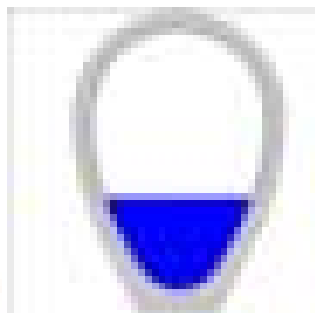


CalcOv

Versión 1.1



Manual

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. Variables de cálculo y fórmulas fundamentales	4
3. FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA.....	7
3.1. Instalación y configuración.....	7
3.2. Funcionamiento.....	7
4. Ejemplo de cálculo	9

1. INTRODUCCIÓN

Las secciones ovoides tienen una gran utilidad en colectores que van a llevar caudales muy variables, como ocurre en los colectores de las redes unitarias de saneamiento y en los colectores de pluviales de las redes separativas.

La geometría de la sección hace que para caudales bajos la velocidad sea más alta que los colectores circulares con sección equivalente, reduciendo los problemas de sedimentaciones y olores.

El programa **CalcOv** es una calculadora de tubos ovoides en lámina libre y ayuda en el tedioso cálculo hidráulico de secciones ovoides.

Con el programa **CalcOv** se puede fijar el caudal, rugosidad, pendiente, geometría de la sección, o calado. **CalcOv** permite además, fijar la velocidad, el número de Froude y otras, muy útiles para el cálculo de canales.

CalcOv realiza el cálculo en régimen uniforme aplicando la fórmula de Manning y la ecuación de continuidad.

El programa permite introducir las secciones normalizadas en la Norma *UNE 127.916:2004*

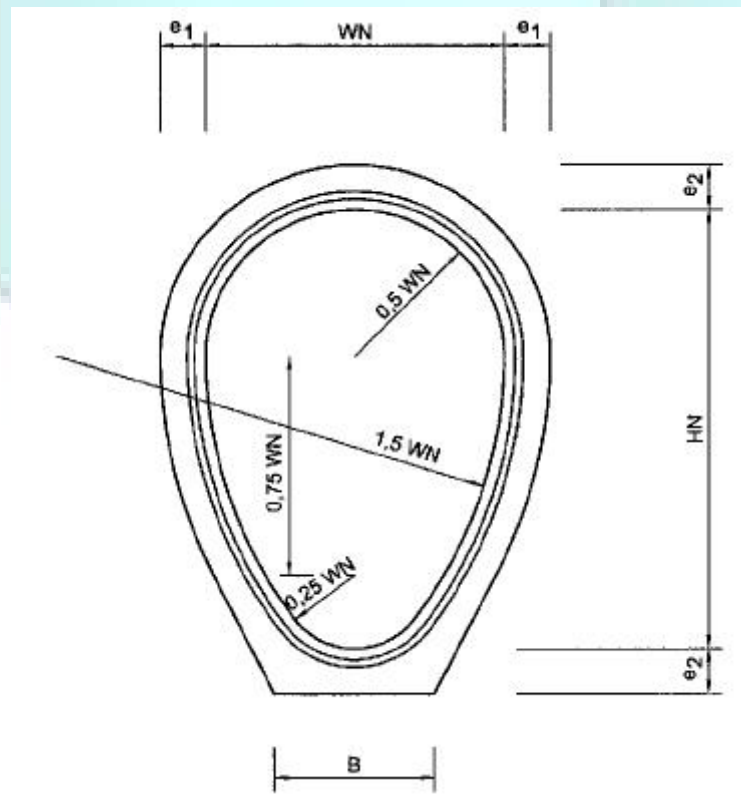
Al realizar el presente documento se asume que los posibles usuarios de **CalcOv** tienen los conocimientos suficientes sobre hidráulica en lámina libre, por lo que no se entrará en grandes consideraciones teóricas.

Es posible que algunas de las variables de cálculo, como el transporte, no sean de uso habitual, referencias a las mismas se pueden encontrar en “Hidráulica de los canales abiertos. Ven Te Chow”

Comentarios y aclaraciones adicionales se podrán encontrar en la dirección:
<http://www.hydrajob.es>

2. VARIABLES DE CÁLCULO Y FÓRMULAS FUNDAMENTALES

La siguiente figura muestra la geometría de una sección ovoide.



Fórmula de Manning

$$i = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{\frac{4}{3}}} \Rightarrow v = \frac{R_H^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{i}}{n}$$

Ecuación de Continuidad

$$Q = v \cdot A$$

WN	Ancho de la sección
HN	Altura de la sección
n	Nº Manning
Q	Caudal
y	Calado
v	Velocidad

F N° Froude

$$F = \frac{v}{\sqrt{g \cdot L}}$$

A Sección mojada

Pm Perímetro mojado

Rh Radio hidráulico

$$R_H = \frac{A}{P_m}$$

K Transporte

$$K = \frac{Q}{\sqrt{i}}$$

T Anchura lámina

L Profundidad hidráulica

$$L = \frac{A}{T}$$

h_v Altura de velocidad

$$h_v = \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

E Energía específica

$$E = y + \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Sección llena

Q_{ll} Capacidad a sección llena

y(Q_{ll}) Calado

V(Q_{ll}) Velocidad

Capacidad máxima

Q_{max} Capacidad a sección llena

y(Q_{max}) Calado

V(Q_{max}) Velocidad

Energía mínima (Asociado a Q, n y sección)

i crit Pendiente crítica

y crit Calado crítico

v crit velocidad crítica

E Energía específica

Conservación energía específica

y' (m) Calado conjugado

v (y') Velocidad

Comprobación del cálculo

Manning:

$$\varepsilon_1 = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{\frac{4}{3}}} - i$$

Continuidad:

$$\varepsilon_2 = v \cdot A - Q$$

3. FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA

3.1. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN

El archivo **“INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN.pdf”** disponible en la dirección Web <http://www.hydrajob.es> contiene las instrucciones necesarias para una adecuada ejecución del programa.

Una inadecuada configuración regional del sistema puede dar lugar a resultados erróneos.

3.2. FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento se realiza mediante la ejecución del archivo **“HyJ_CalcOv.exe”**



La aplicación dispone de las siguientes pantallas:

- 1.- Pantalla principal
- 2.- Pantalla Cambio de unidades
- 2.- Pantalla Herramientas

La siguiente figura muestra las pantallas de la aplicación.

CalcOv1.1
CalcOv Versión 1.1
Calculadora de tubos ovoides. Régimen uniforme

TÍTULO

Ancho	WN (mm)	1000
Altura	HN (mm)	1500
Pendiente	i (%)	0.0600000000
Coefficiente de rugosidad	n	0.0127995402
Caudal	Q (m³/s)	1.0000000000
Calado	y (m)	1.3500000000
Velocidad	v (m/s)	0.9305287540
Número de Froude	Fr	0.2421880647
Tipo de flujo		Subcrítico
Área mojada	A (m²)	1.0746578176
Área mínima	Amin (m²)	1.1485325276
Perímetro mojado	Pm (mm)	3169.54843199
Radio hidráulico	Rh (mm)	339.057074097
Ancho de la lámina	T (m)	0.7141428429
Porcentaje de llenado	y/HN (%)	90.0000000000
Porcentaje de llenado	A/Amax (%)	93.5679041110
Profundidad hidráulica	L (m)	1.5046219391
Transporte	K (m³/s)	0.8248290464
Energía específica	E (m)	1.3941327096
Altura de velocidad	hv (m)	0.0441327096

Capacidad máxima

Capacidad máxima	Qmax (m³/s)	1.02308813
Velocidad	V(Qmax) (m/s)	0.910166068
Calado	y(Qmax) (m)	1.42942000

Sección llena

Capacidad a sección llena	Qll (m³/s)	0.9622
Calado	y(Qll) (m)	1.5000
Velocidad	V(Qll) (m/s)	0.8378

Energía mínima

Pendiente crítica	i crit (%)	0.4800
Calado crítico	y crit (m)	0.6349
Velocidad crítica	v crit (m/s)	2.1873
Energía mínima	Emin (m)	0.9388

Conservación de la energía específica

Calado conjugado	y' (m)	0.4330
Velocidad		

Comprobación del caudal

Manning	(m³·s)/(P ^{2/3})	1.110223e-16
Continuidad	Qmax - Q (m³/s)	

Unidades

CalcOv1.1

UNIDADES

Defecto S.I. U.S.

Aceptar

Salir

Entrada de datos

Botón de Cálculo

Salir del Programa

Unidades de cálculo

Idioma

Selección del método de Cálculo

Ventana de cambio de unidades

Información sobre el cálculo o los parámetros

HABILITAR TEXTOS
Permite habilitar los resultados para copiarlos de forma individual al portapapeles

Gestión de archivos

Secciones normalizadas

COPIAR
Copia el resultado completo del cálculo o un resumen del mismo al portapapeles para su inserción completa en hoja de cálculo o

Imagen

4. EJEMPLO DE CÁLCULO

Ejemplo (Unidades S.I)

Dado: Un colector ovoide 1.000/1.500 Determinar el calado y velocidad con un caudal de 1,0 m³/s y una pendiente de 0,200 %
n=0.013

Encontrar: Calado y velocidad v

Para la resolución de este ejemplo se utilizaría el **método de cálculo 1**

Salida completa

CalcOv Versión 1.1
Calculadora de tubos ovoides
© HydraJob 2009
1ª Versión: Diciembre 2009
<http://www.hydrajob.es>

Ejemplo CalcOv 1.1 (Unidades S.I)

CÁLCULO

Metodo 1 Datos de entrada: WN, n, i, Q

Ancho	WN (mm) =	1000
Altura	HN (mm) =	1500
Pendiente	i (%) =	0.2
Coefficiente de rugosidad	n =	0.013

Caudal	$Q \text{ (m}^3/\text{s)} =$	1.0000000000085
Calado	$y \text{ (m)} =$	0.895228402195127
Velocidad	$v \text{ (m/s)} =$	1.53534924299381
Número de Froude	$F =$	0.605172756114452
Tipo de flujo		Subcrítico
Área mojada	$A \text{ (m}^2) =$	0.651317610355923
Área máxima	$A_{\text{max}} \text{ (m}^2) =$	1.14853252760871
Perímetro mojado	$P_m \text{ (mm)} =$	2184.43698135665
Radio hidráulico	$R_h \text{ (mm)} =$	298.162691766654
Ancho de la lámina	$T \text{ (m)} =$	0.992672994026186
Porcentaje de llenado	$y/HN \text{ (\%)} =$	59.6818934796752
Porcentaje de llenado	$A/A_{\text{max}} \text{ (\%)} =$	56.7086777866004
Profundidad hidráulica	$L \text{ (m)} =$	0.656125042461608
Transporte	$K \text{ (m}^3/\text{s)} =$	22.360679775188
Energía específica	$E \text{ (m)} =$	1.01537607283537
Altura de velocidad	$h_v \text{ (m)} =$	0.120147670640247

Capacidad máxima

Capacidad máxima	$Q_{\text{max}} \text{ (m}^3/\text{s)} =$	1.83909192268926
Velocidad	$V(Q_{\text{max}}) \text{ (m/s)} =$	1.63610445966621
Calado	$y(Q_{\text{max}}) \text{ (m)} =$	1.42942

Sección llena

Capacidad a sección llena	$Q_{\text{ll}} \text{ (m}^3/\text{s)} =$	1.7297587658271
Calado	$y(Q_{\text{ll}}) \text{ (m)} =$	1.5
Velocidad	$V(Q_{\text{ll}}) \text{ (m/s)} =$	1.5060598844584

Energía mínima

Pendiente crítica	$i \text{ crit (\%)} =$	0.495240844865732
Calado crítico	$y \text{ crit (m)} =$	0.694986476039048
Velocidad crítica	$v \text{ crit (m/s)} =$	2.18739171179177

Energía mínima $E_{min} \text{ (m)} = 0.938854085662663$

Conservación de la energía específica

Calado conjugado $y' \text{ (m)} = 0.559077737104918$

Velocidad $v(y') \text{ (m/s)} = 2.99208511694293$

Comprobación del cálculo

Manning $(n^2 \cdot v^2) / (R_h)^{4/3} - i \text{ (%) } = 0$

Continuidad $v \cdot A - Q \text{ (m}^3\text{/s)} = 0$

Cálculo realizado 18/01/2010