

“DIMCUNET” PROGRAMA DE CÁLCULO PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE  
CUNETAS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS, EN VÍAS URBANAS Y  
CARRETERAS.

"DIMCUNET" CALCULATION PROGRAM FOR THE DIMENSIONING OF  
RAINWATER COLLECTION DITCHES, IN URBAN ROADS AND ROADS.

DINA MARCELA RAMOS RIVERA

Trabajo de Grado como requisito para optar al Título de:

Magíster en Ingeniería

DIRECTOR

RAMIRO VICENTE MARBELLO PÉREZ

I.C., I.S. y M. Sc. I.A. y M. Sc. en Gestión y Uso Eficiente del Agua

ESCUELA DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD EAFIT  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA  
MEDELLÍN  
AÑO 2021

“DIMCUNET” PROGRAMA DE CÁLCULO PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE  
CUNETAS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS, EN VÍAS URBANAS Y  
CARRETERAS.

"DIMCUNET" CALCULATION PROGRAM FOR THE DIMENSIONING OF  
RAINWATER COLLECTION DITCHES, IN URBAN ROADS AND ROADS.

DINA MARCELA RAMOS RIVERA

Trabajo de Grado

DIRECTOR

RAMIRO VICENTE MARBELLO PEREZ

ESCUELA DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD EAFIT  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA  
MEDELLÍN  
AÑO 2021



## CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABLAS	9
LISTA DE ILUSTRACIONES	10
Lista de Abreviaturas y Símbolos	12
1. INTRODUCCIÓN	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.3 JUSTIFICACIÓN	18
1.4 OBJETIVOS	19
1.4.1 GENERAL	19
1.4.2 ESPECÍFICOS	19
2. MARCO TEÓRICO O MARCO CONCEPTUAL	20
3. METODOLOGÍA	24
4. DESARROLLO DEL TRABAJO	25
4.1 Estado del Arte	25
4.2 . Identificación e Interpretación de Ecuaciones de Diseño	31
4.2.1 Ecuación de Manning	31
4.2.2 Ecuación de Darcy & Weisbach	31
4.2.3 Ecuación de Colebrook & White	32
4.2.4 Ecuación combinada de Darcy & Weisbach - Colebrook & White	32
4.2.5 Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para cunetas triangulares simples urbanas	34
4.2.6 Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para cunetas triangulares compuestas urbanas.	35

4.2.7	Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Trapezoidal.	36
4.2.8	Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Trapecial.	36
4.2.9	Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para dimensionar cunetas de sección Rectangular.	37
4.2.10	Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Triangular Asimétrica.	38
4.2.11	Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Triangular Simétrica.	39
4.2.12	Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Parabólica.	39
4.2.13	Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para cunetas triangulares urbanas	40
4.2.14	Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Cunetas Triangulares Simples Urbanas.	41
4.2.15	Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Cunetas Triangulares Compuestas Urbanas.	42
4.2.16	Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Trapezoidal.	43
4.2.17	Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Trapecial.	43
4.2.18	Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Rectangular.	44
4.2.19	Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Triangular Asimétrica.	44

4.2.20	Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Triangular Simétrica.	45
4.2.21	Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Parabólica.	45
5.	RESULTADOS	46
5.1.	Desarrollo del <i>Software</i>	46
5.1.1.	Estructura del Proyecto DIMCUNET en C#	47
5.2.	Programa DIMCUNET	50
5.2.1.	Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ) y el Ancho Superficial ( $b$ ) en cunetas triangulares simples urbanas. Ecuación de Manning.	52
5.2.2.	Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ) y Ancho Superficial ( $b$ ), en cunetas Triangulares Compuestas Urbanas. Ecuación de Manning.	52
5.2.3.	Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ), y el Ancho Superficial ( $T$ ) en cunetas de sección Trapezoidal. Ecuación de Manning.	53
5.2.4.	Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ), y el Ancho Superficial ( $T$ ), en cunetas de sección Trapecial. Ecuación de Manning.	53
5.2.5.	Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ), y el Ancho Superficial ( $T$ ), en cunetas de sección Rectangular. Ecuación de Manning.	54
5.2.6.	Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ), y el Ancho Superficial ( $T$ ), en cunetas de Sección Triangular Asimétrica. Ecuación de Manning.	54
5.2.7.	Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ), y el Ancho Superficial ( $T$ ), en cunetas de Sección Triangular Simétrica. Ecuación de Manning.	55
5.2.8.	Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ) y Ancho Superficial ( $b$ ) en cunetas de sección Parabólica. Ecuación de Manning.	55
5.3.	Solución de ejercicios con el <i>Software FlowMaster</i> .	56
5.3.1.	Sección Rectangular. Ecuación de Manning.	56

5.3.2.	Sección Triangular. Ecuación de Manning.	59
5.3.3.	Sección Trapezoidal. Ecuación de Manning.	60
5.3.4.	Sección Parabólica. Ecuación de Manning.	60
5.3.5.	Sección Rectangular. Ecuación de D&W-C&W.	61
5.3.6.	Sección Triangular. Ecuación de D&W - C&W.	62
5.3.7.	Sección Trapezoidal. Ecuación de D&W - C&W.	62
5.3.8.	Sección Parabólica. Ecuación de D&W-C&W.	62
5.3.9.	Sección Rectangular - Ecuación de Manning.	64
5.3.10.	Sección Parabólica - Ecuación de D&W - C&W.	65
5.4.	Solución de ejercicios con el PROGRAMA DIMCUNET.	66
5.4.1.	Sección Triangular Simple. Ecuación de Manning.	66
5.4.2.	Sección Triangular Compuesta. Ecuación de Manning.	67
5.4.3.	Sección Trapezoidal. Ecuación de Manning.	68
5.4.4.	Sección Trapecial. Ecuación de Manning	69
5.4.5.	Sección Rectangular. Ecuación de Manning	70
5.4.6.	Sección Triangular Asimétrica. Ecuación de Manning	70
5.4.7.	Sección Triangular Simétrica. Ecuación de Manning	71
5.4.8.	Sección Parabólica. Ecuación de Manning	72
5.4.9.	Sección Triangular simple. Ecuación de D&W - C&W	75
5.4.10.	Sección Triangular Compuesta. Ecuación de D&W - C&W	75
5.4.11.	Sección Trapezoidal. Ecuación de D&W-C&W	76
5.4.12.	Sección Trapecial. Ecuación de D&W-C&W	76
5.4.13.	Sección Rectangular. Ecuación de D&W-C&W	77
5.4.14.	Sección Triangular Asimétrica. Ecuación de D&W-C&W	77

5.4.15.	Sección Triangular Simétrica. Ecuación de D&W-C&W	78
5.4.16.	Sección Parabólica. Ecuación de D&W-C&W	78
5.5.	Análisis y comparación de resultados	83
6.	CONCLUSIONES	85
7.	RECOMENDACIONES	87
	REFERENCIAS	88
	ANEXOS. MANUAL DE USUARIO DIMCUNET	90

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema de una cuneta de sección triangular compuesta. Tomada de (Marbello & Cárdenas, 2011b).....	35
<b>Figura 2.</b> Elementos geométricos de la sección transversal de una cuneta trapezoidal. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011).....	36
<b>Figura 3.</b> Sección transversal de una cuneta trapezoidal. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011).....	37
<b>Figura 4.</b> Sección transversal de una cuneta rectangular. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011) .....	38
<b>Figura 5.</b> Sección transversal de una cuneta triangular asimétrica. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011).....	38
<b>Figura 6.</b> Sección transversal de una cuneta triangular simétrica. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011).....	39
<b>Figura 7.</b> Sección transversal de una cuneta parabólica. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011).....	40
<b>Figura 8.</b> Sección transversal de una cuneta triangular simple. Tomada de (Marbello & Cárdenas, 2011b).....	41

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Elementos Geométricos .....	22
<b>Tabla 2.</b> Dimensiones Mínimas .....	27
<b>Tabla 3.</b> Parámetros de Entrada. Ecuación de Manning – Software FlowMaster.....	56
<b>Tabla 4.</b> Parámetros de Entrada. Ecuación de D&W-C&W – Software FlowMaster.....	61
<b>Tabla 5.</b> Parámetros de Entrada. Ecuación Manning - Ecuación D&W-C&W .....	64
<b>Tabla 6.</b> Parámetros de Entrada. Ecuación de Manning – Programa DIMCUNET.....	66
<b>Tabla 7.</b> Parámetros de Entrada. Ecuación de D&W-C&W –Programa DIMCUNET.....	74
<b>Tabla 8.</b> Resultados de la Ecuación de Manning – Programa DIMCUNET.....	81
<b>Tabla 9.</b> Resultados de la Ecuación de D&W - C&W – Programa DIMCUNET.....	82
<b>Tabla 10.</b> Resultados Comparativos.....	83

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Descripción de Capas .....	47
<b>Ilustración 2.</b> Descripción de la Capa Business.....	48
<b>Ilustración 3.</b> Descripción de la Capa DIMCUNET. ....	49
<b>Ilustración 4.</b> Descripción de Crear un Proyecto en FlowMaster. ....	57
<b>Ilustración 5.</b> Descripción de selección del coeficiente de rugosidad – FlowMaster. ....	57
<b>Ilustración 6.</b> Descripción de cálculo sección Rectangular – Manning - FlowMaster. ....	58
<b>Ilustración 7.</b> Descripción del cálculo de la Profundidad Normal – FlowMaster. ....	58
<b>Ilustración 8.</b> Descripción de la Gráfica, Sección Rectangular- Manning - FlowMaster...	59
<b>Ilustración 9.</b> Descripción del cálculo de la Sección Triangular- Manning –FlowMaster..	59
<b>Ilustración 10.</b> Descripción del cálculo de la sección Trapezoidal–Manning-FlowMaster.	60
<b>Ilustración 11.</b> Descripción del cálculo de la sección Parabólica – Manning – FlowMaster. .....	60
<b>Ilustración 12.</b> Descripción del cálculo de la sección Rectangular- D&W - C&W – FlowMaster.....	61
<b>Ilustración 13.</b> Descripción del cálculo de la sección Triangular - D&W-C&W.-FlowMaster. .....	62
<b>Ilustración 14.</b> Descripción del cálculo de la sección Trapezoidal - D&W-C&W.-FlowMaster. .....	62
<b>Ilustración 15.</b> Descripción del cálculo de la sección Parabólica - D&W - C&W.-FlowMaster. .....	63
<b>Ilustración 16.</b> Descripción de cálculo sección Rectangular-Manning-FlowMaster .....	64
<b>Ilustración 17.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Parabólica - D&W-C&W.- FlowMaster.....	65
<b>Ilustración 18.</b> Descripción del Cálculo y la Sección Triangular Simple – Manning – DIMCUNET.....	67
<b>Ilustración 19.</b> Descripción de cálculo, Sección Triangular Compuesta – Manning – DIMCUNET.....	68
<b>Ilustración 20.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Trapezoidal – Manning – DIMCUNET. .....	68
<b>Ilustración 21.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Trapecial – Manning – DIMCUNET. .....	69



<b>Ilustración 22.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Rectangular – Manning – DIMCUNET.....	70
<b>Ilustración 23.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Asimétrica – Manning – DIMCUNET.....	71
<b>Ilustración 24.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Simétrica – Manning – DIMCUNET.....	72
<b>Ilustración 25.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Parabólica – Manning – DIMCUNET. ....	73
<b>Ilustración 26.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Simple - D&W - C&W – DIMCUNET.....	75
<b>Ilustración 27.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Compuesta - D&W - C&W – DIMCUNET.....	75
<b>Ilustración 28.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Trapezoidal Simple - D&W - C&W – DIMCUNET.....	76
<b>Ilustración 29.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Trapezoidal - D&W - C&W – DIMCUNET.....	76
<b>Ilustración 30.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Rectangular - D&W - C&W - DIMCUNET.....	77
<b>Ilustración 31.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Asimétrica - D&W - C&W – DIMCUNET.....	77
<b>Ilustración 32.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Simétrica - D&W - C&W – DIMCUNET.....	78
<b>Ilustración 33.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Parabólica - D&W - C&W – DIMCUNET.....	78
<b>Ilustración 34.</b> Descripción del Cálculo de la Profundidad de la Lámina de Agua (y), de la Sección Rectangular – DIMCUNET. ....	79
<b>Ilustración 35.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Rectangular – Manning – DIMCUNET.....	80
<b>Ilustración 36.</b> Descripción del Cálculo de la Sección Parabólica - D&W - C&W – DIMCUNET.....	80

## LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

<u>Símbolo</u>	<u>Significado</u>	<u>Unidades</u>
$Q$	Caudal de diseño	$m^3/s$
$\phi$	Constante, letra griega(fi)	$1.0 m^{1/3}/s$
$n$	Coefficiente de rugosidad, de Manning	adim.
$A$	Área mojada	$m^2$
$R$	Radio hidráulico	m
$S$	Pendiente	m/m
$C$	Coefficiente de escorrentía	adim.
$A$	Área de la cuenca	$km^2$
$I$	Intensidad de la Lluvia de Diseño	mm/h
$R_H$	Radio hidráulico	m
$V$	Velocidad	m/s
$h_f$	Pérdidas de Carga por Fricción	m
$f$	Factor de Fricción	adim.
$L$	Longitud del Tubo	m
$D$	Diámetro	m
$g$	Aceleración de la gravedad	$m/s^2$
$\varepsilon$	Coefficiente de rugosidad absoluta	adim.
Re	Número de Reynolds	adim.
$S_{ol}$	Pendiente longitudinal	m/m
$y$	Profundidad de la lámina de agua	m
$S_{ot}$	Pendiente transversal	m/m
$B, b$	Ancho Superficial	m
$m_1, m_2, m$	Taludes laterales	m/m
$K$	Factor de forma	$m^{-1}$
$\nu$	Viscosidad cinemática del fluido	$m^2/s$
$k_s$	Coefficiente de rugosidad absoluta	adim.
P	Perímetro Mojado	m
T	Ancho Superficial	m

## RESUMEN

El Instituto Nacional de Vías (INVIAS) presentó el Manual de Drenaje para Carreteras, documento que sirve de guía para el diseño de estructuras hidráulicas relacionadas con la infraestructura vial. Presenta y recomienda para Colombia el diseño de cunetas con la sección geométrica triangular por ser la más práctica, sencilla de construir y por la que menos área necesita. También, presenta otras secciones geométricas, pero sin las ecuaciones de diseño correspondientes para cada tipo de cuneta, dejando el dimensionamiento de estas estructuras a criterio de los diseñadores. Algunos profesionales y empresas de consultoría comúnmente usan hojas electrónicas para realizar estos cálculos. Lo anterior implica un trabajo significativo al usuario para comprender, establecer la validez de cada celda programada, verificar la pertinencia y aplicabilidad de estos cálculos, con la motivación de evitar que estas aplicaciones se conviertan en modelos de caja negra. Sin mencionar que aspectos como hipótesis, limitaciones, restricciones no son apreciables en este tipo de documentos. Por lo tanto, es conveniente implementar un *software* que permita optimizar tiempo y, a la vez, una aplicación que cuente con las ecuaciones de diseño para diferentes formas de secciones transversales de cunetas.

Palabras clave: INFRAESTRUCTURA VIAL, CUNETAS, CAPACIDAD HIDRÁULICA, DRENAJE VIAL, *SOFTWARE*, DISEÑO GEOMÉTRICO.

## **ABSTRACT**

The National Roads Institute (INVIAS, for its acronym in Spanish) presented the Road drainage manual, document used as a guide for the design of hydraulic structures related to road infrastructure. It presents and recommends for Colombia the design for ditches with the triangular geometric section for being the most practical, simple to build and for which you need less area. The manual also presents other geometric sections, but without the corresponding design equations for each type of ditch, leaving the sizing of these structures at the discretion of the designers. Some professionals and consulting firms commonly use spreadsheets to perform these calculations. This implies significant work for the use to understand, establish the validity of each programmed cell, verify the relevance and applicability of these calculations, with the motivation of preventing these applications from becoming black box models. Not to mention that aspects such as hypotheses, limitations, restrictions are not appreciable in this type of document.

For this reason, it is necessary to implement a software that allows to optimize time and at the same time an application that has the design equations for different forms of cross sections of ditches.

**Keywords:** ROAD INFRASTRUCTURE, DITCHES, HYDRAULIC CAPACITY, ROAD DRAINAGE, SOFTWARE, GEOMETRIC DESIGN.

## 1. INTRODUCCIÓN

El ser humano siempre ha tenido la necesidad de comunicarse, por esta razón ha venido construyendo carreteras que le permiten desplazarse para disminuir tiempo en las tareas asignadas día a día.

Una carretera es un sistema de transporte que permite la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, que requiere de cierto nivel de seguridad, rapidez y comodidad. Uno de los problemas con los que cuentan las carreteras es el poder destructivo de la fuerza del agua que se manifiesta de diversas formas durante los fenómenos naturales que ocurren a nivel mundial; lo que trae consecuencias, tales como fallas y causas estructurales, deterioro y destrucción de carreteras y puentes (Guitelman & Del Valle, 2012, pp.02).

Así, aun cuando el agua es un elemento fundamental para la vida, es también una de las causas más relevantes del deterioro prematuro de la infraestructura vial, ya que produce daños a todos los elementos que constituyen la carretera: los taludes de corte y relleno, la capa de soporte en la que se apoya el pavimento, los materiales granulares y, por último, hasta la misma capa de rodadura (Maldonado & Rodríguez, 2012, pp.01).

Mundialmente, se conoce que las obras de drenaje pueden clasificarse en dos tipos: para el control de aguas superficiales y para el manejo de flujos subterráneos. En las carreteras, el sistema de drenaje se considera longitudinal o transversal, elementos que se forman paralelos al eje de la vía. Las cunetas son las más utilizadas, encargadas de la recolección de aguas provenientes de las vías y los taludes laterales, conduciéndolas hacia un punto de descarga.

En Colombia, el diseño y la construcción de las cunetas es dirigida mediante la normatividad del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) (Instituto Nacional de Vías, 2009). Aunque las especificaciones y parámetros establecidos son muy flexibles, no tienen en cuenta variables hidráulicas e hidrológicas. De acuerdo con lo anterior, el objetivo del presente Trabajo de Grado es presentar diferentes alternativas de

diseño de cunetas, considerando las condiciones hidráulicas, mediante un programa de cálculo que facilitará el uso de ecuaciones de diseño de cunetas, para diferentes secciones transversales de las mismas.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el 2009, el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) publicó el Manual de Drenaje para Carreteras, sirviendo de guía en el diseño de las estructuras hidráulicas relacionadas con la infraestructura vial. Este documento recomienda el uso de la ecuación de Manning para el dimensionamiento de las cunetas.

El INVIAS (2009) describe que el diseño hidráulico de la cuneta permite verificar su capacidad hidráulica dependiendo del valor del Caudal ( $Q$ ) de Manning, el cual tiene que ser superior al caudal de diseño. Por otra parte, en Colombia, el diseño de las cunetas solo tiene en cuenta la sección geométrica triangular, por ser la más práctica y sencilla para construir, y, también, por ser la que menos área necesita. El INVIAS presenta otras secciones geométricas que pueden ser tenidas en cuenta, pero en este documento no se presentan ecuaciones de diseño de los diferentes tipos de cunetas, dejando el dimensionamiento de estas estructuras a criterio de los Ingenieros Proyectistas.

En este sentido, y para el presente Trabajo de Grado, existen dos problemas, con respecto al diseño de cunetas, los cuales son: el vacío existente en el diseño hidráulico y el uso de ecuaciones particulares de diseño, de acuerdo con la geometría de cada sección transversal de la cuneta que se desea dimensionar.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Para diseñar las cunetas, es necesario conocer los caudales máximos que pueden llegar a ellas. Por lo tanto, en el diseño hidráulico se presentan deficiencias, ya que solo se aplica la Ecuación de Manning, y únicamente tiene en cuenta algunas variables, y por medio de éstas se verifica la capacidad hidráulica, teniendo como condición que el caudal de flujo tiene que ser superior al del diseño (calculado por el Método Racional).

La sección geométrica triangular es la más utilizada en Colombia. No obstante, existen otras secciones de fácil construcción que no dependen del área disponible con respecto al diseño geométrico de la vía. Ahora bien, las diferentes secciones geométricas que menciona el INVÍAS pueden ser tenidas en cuenta, pero requieren de unas ecuaciones de diseño que verifiquen su capacidad hidráulica.

En nuestro país, estos cálculos comúnmente son realizados mediante el uso de hojas electrónicas, en Hojas de Cálculo EXCEL, que consumen tiempo y pueden ocasionar agotamiento y dudas a los Ingenieros e influir en los resultados. Por lo tanto, se requiere implementar un *software* que permita optimizar tiempo y una aplicación de ecuaciones de diseño, para diferentes formas de secciones transversales de cunetas. Además, también se necesita una nueva herramienta de cálculo para el dimensionamiento de las cunetas en vías o carreteras.



## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 GENERAL**

Desarrollar una aplicación informática, como herramienta de cálculo, para el dimensionamiento de cunetas de recolección de aguas lluvias en vías urbanas y en carreteras.

### **1.4.2 ESPECÍFICOS**

- Identificar los elementos que se requieren para la elaboración de la aplicación informática, que le permita a los Ingenieros Diseñadores el dimensionamiento de las cunetas de diferentes secciones transversales.
- Determinar las Ecuaciones de Diseño de Cunetas, a partir de la Ecuación de Manning, necesarias para el desarrollo de la aplicación informática para el dimensionamiento de cunetas.
- Determinar las Ecuaciones de Diseño de Darcy - Weisbach & Colebrook - White, necesarias para el desarrollo de la aplicación informática de dimensionamiento de cunetas.
- Implementar, a través de diferentes pruebas de ensayo y error, la funcionalidad de la aplicación informática, de acuerdo con las necesidades de los Ingenieros Diseñadores, en el dimensionamiento de cunetas.
- Elaborar un Manual de Usuario, para el adecuado manejo de la aplicación informática.

## 2. MARCO TEÓRICO O MARCO CONCEPTUAL

Se define una carretera como una infraestructura vial que debe contar con los elementos necesarios, para su adecuado funcionamiento. Entre éstos se encuentran las obras de drenaje, las cuales deben garantizar y limitar los efectos del clima sobre la vía, permitiendo que sea cómoda, confiable y segura. Cuando se haga referencia a efectos del clima, entiéndase como temperatura y lluvias, siendo los efectos del agua los que ocasionan deterioros a la infraestructura de la carretera. Por lo tanto, existe una relación directa entre los sistemas de drenaje y el comportamiento de la vía, es decir, si la infraestructura no cuenta con un adecuado sistema de drenaje, se puede reducir su vida útil.

Según Guzmán (2012, p.12) el sistema de drenaje de una vía se concibe como:

el dispositivo específicamente diseñado para la recepción, canalización y evacuación de las aguas que pueden afectar directamente a las características funcionales de cualquier elemento integrante de la carretera.

Como se observa en la anterior cita, el objetivo principal de los sistemas de drenaje es la evacuación de las aguas de la calzada, para evitar que éstas afecten el comportamiento estructural de la vía o carretera. Dentro de esta amplia definición, se pueden diferenciar los sistemas de drenaje, de acuerdo con su función y el tipo de aguas a recoger.

De acuerdo con esto, se presentan las siguientes definiciones:

- Drenaje superficial: Conjunto de obras destinadas a recoger las aguas pluviales, su evacuación a los cauces naturales, sistemas de alcantarillado o a la capa freática del terreno; éstas se dividen en dos grupos (Guzmán, 2012,pp.12).
  - Drenaje longitudinal: Canaliza las aguas caídas sobre la plataforma y taludes de la explanación de forma paralela a la calzada, sustituyéndolas a sus cauces naturales. Para ello, se emplean elementos como cunetas, colectores, sumideros y bajantes (Guzmán, 2012,pp.12).

- Drenaje transversal: Permite el paso del agua a través de cauces naturales, bloqueados por la infraestructura vial, de forma que no se produzcan destrozos en esta última. Comprende grandes y pequeñas obras, como puentes, pontones o viaductos (Guzmán, 2012, pp.12).
- Drenaje profundo: Su misión es impedir el acceso del agua a capas superiores de la carretera, por lo que debe controlar el nivel freático del terreno y los posibles acuíferos y corrientes subterráneas existentes. Se emplean diversos tipos de drenes subterráneos o tuberías (alcantarillas) (Guzmán, 2012, pp.12).

Dentro del tipo de drenaje longitudinal, se consideran las cunetas como estructuras que captan las aguas superficiales procedentes de la calzada. Así se evitan acumulaciones hídricas en la vía, que pueden disminuir su nivel de servicio y causar problemas por infiltración a las diferentes capas que conforman la estructura del pavimento. Lo que se requiere con la recolección de las aguas superficiales es garantizar el estado estructural del pavimento, para que cumpla con su vida útil, la seguridad de los vehículos que circulan y los ocupantes de los mismos.

El significado del diseño hidráulico de estas estructuras es su dimensionamiento. Ellas funcionan a superficie libre o como un canal abierto que dependen de la variación de la profundidad y de la velocidad del flujo. A lo largo de estos canales existen diferentes tipos de flujo, clasificados como uniformes, no uniformes, permanentes y no permanentes.

Un flujo uniforme es aquél en el cual la profundidad ( $y$ ), el área mojada ( $A$ ) y la velocidad del flujo ( $V$ ), son constantes a lo largo del canal. El flujo uniforme puede ser: permanente, laminar, turbulento, crítico, subcrítico o supercrítico. El flujo uniforme no-permanente no es físicamente posible, debido a que, para que ocurra, se requiere que la superficie libre se eleve o caiga, de un instante a otro, en forma paralela al fondo del canal (Chow, 1994, pp.5-6).

Una cuneta funciona como un canal abierto, por lo cual se define como “un conducto en el cual el agua fluye con una superficie libre”, (Chow, 1994, p.19).

Cada canal tiene una sección y ésta se refiere a su sección transversal, tomado en forma perpendicular a la dirección del flujo. Los canales tienen siete formas geométricas utilizadas; comúnmente, son: el rectángulo, el triángulo, el trapecio, el trapecoide, el círculo, la parabólica, la rectangular con esquinas redondeadas, y la triangular con el fondo redondeado. Estas mismas secciones son las utilizadas en el diseño de cunetas (Chow, 1994, pp.20).

A continuación, se presentan los elementos geométricos de una sección de canal, semejantes a los elementos utilizados en el diseño de cunetas (Chow, 1994, pp.22-23).

**Tabla 1.** Elementos Geométricos

Elementos Geométricos	Definición
Profundidad de Flujo (y)	Es la distancia vertical desde el punto más bajo de la sección vertical del canal, hasta la superficie libre. A menudo, este término se intercambia con la profundidad de flujo de la sección transversal (d). En efecto, la profundidad de flujo de la sección es la profundidad de flujo perpendicular a la dirección de éste, o la altura de la sección del canal que contiene el agua.
Nivel	Es la elevación o distancia vertical desde un nivel de referencia o datum, hasta la superficie libre. Si el punto más bajo de la sección de canal se escoge como el nivel de referencia, el nivel es idéntico a la profundidad de flujo.
Ancho Superficial (T)	Es el ancho de la superficie libre, medida en la sección transversal del canal.
Profundidad hidráulica (D)	La profundidad hidráulica (D), de una sección de un canal, es la relación entre el área mojada (A) y el ancho superficial (T).
Perímetro mojado (P)	Es la longitud de la línea de intersección de la superficie de canal mojada y de un plano transversal perpendicular a la dirección de flujo.

Elementos Geométricos	Definición
Radio Hidráulico (R o $R_H$ )	Es la relación del Área Mojada (A), con respecto a su perímetro mojado, $R_H = A/P$ .
Ancho del fondo del canal (b)	Como su nombre lo indica el ancho del canal, es la longitud de la línea correspondiente al ancho inferior de la sección transversal.
Factor de sección para el cálculo de flujo uniforme ( $A \cdot R_H^{2/3}$ )	Es el producto del Área Mojada (A) y el Radio Hidráulico ( $R_H$ ), elevado a la potencia 2/3.
Características de un Flujo Uniforme	Se considera que el flujo uniforme tiene las siguientes características principales: La profundidad, el área mojada, la velocidad y el caudal en cada sección del canal son constantes; y la línea de energía, la superficie del agua y el fondo del canal son paralelos; es decir sus pendientes son todas iguales ( $S_f = S_w = S_o = S$ ).

Fuente: Elaboración Propia

### 3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este Trabajo de Grado será de gran aplicación, debido a que se conocen las deficiencias para calcular la capacidad hidráulica y el dimensionamiento de cunetas, con diferentes secciones geométricas. Este tipo de investigación (según Hernández Sampieri et al., 2014, p.42) resuelve problemas y se justifica en adelantos y productos tecnológicos. De igual manera, es un estudio exploratorio, ya que se examina un tema poco estudiado. Por lo tanto, se presenta una solución, como el desarrollo de un software, que permite calcular el dimensionamiento de las cunetas, aplicando conceptos técnicos de la Hidráulica de Canales, y el uso de ecuaciones de diseño, las cuales son un apoyo para este programa de cálculo. Esta herramienta será de gran utilidad para Ingenieros y Estudiantes.

Para la realización del proyecto se desarrollaron las siguientes actividades:

- Se realizó una revisión bibliográfica acerca de cómo se diseñan las cunetas en otros países, y los *softwares* utilizados para el diseño de canales y cunetas.
- Identificación e Interpretación de las ecuaciones de diseño a emplear en la aplicación informática.
- Desarrollo del *software*: se determinó el lenguaje de programación, la base de datos, la estructura del programa y los métodos a utilizar.
- Solución de ejercicios con el *software* FlowMaster.
- Solución de ejercicios con el *software* desarrollado (DIMCUNET).
- Análisis y comparación de resultados.

## 4. DESARROLLO DEL TRABAJO

### 4.1 ESTADO DEL ARTE

Para la realización de este proyecto se identificó inicialmente un problema con el fin de llegar a una solución. Como se mencionó, para garantizar la vida útil de una vía urbana o una carretera, lo que se debe solucionar es, justamente, su drenaje.

Se han definido en párrafos anteriores las cunetas como estructuras que captan las aguas superficiales procedentes de la calzada y de los taludes laterales. Una definición muy similar a la que se presenta en la Manual de Drenaje de Carreteras, en el cual, las define como “estructuras de drenaje que captan las aguas de escorrentía superficial proveniente de la plataforma de la vía y de los taludes de corte, conduciéndolas longitudinalmente hasta asegurar su adecuada disposición” (Instituto Nacional de Vías, 2009, pp.4-17).

El INVIAS menciona diferentes secciones en las cunetas, pero recomienda las de secciones parabólicas, teniendo como limitantes su construcción, por considerarse complicada y contar con baja capacidad hidráulica. También, recomienda las triangulares que son las más utilizadas en nuestro país, al describir unas dimensiones que, a la vez, cuentan con baja profundidad, limitando así su capacidad hidráulica.

El Diseño de Cunetas se evalúa de acuerdo con su funcionamiento hidráulico, especificado de la siguiente manera: “El dimensionamiento o diseño hidráulico de la cuneta consiste en verificar que la capacidad hidráulica de la estructura, estimada con la expresión de Manning, sea superior al caudal de diseño” (Instituto Nacional de Vías, 2009, pp. 4-21).

La expresión de Manning es:

$$Q = \frac{\phi}{n} \left( AR^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \right)$$

donde  $\phi$  es una constante igual a  $1.0 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ .

En este sentido se hace necesaria la definición de caudal de diseño, en lo cual se refiere al caudal obtenido por el Método Racional. El Método Racional permite calcular un caudal de escorrentía, para una determinada área del terreno, a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo. La fórmula conocida del Método Racional es:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6}$$

Esta metodología presenta limitaciones como la estimación del coeficiente de escorrentía, debido a que sus valores son tomados de Tablas, el cual, como es de conocimiento, depende de las precipitaciones dadas.

En el Perú existe el *Manual de Carreteras, Hidrología, Hidráulica y Drenaje*, el cual cuenta con un Capítulo llamado “Drenaje Longitudinal de la Carretera”, que incluye el diseño de cunetas. En este capítulo se expresa cómo se ubicarán las cunetas, las cuales se proyectan para todos los tramos al pie de los taludes de corte, longitudinalmente paralela y adyacente a la calzada de la vía. En la misma sección muestran el tipo de cunetas que se emplean (triangular, trapezoidal o rectangular) dándole preferencia a la cuneta de tipo triangular.

La capacidad de las cunetas y el diseño hidráulico utilizan el principio de flujo en canales abiertos, empleando la Ecuación de Manning:

$$Q = \frac{\Phi}{n} \left( AR_H^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \right)$$

El procedimiento que utilizan es el siguiente:

- Se elige una altura (H), que sea menor a 0.60 m.
- Se calcula el radio hidráulico, empleando alguna de estas dos ecuaciones:

$$R_H = \frac{5\sqrt{H}}{6} \quad R_H = \frac{H\sqrt{13}}{10}$$



- Se calcula el área de la sección mojada (A), empleando alguna de estas dos ecuaciones:

$$A = \frac{5H^2}{4} \quad A = \frac{13H^2}{12}$$

- Se calcula el caudal con la ecuación de Manning, y, si  $Q_{\text{Manning}} > Q$  de aporte, entonces el diseño es correcto y está terminado. Si ocurre lo contrario, se debe elegir otra altura de cuneta (H).

El caudal de aporte (Q) es calculado mediante el Método Racional.

También relacionan la opción de elegir las cunetas con sección triangular, las cuales son las más recomendadas en este Manual; por lo tanto, presentan unas dimensiones mínimas de acuerdo con la siguiente Tabla:

**Tabla 2.** Dimensiones Mínimas

Región	Profundidad D (m)	Ancho A (m)
Seca (< 400 mm/año)	0.2	0.5
Lluviosa (de 400 a < 1600 mm/año)	0.3	0.75
Muy Lluviosa (de 1600 a < 3000 mm/año)	0.4	1.2
Muy Lluviosa (> 3000 mm/año)	0.3	1.2

Fuente: Manual de Carreteras del Perú. (Giles, 2009, pp. 178).

En México con la Norma M-PRY-CAR-4-02-002/16, “Diseño Hidráulico de Obras Complementarias de Drenaje”, definen las obras complementarias de drenaje para captar, conducir y desalojar los caudales provocados por las aguas de lluvia que inciden sobre la corona del camino. Protegen los taludes de terraplenes y de cortes contra la erosión, evitando la acumulación del agua en la superficie de rodadura de la carretera y en el interior del pavimento, conduciéndola en forma controlada fuera de la corona del camino (Secretaría de Infraestructura, 2002, p. 2).

En el diseño hidráulico de estas obras de drenaje complementarias mediante estudios hidrológicos se utiliza el Método Racional, siempre y cuando las áreas de

captación de lluvias sean relativamente pequeñas. Con este método calculan el caudal máximo correspondiente a un periodo de retorno. Una vez calculado el caudal máximo de diseño, la capacidad hidráulica de las cunetas se analiza calculando y comparando el caudal máximo, utilizando la Ecuación de Manning. Si  $Q_{\text{Manning}} > Q_{\text{Dis}}$ , la cuneta no requiere obra de descarga. Si  $Q_{\text{Manning}} < Q_{\text{Dis}}$ , la cuneta requiere una obra de descarga en el sitio. Una vez que la cuneta haya pasado por la obra de descarga, trabajará con capacidad hidráulica suficiente hasta que teóricamente empiecen a descargar. Así mismo, la geometría de la sección transversal de las cunetas más utilizada es la triangular.

En Paraguay se encontró el Manual de Carreteras del Paraguay, “Normas para Obras de Drenaje Vial” Tomo 3 - Volumen I, donde se especifica la misma Metodología para el Diseño de Cunetas, cuya capacidad hidráulica es calculada con la Ecuación de Manning.

En Bolivia, por su parte, existe el “Reglamento Técnico de Diseño de Cunetas y Sumideros”, que hace parte del Ministerio del Agua. En este reglamento se expresa que la capacidad de una cuneta depende de su forma, pendiente y rugosidad. Una vez conocidas las pendientes de la vía, la cuneta puede representarse como un canal abierto de sección triangular y su capacidad hidráulica puede estimarse con la Ecuación de Manning, para flujo uniforme (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad, 2007, p.193). En este documento no son muy específicos con respecto al Diseño de Cunetas. También, la sección más recomendable para la construcción de cunetas es la triangular verificando su capacidad hidráulica de la misma forma, como se realiza en nuestro país.

En España existe el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, el cual aprobó la Norma 5.2 - IC “Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras”, en donde definen a las cunetas como un elemento superficial en forma de zanja continua en el terreno, cuya función es conducir el agua, a modo de canal en lámina libre; considerándose longitudinal al trazado, situándose al borde de la vía. Describen su

sección transversal como triangular o trapezoidal. Su comprobación hidráulica se efectúa mediante la relación  $Q_{CH} \geq Q_P$ , donde  $Q_{CH}$  corresponde a la ecuación de Manning y  $Q_P$ , el caudal del proyecto, siendo calculado por el Método Racional (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 2016, pp.18882-19023).

De acuerdo con la revisión bibliográfica revisada, se observan los mismos métodos para dimensionar y verificar la capacidad hidráulica de las cunetas, como se realiza en Colombia.

La programación en los últimos años se ha fortalecido para el manejo de información y ha incitado al uso de computadores, con el fin de conseguir que innumerables tareas sean más fáciles de ejecutar, para ahorrar tiempo. Los programas o softwares se utilizan en diferentes campos principalmente en la Ingeniería; por lo tanto, han tomado importancia para el desarrollo de sistemas informáticos que faciliten tareas.

De acuerdo con esto, a nivel mundial se han creado programas que permiten resolver problemas para el diseño de canales y estructuras hidráulicas. Entre estos, se encuentra HCANALES, cuyo Autor es Máximo Villón Béjar, editado en la Escuela de Ingeniería Agrícola, del Instituto Tecnológico de Costa Rica, el cual es una herramienta de diseño de canales y estructuras hidráulicas. Con este *software* se realizan cálculos para flujos uniformes, críticos, resalto hidráulico y flujos gradualmente variados, en las secciones hidráulicas de uso común.

Existe el HEC-RAS desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, el cual realiza cálculos hidráulicos, como modelación hidráulica de flujos de aguas de canales naturales y construidos. En el Manual de Drenaje de Carreteras, del INVIAS, lo describen como un programa de uso para análisis hidráulicos, en canales laterales y alcantarillas.

En Colombia se realizó un Programa que permitiera diseñar canales, pero se ha quedado solo en la academia, no ha tenido la trascendencia para que la Normatividad del INVIAS lo tenga en cuenta. Este Programa fue presentado en la Facultad de Ingeniería Civil, de la Universidad de la Salle, en la Ciudad de Bogotá

llamado *Software* para el Diseño de Canales Abiertos, siendo una herramienta pedagógica y didáctica para el aprendizaje de la Hidráulica de Canales, enfocada en un sistema teórico y práctico de la Hidráulica de Canales. En esta misma Universidad se realizó el diseño de un modelo físico donde se estudió la eficiencia hidráulica en las cunetas de sección triangular, mediante las ecuaciones de Chèzy - Manning y Darcy - Colebrook, aportando conceptos teóricos, sin una aplicación práctica.

En la Universidad Católica de Colombia - Sede Bogotá se elaboró una herramienta computacional para la incorporación de obras hidráulicas, a manera de trabajo de grado para el Programa de Especialización en Recursos Hídricos; sin embargo, esta herramienta solo determina la localización de las obras hidráulicas, de acuerdo con el diseño geométrico, y realiza el cálculo del dimensionamiento de las cunetas a través de la ecuación de Manning, empleada en el Manual de Drenaje de Carreteras.

## 4.2. IDENTIFICACIÓN E INTERPRETACIÓN DE ECUACIONES DE DISEÑO

### 4.2.1 Ecuación de Manning

En el año 1889 fue presentada esta ecuación por el Ingeniero irlandés Robert Manning, en un Artículo publicado por el *Institute of Civil Engineers* de Irlanda. Inicialmente, esta ecuación fue entregada de forma complicada y, luego, fue simplificada; posteriormente, fue modificada por otros y expresada en unidades métricas (Chow, 1994, p. 96).

$$V = \frac{\phi}{n} R_H^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

La Ecuación de Manning es la más utilizada para el cálculo de flujos de canales abiertos. Si se aplica la ecuación de continuidad, la Ecuación de Manning queda expresada en función del Área Mojada (A), de la siguiente manera:

$$Q = \frac{\phi}{n} \left( A R_H^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \right)$$

siendo esta la ecuación utilizada para el Diseño Hidráulico de Cunetas, en el Manual de Drenaje de Carreteras.

### 4.2.2 Ecuación de Darcy & Weisbach

En 1850, Darcy y Weisbach, individualmente, dedujeron la fórmula para calcular las Pérdidas de Carga por Fricción ( $h_f$ ), del flujo en tuberías a presión. Dicha fricción es el resultado del rozamiento entre el fluido y la superficie interior de la tubería (G. Sotelo, 1997, p.278).

$$h_f = f \frac{L V^2}{D 2g}$$

Esta expresión es la Ecuación de Darcy & Weisbach, en términos de la velocidad del flujo (V), el diámetro (D) y la longitud de la tubería (L), el coeficiente de fricción (f) y la constante gravitacional (g).

$$hf = \frac{8fLQ^2}{\pi^2 gD^5}$$

Esta otra expresión también es la Ecuación de Darcy & Weisbach, en términos del caudal del flujo (Q), el diámetro (D) y la longitud de la tubería (L), y el coeficiente de fricción (f) y la constante gravitacional (g).

Las dos últimas expresiones de arriba sirven para calcular una variable desconocida, a partir de los valores numéricos de las demás variables que integran las dos ecuaciones arriba aludidas, y se aplican únicamente al flujo en tuberías.

#### **4.2.3 Ecuación de Colebrook & White**

Existe en el Área de la Hidráulica una ecuación para determinar el factor de fricción en flujos turbulentos de tuberías hidráulicamente lisas y rugosas. Es la ecuación de Colebrook & White, presentada en el año 1939.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left( \frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{f}} \right)$$

#### **4.2.4 Ecuación combinada de Darcy & Weisbach - Colebrook & White**

Como se observa en la ecuación de Colebrook-White, el cálculo del factor de fricción es obtenido mediante una solución iterativa. Después de calculado este factor, es ingresado a la ecuación de Darcy-Weisbach, para poder calcular las pérdidas por fricción.

Con el fin de evitar este proceso se requirió la fusión de la ecuación de Darcy & Weisbach, con la ecuación de Colebrook & White en una sola, llamada la ecuación combinada de Darcy & Weisbach – Colebrook & White.

$$Q = -A \cdot \sqrt{32gR_H S_0} \cdot \log \left( \frac{k}{14.8 R_H} + \frac{1.255\nu}{R_H \sqrt{32g R_H S_0}} \right)$$

Con esta ecuación combinada, los cálculos son más fáciles y permite el cálculo de flujos uniformes en canales abiertos; también es válida para conductos circulares y no circulares.

Como se mencionó en el planteamiento del problema, la normatividad que rige el dimensionamiento de las cunetas es por medio de los Manuales del INVIAS, los cuales recomiendan el uso de la Ecuación de Manning como ecuación de defensa. La Universidad Nacional de Colombia realizó la publicación de tres artículos donde presentaron las ecuaciones de diseño para el dimensionamiento de cunetas de diferentes tipos de sección transversal, las cuales fueron deducidas a partir de la Ecuación de Manning y la Ecuación de Darcy & Weisbach, en conjunto con la Ecuación de Colebrook & White.

En un primer Artículo se tomó como base la Ecuación de Manning, al realizar la deducción de las ecuaciones de diseño para cunetas triangulares urbanas simple y compuesta, definiéndose una cuneta triangular compuesta “cuando el caudal de aguas lluvias supera el caudal de diseño de la sección transversal triangular simple, el ancho superficial (b) invade una pequeña porción de la berma o calzada de la vía” (Marbello & Cárdenas, 2011, p.7).

En un segundo Artículo, empleando como base la ecuación de Darcy & Weisbach, en conjunto con la ecuación de Colebrook & White, se dedujeron las ecuaciones de diseño para el dimensionamiento de cunetas triangulares urbanas, simple y compuesta.

En un tercer artículo se presentan dos conjuntos de ecuaciones de diseño. El primer conjunto fue deducido, empleando la Ecuación de Manning; y el segundo, a partir

de la Ecuación de Darcy & Weisbach, combinada con la de Colebrook & White. A continuación, se presentan estas ecuaciones, las cuales han sido reportadas en estudios previos (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011; Marbello & Cárdenas, 2011b, 2011a).

#### 4.2.5 Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para cunetas triangulares simples urbanas

$$Q = \frac{\phi S_{ol}^{1/2} y^{8/3}}{(2S_{ot})^{5/3} n \left( 1 + \sqrt{\frac{1 + S_{ot}^2}{S_{ot}^2}} \right)^{2/3}} \quad (1)$$

La anterior ecuación es la ecuación deducida para dimensionar cunetas triangulares simples urbanas. Esta ecuación fue deducida aplicando conceptos de geometría y trigonometría que fueron reemplazados en la Ecuación de Manning.

De la anterior ecuación se realizó el despeje de la profundidad de la lámina de agua ( $y$ ), obteniéndose lo siguiente:

$$y = \left[ \frac{n Q (2S_{ot})^{5/3} \left( 1 + \sqrt{\frac{1 + S_{ot}^2}{S_{ot}^2}} \right)^{2/3}}{\phi S_{ol}^{1/2}} \right]^{3/8}$$

Una vez calculada la profundidad ( $y$ ), se puede determinar el ancho superficial,  $b$ , de la cuneta.

$$b = \frac{y}{S_{ot}}$$

Con las anteriores ecuaciones, se cuenta con las dos dimensiones para una cuneta triangular simple.



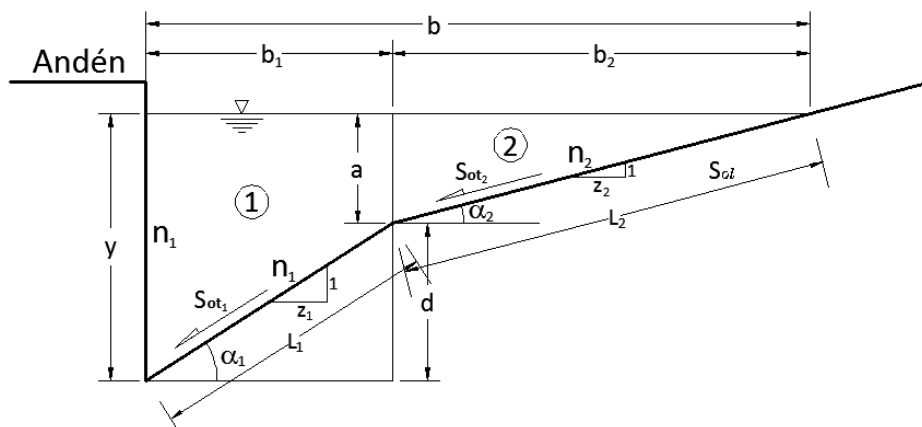
#### 4.2.6 Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para cunetas triangulares compuestas urbanas.

Partiendo de la Ecuación de Manning se dedujo la ecuación de diseño para cunetas triangulares compuestas urbanas:

$$Q = \frac{\phi S_{ot1}^{1/2}}{2^{5/3}} \left[ \frac{1}{n_1} \sqrt[3]{\frac{[b_1(2y - b_1 S_{ot1})]^5}{\left(y + b_1 \sqrt{1 + S_{ot1}^2}\right)^2}} + \frac{1}{n_2 S_{ot2}} \sqrt[3]{\frac{(y - b_1 S_{ot1})^8}{(1 + S_{ot2}^2)}} \right] \quad (2)$$

Esta ecuación fue deducida teniendo en cuenta el concepto de una cuneta triangular compuesta “cuando el caudal de aguas lluvias supera el caudal de diseño de la sección transversal triangular simple, el ancho superficial  $b$  invade una pequeña porción de la berma o calzada de la vía” (Marbello & Cárdenas, 2011b, p. 7). De acuerdo con este concepto se definió que tanto el caudal que transita en la cuneta, como el que fluye en la berma es el mismo. Una vez definido lo anterior, se aplicaron conceptos geométricos y trigonométricos que fueron reemplazados en la Ecuación de Manning.

La siguiente figura es la definida para una ecuación de sección triangular compuesta.



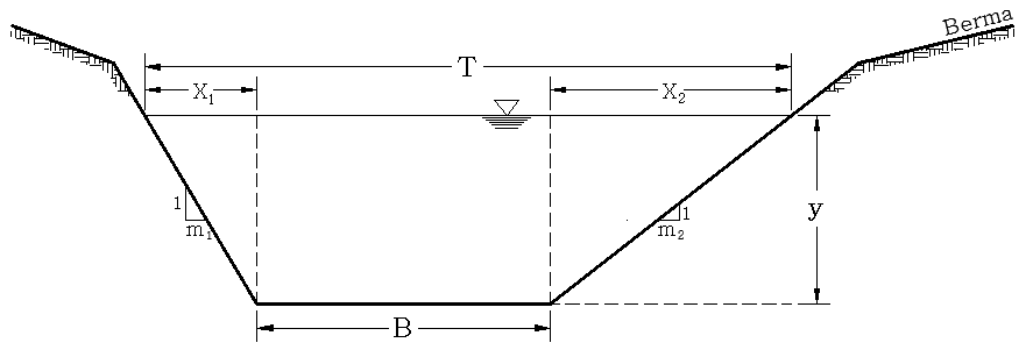
**Figura 1.** Esquema de una cuneta de sección triangular compuesta. Tomada de (Marbello & Cárdenas, 2011b).

#### 4.2.7 Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Trapezoidal.

Nuevamente el Marbello y Cárdenas, basándose y empleando la Ecuación de Manning, realizan la deducción de la ecuación de diseño para una cuneta de sección trapezoidal. También, con ayuda de la Figura 2, aplican los conceptos geométricos de área y perímetro y emplea, a la vez, el concepto o la expresión de Radio Hidráulico. Una vez definido estos valores con los parámetros mostrados en la figura, se reemplazan en la Ecuación de Manning conocida.

Finalmente, la ecuación para el diseño de cunetas trapezoidales, a partir de la Ecuación de Manning, es:

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{[B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y]^{5/3} y^{5/3}}{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^{2/3}} \quad (3)$$

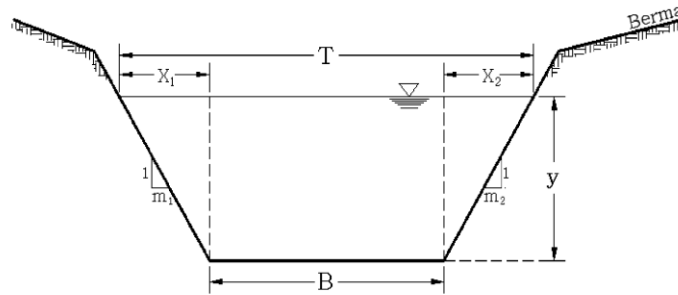


**Figura 2.** Elementos geométricos de la sección transversal de una cuneta trapezoidal. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011).

#### 4.2.8 Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Trapecial.

De acuerdo con la geometría plana, un trapecio es una figura geométrica de cuatro lados, que se caracteriza por tener dos lados paralelos entre sí. Esta característica es la diferencia que se tiene con la sección trapezoidal; por lo tanto, es un caso

particular de la sección trapezoidal. Por consiguiente  $m_1 = m_2 = m$  son taludes laterales iguales.



**Figura 3.** Sección transversal de una cuneta trapezoidal. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011).

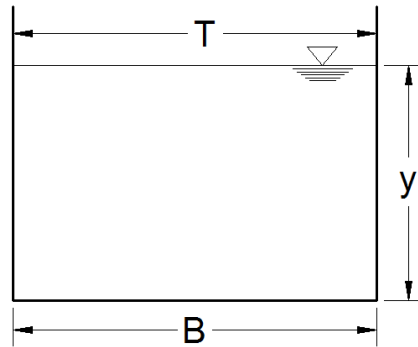
En consecuencia, la siguiente es la ecuación de diseño de cunetas de sección trapezoidal:

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{[(B+my)y]^{5/3}}{(B+2y\sqrt{1+m^2})^{2/3}} \quad (4)$$

#### 4.2.9 Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para dimensionar cunetas de sección Rectangular.

En este caso esta sección geométrica no cuenta con taludes laterales; por lo tanto  $m = 0$ ; convirtiéndose en un caso particular de la sección trapezoidal. Por consiguiente, la ecuación de diseño de sección rectangular es:

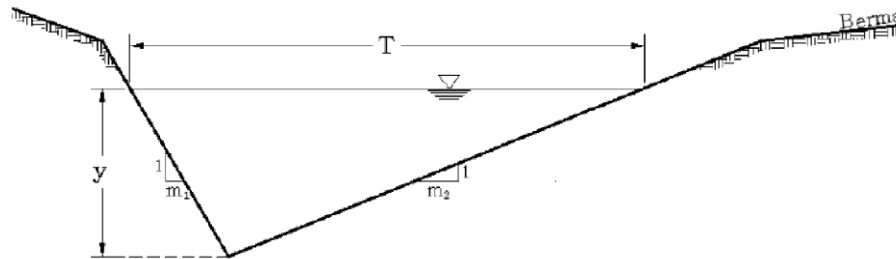
$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{(By)^{5/3}}{(B+2y)^{2/3}} \quad (5)$$



**Figura 4.** Sección transversal de una cuneta rectangular. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011)

#### 4.2.10 Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Triangular Asimétrica.

De la misma manera, empleando la Ecuación de Manning, se presentan las secciones triangulares asimétrica y simétrica que son de fácil adaptabilidad, por su geometría, a calzadas y bermas de carreteras y garantizan seguridad vial a peatones y vehículos. A continuación, se presentan sus ecuaciones de diseño.



**Figura 5.** Sección transversal de una cuneta triangular asimétrica. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011).

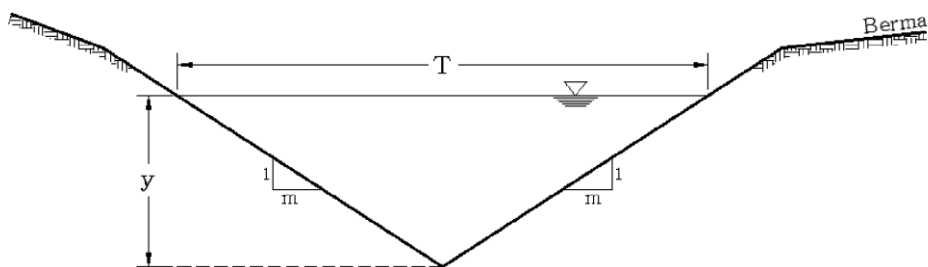
En las secciones triangular asimétrica y triangular simétrica el ancho del fondo es nulo, es decir,  $B = 0$ . De acuerdo con este concepto, la ecuación de diseño se obtuvo a partir de la ecuación de diseño de cunetas trapezoidales, Ecuación (3).

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{5/3} n} \right) \frac{(m_1 + m_2)^{5/3} y^{8/3}}{(\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})^{2/3}} \quad (6)$$

#### 4.2.11 Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Triangular Simétrica.

De acuerdo con la Figura 6, los taludes laterales son iguales, es decir:  $m_1 = m_2 = m$ , por lo tanto, es un caso particular de la sección triangular asimétrica y su correspondiente ecuación de diseño es la siguiente:

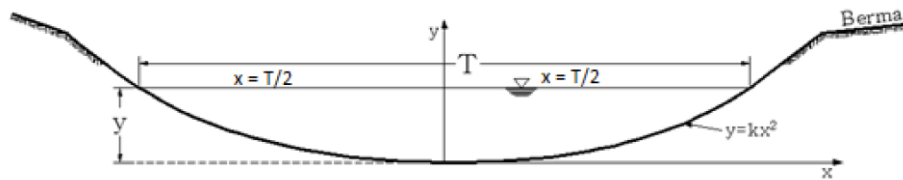
$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{2/3} n} \right) \left[ \frac{m^5}{1+m^2} \right]^{1/3} y^{8/3} \quad (7)$$



**Figura 6.** Sección transversal de una cuneta triangular simétrica. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011).

#### 4.2.12 Ecuación de Manning. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Parabólica.

De acuerdo con la Figura 7, donde se muestra la sección transversal de una cuneta parabólica, la forma geométrica de la misma es:  $y = kx^2$ . Por lo tanto, el perfil de la sección transversal de la cuneta es la ecuación de una parábola que pasa por el origen del sistema cartesiano, y su expresión matemática es una ecuación cuadrática, que nos indica que  $k$  es un factor de forma y, como se observa en la Figura 7, la cuneta es una parábola cóncava hacia arriba, es decir, que el valor de  $k$  debe ser mayor que cero.



**Figura 7.** Sección transversal de una cuneta parabólica. Tomada de (Cárdenas Quintero & Marbello, 2011).

Con la anterior definición y aplicando los conceptos geométricos de área y perímetro mojado en términos de  $y$  y  $k$ , se obtuvo la ecuación de diseño para una cuneta parabólica:

$$Q = \frac{2^{10/3} \phi y^{13/6} S_0^{1/2}}{3^{5/3} K^{1/2} n \left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]^{2/3}} \quad (8)$$

#### 4.2.13 Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para cunetas triangulares urbanas

En el XIX Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología y el I Foro Nacional sobre la Seguridad de Embalses fue expuesto el artículo: "Dimensionamiento de cunetas triangulares urbanas, empleando la ecuación de Darcy & Weisbach, en conjunto con la ecuación de Colebrook & White". En este artículo se realiza la deducción de las ecuaciones para las cunetas triangulares urbanas, las cuales también fueron subdivididas en simples y compuestas.

$$Q = -A \cdot \sqrt{32gR_H S_0} \cdot \log \left( \frac{k}{14.8 R_H} + \frac{1.255\nu}{R_H \sqrt{32g R_H S_0}} \right)$$

La anterior es la Ecuación de Darcy & Weisbach, en conjunto con la Ecuación de Colebrook & White (D&W - C&W), útil para el cálculo del flujo uniforme a superficie libre, y para cualquier sección geométrica transversal de los canales.

**4.2.14 Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Cunetas Triangulares Simples Urbanas.**

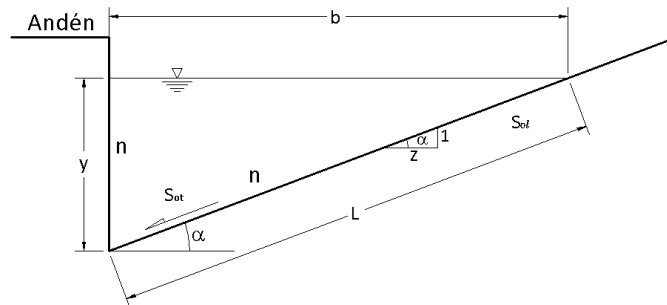
$$Q = - \frac{2}{S_{ot}} \sqrt{\frac{gy^5 S_{ol}}{(S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}} \log \left[ \frac{k_s (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}{7.4y} + \frac{0.6275v}{\sqrt{gy^3 S_{ol}}} (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})^{3/2} \right] \quad (9)$$

La ecuación anterior fue deducida con los conceptos y las definiciones del área y perímetros mojados, de acuerdo con la Figura 8.

$$A = \frac{y^2}{2S_{ot}}$$

$$P = y + \sqrt{b^2 + y^2}$$

Estos conceptos fueron reemplazados en la ecuación original combinada de D&W - C&W, arrojando como resultado la ecuación de diseño para cunetas triangulares simples urbanas.



**Figura 8.** Sección transversal de una cuneta triangular simple. Tomada de (Marbello & Cárdenas, 2011b).

#### 4.2.15 Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Cunetas Triangulares Compuestas Urbanas.

El concepto de este tipo de cunetas, donde el caudal es el mismo para las dos subsecciones que la componen, ayudó al reemplazo de éstos en la ecuación original combinada de D&W-C&W, expresándose de la siguiente manera:

$$Q_1 = -A_1 \sqrt{32g \left(\frac{A_1}{P_1}\right) S_{ol}} \log \left[ \frac{k_{s1}}{14.8 \left(\frac{A_1}{P_1}\right)} + \frac{1.255v}{\sqrt{32g \left(\frac{A_1}{P_1}\right)^3 S_{ol}}} \right]$$

$$Q_2 = -A_2 \sqrt{32g \left(\frac{A_2}{P_2}\right) S_{ol}} \log \left[ \frac{k_{s2}}{14.8 \left(\frac{A_2}{P_2}\right)} + \frac{1.255v}{\sqrt{32g \left(\frac{A_2}{P_2}\right)^3 S_{ol}}} \right]$$

Con la Figura 1, se definieron los conceptos geométricos de área y perímetro mojados de cada subsección:

$$A_1 = \frac{b_1}{2} (y + b_2 S_{ot2})$$

$$P_1 = y + b_1 \sqrt{1 + S_{ot1}^2}$$

$$A_2 = \frac{b_2^2 S_{ot2}}{2}$$

$$P_2 = b_2 \sqrt{1 + S_{ot2}^2}$$

Estas ecuaciones fueron sustituidas y simplificadas para obtener la ecuación de diseño de cunetas triangulares compuestas:

$$Q = -2[b_1(2y - b_1 S_{ot1})]^{3/2} \sqrt{\frac{g S_{ol}}{y + b_1 \sqrt{1 + S_{ot1}^2}}} \log \left( \frac{k_{s1}(y + b_1 \sqrt{1 + S_{ot1}^2})}{7.4 b_1 (2y - b_1 S_{ot1})} + \frac{0.6275v(y + b_1 \sqrt{1 + S_{ot1}^2})^{3/2}}{\sqrt{g S_{ol}} [b_1 (2y - b_1 S_{ot1})]^{3/2}} \right)$$

$$- \frac{2(y - b_1 S_{ot1})^{5/2}}{S_{ot2}} \frac{\sqrt{g S_{ol}}}{(1 + S_{ot2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2} \sqrt{1 + S_{ot2}^2}}{7.4 (y - b_1 S_{ot1})} + \frac{0.6275v(1 + S_{ot2}^2)^{3/4}}{\sqrt{g S_{ol}} (y - b_1 S_{ot1})^{3/2}} \right) \quad (10)$$



#### 4.2.16 Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Trapezoidal.

Para este tipo de secciones, el autor expresó la ecuación combinada de D&W - C&W, en términos del área ( $A$ ) y del perímetro mojado, ( $P$ ), de la siguiente manera:

$$Q = -\sqrt{32g \frac{A^3}{P} S_0} \cdot \log \left( \frac{k_s P}{14.8 A} + 1.255 v \sqrt{\frac{P^3}{32g A^3 S_0}} \right)$$

Al tener la ecuación anterior, se sustituyeron las expresiones del área y el perímetro mojado, tomados de acuerdo con la Figura 2:

$$A = \left[ B + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) y \right] y$$

$$P = B + \left( \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2} \right) y$$

Finalmente se obtuvo la ecuación de diseño para dimensionar cunetas de sección Trapezoidal.

$$Q = -\sqrt{\frac{32g S_0 \left[ B + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) y \right]^3 y^3}{B + \left( \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2} \right) y}} \log \left( \frac{k_s \left[ B + \left( \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2} \right) y \right]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) y \right] y} + 1.255 v \sqrt{\frac{\left[ B + \left( \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2} \right) y \right]^3}{32g S_0 \left[ B + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) y \right]^3 y^3}} \right) \quad (11)$$

#### 4.2.17 Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Trapezoidal.

Para este caso ocurre lo mismo para la sección trapezoidal en la ecuación de Manning, siendo un suceso de la sección trapezoidal, en donde  $m_1 = m_2 = m$  son los valores

de los taludes laterales, e iguales entre sí. Por lo tanto, la ecuación de diseño para dimensionar cunetas de sección trapezoidal es:

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log \left( \frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y} + 1.255v \sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}} \right) \quad (12)$$

La sección transversal de una Cuneta Trapezoidal corresponde a la Figura 3.

#### 4.2.18 Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Rectangular.

La sección transversal de una cuneta rectangular corresponde a la Figura 4. Haciendo  $m = 0$ , se obtiene la ecuación de diseño para dimensionar cunetas de Sección Rectangular, a partir de la ecuación de diseño de Sección Trapezoidal. Ecuación 12.

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0B^3y^3}{B+2y}} \log \left( \frac{k_s(B+2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B+2y)^3}{32gS_0B^3y^3}} \right) \quad (13)$$

#### 4.2.19 Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Triangular Asimétrica.

La ecuación de diseño de esta cuneta se dedujo a partir de la ecuación de diseño trapezoidal, haciendo  $B = 0$ . La sección transversal de una cuneta triangular asimétrica se muestra en la Figura 5.

$$Q = -\sqrt{\frac{4gS_0(m_1+m_2)^3y^5}{\sqrt{1+m_1^2}+\sqrt{1+m_2^2}}} \log \left( \left( \frac{k_s\sqrt{1+m_1^2}+\sqrt{1+m_2^2}}{7.4y(m_1+m_2)} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{(\sqrt{1+m_1^2}+\sqrt{1+m_2^2})^3}{4gS_0(m_1+m_2)^3y^3}} \right) \quad (14)$$

#### 4.2.20 Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Triangular Simétrica.

Haciendo  $m_1 = m_2 = m$ , en la ecuación de diseño de cunetas de sección transversal triangular asimétrica, se obtiene la ecuación de diseño para dimensionar cunetas de sección triangular simétrica. La sección transversal de una cuneta triangular simétrica se muestra en la Figura 6.

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log\left(\frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}}\right) \quad (15)$$

#### 4.2.21 Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Ecuación de Diseño para Dimensionar Cunetas de Sección Parabólica.

En la Ecuación de D&W - C&W se reemplazaron el área mojada y el perímetro mojado, en términos de  $y$  y  $k$ , para obtener la ecuación de diseño para una cuneta parabólica. La sección transversal de una cuneta parabólica se observa en la Figura 7.

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{gyS_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} \log\left(\frac{k_s \left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]}{19.733y} + 0.1441v \sqrt{\frac{\left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]^3}{gy^3S_0}}\right) \quad (16)$$

## 5. RESULTADOS

### 5.1. DESARROLLO DEL SOFTWARE

#### Lenguaje de Programación C#

Se eligió C# como Lenguaje de Programación y, en especial, *Windows Forms*, por ser una tecnología que permite crear aplicaciones gráficas, para escritorio en *Windows*. Esta ofrece capacidades para definir visualmente todo tipo de ventanas y controles dentro de éstas, y facilita la creación de interfaces orientadas al manejo de datos, gracias a sus capacidades de enlace bidireccional a datos. Es un Lenguaje que cuenta con una base de conocimiento y documentación muy amplia actualmente. Se convirtió en la principal tecnología para crear aplicaciones de Escritorio para *Windows*. Por lo tanto, en la actualidad, es una tecnología madura y estable, con grandes capacidades para el desarrollo rápido, gracias a su diseñador visual integrado en *Visual Studio*.

#### Motor de Base de Datos *PostgreSQL*

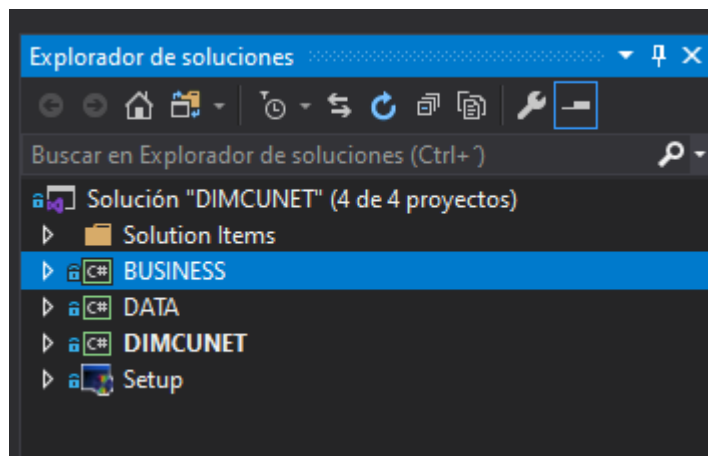
*PostgreSQL* es uno de los servidores de bases de datos más conocidos y utilizados. Las siguientes son las razones, por las cuales se eligió este Motor de Base de Datos:

- Es un Motor *Open Source*, que está desarrollado bajo código abierto. Puede encontrarse disponible en su página oficial, y descargarlo sin ningún tipo de costo. Gracias a su libertad en el desarrollo, permite tener a profesionales colaboradores por todo el mundo que constantemente están incluyendo nuevos desarrollos.
- Es un Motor Multiplataforma; es decir, no existen preocupaciones por el detalle de la compatibilidad con el sistema operativo, porque se encuentra disponible prácticamente en todas las versiones de los sistemas operativos *Unix* y *Windows*, dando la oportunidad de instalarla localmente. Se puede realizar una conexión remota, a través de su Administrador PgAdmin o, también, desde la aplicación que se esté desarrollando.

- Es un motor de alto volumen, lo cual significa que es una base de datos, que permite gestionar eficientemente bases de datos pequeñas y de alto volumen, con un excelente rendimiento.
- Es un motor de fácil manejo, cuenta con administración gráfica para cada usuario. Es un motor seguro, lo cual le permite realizar mantenimiento y tareas de copia de seguridad de las bases de datos, permitiendo, además, proteger, también, las tablas de las bases de datos contra escritura.

### 5.1.1. Estructura del Proyecto DIMCUNET en C#

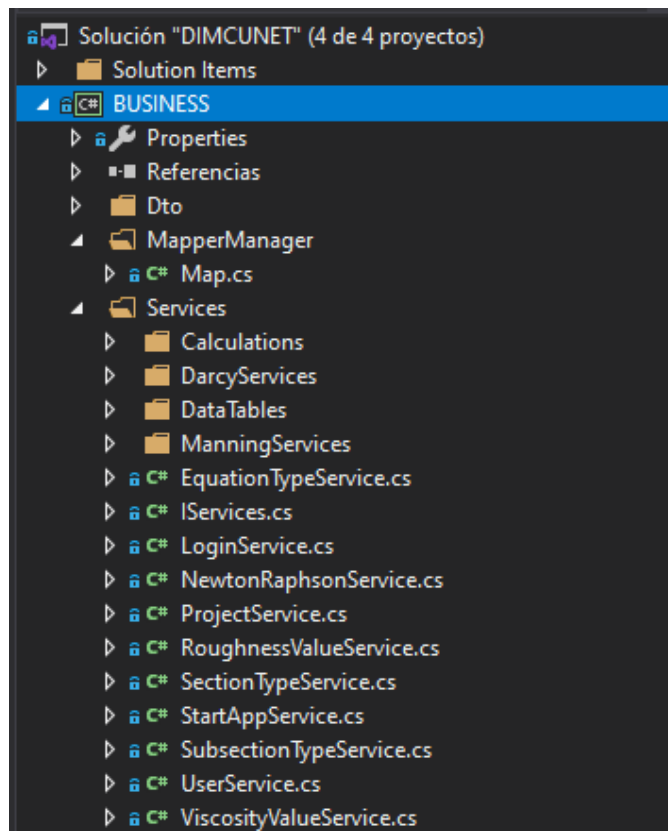
DIMCUNET es una aplicación desarrollada en el Lenguaje de Programación C#, en especial, en la Tecnología *Windows Forms*. La estructura de la solución tiene cuatro proyectos o capas (*Business, Data, Dimcunet, Setup*). Cada capa tiene un directorio, el que, a su vez, cuenta con clases que son Líneas de Código.



**Ilustración 1.** Descripción de Capas

#### *BUSINESS*

Contiene las reglas de negocio de la aplicación. Aquí se encuentran las clases necesarias para la definición y serialización de cada uno de los objetos de la aplicación. Aquí se pueden encontrar, también, los cálculos matemáticos empleados en cada uno de los formularios. Por medio de esta capa, se realiza la conexión con la Base de Datos *PostgreSQL*



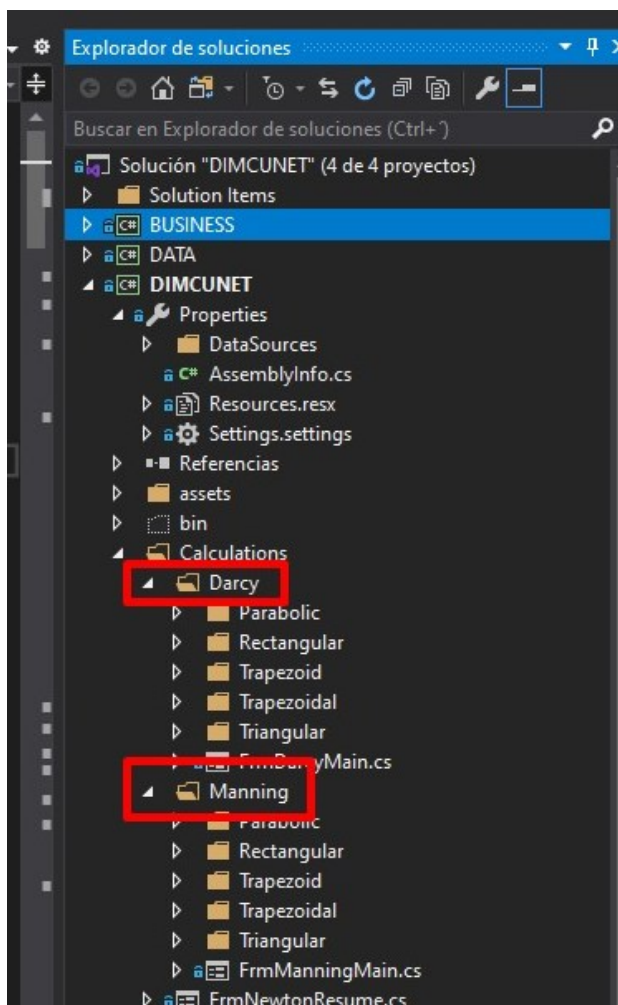
**Ilustración 2.** Descripción de la Capa Business.

### *DATA*

En esta capa, se puede encontrar la definición de las clases que usan los objetos y los modelos. Es aquí donde se definen los atributos o campos de cada una de las tablas a gestionar en toda la aplicación. De igual manera, se puede encontrar el contexto de datos, para que, cada una de las clases, pueda conectarse con la base de datos de la aplicación.

### *DIMCUNET*

En esta capa se encuentran todos los Formularios de la Aplicación. Cada formulario cuenta con una clase. Es la interfaz gráfica con la que interactúa el usuario. En esta capa se encuentran los cálculos, para los dos tipos de ecuaciones: la Ecuación de Manning y la Ecuación de D&W - C&W.



**Ilustración 3.** Descripción de la Capa DIMCUNET.

### *SETUP*

Este proyecto contiene la definición del instalador de la aplicación. Contiene todos los elementos necesarios para desplegar la solución. Aquí reposan los archivos necesarios para poder instalar *DIMCUNET*, en los diferentes computadores de los usuarios.

Todos los códigos o líneas de código se encuentran en los archivos fuentes del programa, los cuales son anexados a este documento.

## 5.2. PROGRAMA DIMCUNET

Para la realización del *Software*, se emplearon las Ecuaciones de Manning y las Ecuaciones de Darcy & Weisbach - Colebrook & White, para cada una de las secciones transversales de las cunetas; en éstas, se observa el cálculo de la capacidad hidráulica de cada una. Estas ecuaciones fueron presentadas en el desarrollo de este trabajo. La aplicación informática trabaja para dos sistemas de unidades; el Sistema Internacional y el Sistema Inglés.

El programa tiene las siguientes aplicaciones:

- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), la Profundidad de la Lámina de Agua (y) y el Ancho Superficial (b), con la Ecuación de Manning, para cunetas triangulares simples urbanas.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q) y el Ancho Superficial (b), con la Ecuación de Manning, para cunetas triangulares compuestas urbanas.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), la Profundidad de la Lámina de Agua (y), y el Ancho Superficial (T), con la Ecuación de Manning, para cunetas de sección Trapezoidal.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), Profundidad de la Lámina de Agua (y), y el Ancho Superficial (T), con la Ecuación de Manning, para cunetas de sección Trapecial.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), Profundidad de la Lámina de Agua (y), y el Ancho Superficial (T), con la Ecuación de Manning para cunetas de sección Rectangular.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), Profundidad de la Lámina de Agua (y), y el Ancho Superficial (T), con la Ecuación de Manning, para cunetas de sección Triangular Asimétrica.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), y el ancho superficial (T), con la ecuación de Manning, para cunetas de sección Triangular Simétrica.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), y el ancho superficial (T), con la Ecuación de Manning, para cunetas de sección Parabólica.



- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), y el Ancho Superficial (b), con la Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White, para cunetas Triangulares Simples Urbanas.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q) y el Ancho Superficial (b), con la Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White, para cunetas Triangulares Compuestas Urbanas.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q y el Ancho Superficial (T), con la Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White, para cunetas de sección Trapezoidal.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), y el Ancho Superficial (T), con la Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White, para cunetas de sección Trapecial.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), y el Ancho Superficial (T), con la Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White, para cunetas de sección rectangular.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), y el ancho superficial (T), con la Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White, para cunetas de sección Triangular Asimétrica.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), y el Ancho Superficial (T), con la Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White, para cunetas de sección Triangular Simétrica.
- Cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), y el Ancho Superficial (T), con la Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White, para cunetas de sección Parabólica.
- Genera gráficos donde se visualizan los resultados.

A continuación, se realiza una breve explicación de los cálculos realizados, para hallar la Profundidad de Lámina de Agua ( $y$ ) y los Anchos Superficiales ( $b$ ,  $T$ ), en cada una de las ecuaciones dadas.

### 5.2.1. Profundidad de la Lámina de Agua (y) y el Ancho Superficial (b) en cunetas triangulares simples urbanas. Ecuación de Manning.

Para este caso, el autor (Marbello & Cárdenas, 2011b) , en el Artículo “Precisión y Corrección a la Ecuación de Diseño de Cunetas Triangulares Urbanas de Aguas Lluvias, establecida en Normas de Diseño Colombianas”; presentó la ecuación para la Profundidad de la Lámina de Agua.

$$y = \left[ \frac{n Q (2S_{ot})^{5/3} \left( 1 + \sqrt{\frac{1+S_{ot}^2}{S_{ot}^2}} \right)^{2/3}}{\phi S_{ol}^{1/2}} \right]^{3/8} \quad (17)$$

A su vez, una vez calculada la profundidad de la lámina de agua (y), presentó la ecuación para el Ancho Superficial (b), obtenida de acuerdo con la Figura 8.

$$b = \frac{y}{S_{ot}} \quad (18)$$

### 5.2.2. Profundidad de la Lámina de Agua (y) y Ancho Superficial (b), en cunetas Triangulares Compuestas Urbanas. Ecuación de Manning.

En este caso, en el programa no se pudo realizar o aplicar un algoritmo para calcular la profundidad de la lámina de agua; pero sí se puede obtener este valor, cuando se calcule la capacidad hidráulica. Se aplicó la siguiente ecuación para el cálculo del Ancho Superficial (b) de acuerdo con el concepto de cunetas triangulares compuestas.

$$b = b_1 + b_2 \quad (19)$$

### **5.2.3. Profundidad de la Lámina de Agua (y), y el Ancho Superficial (T) en cunetas de sección Trapezoidal. Ecuación de Manning.**

Para calcular la Profundidad de la Lámina de Agua (y), se aplicó el Método Iterativo Newton-Raphson. La fórmula Newton - Raphson es la más ampliamente utilizada para calcular raíces, que se deduce a partir de una interpretación geométrica. La siguiente es la fórmula conocida del Método Newton - Raphson. (Chapra & Canale, 2007, pp. 148-149).

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$$

Por lo tanto, cuando se calcule la profundidad de la Lámina de Agua (y), en la aplicación informática nos mostrará esta fórmula, ya que realiza varias iteraciones para calcular la raíz más exacta.

El ancho superficial (T) se dedujo, aplicando conceptos geométricos en base a la Figura 2.

$$T = B + (m_1 + m_2)y \quad (20)$$

### **5.2.4. Profundidad de la Lámina de Agua (y), y el Ancho Superficial (T), en cunetas de sección Trapecial. Ecuación de Manning.**

La Profundidad de la lámina de agua (y), se calculó aplicando el método iterativo Newton - Raphson, tal cual como se explicó en las cunetas de sección Trapezoidal. El Ancho Superficial (T) se calcula por medio de la siguiente ecuación, la cual es una expresión matemática de las más usuales en este tipo de secciones.

$$T = B + 2my \quad (21)$$

### 5.2.5. Profundidad de la Lámina de Agua (y), y el Ancho Superficial (T), en cunetas de sección Rectangular. Ecuación de Manning.

La Profundidad de la Lámina de Agua (y) se calculó aplicando el Método Iterativo Newton - Raphson, de la misma manera como se explicó en las cunetas de sección Trapezoidal.

El Ancho Superficial (T) se calcula por medio de la siguiente ecuación, la cual es una expresión matemática de las más usuales en este tipo de secciones.

$$T = B \quad (22)$$

### 5.2.6. Profundidad de la Lámina de Agua (y), y el Ancho Superficial (T), en cunetas de Sección Triangular Asimétrica. Ecuación de Manning.

Para la Profundidad de la Lámina de Agua, se aplicó el despeje de la variable (y) de la ecuación de diseño para cunetas de Sección Triangular Asimétrica, mostrada en el desarrollo de este trabajo, obteniendo la siguiente ecuación:

$$y = \left( \frac{Q}{\left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{5/3} n} \right) \frac{(m_1 + m_2)^{5/3}}{\left( \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2} \right)^{2/3}}} \right)^{3/8} \quad (23)$$

El ancho superficial (T) se dedujo aplicando conceptos geométricos en base a la Figura 5.

$$T = (m_1 + m_2)y \quad (24)$$

### 5.2.7. Profundidad de la Lámina de Agua (y), y el Ancho Superficial (T), en cunetas de Sección Triangular Simétrica. Ecuación de Manning.

Para la Profundidad de la Lámina de Agua, se planteó el despeje de la variable (y) de la ecuación de diseño para cunetas de Sección Triangular Simétrica mostrada en el desarrollo de este trabajo, obteniendo la siguiente ecuación:

$$y = \left( \frac{Q}{\left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{2/3} n} \right) \left[ \frac{m^5}{1+m^2} \right]^{1/3}} \right)^{3/8} \quad (25)$$

El ancho superficial (T) se dedujo aplicando conceptos geométricos, con base en la Figura 6.

$$T = 2my \quad (26)$$

### 5.2.8. Profundidad de la Lámina de Agua (y) y Ancho Superficial (b) en cunetas de sección Parabólica. Ecuación de Manning.

Para la Profundidad de la Lámina de Agua, se plantea el cálculo de la Capacidad Hidráulica (Q), ecuación de diseño para cunetas de Sección Parabólica. El Ancho Superficial (T) fue deducido a partir de la Figura 7.

$$T = 2 \sqrt{\frac{y}{k}} \quad (27)$$

Para las Ecuaciones de Darcy & Weisbach - Colebrook & White, se utilizan las mismas ecuaciones para calcular los anchos superficiales (b y T). Para un análisis más detallado, Véase el Anexo 1: "Manual de Usuario".

### 5.3. SOLUCIÓN DE EJERCICIOS CON EL SOFTWARE *FLOWMASTER*.

FlowMaster es una Herramienta Hidráulica de multiuso, que permite a los Ingenieros diseñar y analizar una amplia variedad de elementos hidráulicos. Pertenece a la empresa especializada *Bentley Systems*, encargada de realizar softwares para el mejoramiento de la Infraestructura.

En nuestro caso, se utiliza la opción *Open Channels*; siendo lo más semejante a nuestro programa DIMCUNET. Esta pestaña tiene las opciones de Rectangular, Triangular, Trapezoidal, *Gutter*, *Parabolic e Irregular*.

Los ejercicios realizados fueron con las secciones Rectangular, Triangular, Trapezoidal y Parabólica; Inicialmente con la Ecuación de Manning y, posteriormente, con la Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. A continuación, se presentan los datos a emplear e ingresados al *Software*.

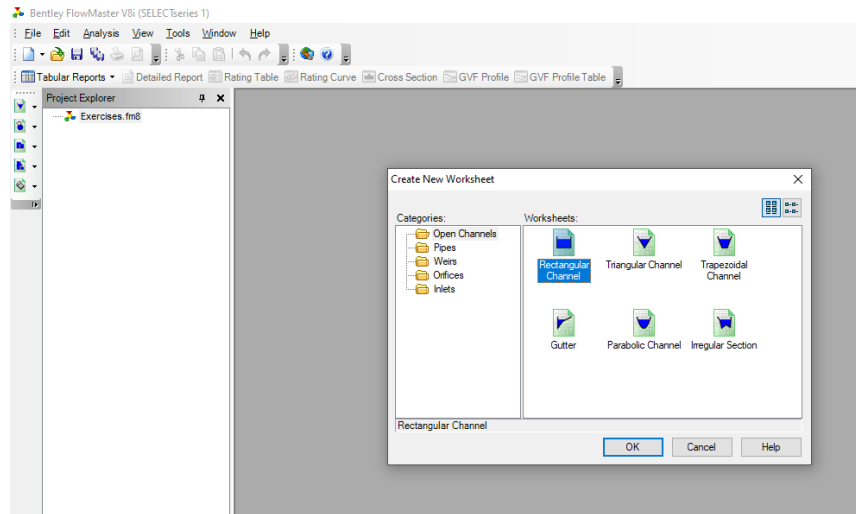
**Tabla 3.** Parámetros de Entrada. Ecuación de Manning – Software *FlowMaster*

Parámetros	Rectangular	Triangular	Trapezoidal	Parabólica
Roughness Coefficient	0.013	0.013	0.013	0.013
Channel Slope	0.03	0.03	0.03	0.03
Constructed Depth (m)				0.08
Normal Depth (m)	0.09	0.07	0.06	0.05
Bottom Width (m)	0.4		0.4	
Left Side Slope		8	12	
Right Side Slope		12	8	
Constructed Top Width (m)				0.4

Fuente: Elaboración Propia

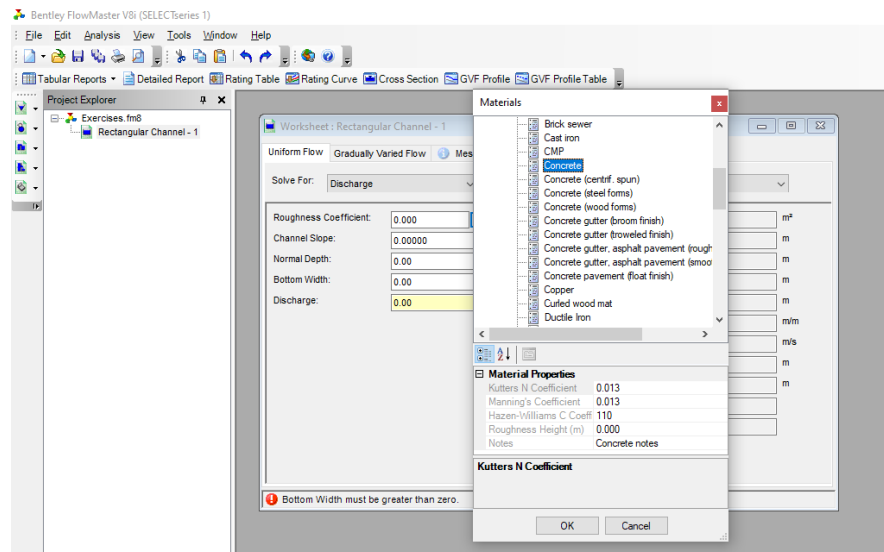
#### 5.3.1. Sección Rectangular. Ecuación de Manning.

Se inicia con Crear un nuevo proyecto, se selecciona la opción *Open Channels* y *Rectangular Channel*.



**Ilustración 4.** Descripción de Crear un Proyecto en *FlowMaster*.

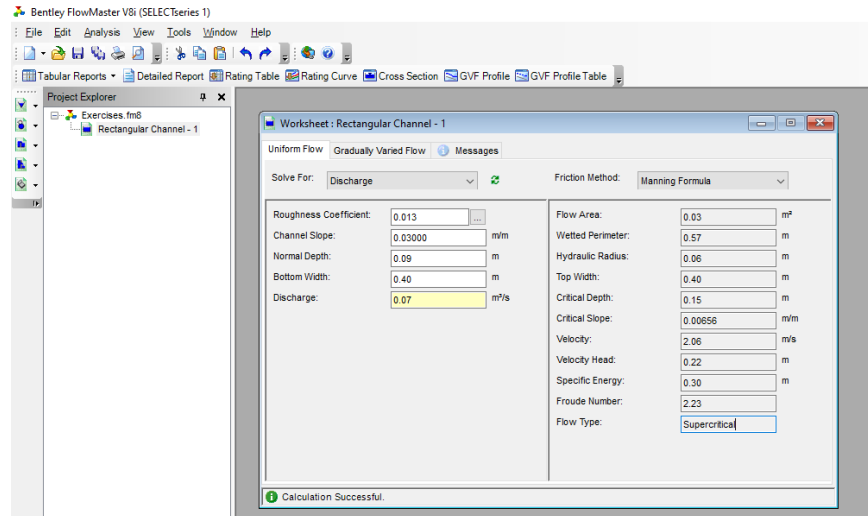
Se selecciona el Coeficiente de Rugosidad, de Manning, que viene disponible en una lista de materiales usuales en la construcción de cunetas.



**Ilustración 5.** Descripción de selección del coeficiente de rugosidad – *FlowMaster*.

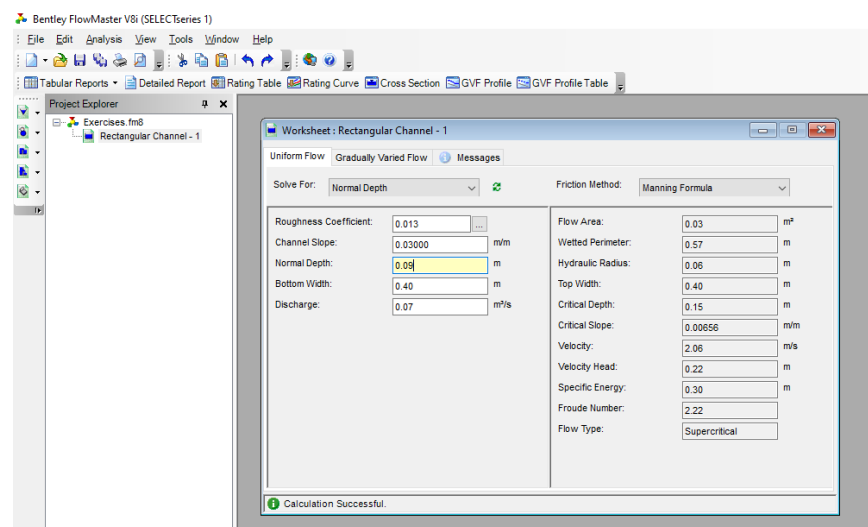
Luego, se ingresan los datos, de acuerdo con la Tabla 3, para que el Programa arroje el resultado que se desea. En este caso, se pide calcular la capacidad

hidráulica, es decir, el Caudal (Q) que ha de fluir, a través de la Cuneta que se desea dimensionar.



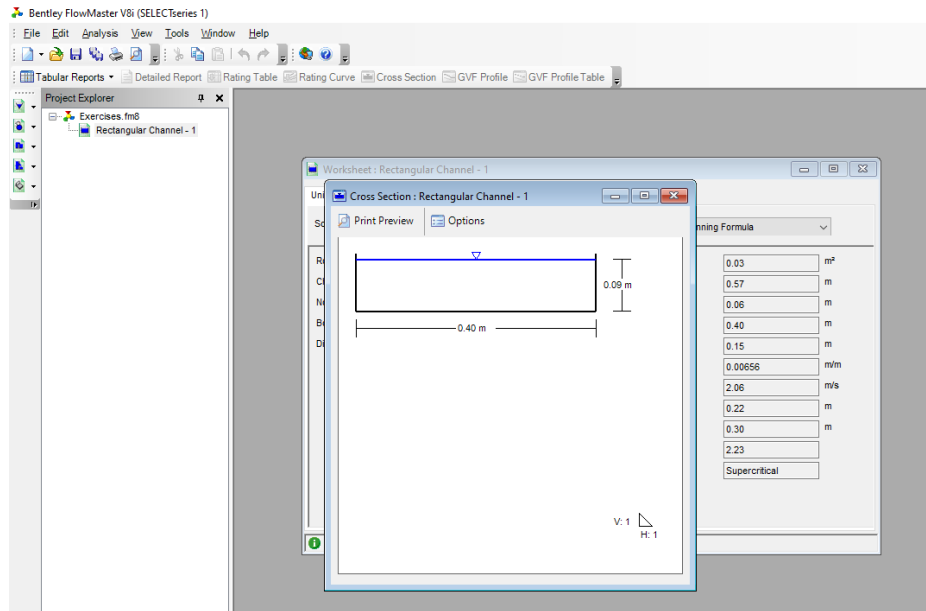
**Ilustración 6.** Descripción de cálculo sección Rectangular – Manning - *FlowMaster*.

El programa, también, da la facilidad de obtener el valor de la Profundidad Normal o Lámina de Agua y, además, entrega la gráfica de la sección.



**Ilustración 7.** Descripción del cálculo de la Profundidad Normal – *FlowMaster*.

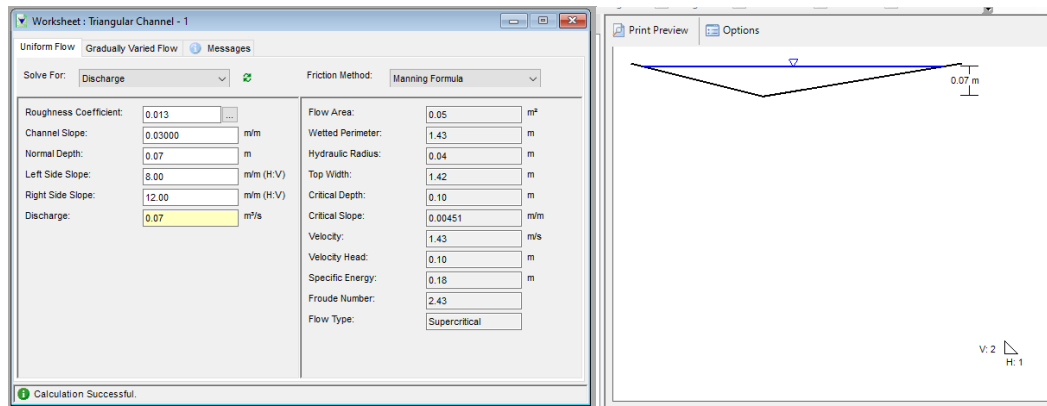




**Ilustración 8.** Descripción de la Gráfica, Sección Rectangular- Manning - *FlowMaster*

### 5.3.2. Sección Triangular. Ecuación de Manning.

Se realiza el mismo procedimiento mostrado en la sección rectangular, solamente que se escoge la opción de la sección Triangular. A continuación, se muestran los resultados.



**Ilustración 9.** Descripción del cálculo de la Sección Triangular- Manning - *FlowMaster*.

### 5.3.3. Sección Trapezoidal. Ecuación de Manning.

A continuación, se presentan los resultados, se ingresan los datos de la Tabla 3 para la sección Trapezoidal y se realiza el mismo procedimiento.

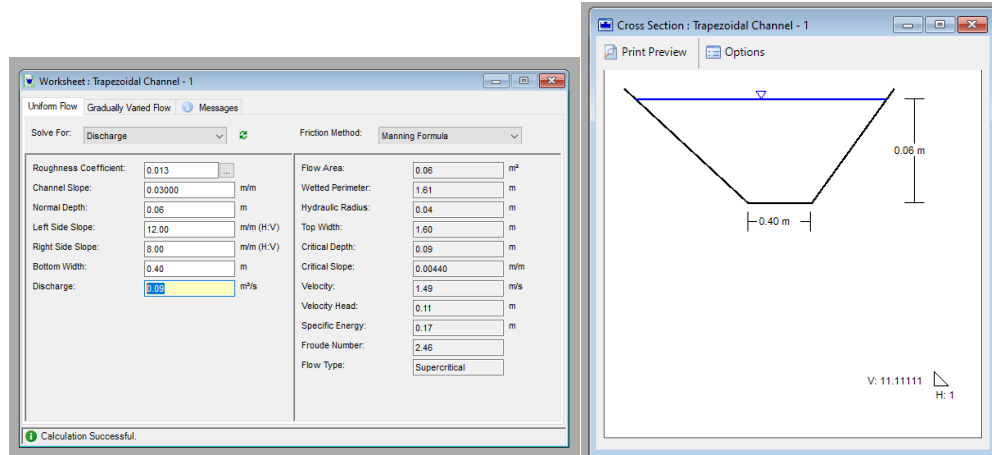


Ilustración 10. Descripción del cálculo de la sección Trapezoidal–Manning–FlowMaster.

### 5.3.4. Sección Parabólica. Ecuación de Manning.

A continuación, se presentan los resultados, se ingresan los Datos de la Tabla 3, para la sección Parabólica, y se realiza el mismo procedimiento.

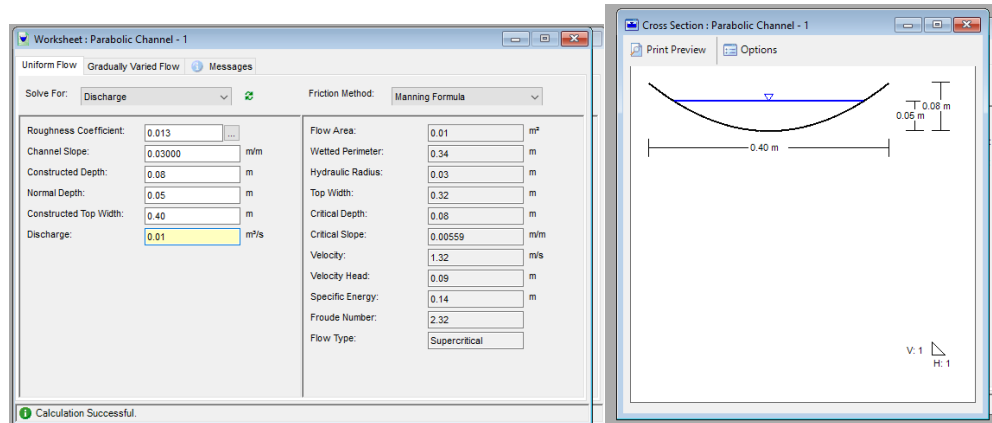


Ilustración 11. Descripción del cálculo de la sección Parabólica – Manning – FlowMaster.

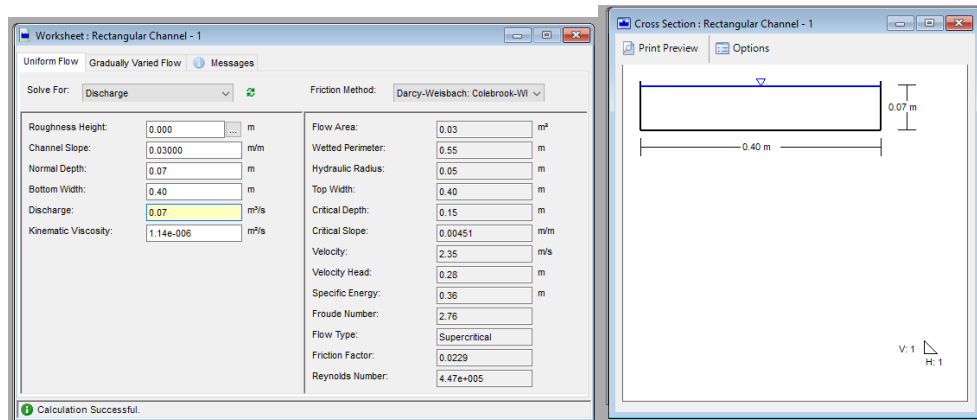
**Tabla 4.** Parámetros de Entrada. Ecuación de D&W-C&W – Software *FlowMaster*

Parámetros	Rectangular	Triangular	Trapezoidal	Parabólica
Roughness Height	0.000	0.000	0.000	0.000
Channel Slope	0.03	0.03	0.03	0.03
Constructed Depth(m)				0.08
Normal Depth (m)	0.07	0.06	0.04	0.04
Bottom Width (m)	0.4		0.4	
Left Side Slope		8	12	
Right Side Slope		12	8	
Constructed Top Width (m)				0.4
Kinematic Viscosity	0.00000114	0.00000114	0.00000114	0.00000114

Fuente: Elaboración Propia

### 5.3.5. Sección Rectangular. Ecuación de D&W-C&W.

Para este tipo de ecuación D&W - C&W se realiza el mismo procedimiento, con la única diferencia consistente en desplegar el tipo de ecuación a emplear, para la ejecución de los cálculos y la adición del valor de la viscosidad cinemática.



**Ilustración 12.** Descripción del cálculo de la sección Rectangular- D&W - C&W – *FlowMaster*.

### 5.3.6. Sección Triangular. Ecuación de D&W - C&W.

Se ingresan los Datos de la Tabla 4 y se continúa con el mismo procedimiento.

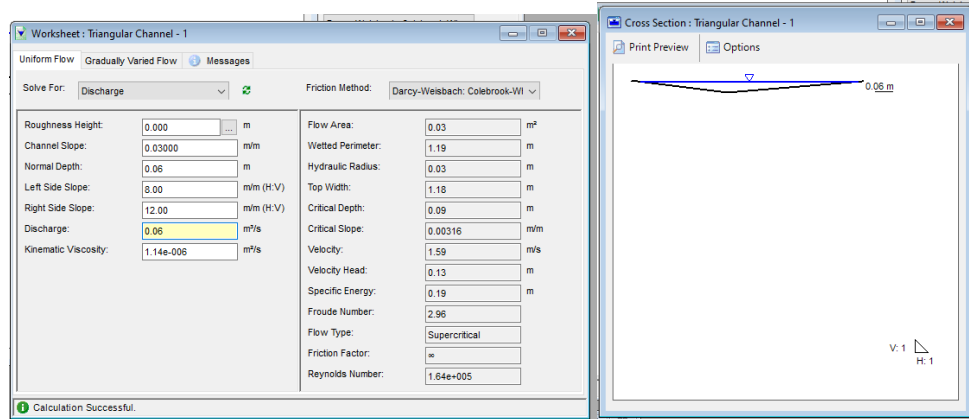


Ilustración 13. Descripción del cálculo de la sección Triangular - D&W-C&W.-FlowMaster.

### 5.3.7. Sección Trapezoidal. Ecuación de D&W - C&W.

Se ingresan los Datos de la Tabla 4 y se continúa con el mismo procedimiento.

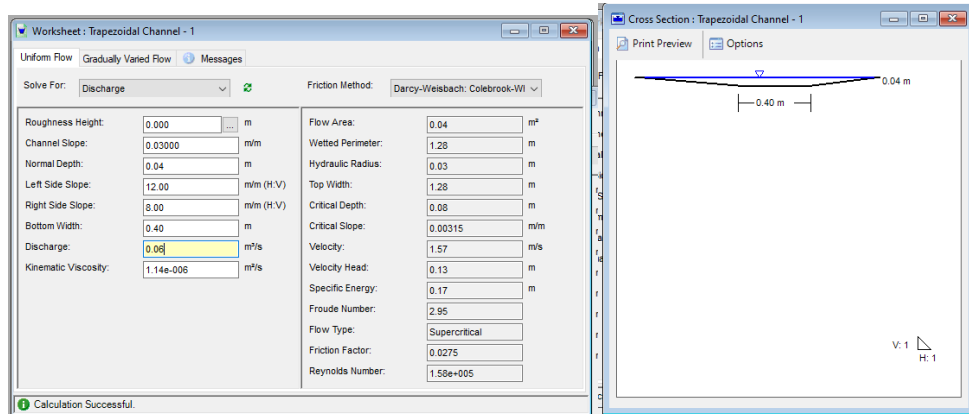
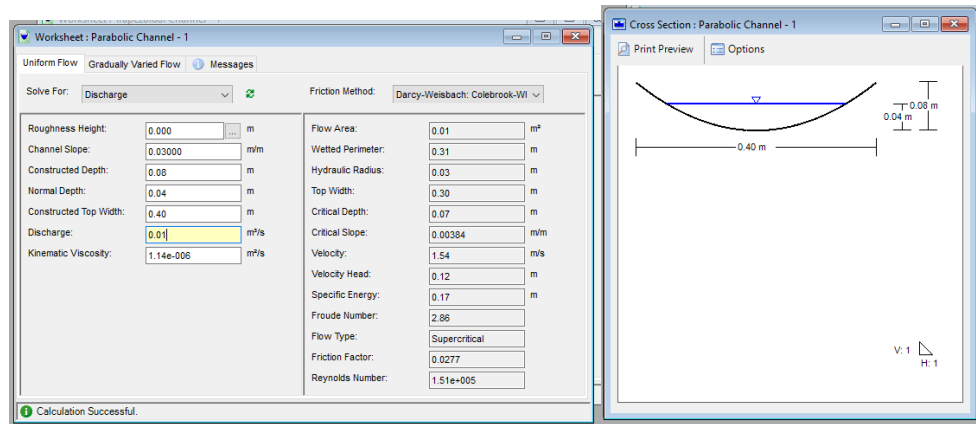


Ilustración 14. Descripción del cálculo de la sección Trapezoidal - D&W-C&W.-FlowMaster.

### 5.3.8. Sección Parabólica. Ecuación de D&W-C&W.

A continuación, se presentan los resultados, se ingresan los Datos de la Tabla 4, para la sección Parabólica, y se realiza el mismo procedimiento.

Se realizaron otros cálculos con los datos que se muestran en la Tabla 5, a manera de prueba de ensayo y error adicional, para la aplicación informática DIMCUNET. Los Datos fueron tenidos en cuenta, de acuerdo con la experiencia en campo y construcción de cunetas. Estos se muestran en el análisis de resultados.



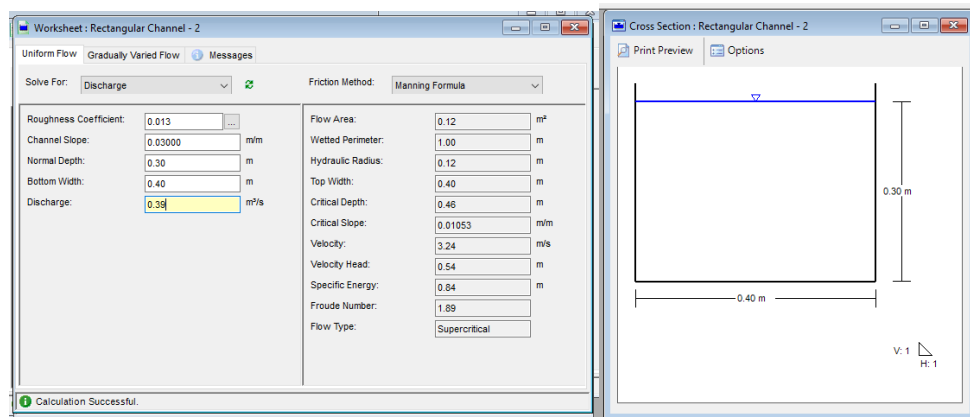
**Ilustración 15.** Descripción del cálculo de la sección Parabólica - D&W - C&W.- *FlowMaster*.

**Tabla 5.** Parámetros de Entrada. Ecuación Manning - Ecuación D&W-C&W

Ecuación	Manning	D&W-C&W
Parámetros	Rectangular	Parabólica
Roughness Coeficient	0.013	
Roughness Height		0.080
Channel Slope	0.03	0.03
Constructed Depth (m)		0.1
Normal Depth (m)	0.3	0.06
Bottom Width (m)	0.4	
Constructed Top Width (m)		0.3
Kinematic Viscosity		0.00000114

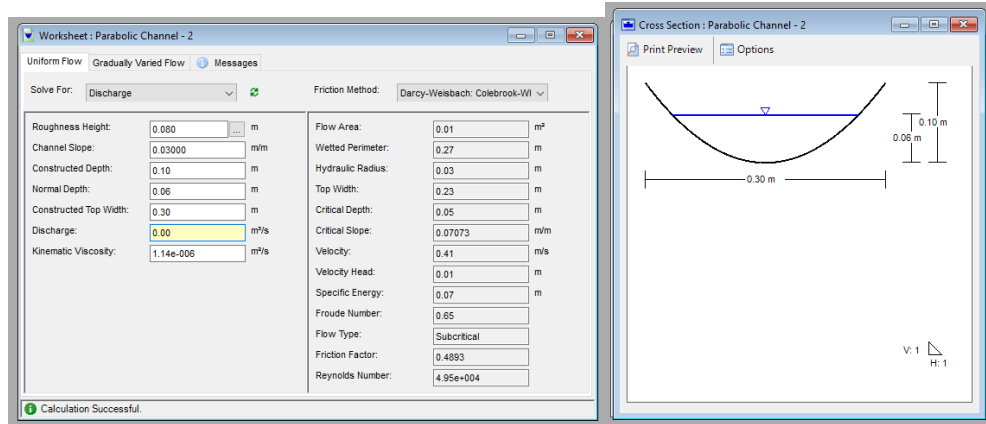
Fuente: Elaboración Propia

### 5.3.9. Sección Rectangular - Ecuación de Manning.



**Ilustración 16.** Descripción de cálculo sección Rectangular-Manning-FlowMaster

### 5.3.10. Sección Parabólica - Ecuación de D&W - C&W.



**Ilustración 17.** Descripción del Cálculo de la Sección Parabólica - D&W-C&W.- *FlowMaster*.

## 5.4. SOLUCIÓN DE EJERCICIOS CON EL PROGRAMA DIMCUNET.

**Tabla 6.** Parámetros de Entrada. Ecuación de Manning – Programa DIMCUNET

Parámetros	Triangular Simple	Triangular Compuesta	Trapezoidal	Trapezoidal	Rectangular	Triangular Asimétrica	Triangular Simétrica	Parabólica
$\phi$	1	1	1	1	1	1	1	1
Pendiente Longitudinal ( $S_{0l}$ )	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Pendiente Transversal ( $S_{0t_1}$ )	0.04	0.083						
Pendiente Transversal ( $S_{0t_2}$ )		0.042						
Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ), (m)	0.067	0.0762	0.054	0.057	0.087	0.071	0.077	0.050
$m_1$			12	8		8	8	
$m_2$			8	8		12		
$k$ ( $m^{-1}$ )								0.08
Ancho Superficial $b_1$ (m)		0.6096	0.4	0.4	0.4			
Ancho Superficial, $b_2$ (m)		0.7						
$n$	0.016	0.013 0.016	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013

Fuente: Elaboración Propia

Con los anteriores datos, se realizaron los ejercicios para cada sección transversal de las cunetas, empleando la ecuación de Manning, siendo incógnita la variable de la Capacidad Hidráulica o Caudal (Q).

### 5.4.1. Sección Triangular Simple. Ecuación de Manning.

La Información para iniciar en el Programa se encuentra detallado en el Manual de Usuario anexo. Se selecciona el tipo de ecuación a emplear; en este caso la



Ecuación de Manning; a continuación, se selecciona la sección Triangular Simple y se digitan los Datos de Entrada. Adicionalmente, el Programa cuenta con los valores del Coeficiente de Rugosidad, para los diferentes tipos de materiales de las cunetas. Al ejecutar el Programa, este calcula y presenta los resultados de la Capacidad Hidráulica (Q), el Ancho Superficial (b), empleando la ecuación elegida para tal fin, y el Gráfico de la Cuneta.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicios de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (F) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

y \* 0.067 m Q \* 0.061 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Asfalto Rugoso	0.016

Ecuación ejecutada

$$b = \frac{y}{S_{ot}}$$

$$Q = \frac{\phi S_{ol}^{1/2} y^{8/3}}{(2S_{ot})^{5/3} n \left( 1 + \sqrt{\frac{1 + S_{ot}^2}{S_{ot}^2}} \right)^{2/3}}$$

Gráfica

**b = 1.675 m**

Andén

Diagram showing gutter cross-section with parameters: b, n, Sw, Sot, and angle alpha.

**Ilustración 18.** Descripción del Cálculo y la Sección Triangular Simple – Manning – DIMCUNET.

#### 5.4.2. Sección Triangular Compuesta. Ecuación de Manning.

En este caso, se realiza el mismo procedimiento empleado para la sección anterior, con la diferencia de que la entrada de Datos contiene dos parámetros adicionales, los cuales son: la pendiente transversal ( $m_2$ ) y un ancho superficial ( $b_2$ ). Todo ello, debido a que la Cuneta es de forma Triangular Compuesta, cuya geometría presenta dos pendientes transversales. Véase dicha sección transversal en la siguiente Ilustración Grafica 19.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear

Parabólica Rectangular Trapezoidal Trapezoidal **Triangular**

Tabla

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar  Q  Y

$\phi$  (Ft) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.083

Sot 2\* 0.042 b1 \* 0.6096 y \* 0.0762 m

Q 0.057 m3/s Material n (adim) Concreto 0.013 b2 \* 0.7

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

$$Q = \frac{\phi S_{01}^{1/2}}{2^{5/3}} \left[ \frac{1}{n_1} \sqrt[3]{\frac{[b_1(2y - b_1 S_{01})]^5}{(y + b_1 \sqrt{1 + S_{01}^2})^2}} + \frac{1}{n_2 S_{02}} \sqrt[3]{\frac{(y - b_1 S_{01})^8}{(1 + S_{02}^2)}} \right]$$

Gráfica  $b = 1.31$  m

**Ilustración 19.** Descripción de cálculo, Sección Triangular Compuesta – Manning – DIMCUNET.

### 5.4.3. Sección Trapezoidal. Ecuación de Manning.

Para esta sección, se adicionan los taludes laterales que la definen como una Cuneta de Sección Trapezoidal, siendo, uno de los dos taludes laterales, mayor que el otro. El resto de los datos se ingresa normalmente.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Tabla

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Ft) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.054 m

Q \* 0.0712 m Material n (adim) Concreto 0.013

Ecuación ejecutada  $T = B + (m_1 + m_2)y$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{[B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y]^{5/3} y^{5/3}}{[B + (\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})y]^{2/3}}$$

Gráfica  $T = 1.48$  m

**Ilustración 20.** Descripción del Cálculo de la Sección Trapezoidal – Manning – DIMCUNET.

#### 5.4.4. Sección Trapecial. Ecuación de Manning

En este caso, la Sección Trapecial presenta sus dos taludes laterales iguales entre sí, ( $m_1 = m_2 = m$ ), requiriéndose el ingreso del valor de dicho talud lateral.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Ft) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

m \* 8 y \* 0.057 m Q \* 0.0722 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{[(B + my)y]^{5/3}}{(B + 2y\sqrt{1 + m^2})^{2/3}}$$

Gráfica

T = 1.312 m

Ilustración 21. Descripción del Cálculo de la Sección Trapecial – Manning – DIMCUNET.

### 5.4.5. Sección Rectangular. Ecuación de Manning

Se ingresan los Datos de Entrada, sabiendo que la Sección Transversal es Rectangular, por lo cual sus paredes laterales son verticales, con pendiente  $m = 0$ .

The screenshot shows the DIMCUNET software interface for calculating a rectangular channel section. The main window is titled "Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear". The interface includes a sidebar with navigation options like "Registros", "Calculos", "Ecuación Manning", and "Ecuación DW-CW". The main area contains input fields for "Proyecto" (0424 Prueba), "Descripción técnica" (Ejercicio de Prueba), "Indique el sistema de medición" (Sistema Internacional selected), and "Incógnita a despejar" (Q selected). Input values include  $\phi$  (1.0),  $S_0$  (0.03),  $n$  (0.013 for Concreto), and  $Q$  (0.0716 m³/s). The output shows  $B = 0.4$  m. The Manning equation is displayed as:

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{(By)^{5/3}}{(B + 2y)^{2/3}}$$

Below the equation, a diagram shows a rectangular channel cross-section with width  $B$  and depth  $y$ . The top width is labeled  $T = 0.4$  m.

**Ilustración 22.** Descripción del Cálculo de la Sección Rectangular – Manning – DIMCUNET.

### 5.4.6. Sección Triangular Asimétrica. Ecuación de Manning

Como se mencionó anteriormente, este tipo de sección presenta un ancho de base igual a cero ( $B = 0$ ), y taludes laterales diferentes ( $m_1 \neq m_2$ ); es decir, un caso particular de la Sección Trapezoidal.

Dimcunet | Ecuaciones Área de trabajo **Dina Marcela Ramos**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Ft) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 m1 \* 8

m2 \* 12 y \* 0.071 m Q \* 0.072 m3/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada  $T = (m_1 + m_2)y$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{5/3} n} \right) \frac{(m_1 + m_2)^{5/3} y^{8/3}}{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^{2/3}}$$

Gráfica  $T = 1.42 \text{ m}$

**Ilustración 23.** Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Asimétrica – Manning – DIMCUNET.

#### 5.4.7. Sección Triangular Simétrica. Ecuación de Manning

La sección Triangular Simétrica presenta taludes laterales iguales ( $m_1 = m_2 = m$ ), siendo esta característica la única diferencia, en comparación con la sección triangular asimétrica.

Dimcunet | Ecuaciones Área de trabajo **Dina Marcela Ramos**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (ft) \* 1.0 mL/3/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.077 m Q \* 0.072 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

Gráfica  $T = 1.232 \text{ m}$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{2/3} n} \right) \left[ \frac{m^5}{1+m^2} \right]^{1/3} y^{8/3}$$

**Ilustración 24.** Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Simétrica – Manning – DIMCUNET.

#### 5.4.8. Sección Parabólica. Ecuación de Manning

En esta sección, los Datos de Entrada contiene una variable adicional,  $k$ , que forma parte de la Ecuación de la Parábola que describe el Perfil de la Sección Transversal Parabólica:  $y = k \cdot x^2$ .

Dimcunet | Ecuaciones Área de trabajo **Dina Marcela Ramos**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (F) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s  $S_0$  \* 0.03  $K$  \* 0.08 m<sup>-1</sup>

$y$  \* 0.05 m  $Q$  \* 0.073 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada  $T = 2 \sqrt{\frac{y}{k}}$  Gráfica  $T = 1.581$  m

$$Q = \frac{2^{10/3} \phi y^{13/6} S_0^{1/2}}{3^{5/3} K^{1/2} n \left[ \sqrt{4yk + 1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk + 1}) \right]^{2/3}}$$

**Ilustración 25.** Descripción del Cálculo de la Sección Parabólica – Manning – DIMCUNET.

A continuación, se presentan los ejercicios realizados con la Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White. Para ello, se realiza el mismo procedimiento para cada sección transversal, escogiendo la ecuación correspondiente a la Sección Transversal de la Cuneta que se desea dimensionar.

De acuerdo con la deducción de la Ecuación de D&W-C&W, esta contiene otras variables adicionales, como lo son: la constante gravitacional ( $g$ ), la viscosidad cinemática del agua ( $\nu$ ), y el coeficiente de rugosidad ( $k_s$ ).

**Tabla 7.** Parámetros de Entrada. Ecuación de D&W-C&W –Programa DIMCUNET

Parámetros	Triangular Simple	Triangular Compuesta	Trapezoidal	Trapezoidal	Rectangular	Triangular Asimétrica	Triangular Simétrica	Parabólica
constante gravitacional local ( $g$ ), (m/s <sup>2</sup> )	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
Pendiente Longitudinal ( $S_{0l}$ )	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Pendiente Transversal ( $S_{0t_1}$ )	0.04	0.083						
Pendiente Transversal ( $S_{0t_2}$ )		0.042						
Profundidad de la Lámina de agua ( $y$ ), (m)	0.0657	0.0762	0.044	0.046	0.074	0.059	0.065	0.0443
$m_1$			12	8		8	8	
$m_2$			8	8		12		
$k$ (m <sup>-1</sup> )								0.08
Ancho Superficial $b_1$ (m)		0.6096	0.4	0.4	0.4			
Ancho Superficial, $b_2$ (m)		0.6094						
coeficiente de rugosidad( $k_s$ )	0.012	0.012 $3e^{-6}$	$3e^{-6}$	0.00015	0.00015	0.00015	0.00015	0.00015
viscosidad cinemática del fluido( $\nu$ ) (m <sup>2</sup> /s)	$1.1756e^{-6}$	$1.1756e^{-6}$	$1.1168e^{-6}$	$1.1756e^{-6}$	$1.1756e^{-6}$	$1.1168e^{-6}$	$1.1756e^{-6}$	$1.1756e^{-6}$

Fuente: Elaboración Propia



### 5.4.9. Sección Triangular simple. Ecuación de D&W - C&W

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

y \* 0.0657 m Q 0.076 m³/s

Material ks (mm) Mamosteria 0.0012

T °C 14 V cinemática m2/s 1.1756E-06

Ecuación ejecutada 
$$b = \frac{y}{S_{or}}$$

Gráfica 
$$b = 1.642 \text{ m}$$

Andén

Ilustración 26. Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Simple - D&W - C&W – DIMCUNET.

### 5.4.10. Sección Triangular Compuesta. Ecuación de D&W - C&W

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.083 Sot 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y \* 0.0762 m Q 0.065 m³/s

Material ks (mm) Ladrillo 0.0012 Achastro-cemento 0.006

T °C 14 V cinemática m2/s 1.1756E-06

Ecuación ejecutada 
$$b = b_1 + b_2$$

Gráfica 
$$b = 1.219 \text{ m}$$

Andén

Ilustración 27. Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Compuesta - D&W - C&W – DIMCUNET.

### 5.4.11. Sección Trapezoidal. Ecuación de D&W-C&W

Dimcunet | Ecuaciones Área de trabajo *Dina Marcela Ramos*

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.044 m

Q 0.077 m³/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m²/s
Asbesto-cemento	3E-06	16	1.1168E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = -\frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{\left[ B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y \right]} \log \left( \frac{k_s \left[ B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y \right]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{\left[ B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y \right]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3}}$$

Gráfica

T = 1.28 m

Ilustración 28. Descripción del Cálculo de la Sección Trapezoidal Simple - D&W - C&W – DIMCUNET.

### 5.4.12. Sección Trapezoidal. Ecuación de D&W-C&W

Dimcunet | Ecuaciones Área de trabajo *Dina Marcela Ramos*

Parabólica Rectangular **Trapezoidal** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

m \* 8 y \* 0.046 m Q 0.028 m³/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m²/s
Concreto	0.00015	14	1.1756E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

$$Q = -\frac{32gS_0 (B + my)^3 y^3}{B + 2y\sqrt{1+m^2}} \log \left( \frac{k_s (B + 2y\sqrt{1+m^2})}{14.8 (B + my)y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0 (B + my)^3}}$$

Gráfica

T = 1.136 m

Ilustración 29. Descripción del Cálculo de la Sección Trapezoidal - D&W - C&W – DIMCUNET.

### 5.4.13. Sección Rectangular. Ecuación de D&W-C&W

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Área de trabajo **Dina Marcela Ramos**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

y \* 0.074 m Q 0.077 m³/s Material Concreto ks (mm) 0.00015

T °C 14 V cinemática m2/s 1.1756E-06

Ecuación ejecutada  $T = B$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log\left(\frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v\sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}}\right)$$

Gráfica  $T = 0.4 \text{ m}$

Ilustración 30. Descripción del Cálculo de la Sección Rectangular - D&W - C&W - DIMCUNET

### 5.4.14. Sección Triangular Asimétrica. Ecuación de D&W-C&W

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Área de trabajo **Dina Marcela Ramos**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m 1 \* 8

m 2 \* 12 y \* 0.059 m Q 0.001 m³/s Material Concreto ks (mm) 0.00015

T °C 16 V cinemática m2/s 1.1168E-06

Ecuación ejecutada  $T = (m_1 + m_2)y$

$$Q = -\sqrt{\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}} \log\left(\frac{k_s(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})}{7.4y(m_1 + m_2)} + 1.255v\sqrt{\frac{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}}\right)$$

Gráfica  $T = 1.18 \text{ m}$

Ilustración 31. Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Asimétrica - D&W - C&W - DIMCUNET.

### 5.4.15. Sección Triangular Simétrica. Ecuación de D&W-C&W

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m \*

y \* 0.065 m Q 0.065 m<sup>3</sup>/s

T \*C 14 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.1756E-06

Material ks (mm) **Concreto** 0.00015

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

Gráfica  $T = 1.04 \text{ m}$

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log\left(\frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}}\right)$$

Ilustración 32. Descripción del Cálculo de la Sección Triangular Simétrica - D&W - C&W – DIMCUNET.

### 5.4.16. Sección Parabólica. Ecuación de D&W-C&W

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 k \*

y \* 0.0443 m Q 0.078 m<sup>3</sup>/s

T \*C 14 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.1756E-06

Material ks (mm) **Concreto** 0.00015

Ecuación ejecutada  $T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$

Gráfica  $T = 1.488 \text{ m}$

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \frac{gyS_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.4819}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})} \log\left(\frac{k_s\left[\sqrt{4yk+1} + \frac{1.4819}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})\right]}{19.733y} + 0.1441v\sqrt{\frac{\left[\sqrt{4yk+1} + \frac{1.4819}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})\right]^3}{gy^3S_0}}\right)$$

Ilustración 33. Descripción del Cálculo de la Sección Parabólica - D&W - C&W – DIMCUNET.

En la Ilustración 34, se presenta un ejercicio del cálculo de la Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ), empleando el Método Iterativo Newton - Raphson, y a la vez se presenta el ancho superficial ( $T$ ) en cunetas de sección Trapecial, aplicando la Ecuación de Manning.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Editar

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 0424 Prueba Descripción técnica \* Ejercicio de Prueba

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Ft) \* 1 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

m \* 8 y \* 0.057 m Q \* 0.0722 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica

T = 1.312 m

**Ilustración 34.** Descripción del Cálculo de la Profundidad de la Lámina de Agua ( $y$ ), de la Sección Rectangular – DIMCUNET.

La ecuación que se presenta en la Ilustración 34, es la Fórmula del Método Newton-Raphson. Tras varias iteraciones, durante la ejecución de dicho Método, este registró la solución más exacta, cuyo valor ha sido: 0.057 m.

Tal como se efectuó con el programa *FlowMaster*, se realizaron otros cálculos con los datos que se muestran en la Tabla 5, como un medio de Prueba de Ensayo y

Error adicional, para la aplicación informática DIMCUNET. Los Datos fueron considerados, de acuerdo con la experiencia en campo y construcción de cunetas.

The screenshot shows the 'Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear' window. The 'Rectangular' tab is selected. The project is '0424 Prueba' and the technical description is 'Prueba 2'. The system of measurement is set to 'Sistema Internacional'. The roughness coefficient  $n$  is 0.013 for concrete. The discharge  $Q$  is 0.389 m<sup>3</sup>/s. The channel width  $B$  is 0.4 m and the depth  $y$  is 0.3 m. The velocity  $v$  is 1.0 m/s. The Manning coefficient  $\phi$  is 1.0. The equation shown is  $T = B$  and  $Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{(By)^{5/3}}{(B + 2y)^{2/3}}$ . A diagram shows a rectangular channel with width  $B$  and depth  $y$ , with  $T = 0.4$  m.

Ilustración 35. Descripción del Cálculo de la Sección Rectangular – Manning – DIMCUNET.

The screenshot shows the 'Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Editar' window. The 'Parabólica' tab is selected. The project is '0424 Prueba' and the technical description is 'Prueba 2'. The system of measurement is set to 'Sistema Internacional'. The roughness coefficient  $k_s$  is 0.0015 for vitrified brick. The discharge  $Q$  is 0.11 m<sup>3</sup>/s. The channel width  $T$  is 1.732 m and the depth  $y$  is 0.06 m. The velocity  $v$  is 9.8 m/s. The Manning coefficient  $\phi$  is 1.0. The equation shown is  $T = 2 \sqrt{\frac{Q}{k}}$  and  $Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{\phi y S_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} \log \left( k_s \left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]^3 \right) + 0.1441 v \sqrt{\frac{[\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})]^3}{\phi y S_0}}$ . A diagram shows a parabolic channel with width  $T$  and depth  $y$ , with  $T = 1.732$  m.

Ilustración 36. Descripción del Cálculo de la Sección Parabólica - D&W - C&W – DIMCUNET.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el programa con los dos tipos de ecuaciones, para cada sección transversal de las cunetas.

**Tabla 8.** Resultados de la Ecuación de Manning – Programa DIMCUNET.

Ecuación de Manning

Resultados	Triangular Simple	Triangular Compuesta	Trapezoidal	Trapezoidal	Rectangular	Triangular Asimétrica	Triangular Simétrica	Parabólica
Capacidad Hidráulica (Q), m <sup>3</sup> /s	0.061	0.057	0.071	0.072	0.072	0.072	0.072	0.073
Profundidad de la Lámina de agua (y), (m)	0.067	0.076	0.054	0.057	0.087	0.071	0.077	0.05
Ancho Superficial B (m)	1.675	1.31	0.4	0.4				
Ancho Superficial (T) (m)			1.48	1.31	0.4	1.42	1.23	1.58

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 9.** Resultados de la Ecuación de D&W - C&W – Programa DIMCUNET.

Ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White

Resultados	Triangular Simple	Triangular Compuesta	Trapezoidal	Trapezoidal	Rectangular	Triangular Asimétrica	Triangular Simétrica	Parabólica
Capacidad Hidráulica (Q), m <sup>3</sup> /s	0.076	0.065	0.077	0.028	0.077	0.001	0.065	0.078
Profundidad de la Lámina de agua (y), (m)	0.065	0.076	0.044	0.046	0.074	0.059	0.065	0.044
Ancho Superficial B (m)	1.642	1.22	0.4	0.4				
Ancho Superficial (T) (m)			1.28	1.14	0.4	1.18	1.04	1.48

Fuente: Elaboración Propia



## 5.5. ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE RESULTADOS

**Tabla 10.** Resultados Comparativos

Programa	FlowMaster		DIMCUNET	
	Ec. Manning	Ec. D&W-C&W	Ec. Manning	Ec. D&W-C&W
Capacidad Hidráulica (m <sup>3</sup> /s)	Q	Q	Q	Q
Rectangular	0.07	0.07	0.072	0.077
Triangular	0.07	0.06	0.072	0.001
Trapezoidal	0.09	0.06	0.071	0.077
Parabólica	0.01	0.01	0.073	0.078
Rectangular	0.39		0.389	
Parabólica		0		0.11

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con los resultados obtenidos que se presentan en la Tabla 10, se observa que el resultado de capacidad hidráulica en la sección rectangular es el mismo en los dos programas y con los dos tipos de ecuaciones empleadas, siendo estas diferentes. Esto mismo sucede en el caso de la sección triangular, con respecto a la Ecuación de Manning en los dos programas.

En este punto se realiza la aclaración que para simular en el programa DIMCUNET se trabajó con la ecuación Triangular Asimétrica, debido a que era la más similar, al solicitar datos de los taludes derecho e izquierdo, en el programa *FlowMaster*.

Se presentan diferencias en los resultados para las secciones Trapezoidal y Parabólica. En la sección parabólica para el Programa *FlowMaster* se ingresan valores diferentes a lo especificado en el Programa DIMCUNET como *Constructed Depth* (Profundidad construida) y *Constructed Top Width* (Ancho superior construido) para los dos tipos de ecuaciones.

En el programa DIMCUNET existe el valor de  $k$  (factor de forma), la constante gravitacional local ( $g$ ) y el coeficiente de rugosidad ( $k_s$ ) para el caso de la Ecuación de D&W-C&W; que son parámetros diferentes a los solicitados por el programa *FlowMaster*. Estos valores influenciaron en el resultado, lo cual nos indica que se está trabajando con ecuaciones totalmente diferentes.

Con respecto a la sección Trapezoidal, existen las mismas diferencias con la Ecuación de D&W-C&W, las cuales son la constante gravitacional local ( $g$ ) y el coeficiente de rugosidad ( $k_s$ ); pero, igual, la diferencia en los resultados es mínima, ya que se debe de haber influenciado por el número de decimales, con los cuales se trabaja en cada caso, lo cual provoca un error aparente.

En los dos casos adicionales que se realizaron de las secciones Rectangular y Parabólica, como prueba de ensayo y error en la funcionalidad del programa, en la sección Rectangular se observa que la diferencia es por cifras significativas y con la sección Parabólica, la diferencia puede deberse a las variables mencionadas anteriormente.

## 6. CONCLUSIONES

Los resultados del programa DIMCUNET evidenciaron diferencias que se debieron a números decimales, comparados estos con los valores calculados por *FlowMaster*; por lo tanto, es válida la utilización de esta aplicación informática como herramienta de cálculo para el dimensionamiento de cunetas de recolección de aguas lluvias en carreteras.

El desarrollo de aplicaciones informáticas es indispensable en la actualidad, para el diseño o dimensionamiento de cunetas, ya que, como se realiza actualmente, no garantiza las dimensiones correctas de las estructuras en relación con la capacidad hidráulica. Además, facilita y optimiza de mejor manera, el tiempo empleado en los cálculos. También, mediante la utilización de programas, para la resolución de ejercicios, se reduce el riesgo de cometer errores en el cálculo que, al resolverlos en Hojas de Cálculo de Excel.

Por medio de este programa se encuentran todas las ecuaciones de diseño para diferentes formas de secciones transversales de cunetas, que permiten verificar su capacidad hidráulica. Los elementos geométricos de un canal o cuneta son parámetros indispensables para el diseño y conocimiento de éstos, como estructuras hidráulicas. Los elementos geométricos entregan información de primer orden acerca de sus mismas características. Dentro de estas se encuentran la forma de la sección transversal que puede ser escogida, de acuerdo con el tipo de suelo o del uso que se le va a dar a la cuneta.

En los dos Programas (*FlowMaster-DIMCUNET*), se observó que la dimensión de la Profundidad de la Lámina de Agua es la considerada como dimensión definitiva, dejando a criterio de los constructores e Ingenieros la definición del Borde Libre (B. L.) que requiere la estructura. Teniendo en cuenta que, para esto, se debe considerar el efecto de inexactitudes en la información disponible y cambios del nivel del agua.

Este proyecto deja las bases y los precedentes necesarios para su ampliación. Se requiere implementar que el área de la cuneta no dependa solo del área disponible, con respecto al diseño geométrico de la vía, por lo tanto, pueda ser exportada con

facilidad desde AutoCAD Civil 3D, para facilidad y agilidad en el diligenciamiento de estos datos, cuando se encuentren tramos extensos. De igual manera, se requieren gráficos desarrollados de manera empírica, con base a la experiencia constructiva. Con respecto a las ecuaciones de D&W-C&W, no fue posible crear un algoritmo o aplicar un método numérico que permitiera dejar como incógnita la profundidad de la Lámina de Agua o cualquier otra variable de la ecuación.

Aunque este programa cuenta con herramientas similares al *FlowMaster*, DIMCUNET ha tenido como objetivo ser un instrumento académico para estudiantes e Ingenieros Diseñadores, que se dediquen al diseño y dimensionamiento de cunetas en vías. Por otra parte, se requiere su reconocimiento como producto nacional y que sea aplicado en la Academia.

## **7. RECOMENDACIONES**

Se recomienda que, para un buen desarrollo y funcionamiento del programa, es necesario instalar un motor de base de datos *POSTGRESQL*. Este motor de base de datos viene integrado en el instalador de la aplicación. Un equipo con las siguientes especificaciones Windows Vista SP2 (x86 and x64) ó Windows 7 SP1 (x86 and x64) o Windows Server 2008 R2 SP1 (x64), o Windows Server 2008 SP2 (x86 and x64). Todas estas características están descritas en el Manual de Usuario.

Se recomienda que, antes de diseñar o dimensionar una cuneta de cualquier sección transversal, se deben revisar los requisitos y las variables conocidas.

Se recomienda utilizar el Manual de Usuario de este proyecto.

## REFERENCIAS

- Cárdenas Quintero, M., & Marbello, R. V. (2011). *Ecuaciones de diseño de cunetas recomendadas en el Manual de Drenaje para Carreteras , empleando la ecuación de Manning y la ecuación de Darcy & Weisbach - Colebrook & White* (Númer December).
- Chapra, S., & Canale, R. (2007). *Métodos numéricos para ingenieros* (Quinta).
- Chow, V. Te. (1994). *Hidráulica de canales abiertos*.
- G. Sotelo. (1997). *Hidráulica General* (Grupo Noriega (red.)).
- Giles, R. V. (2009). Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. I *Ministerio de Transportes y Comunicaciones*. Vol. 62
- Guitelman, A., & Del Valle, A. (2012). IMPORTANCIA DE LA HIDRÁULICA A EN EL DISEÑO DE OBRAS VIALES. XVI CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRÁNSITO, 2.
- Guzman, D. A. (2012). *Drenaje vial, conceptos basicos para el diseñador geometrico* (s. 106).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, M. (2014). *Metodologia de la Investigación* (S. A. D. C. V. Interamericana Editores (red.); Sexta).
- Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. (2007). *Reglamento técnico de diseño de cunetas y sumideros*. (s. 1–32).
- Instituto Nacional de Vías. (2009). *Manual de Drenaje para Carreteras* (Vol. 2058, Númer 1).
- Maldonado, S., & Rodríguez, F. (2012). *ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO DE DRENAJE VIAL CON APLICACIÓN DE PROGRAMAS COMPUTACIONALES* [Pontificia Universidad Católica Del Ecuador].
- Marbello, R., & Cárdenas, M. (2011a). DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS TRIANGULARES URBANAS, EMPLEANDO LA ECUACIÓN DE DARCY & WEISBACH, EN CONJUNTO CON LA ECUACIÓN DE COLEBROOK & WHITE. I S. C. de I. SCI (Red.), *XIX Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología y el I Foro Nacional sobre la Seguridad de Embalses*.

Marbello, R., & Cárdenas, M. (2011b). PRECISIÓN Y CORRECCIÓN A LA ECUACIÓN DE DISEÑO DE CUNETAS TRIANGULARES URBANAS DE AGUAS LLUVIAS, ESTABLECIDA EN NORMAS DE DISEÑO COLOMBIANAS. I SCI & S. C. de Ingeniería (Red.), *XIX Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología y el I Foro Nacional sobre la Seguridad de Embalses*.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, G. de E. (2016). Drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras. I *Boletín Oficial del Estado* (Nummer 60, de 10 de marzo, s. 18882–19023). <https://doi.org/BOE-A-2012-5403>.

Secretaria de Infraestructura. (2002). *Proyecto de Obras Complementarias de Drenaje*. <https://normas.imt.mx/normativa/M-PRY-CAR-4-02-002-16.pdf>

## ANEXOS. MANUAL DE USUARIO DIMCUNET



Versión: 4.0

Fecha: 19/11/2020

Queda prohibido cualquier tipo de explotación y, en particular, la reproducción, distribución, comunicación pública y/o transformación, total o parcial, por cualquier medio, de este documento sin el previo consentimiento expreso y por escrito de los creadores del documento



## **1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA**

### **1.1 OBJETO**

El objeto del Trabajo de Tesis propuesto es una Aplicación de Escritorio soportada en la Hidráulica y en las Ecuaciones de Diseño de Cunetas, para uso del Profesional de Ingeniería interesado en el Tema.

La propiedad intelectual de la Aplicación DIMCUNET será de los autores y de la Universidad. Su uso será libre (gratuito), por parte de los interesados en su aplicación ingenieril.

### **1.2 ALCANCE**

La aplicación se encontrará disponible para descarga gratuita para uso del Profesional de Ingeniería interesado en el Tema.

### **1.3 FUNCIONALIDAD**

Dimcunet es una aplicación de escritorio diseñada para Sistemas Operativos Windows, cuenta con una licencia de libre distribución. Para poder usar la aplicación es necesario instalar un motor de base de datos POSTGRESQL. Este motor de base de datos viene integrado en el instalador de la aplicación.

### **1.4 BASE DE DATOS. POSTGRESQL**

PostgreSQL, también llamado Postgres, es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y de código abierto, publicado bajo la licencia PostgreSQL,1 similar a la BSD o la MIT.

Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre o apoyados por organizaciones comerciales. Dicha comunidad es denominada el PGDG (PostgreSQL Global Development Group).

### **1.5 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE**

Los siguientes son los requerimientos mínimos de Hardware que se deben tener para instalar PostgreSQL:

- 1 GHz or faster processor
- 512 MB of RAM
- 850 MB of available hard disk space (x86)
- 2 GB hard drive (x64)

## **1.6 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE**

Para la instalación de PostgreSQL se requiere tener los siguientes requerimientos mínimos de software:

- Windows Vista SP2 (x86 and x64)
- Windows 7 SP1 (x86 and x64)
- Windows Server 2008 R2 SP1 (x64)
- Windows Server 2008 SP2 (x86 and x64)

## **1.7 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN C#**

C# es un lenguaje de programación multiparadigma desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET, que después fue aprobado como un estándar por la ECMA (ECMA-334) e ISO (ISO/IEC 23270). C# Es uno de los lenguajes de programación diseñados para la infraestructura de lenguaje común.

Su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma .NET, similar al de Java, aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes.

## **1.8 INTERFAZ DE PROGRAMACIÓN GRÁFICA. WINDOWS FORMS**

Windows Forms (o formularios Windows) es el nombre dado a la interfaz de programación de aplicación gráfica (API) que se incluye como parte de Microsoft .NET Framework, que proporciona acceso a los elementos de la interfaz de Microsoft Windows nativas envolviendo la API de Windows existente en código administrado.

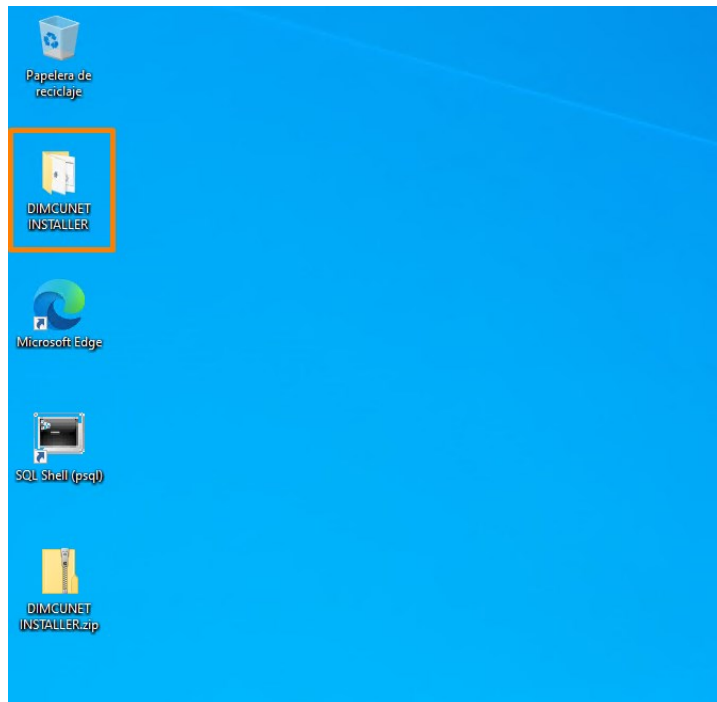
Al igual que Abstract Windows Toolkit (AWT), la API de Java equivalente, Windows Forms era una forma temprana y fácil de proporcionar componentes de la interfaz gráfica de usuario para el .NET Framework. Windows Forms, está construido sobre la API de Windows existente y algunos controles sólo envuelven componentes subyacentes de Windows.

## 2. INSTALACIÓN DE DIMCUNET

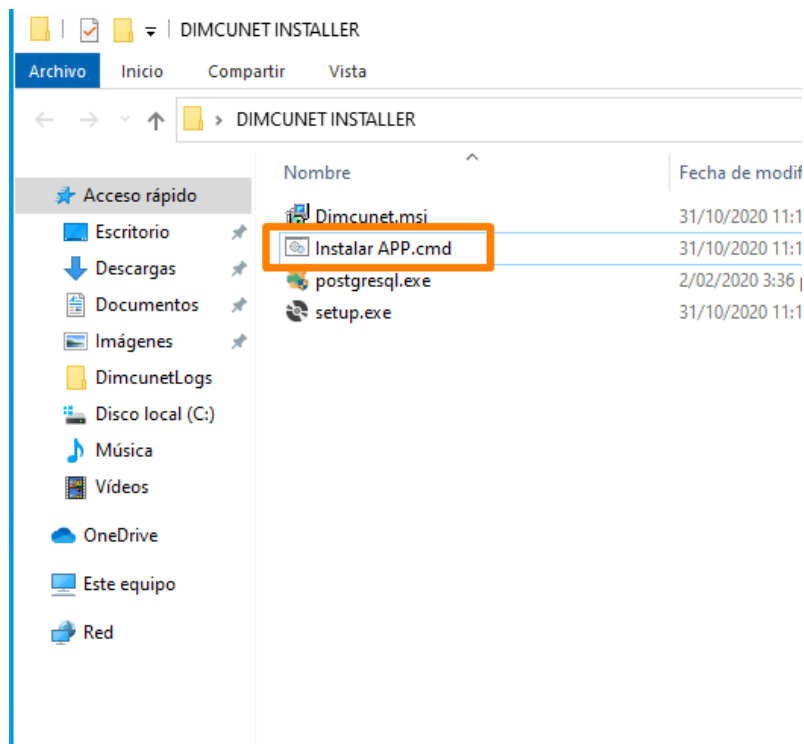
Para realizar la instalación de DIMCUNET se deben seguir estos pasos:

1. Descargar y descomprimir el directorio DIMCUNET INSTALLER que contiene los archivos de instalación en el escritorio del equipo donde se va a instalar.

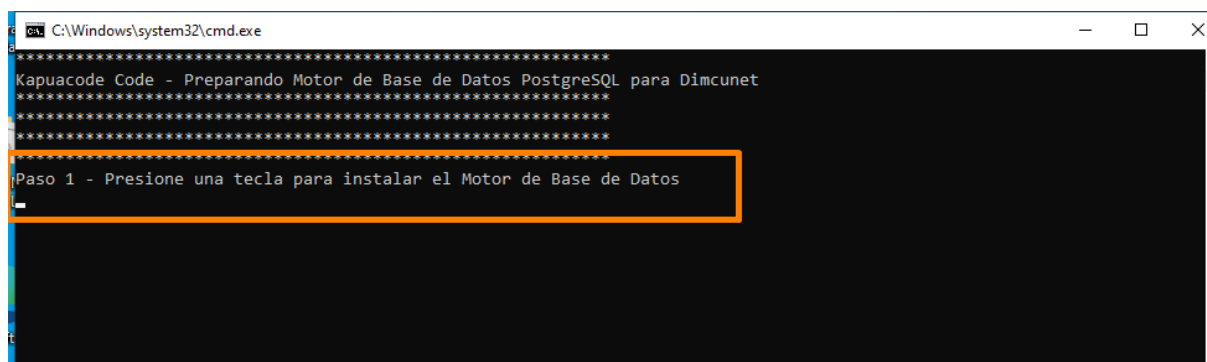
Es importante contar con privilegios de administrador sobre la máquina.



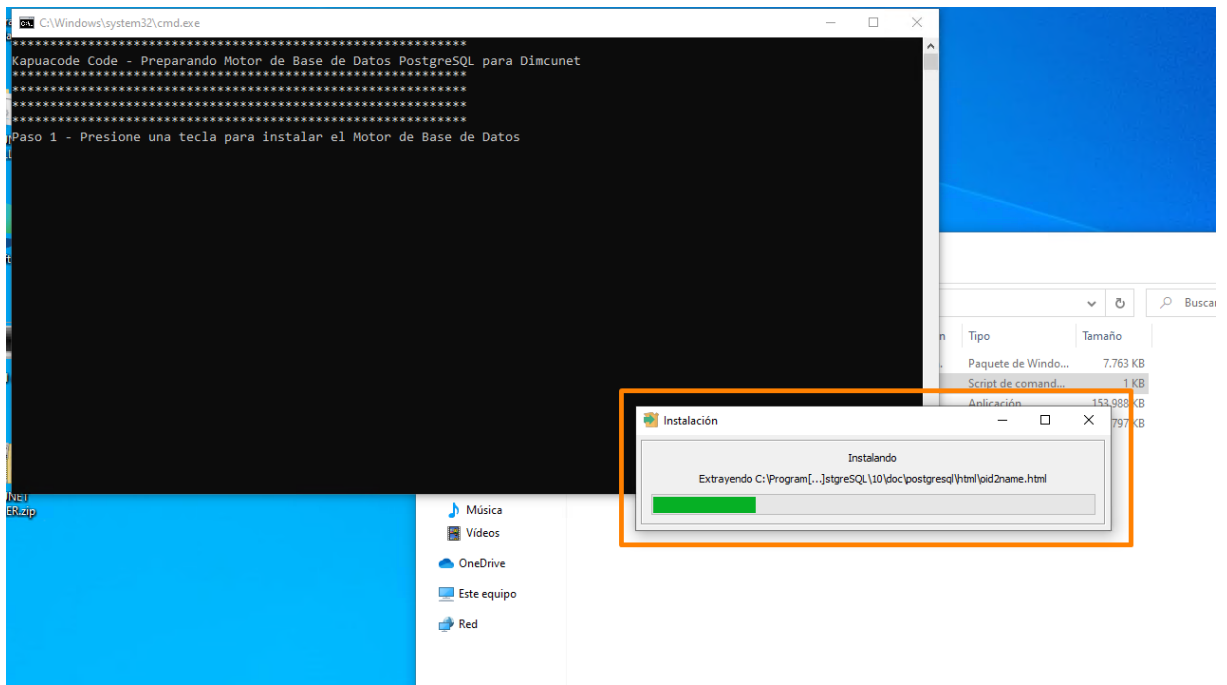
2. Allí debemos ejecutar el archivo **Instalar APP.cmd**



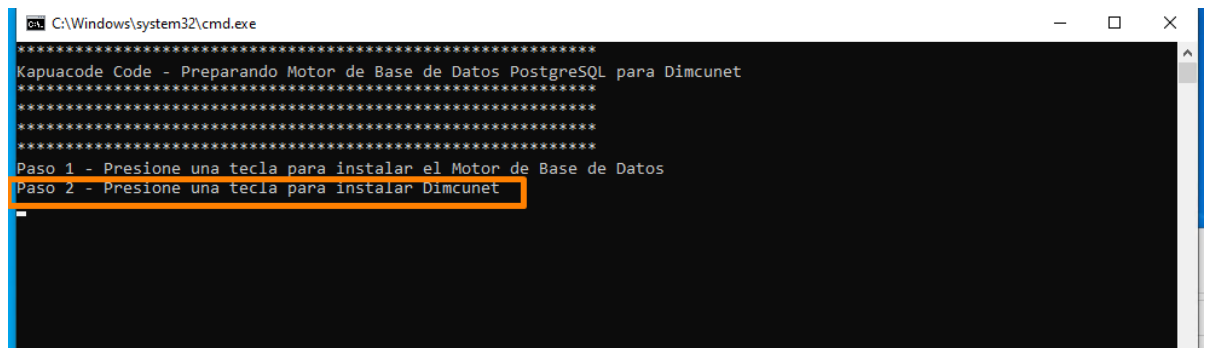
- Nos da la Bienvenida al proceso de instalación, aquí debemos presionar cualquier tecla para continuar con el paso 1. Instalación del Motor de base de datos



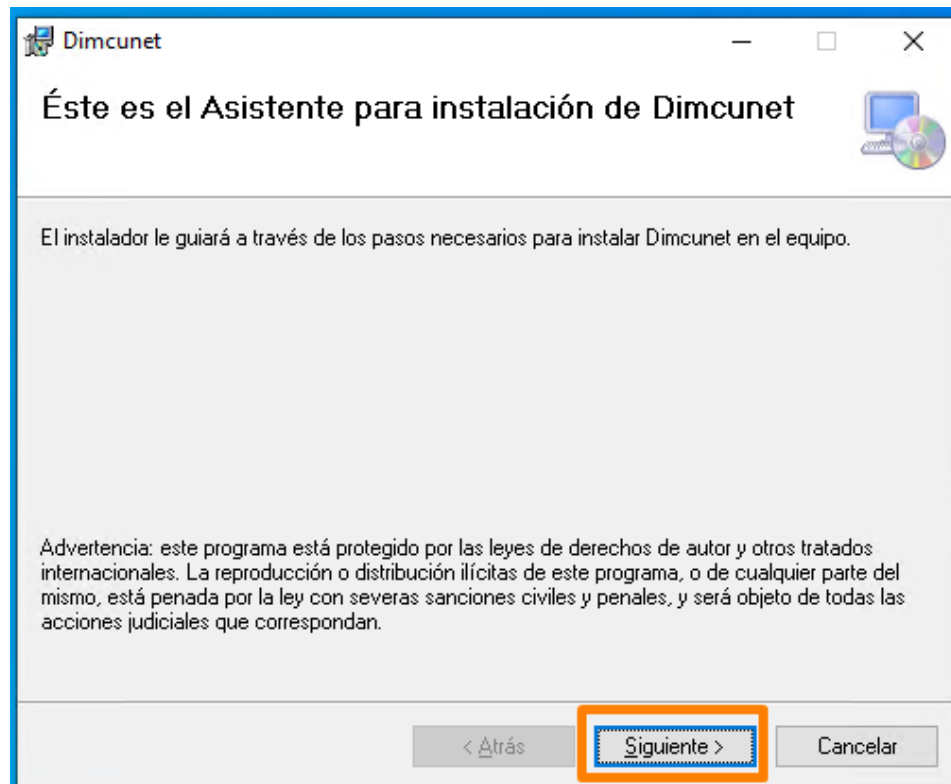
- Aquí debemos esperar unos minutos a que finalice el proceso de instalación del motor de base de datos. Es importante mencionar que si el sistema operativo no cuenta con algún requisito a nivel de Software el instalador mostrará claramente cuál aplicación es necesaria para su ejecución y lo llevará al proceso de descarga de instalación de dicho componente.



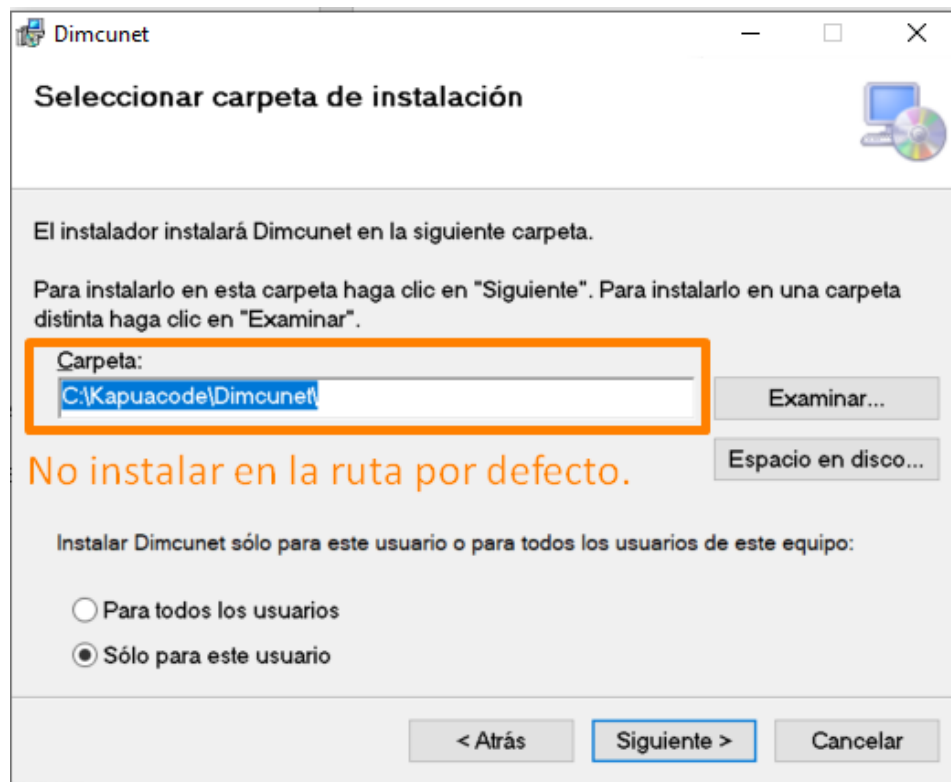
5. Al finalizar el paso 1. Nos mostrará el mensaje para presionar una tecla en el Paso 2. Instalar Dimcunet



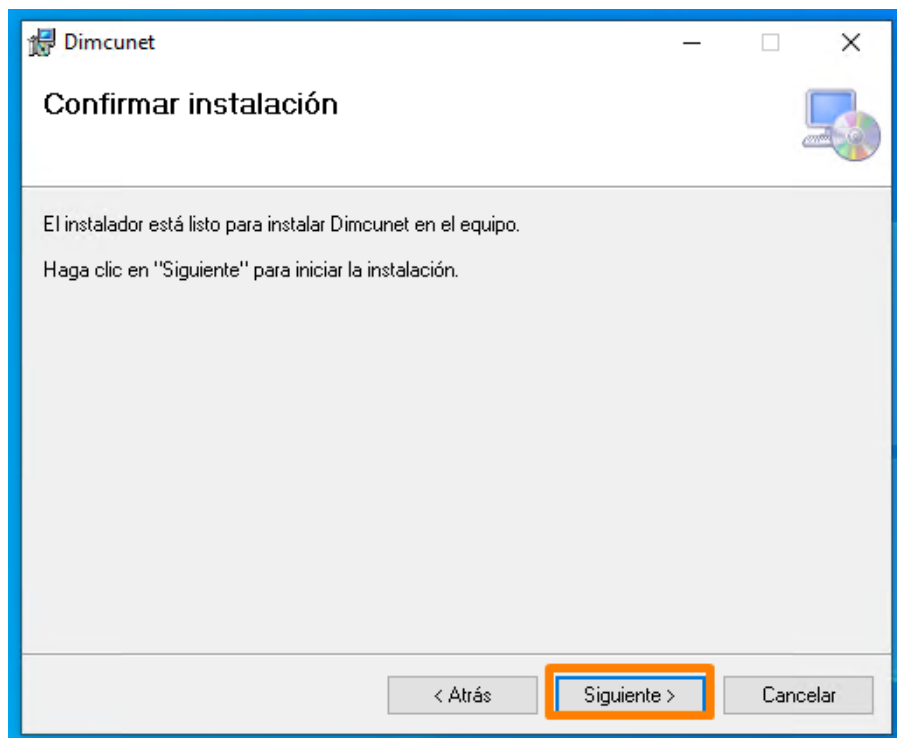
6. Debemos dar clic en Siguiente



7. Aquí el instalador nos muestra la ruta de instalación de la aplicación (***Se debe cambiar la ruta sugerida por defecto, no instalar en la carpeta Program Files o Archivos de programa***), si se desea tener acceso para otros usuarios de la máquina (Por defecto se marca sólo para este usuario). Debemos dar clic en siguiente




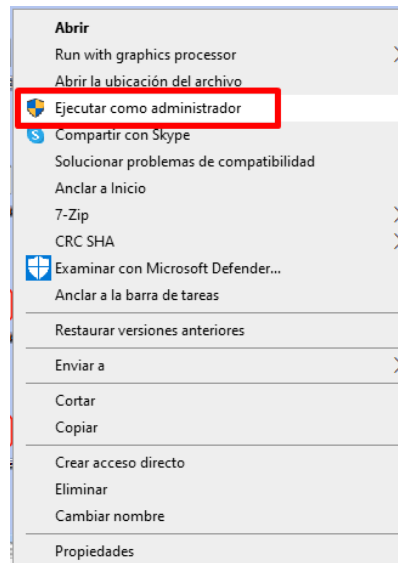
8. Debemos dar clic en Siguiete al confirmar la instalación



### 3 USO DE LA APLICACIÓN

#### 3.1 INICIO DE LA APLICACIÓN

Al iniciar la aplicación **siempre se ejecutar como administrador**, para ello damos clic derecho sobre el ícono que se encuentra en el escritorio  se mostrará la información de carga del sistema **splash**.



© 2020 Todos los derechos reservados.

Por Dina Marcela Ramos Rivera. Aplicación soportada en la hidráulica y en las ecuaciones de diseño de cunetas. Para más información vaya al botón de Acerca de Dimcunet.

Estableciendo conexión con la base de datos...





### 3.2 REGISTRO DE UN NUEVO USUARIO

1. Para registrar un nuevo usuario debemos dar clic en la opción Registrarse que se encuentra en el formulario de sesión.



The screenshot shows a login window titled "Inicio de Sesión" with a close button (X) in the top right corner. On the left is the "Dimcunet" logo, which features a blue oval containing a stylized road with a green path and a blue car. To the right of the logo are two input fields: the first is for the username, preceded by a person icon, and the second is for the password, preceded by a lock icon and the label "Contraseña". Below these fields is a blue button labeled "Iniciar Sesión". At the bottom, there are two links: "Registrarse" (highlighted with an orange border) and "Recuperar contraseña".

2. Diligenciar los datos del formulario de registro



The screenshot shows a registration window titled "Registro de usuario" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields and values:

Nombres *	Usuario
Apellidos *	Prueba
Correo electrónico *	usuario@prueba.com
Contraseña *	●●●●●●
Confirmar contraseña *	●●●●●●
Pregunta de seguridad	¿Cuál es el nombre de tu primera mascota?
Respuesta *	prueba

At the bottom left, there is a note: "Los campos con \* son requeridos". At the bottom right, there are two blue buttons: "Registrarse" and "Regresar". A blue person icon is visible in the top right area of the form.

Campo	Descripción
Nombres	Nombres completos del usuario
Apellidos	Apellidos del usuario
Correo Electrónico	Correo electrónico del usuario. Se valida formato de correo electrónico
Contraseña	Contraseña del usuario. Se valida longitud mínima de 6 caracteres
Confirmar contraseña	Confirmación de la contraseña del usuario
Pregunta de seguridad	Pregunta de seguridad del usuario. La respuesta de la pregunta se podrá usar en el caso de recuperación de contraseña. Se tiene un selector de posibles preguntas de seguridad
Respuesta	Respuesta de la pregunta de seguridad

### 3.2.1 Mensajes del formulario de Registro de Usuario

#### Nombres del usuario es requerido

Nombres \*

Nombres

El campo Nombres es requerido.

...

...

#### Apellidos del usuario es Requerido

Apellidos \*

Apellidos

El campo Apellidos es requerido.

#### Longitud mínima de la contraseña

Contraseña \*



El campo Contraseña debe tener mínimo 6 caracteres.

Confirmar contraseña \*



#### Formato de Correo electrónico

Correo electrónico \*

usuario

El correo electrónico no es válido.

### Selector de Pregunta de seguridad

Pregunta de seguridad

¿Dónde conociste a tu pareja?



Respuesta \*

Respuesta

### Registro exitoso del usuario

Registro de usuario

**El registro se guardó exitosamente.**

Nombres \* Nombres

Apellidos \* Apellidos

Correo electrónico \* Correo electrónico

Contraseña \* Contraseña

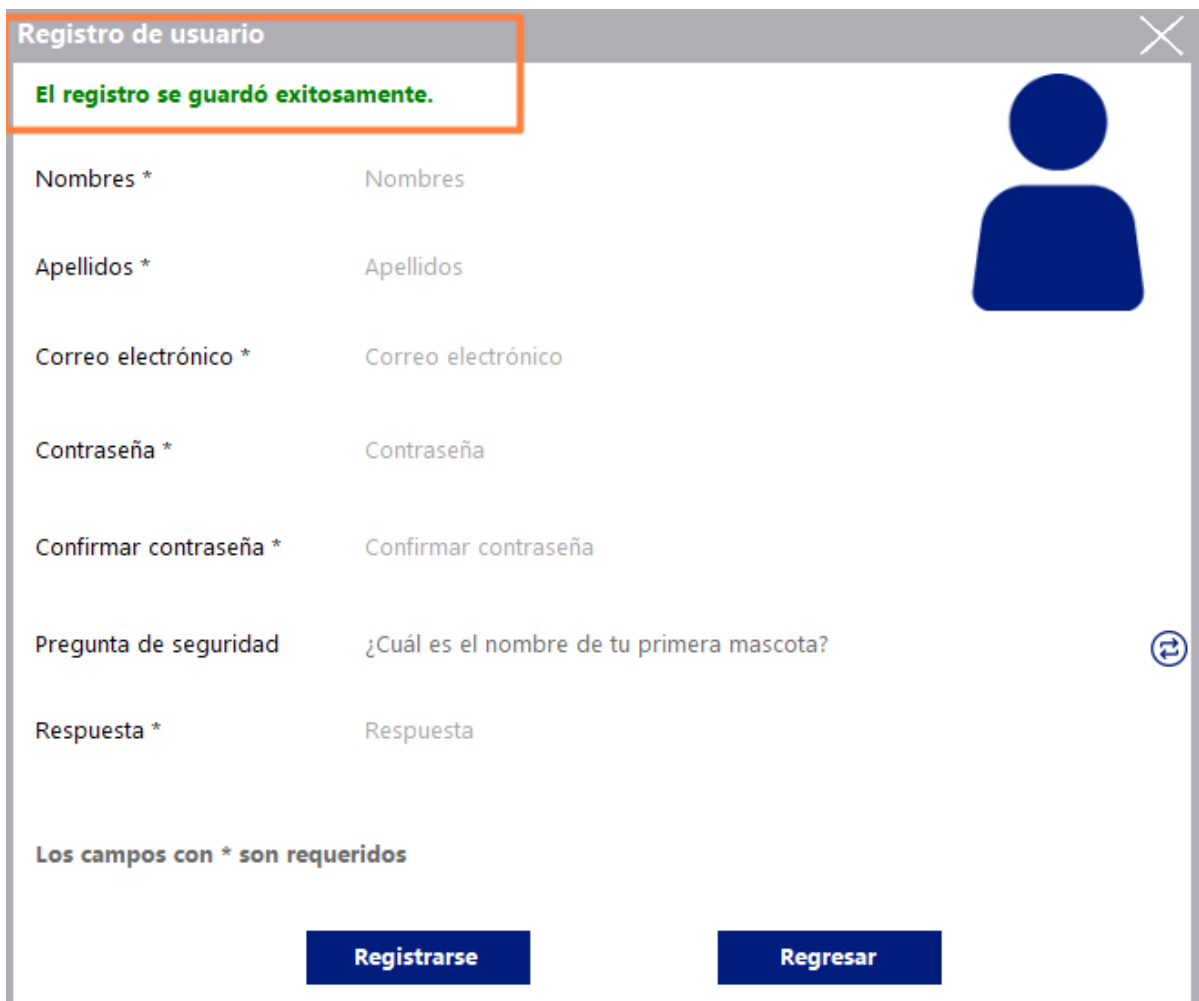
Confirmar contraseña \* Confirmar contraseña

Pregunta de seguridad ¿Cuál es el nombre de tu primera mascota?

Respuesta \* Respuesta

Los campos con \* son requeridos

Registrarse Regresar



### 3.3 RECUPERAR CONTRASEÑA

1. Para recuperar contraseña debemos dar clic en la opción Recuperar contraseña que se encuentra en el formulario de Inicio de sesión.

**Inicio de Sesión**

**Dimcunet**

Usuario

Contraseña

**Iniciar Sesión**

[Registrarse](#) [Recuperar contraseña](#)

2. Escribir el correo electrónico correspondiente al usuario a recuperar

**Recuperar contraseña**

Correo electrónico \* usuario@lab.com

Los campos con \* son requeridos

**Continuar**

3. Informar la respuesta a la pregunta de seguridad, posteriormente debemos dar clic al botón recuperar.

Recuperar contraseña

Correo electrónico \* usuario@lab.com


Pregunta de seguridad ¿Cuál es el nombre de tu primera mascota?

Respuesta \* ●●●●●|

Contraseña temporal La contraseña temporal se mostrará una vez ingrese los campos requeridos y presione el botón "Recuperar" .

Los campos con \* son requeridos

Recuperar Regresar



4. La aplicación mostrará una contraseña temporal para acceder, esta contraseña se debe copiar para el próximo inicio de sesión, posteriormente debemos dar clic en el botón regresar y probar las credenciales de acceso.

Recuperar contraseña

**Recuperación de contraseña exitoso.**

Correo electrónico \* usuario@lab.com


Pregunta de seguridad ¿Cuál es el nombre de tu primera mascota?

Respuesta \* ●●●●●

Contraseña temporal tKElvA2izU

Los campos con \* son requeridos


Recuperar Regresar



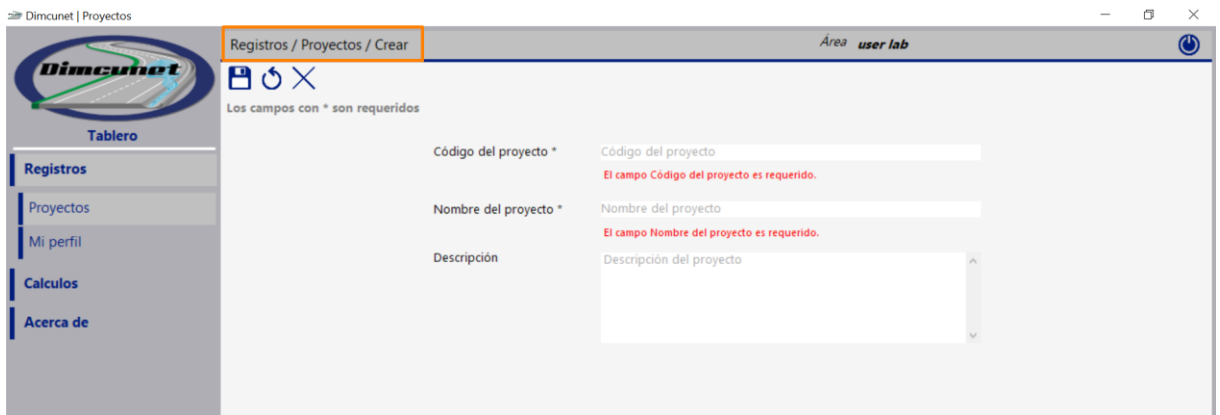
### 3.4 FORMULARIO PRINCIPAL

Al ingresar correctamente con las credenciales de acceso se podrá visualizar el formulario principal que permite la navegación a través de las diferentes opciones que se tienen disponibles para el usuario.




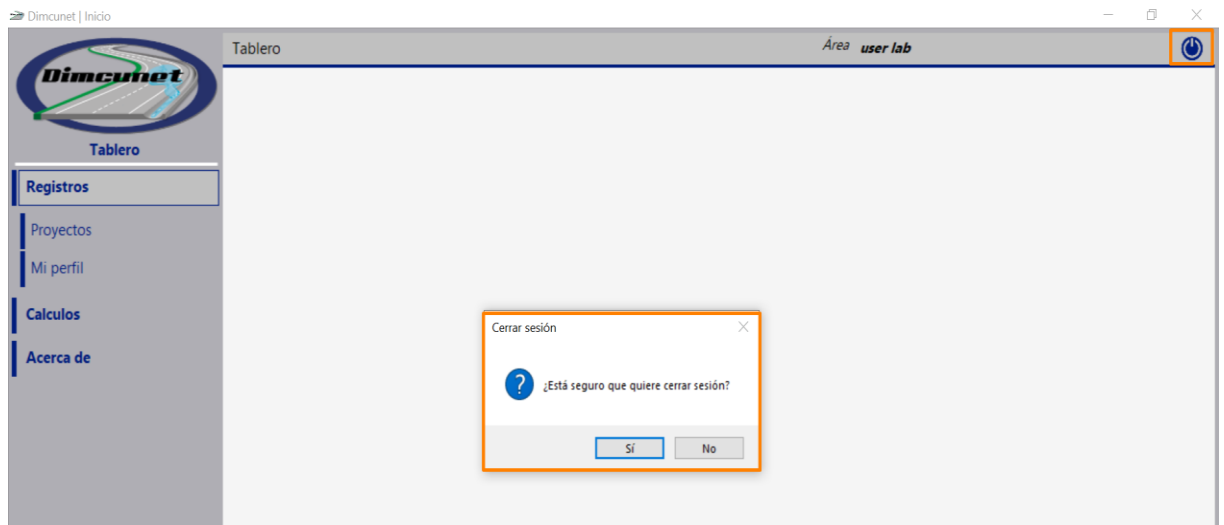
- En la zona superior derecha se puede identificar el nombre del usuario en sesión.
- En la zona superior derecha se encuentra el botón para cerrar sesión. 
- En la zona lateral izquierda se encuentra el tablero con el menú principal (Registros, Cálculos, Acerca de: Manual de Usuario)

La aplicación cuenta con una funcionalidad de Miga de Pan - Bread Crumb que le permite al usuario conocer la ruta completa de acceso a un formulario.



#### 3.4.1 Cerrar sesión

Para cerrar sesión en la aplicación debemos dar clic el botón  ubicado en la zona superior derecha, posteriormente se mostrará un mensaje donde se pregunta si se está seguro de cerrar sesión.



### 3.4.2 Menú principal

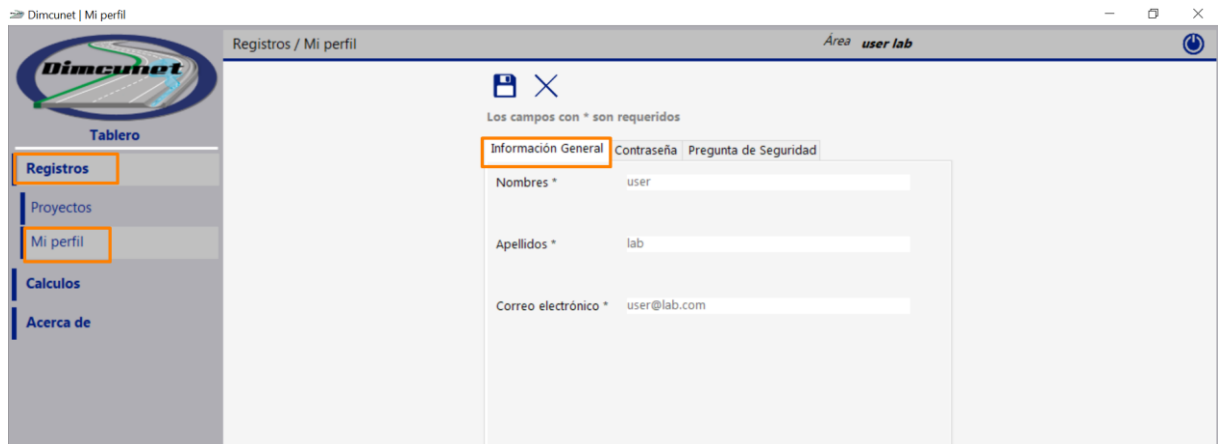
Para acceder a cada uno de los formularios de la aplicación se cuenta con dos menús (1. Principal, 2. Cálculos), al dar clic a cada opción del menú principal se abrirá el formulario seleccionado en la zona de trabajo.



### 3.5 MI PERFIL

La aplicación tiene una funcionalidad que permite gestionar el perfil de un usuario en sesión. Para esto podemos ingresar al menú Registros/Mi perfil.

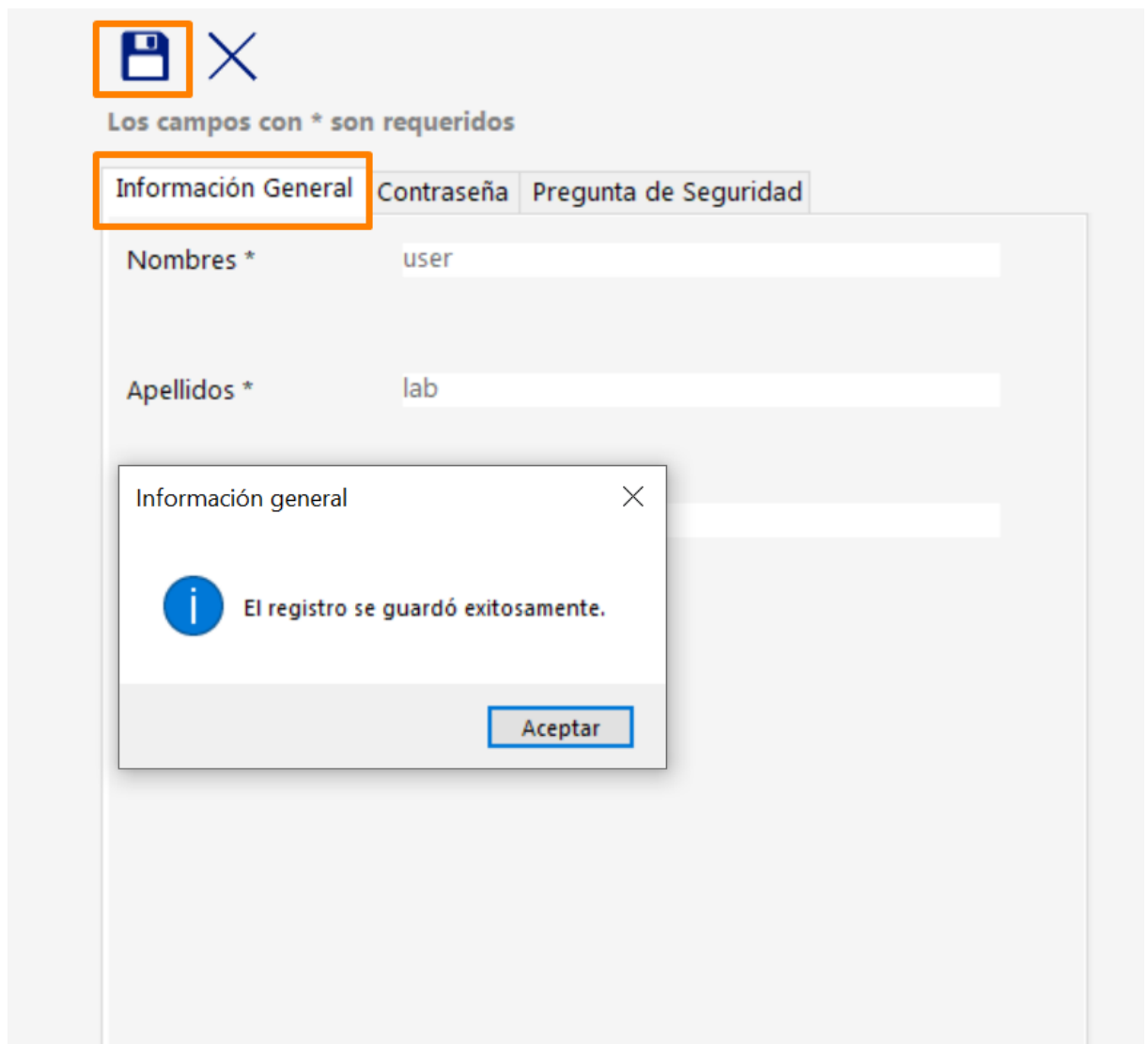




### 3.5.1 Modificar información general

Para cambiar la información General del usuario (Nombres, Apellidos, Correo electrónico) debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en la pestaña “Información General”
2. Diligenciar los cambios en los campos respectivos
3. Dar clic en el botón Guardar



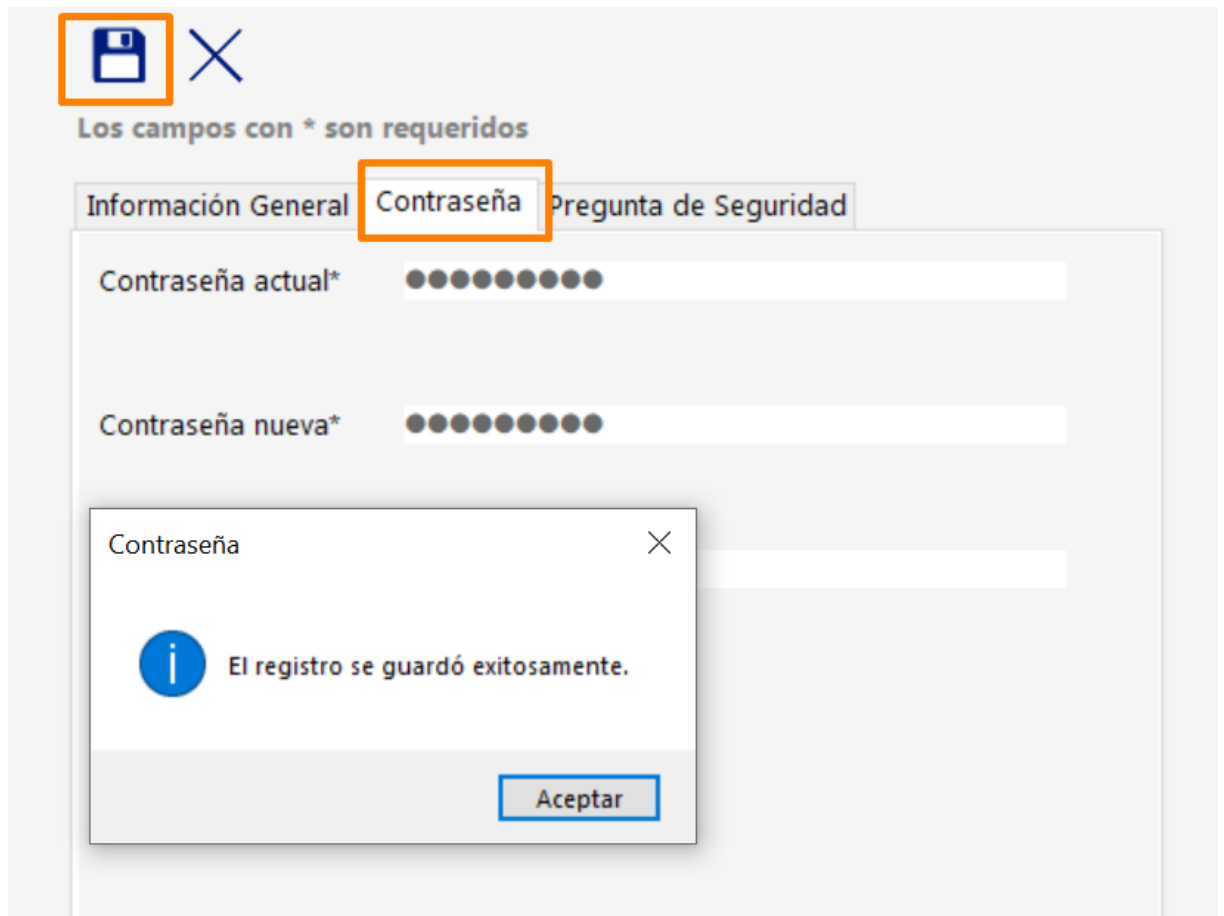
En esta imagen se visualiza el cambio de nombre de usuario.

### 3.5.2 Modificar contraseña

Para cambiar la contraseña del usuario debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en la pestaña "Contraseña"
2. Diligenciar la contraseña actual
3. Diligenciar la contraseña nueva
4. Confirmar la contraseña nueva

5. Dar clic en el botón guardar

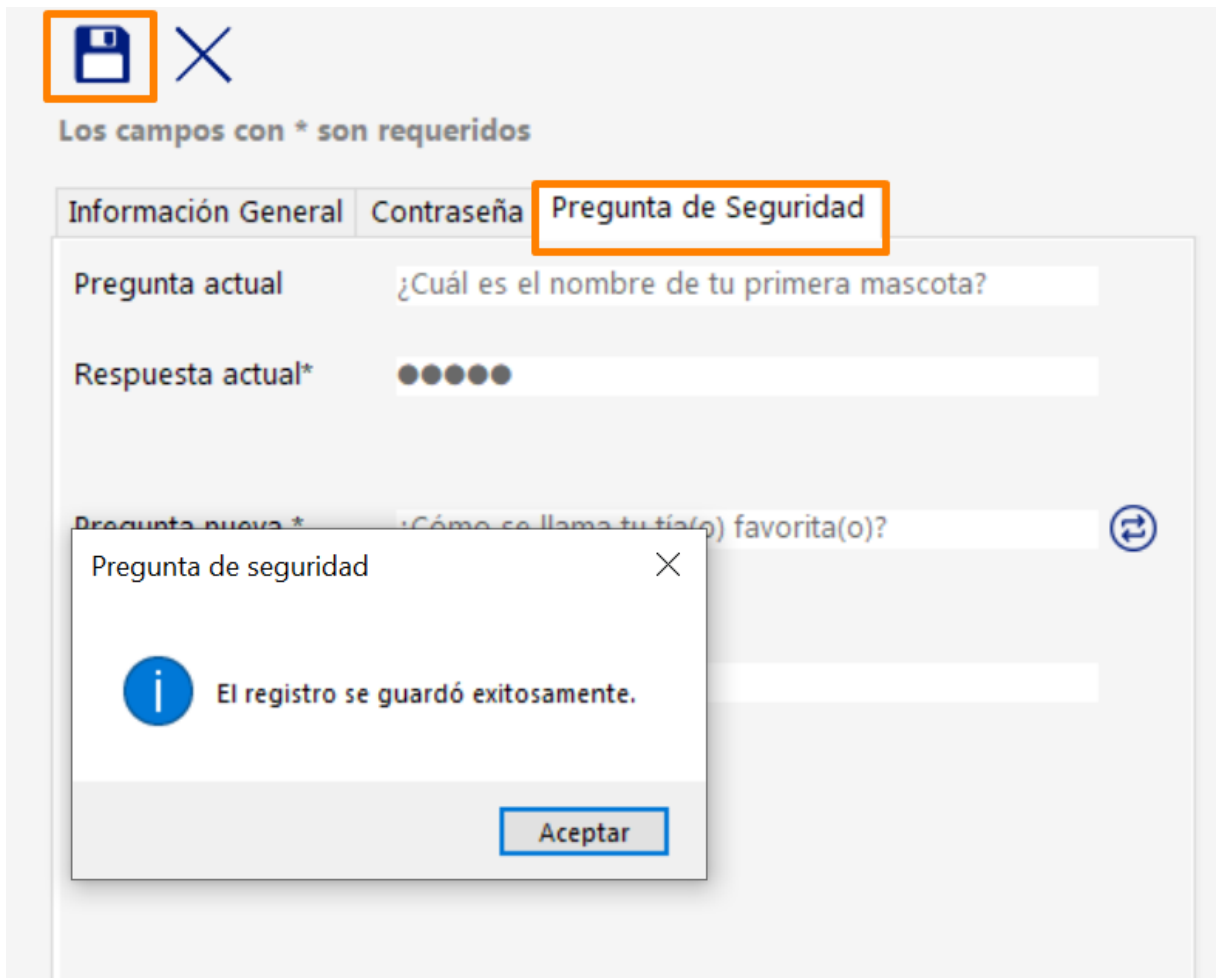


The screenshot shows a web form with three tabs: "Información General", "Contraseña", and "Pregunta de Seguridad". The "Contraseña" tab is active and highlighted with an orange box. It contains two password input fields: "Contraseña actual\*" and "Contraseña nueva\*", both with masked characters. Above the fields, a message reads "Los campos con \* son requeridos". At the top left, there is a save icon (floppy disk) and a close icon (X), both highlighted with orange boxes. A modal dialog box titled "Contraseña" is overlaid on the form, displaying a blue information icon and the text "El registro se guardó exitosamente." with an "Aceptar" button.

### 3.5.3 Modificar Pregunta de Seguridad

Para cambiar la pregunta de seguridad debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en la pestaña "Pregunta de seguridad"
2. Diligenciar los cambios en los campos respectivos
3. Dar clic en el botón Guardar



### 3.6 FORMULARIO DE PROYECTOS

La aplicación cuenta con una funcionalidad para el registro de los proyectos de Ingeniería en los que se van a realizar los cálculos de las dimensiones de las cunetas.

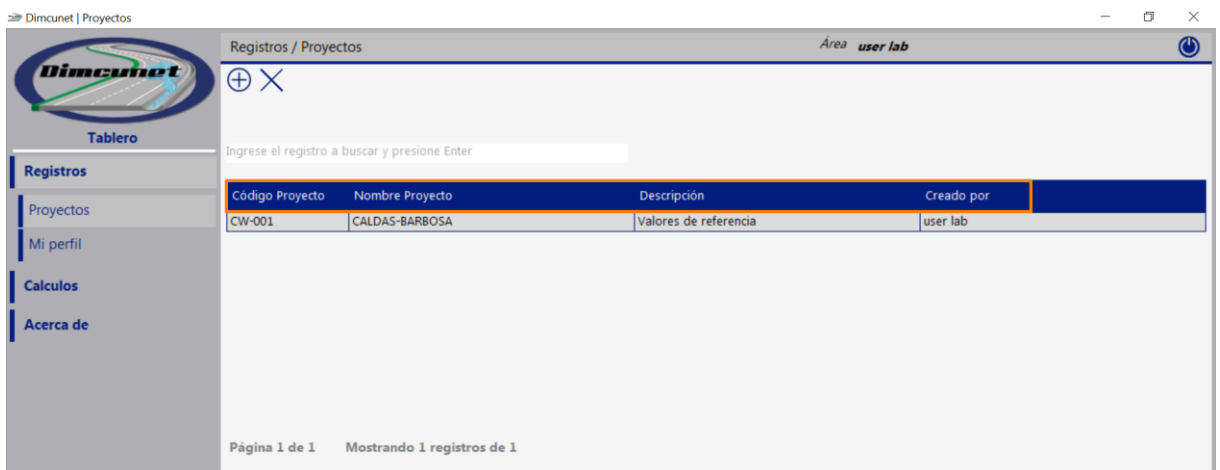


### 3.6.1 Mensajes del formulario de Registro de Proyectos

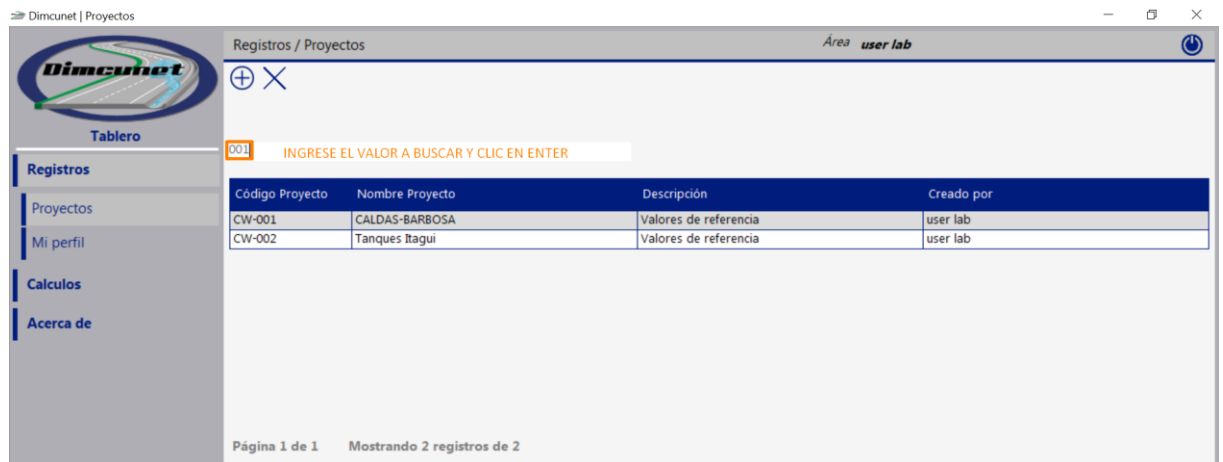
Código del proyecto \* Código del proyecto  
**El campo Código del proyecto es requerido.**

Nombre del proyecto \* Nombre del proyecto  
**El campo Nombre del proyecto es requerido.**

La vista principal de los proyectos ofrece un listado de los proyectos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. Aquí se tiene el código del proyecto, el nombre del proyecto y la descripción.



La vista principal de los proyectos cuenta con un buscador, que permite ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener el registro(s) que coincidan con la búsqueda.



Dimcunet | Proyectos

Registros / Proyectos

Área *user lab*

001 INGRESE EL VALOR A BUSCAR Y CLIC EN ENTER

Código Proyecto	Nombre Proyecto	Descripción	Creado por
CW-001	CALDAS-BARBOSA	Valores de referencia	user lab
CW-002	Tanques Itagui	Valores de referencia	user lab

Página 1 de 1 Mostrando 2 registros de 2

Para restablecer el listado con todos los proyectos basta por entrar nuevamente a la opción de Proyectos del menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



Dimcunet | Proyectos

Registros / Proyectos

Área *user lab*

ingrese el registro a buscar y presione Enter

Código Proyecto	Nombre Proyecto	Descripción	Creado por
CW-001	CALDAS-BARBOSA	Valores de referencia	user lab
CW-002	Tanques Itagui	Valores de referencia	user lab

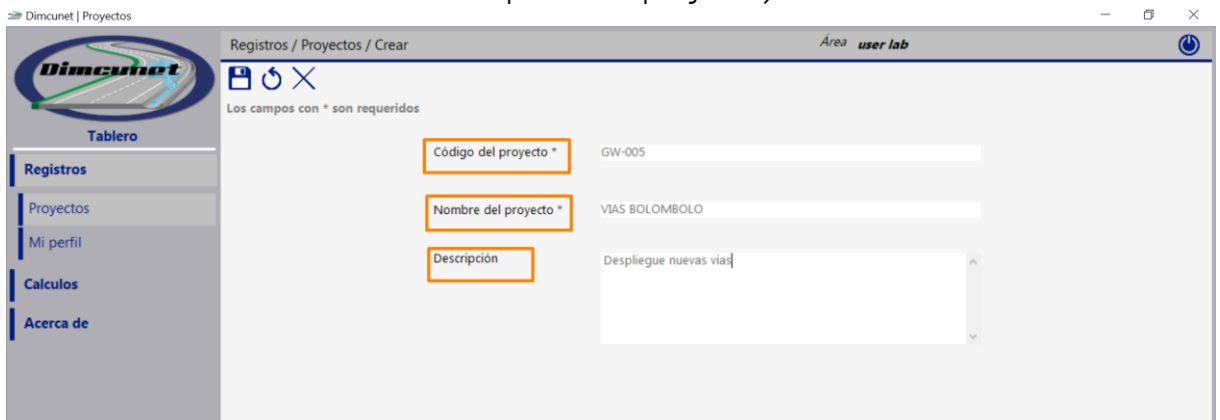
Página 1 de 1 Mostrando 2 registros de 2

### 3.6.2 Registro de un nuevo Proyecto

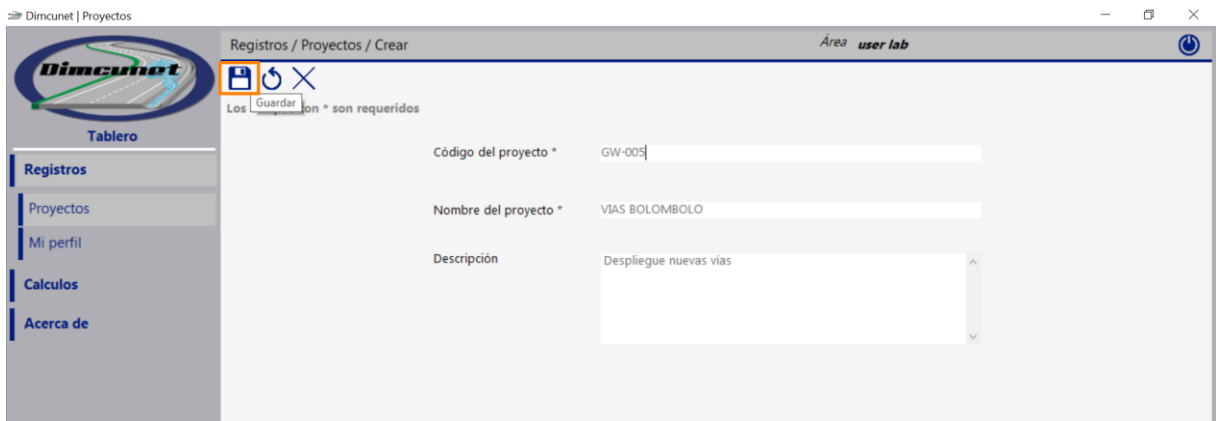
1. Para registrar un nuevo proyecto damos clic al botón Crear Nuevo



2. Diligenciar los datos del proyecto (Código del proyecto, Nombre del proyecto, Descripción del proyecto)



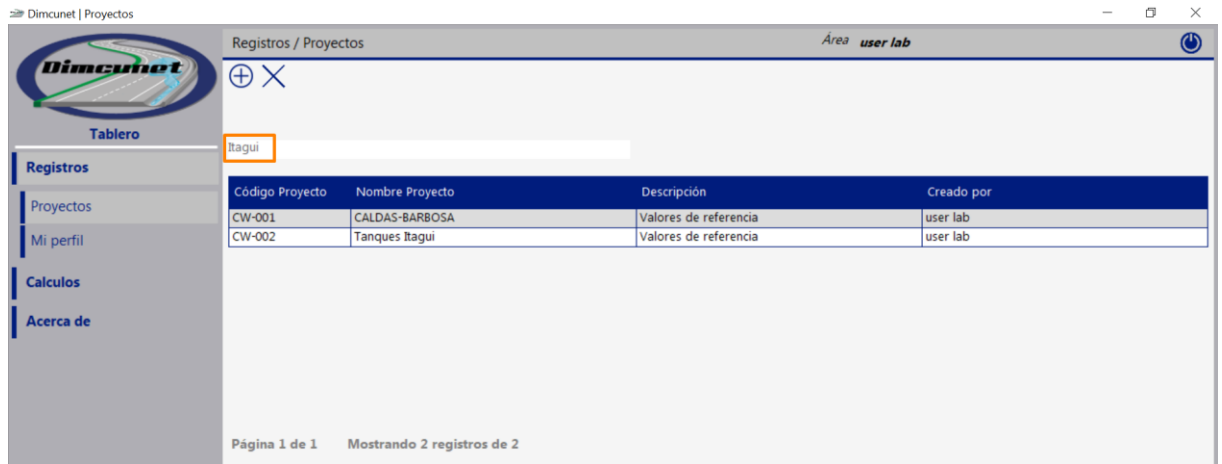
3. Dar Clic en el botón Guardar Registro



### 3.6.3 Modificar un proyecto existente

Para modificar un proyecto existente desde la vista principal del proyecto debemos seguir estos pasos:

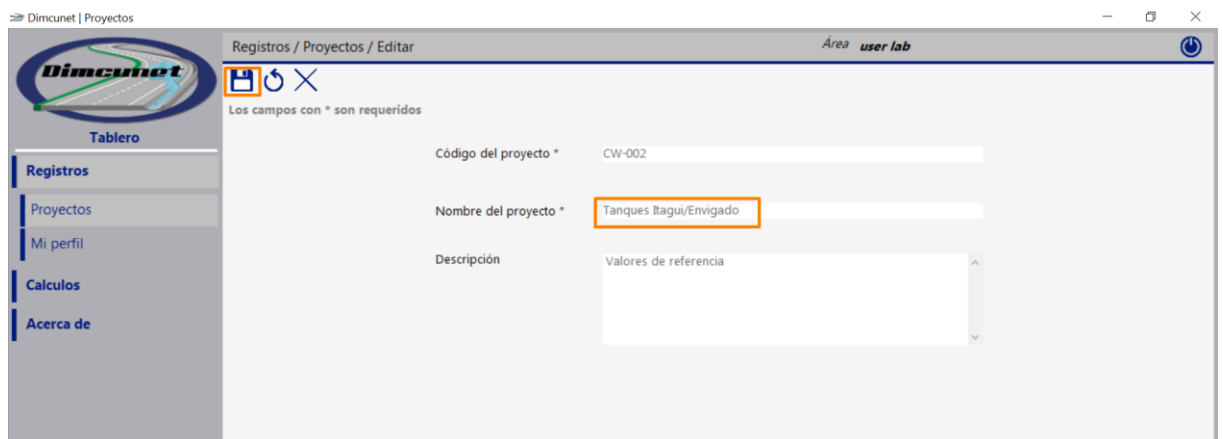
1. Buscar el proyecto a modificar por una palabra clave (Código del proyecto, Nombre del proyecto o descripción) en el cuadro de búsqueda y presionar la tecla Enter.



2. Seleccionar el registro dando doble clic sobre el proyecto



3. Registrar los cambios al proyecto y dar clic en guardar





## 4. REGISTRO DE CÁLCULOS DE DIMENSIONES

La aplicación cuenta con un módulo para el cálculo de las dimensiones de las cunetas a través de las ecuaciones de Manning y Darcy & Weisbach - Colebrook & White.

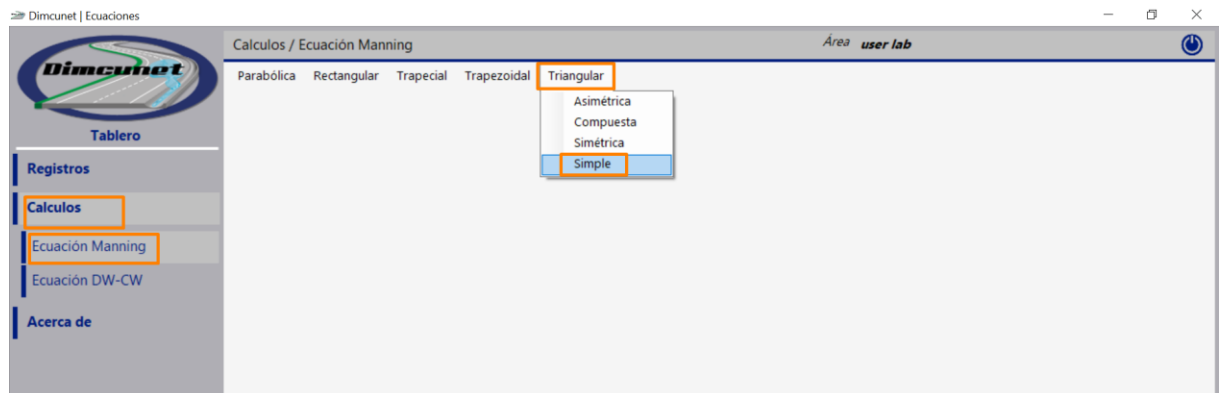
Para ello es necesario seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar el tipo de ecuación
3. Seleccionar el subtipo de ecuación

### 4.1 CÁLCULO ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR SIMPLE

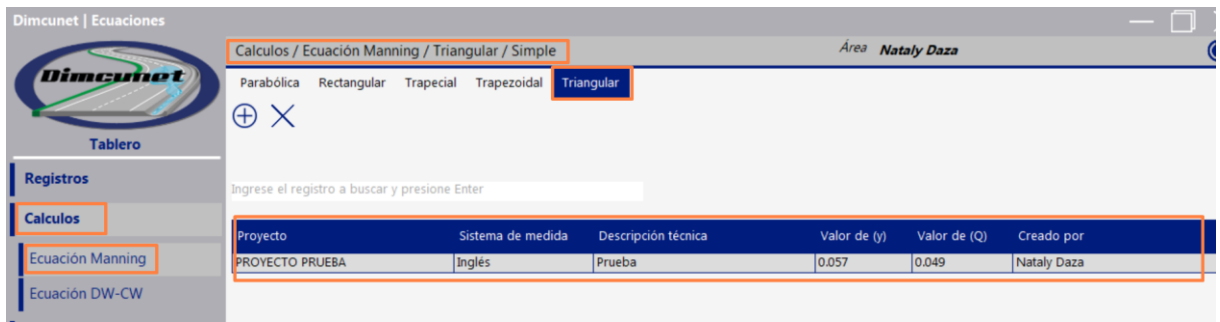
Para realizar un cálculo usando la ecuación Manning de corte Triangular Simple debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación Manning
3. Seleccionar tipo Triangular
4. Seleccionar subtipo Simple



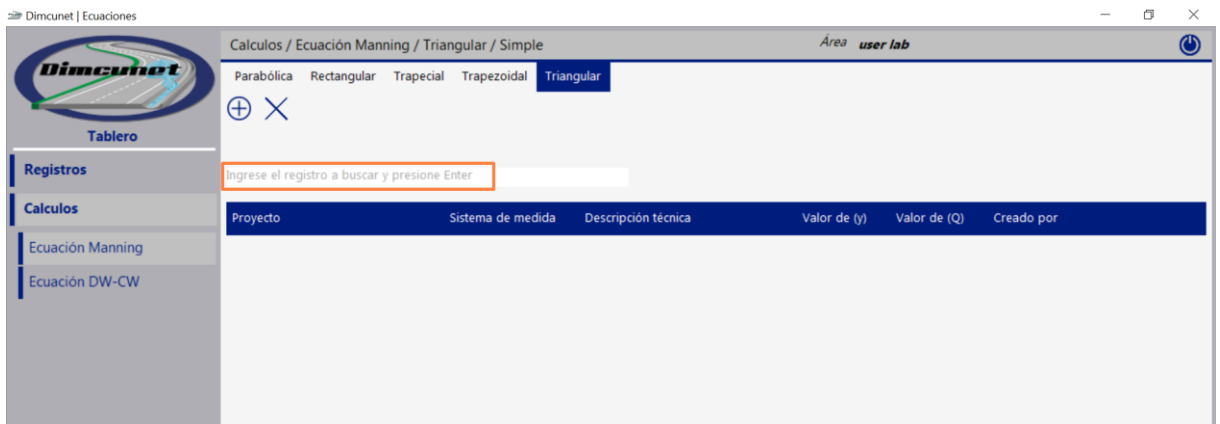
#### 4.1.1 Formulario Principal ecuación Manning Triangular Simple

La vista principal de la ecuación Manning Triangular Simple ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida, la descripción técnica, valor de (y), valor de (Q) y creado por.

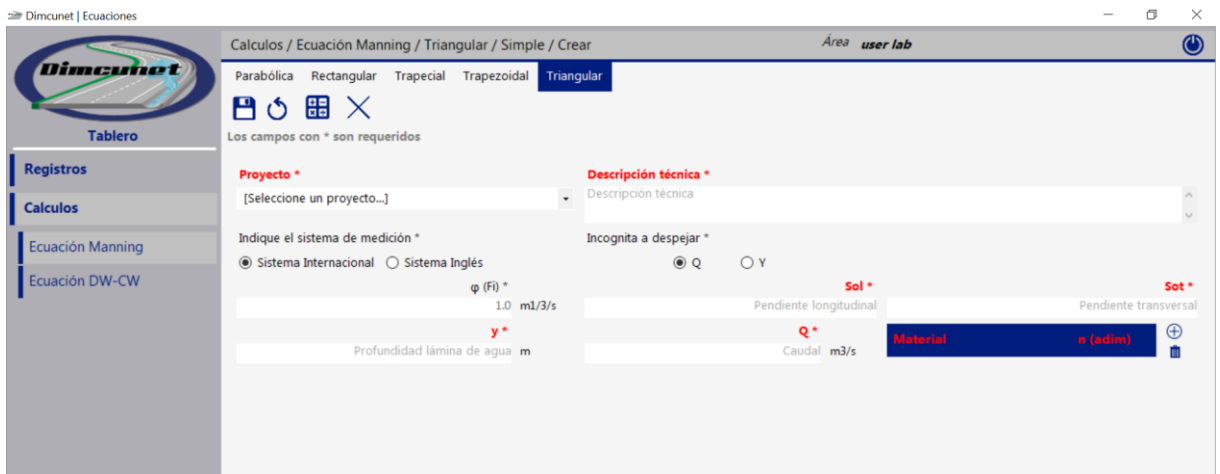
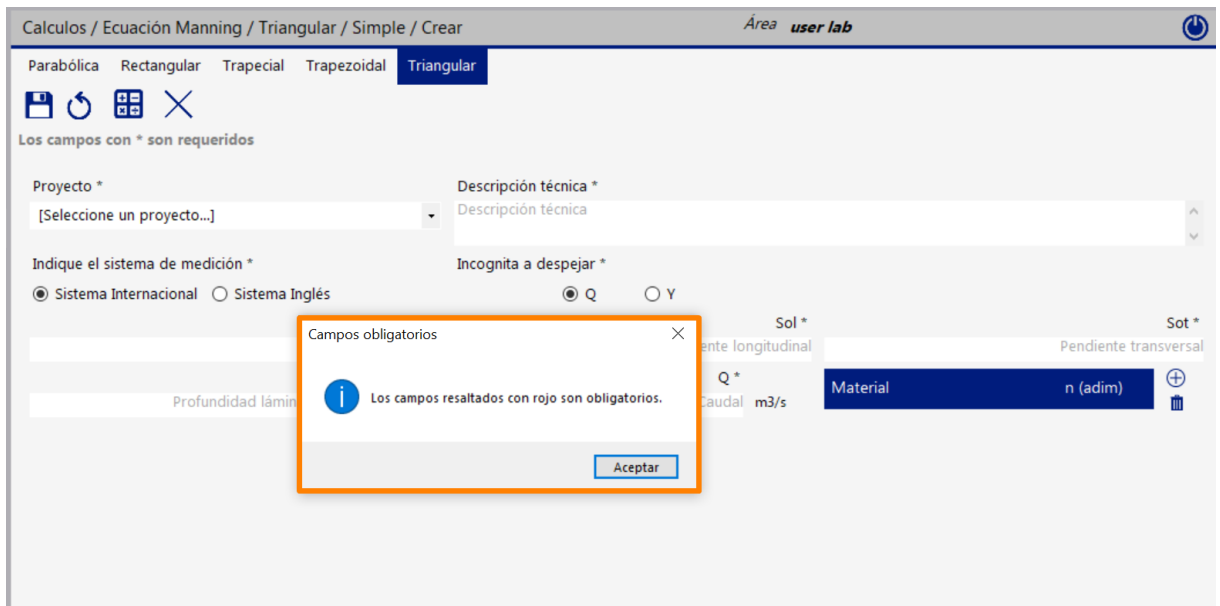


La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter para obtener el registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



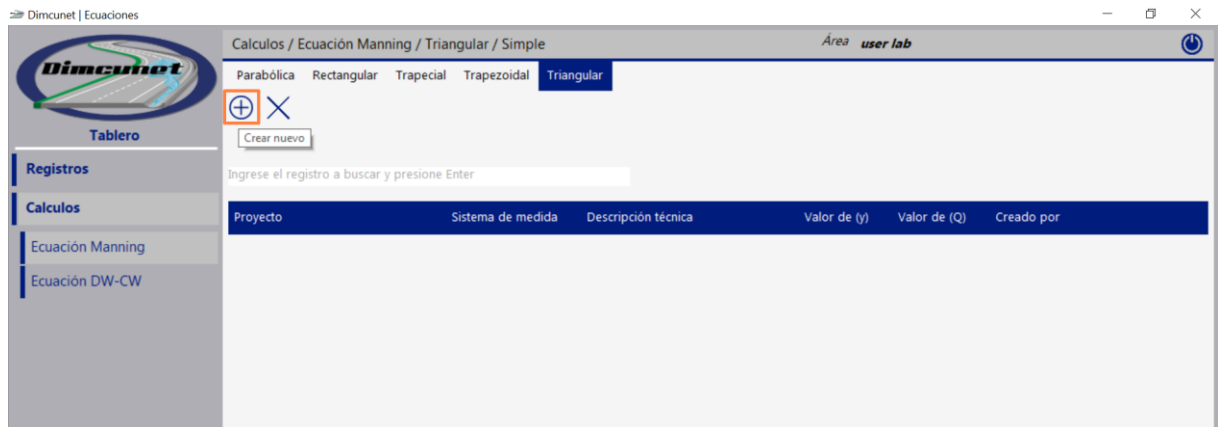
### 4.1.1.1 Mensajes del formulario



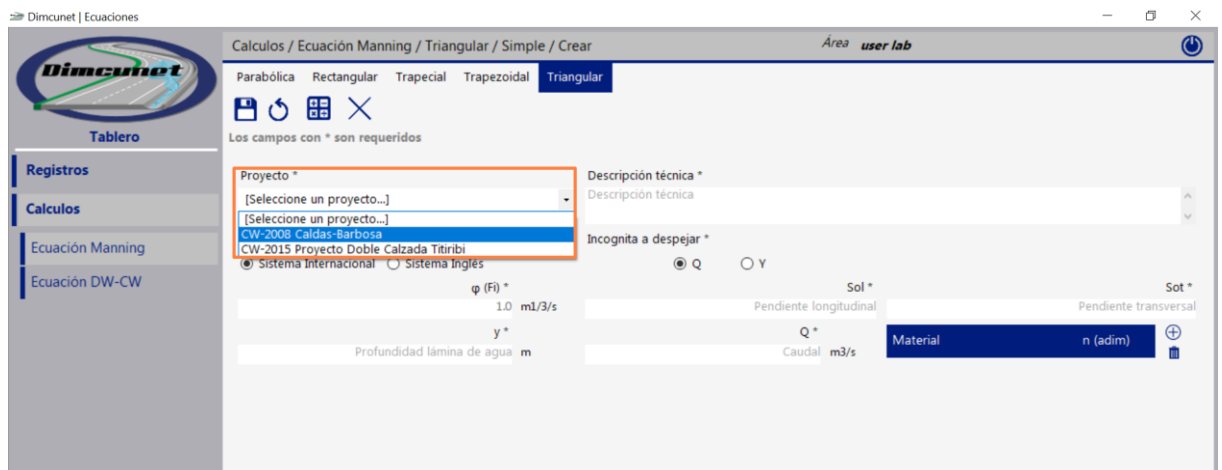
### 4.1.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR SIMPLE

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario Manning Triangular Simple debemos seguir estos pasos:

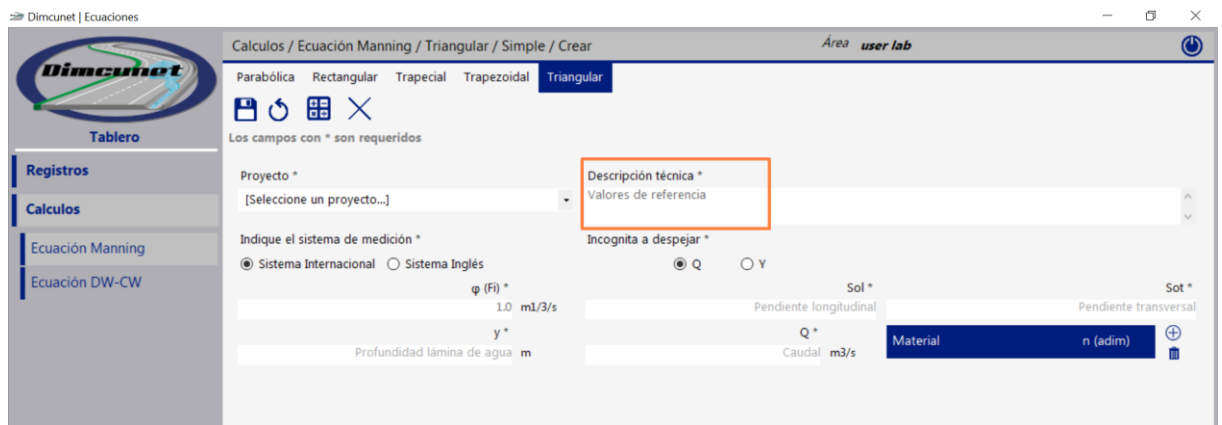
1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”



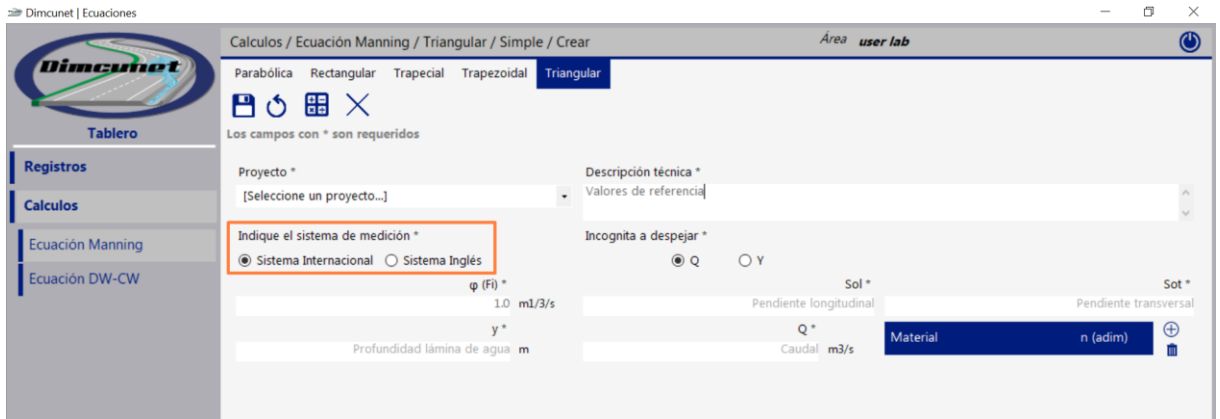
2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo



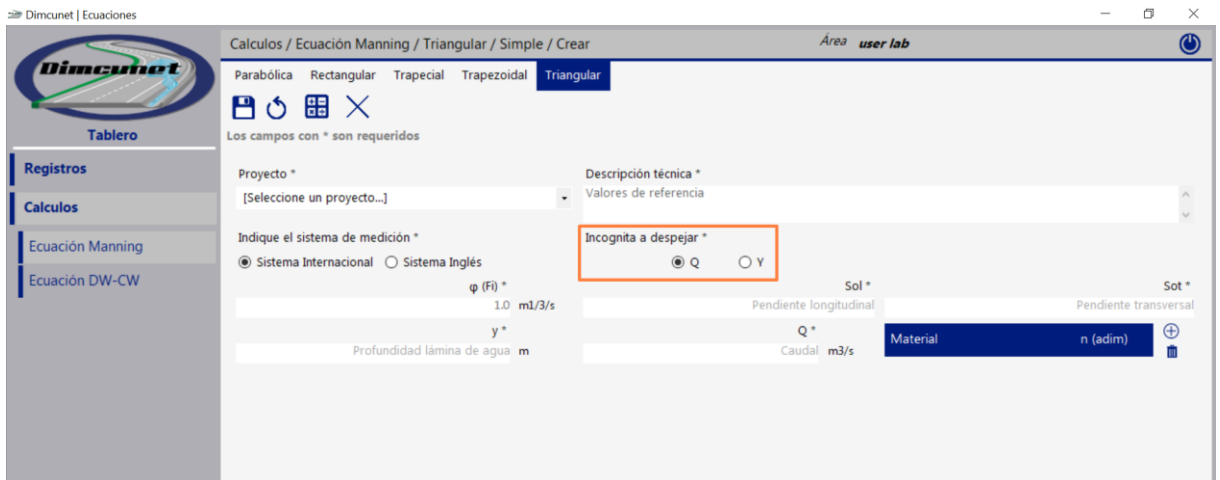
3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo



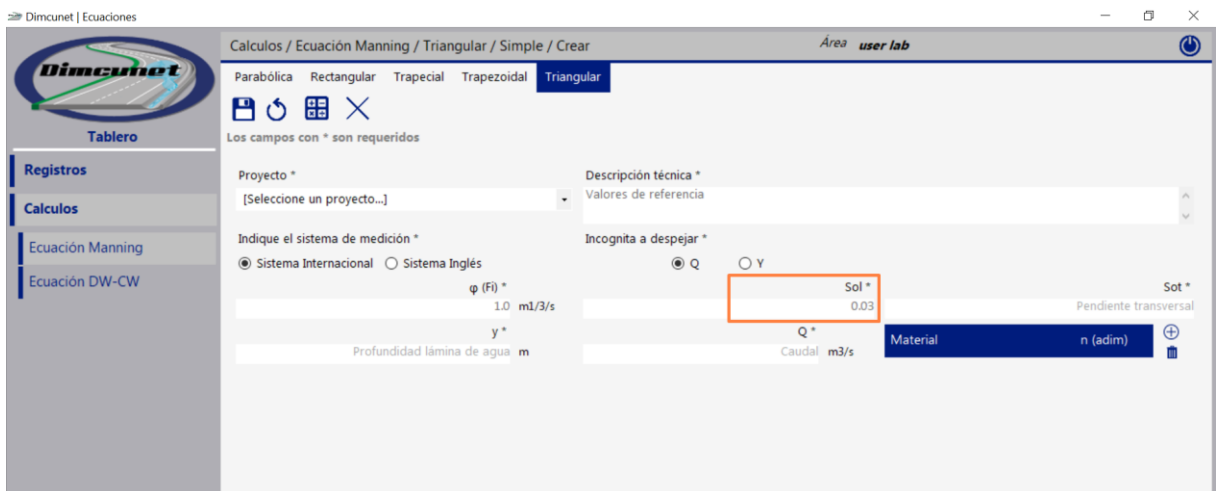
4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)



## 5. Seleccionar incógnita a despejar (Q o (y))



## 6. Diligenciar pendiente longitudinal Sol



## 7. Diligenciar pendiente transversal **Sot**

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1</sup>/3/s Sol \* 0.03 **Sot \* 0.04**

y \* Profundidad lámina de agua m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

## 8. Diligenciar profundidad de la lámina de agua (**y**)

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \* Valores referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1</sup>/3/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

**y \* 0.057 m** Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

9. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre el material a usar.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

y \* 0.057 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* **CW-001 CALDAS-BARBOSA** Descripción técnica \* Valores referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

y \* 0.057 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores referencia

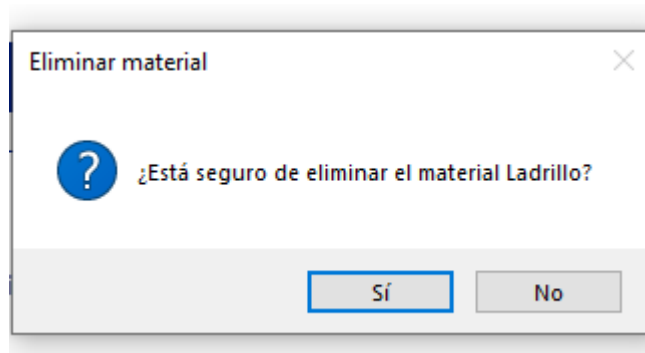
Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

y \* 0.057 m Q \* 0.049 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.



10. Dar clic en el botón de Calcular



Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

y \* 0.057 m Q \* 0.049 m3/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

y \* 0.057 m Q \* 0.049 m3/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

Ecuación ejecutada

$$b = \frac{y}{S_{ot}}$$

$$Q = \frac{\phi S_{ol}^{1/2} y^{8/3}}{(2S_{ot})^{5/3} n \left( 1 + \sqrt{\frac{1 + S_{ot}^2}{S_{ot}^2}} \right)^{2/3}}$$

Gráfica

**b = 1.425 m**

**Nota:** Para este tipo de ecuación también se cuenta con la posibilidad de hallar el valor de la lámina de agua (**y**) partiendo del valor del caudal (**Q**).

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  **Y**

$\phi$  (Fi) \* 1.486 ft<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

**y** \* 0.049 ft Q \* 0.049 ft<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

Ecuación ejecutada

$$b = \frac{y}{S_{ot}}$$

$$y = \left[ \frac{nQ(2S_{ot})^{5/3} \left( 1 + \sqrt{\frac{1 + S_{ot}^2}{S_{ot}^2}} \right)^{2/3}}{\phi Sol^{1/2}} \right]^{3/8}$$

Gráfica

**b = 1.225 ft**

**Nota:** La variable (**b**) corresponde al ancho superficial.

11. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  **Y**

$\phi$  (Fi) \* 1.486 ft<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

**y** \* 0.049 ft Q \* 0.049 ft<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

Ecuación ejecutada

$$b = \frac{y}{S_{ot}}$$

$$y = \left[ \frac{nQ(2S_{ot})^{5/3} \left( 1 + \sqrt{\frac{1 + S_{ot}^2}{S_{ot}^2}} \right)^{2/3}}{\phi Sol^{1/2}} \right]^{3/8}$$

Gráfica

**b = 1.225 ft**

Manning Triangular Simple

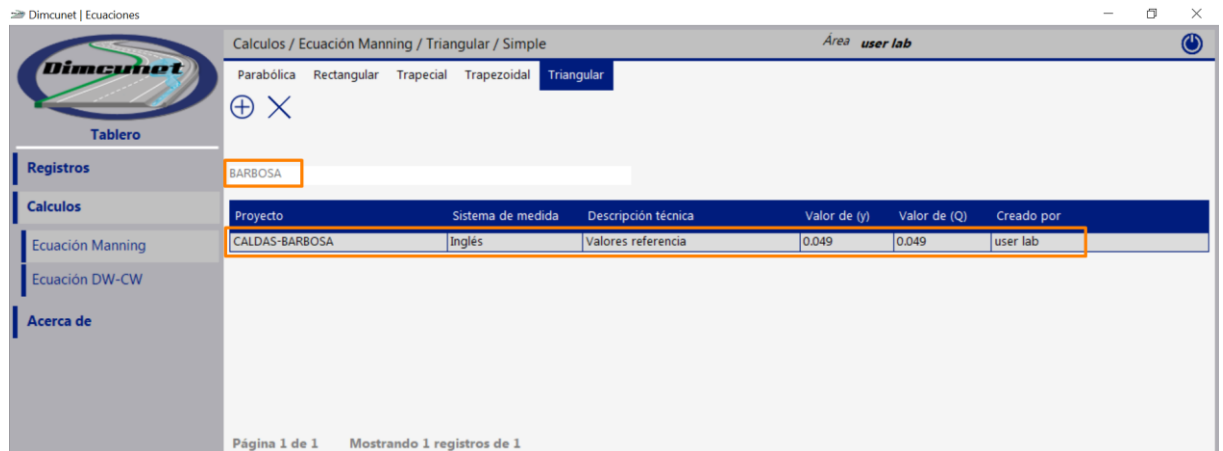
El registro se guardó exitosamente.

**Aceptar**

### 4.1.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR SIMPLE

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro



3. Realizar los cambios

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Editar Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores referencia para los cálculos

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.486 ft<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

y \* 0.049 ft Q \* 0.049 ft<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

Ecuación ejecutada  $b = \frac{y}{S_{ot}}$

$$y = \left[ \frac{nQ(2S_{ot})^{5/3} \left( 1 + \sqrt{\frac{1 + S_{ot}^2}{S_{ot}^2}} \right)^{2/3}}{\phi Sol^{1/2}} \right]^{3/8}$$

Gráfica **b = 1.225 ft**

4. Dar clic en guardar.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple / Editar Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores referencia para los cálculos

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.486 ft<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot \* 0.04

y \* 0.049 ft Q \* 0.049 ft<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Acero revestido	0.013

Ecuación ejecutada  $b = \frac{y}{S_{ot}}$

$$y = \left[ \frac{nQ(2S_{ot})^{5/3} \left( 1 + \sqrt{\frac{1 + S_{ot}^2}{S_{ot}^2}} \right)^{2/3}}{\phi Sol^{1/2}} \right]^{3/8}$$

Gráfica **b = 1.225 ft**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simple Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

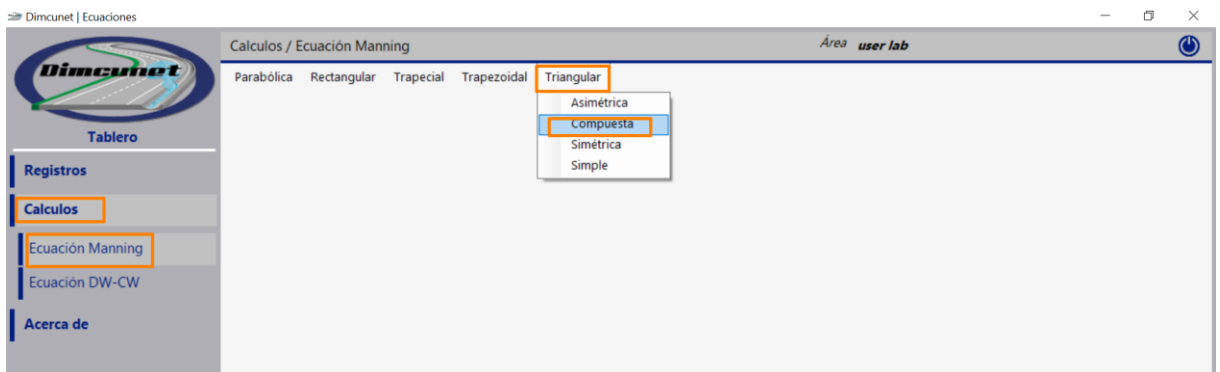
BARBOSA

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
CALDAS-BARBOSA	Inglés	Valores referencia para los cálculos	0.049	0.049	user lab

## 4.2 CÁLCULO ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR COMPUESTA

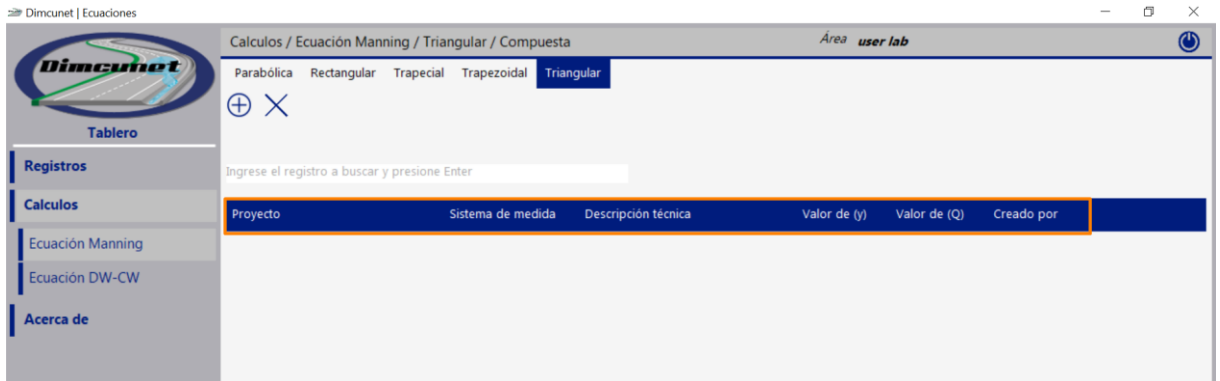
Para realizar un cálculo usando la ecuación Manning de corte Triangular Compuesta debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación Manning
3. Seleccionar tipo Triangular
4. Seleccionar subtipo Compuesta



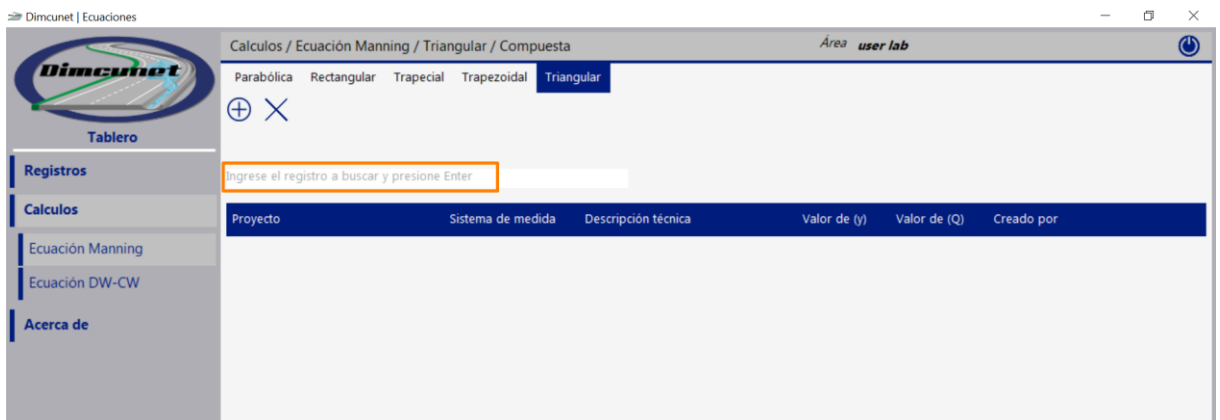
### 4.2.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR COMPUESTA

La vista principal de la ecuación Manning Triangular Compuesta ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida, la descripción técnica, valor de (y), valor de (Q) y creado por.

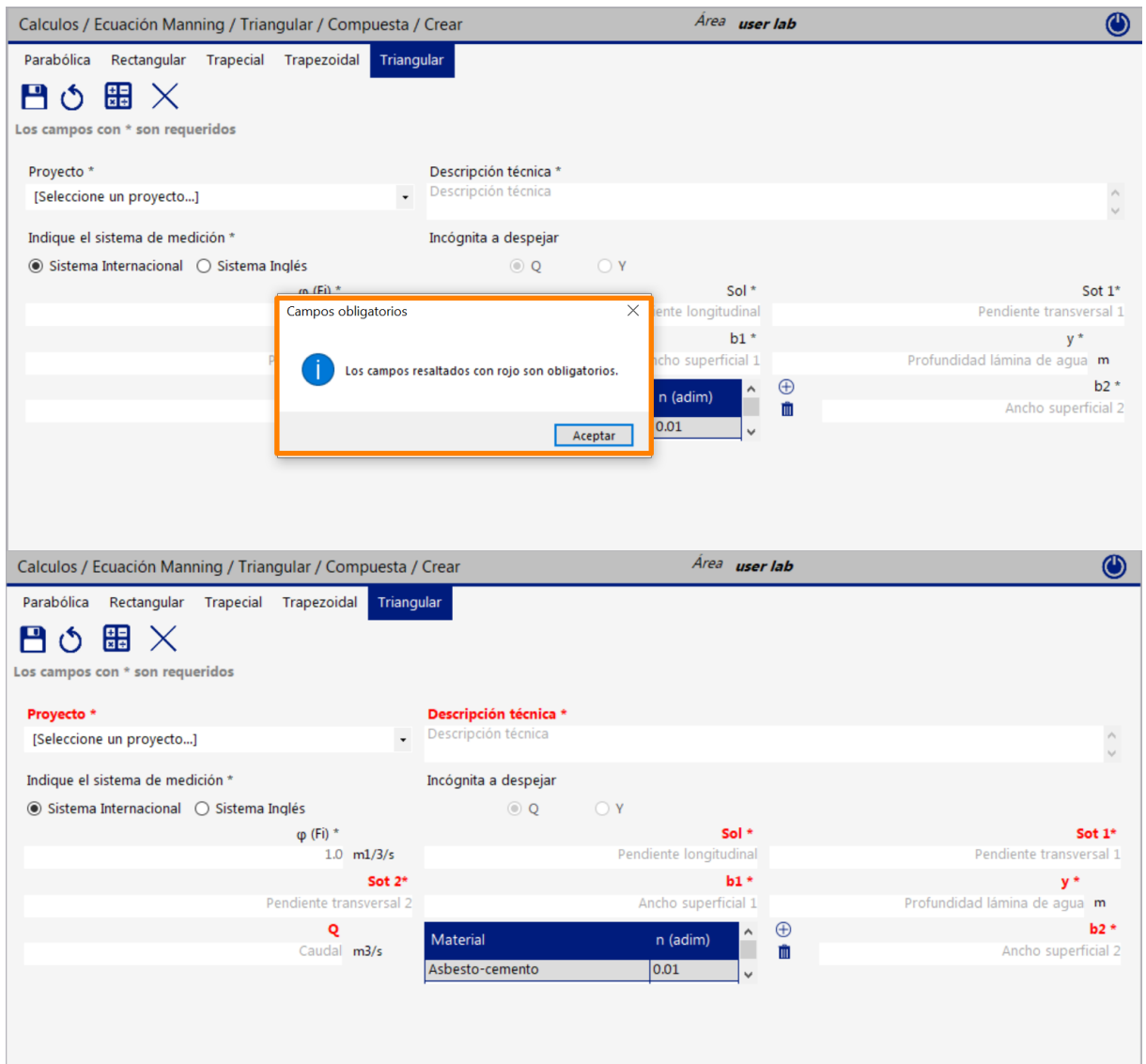


La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter y obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



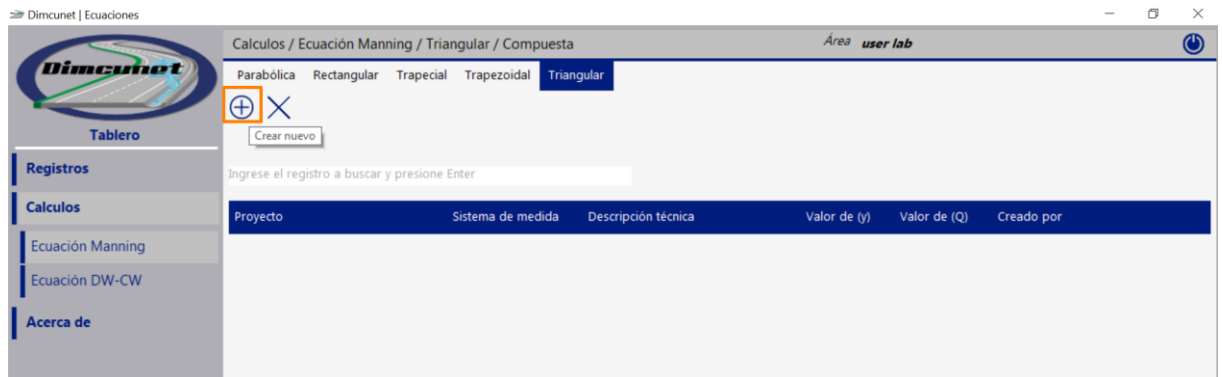
#### 4.2.1.1 MENSAJES DEL FORMULARIO



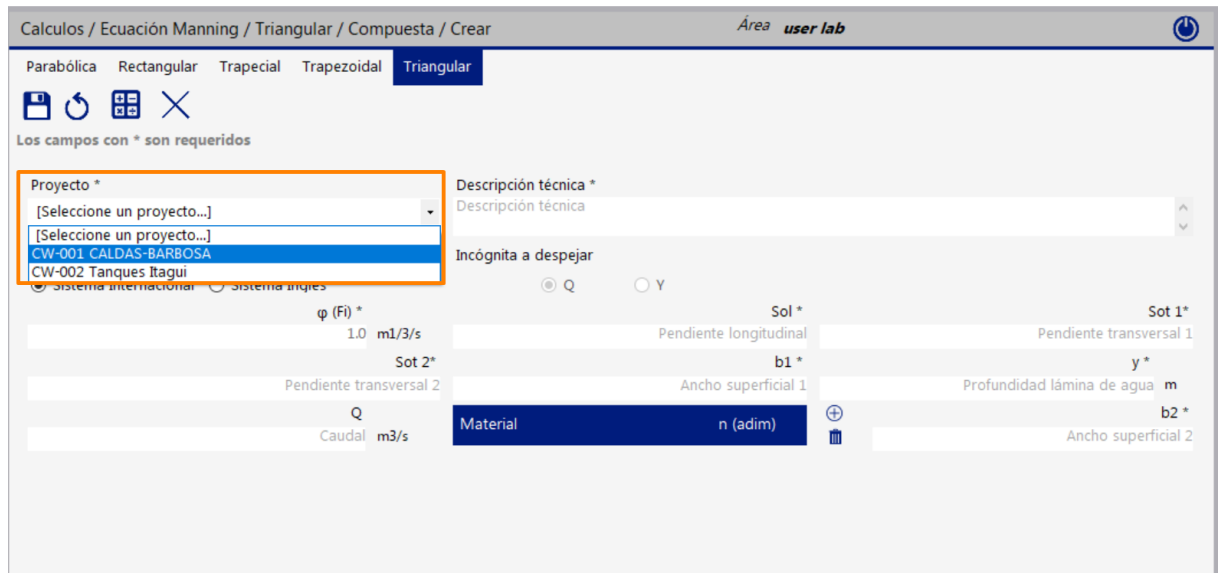
#### 4.2.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR COMPUESTA

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario Manning Triangular Compuesta debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”



2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo



3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo



Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* Sot 1\*  
 Pendiente longitudinal Pendiente transversal 1

Sot 2\* b1 \* y \*  
 Pendiente transversal 2 Ancho superficial 1 Profundidad lámina de agua m

Q Caudal m3/s Material n (adim) b2 \*  
 Ancho superficial 2

4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* Sot 1\*  
 Pendiente longitudinal Pendiente transversal 1

Sot 2\* b1 \* y \*  
 Pendiente transversal 2 Ancho superficial 1 Profundidad lámina de agua m

Q Caudal m3/s Material n (adim) b2 \*  
 Ancho superficial 2

5. Seleccionar incógnita a despejar (Q)

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* Sot 1\*  
 Pendiente longitudinal Pendiente transversal 1

Sot 2\* b1 \* y \*  
 Pendiente transversal 2 Ancho superficial 1 Profundidad lámina de agua m

Q Caudal m3/s Material n (adim) b2 \*  
 Ancho superficial 2

## 6. Diligenciar pendiente longitudinal **Sol**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  
 Q  Y

Sol \* Sot 1\*  
 0.03 Pendiente transversal 1

b1 \* y \*  
 Ancho superficial 1 Profundidad lámina de agua m

Q Caudal m3/s Material n (adim) b2 \*  
 Ancho superficial 2

## 7. Diligenciar pendiente transversal **Sot1**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 **Sot 1\*** 0.04

Sot 2\* b1 \* y \*

Pendiente transversal 2 Ancho superficial 1 Profundidad lámina de agua m

Q Caudal m3/s Material n (adim) b2 \*

Ancho superficial 2

## 8. Diligenciar pendiente transversal **Sot2**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.04

**Sot 2\*** 0.05 b1 \* y \*

Pendiente transversal 2 Ancho superficial 1 Profundidad lámina de agua m

Q Caudal m3/s Material n (adim) b2 \*

Ancho superficial 2

## 9. Diligenciar ancho superficial **b1**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  Q  Y

$\phi$ (Fi) *	1.0	m <sup>1/3</sup> /s	Sol *	0.03	Sot 1*	0.04
Sot 2*	0.05		b1 *	0.6096	y *	
Q		Caudal m <sup>3</sup> /s	Material	n (adim)		Ancho superficial 2

### 10. Diligenciar profundidad de la lámina de agua (y)

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  Q  Y

$\phi$ (Fi) *	1.0	m <sup>1/3</sup> /s	Sol *	0.03	Sot 1*	0.04
Sot 2*	0.05		b1 *	0.6096	y *	0.0762 m
Q		Caudal m <sup>3</sup> /s	Material	n (adim)		Ancho superficial 2

11. Seleccionar los dos materiales de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  Q  Y

$\phi$  (F) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.04

Sot 2\* 0.05 b1 \* 0.6096 y \* 0.0762 m

Q Caudal m<sup>3</sup>/s Material n (adim) + b2 \* Ancho superficial 2

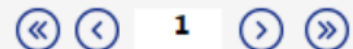
Agregar material

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

Página 1 de 2

Mostrando 10 registros de 18



Se debe validar que estén seleccionados los dos materiales para el cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.04  
 Sot 2\* 0.05 b1 \* 0.6096 y \* 0.0762 m  
 Q Caudal m<sup>3</sup>/s Material n (adim) Ancho superficial 2  
 Acero revestido 0.013

**Nota:** La aplicación mostrará un mensaje de advertencia si no se cuenta con los dos materiales para el cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  
 Q  Y

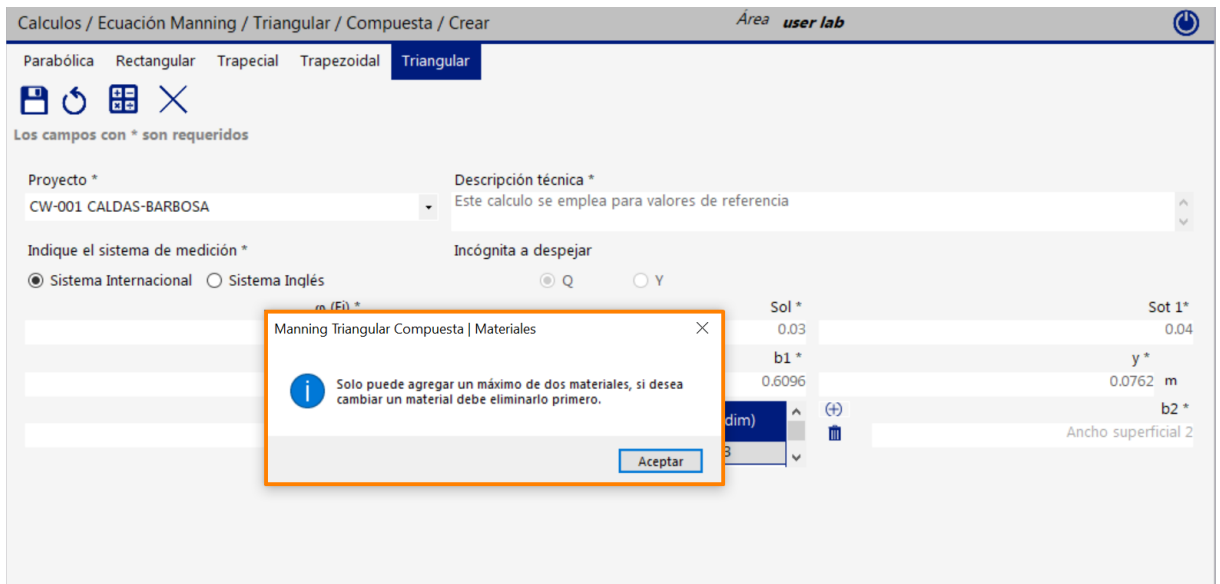
$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.04  
 Sot 2\* 0.05 b1 \* 0.6096 y \* 0.0762 m  
 Q Caudal m<sup>3</sup>/s Material n (adim) Ancho superficial 2  
 Acero revestido 0.013

Formulario incompleto

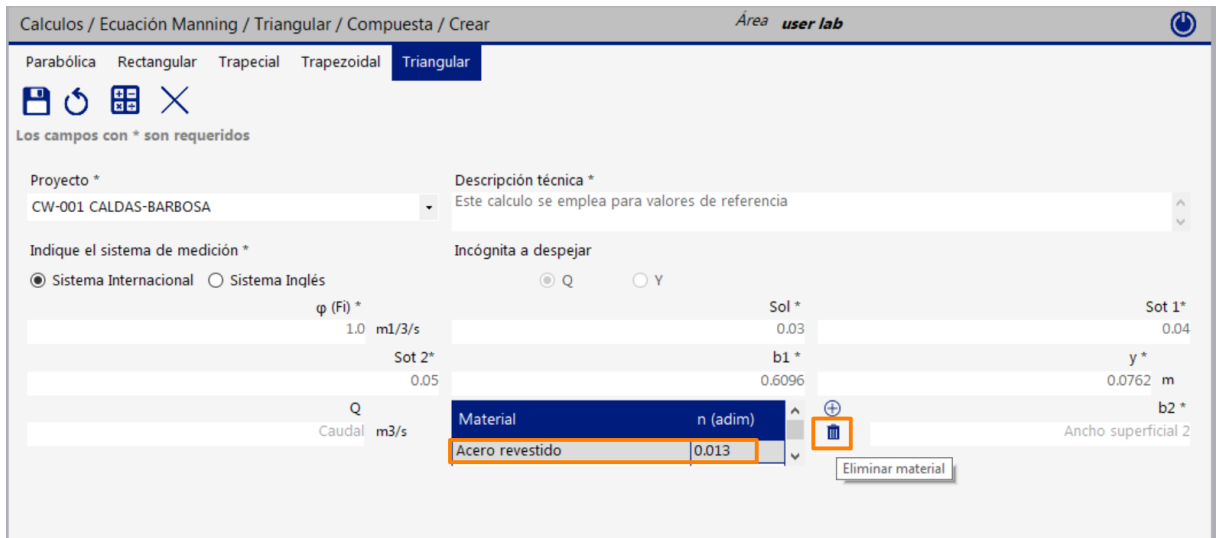
Debe agregar dos materiales.

Aceptar

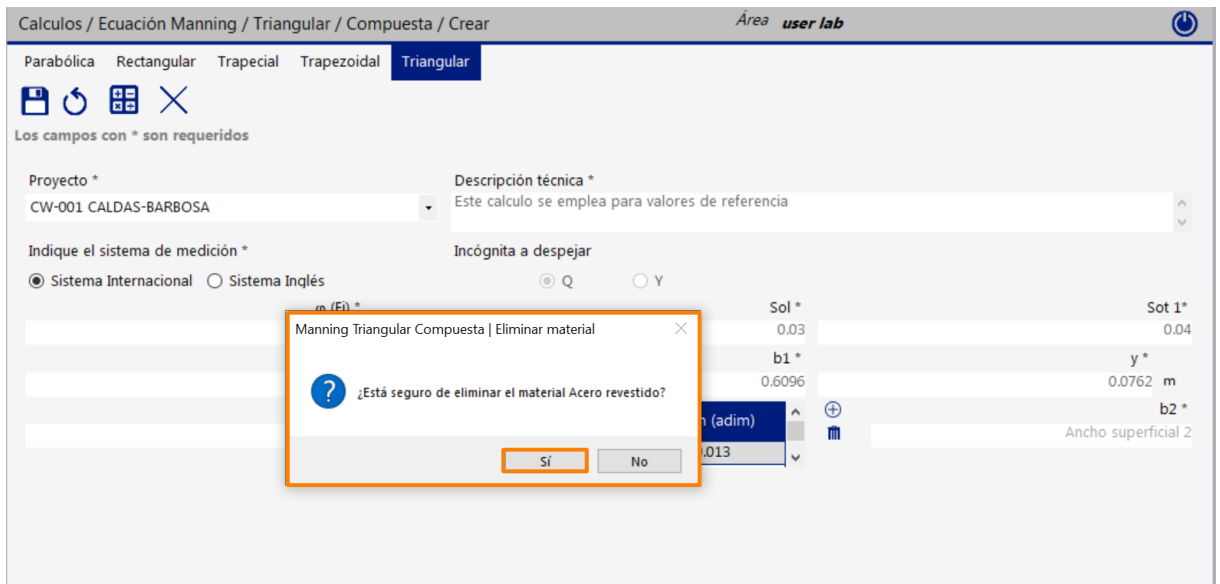
**Nota:** La aplicación mostrará un mensaje informativo si el usuario intenta agregar un tercer material, donde explica que máximo se pueden agregar dos materiales.



El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla



Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.



## 12. Diligenciar ancho superficial **b2**



## 13. Dar clic en el botón de Calcular



Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con **Calcular** guardados

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.04

Sot 2\* 0.05 b1 \* 0.6096 y \* 0.0762 m

Q Caudal m3/s

Material	n (adim)
Asfalto Liso	0.013

b2 \* 1

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con **Calcular** guardados

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.04

Sot 2\* 0.05 b1 \* 0.6096 y \* 0.0762 m

**Q** 0.108 m3/s

Material	n (adim)
Asfalto Liso	0.013

b2 \* 1

Ecuación ejecutada

$$b = b_1 + b_2$$

$$Q = \frac{\phi \cdot S_{ot1}^{1/2}}{2^{5/3}} \left[ \frac{1}{n_1} \sqrt[3]{\frac{[b_1(2y - b_1 S_{ot1})]^5}{(y + b_1 \sqrt{1 + S_{ot1}^2})^2}} + \frac{1}{n_2 S_{ot2}} \sqrt[3]{\frac{(y - b_1 S_{ot1})^8}{(1 + S_{ot2}^2)}} \right]$$

Gráfica

**b = 1.61 m**

**Nota:** La variable (**b**) corresponde al ancho superficial.

14. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Este calculo se emplea para valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar  Q  Y

φ (Ft) \* Sol \* 0.03 Sol 1\* 0.04

b1 \* 0.6096 y \* 0.0762 m

b2 \* 1

**Manning Triangular Compuesta**

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

n (adim) 0.013

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

Gráfica  $b = 1.61 \text{ m}$

$$Q = \frac{\phi S_{ot}^{1/2}}{2^{5/3}} \left[ \frac{1}{n_1} \sqrt[3]{\frac{[b_1(2y - b_1 S_{ot1})]^5}{(y + b_1 \sqrt{1 + S_{ot1}^2})^2}} + \frac{1}{n_2 S_{ot2}} \sqrt[3]{\frac{(y - b_1 S_{ot1})^8}{(1 + S_{ot2}^2)}} \right]$$

**Nota:** Para el tipo de sección Triangular Compuesta, solo se tiene disponible el cálculo del caudal (Q).

### 4.2.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR COMPUESTA

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
CALDAS-BARBOSA	Internacional	Este calculo se emplea para valores de referencia	0.0762	0.108	user lab

DAR CLIC AQUÍ PARA EDITAR

Página 1 de 1 Mostrando 1 registros de 1

### 3. Realizar los cambios

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Compuesta / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Este calculo se emplea para valores de referencia del proyecto

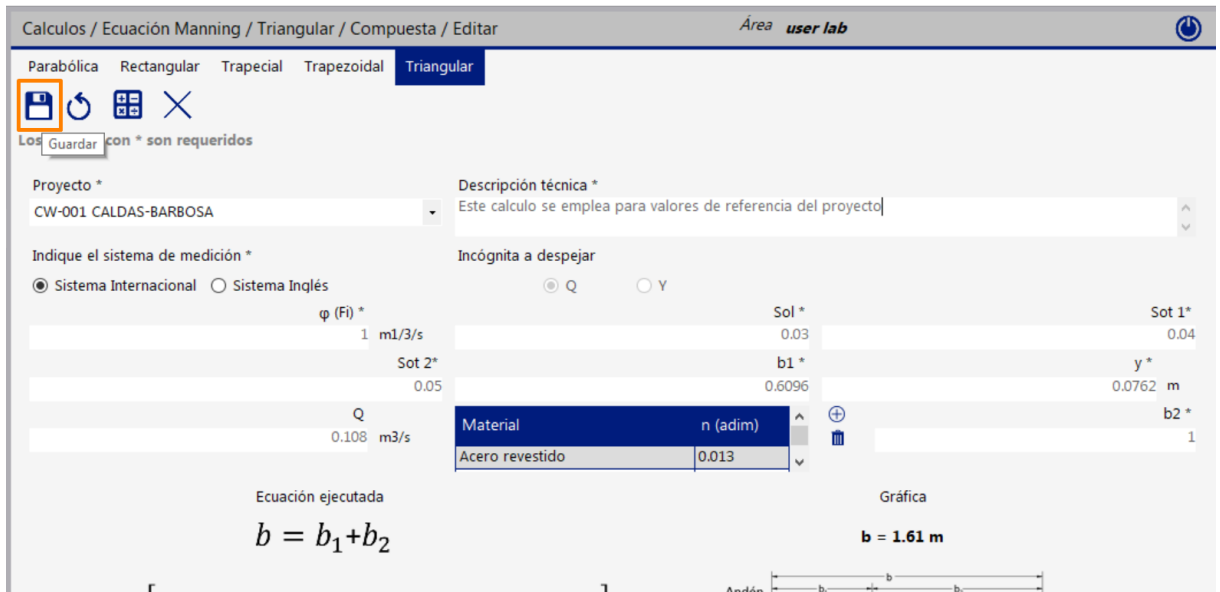
Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1 m1/3/s Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.04  
 Sot 2\* 0.05 b1 \* 0.6096 y \* 0.0762 m  
 Q 0.108 m3/s Material n (adim) b2 \* 1  
 Acero revestido 0.013

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$  Gráfica  $b = 1.61 \text{ m}$

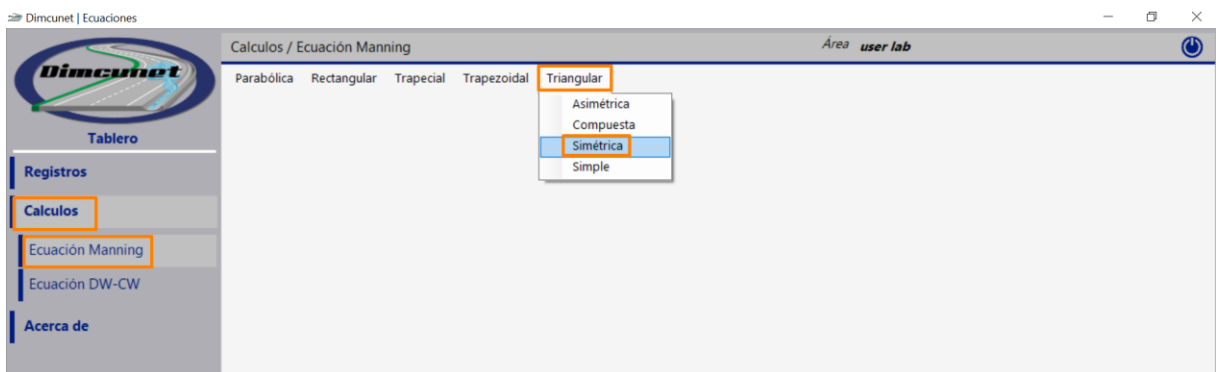
### 4. Dar clic en guardar.



### 4.3 CÁLCULO ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR SIMÉTRICA

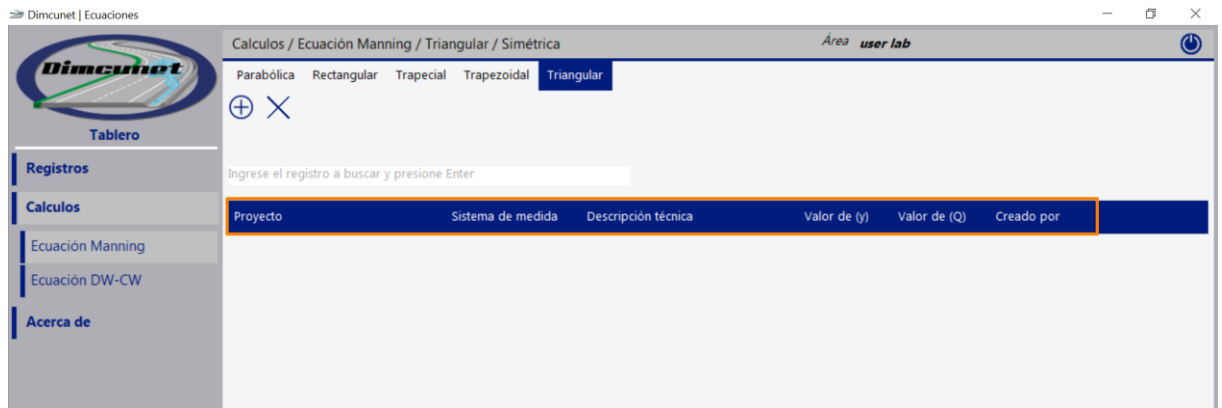
Para realizar un cálculo usando la ecuación Manning de corte Triangular Simétrica debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación Manning
3. Seleccionar tipo Triangular
4. Seleccionar subtipo Simétrica



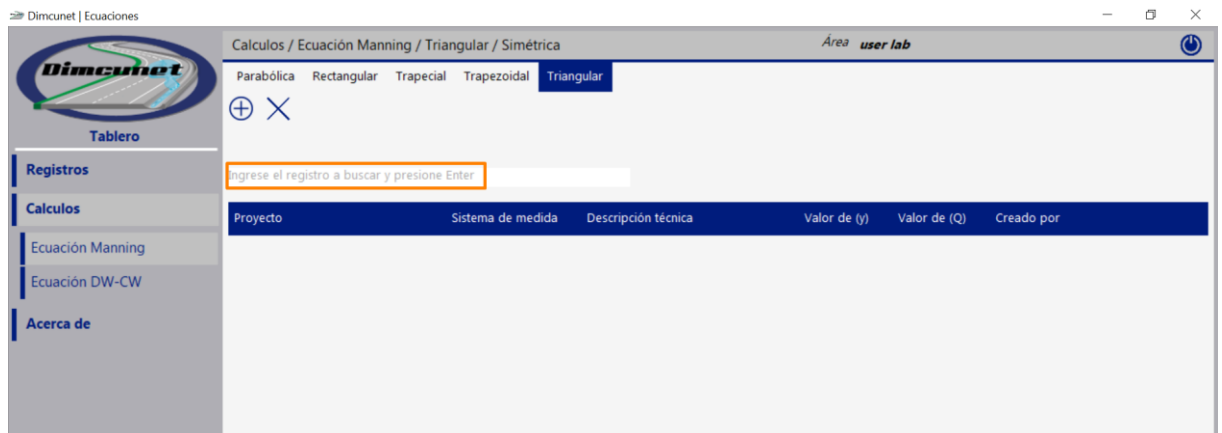
#### 4.3.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR SIMÉTRICA

La vista principal de la ecuación Manning Triangular Simétrica ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida, la descripción técnica, valor de (y), valor de (Q) y creado por.



La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



### 4.3.1.1 Mensajes del formulario

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapezial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

Profundidad lám  Sol \*  m \*

Material  Pendiente longitudinal  Talud lateral

Q \*  Caudal m<sup>3</sup>/s

**Campos Obligatorios**

Los campos resaltados con rojo son obligatorios.

Aceptar

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapezial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

**Proyecto \*** [Seleccione un proyecto...]

**Descripción técnica \*** Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \*  1.0 m<sup>1/3</sup>/s

**y \***  Profundidad lámina de agua m

**n (adim)**

**Sol \***  m \*

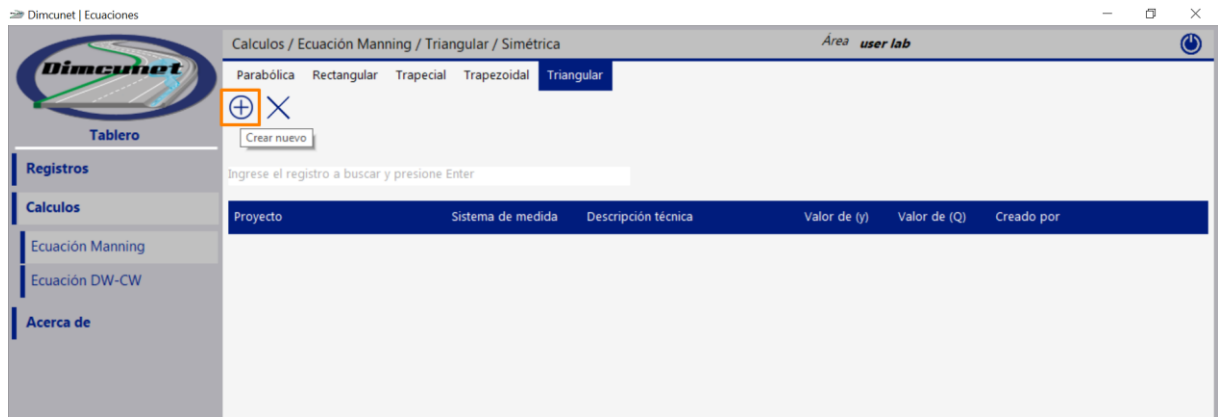
Pendiente longitudinal  Talud lateral

**Q \***  Caudal m<sup>3</sup>/s

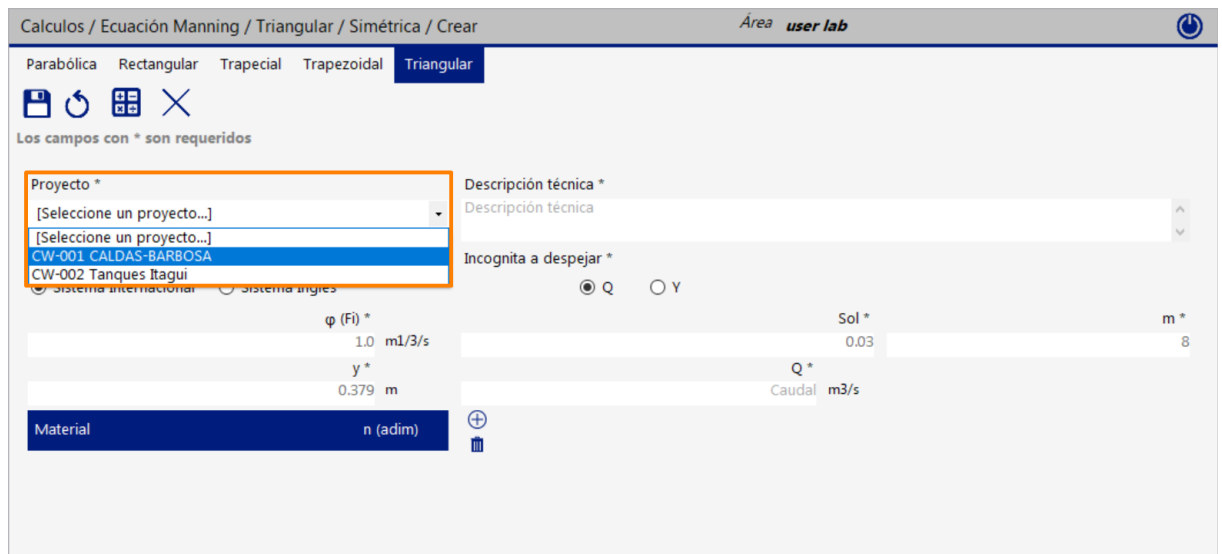
### 4.3.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR SIMÉTRICA

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario Manning Triangular Simétrica debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”



2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo



3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.379 m Q \* Caudal m3/s

Material n (adim)

#### 4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.379 m Q \* Caudal m3/s

Material n (adim)

#### 5. Seleccionar incógnita a despejar (Q o (y))



Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.379 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

## 6. Diligenciar pendiente longitudinal **Sol**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.379 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

## 7. Diligenciar talud lateral **m**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 **m \* 8**

y \* 0.379 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

8. Diligenciar profundidad de la lámina de agua (**y**)

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 m \* 8

**y \* 0.379 m** Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

9. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón + de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA


Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional     Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q     Y

$\phi$  (Fi) \*    Sol \*    m \*  
 1.0 m<sup>1/3</sup>/s    0.03    8

y \*    Q \*  
 0.379 m    Caudal m<sup>3</sup>/s

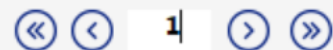
Material    n (adim)    

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

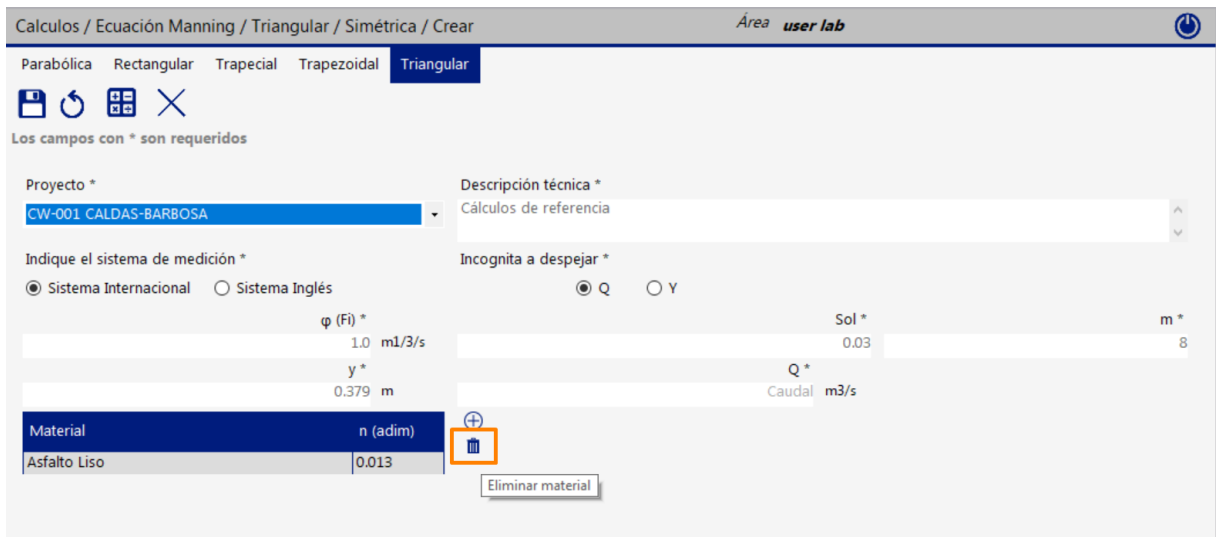
Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

Página 1 de 2

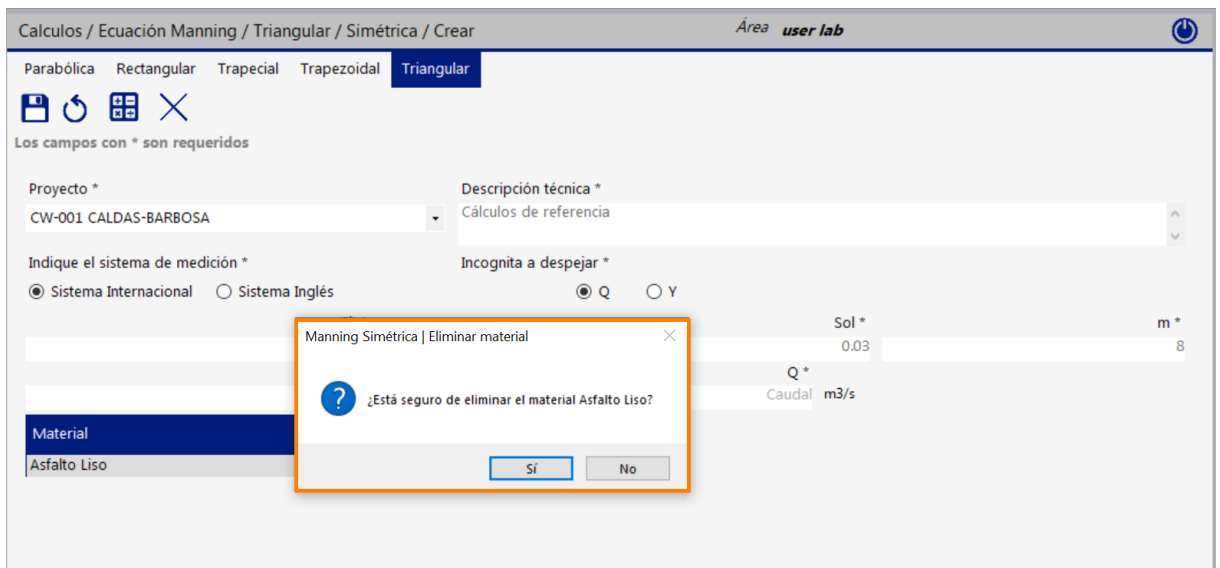
Mostrando 10 registros de 18



El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla



Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.



10. Dar clic en el botón de Calcular

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con **Calcular** requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.379 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Asfalto Liso	0.013

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.379 m Q \* 5.025 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Asfalto Liso	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = 2my$$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{2/3} n} \right) \left[ \frac{m^5}{1+m^2} \right]^{1/3} y^{8/3}$$

Gráfica

**T = 6.064 m**

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

11. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 m \* 8

Q \* 5.025 m3/s

Material: Asfalto Liso

**Manning Triangular Simétrica**  
El registro se guardó exitosamente.  
Aceptar

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

Gráfica  $T = 6.064 \text{ m}$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{2/3} n} \right) \left[ \frac{m^5}{1+m^2} \right]^{1/3} y^{8/3}$$

**Nota:** Para este tipo de ecuación también se cuenta con la posibilidad de hallar el valor de la lámina de agua (**y**) partiendo del valor del caudal (**Q**).

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Editar Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

φ (Fi) \* 1 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.379 m Q \* 5.025 m3/s

Material: Asfalto Liso n (adim) 0.013

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

$$y = \left( \frac{Q}{\left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{2/3} n} \right) \left[ \frac{m^5}{1+m^2} \right]^{1/3}} \right)^{3/8}$$

Gráfica  $T = 6.064 \text{ m}$

12. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 m\* 8  
Q\* 5.025 m3/s

Material: Asfalto Liso

Manning Triangular Simétrica

El registro se guardó exitosamente.

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

$$y = \left( \frac{Q}{\left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{2/3} n} \right) \left[ \frac{m^5}{1+m^2} \right]^{1/3}} \right)^{3/8}$$

Gráfica  $T = 6.064 \text{ m}$

### 4.3.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR SIMÉTRICA

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
CALDAS-BARBOSA	Internacional	Cálculos de referencia	0.379	5.025	user lab

DAR CLIC AQUI PARA EDITAR

Página 1 de 1 Mostrando 1 registros de 1

3. Realizar los cambios

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia o fase de planeación

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \*      Sol \*      m \*  
 1 m<sup>1/3</sup>/s      0.03      8  
 y \*      Q \*  
 0.379 m      5.025 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Asfalto Liso	0.013

Ecuación ejecutada  

$$T = 2my$$

Gráfica  
**T = 6.064 m**

4. Dar clic en guardar

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Simétrica / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

**Guardar** Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Cálculos de referencia o fase de planeación

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \*      Sol \*      m \*  
 1 m<sup>1/3</sup>/s      0.03      8  
 y \*      Q \*  
 0.379 m      5.025 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Asfalto Liso	0.013

Ecuación ejecutada  

$$T = 2my$$

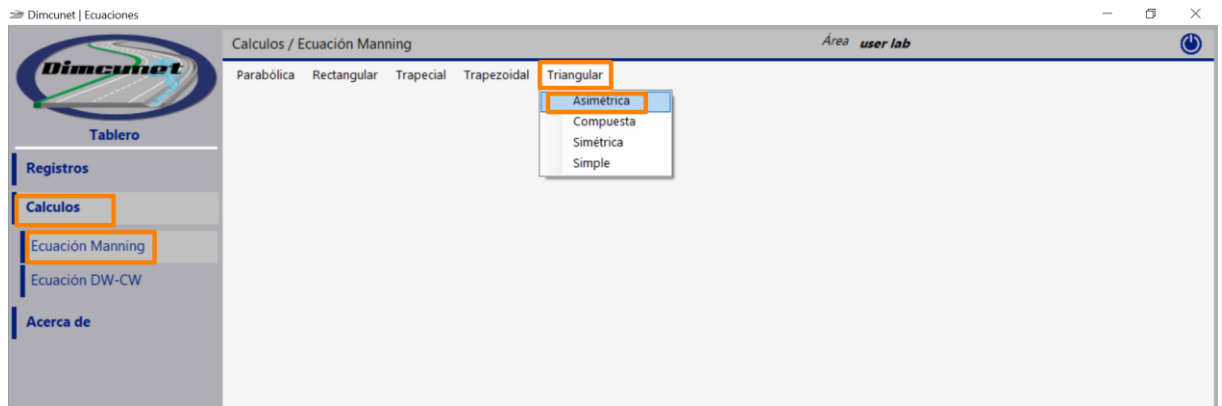
Gráfica  
**T = 6.064 m**

#### 4.4 CÁLCULO ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR ASIMÉTRICA

Para realizar un cálculo usando la ecuación Manning de corte Triangular Asimétrica debemos seguir estos pasos:

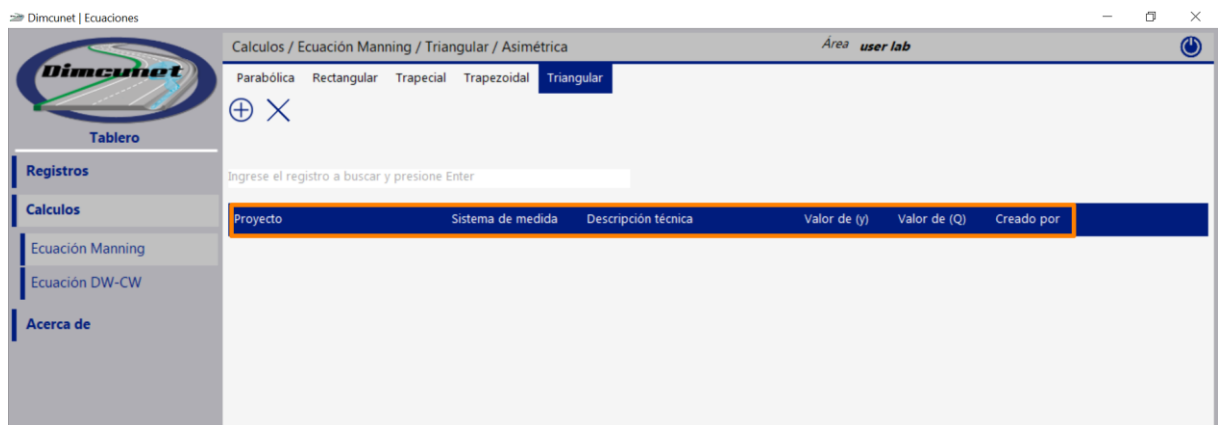
1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación Manning
3. Seleccionar tipo Triangular
4. Seleccionar subtipo Asimétrica





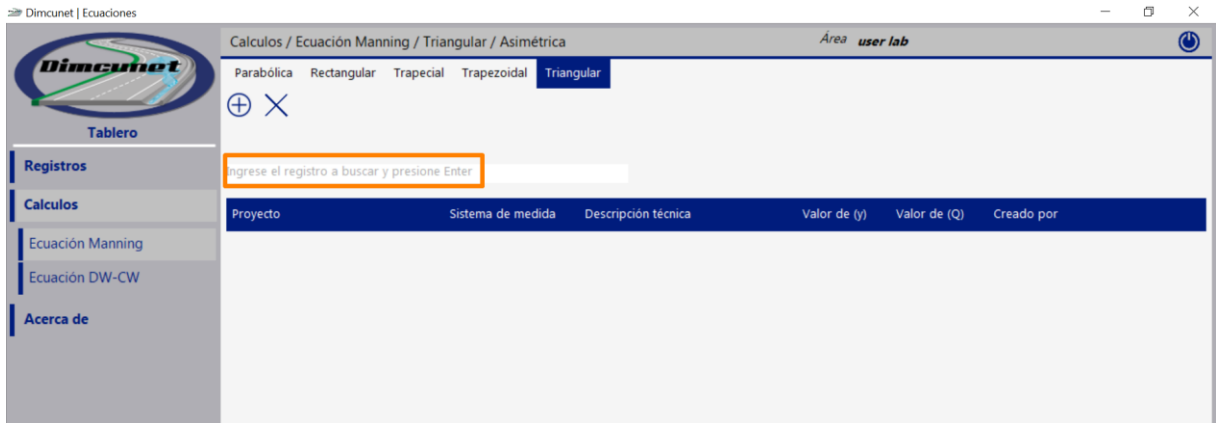
#### 4.4.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR ASIMÉTRICA

La vista principal de la ecuación Manning Triangular Asimétrica ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida, la descripción técnica, valor de  $(y)$ , valor de  $(Q)$ .

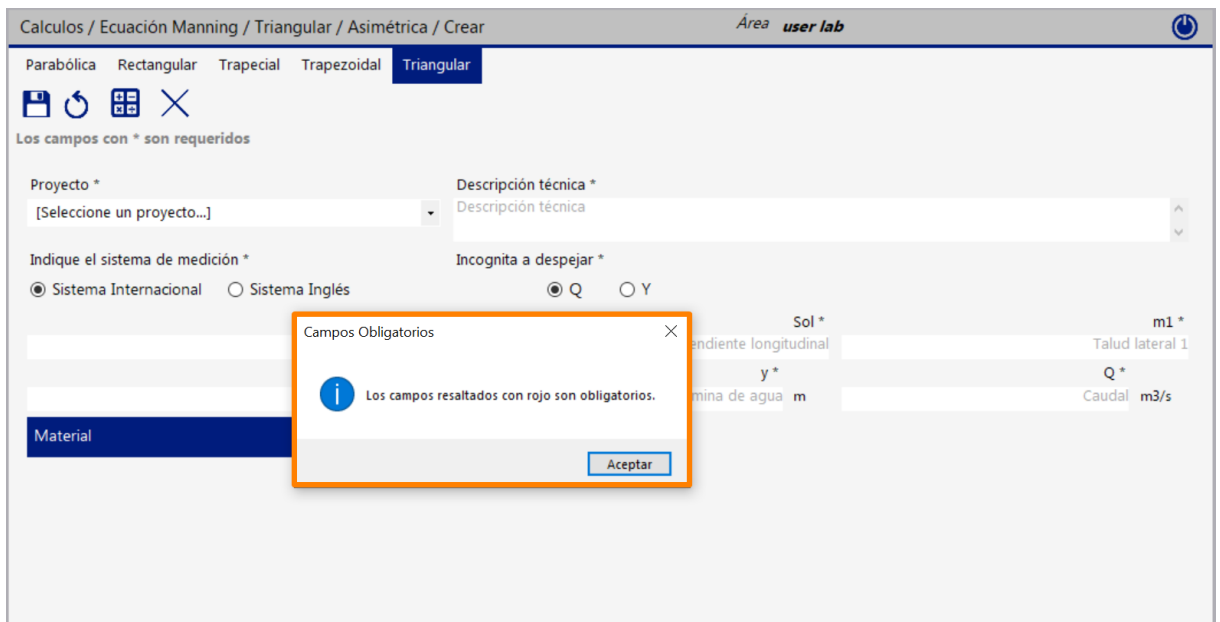


La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



#### 4.4.1.1 Mensajes del formulario



Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

**Proyecto \***  
[Seleccione un proyecto...]

**Descripción técnica \***  
Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional     Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q     Y

$\phi$  (Fi) \*    **Sol \***    **m1 \***  
 1.0 m<sup>1</sup>/3/s    Pendiente longitudinal    Talud lateral 1

**m2 \***    **y \***    **Q \***  
 Talud lateral 2    Profundidad lámina de agua m    Caudal m<sup>3</sup>/s

**Material**    **n (adim)**    

#### 4.4.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR ASIMÉTRICA



Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario Manning Triangular Asimétrica debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”

Dimcunet | Ecuaciones Área **user lab**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Crear nuevo

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
----------	-------------------	---------------------	--------------	--------------	------------

Tablero

Registros

Calculos

- Ecuación Manning
- Ecuación DW-CW
- Acerca de

2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 [Seleccione un proyecto...]  
 [Seleccione un proyecto...]  
 CW-001 CALDAS-BARBOSA  
 CW-002 Tanques Itagui

Descripción técnica \*  
 Descripción técnica

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* m1 \*  
 Pendiente longitudinal Talud lateral 1

m2 \* y \* Q \*  
 Talud lateral 2 Profundidad lámina de agua m Caudal m3/s

Material n (adim)

### 3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
 Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* m1 \*  
 Pendiente longitudinal Talud lateral 1

m2 \* y \* Q \*  
 Talud lateral 2 Profundidad lámina de agua m Caudal m3/s

Material n (adim)

### 4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* m1 \*  
 Pendiente longitudinal Talud lateral 1

m2 \* y \* Q \*  
 Talud lateral 2 Profundidad lámina de agua m Caudal m3/s

Material n (adim)

5. Seleccionar incógnita a despejar (Q o (y))

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* m1 \*  
 Pendiente longitudinal Talud lateral 1

m2 \* y \* Q \*  
 Talud lateral 2 Profundidad lámina de agua m Caudal m3/s

Material n (adim)

6. Diligenciar pendiente longitudinal **Sol**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s

Sol \* 0.03 m1 \*  
Talud lateral 1

m2 \* Talud lateral 2

y \* Profundidad lámina de agua m

Q \* Caudal m3/s

Material n (adim)

### 7. Diligenciar talud lateral **m1**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s

Sol \* 0.03

m1 \* 8  
Talud lateral 1

m2 \* Talud lateral 2

y \* Profundidad lámina de agua m

Q \* Caudal m3/s

Material n (adim)

### 8. Diligenciar talud lateral **m2**

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 m1 \* 8

m2 \* 12 y \* Profundidad lámina de agua m Q \* Caudal m3/s

Material n (adim) (+)

9. Diligenciar profundidad de la lámina de agua (**y**)

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 m1 \* 8

m2 \* 12 y \* 0.447 m Q \* Caudal m3/s

Material n (adim) (+)

10. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 m1 \* 8

m2 \* 12 y \* 0.447 m Q \* Caudal m3/s

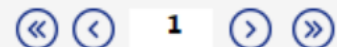
Material n (adim) + Agragar material

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

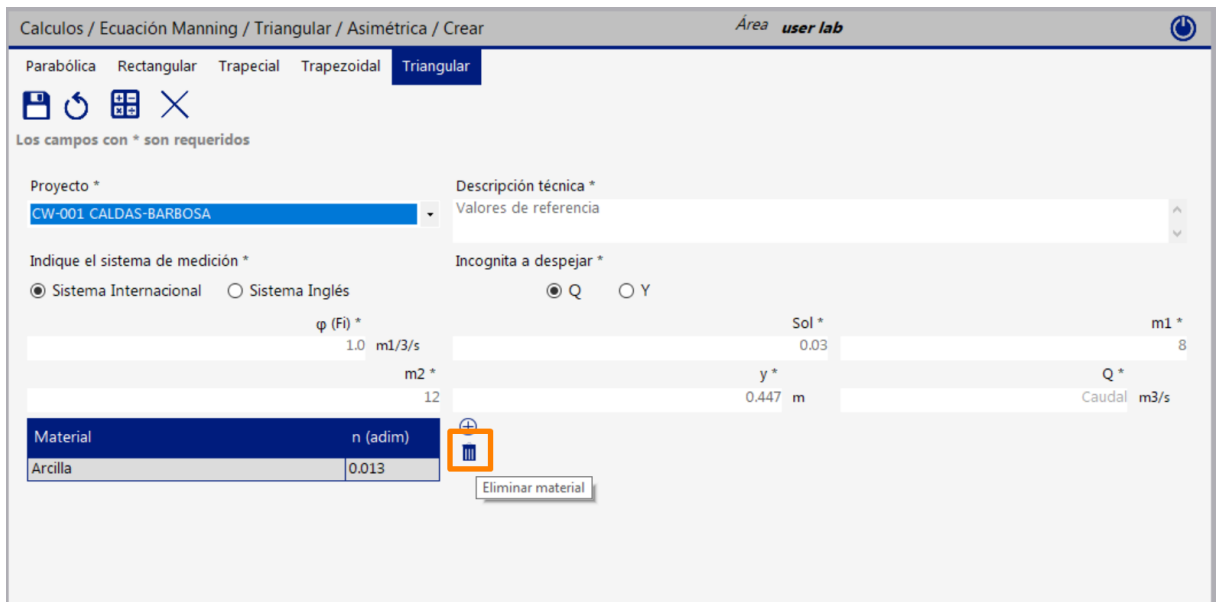
Página 1 de 2

Mostrando 10 registros de 18

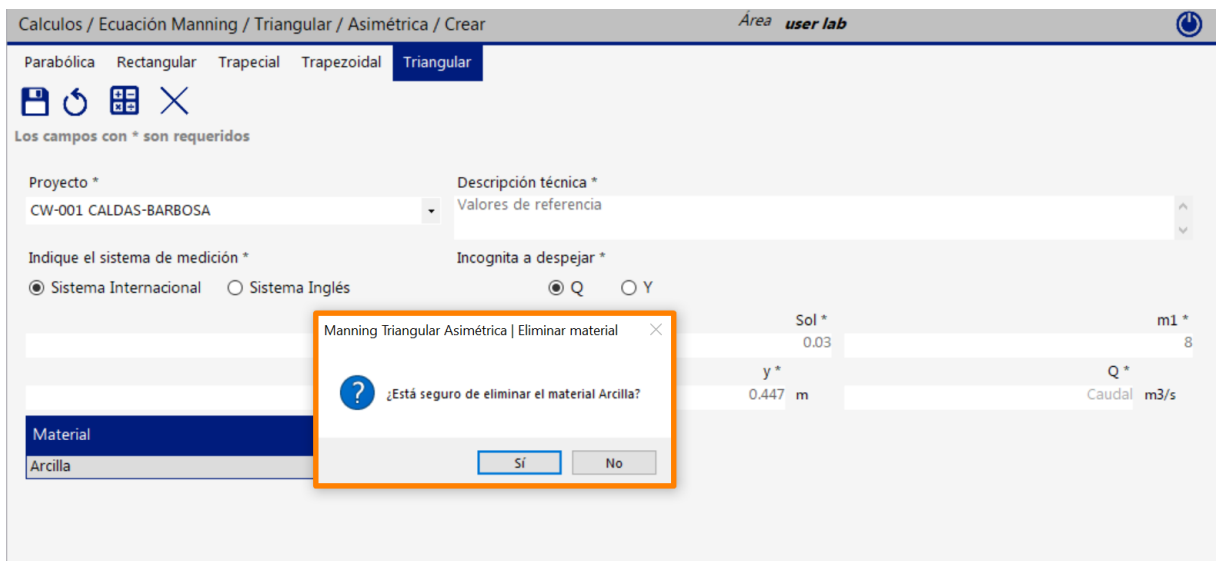


El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla





Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.



11. Dar clic en el botón de Calcular

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con **Calcular** fueridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 m1 \* 8

m2 \* 12 y \* 0.447 m Q \* Caudal m3/s

Material	n (adim)
Arcilla	0.013

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con **Calcular** fueridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 m1 \* 8

m2 \* 12 y \* 0.447 m Q \* 9.771 m3/s

Material	n (adim)
Arcilla	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = (m_1 + m_2)y$$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{5/3} n} \right) \frac{(m_1 + m_2)^{5/3} y^{8/3}}{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^{2/3}}$$

Gráfica

**T = 8.94 m**

12. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

Material: Arcilla

φ Manning Triangular Asimétrica: 0.03

Sol \* m1 \* 8

y \* 0.447 m Q \* 9.771 m3/s

El registro se guardó exitosamente.

Ecuación ejecutada:  $T = (m_1 + m_2)y$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{5/3} n} \right) \frac{(m_1 + m_2)^{5/3} y^{8/3}}{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^{2/3}}$$

Gráfica: T = 8.94 m

**Nota:** Para este tipo de ecuación también se cuenta con la posibilidad de hallar el valor de la lámina de agua (**y**) partiendo del valor del caudal (**Q**).

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

φ (Fi) \* 1 m1/3/s Sol \* 0.03 m1 \* 8

m2 \* 12 y \* 0.447 m Q \* 9.771 m3/s

Material: Arcilla n (adim) 0.013

Ecuación ejecutada:  $T = (m_1 + m_2)y$

$$y = \left( \frac{Q}{\left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{5/3} n} \right) (m_1 + m_2)^{5/3}} \right)^{3/8}$$

Gráfica: T = 8.94 m

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

13. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

Material: Arcilla

φ Manning Triangular Asimétrica

Sol \* 0.03 m1 \* 8

y \* 0.447 m Q \* 9.771 m³/s

Ecuación ejecutada:  $T = (m_1 + m_2)y$

$$y = \left( \frac{Q}{\left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{5/3} n} \right) \frac{(m_1 + m_2)^{5/3}}{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^{2/3}}} \right)^{3/8}$$

Gráfica: T = 8.94 m

#### 4.4.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRIANGULAR ASIMÉTRICA

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Tablero

Registros

Calculos

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
CALDAS-BARBOSA	Internacional	Valores de referencia	0.447	9.771	user lab

DAR CLIC AQUI PARA EDITAR

Acerca de

### 3. Realizar los cambios

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \* Valores de referencia o fase de planeación

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1 m1/3/s Sol \* 0.03 m1 \* 8

m2 \* 12 y \* 0.447 m Q \* 9.771 m3/s

Material	n (adim)
Arcilla	0.013

Ecuación ejecutada Gráfica





$$T = (m_1 + m_2)y$$

**T = 8.94 m**

### 4. Dar clic en guardar

Calculos / Ecuación Manning / Triangular / Asimétrica / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \* Valores de referencia o fase de planeación

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1 m1/3/s Sol \* 0.03 m1 \* 8

m2 \* 12 y \* 0.447 m Q \* 9.771 m3/s


Material	n (adim)
Arcilla	0.013

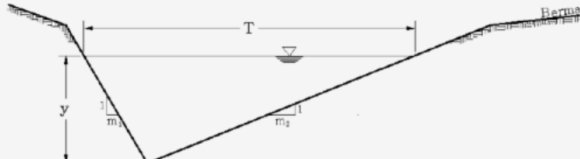
Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = (m_1 + m_2)y$$

**T = 8.94 m**

Manning Triangular Asimétrica

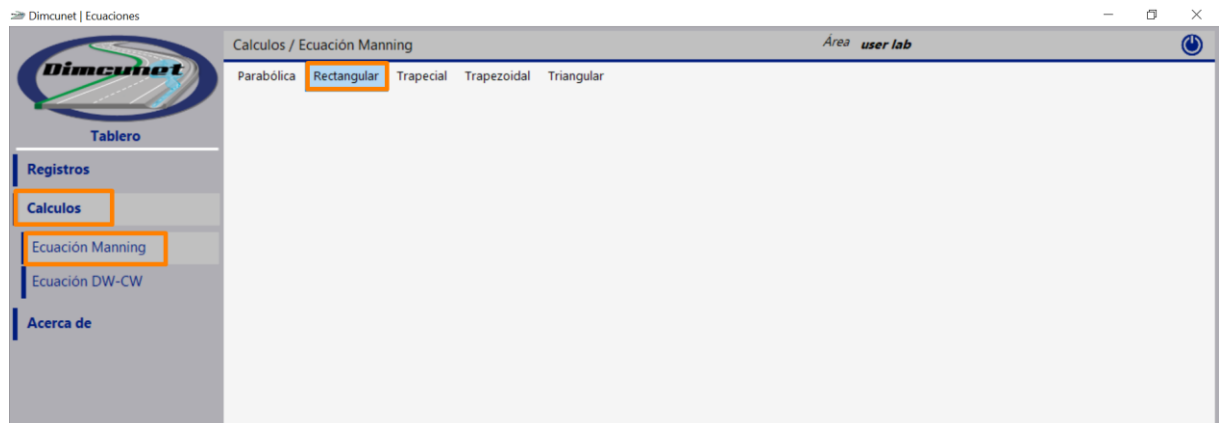
 El registro se guardó exitosamente.

$$y = \left( \frac{Q}{\left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{2^{5/3} n} \right) (m_1 + m_2)^{5/3} (\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^{2/3}} \right)^{3/8}$$


## 4.5 CÁLCULO ECUACIÓN MANNING RECTANGULAR

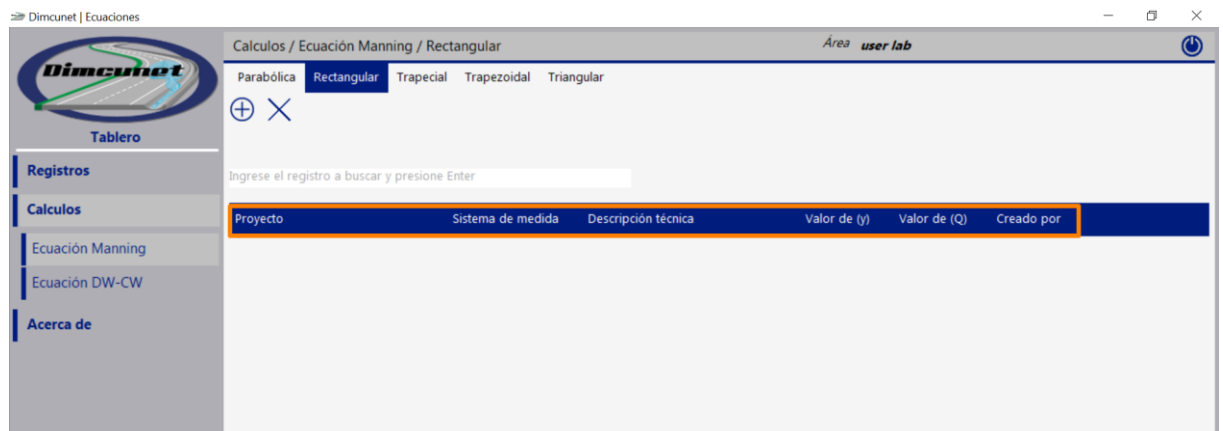
Para realizar un cálculo usando la ecuación Manning de corte Rectangular debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación Manning
3. Seleccionar tipo Rectangular



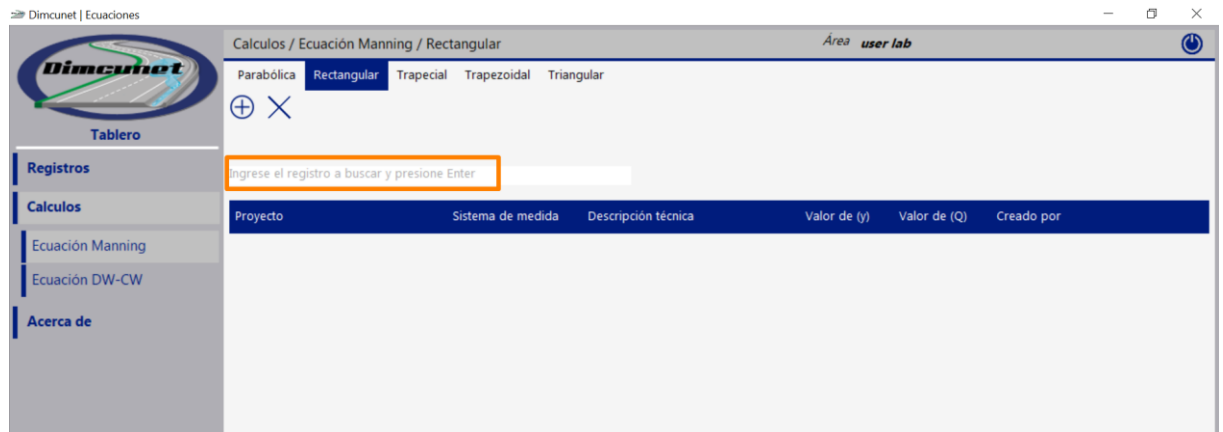
### 4.5.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN MANNING RECTANGULAR

La vista principal de la ecuación Manning Rectangular ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.

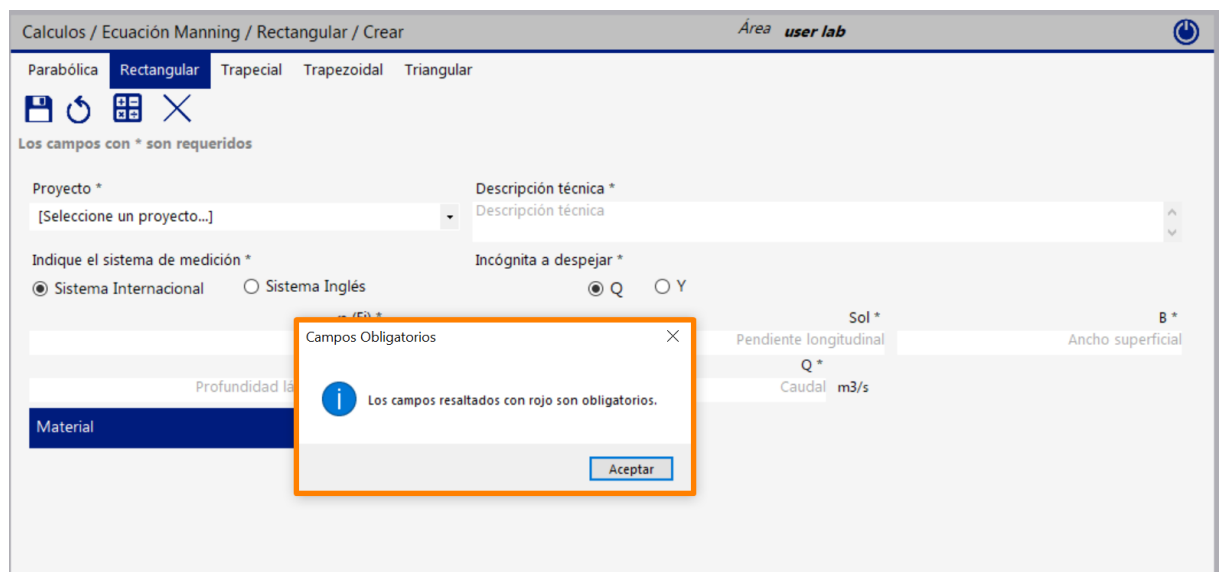


La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



#### 4.5.1.1 Mensajes del formulario



Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

**Proyecto \*** [Seleccione un proyecto...]

**Descripción técnica \*** Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s

**Sol \*** Pendiente longitudinal **B \*** Ancho superficial

**y \*** Profundidad lámina de agua m

**Q \*** Caudal m<sup>3</sup>/s

**Material** n (adim)

#### 4.5.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING RECTANGULAR

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario Manning Rectangular debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”

⇒ Dimcunet | Ecuaciones Área **user lab**

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

**Crear nuevo**

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
----------	-------------------	---------------------	--------------	--------------	------------

2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo



Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 [Seleccione un proyecto...]  
 [Seleccione un proyecto...]  
 CW-001 CALDAS-BARBOSA  
 CW-002 Tanques Itagui

Descripción técnica \*  
 Descripción técnica

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* B \*  
 Pendiente longitudinal Ancho superficial

y \* Q \*  
 Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

### 3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
 Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* B \*  
 Pendiente longitudinal Ancho superficial

y \* Q \*  
 Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

### 4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional    Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q    Y

$\phi$  (Fi) \*   Sol \*   B \*  
 1.0 m<sup>1/3</sup>/s   Pendiente longitudinal   Ancho superficial

y \*   Q \*  
 Profundidad lámina de agua m   Caudal m<sup>3</sup>/s

Material   n (adim)

5. Seleccionar incógnita a despejar (Q) o (y)

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional    Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q    Y

$\phi$  (Fi) \*   Sol \*   B \*  
 1.0 m<sup>1/3</sup>/s   Pendiente longitudinal   Ancho superficial

y \*   Q \*  
 Profundidad lámina de agua m   Caudal m<sup>3</sup>/s

Material   n (adim)

6. Diligenciar pendiente longitudinal **Sol**

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s

Profundidad lámina de agua y \* m

Material n (adim)

Sol \* 0.03 Ancho superficial B \*

Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

### 7. Diligenciar el ancho superficial (B)

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s

Profundidad lámina de agua y \* m

Material n (adim)

Sol \* 0.03

B \* 5

Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

### 8. Diligenciar profundidad de la lámina de agua (y)

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

y \* 0.447 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim) +

9. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón + de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

y \* 0.447 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim) +

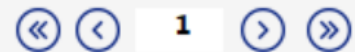
Agregar material

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

Página 1 de 2

Mostrando 10 registros de 18



El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular


Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* **CW-001 CALDAS-BARBOSA** Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

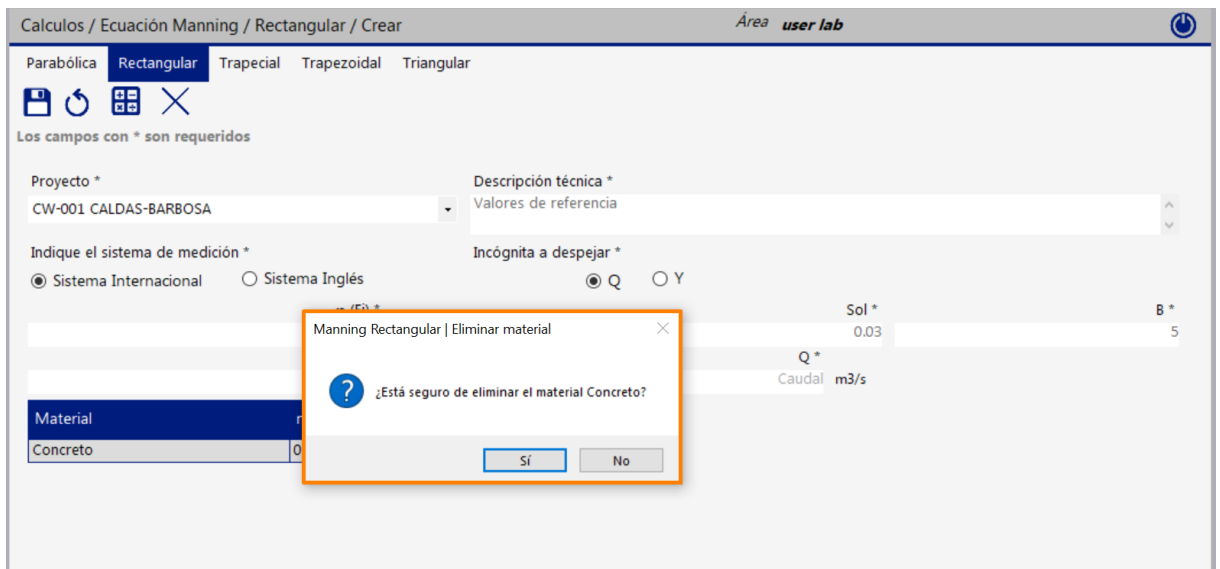
$\phi$  (Fi) \* 1.0 Sol \* 0.03 B \* 5  
m<sup>1/3/s</sup>

y \* 0.447 m Q \* Caudal m<sup>3/s</sup>

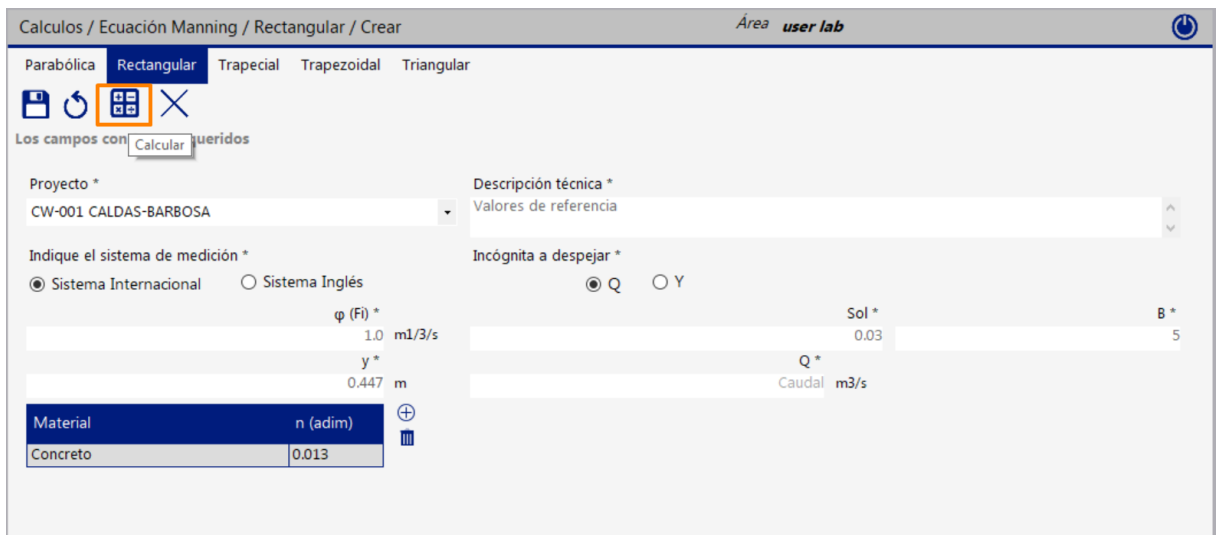
Material	n (adim)	
Concreto	0.013	

Eliminar material

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.



## 10. Dar clic en el botón de Calcular



Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área user lab

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5  
 y \* 0.447 m Q \* 15.6005 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{(By)^{5/3}}{(B + 2y)^{2/3}}$$

Gráfica

T = 5 m

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

11. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear Área user lab

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5  
 y \* 0.447 m Q \* 15.6005 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{(By)^{5/3}}{(B + 2y)^{2/3}}$$

Gráfica

T = 5 m

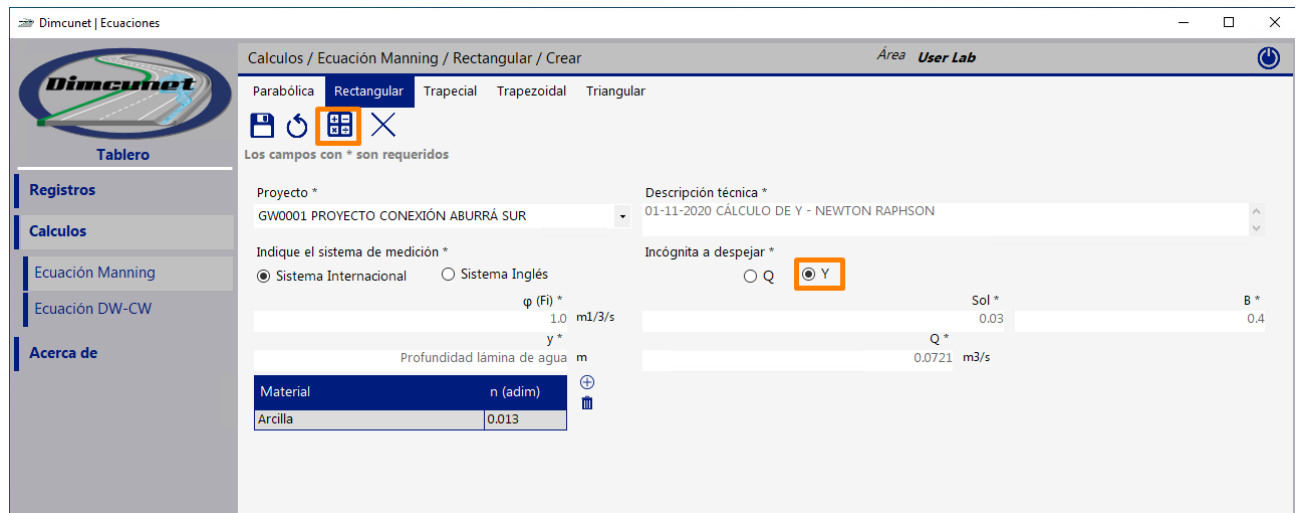
Manning Rectangular

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

**Nota:** Para este tipo de ecuación también se cuenta con la posibilidad de hallar el valor de la lámina de agua (**y**) partiendo del valor del caudal (**Q**) a través del método **Newton Raphson**.

Para realizar el cálculo de la lámina de agua (**y**) , es necesario informar los parámetros de entrada, definir que la incógnita a despejar es (**y**), posteriormente dar clic en el botón calcular.



Al realizar el cálculo usando el método de Newton Raphson es posible hallar una raíz exacta para (**y**) que satisfaga el valor de (**Q**) para la ecuación de Manning Rectangular.



Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear

Área **User Lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW0001 PROYECTO CONEXIÓN ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 01-11-2020 CÁLCULO DE Y - NEWTON RAPHSON

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

y \* 0.087 m Q \* 0.0716 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Arcilla	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica

T = 0.4 m

**Nota: Esta imagen corresponde a la ecuación del método de Newton Raphson.**

En este caso para el valor de (**Q**) = 0.0716 existe una raíz exacta para (**y**) = 0.087 , este valor ha sido calculado a través del Método Newton Raphson.

Es posible que para el valor dado de (**Q**) no exista una raíz exacta para (**y**), en estos casos a través del método Newton Raphson se realiza un total de 50.000 iteraciones y de allí se muestra en pantalla un informe con las raíces positivas para (**y**), con valores cercanos al valor de (**Q**).

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Rectangular / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
GW0001 PROYECTO CONEXIÓN ABURRÁ SUR

Descripción técnica \*  
01-11-2020 CÁLCULO DE Y - NEWTON RAPHSON

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (F) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s

Profundidad lámina de agua y\* m

Sol \* 0.03

B \* 0.4

Q \* 0.0721 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Arcilla	0.013

Manning Rectangular | Cálculo de (y)

El valor de Y fue calculado por el método Newton Raphson y estos son los valores aproximados.

Aceptar

Se muestra un mensaje donde se detalla que el valor de (y) fue calculado por el método Newton Raphson y estos son los valores aproximados para (y).

Dimcunet | Resumen Cálculo | Build 0.7.1

**Incógnita a despejar:** Profundidad lámina de agua

**Método ejecutado:** Newton Raphson

**Iteraciones:** 50000

**Valor base:** 0.0721

Iteración	Valor de y	Valor de Q	Margen de Error
1139	0.082	0.0656	0.000990853658536584
8181	0.083	0.0668	0.000793413173652695
1531	0.084	0.068	0.000602941176470587
1097	0.085	0.0692	0.000419075144508671
232	0.086	0.0704	0.000241477272727272
8425	0.087	0.0716	6.98324022346369E-05
2668	0.088	0.0728	9.70873786407776E-05
6319	0.089	0.074	0.000263522884882108
3494	0.092	0.0776	0.000762829403606103
1601	0.093	0.0789	0.000943134535367545

Página 1 de 2      Mostrando 10 registros de 12      ⏪ ⏩ 1 ⏪ ⏩

Aquí podemos ver un listado de las raíces para (y) – Lámina de agua. Para continuar con el cálculo se puede tomar unos de estos valores de (Q) para nuevamente calcular el valor de (y).

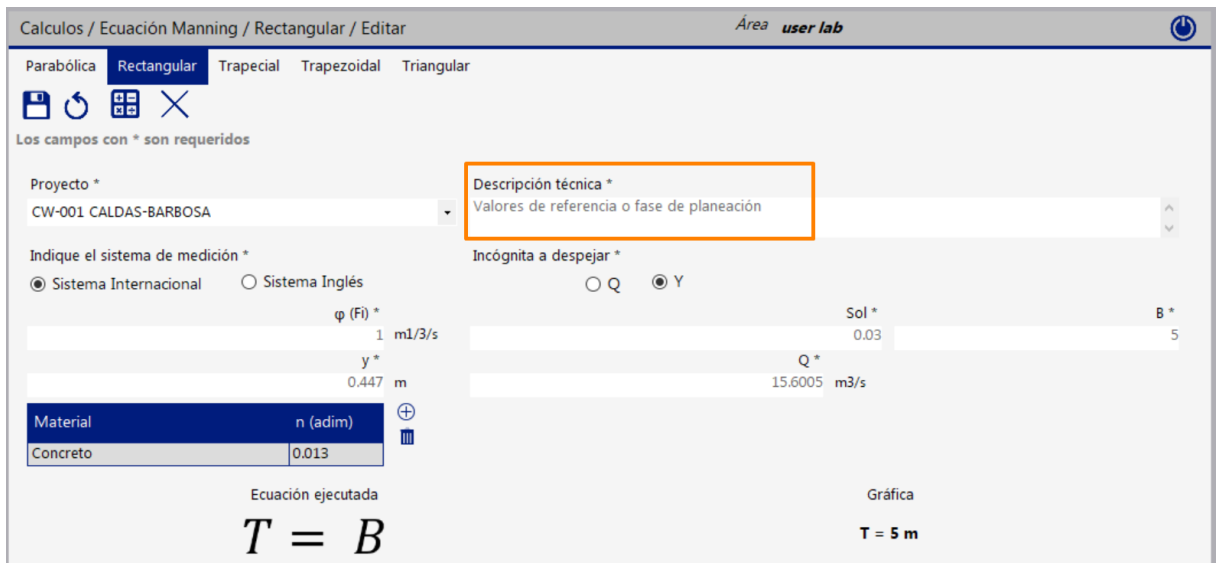
12. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

#### 4.5.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING RECTANGULAR

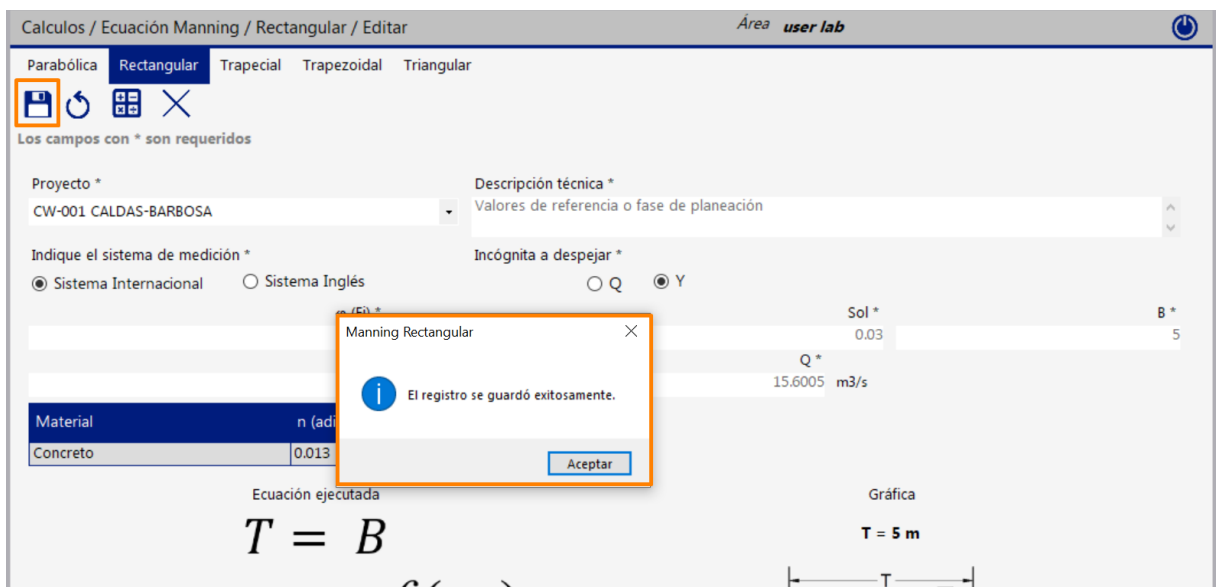
Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

3. Realizar los cambios



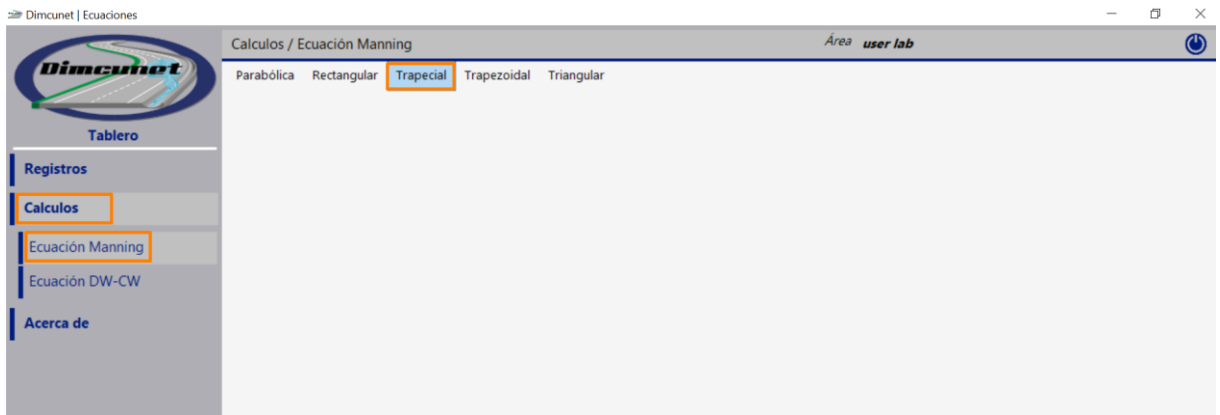
#### 4. Dar clic en guardar



### 4.6 CÁLCULO ECUACIÓN MANNING TRAPECIAL

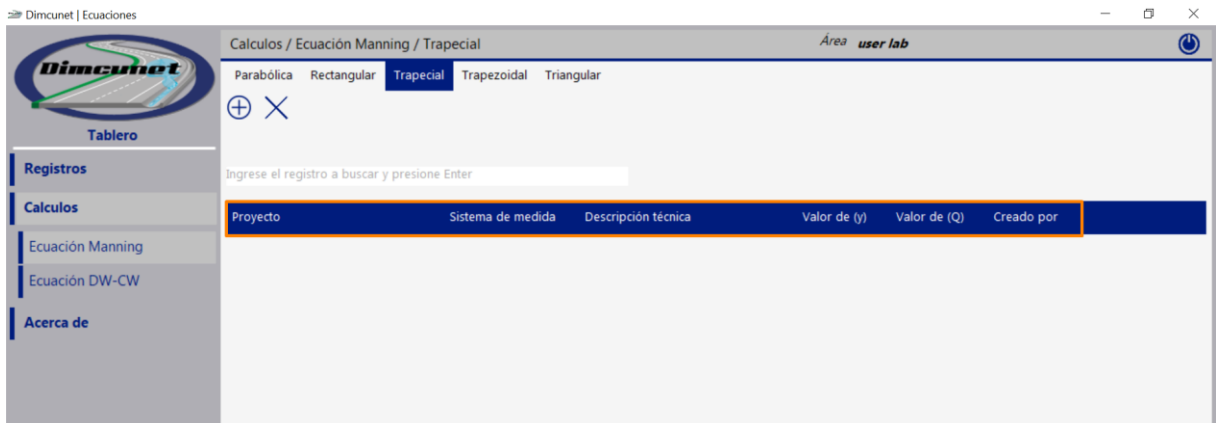
Para realizar un cálculo usando la ecuación Manning de corte Trapecial debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación Manning
3. Seleccionar tipo Trapecial



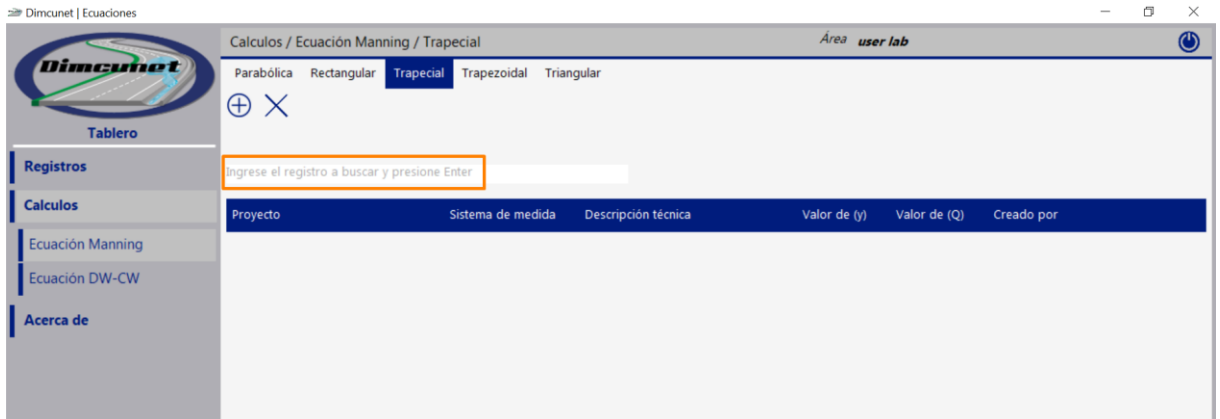
#### 4.6.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN MANNING TRAPECIAL

La vista principal de la ecuación Manning Trapecial ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.

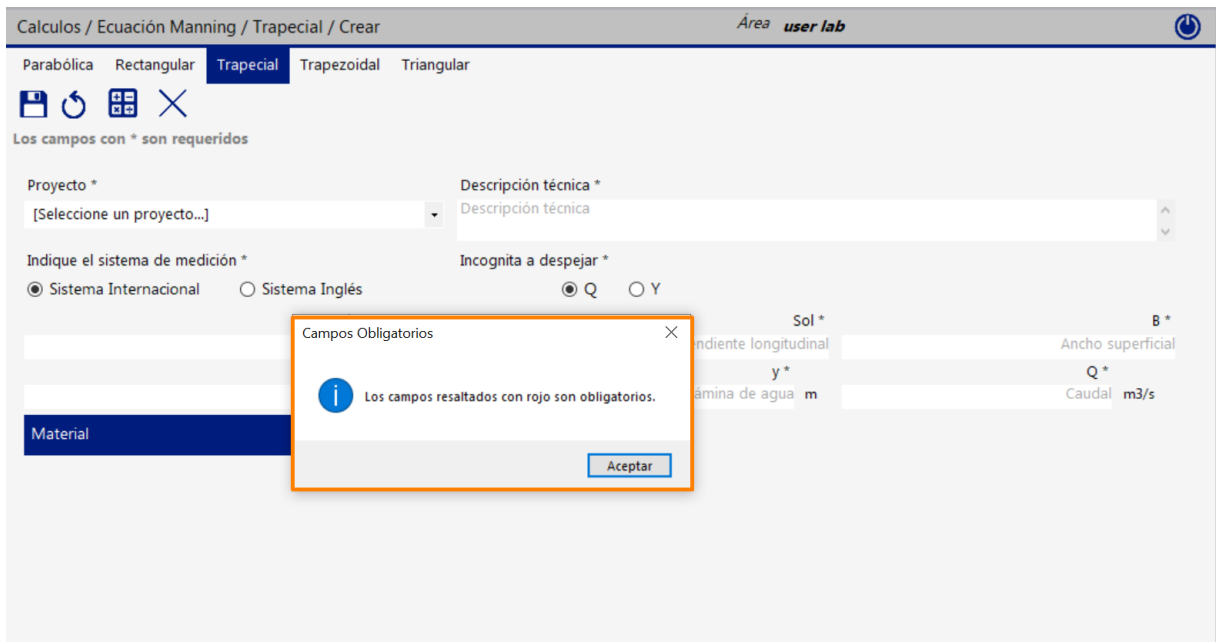


La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



#### 4.6.1.1 Mensajes del formulario



#### 4.6.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRAPEZIAL

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario Manning Trapezoidal debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”

2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo



Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 [Seleccione un proyecto...]  
 [Seleccione un proyecto...]  
 CW-001 CALDAS-BARBOSA  
 CW-002 Tanques Itaquí

Descripción técnica \*  
 Descripción técnica

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \*  Sol \*  B \*

1.0 m<sup>1/3</sup>/s Pendiente longitudinal Ancho superficial

m \*  y \*  Q \*

Talud lateral Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
 Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \*  Sol \*  B \*

1.0 m<sup>1/3</sup>/s Pendiente longitudinal Ancho superficial

m \*  y \*  Q \*

Talud lateral Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\varphi$  (F) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* B \*  
 Pendiente longitudinal Ancho superficial

m \* y \* Q \*  
 Talud lateral Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

5. Seleccionar incógnita a despejar (Q) o (y)

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\varphi$  (F) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* B \*  
 Pendiente longitudinal Ancho superficial

m \* y \* Q \*  
 Talud lateral Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

6. Diligenciar pendiente longitudinal **Sol**

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \*

m \* y \* Q \*

Talud lateral Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

### 7. Diligenciar el ancho superficial **B**

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m \* y \* Q \*

Talud lateral Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

### 8. Diligenciar el talud lateral **m**

Calculos / Ecuación Manning / Trapezial / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m \* 8 y \* Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim) (+)

### 9. Diligenciar profundidad de la lámina de agua (y)

Calculos / Ecuación Manning / Trapezial / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m \* 8 y \* 0.447 m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim) (+)

10. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Calculos / Ecuación Manning / Trapezial / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m \* 8 y \* 0.447 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

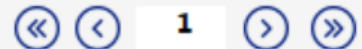
Material n (adim) + Agregar material

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

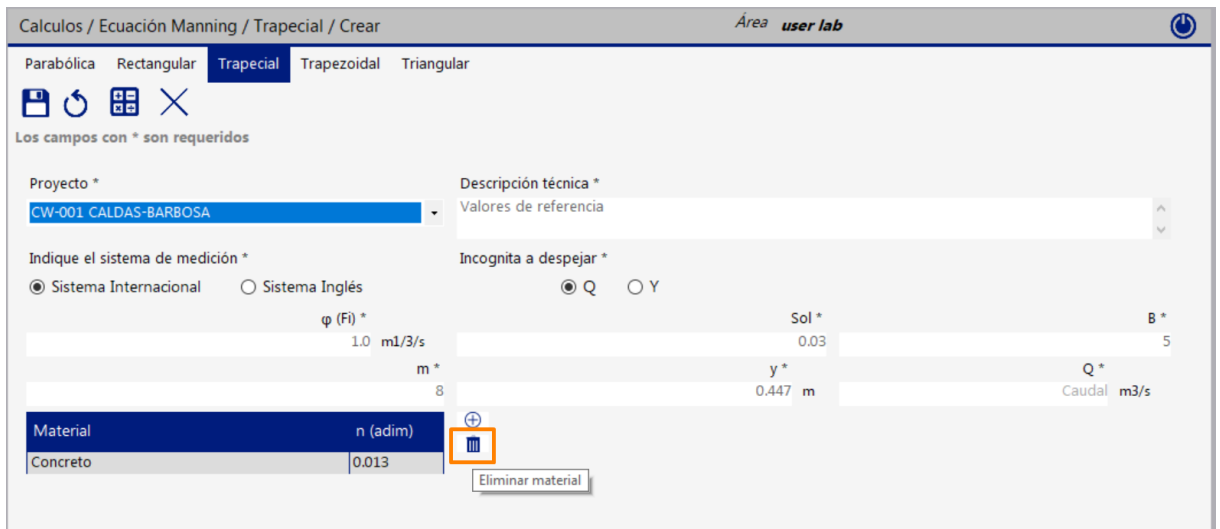
Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

Página 1 de 2

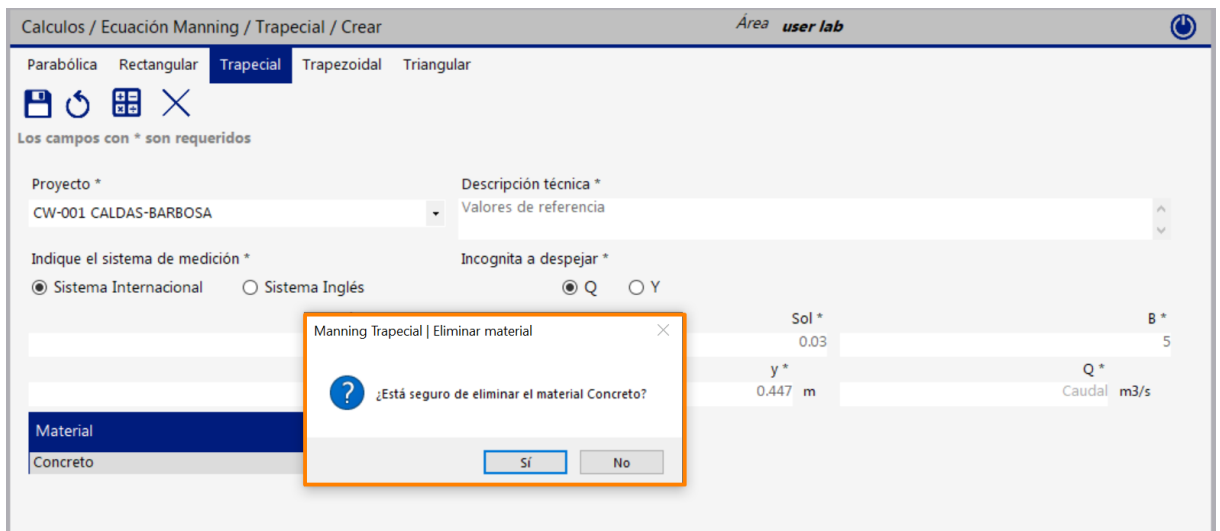
Mostrando 10 registros de 18



El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla






Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.



11. Dar clic en el botón de Calcular

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con  **Calcular**   **Veridos**

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional     Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q     Y

$\phi$  (Fi) \*    Sol \*    B \*  
 1.0 m<sup>1/3</sup>/s    0.03    5

m \*    y \*    Q \*  
 8    0.447 m    Caudal m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional     Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q     Y

$\phi$  (Fi) \*    Sol \*    B \*  
 1.0 m<sup>1/3</sup>/s    0.03    5

m \*    y \*    Q \*  
 8    0.447 m    23.5966 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

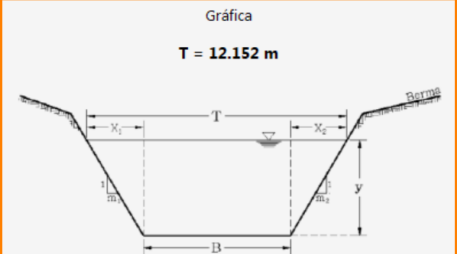
Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{[(B + my)y]^{5/3}}{(B + 2y\sqrt{1 + m^2})^{2/3}}$$

Gráfica

**T = 12.152 m**



**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

12. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 B \* 5

y \* 0.447 m Q \* 23.5966 m3/s

Manning Trapecial

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

Material: Concreto

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{[(B + my)y]^{5/3}}{(B + 2y\sqrt{1 + m^2})^{2/3}}$$

Gráfica

T = 12.152 m

**Nota:** Para este tipo de ecuación también se cuenta con la posibilidad de hallar el valor de la lámina de agua (**y**) partiendo del valor del caudal (**Q**) a través del método **Newton Raphson**.

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

φ (Fi) \* 1 m1/3/s Sol \* 0.03 B \* 5

m \* 8 y \* 0.447 m Q \* 23.5966 m3/s

Material: Concreto n (adim) 0.013

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica

T = 12.152 m

**Nota:** Esta imagen corresponde a la ecuación del método de Newton Raphson.



Para realizar el cálculo de la lámina de agua (**y**) , es necesario informar los parámetros de entrada, definir que la incógnita a despejar es (**y**), posteriormente dar clic en el botón calcular.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Trapecial / Crear

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW0001 PROYECTO CONEXIÓN ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 01-11-2020 CÁLCULO DE Y - NEWTON RAPHSON

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

m \* 8 y \* 0.055 m Q \* 0.067 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Arcilla	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica

T = 1.28 m

Al realizar el cálculo usando el método de Newton Raphson es posible hallar una raíz exacta para (**y**) que satisfaga el valor de (**Q**) para la ecuación de Manning Trapecial.

Dimcunet | Ecuaciones Área User Lab

Calculos / Ecuación Manning / Trapezial / Crear

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW0001 PROYECTO CONEXIÓN ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 01-11-2020 CÁLCULO DE Y - NEWTON RAPHSON

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  **Y**

$\phi$  (Ft) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

m \* **y \*** **Q \***

0.055 m 0.067 m3/s

Material	n (adim)
Arcilla	0.013

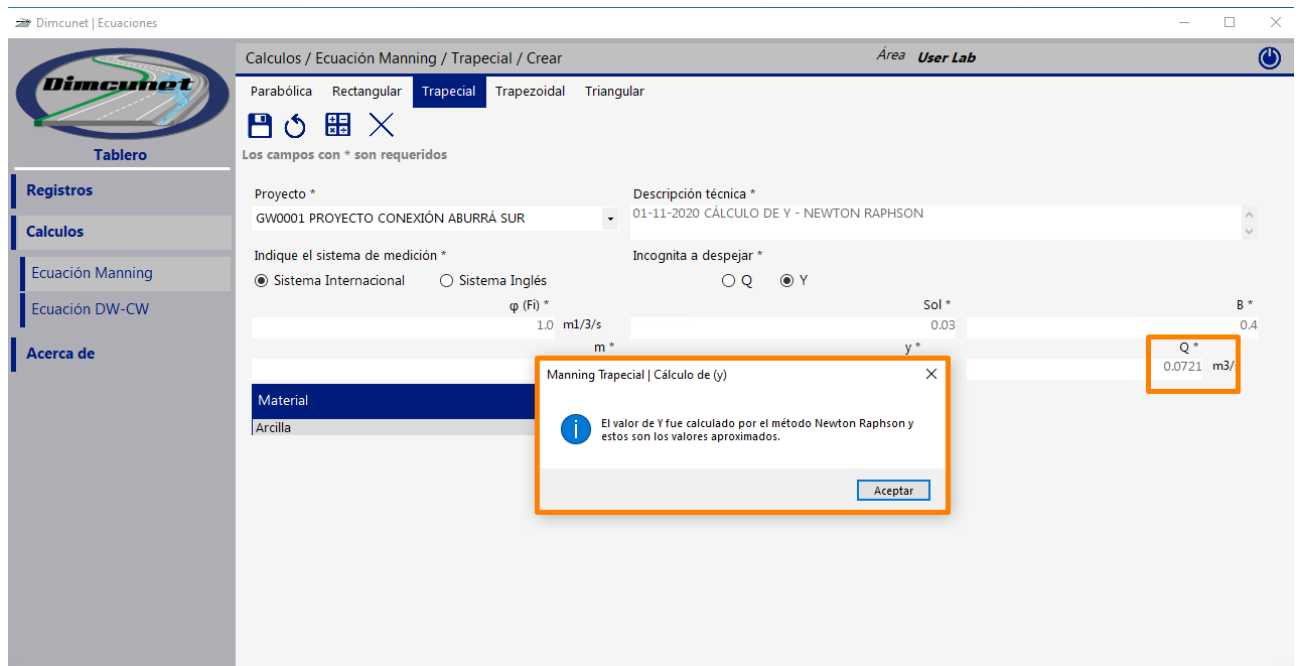
Ecuación ejecutada  $T = B + 2my$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica **T = 1.28 m**

En este caso para el valor de **(Q)** = 0.067 existe una raíz exacta para **(y)** = 0.055 , este valor ha sido calculado a través del Método Newton Raphson.

Es posible que para el valor dado de **(Q)** no exista una raíz exacta para **(y)**, en estos casos a través del método Newton Raphson se realiza un total de 50.000 iteraciones y de allí se muestra en pantalla un informe con las raíces positivas para **(y)**, con valores cercanos al valor de **(Q)**.



Se muestra un mensaje donde se detalla que el valor de **(y)** fue calculado por el método Newton Raphson y estos son los valores aproximados para **(y)**.

Dimcunet | Resumen Cálculo | Build 0.7.1

**Incógnita a despejar:** Profundidad lámina de agua

**Método ejecutado:** Newton Raphson

**Iteraciones:** 50000

**Valor base:** 0.0721

Iteración	Valor de y	Valor de Q	Margen de Error
1369	0.055	0.067	0.000761194029850745
2688	0.056	0.0696	0.000359195402298851
6310	0.057	0.0722	1.38696255201114E-05
721	0.058	0.0748	0.000374479889042997
2793	0.059	0.0776	0.000762829403606103

Página 1 de 1      Mostrando 5 registros de 5

Aquí podemos ver un listado de las raíces para (y) – Lámina de agua. Para continuar con el cálculo se puede tomar unos de estos valores de (Q) para nuevamente calcular el valor de (y).

12. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Calculos / Ecuación Manning / Trapezial / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 B \* 5

y \* 0.447 m Q \* 23.5966 m3/s

Material: Concreto

Manning Trapezial

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica

T = 12.152 m

#### 4.6.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRAPEZIAL

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Trapezial Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
CALDAS-BARBOSA	Internacional	Valores de referencia	0.447	23.5966	user lab

DOBLE CLIC AQUI PARA EDITAR

3. Realizar los cambios

Calculos / Ecuación Manning / Trapezial / Editar Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia o fase de planeación

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m \* 8 y \* 0.447 m Q \* 23.5966 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada  $T = B + 2my$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica **T = 12.152 m**

#### 4. Dar clic en guardar

Calculos / Ecuación Manning / Trapezial / Editar Área **user lab**

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Valores de referencia o fase de planeación

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

$\phi$  Manning Trapezial Sol \* 0.03 B \* 5

y \* 0.447 m Q \* 23.5966 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada  $T = B + 2my$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica **T = 12.152 m**

**Manning Trapezial**

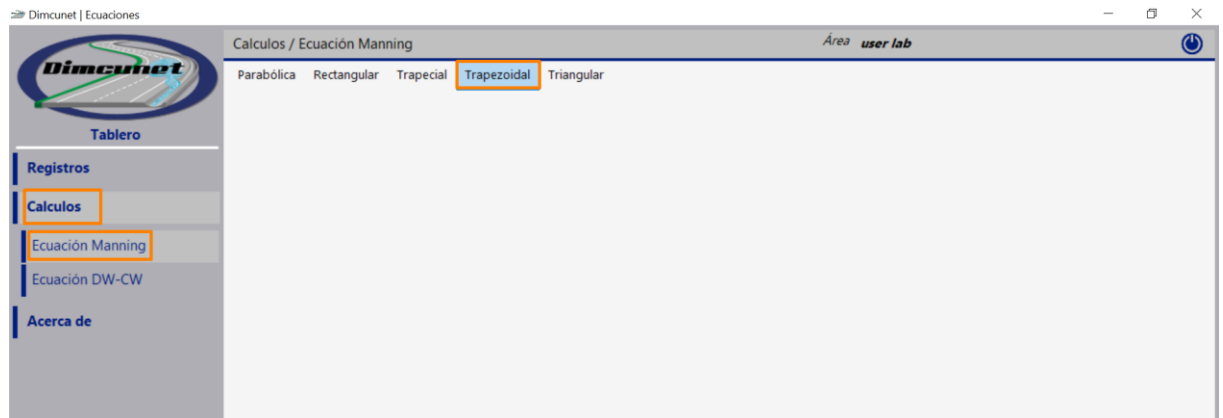
**i** El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

## 4.7 CÁLCULO ECUACIÓN MANNING TRAPEZOIDAL

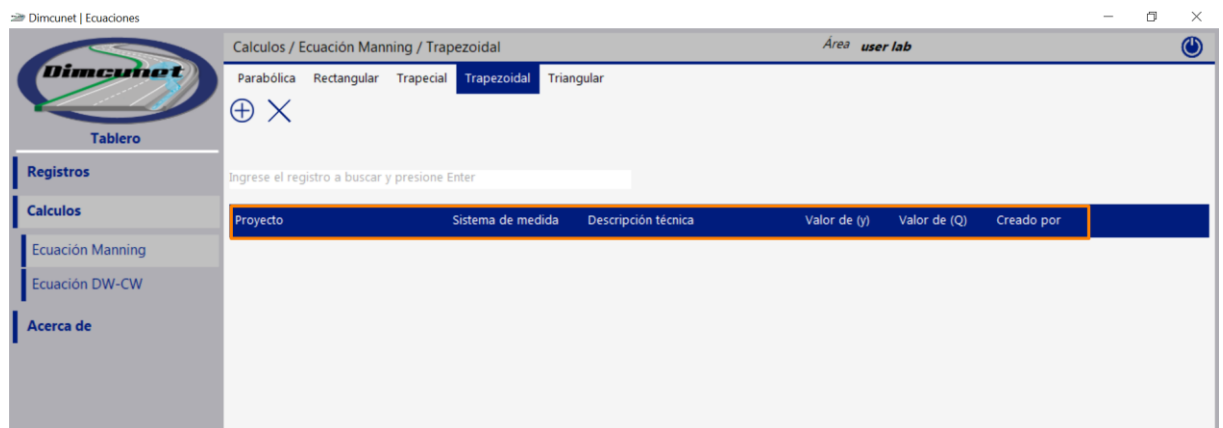
Para realizar un cálculo usando la ecuación Manning de corte Trapezoidal debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación Manning
3. Seleccionar tipo Trapezoidal



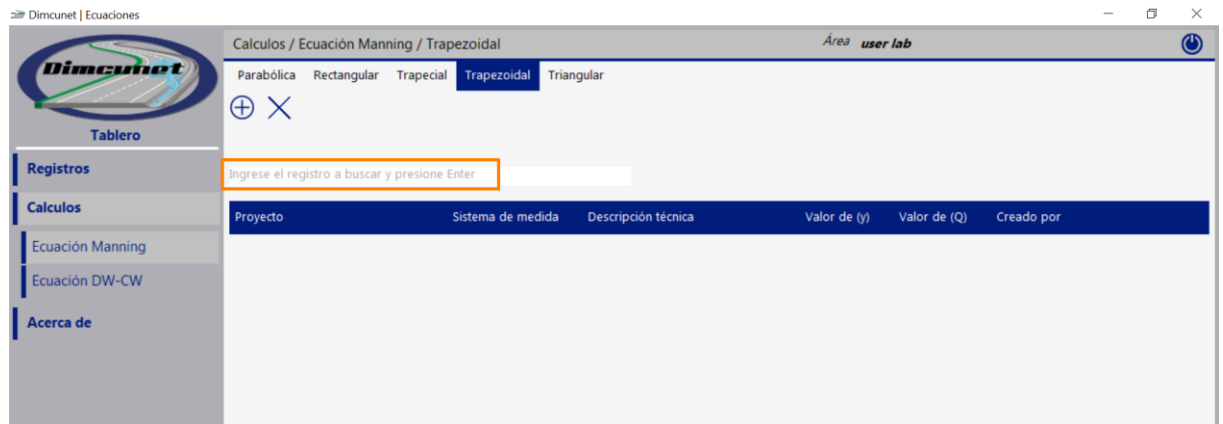
### 4.7.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN MANNING TRAPEZOIDAL

La vista principal de la ecuación Manning Trapezoidal ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.

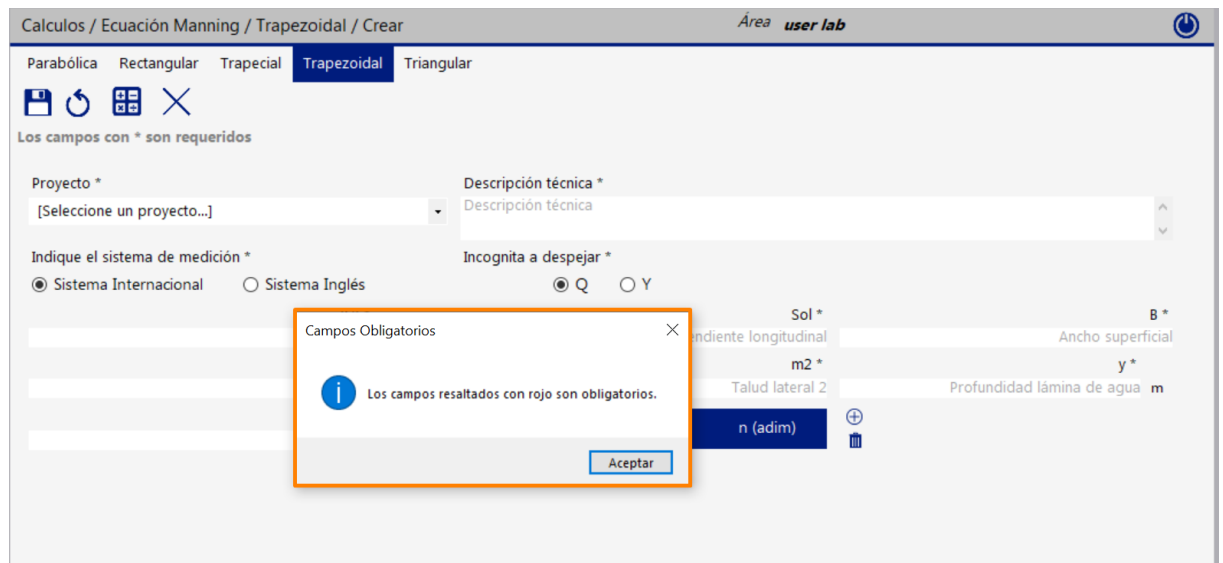


La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



#### 4.7.1.1 Mensajes del formulario





Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

**Proyecto \*** [Seleccione un proyecto...]

**Descripción técnica \*** Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*

Q  Y

$\varphi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1</sup>/3/s **Sol \*** Pendiente longitudinal **B \*** Ancho superficial

**m1 \*** Talud lateral 1 **m2 \*** Talud lateral 2 **y \*** Profundidad lámina de agua m

**Q \*** Caudal m **Material** **n (adim)**

#### 4.7.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRAPEZOIDAL

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario Manning Trapezoidal debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

**+** **X**  
Crear nuevo

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
----------	-------------------	---------------------	--------------	--------------	------------

2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 [Seleccione un proyecto...]  
 [Seleccione un proyecto...]  
 CW-001 CALDAS-BARBOSA  
 CW-002 Tanques Itagui

Descripción técnica \*  
 Descripción técnica

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* B \*  
 Pendiente longitudinal Ancho superficial

m1 \* m2 \* y \*  
 Talud lateral 1 Talud lateral 2 Profundidad lámina de agua m

Q \* Caudal m Material n (adim)

3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
 Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* B \*  
 Pendiente longitudinal Ancho superficial

m1 \* m2 \* y \*  
 Talud lateral 1 Talud lateral 2 Profundidad lámina de agua m

Q \* Caudal m Material n (adim)

4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional    Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q    Y

$\phi$  (Fi) \*   Sol \*   B \*

1.0 m<sup>1/3</sup>/s   Pendiente longitudinal   Ancho superficial

m1 \*   m2 \*   y \*

Talud lateral 1   Talud lateral 2   Profundidad lámina de agua m

Q \*   Material   n (adim)

Caudal m

5. Seleccionar incógnita a despejar (Q) o (y)

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional    Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q    Y

$\phi$  (Fi) \*   Sol \*   B \*

1.0 m<sup>1/3</sup>/s   Pendiente longitudinal   Ancho superficial

m1 \*   m2 \*   y \*

Talud lateral 1   Talud lateral 2   Profundidad lámina de agua m

Q \*   Material   n (adim)

Caudal m

6. Diligenciar pendiente longitudinal **Sol**

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional     Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q     Y

$\phi$  (F) \*    Sol \*    B \*  
 1.0 m1/3/s    0.03    Ancho superficial

m1 \*    m2 \*    y \*  
 Talud lateral 1    Talud lateral 2    Profundidad lámina de agua m

Q \*    Material    n (adim)    +    -  
 Caudal m

### 7. Diligenciar el ancho superficial **B**

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional     Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q     Y

$\phi$  (F) \*    Sol \*    B \*  
 1.0 m1/3/s    0.03    5

m1 \*    m2 \*    y \*  
 Talud lateral 1    Talud lateral 2    Profundidad lámina de agua m

Q \*    Material    n (adim)    +    -  
 Caudal m

### 8. Diligenciar el talud lateral 1 **m1**

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m1 \* 8 m2 \* y \*

Talud lateral 2 Profundidad lámina de agua m

Q \* Caudal m Material n (adim)

9. Diligenciar el talud lateral 2 **m2**

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m1 \* 8 m2 \* 12 y \*

Talud lateral 2 Profundidad lámina de agua m

Q \* Caudal m Material n (adim)

10. Diligenciar profundidad de la lámina de agua (**y**)

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional     Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q     Y

$\phi$ (Fi) *	1.0	m1/3/s	Sol *	0.03	B *	5
m1 *	8		m2 *	12	y *	0.447 m
Q *		Caudal m	Material	n (adim)		

11. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón + de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional     Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q     Y

$\phi$ (Fi) *	1.0	m1/3/s	Sol *	0.03	B *	5
m1 *	8		m2 *	12	y *	0.447 m
Q *		Caudal m	Material	n (adim)		

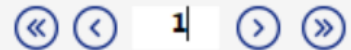
+  
Agregar material

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

Página 1 de 2

Mostrando 10 registros de 18



El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 B \* 5

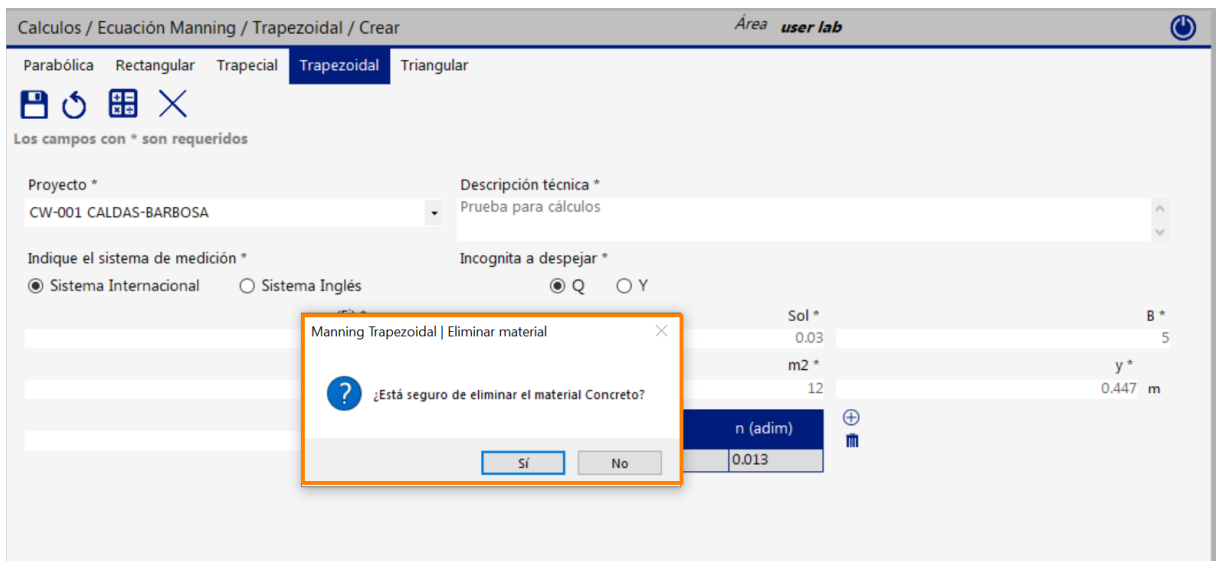
m1 \* 8 m2 \* 12 y \* 0.447 m

Q \* Caudal m

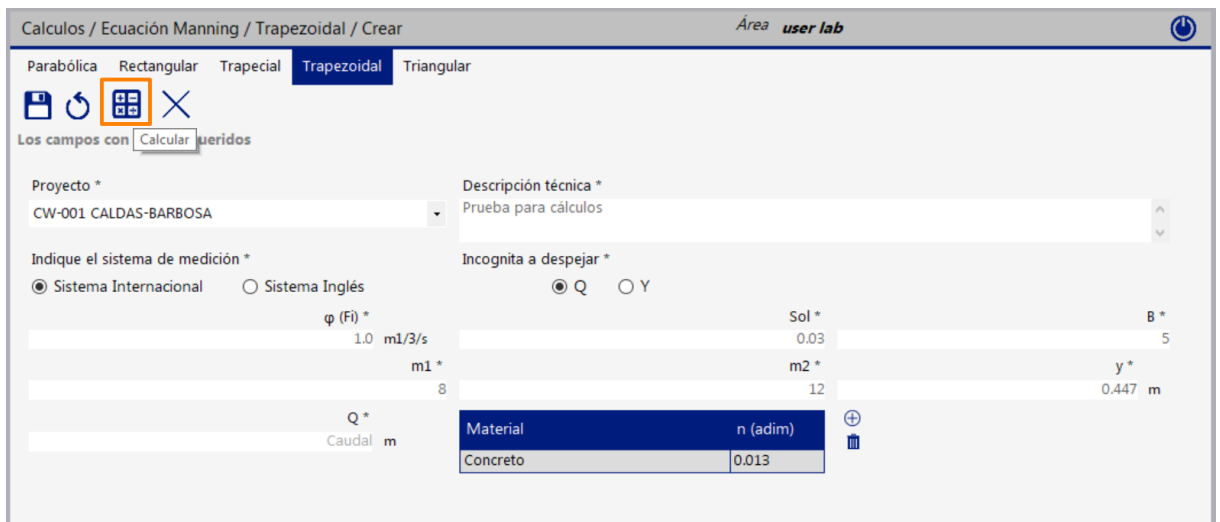
Material	n (adim)
Concreto	0.013

Eliminar material

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.



## 12. Dar clic en el botón de Calcular



Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.



Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi (F) *$  1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m1 \* 8 m2 \* 12 y \* 0.447 m

Q \* 25.4239 m

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{[B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y]^{5/3} y^{5/3}}{[B + (\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})y]^{2/3}}$$

Gráfica

T = 13.94 m

**Nota: Esta imagen corresponde a la ecuación del método de Newton Raphson.**

13. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi (F) *$  1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m1 \* 8 m2 \* 12 y \* 0.447 m

Q \* 25.4239 m

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Manning Trapezoidal

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = \left( \frac{\phi S_0^{1/2}}{n} \right) \frac{[B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y]^{5/3} y^{5/3}}{[B + (\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})y]^{2/3}}$$

Gráfica

T = 13.94 m

**Nota:** Para este tipo de ecuación también se cuenta con la posibilidad de hallar el valor de la lámina de agua (**y**) partiendo del valor del caudal (**Q**) a través del método **Newton Raphson**.

Para realizar el cálculo de la lámina de agua (**y**) , es necesario informar los parámetros de entrada, definir que la incógnita a despejar es (**y**), posteriormente dar clic en el botón calcular.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW0001 PROYECTO CONEXIÓN ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 01-11-2020 CÁLCULO DE Y - NEWTON RAPHSON

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (F) \* 1.0 m1/3/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.052 m

Q \* 0.0657 m

Material n (adim)

Arcilla 0.013

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica

T = 1.44 m

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

Al realizar el cálculo usando el método de Newton Raphson es posible hallar una raíz exacta para (**y**) que satisfaga el valor de (**Q**) para la ecuación de Manning Trapezoidal.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Crear

Área User Lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW0001 PROYECTO CONEXIÓN ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 01-11-2020 CÁLCULO DE Y - NEWTON RAPHSON

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 0.4

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.052 m

Q \* 0.0657 m

Material	n (adim)
Arcilla	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

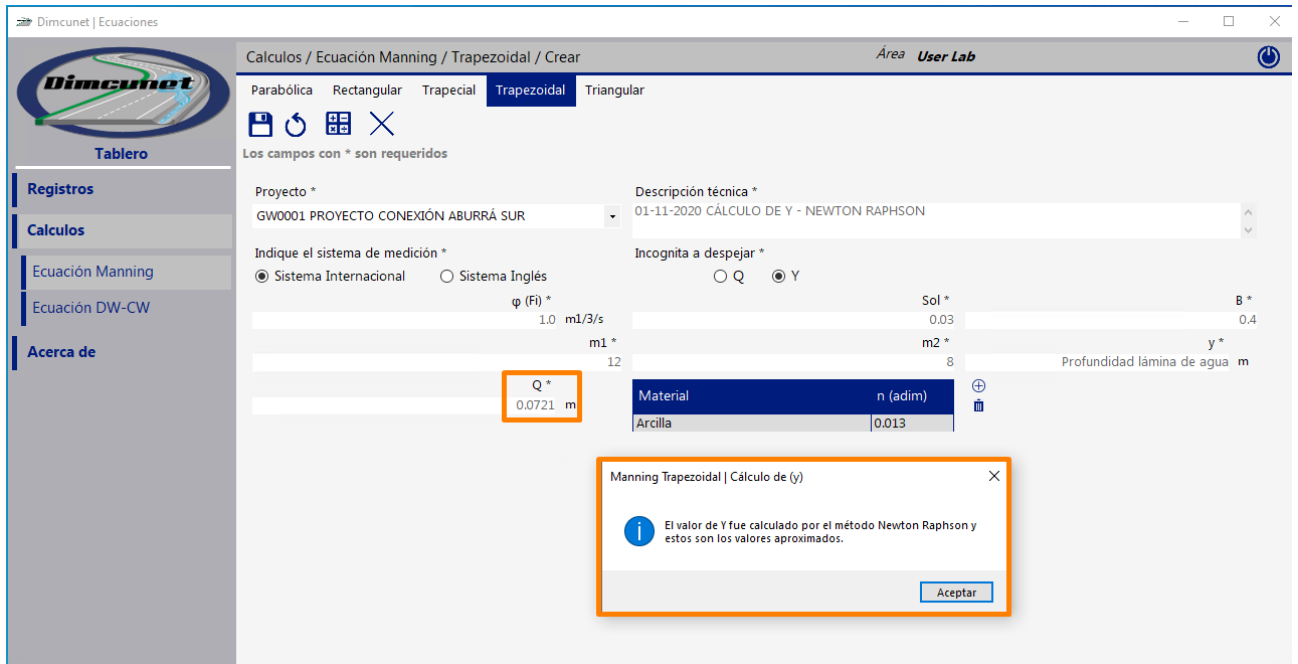
$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica

T = 1.44 m

En este caso para el valor de **(Q)** = 0.067 existe una raíz exacta para **(y)** = 0.052 , este valor ha sido calculado a través del Método Newton Raphson.

Es posible que para el valor dado de **(Q)** no exista una raíz exacta para **(y)**, en estos casos a través del método Newton Raphson se realiza un total de 50.000 iteraciones y de allí se muestra en pantalla un informe con las raíces positivas para **(y)**, con valores cercanos al valor de **(Q)**.



Se muestra un mensaje donde se detalla que el valor de (y) fue calculado por el método Newton Raphson y estos son los valores aproximados para (y).

**Incógnita a despejar:** Profundidad lámina de agua

**Método ejecutado:** Newton Raphson

**Iteraciones:** 50000

**Valor base:** 0.0721

Iteración	Valor de y	Valor de Q	Margen de Error
2573	0.052	0.0657	0.000974124809741249
7348	0.053	0.0684	0.000540935672514619
284	0.054	0.0712	0.000126404494382022
1369	0.055	0.0741	0.000277392510402219
2688	0.056	0.077	0.000679611650485437

Aquí podemos ver un listado de las raíces para (y) – Lámina de agua. Para continuar con el cálculo se puede tomar unos de estos valores de (Q) para nuevamente calcular el valor de (y).

14. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-001 CALDAS-BARBOSA

Descripción técnica \*  
Prueba para cálculos

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

Sol \* 0.03 B \* 5  
 m2 \* 12 y \* 0.447 m  
 n (adim) 0.013

Manning Trapezoidal

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Gráfica

T = 13.94 m

### 4.7.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING TRAPEZOIDAL

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Tablero

Registros

Calculos

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
CALDAS-BARBOSA	Internacional	Prueba para cálculos	0.447	25.4239	user lab

DAR CLIC AQUI PARA EDITAR

Acerca de

3. Realizar los cambios

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Editar Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Prueba para cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \* Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m1 \* 8 m2 \* 12 y \* 0.447 m

Q \* 25.4239 m

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

**T = 13.94 m**

4. Dar clic en guardar

Calculos / Ecuación Manning / Trapezoidal / Editar Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-001 CALDAS-BARBOSA Descripción técnica \* Prueba para cálculos de referencia

Indique el sistema de medición \* Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1 m<sup>1/3</sup>/s Sol \* 0.03 B \* 5

m1 \* 8 m2 \* 12 y \* 0.447 m

Q \* 25.4239 m

Material	n (adim)
Concreto	0.013

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

**T = 13.94 m**

Manning Trapezoidal

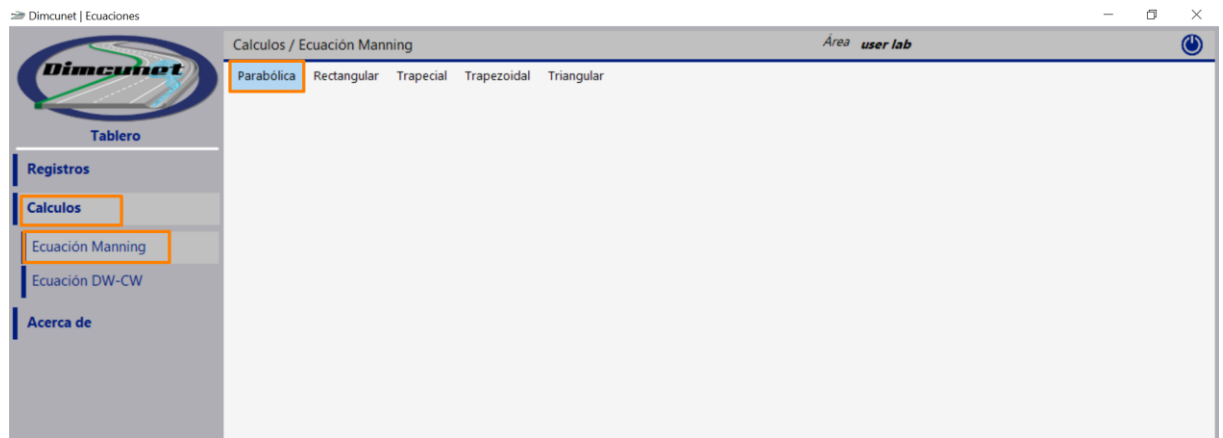
**i** El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

## 4.8 CÁLCULO ECUACIÓN MANNING PARABÓLICA

Para realizar un cálculo usando la ecuación Manning de corte Parabólica debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación Manning
3. Seleccionar tipo Parabólica



### 4.8.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN MANNING PARABÓLICA

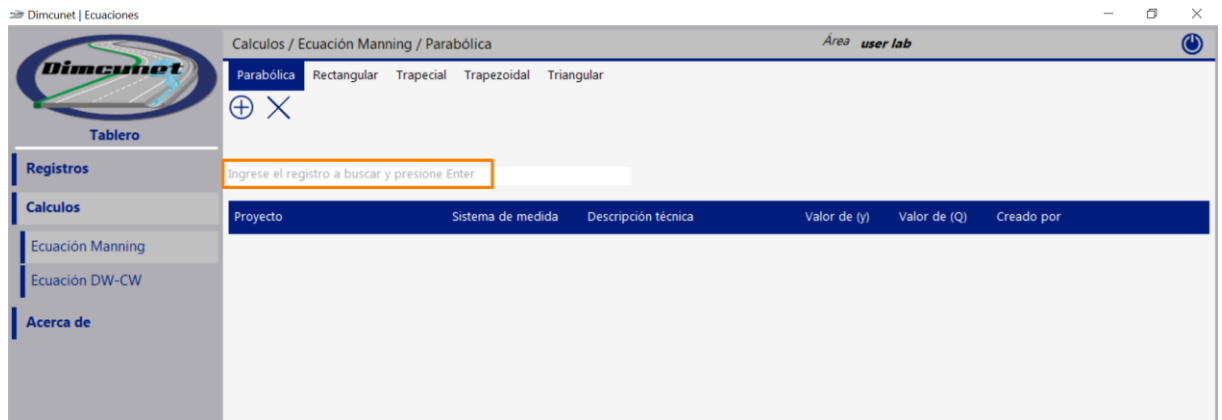
La vista principal de la ecuación Manning Parabólica ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.



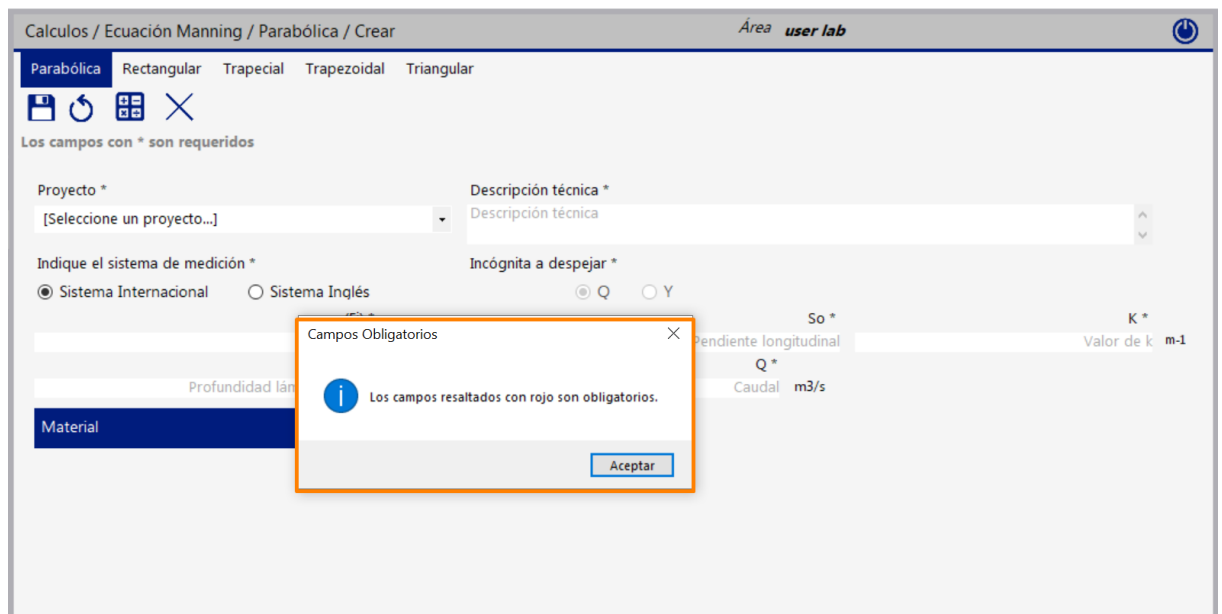
La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.



Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



#### 4.8.1.1 Mensajes del formulario



Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

**Proyecto \*** [Seleccione un proyecto...]

**Descripción técnica \*** Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s

**Incógnita a despejar \***  Q  Y

**So \*** Pendiente longitudinal

**K \*** Valor de k m<sup>-1</sup>

**y \*** Profundidad lámina de agua m

**Q \*** Caudal m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)

## 4.8.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING PARABÓLICA

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario Manning Parabólica debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”

Dimcunet | Ecuaciones Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

**Crear nuevo**

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por

2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 [Seleccione un proyecto...]  
 [Seleccione un proyecto...]  
 CW-001 CALDAS-BARBOSA  
 CW-002 Tanques Itagui

Descripción técnica \*  
 Descripción técnica

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s So \* K \*  
 Pendiente longitudinal Valor de k m<sup>-1</sup>

y \* Q \*  
 Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

### 3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 CW-002 Tanques Itagui

Descripción técnica \*  
 Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s So \* K \*  
 Pendiente longitudinal Valor de k m<sup>-1</sup>

y \* Q \*  
 Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

### 4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-002 Tanques Itagui

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s So \* K \*

y \* Pendiente longitudinal Valor de k m<sup>-1</sup>

Profundidad lámina de agua m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

5. Seleccionar incógnita a despejar (Q)

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-002 Tanques Itagui

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s So \* K \*

y \* Pendiente longitudinal Valor de k m<sup>-1</sup>

Profundidad lámina de agua m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

6. Diligenciar pendiente longitudinal **So**

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-002 Tanques Itagui

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s  
 $y$  \*  
 Profundidad lámina de agua m

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

So \* 0.03 K \*  
 Valor de k m<sup>-1</sup>  
 Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

### 7. Diligenciar el valor de **k**

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-002 Tanques Itagui

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s  
 $y$  \*  
 Profundidad lámina de agua m

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

So \* 0.03 K \* 0.15 m<sup>-1</sup>  
 Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim)

### 8. Diligenciar profundidad de la lámina de agua (**y**)

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-002 Tanques Itagui Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s So \* 0.03 K \* 0.15 m<sup>-1</sup>

y \* 0.447 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

Material n (adim) (+)

9. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-002 Tanques Itagui Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s So \* 0.03 K \* 0.15 m<sup>-1</sup>

y \* 0.447 m Q \* Caudal m<sup>3</sup>/s

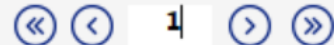
Material n (adim) (+) Agregar material

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

Página 1 de 2

Mostrando 10 registros de 18



El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
CW-002 Tanques Itagui

Descripción técnica \*  
Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inqlés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

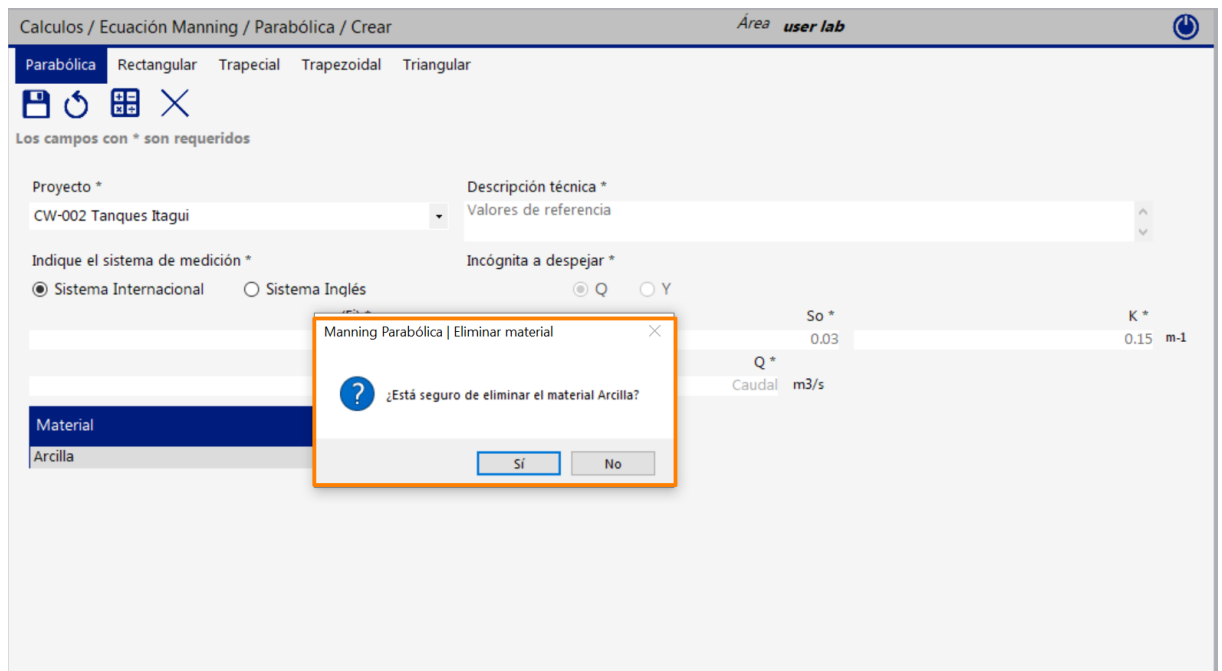
$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1/3</sup>/s  $S_o$  \* 0.03  $K$  \* 0.15 m<sup>-1</sup>

$y$  \* 0.447 m  $Q$  \* Caudal m<sup>3</sup>/s

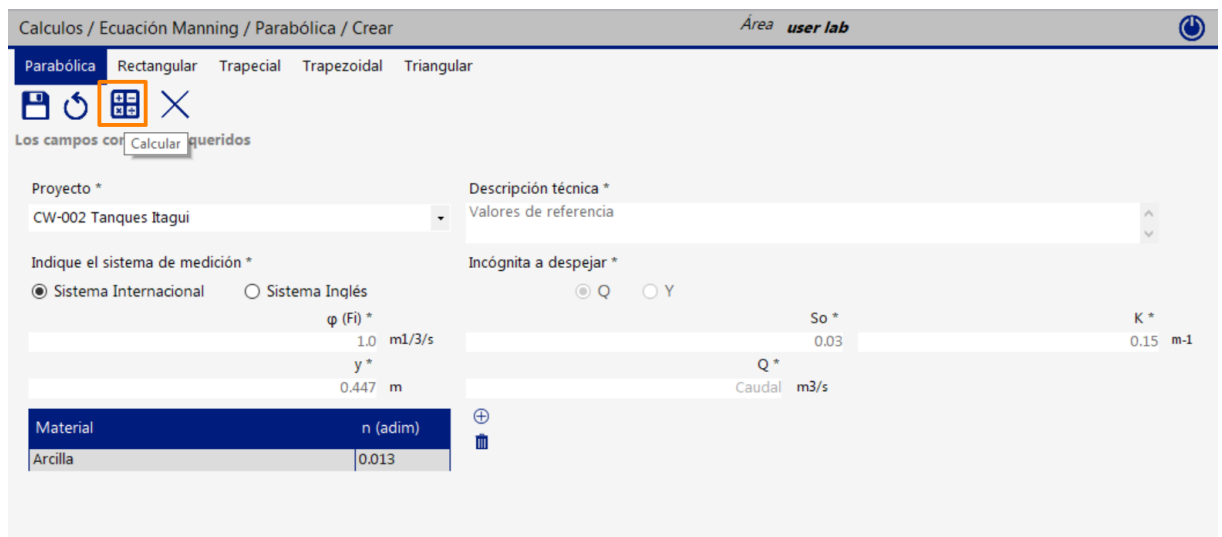
Material	n (adim)
Arcilla	0.013

Eliminar material

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.



## 10. Dar clic en el botón de Calcular



Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.



Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-002 Tanques Itagui Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \* Incógnita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

$\phi$  (Fi) \* 1.0 m<sup>1</sup>/3/s So \* 0.03 K \* 0.15 m<sup>-1</sup>

y \* 0.447 m Q \* 5.946 m<sup>3</sup>/s

Material	n (adim)
Arcilla	0.013

Ecuación ejecutada

$$T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$$

$$Q = \frac{2^{10/3} \phi y^{13/6} S_0^{1/2}}{3^{5/3} K^{1/2} n \left[ \sqrt{4yk + 1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk + 1}) \right]^{2/3}}$$

Gráfica

**T = 3.453 m**

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

11. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-002 Tanques Itagui Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

So \* 0.03 K \* 0.15 m-1

Q \* 5.946 m3/s

Material Arcilla

Ecuación ejecutada  $T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$

Gráfica **T = 3.453 m**

$$Q = \frac{2^{10/3} \phi y^{13/6} S_0^{1/2}}{3^{5/3} K^{1/2} n \left[ \sqrt{4yk + 1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk + 1}) \right]^{2/3}}$$

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-002 Tanques Itagui Descripción técnica \* Valores de referencia

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

So \* 0.03 K \* 0.15 m-1

Q \* 5.946 m3/s

Material Arcilla

Ecuación ejecutada  $T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$

Gráfica **T = 3.453 m**

$$Q = \frac{2^{10/3} \phi y^{13/6} S_0^{1/2}}{3^{5/3} K^{1/2} n \left[ \sqrt{4yk + 1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk + 1}) \right]^{2/3}}$$

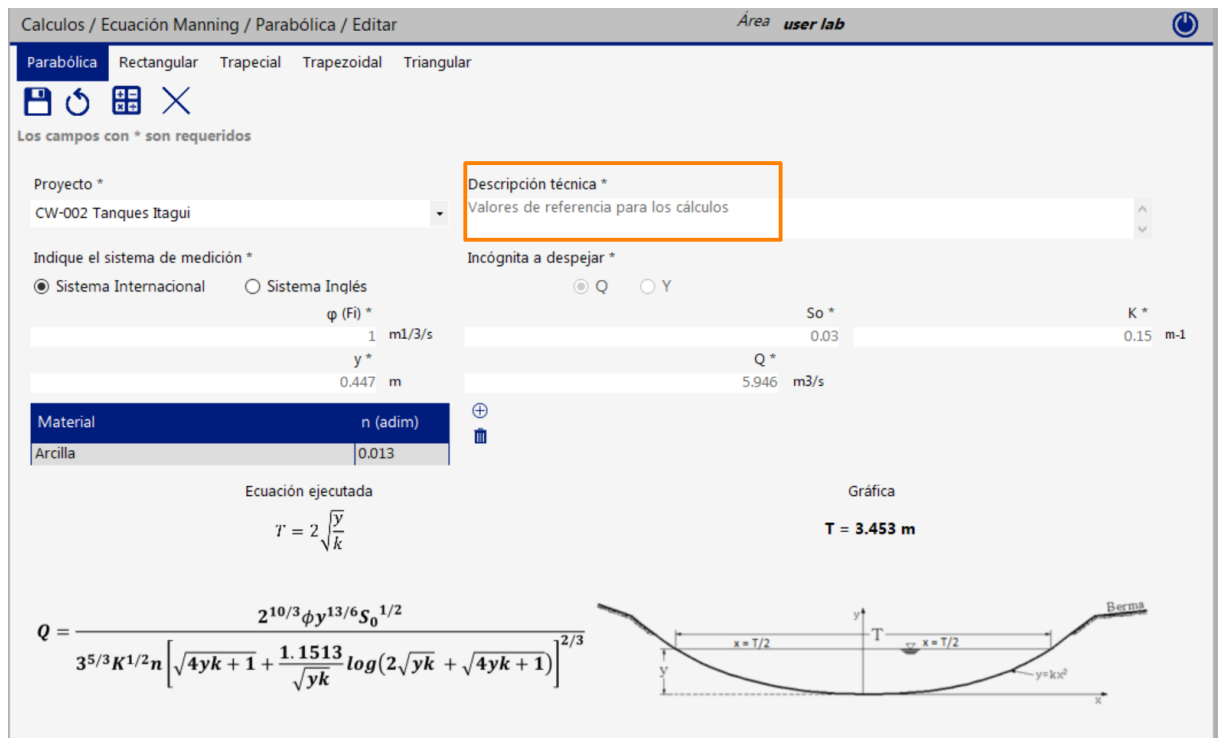
### 4.8.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN MANNING PARABÓLICA

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro



3. Realizar los cambios



4. Dar clic en guardar

Calculos / Ecuación Manning / Parabólica / Editar Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* CW-002 Tanques Itagui Descripción técnica \* Valores de referencia para los cálculos

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

Manning Parabólica  So \*  K \*  m3/s

Material Arcilla

Ecuación ejecutada  $T = 2 \sqrt{\frac{y}{k}}$

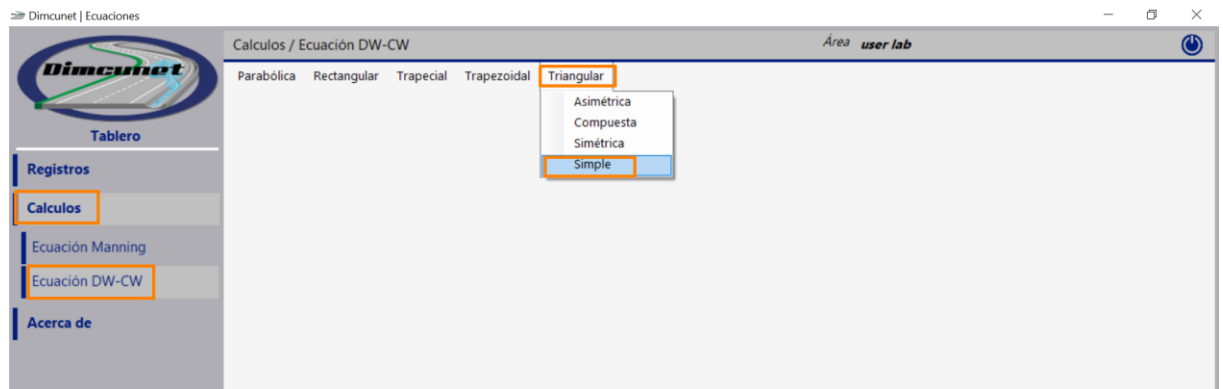
Gráfica **T = 3.453 m**

$$Q = \frac{2^{10/3} \phi y^{13/6} S_0^{1/2}}{3^{5/3} K^{1/2} n \left[ \sqrt{4yk + 1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk + 1}) \right]^{2/3}}$$

## 4.9 CÁLCULO ECUACIÓN DW & CW TRIANGULAR SIMPLE

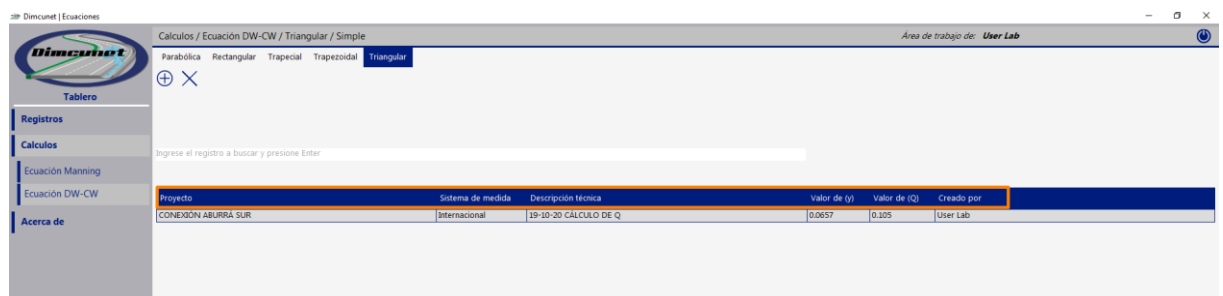
Para realizar un cálculo usando la ecuación DW&CW Triangular Simple debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación DW&CW
3. Seleccionar tipo Triangular
4. Seleccionar subtipo Simple



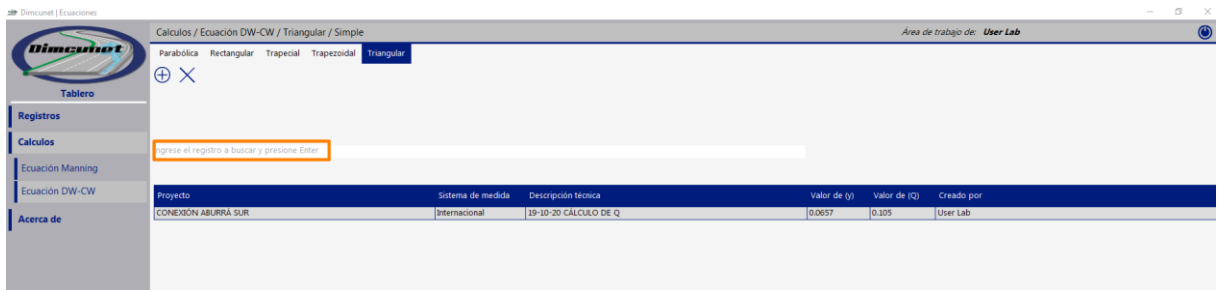
### 4.9.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN DW&CW TRIANGULAR SIMPLE

La vista principal de la ecuación DW&CW Triangular Simple ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.

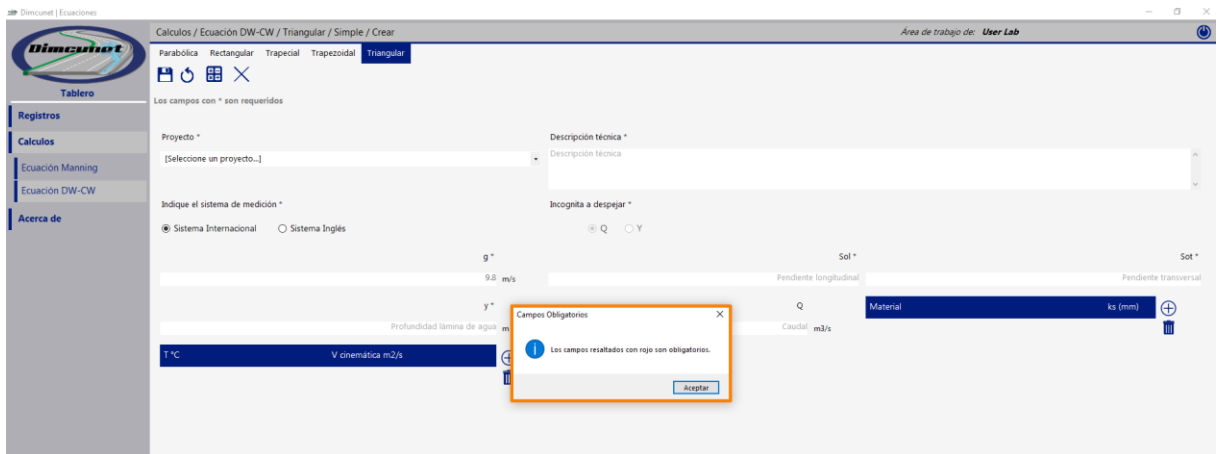


La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



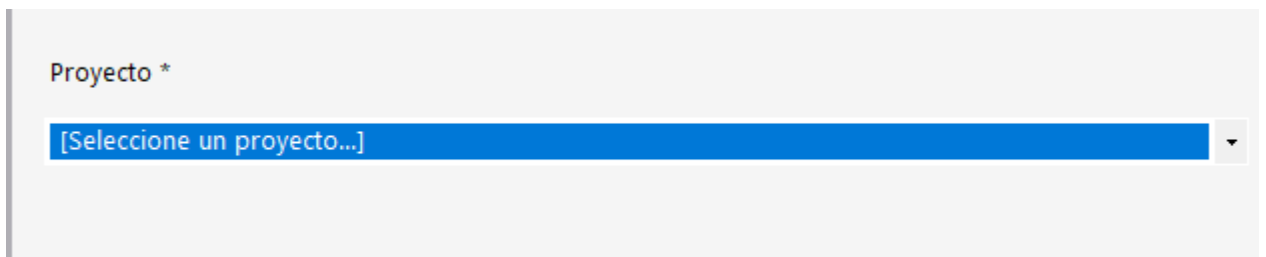
#### 4.9.1.1 Mensajes del formulario



#### 4.9.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW&CW TRIANGULAR SIMPLE

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario DW&CW Triangular Simple debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”
2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo



3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
[Seleccione un proyecto...]

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

g \* 9.8 m/s

y \* Profundidad lámina de agua m

T °C V cinemática m2/s

Descripción técnica \*  
Descripción técnica

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

Sol \*  
Pendiente longitudinal

Q Caudal m3/s

Material

#### 4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

⇒ Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
[Seleccione un proyecto...]

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

g \* 9.8 m/s

y \* Profundidad lámina de agua m

T °C V cinemática m2/s

Descripción técnica \*  
Descripción técnica

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

#### 5. Seleccionar incógnita a despejar (Q)

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
[Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \*  
Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

**Incognita a despejar \***  
 Q  Y

g \*  
9.8 m/s

y \*  
Profundidad lámina de agua m

T °C V cinemática m2/s

## 6. Diligenciar pendiente longitudinal Sol

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Crear Área de

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
[Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \*  
Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

**Incognita a despejar \***  
 Q  Y

g \*  
9.8 m/s

y \*  
Profundidad lámina de agua m

T °C V cinemática m2/s

**Sol \***

Q Caudal m3/s

Material



## 7. Diligenciar pendiente transversal **Sot**

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Crear Área de trabajo de: **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s

y \* Profundidad lámina de agua m

Sol \*   Sot \* Pendiente transversal

Material ks (mm) (+)

T °C V dinámica m<sup>2</sup>/s (+)

## 8. Diligenciar profundidad de la lámina de agua (**y**)

Dimcunet | Ecuaciones Área **user lab**

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s

y \* Profundidad lámina de agua m

Sol \* Caudal m<sup>3</sup>/s Sot \* Pendiente transversal

Material ks (mm) (+)

T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s (+)

9. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Crear Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g\* 9.8 m/s Sol \* Pendiente transversal Sot \*

y\* Profundidad lámina de agua m Q Caudal m3/s

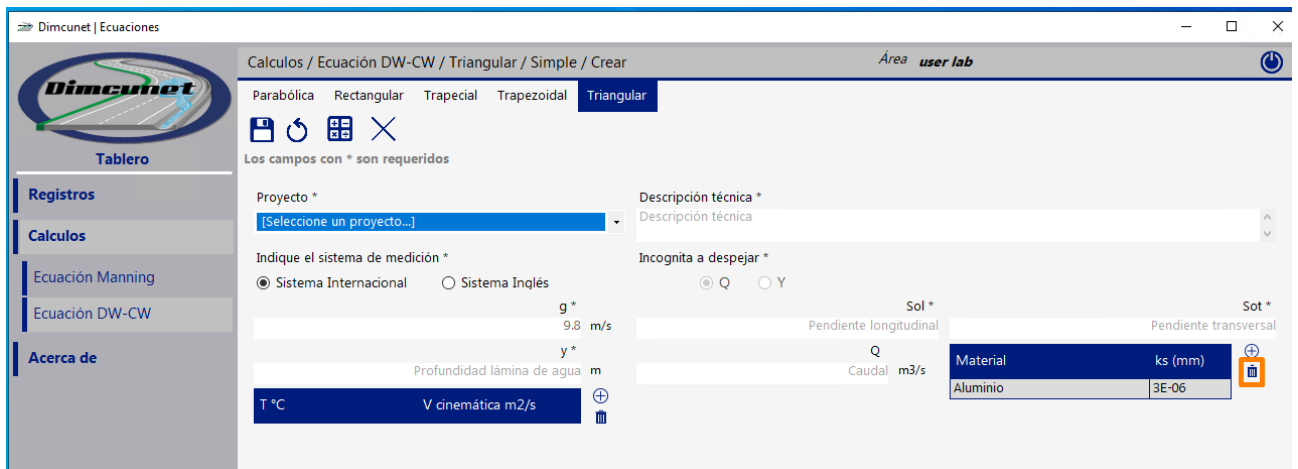
T °C V cinemática m2/s

Material ks (mm)

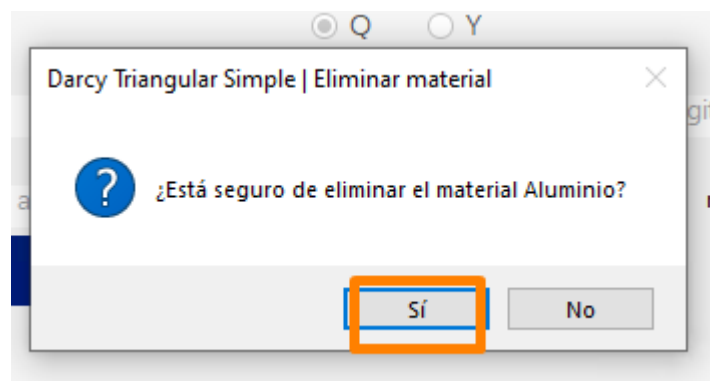
Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

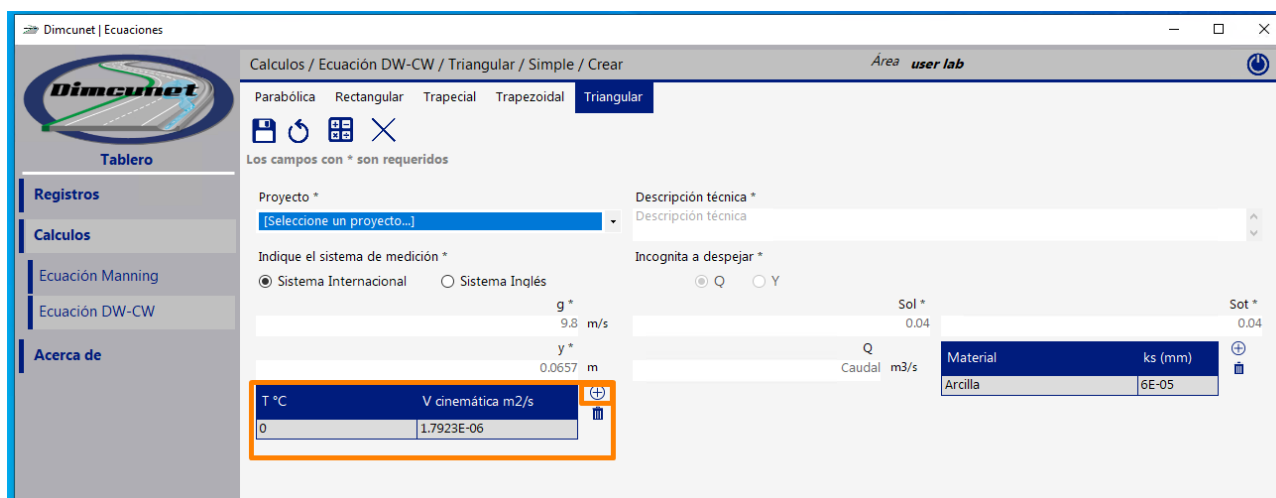
El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla



Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.



10. Seleccionar valor de la viscosidad cinemática de acuerdo con la tabla de Temperaturas



Ingrese el registro a buscar y presione Enter

T °C	D g/cm3	V Absoluta	V Cinemática (m...
0	0.99987	1.7921	1.7923E-06
2	0.99997	1.674	1.6741E-06
4	1	1.5676	1.5676E-06
6	0.99997	1.4726	1.4726E-06
8	0.99988	1.3872	1.3874E-06
10	0.99973	1.3097	1.3101E-06
12	0.99952	1.239	1.2396E-06
14	0.99927	1.1748	1.1756E-06
16	0.99897	1.1156	1.1168E-06
18	0.99862	1.0603	1.0618E-06

11. Dar clic en el botón de Calcular

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g\* 9.8 m/s Sol\* 0.04 Sot\* 0.04

y\* 0.0657 m Q 0.123 m³/s Material Arcilla ks (mm) 6E-05

T °C V cinemática m2/s

0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $b = \frac{y}{S_{ot}}$

$$Q = -\frac{2}{S_{ot}} \sqrt{\frac{gy^2 S_{ol}}{(S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}} \log \left[ \frac{k_s (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}{7.4y} + \frac{0.6275v}{\sqrt{gy^3 S_{ol}} (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})^{3/2}} \right]$$

Gráfica **b = 1.642 m**

Andén

**Nota:** La variable (**b**) corresponde al ancho superficial.

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación, se realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.04 Sot \* 0.04

y \* 0.0657 m Q 0.123 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)
Arcilla	6E-05

T °C 0 V cinemática m2/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$b = \frac{y}{S_{ot}}$$

$$Q = -\frac{2}{S_{ot}} \sqrt{\frac{gy^3 S_{ot}}{(S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}} \log \left[ \frac{k_s (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}{7.4y} + \frac{0.6275y}{\sqrt{gy^3 S_{ot}}} (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})^{3/2} \right]$$

Gráfica

**b = 1.642 m**

12. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.04 Sot \* 0.04

y \* 0.0657 m Q 0.123 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)
Arcilla	6E-05

T °C 0 V cinemática m2/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$b = \frac{y}{S_{ot}}$$

$$Q = -\frac{2}{S_{ot}} \sqrt{\frac{gy^3 S_{ot}}{(S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}} \log \left[ \frac{k_s (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}{7.4y} + \frac{0.6275y}{\sqrt{gy^3 S_{ot}}} (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})^{3/2} \right]$$

Gráfica

**b = 1.642 m**

**Darcy Triangular Simple**

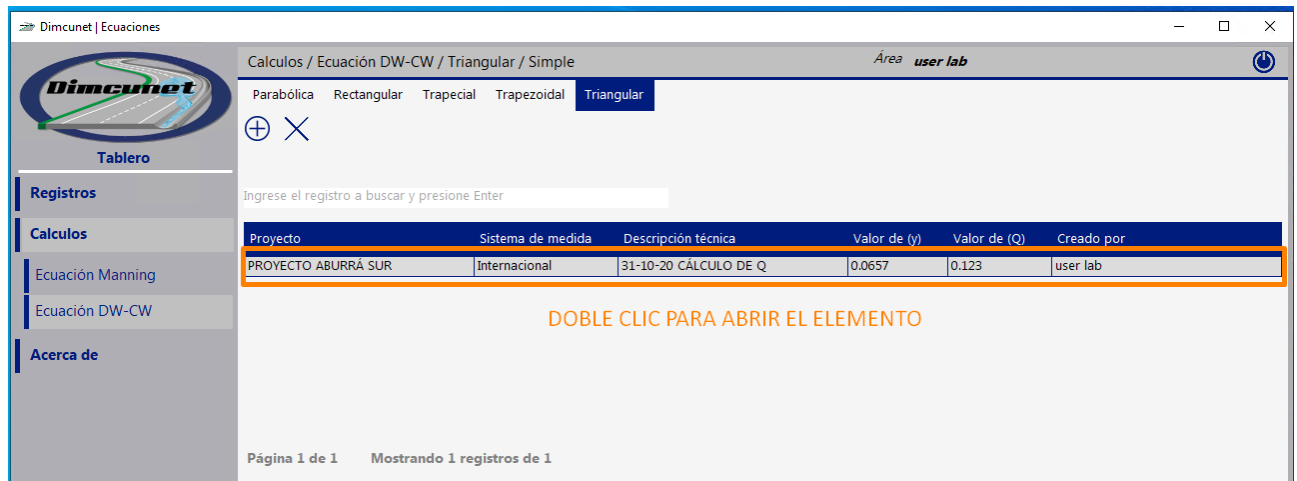
El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

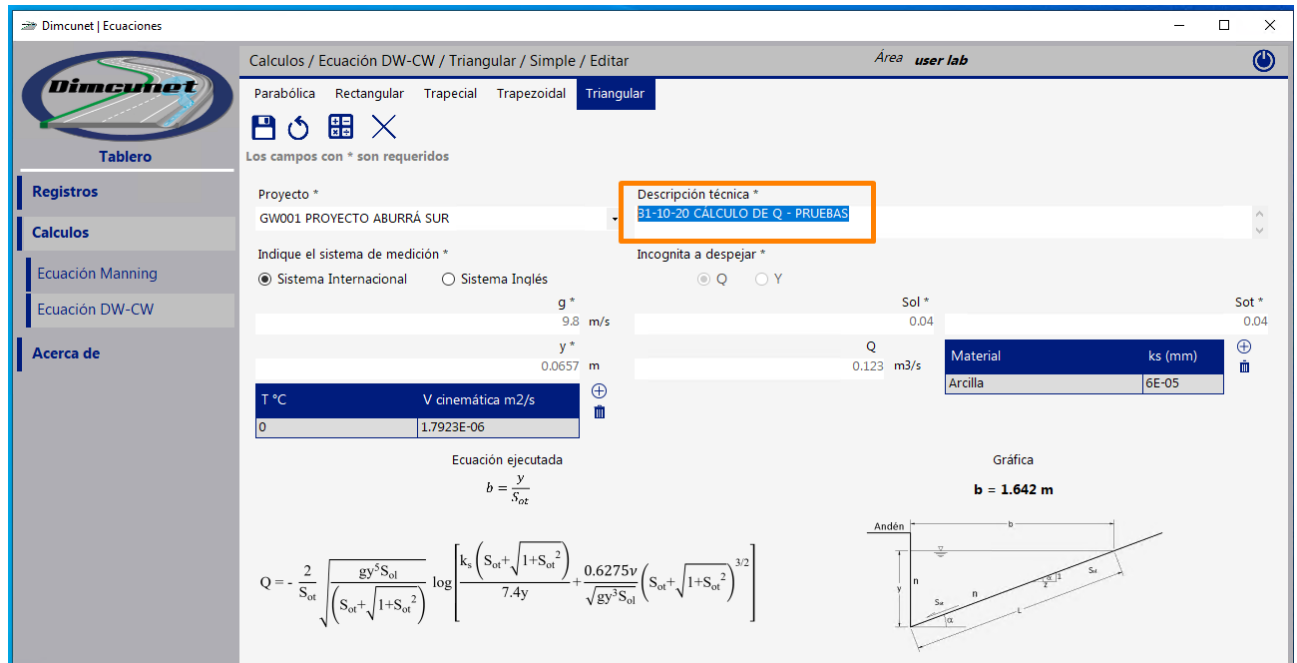
### 4.9.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW&CW TRIANGULAR SIMPLE

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro



3. Realizar los cambios



4. Dar clic en guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20 CÁLCULO DE Q - PRUEBAS

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 Sol \* 0.04 Sot \* 0.04

y \* 0.0657 Q 1.123 m3/s

T °C V cinemática m2/s

0	1.7923E-06
---	------------

Material ks (mm)

Arcilla	6E-05
---------	-------

Gráfica

**b = 1.642 m**

Ecuación ejecutada

$$b = \frac{y}{S_{ot}}$$

$$Q = -\frac{2}{S_{ot}} \sqrt{\frac{gy^5 S_{ot}}{(S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}} \log \left[ \frac{k_s (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}{7.4y} + \frac{0.6275v}{\sqrt{gy^3 S_{ot}}} (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})^{3/2} \right]$$

#### 4.10 CÁLCULO ECUACIÓN DW&CW TRIANGULAR COMPUESTA

Para realizar un cálculo usando la ecuación DW & CW Triangular Compuesta debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación DW - CW
3. Seleccionar tipo Triangular
4. Seleccionar subtipo Compuesta

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal

Asimétrica

**Compuesta**

Simétrica

Simple

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
No hay registros para mostrar.					

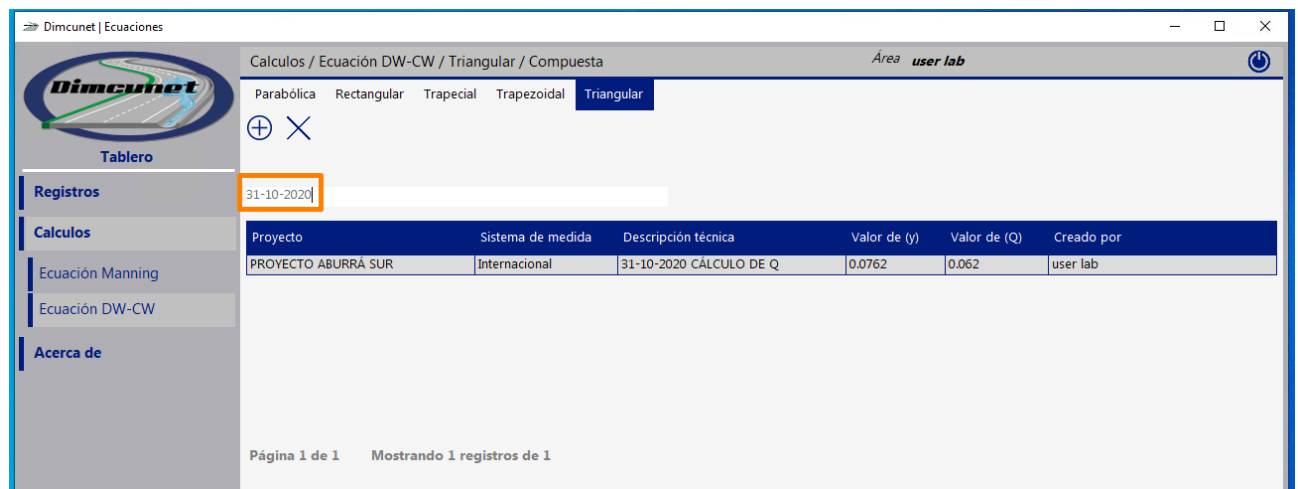
#### 4.10.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN DW&CW TRIANGULAR COMPUESTA

La vista principal de la ecuación DW&CW Triangular Compuesta ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.



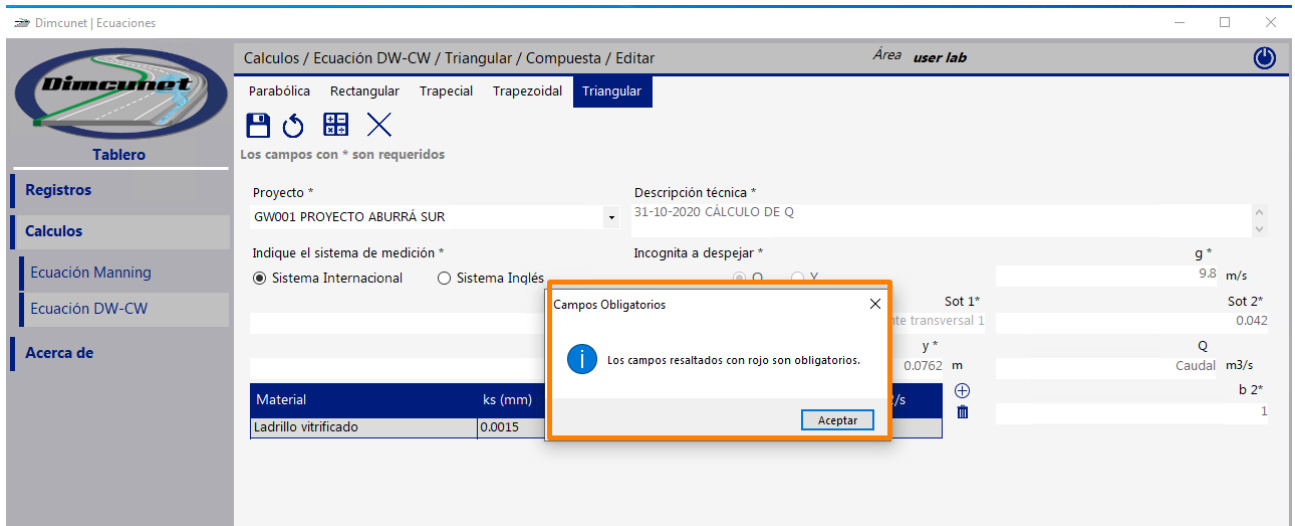
La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.

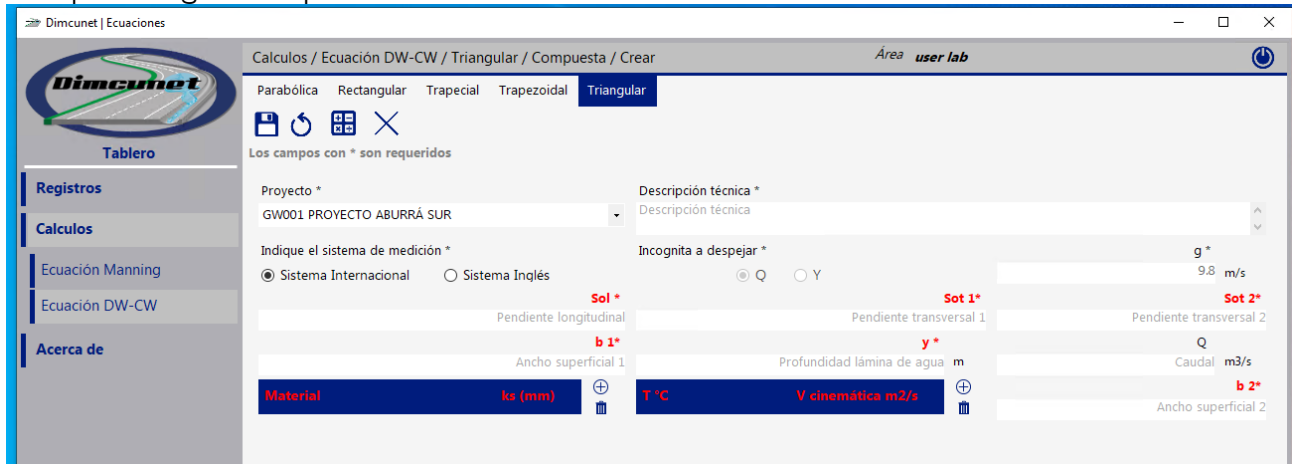




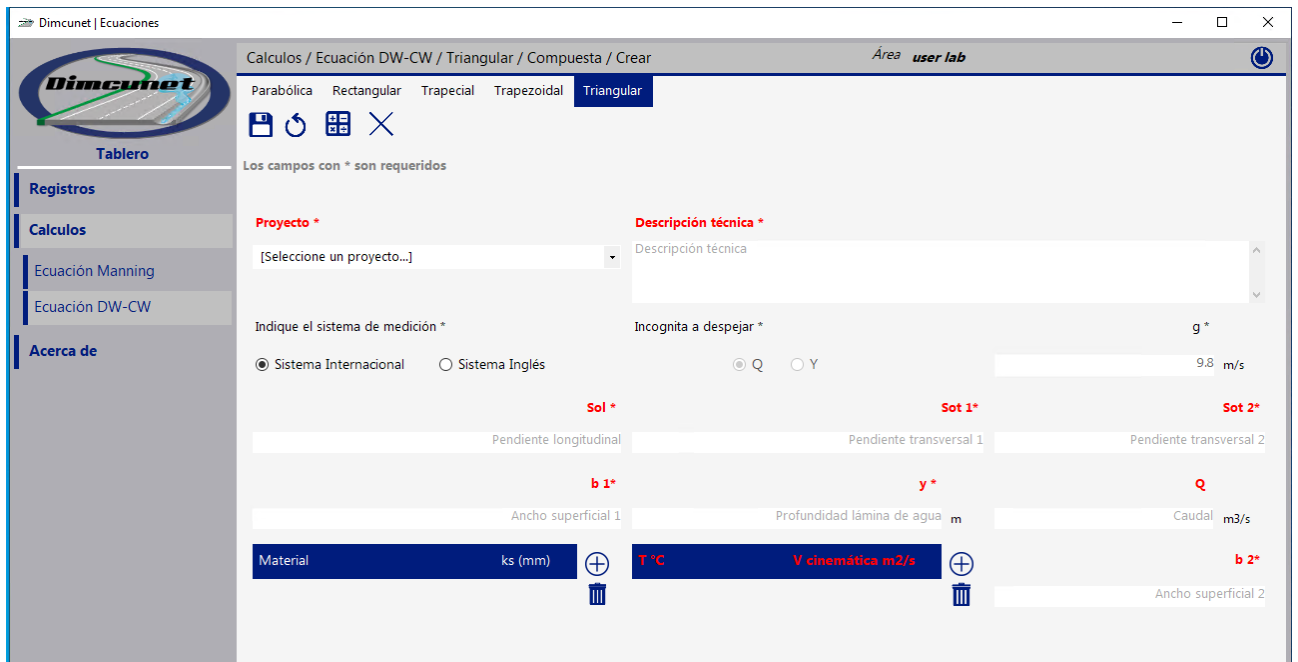
#### 4.10.1.1 MENSAJES DEL FORMULARIO



#### Campos obligatorios para calcular



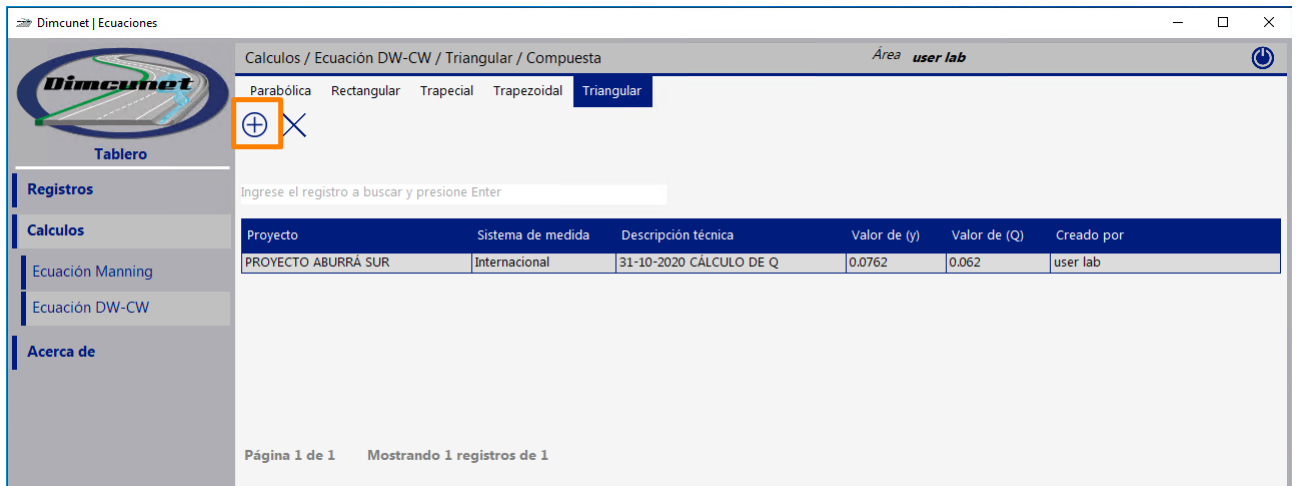
#### Campos obligatorios para Guardar



#### 4.10.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW - CW TRIANGULAR COMPUESTA

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario DW - CW Triangular Compuesta debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”



2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo

Proyecto \*

[Seleccione un proyecto...]

### 3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \*  
31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Sol \* 0.03

Sot 1\* 0.083

Sot 2\* 0.042

b 1\* 0.6096

y \* 0.0762 m

Q 0.062 m3/s

b 2\* 1

Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

Ladrillo vitrificado 0.0015 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$b = b_1 + b_2$$
$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1}(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}) + 0.6275v(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2})^{3/2}}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1}) + \sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2}} \right) - \frac{2(y-b_1S_{o1})^{5/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2}\sqrt{1+S_{o2}^2} + 0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{7.4(y-b_1S_{o1}) + \sqrt{gS_{o1}}(y-b_1S_{o1})^{3/2}} \right)$$

Gráfica

**b = 1.6096 m**

Andén

Diagrama de un canal trapezoidal con un andén. Se muestran los parámetros geométricos: anchura superior  $b_1$ , anchura inferior  $b$ , anchura del andén  $b_2$ , altura del andén  $d$ , y pendientes  $S_{o1}$  y  $S_{o2}$ . Se indican también los coeficientes de fricción  $n_1$  y  $n_2$  y las velocidades  $v_1$  y  $v_2$  en las secciones 1 y 2.

### 4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* **Sistema Internacional**  Sistema Inqlés

Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sol 1\* 0.083 Sol 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y \* 0.0762 m Q 0.062 m3/s b 2\* 1

Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

Ladrillo vitrificado 0.0015 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1}(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}) + 0.6275v(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2})^{3/2}}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \frac{\sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2}}{\sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2}} \right) - \frac{2(y-b_1S_{o1})^{5/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o2}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2}\sqrt{1+S_{o2}^2} + 0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{7.4(y-b_1S_{o1})} + \frac{0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{\sqrt{gS_{o2}}(y-b_1S_{o1})^{3/2}} \right)$$

Gráfica **b = 1.6096 m**

## 5. Seleccionar incógnita a despejar (Q)

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inqlés

Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sol 1\* 0.083 Sol 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y \* 0.0762 m Q 0.062 m3/s b 2\* 1

Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

Ladrillo vitrificado 0.0015 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1}(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}) + 0.6275v(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2})^{3/2}}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \frac{\sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2}}{\sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2}} \right) - \frac{2(y-b_1S_{o1})^{5/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o2}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2}\sqrt{1+S_{o2}^2} + 0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{7.4(y-b_1S_{o1})} + \frac{0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{\sqrt{gS_{o2}}(y-b_1S_{o1})^{3/2}} \right)$$

Gráfica **b = 1.6096 m**

## 6. Diligenciar pendiente longitudinal Sol

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inqlés Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.083 Sot 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y\* 0.0762 m Q 0.062 m3/s b 2\* 1

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Ladrillo vitrificado	0.0015	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{ot1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{ot1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{ot1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1}(y+b_1\sqrt{1+S_{ot1}^2})}{7.4b_1(2y-b_1S_{ot1})} + \frac{0.6275v(y+b_1\sqrt{1+S_{ot1}^2})^{3/2}}{\sqrt{gS_{ot1}[b_1(2y-b_1S_{ot1})]^{3/2}}} \right) - \frac{2(y-b_1S_{ot1})^{5/2}}{S_{ot2}} \frac{\sqrt{gS_{ot1}}}{(1+S_{ot2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2}\sqrt{1+S_{ot2}^2}}{7.4(y-b_1S_{ot1})} + \frac{0.6275v(1+S_{ot2}^2)^{3/4}}{\sqrt{gS_{ot1}(y-b_1S_{ot1})^{3/2}}} \right)$$

Gráfica  $b = 1.6096 \text{ m}$

## 7. Diligenciar pendiente transversal **Sot1**

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inqlés Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.083 Sot 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y\* 0.0762 m Q 0.062 m3/s b 2\* 1

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Ladrillo vitrificado	0.0015	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{ot1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{ot1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{ot1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1}(y+b_1\sqrt{1+S_{ot1}^2})}{7.4b_1(2y-b_1S_{ot1})} + \frac{0.6275v(y+b_1\sqrt{1+S_{ot1}^2})^{3/2}}{\sqrt{gS_{ot1}[b_1(2y-b_1S_{ot1})]^{3/2}}} \right) - \frac{2(y-b_1S_{ot1})^{5/2}}{S_{ot2}} \frac{\sqrt{gS_{ot1}}}{(1+S_{ot2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2}\sqrt{1+S_{ot2}^2}}{7.4(y-b_1S_{ot1})} + \frac{0.6275v(1+S_{ot2}^2)^{3/4}}{\sqrt{gS_{ot1}(y-b_1S_{ot1})^{3/2}}} \right)$$

Gráfica  $b = 1.6096 \text{ m}$

## 8. Diligenciar pendiente transversal **Sot2**

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inqlés Incognita a despejar \*  Q  Y  g \*

Sol \* 0.03 Sol 1\* 0.083 **Sol 2\* 0.042**

b 1\* 0.6096 y \* 0.0762 m Q 0.062 m<sup>3</sup>/s b 2\* 1

Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

Ladrillo vitrificado 0.0015 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1} \left( y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2} + 0.6275v \left( y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2} \right)^{3/2} \right)}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \right) - \frac{2(y-b_1S_{o1})^{5/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2} \sqrt{1+S_{o2}^2} + 0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{7.4(y-b_1S_{o1})} + \sqrt{gS_{o1}}(y-b_1S_{o1})^{3/2} \right)$$

Gráfica **b = 1.6096 m**

9. Diligenciar el valor de b1

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inqlés Incognita a despejar \*  Q  Y  g \*

Sol \* 0.03 Sol 1\* 0.083 Sol 2\* 0.042

**b 1\* 0.6096** y \* 0.0762 m Q 0.062 m<sup>3</sup>/s b 2\* 1

Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

Ladrillo vitrificado 0.0015 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1} \left( y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2} + 0.6275v \left( y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2} \right)^{3/2} \right)}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \right) - \frac{2(y-b_1S_{o1})^{5/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2} \sqrt{1+S_{o2}^2} + 0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{7.4(y-b_1S_{o1})} + \sqrt{gS_{o1}}(y-b_1S_{o1})^{3/2} \right)$$

Gráfica **b = 1.6096 m**

**Nota:** La variable (**b**) corresponde al ancho superficial.

10. Diligenciar el valor de (b2)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inqlés Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sol 1\* 0.083 Sol 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y \* 0.0762 m Q 0.062 m3/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

Ladrillo vitrificado 0.0015 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1} \left( y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2} + 0.6275v \left( y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2} \right)^{3/2} \right)}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \right) - \frac{2(y-b_1S_{o1})^{5/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o2}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2} \sqrt{1+S_{o2}^2} + 0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{7.4(y-b_1S_{o1})} + \sqrt{gS_{o2}}(y-b_1S_{o1})^{3/2} \right)$$

Gráfica  $b = 1.6096 \text{ m}$

## 11. Diligenciar profundidad de la lámina de agua (y)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inqlés Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sol 1\* 0.083 Sol 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y \* 0.0762 m Q 0.062 m3/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

Ladrillo vitrificado 0.0015 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1} \left( y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2} + 0.6275v \left( y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2} \right)^{3/2} \right)}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \right) - \frac{2(y-b_1S_{o1})^{5/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o2}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2} \sqrt{1+S_{o2}^2} + 0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{7.4(y-b_1S_{o1})} + \sqrt{gS_{o2}}(y-b_1S_{o1})^{3/2} \right)$$

Gráfica  $b = 1.6096 \text{ m}$

12. Seleccionar **los dos materiales** de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.083 Sot 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y \* 0.0762 m Q 0.091 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
Aluminio	3E-06	0	1.7923E-06
Arcilla	6E-05		

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

Gráfica  $b = 1.6096 \text{ m}$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1}(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2})}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \frac{0.6275v(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2})^{3/2}}{\sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2}} \right) - \frac{2(y-b_1S_{o1})^{5/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2}\sqrt{1+S_{o2}^2}}{7.4(y-b_1S_{o1})} + \frac{0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{\sqrt{gS_{o1}}(y-b_1S_{o1})^{3/2}} \right)$$

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla.



Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \* g \* 9.8 m/s

Sot 1\* 0.083 Sot 2\* 0.042

y \* 0.0762 m Q 0.091 m3/s

b 2\* 1

**Darcy Triangular Compuesta | Eliminar material**

¿Está seguro de eliminar el material Arcilla?

Sí No

Material	ks (mm)	ν cinemática m2/s
Aluminio	3E-06	1.7923E-06
<b>Arcilla</b>	<b>6E-05</b>	

Ecuación ejecutada

$$b = b_1 + b_2$$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1} \left( y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2} \right) + 0.6275v \left( y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2} \right)^{3/2}}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \frac{0.6275v \left( 1+S_{o2}^2 \right)^{3/4}}{\sqrt{gS_{o1}}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2}} \right) - \frac{2(y-b_2S_{o2})^{5/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o2}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2} \sqrt{1+S_{o2}^2} + 0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{7.4(y-b_2S_{o2})} + \frac{0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{\sqrt{gS_{o2}}(y-b_2S_{o2})^{3/2}} \right)$$

Gráfica

**b = 1.6096 m**

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.

13. Seleccionar valor de la viscosidad cinemática de acuerdo con la tabla de Temperaturas.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Area user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sot 1\* 0.083 Sot 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y\* 0.0762 m Q 0.091 m³/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m²/s
Aluminio	3E-06	0	1.7923E-06
Arcilla	6E-05		

Ecuación ejecutada

$$b = b_1 + b_2$$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1}(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}) + 0.6275v(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2})^{3/2}}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \frac{2(y-b_1S_{o1})^{3/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o2}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2}\sqrt{1+S_{o2}^2} + 0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{7.4(y-b_1S_{o1})} + \frac{0.6275v(y-b_1S_{o1})^{3/2}}{\sqrt{gS_{o2}}(y-b_1S_{o1})^{1/2}} \right) \right)$$

Gráfica

b = 1.6096 m

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

T °C	D g/cm3	V Absoluta	V Cinemática (m...)
0	0.99987	1.7921	1.7923E-06
2	0.99997	1.674	1.6741E-06
4	1	1.5676	1.5676E-06
6	0.99997	1.4726	1.4726E-06
8	0.99988	1.3872	1.3874E-06
10	0.99973	1.3097	1.3101E-06
12	0.99952	1.239	1.2396E-06
14	0.99927	1.1748	1.1756E-06
16	0.99897	1.1156	1.1168E-06
18	0.99862	1.0603	1.0618E-06

14. Dar clic en el botón de Calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sol 1\* 0.083 Sol 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y \* 0.0762 m Q 0.091 m³/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Aluminio	3E-06	0	1.7923E-06
Arcilla	6E-05		

Ecuación ejecutada

$$b = b_1 + b_2$$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{gS_{o1}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{o1}(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}) + 0.6275v(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2})^{3/2}}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \frac{0.6275v(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2})^{3/2}}{\sqrt{gS_{o1}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2}}} \right) - \frac{2(y-b_1S_{o1})^{3/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{o2}\sqrt{1+S_{o2}^2} + 0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{7.4(y-b_1S_{o1})} + \frac{0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{\sqrt{gS_{o1}(y-b_1S_{o1})^{3/2}}} \right)$$

Gráfica

**b = 1.6096 m**

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

Sol \* 0.03 Sol 1\* 0.083 Sol 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y \* 0.0762 m Q 0.091 m<sup>3</sup>/s b 2\* 1

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
Aluminio	3E+06	0	1.7923E-06
Arcilla	6E+05		

**Ecuación ejecutada**

$$b = b_1 + b_2$$

**Gráfica**

**b = 1.6096 m**

Andén

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{01})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{01}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{01}^2}} \log \left( \frac{k_{s1}\sqrt{y+b_1\sqrt{1+S_{01}^2}} + 0.6275v\sqrt{y+b_1\sqrt{1+S_{01}^2}}}{7.4b_1(2y-b_1S_{01})} + \frac{0.6275v\sqrt{y+b_1\sqrt{1+S_{01}^2}}}{\sqrt{gS_{01}[b_1(2y-b_1S_{01})]^{3/2}}} \right) - \frac{2(y-b_1S_{01})^{3/2}}{S_{01}^2} \frac{\sqrt{gS_{01}}}{(1+S_{01}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2}\sqrt{1+S_{01}^2} + 0.6275v\sqrt{1+S_{01}^2}}{7.4(y-b_1S_{01})} + \frac{0.6275v\sqrt{1+S_{01}^2}}{\sqrt{gS_{01}(y-b_1S_{01})^{3/2}}} \right)$$

15. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \* g\* 9.8 m/s

Sot 1\* 0.083 Sot 2\* 0.042

y\* 0.0762 m Q 0.091 m3/s

b 2\* 1

Material ks (mm) v cinemática m2/s

Ladrillo vitificado	0.0015	0	1.7923E-06
Aluminio	3E-06		

Ecuación ejecutada

$$b = b_1 + b_2$$

Gráfica

$$b = 1.6096 \text{ m}$$

Andén

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

### 4.10.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW&CW TRIANGULAR COMPUESTA

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta

Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
PROYECTO ABURRÁ SUR	Internacional	31-10-2020 CÁLCULO DE Q	0.0762	0.062	user lab

DOBLE CLIC AQUÍ PARA EDITAR EL REGISTRO

Página 1 de 1 Mostrando 1 registros de 1

### 3. Realizar los cambios

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Editar

Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* **31-10-20 CÁLCULO DE Q - PRUEBAS**

Indique el sistema de medición \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.04 Sot \* 0.04

y \* 0.0657 m Q 0.123 m3/s

Material	ks (mm)
Arcilla	6E-05

T °C 0 V cinemática m2/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$b = \frac{y}{S_{ot}}$$

$$Q = - \frac{2}{S_{ot}} \frac{gy^2 S_{ot}}{\left( S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2} \right)} \log \left[ \frac{k_s \left( S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2} \right)}{7.4y} + \frac{0.6275v}{\sqrt{gy^3 S_{ot}}} \left( S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2} \right)^{3/2} \right]$$

Gráfica

**b = 1.642 m**

### 4. Dar clic en guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simple / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20 CÁLCULO DE Q - PRUEBAS

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 Sol \* 0.04 Sot \* 0.04

y \* 0.0657 Q 1.123 m3/s

Material	ks (mm)
Arcilla	6E-05

T °C V cinemática m2/s

0	1.7923E-06
---	------------

Ecuación ejecutada

$$b = \frac{y}{S_{ot}}$$

$$Q = -\frac{2}{S_{ot}} \sqrt{\frac{gy^5 S_{ol}}{(S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}} \log \left[ \frac{k_s (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})}{7.4y} + \frac{0.6275v}{\sqrt{gy^3 S_{ol}}} (S_{ot} + \sqrt{1+S_{ot}^2})^{3/2} \right]$$

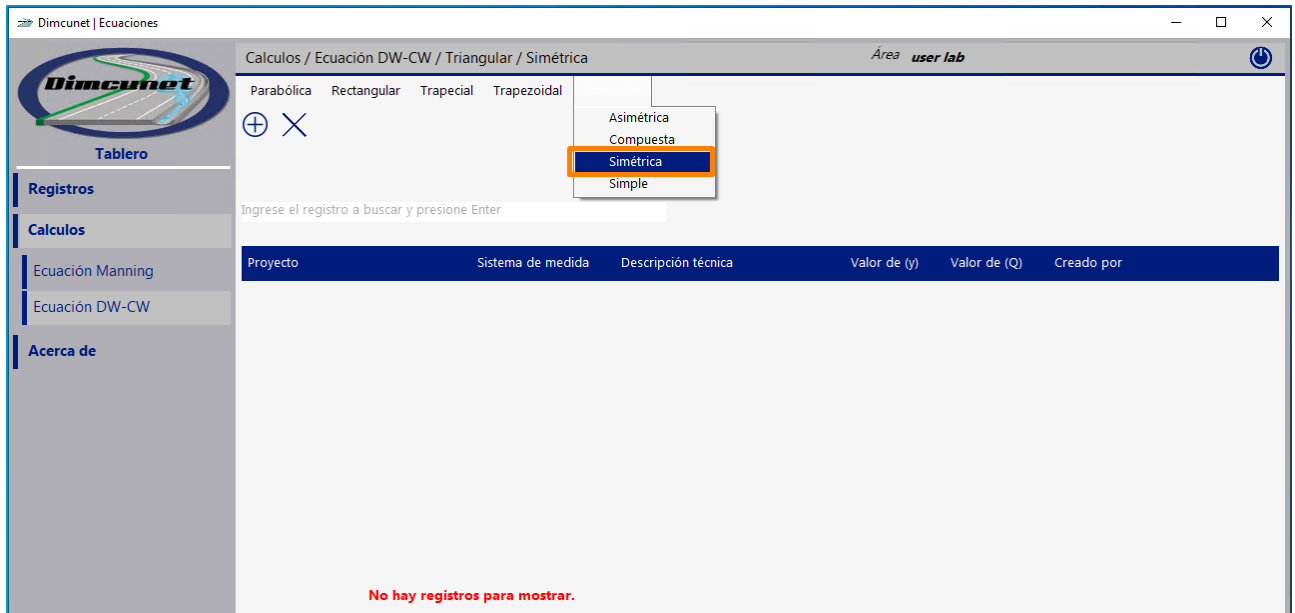
Gráfica

**b = 1.642 m**

#### 4.11 CÁLCULO ECUACIÓN DW & CW TRIANGULAR SIMÉTRICA

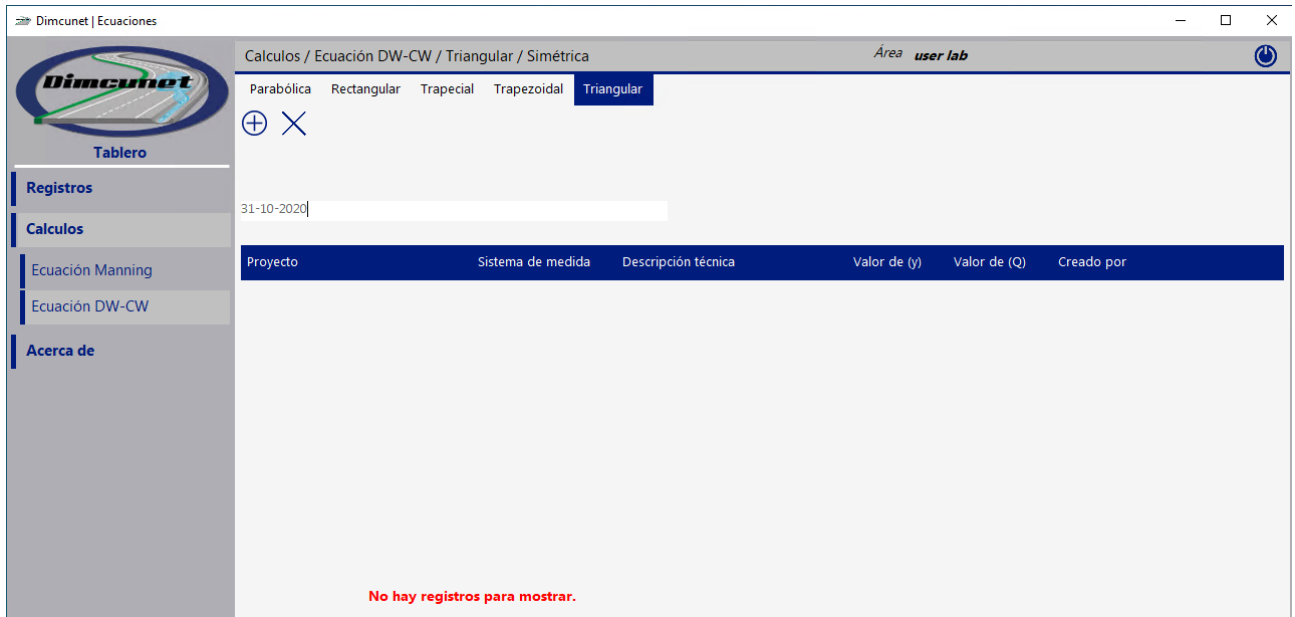
Para realizar un cálculo usando la ecuación DW&CW Triangular Simétrica debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación DW&CW
3. Seleccionar tipo Triangular
4. Seleccionar subtipo Simétrica



#### 4.11.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN DW&CW TRIANGULAR SIMÉTRICA

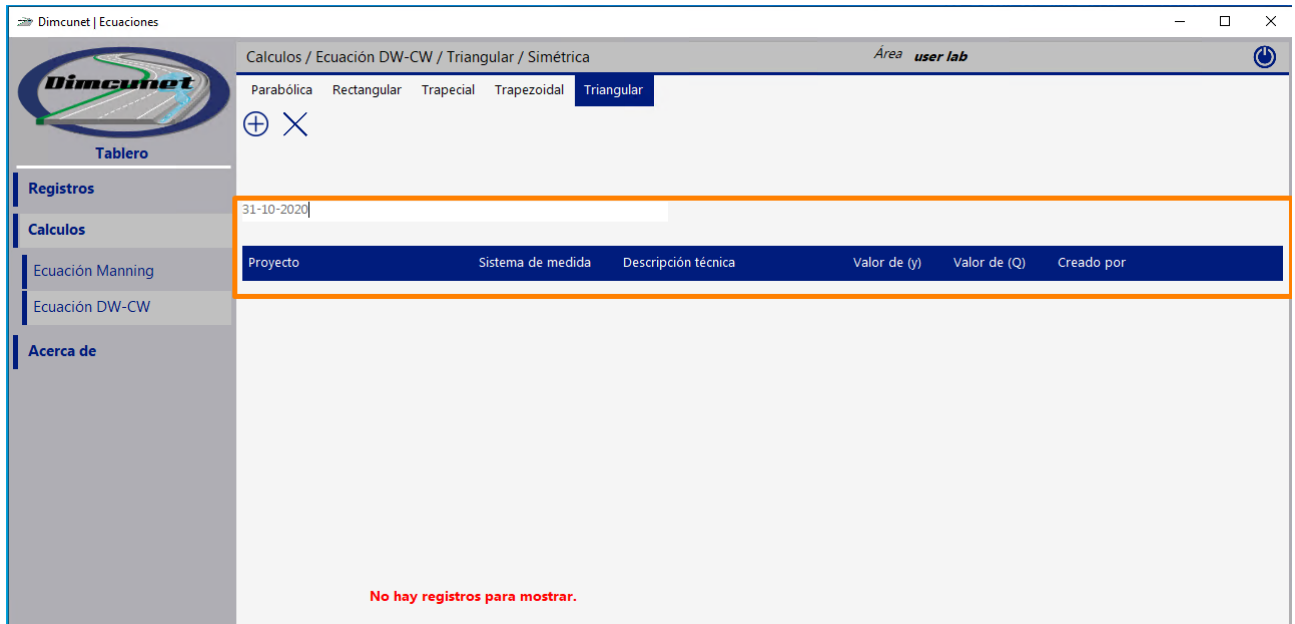
La vista principal de la ecuación DW & CW Triangular Simétrica ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.



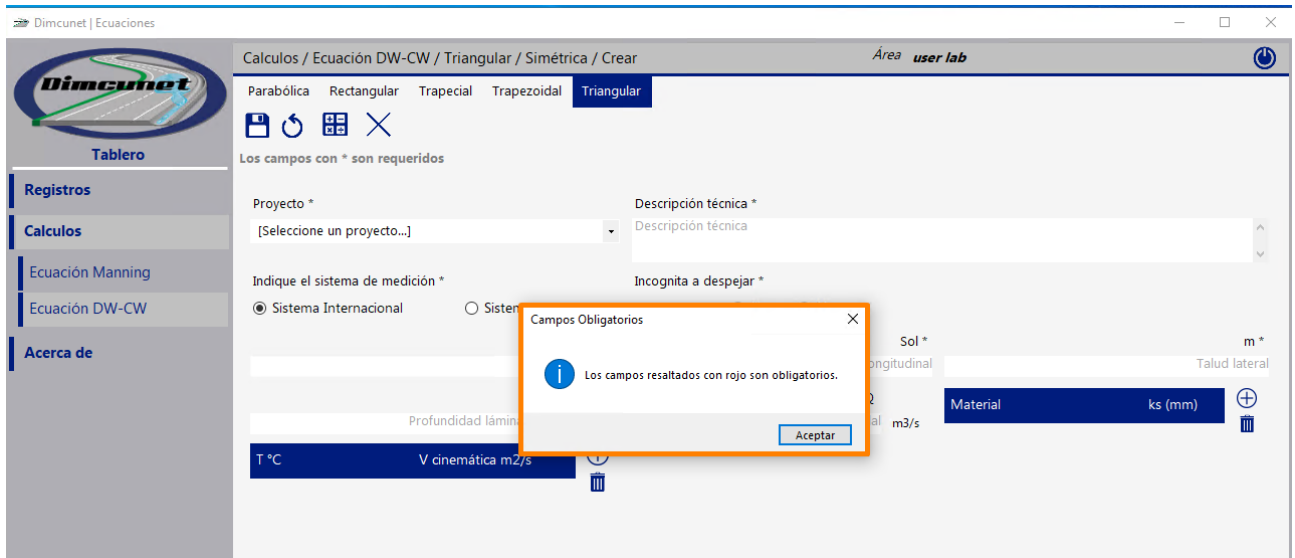
La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.



Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



#### 4.11.1.1 Mensajes del formulario



Campos obligatorios para calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear

Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

$g^*$  9.8 m/s **Sol \*** Talud lateral  $m^*$

Pendiente longitudinal

$y^*$  Profundidad lámina de agua m

Caudal  $Q$  m<sup>3</sup>/s **Material**  $ks$  (mm)

$T^*C$  **V cinemática m<sup>2</sup>/s**

Campos obligatorios para Guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear

Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

$g^*$  9.8 m/s **Sol \*** Talud lateral  $m^*$

Pendiente longitudinal

$y^*$  Profundidad lámina de agua m

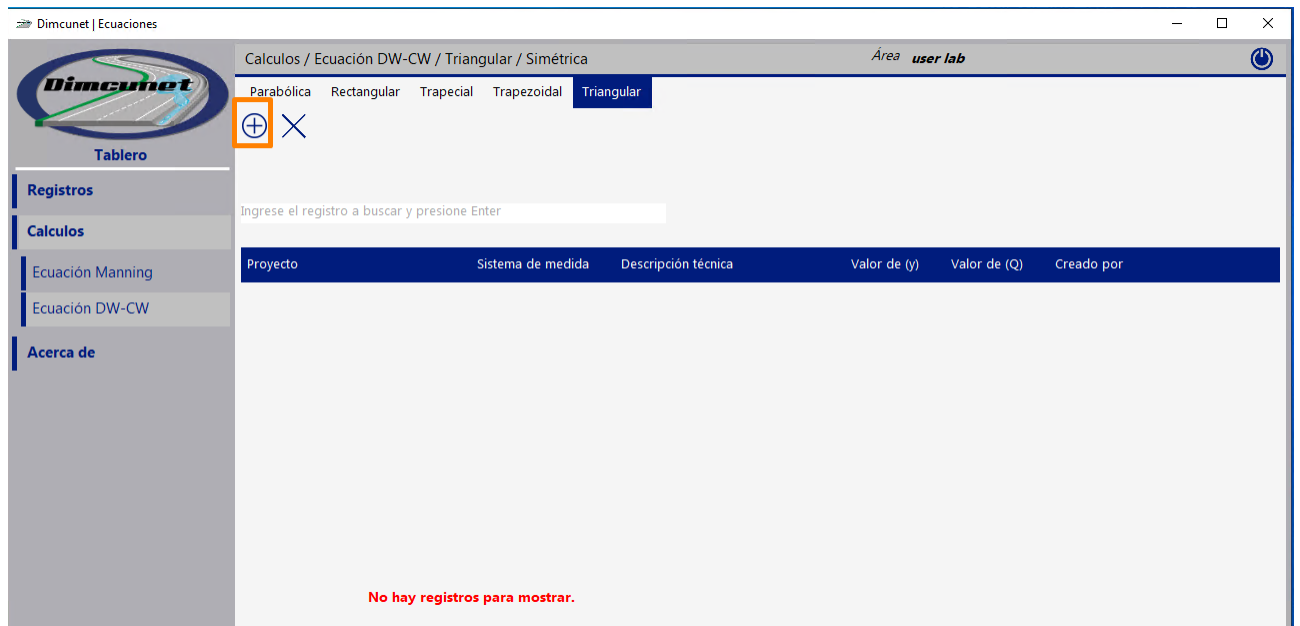
Caudal  $Q$  m<sup>3</sup>/s **Material**  $ks$  (mm)

$T^*C$  **V cinemática m<sup>2</sup>/s**

#### 4.11.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW TRIANGULAR SIMÉTRICA

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario DW & CW Triangular Simétrica debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”



2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo

Proyecto \*

[Seleccione un proyecto...]

3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \*  
 31-10-20220 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g\* 9.8 m/s Sol\* 0.03 m\* 8

y\* 0.0657 m Q 0.087 m3/s

T °C	V cinemática m2/s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada

$$T = 2my$$

Gráfica

T = 1.051 m

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log\left(\frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}}\right)$$

4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.0657 m Q 0.087 m<sup>3</sup>/s

Material Acero no-revestido ks (mm) 3E-06

T °C 0 V cinemática m2/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

Gráfica  $T = 1.051 \text{ m}$

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}} \right)$$

### 5. Seleccionar incógnita a despejar (Q)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

Sol \* 0.03 Sol 1\* 0.083 Sol 2\* 0.042

b 1\* 0.6096 y \* 0.0762 m Q 0.062 m<sup>3</sup>/s

Material Ladrillo vitrificado ks (mm) 0.0015 T °C 0 V cinemática m2/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $b = b_1 + b_2$

Gráfica  $b = 1.6096 \text{ m}$

$$Q = -2[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2} \frac{\sqrt{gS_{o1}}}{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}} \log \left( \frac{k_{s1}\sqrt{y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2}}}{7.4b_1(2y-b_1S_{o1})} + \frac{0.6275v(y+b_1\sqrt{1+S_{o1}^2})^{3/2}}{\sqrt{gS_{o1}[b_1(2y-b_1S_{o1})]^{3/2}}} \right) - \frac{2(y-b_1S_{o1})^{3/2}}{S_{o2}} \frac{\sqrt{gS_{o2}}}{(1+S_{o2}^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_{s2}\sqrt{1+S_{o2}^2}}{7.4(y-b_1S_{o1})} + \frac{0.6275v(1+S_{o2}^2)^{3/4}}{\sqrt{gS_{o2}(y-b_1S_{o1})^{3/2}}} \right)$$

### 6. Diligenciar pendiente longitudinal Sol

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear

Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20220 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$g^*$  9.8 m/s **Sol\*** 0.03  $m^*$  8

$y^*$  0.0657 m  $Q$  0.087 m<sup>3</sup>/s

T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
0	1.7923E-06

Material **Acero no-revestido**  $k_s$  (mm) 3E-06

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

Gráfica  $T = 1.051$  m

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log\left(\frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}}\right)$$

7. Diligenciar pendiente transversal **m**

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear Triangular

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20220 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 **m\*** 8

y \* 0.0657 m Q 0.087 m<sup>3</sup>/s

T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$T = 2my$  **T = 1.051 m**

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log\left(\frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}}\right)$$

8. Diligenciar lámina de agua (**y**)

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear Triangular

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20220 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.0657 m Q 0.087 m3/s

T °C	V cinemática m2/s
0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

Gráfica  $T = 1.051 \text{ m}$

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}} \right)$$

9. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear Triangular

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20220 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.0657 m Q Caudal m3/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C 0 V cinemática m2/s 1.7923E-06



Ingrese el registro a buscar y presione Enter

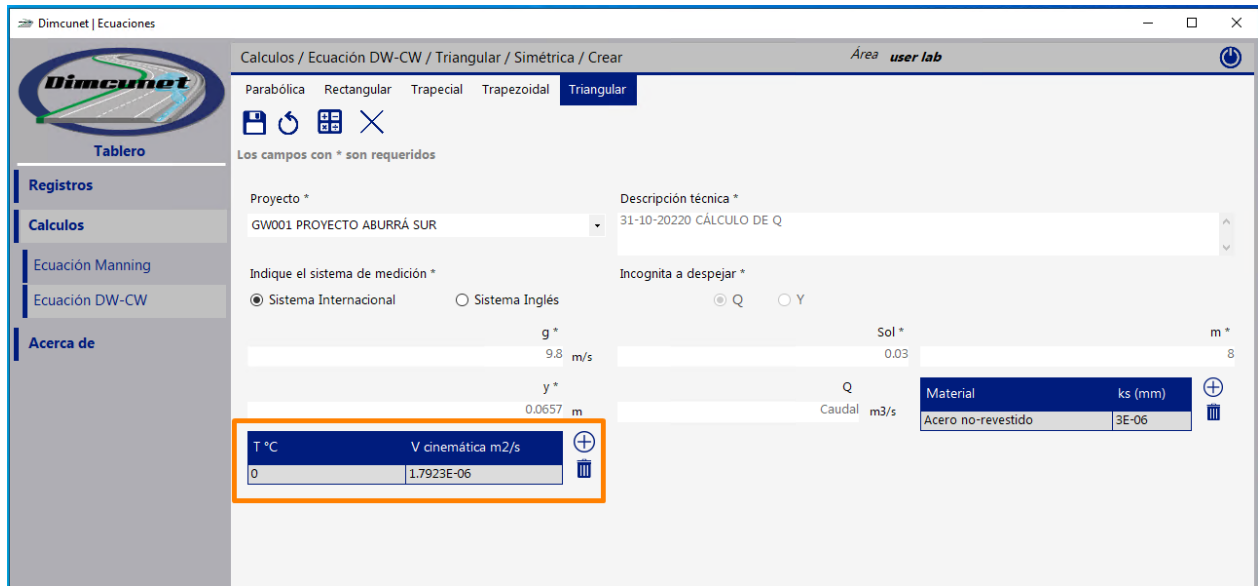
Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla

The screenshot shows the Dimcunet software interface. The main window is titled "Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear". The "Triangular" tab is selected. A dialog box titled "Darcy Triangular Simétrica | Eliminar material" is open, asking "¿Está seguro de eliminar el material Acero no-revestido?". The "Sí" button is highlighted with a red box. In the background, a table shows the material "Acero no-revestido" with a value of "3E-06" in the "ks (mm)" column. The "Eliminar" button (trash icon) is also highlighted with a red box.

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.

10. Seleccionar valor de la viscosidad cinemática de acuerdo con la tabla de Temperaturas.



Ingrese el registro a buscar y presione Enter

T °C	D g/cm <sup>3</sup>	V Absoluta	V Cinemática (m...
0	0.99987	1.7921	1.7923E-06
2	0.99997	1.674	1.6741E-06
4	1	1.5676	1.5676E-06
6	0.99997	1.4726	1.4726E-06
8	0.99988	1.3872	1.3874E-06
10	0.99973	1.3097	1.3101E-06
12	0.99952	1.239	1.2396E-06
14	0.99927	1.1748	1.1756E-06
16	0.99897	1.1156	1.1168E-06
18	0.99862	1.0603	1.0618E-06

11. Dar clic en el botón de Calcular

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20220 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m \* 8

y \* 0.0657 m Q 0.087 m<sup>3</sup>/s

T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

Gráfica  $T = 1.051 \text{ m}$

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v \sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}} \right)$$

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear

Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20220 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g\* 9.8 m/s Sol\* 0.03 m\* 8

y\* 0.0657 m Q 0.087 m<sup>3</sup>/s Material Acero no-revestido ks (mm) 3E-06

T °C 0 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = 2my$$

Gráfica

T = 1.051 m

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log\left(\frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}}\right)$$

12. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Crear

Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20220 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incógnita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Sol \* 0.03 m\*

Q 0.067 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C 0 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.7923E-06

Darcy Triangular Simétrica

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

Ecuación ejecutada

$$T = 2my$$

Gráfica

T = 1.051 m

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log\left(\frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}}\right)$$

### 4.11.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW TRIANGULAR SIMÉTRICA

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
PROYECTO ABURRÁ SUR	Internacional	31-10-20220 CÁLCULO DE Q	0.0657	0.087	user lab

DOBLE CLIC PARA ABRIR EL ELEMENTO

Página 1 de 1 Mostrando 1 registros de 1

### 3. Realizar los cambios

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* 31-10-20220 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s<sup>2</sup> Sol \* 0.03 m<sup>3</sup>/s

y \* 0.0657 m Q 0.087 m<sup>3</sup>/s

T °C 0 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.7923E-06

Material Acero no-revestido ks (mm) 3E-06

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

Gráfica  $T = 1.051 \text{ m}$

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log\left(\frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}}\right)$$

Diagrama de un canal trapezoidal con parámetros geométricos y de flujo. El diagrama muestra un canal con una profundidad de agua 'y', una pendiente lateral 'm', y una longitud de flujo 'T'. El fondo del canal está etiquetado como 'Bergm'.

### 4. Dar clic en guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Simétrica / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-20220 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Ing

Sol \* 0.03 m\*

Q 0.087 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C 0 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = 2my$

Gráfica  $T = 1.051 \text{ m}$

$$Q = -\frac{\sqrt{16gS_0m^3y^5}}{(1+m^2)^{1/4}} \log \left( \frac{k_s\sqrt{1+m^2}}{7.4ym} + 1.255v\sqrt{\frac{(1+m^2)^{2/3}}{4gS_0m^3y^3}} \right)$$

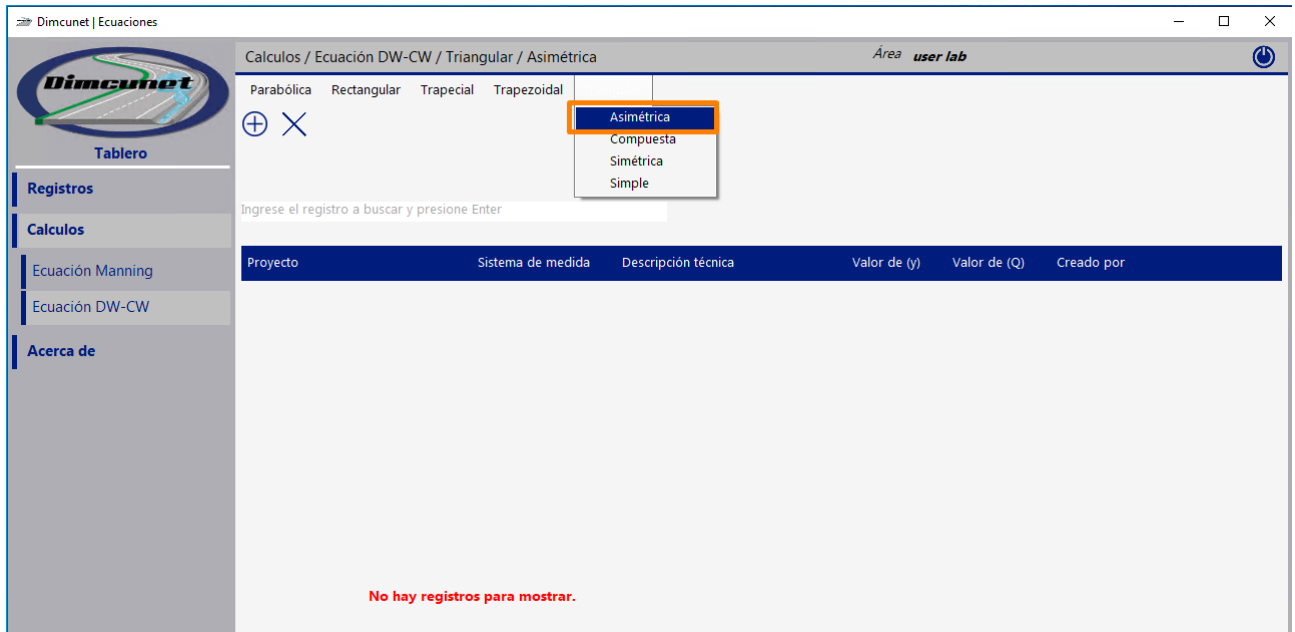
El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

#### 4.12 CÁLCULO ECUACIÓN DW & CW TRIANGULAR ASIMÉTRICA

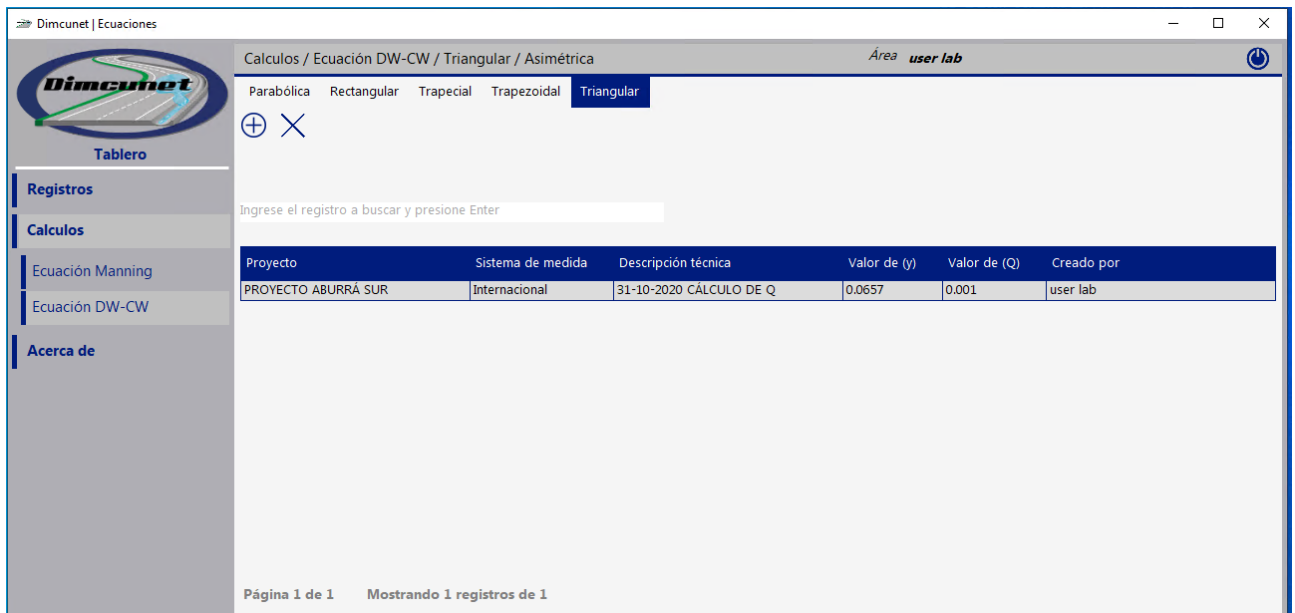
Para realizar un cálculo usando la ecuación DW & CW Triangular Asimétrica debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación DW & CW
3. Seleccionar tipo Triangular
4. Seleccionar subtipo Asimétrica



#### 4.12.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN DW & CW TRIANGULAR ASIMÉTRICA

La vista principal de la ecuación DW & CW Triangular Asimétrica ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.



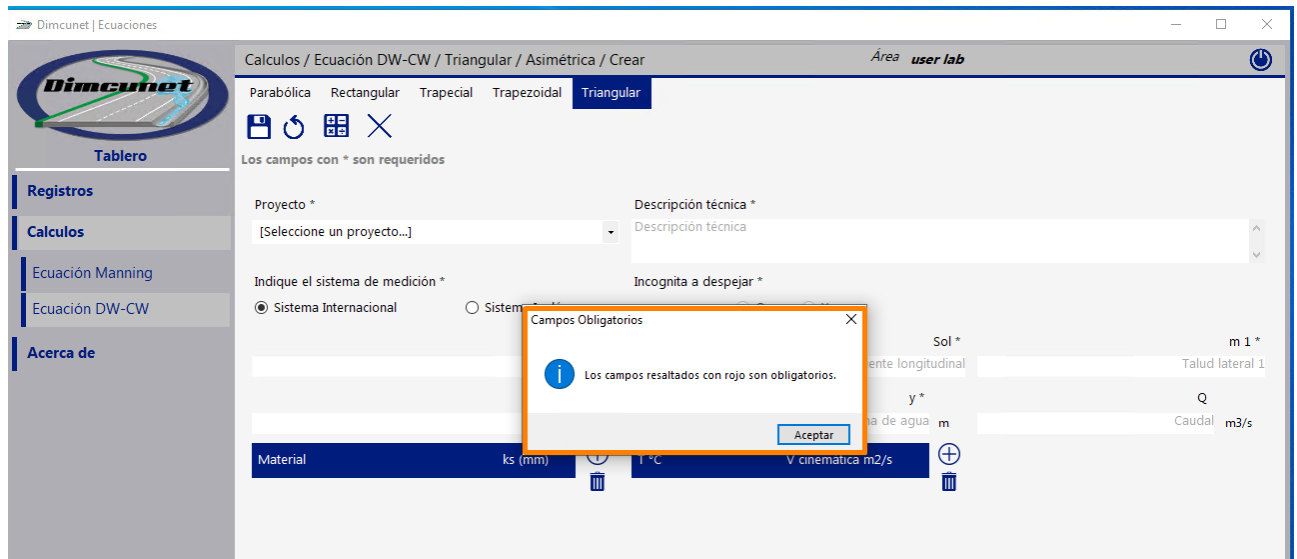
La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.



Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



#### 4.12.1.1 Mensajes del formulario



Campos obligatorios para calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \*

Indique el sistema de medición \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

$g^*$  9.8 m/s **Sol \*** **m 1 \***

Talud lateral 1

**m 2 \*** **y \*** **Q**

Talud lateral 2 Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

Campos obligatorios para Guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \*

Indique el sistema de medición \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

$g^*$  9.8 m/s **Sol \*** **m 1 \***

Talud lateral 1

**m 2 \*** **y \*** **Q**

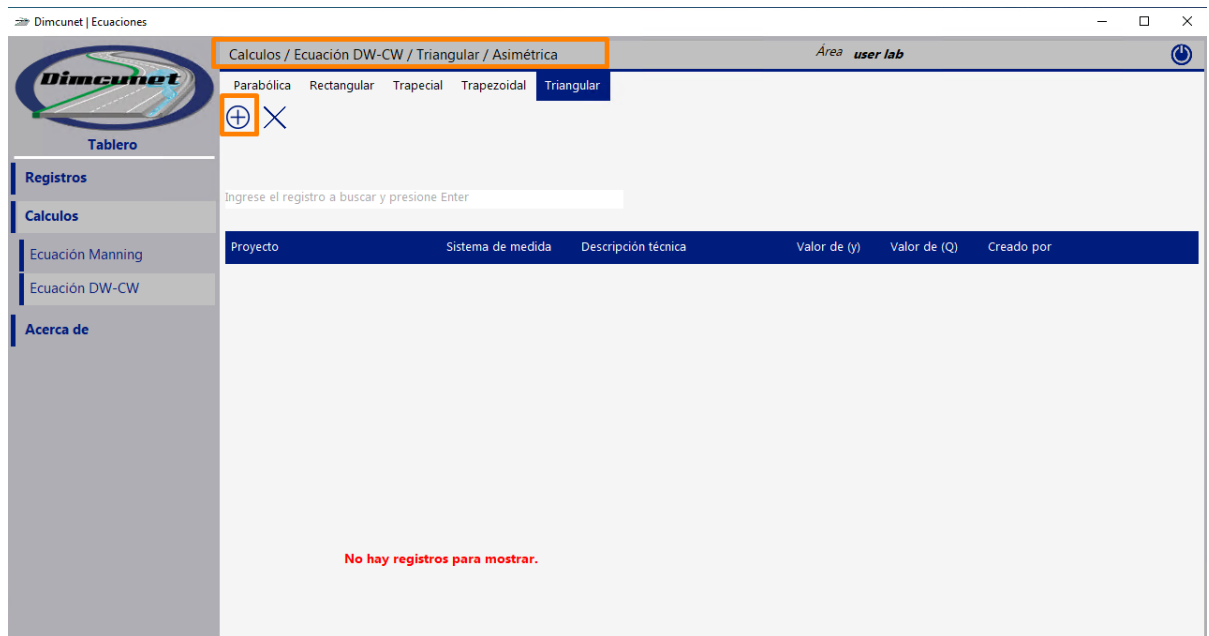
Talud lateral 2 Profundidad lámina de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

#### 4.12.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW TRIANGULAR ASIMÉTRICA

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario DW & CW Triangular Asimétrica debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”



2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo

The image shows a close-up of a dropdown menu. The label 'Proyecto \*' is positioned above the dropdown. The dropdown menu is currently open, showing the text '[Seleccione un proyecto...]' in a blue box. A small downward-pointing arrow is visible on the right side of the dropdown.

3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m 1 \* 12

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

T = 1.314 m

$$Q = -\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^5}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}}$$

4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s<sup>2</sup> Sol \* 0.03 m 1 \* 12

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

T = 1.314 m

$$Q = -\sqrt{\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^5}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}}$$

5. Seleccionar incógnita a despejar (Q)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* **Incognita a despejar \***

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m 1 \* 12

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

T = 1.314 m

$$Q = -\sqrt{\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^5}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} \right) + 1.255 \sqrt{\frac{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}}$$

6. Diligenciar pendiente longitudinal **Sol**

Dimcunet | Ecuaciones Área **user lab**

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear Triangular

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m 1 \* 12

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = (m_1 + m_2)y$$

$$Q = -\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^5}{\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}} \log\left(\frac{k_s \sqrt{1+m_1^2 + \sqrt{1+m_2^2}}}{7.4y(m_1 + m_2)}\right) + 1.255v \sqrt{\frac{(\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}}$$

**T = 1.314 m**

## 7. Diligenciar pendiente transversal **m1**

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 **m 1 \* 12**

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = (m_1 + m_2)y$

Gráfica **T = 1.314 m**

$$Q = -\sqrt{\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^5}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}} \log \left( \left( \frac{k_s \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} \right) + 1.255 \sqrt{\frac{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}} \right)$$

8. Diligenciar pendiente transversal **m2**



Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m 1 \* 12

**m 2 \*** 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = (m_1 + m_2)y$$

**T = 1.314 m**

$$Q = -\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^5}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} + 1.255 \sqrt{\frac{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}} \right)$$

9. Diligenciar la lámina de agua (**y**)

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear Triangular

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m 1 \* 12

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = (m_1 + m_2)y$  Gráfica  $T = 1.314 \text{ m}$

$$Q = -\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^5}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}}$$

10. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m 1 \* 12

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

T = 1.314 m

$$Q = -\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^6}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} \right) + 1.255y \sqrt{\frac{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}}$$

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* Descripción técnica \*

GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Sol \* m 1 \*  
0.03 12

y \* Q  
0.0657 m 0.001 m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06
--------------------	-------	---	------------

¿Está seguro de eliminar el material Acero no-revestido?

Ecuación ejecutada

$$T = (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

T = 1.314 m

$$Q = - \frac{4gS_0(m_1 + m_2)^{3/2}y^{5/2}}{\sqrt{1 + m_1^2 + \sqrt{1 + m_1^2}} + \sqrt{1 + m_2^2}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1 + m_1^2 + \sqrt{1 + m_2^2}}}{7.4y(m_1 + m_2)} + 1.255v \right) \frac{(\sqrt{1 + m_1^2 + \sqrt{1 + m_2^2}})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^{3/2}y^{3/2}}$$

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.

11. Seleccionar valor de la viscosidad cinemática de acuerdo con la tabla de Temperaturas.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m 1 \* 12

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = (m_1 + m_2)y$  Gráfica  $T = 1.314 \text{ m}$

$$Q = -\frac{4gS_0(m_1 + m_2)y^5}{\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}} \log \left( \frac{k_s\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} + 1.255\sqrt{\frac{\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}}{4gS_0(m_1 + m_2)^3y^3}} \right)$$

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

T °C	D g/cm3	V Absoluta	V Cinemática (m...
0	0.99987	1.7921	1.7923E-06
2	0.99997	1.674	1.6741E-06
4	1	1.5676	1.5676E-06
6	0.99997	1.4726	1.4726E-06
8	0.99988	1.3872	1.3874E-06
10	0.99973	1.3097	1.3101E-06
12	0.99952	1.239	1.2396E-06
14	0.99927	1.1748	1.1756E-06
16	0.99897	1.1156	1.1168E-06
18	0.99862	1.0603	1.0618E-06

12. Dar clic en el botón de Calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m 1 \* 1

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m **Q 0.001 m3/s**

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = (m_1 + m_2)y$$

$$Q = - \frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^5}{\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} + 1.255v \sqrt{\frac{(\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}} \right)$$

**T = 1.314 m**

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área **user lab**

Parabólica Rectangular Trapezoidal Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 m 1 \* 12

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

T = 1.314 m

$$Q = -\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1 + m_1^2 + \sqrt{1 + m_2^2}}}{7.4y(m_1 + m_2)} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}}$$

13. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incógnita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Sol \* 0.03 m 1 \* 12

y \* 0.0657 m Q 0.001 m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm) v cinemática m<sup>2</sup>/s

Acero no-revestido 3E-06 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = (m_1 + m_2)y$

Gráfica  $T = 1.314 \text{ m}$

$$Q = -\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^5}{\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{(\sqrt{1 + m_1^2} + \sqrt{1 + m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}}$$

#### 4.12.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW TRIANGULAR ASIMÉTRICA

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro



Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
PROYECTO ABURRÁ SUR	Internacional	31-10-2020 CÁLCULO DE Q	0.0657	0.001	user lab

DOBLE CLIC PARA ABRIR EL ELEMENTO

### 3. Realizar los cambios

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s<sup>2</sup> Sol \* 0.03 m 1 \* 12

m 2 \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.001 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)	T °C	v cinemática m <sup>2</sup> /s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

T = 1.314 m

$$Q = -\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^{3/2}y^{5/2}}{\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{(\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}}$$

### 4. Dar clic en guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Asimétrica / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Ing

Sol \* 0.03 m 1 \* 12

y \* 0.0657 m Q 0.001 m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm) v cinemática m<sup>2</sup>/s

Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06
--------------------	-------	---	------------

Ecuación ejecutada

$$T = (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

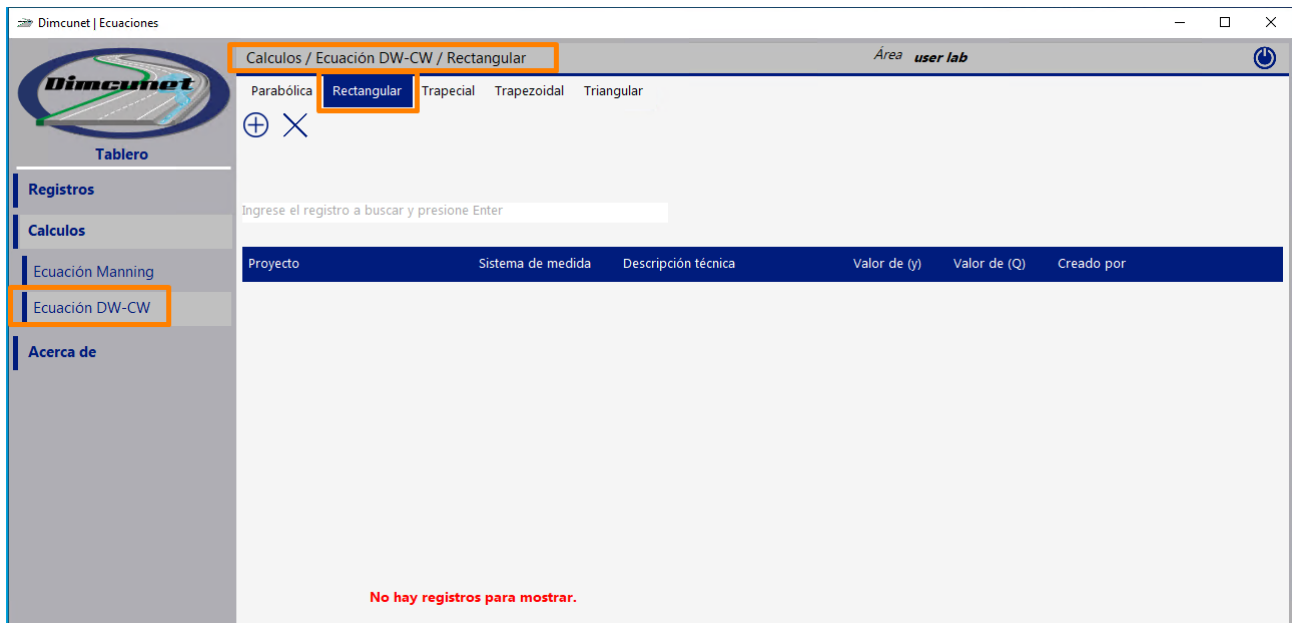
T = 1.314 m

$$Q = -\sqrt{\frac{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^5}{\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}}} \log \left( \frac{k_s \sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}}{7.4y(m_1 + m_2)} + 1.255v \sqrt{\frac{(\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})^3}{4gS_0(m_1 + m_2)^3 y^3}} \right)$$

#### 4.13 CÁLCULO ECUACIÓN DW & CW RECTANGULAR

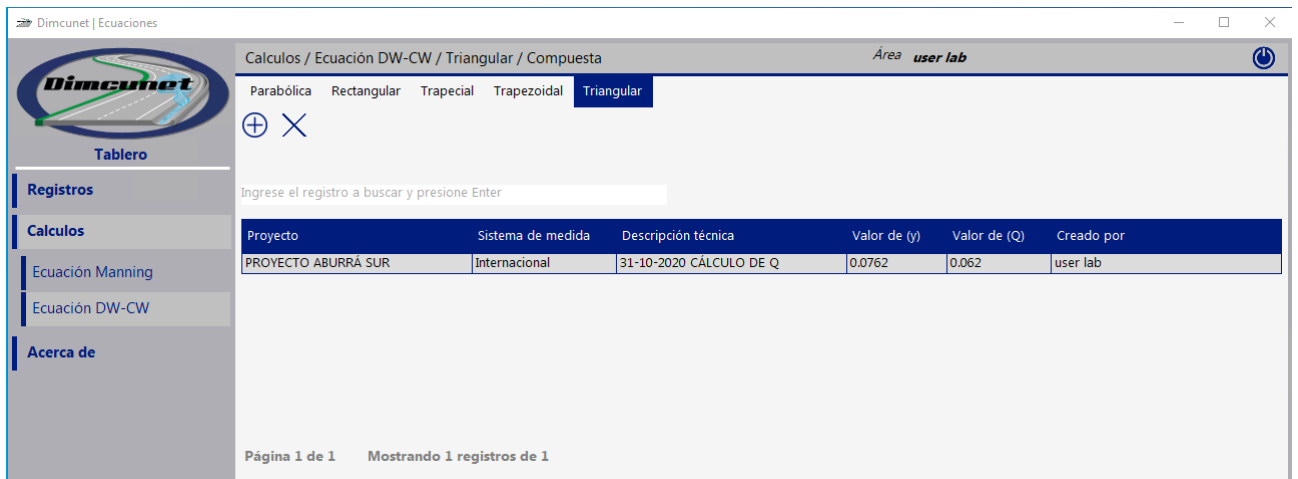
Para realizar un cálculo usando la ecuación DW & CW Rectangular debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación DW & CW
3. Seleccionar tipo Rectangular



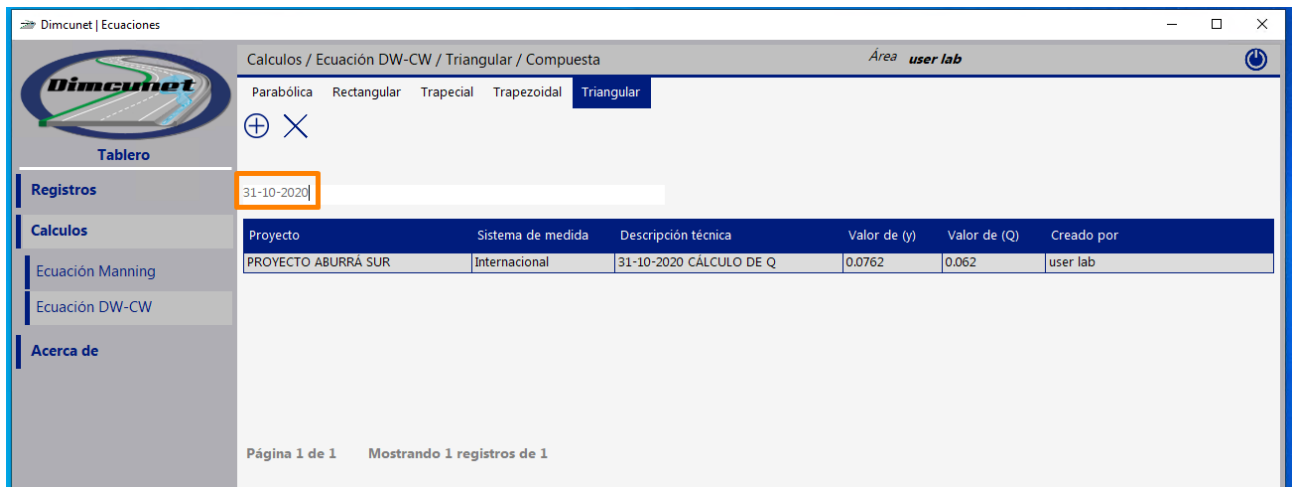
#### 4.13.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN DW & CW RECTANGULAR

La vista principal de la ecuación DW & CW Triangular Simétrica ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.

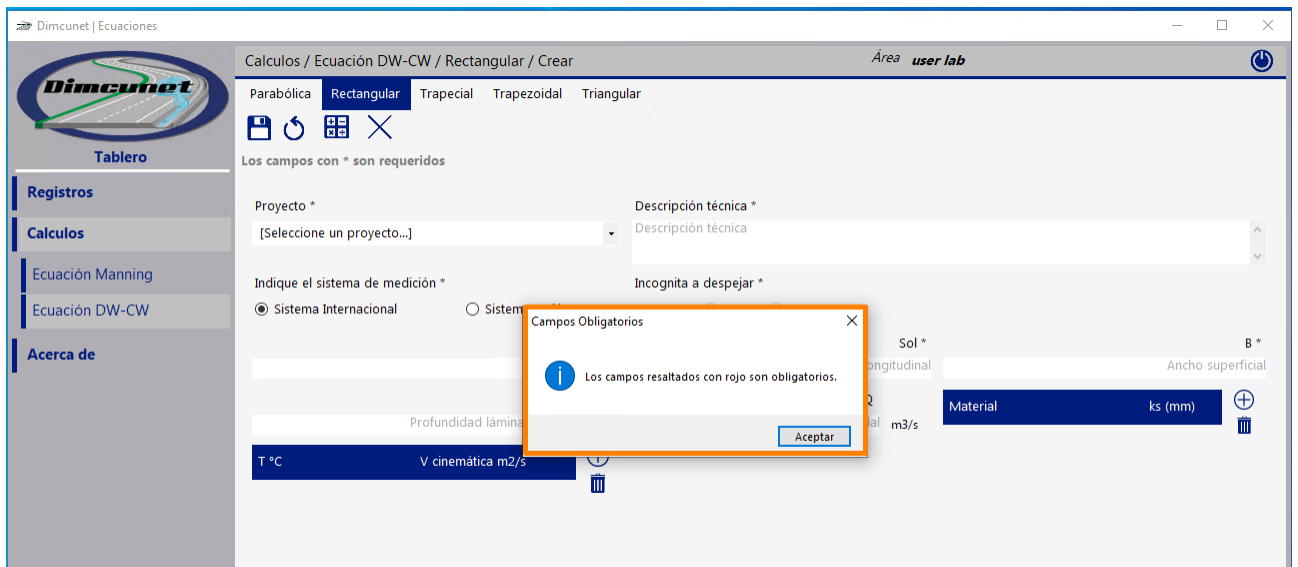


La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



#### 4.13.1.1 Mensajes del formulario



Campos obligatorios para calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s

Pendiente longitudinal Sol \*

Ancho superficial B \*

y \* Profundidad lámina de agua m

Caudal Q m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm)

T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

Campos obligatorios para Guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s

Pendiente longitudinal Sol \*

Ancho superficial B \*

y \* Profundidad lámina de agua m

Caudal Q m<sup>3</sup>/s

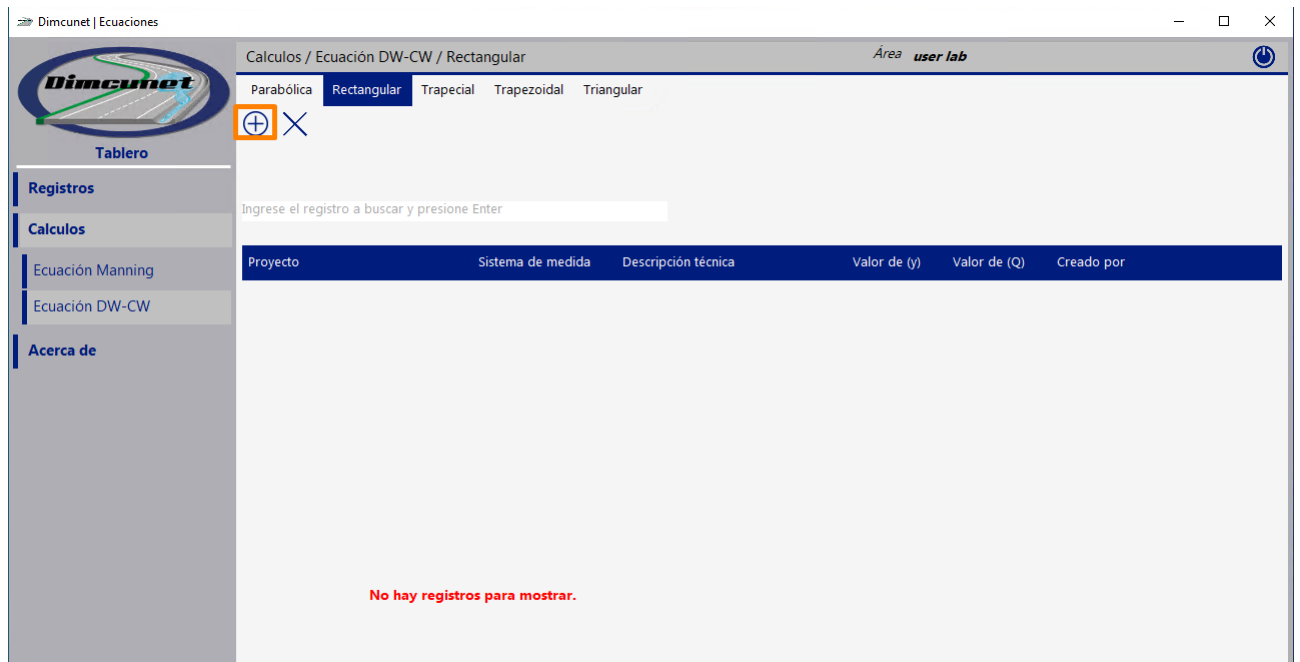
Material ks (mm)

T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

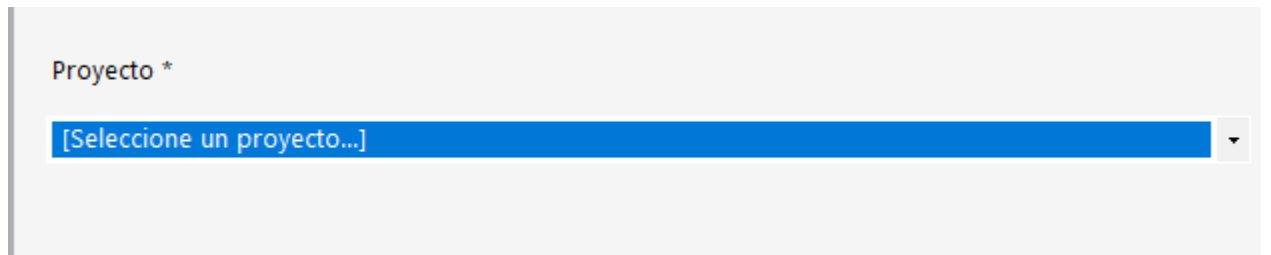
#### 4.13.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW RECTANGULAR

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario DW & CW Rectangular debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”



2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo



3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Dimcunet | Ecuaciones Area user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Parabólica **Rectangular** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

g \* Sol \* B \*

9.8 m/s 0.03 1

y \* Q

0.0657 m 0.207 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

0	1.7923E-06
---	------------

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log\left(\frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v\sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}}\right)$$

T = 1 m

4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*
  Sistema Internacional
  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*
  Q
  Y

g\* 9.8 m/s<sup>2</sup>

γ\* 0.0657 m

Sol\* 0.03

B\* 1

Q 0.207 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C 0

V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log\left(\frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v\sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}}\right)$$

Gráfica

T = 1 m

5. Seleccionar incógnita a despejar (Q)



Dimcunet | Ecuaciones Área **user lab**

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

y \* 0.0657 m Q 0.207 m3/s

T °C	V cinemática m2/s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log \left( \frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}} \right)$$

Gráfica

T = 1 m

6. Diligenciar pendiente longitudinal **Sol**

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \*  
31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s

Q 0.207 m3/s

Material ks (mm)  
Acero no-revestido 3E-06

Y cinemática m2/s  
1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log \left( \frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}} \right)$$

Gráfica

T = 1 m

7. Diligenciar el valor de (B).

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \*  
 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 **B \*** 1

y \* 0.0657 m Q 0.207 m3/s

T °C	V cinemática m2/s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log \left( \frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}} \right)$$

Gráfica

T = 1 m

8. Diligenciar la lámina de agua (**y**)

Dimcunet | Ecuaciones Área **user lab**

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

y \* 0.0657 m Q 0.207 m3/s

T °C	V cinemática m2/s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log \left( \frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}} \right)$$

Gráfica

T = 1 m

9. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear Área user lab

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

y \* 0.0657 m Q 0.207 m<sup>3</sup>/s

T °C	V cinemática m2/s
0	1.7923E-06

Material ks (mm)

Acero no-revestido	3E-06
--------------------	-------

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log \left( \frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}} \right)$$

Gráfica

T = 1 m

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* Descripción técnica \*

GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sist

Sol \* B \*

0.03 1

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C V cinemática m2/s

0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log \left( \frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}} \right)$$

Gráfica

T = 1 m

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.

10. Seleccionar valor de la viscosidad cinemática de acuerdo con la tabla de Temperaturas

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g\* 9.8 m/s Sol\* 0.03 B\* 1

y\* 0.0657 m Q 0.207 m³/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C V cinemática m²/s

0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0B^3y^3}{B+2y}} \log\left(\frac{k_s(B+2y)}{14.8By} + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y)^3}{32gS_0B^3y^3}}\right)$$

Gráfica

T = 1 m

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

T °C	D g/cm3	V Absoluta	V Cinemática (m...)
0	0.99987	1.7921	1.7923E-06
2	0.99997	1.674	1.6741E-06
4	1	1.5676	1.5676E-06
6	0.99997	1.4726	1.4726E-06
8	0.99988	1.3872	1.3874E-06
10	0.99973	1.3097	1.3101E-06
12	0.99952	1.239	1.2396E-06
14	0.99927	1.1748	1.1756E-06
16	0.99897	1.1156	1.1168E-06
18	0.99862	1.0603	1.0618E-06

11. Dar clic en el botón de Calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g\* 9.8 m/s Sol\* 0.03 B\* 1

y\* 0.0657 m Q 0.207 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C 0 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log \left( \frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}} \right)$$

Gráfica

T = 1 m

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.



Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear Área user lab

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

y \* 0.0657 m Q 0.207 m<sup>3</sup>/s Material Acero no-revestido ks (mm) 3E-06

T °C 0 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log \left( \frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}} \right)$$

Gráfica

T = 1 m

12. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Crear

Área **user lab**

Parabólica **Rectangular** Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Ing Incógnita a despejar \* Sol \* 0.03

Q 0.207 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C 0 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log \left( \frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}} \right)$$

Gráfica

T = 1 m

#### 4.13.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW RECTANGULAR

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
PROYECTO ABURRÁ SUR	Internacional	31-10-2020 CÁLCULO DE Q	0,0657	0,207	user lab

DOBLE CLIC PARA ABRIR EL ELEMENTO

Página 1 de 1 Mostrando 1 registros de 1

### 3. Realizar los cambios

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \*  
31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

y \* 0.0657 m Q 0.207 m3/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C 0 V cinemática m2/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log \left( \frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{(B + 2y)^3}{32gS_0 B^3 y^3}} \right)$$

Gráfica

T = 1 m

### 4. Dar clic en guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Rectangular / Editar

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* Descripción técnica \*

GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Sol \* B \*

0.03 1

Q 0.207 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}} \log\left(\frac{k_s(B + 2y)}{14.8By} + 1.255v \sqrt{\frac{32gS_0 B^3 y^3}{B + 2y}}\right)$$

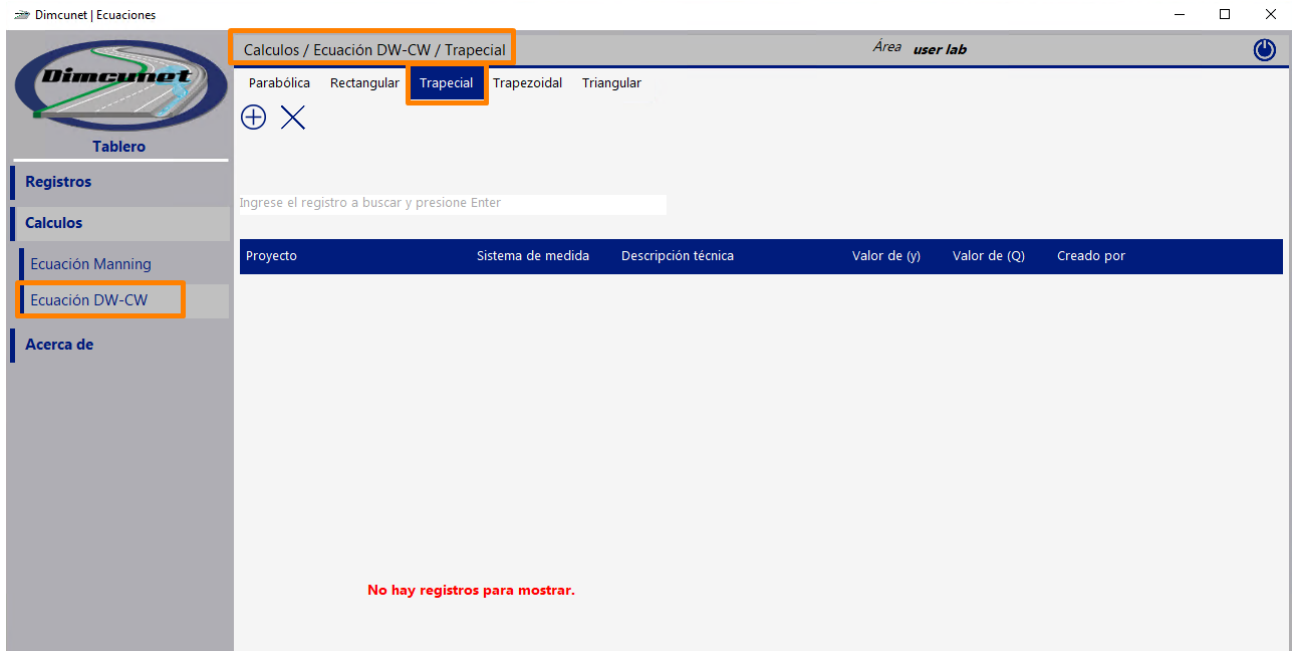
Gráfica

T = 1 m

#### 4.14 CÁLCULO ECUACIÓN DW & CW TRAPECIAL

Para realizar un cálculo usando la ecuación DW & CW Trapecial debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación DW & CW
3. Seleccionar tipo Trapecial



#### 4.14.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN DW & CW TRAPECIAL

La vista principal de la ecuación DW & CW Trapecial ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.



La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Triangular / Compuesta

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal **Triangular**

31-10-2020

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
PROYECTO ABURRA SUR	Internacional	31-10-2020 CÁLCULO DE Q	0.0762	0.062	user lab

Página 1 de 1 Mostrando 1 registros de 1

#### 4.14.1.1 Mensajes del formulario

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapecial / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* Descripción técnica \*

[Seleccione un proyecto...] Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*

Sistema Internacional  Sistema ... Incognita a despejar \*

Sol \* B \*

ente longitudinal Ancho superficial

y \* Q

de agua m Caudal m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

**Campos Obligatorios**

Los campos resaltados con rojo son obligatorios.

Aceptar

Campos obligatorios para calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezial / Crear

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* Ancho superficial B \*

m \* Talud lateral y \* Profundidad lámina de agua m Caudal Q m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

Campos obligatorios para Guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezial / Crear

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

**Proyecto \*** [Seleccione un proyecto...]

**Descripción técnica \*** Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* Ancho superficial B \*

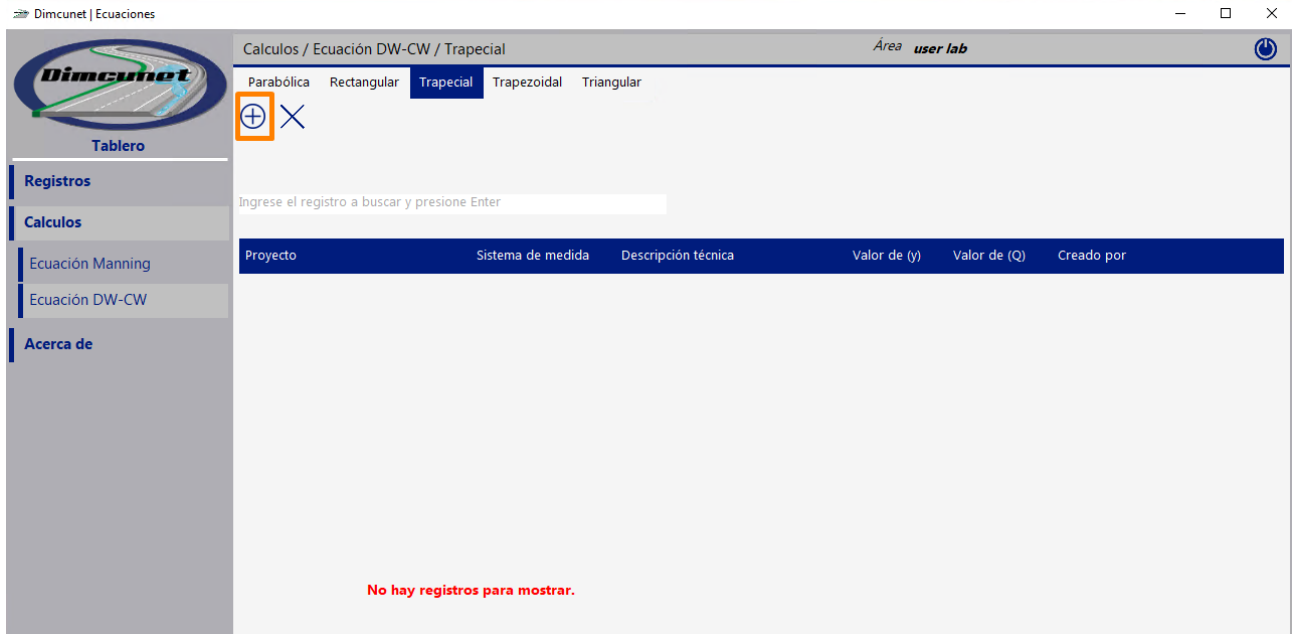
m \* Talud lateral y \* Profundidad lámina de agua m Caudal Q m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

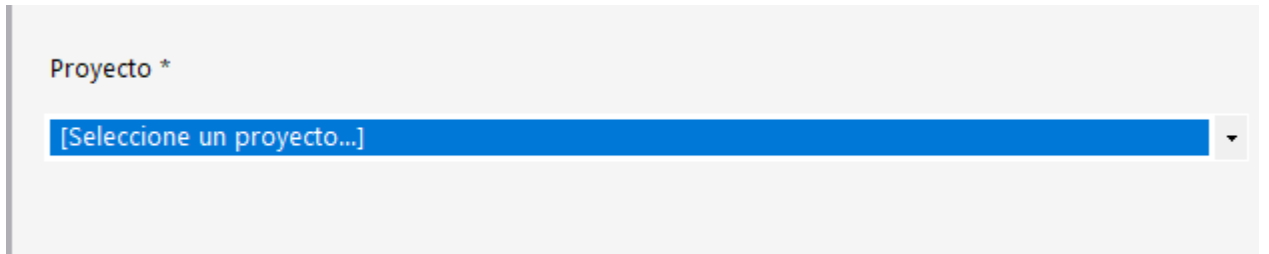
#### 4.14.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW TRAPEZIAL

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario DW & CW Trapezial debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”



2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo



3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo



Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezial / Crear

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.103 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y}\right) + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^2}}$$

4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapecial / Crear

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g\* 9.8 m/s Sol\* 0.03 B\* 1

m\* 8 y\* 0.0657 m Q 0.103 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y} + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}\right)$$

5. Seleccionar incógnita a despejar (Q)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezial / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* **Incognita a despejar \***

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m \* 0.0657 m y \* 0.103 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y}\right) + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}$$

6. Diligenciar pendiente longitudinal **Sol**

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezial / Crear

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m \* 0.0657 m y \* 0.103 m³/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m²/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = B + 2my$

Gráfica  $T = 2.051 \text{ m}$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y}\right) + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}$$

7. Diligenciar el valor de (B).

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapecial / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 **B \* 1**

m \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.103 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

$$Q = - \sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log \left( \frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y} + 1.255v \sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}} \right)$$

8. Diligenciar la lámina de agua (**y**)

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezial / Crear

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.103 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y} + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}\right)$$

## 9. Diligenciar pendiente transversal m

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapezoidal** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  Descripción técnica \*

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

$g^*$   m/s  $Sol^*$    $B^*$

$m^*$    $y^*$   m  $Q$   m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecución ejecutada  $T = B + 2my$

Gráfica  $T = 2.051$  m

$$Q = -\frac{\sqrt{32gS_0(B+my)^3y^3}}{B+2y\sqrt{1+m^2}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y} + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}\right)$$

10. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapecial / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.103 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y}\right) + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}$$

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla



Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapecial / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* Descripción técnica \*

GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Sol \* B \*

0.03 1

y \* Q

0.0657 m 0.103 m<sup>3</sup>/s

Darcy Trapecial | Eliminar material

¿Está seguro de eliminar el material Acero no-revestido?

Material	ks (mm)	T °C	v cinemática m <sup>2</sup> /s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y} + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}\right)$$

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.

11. Seleccionar valor de la viscosidad cinemática de acuerdo con la tabla de Temperaturas

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapecial / Crear

Area user lab

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \*  
31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.103 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

$$T = 2.051 \text{ m}$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y}\right) + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}$$

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

T °C	D g/cm3	V Absoluta	V Cinemática (m...)
0	0.99987	1.7921	1.7923E-06
2	0.99997	1.674	1.6741E-06
4	1	1.5676	1.5676E-06
6	0.99997	1.4726	1.4726E-06
8	0.99988	1.3872	1.3874E-06
10	0.99973	1.3097	1.3101E-06
12	0.99952	1.239	1.2396E-06
14	0.99927	1.1748	1.1756E-06
16	0.99897	1.1156	1.1168E-06
18	0.99862	1.0603	1.0618E-06

12. Dar clic en el botón de Calcular

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapecial / Crear Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.103 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y} + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}\right)$$

Gráfica

T = 2.051 m

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezial / Crear

Área *user lab*

Parabólica Rectangular **Trapezial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.103 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y}\right) + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^2}}$$

13. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapecial / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Ingles Incognita a despejar \*

Sol \* 0.03 B \* 1

y \* 0.0657 m Q 0.103 m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

Acero no-revestido 3E-06 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

$$Q = -\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y} + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}\right)$$

#### 4.14.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW TRAPECIAL

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapecial

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
PROYECTO ABURRÁ SUR	Internacional	31-10-2020 CÁLCULO DE Q	0.0657	0.103	user lab

DOBLE CLIC PARA ABRIR EL ELEMENTO

Página 1 de 1 Mostrando 1 registros de 1

### 3. Realizar los cambios

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapecial / Editar

Parabólica Rectangular **Trapecial** Trapezoidal Triangular

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m \* 8 y \* 0.0657 m Q 0.103 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log\left(\frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y}\right) + 1.255v\sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}}$$

#### 4. Dar clic en guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Editar

Parabólica Rectangular **Trapezoidal** Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*

Sol \* 0.03 B \* 1

y \* 0.0657 m Q 0.103 m<sup>3</sup>/s

Material ks (mm) v cinemática m<sup>2</sup>/s

Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06
--------------------	-------	---	------------

Darcy Trapezoidal

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

Ecuación ejecutada

$$T = B + 2my$$

Gráfica

T = 2.051 m

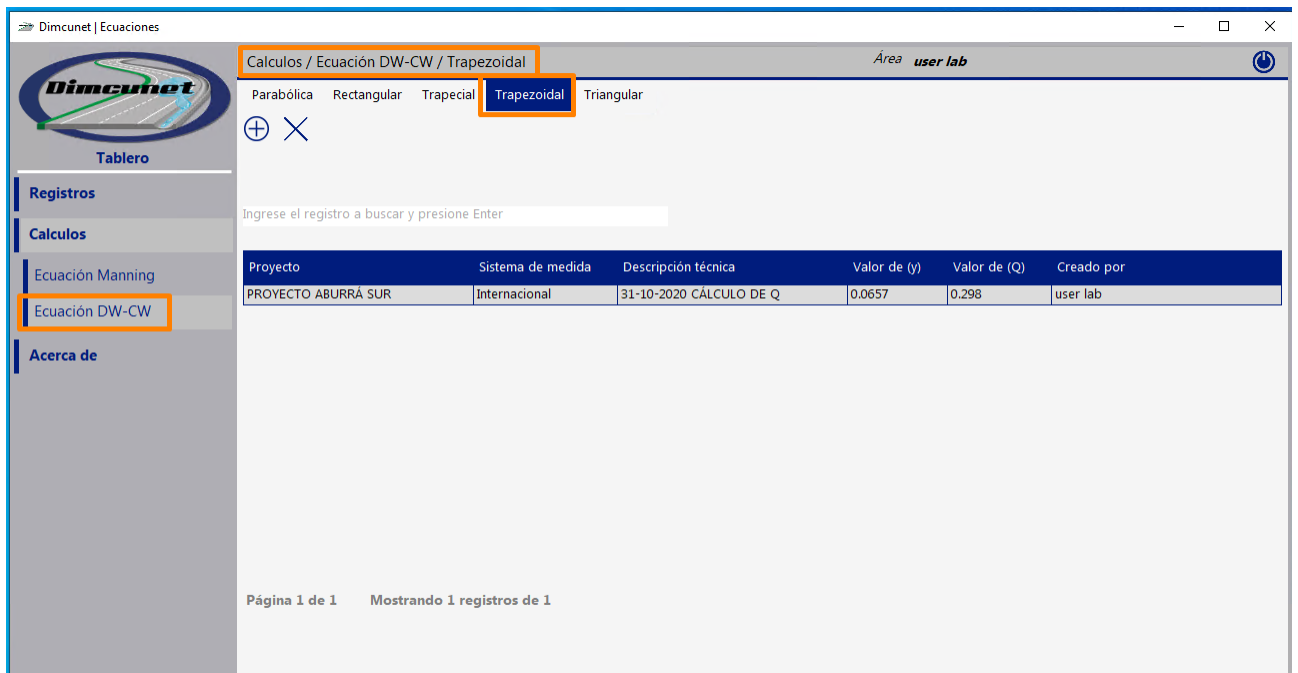
$$Q = - \sqrt{\frac{32gS_0(B+my)^3y^3}{B+2y\sqrt{1+m^2}}} \log \left( \frac{k_s(B+2y\sqrt{1+m^2})}{14.8(B+my)y} + 1.255v \sqrt{\frac{(B+2y\sqrt{1+m^2})^3}{32gS_0(B+my)^3y^3}} \right)$$

Diagrama de un canal trapezoidal con parámetros: B (base inferior), m (pendiente lateral), y (profundidad), T (topo ancho), X<sub>1</sub> y X<sub>2</sub> (anchuras de los taludes), y B<sub>berma</sub> (anchura de la berma).

#### 4.15 CÁLCULO ECUACIÓN DW & CW TRAPEZOIDAL

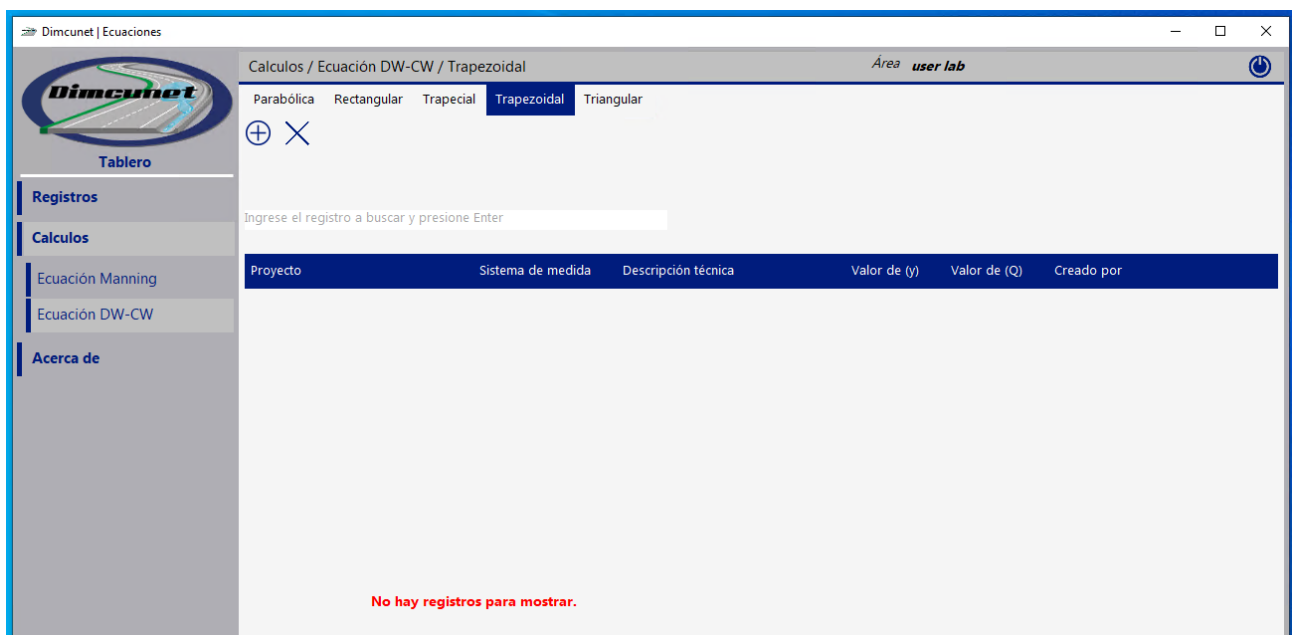
Para realizar un cálculo usando la ecuación DW & CW Trapezoidal debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación DW & CW
3. Seleccionar tipo Trapezoidal



#### 4.15.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN DW & CW TRAPEZOIDAL

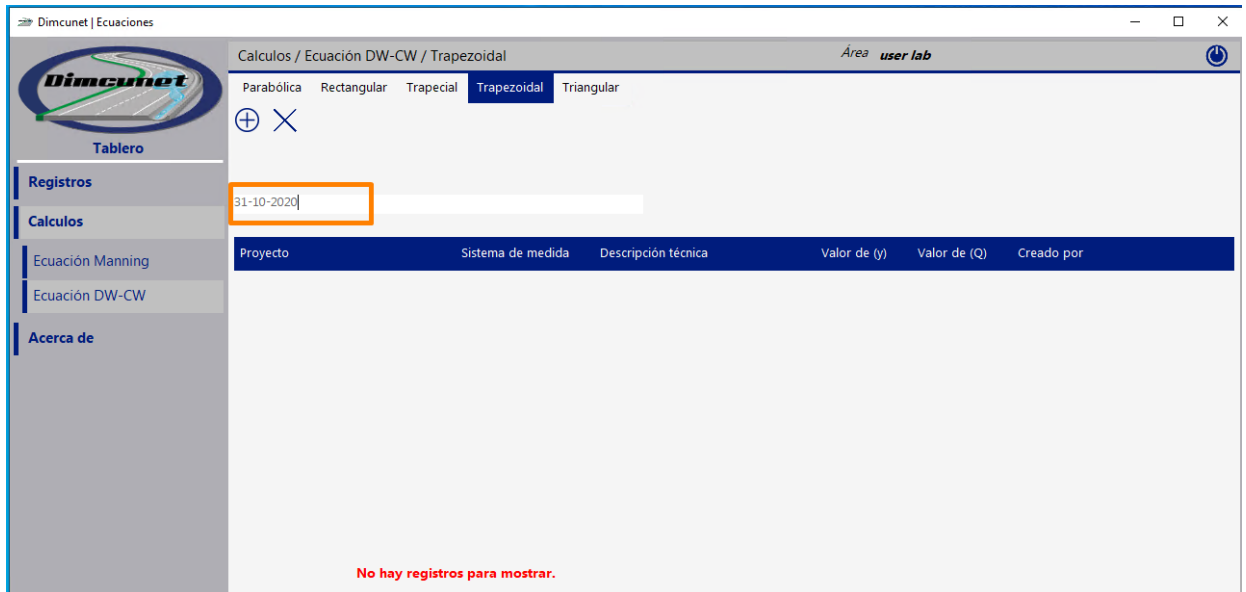
La vista principal de la ecuación DW & CW Trapezoidal ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.



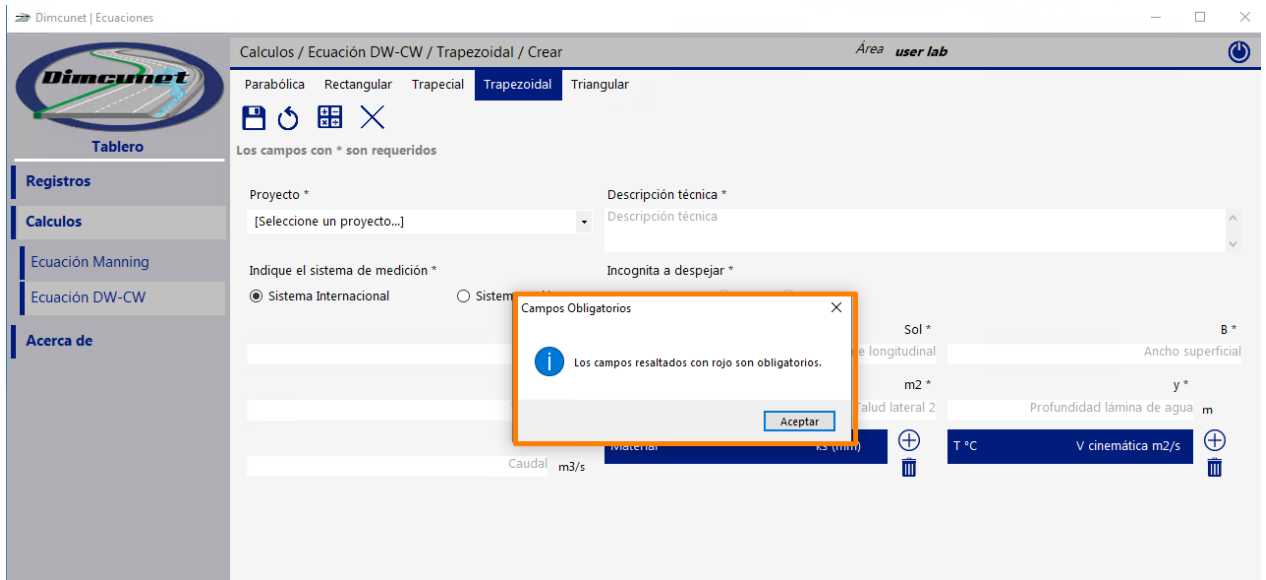


La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



#### 4.15.1.1 MENSAJES DEL FORMULARIO



Campos obligatorios para calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \*

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9,8 m/s Sol \* B \*

Talud lateral 1 m1 \* Talud lateral 2 m2 \* Profundidad lámina de agua y \* m

Q Caudal m3/s Material ks (mm) T °C V cinemática m...

Campos obligatorios para Guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \*

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9,8 m/s Sol \* B \*

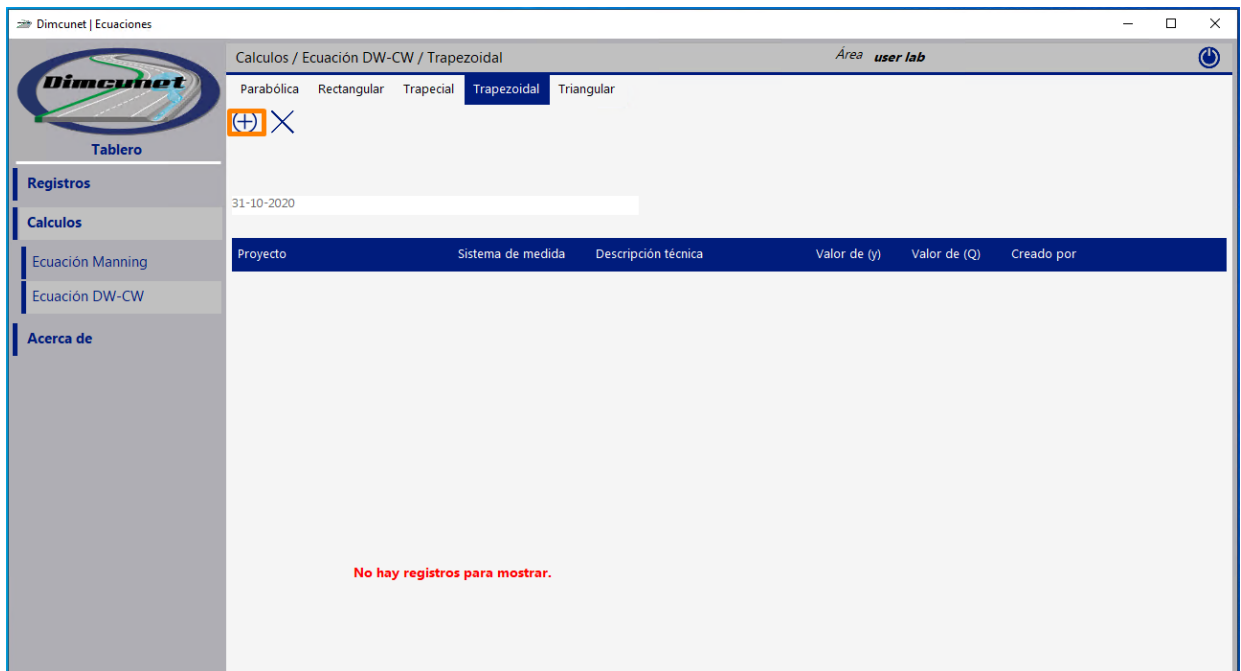
Talud lateral 1 m1 \* Talud lateral 2 m2 \* Profundidad lámina de agua y \* m

Q Caudal m3/s Material ks (mm) T °C V cinemática m...

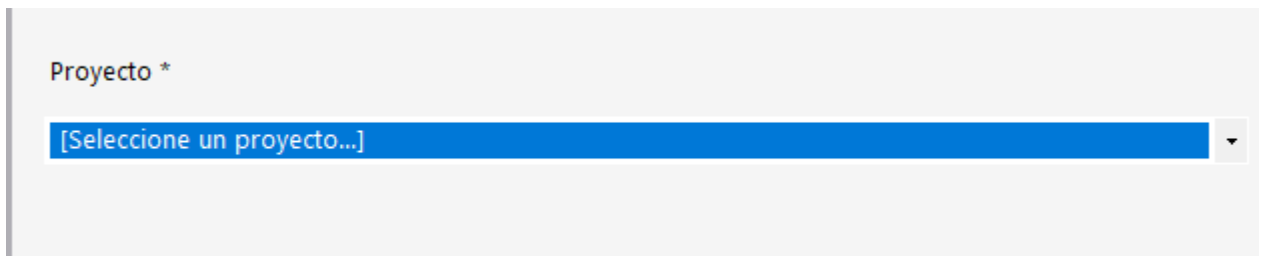
#### 4.15.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW TRAPEZOIDAL

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario DW & CW Trapezoidal debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”



2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo



3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

Acero no-revestido 3E-06 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

$$T = 2.314 \text{ m}$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y}} \log \left( \frac{k_s \left[ B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y \right]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{\left[ B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y \right]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

Acero no-revestido 3E-06 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

$$T = 2.314 \text{ m}$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y}} \log \left( \frac{k_s \left[ B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y \right]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{\left[ B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y \right]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

## 5. Seleccionar incógnita a despejar (Q)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = - \frac{\sqrt{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

T = 2.314 m

## 6. Diligenciar pendiente longitudinal Sol

Dimcunet | Ecuaciones Area **user lab**

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$T = 2.314 \text{ m}$$

$$Q = - \frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

7. Diligenciar el valor de (B).

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 **B \*** 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = - \frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{\sqrt{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y}} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3}}$$

T = 2.314 m

8. Diligenciar pendiente transversal **m1**

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incógnita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = - \frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

Gráfica

T = 2.314 m

## 9. Diligenciar pendiente transversal m2



Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = -\sqrt{\frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y}} \log \left( \frac{k_s \left[ B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y \right]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{\left[ B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y \right]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

Gráfica

T = 2.314 m

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

10. Diligenciar el valor de la lámina de agua (**y**)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* Descripción técnica \*

GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

g \* Sol \* B \*

9.8 m/s 0.03 1

m1 \* m2 \* y \*

12 8 0.0657 m

Q Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

0.298 m3/s Acero no-revestido 3E-06 0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = - \frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{\sqrt{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y}} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{\sqrt{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

T = 2.314 m

Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón (+) de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = -\frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

Gráfica

T = 2.314 m

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés

Sol \* 0.03 B \* 1

m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Material ks (mm) T °C V cinemática m2/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

¿Está seguro de eliminar el material Acero no-revestido?

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = - \frac{\sqrt{32gs_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gs_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

T = 2.314 m

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.

11. Seleccionar valor de la viscosidad cinemática de acuerdo con la tabla de Temperaturas.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C V cinemática m2/s

0	1.7923E-06
---	------------

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = -\frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

Gráfica

T = 2.314 m

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

T °C	D g/cm3	V Absoluta	V Cinemática (m...)
0	0.99987	1.7921	1.7923E-06
2	0.99997	1.674	1.6741E-06
4	1	1.5676	1.5676E-06
6	0.99997	1.4726	1.4726E-06
8	0.99988	1.3872	1.3874E-06
10	0.99973	1.3097	1.3101E-06
12	0.99952	1.239	1.2396E-06
14	0.99927	1.1748	1.1756E-06
16	0.99897	1.1156	1.1168E-06
18	0.99862	1.0603	1.0618E-06

12. Dar clic en el botón de Calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  Descripción técnica \*

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \*  m/s Sol \*  B \*

m1 \*  m2 \*  y \*  m

Q  m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$Q = -\frac{32gs_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{\sqrt{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y}} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gs_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

**T = 2.314 m**

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s Material Acero no-revestido ks (mm) 3E-06 T °C 0 V cinemática m2/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

T = 2.314 m

$$Q = -\frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

13. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s Material Acero no-revestido ks (mm) 3E-06 T °C 0 V cinemática m2/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

T = 2.314 m

$$Q = -\frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

### 4.15.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW TRAPEZOIDAL

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro



Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal

Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapecial **Trapezoidal** Triangular

31-10-2020

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
PROYECTO ABURRÁ SUR	Internacional	31-10-2020 CÁLCULO DE Q	0.0657	0.298	user lab

DOBLE CLIC PARA ABRIR EL ELEMENTO

Página 1 de 1 Mostrando 1 registros de 1

3. Realizar los cambios



Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Editar

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CALCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 B \* 1

m1 \* 12 m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material	ks (mm)	T °C	V cinemática m2/s
Acero no-revestido	3E-06	0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

$$T = 2.314 \text{ m}$$

$$Q = -\frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{[B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

4. Dar clic en guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Trapezoidal / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal **Trapezoidal** Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*

Sol \* 0.03 B \* 1

m2 \* 8 y \* 0.0657 m

Q 0.298 m3/s

Material: Acero no-revestido ks (mm): 3E-06

T °C: 0 V cinemática m2/s: 1.7923E-06

Darcy Trapezoidal

El registro se guardó exitosamente.

Aceptar

Ecuación ejecutada

$$T = B + (m_1 + m_2)y$$

Gráfica

T = 2.314 m

Diagrama de un canal trapezoidal con base B, altura y, y pendientes m1 y m2. Se muestran las distancias X1 y X2 desde el borde del agua hasta los taludes, y la longitud total T del canal.

$$Q = -\frac{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y} \log \left( \frac{k_s [B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y]}{14.8 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right] y} \right) + 1.255v \sqrt{\frac{B + (\sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2})y^3}{32gS_0 \left[ B + \frac{1}{2}(m_1 + m_2)y \right]^3 y^3}}$$

#### 4.16 CÁLCULO ECUACIÓN DW & CW PARABÓLICA

Para realizar un cálculo usando la ecuación DW - CW Parabólica debemos seguir estos pasos:

1. Ingresar al Menú Cálculos
2. Seleccionar Ecuación DW & CW
3. Seleccionar tipo Parabólica

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica

Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
PROYECTO ABURRÁ SUR	Internacional	31-10-2020 CÁLCULO DE Q	0,057	0,351	user lab

Página 1 de 1 Mostrando 1 registros de 1

#### 4.16.1 FORMULARIO PRINCIPAL ECUACIÓN DW & CW PARABÓLICA

La vista principal de la ecuación DW & CW Parabólica ofrece un listado de los cálculos creados por los usuarios, este listado se muestra paginado en bloques de 10 proyectos por página. En este listado se tiene el código del proyecto, el sistema de medida y la descripción técnica.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica

Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

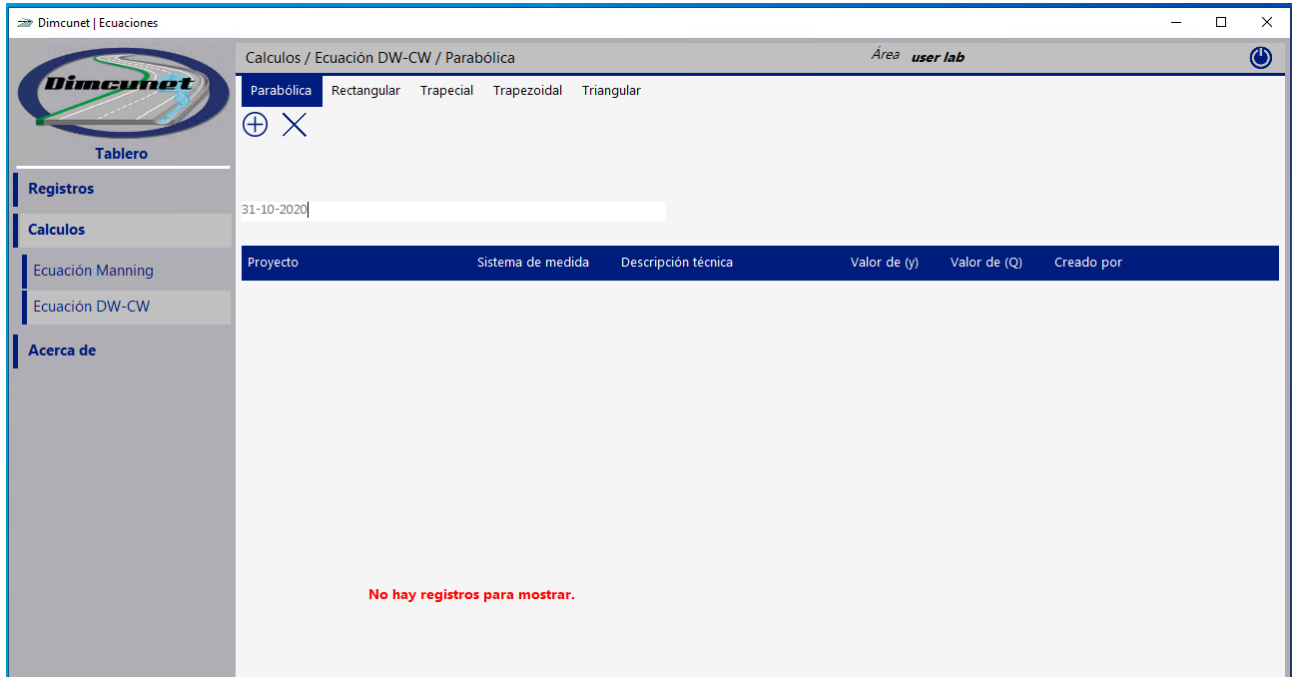
Acerca de

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

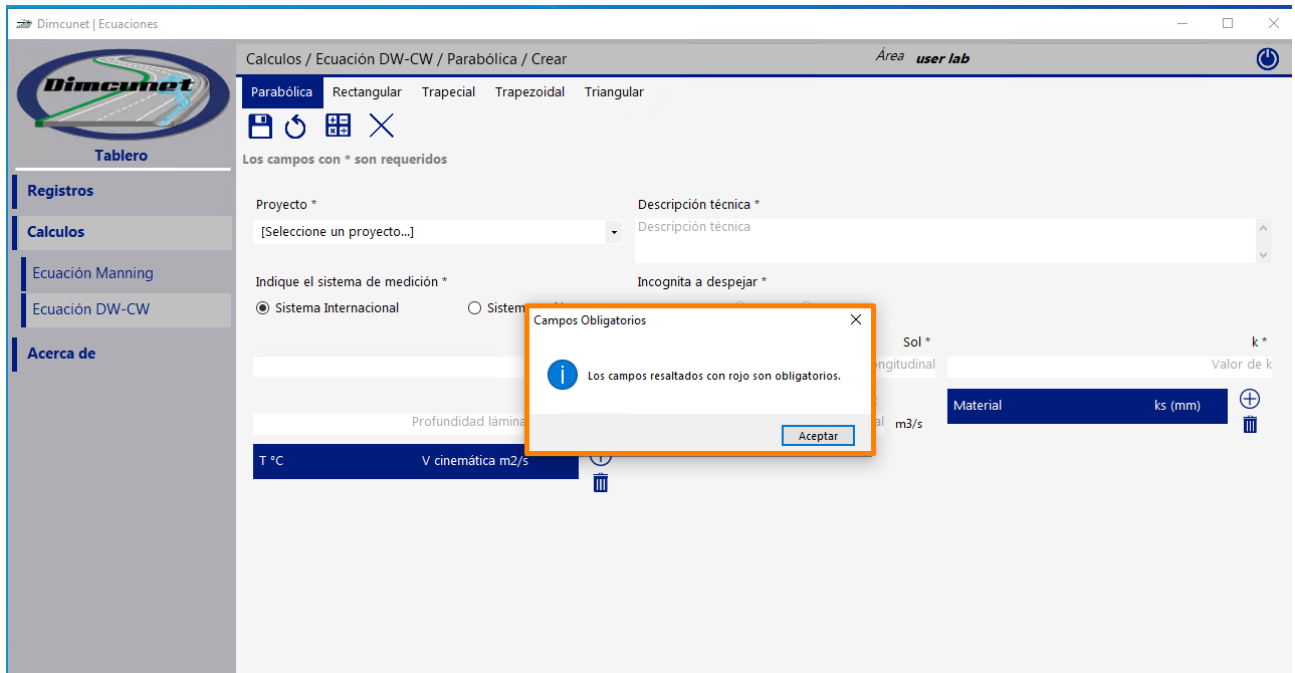
Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
No hay registros para mostrar.					

La vista principal cuenta con un buscador, que permite al ingresar un texto y presionar la tecla Enter obtener registro(s) que coincidan con la búsqueda.

Para restablecer el listado con todos los registros basta con entrar nuevamente a esta opción desde el menú principal o borrar el valor de la búsqueda anterior y presionar la tecla Enter.



#### 4.16.1.1 Mensajes del formulario



## Campos obligatorios para calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

$g^*$  9.8 m/s  $Sol^*$  Pendiente longitudinal Valor de  $k^*$

$y^*$  Profundidad lámina de agua m  $Q$  Caudal m<sup>3</sup>/s Material ks (mm)

$T^* C$   $V$  cinemática m<sup>2</sup>/s

## Campos obligatorios para Guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* [Seleccione un proyecto...]

Descripción técnica \* Descripción técnica

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

$g^*$  9.8 m/s  $Sol^*$  Pendiente longitudinal Valor de  $k^*$

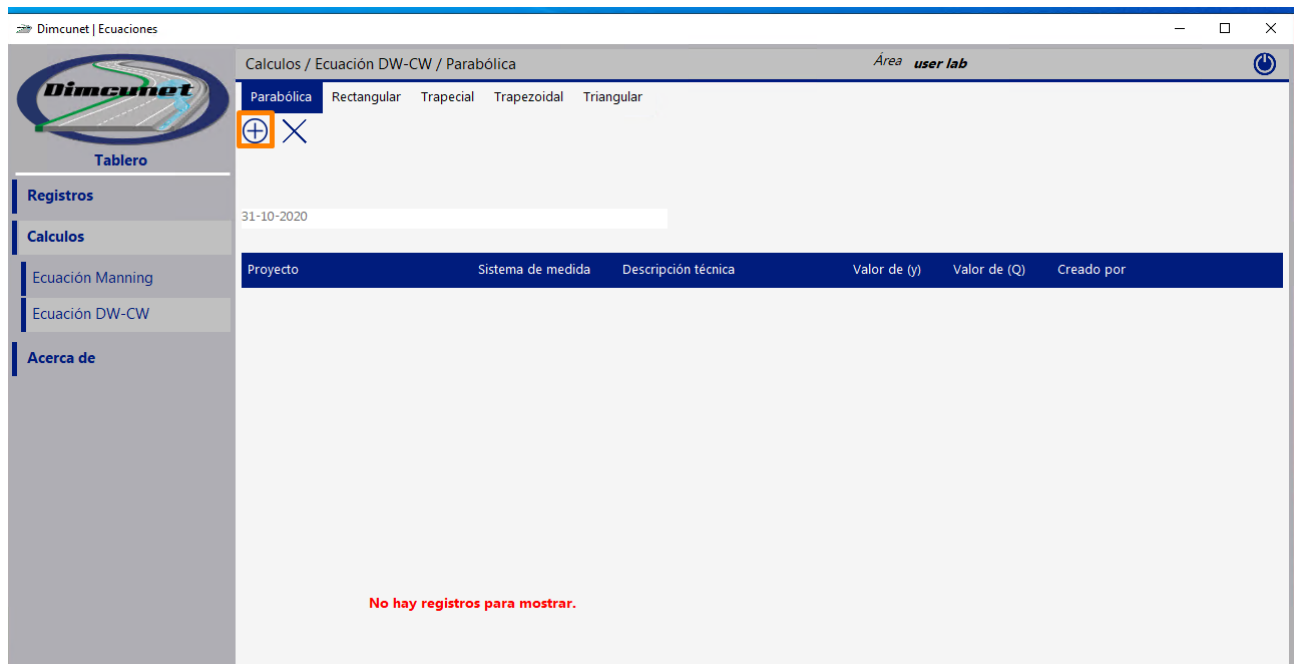
$y^*$  Profundidad lámina de agua m  $Q$  Caudal m<sup>3</sup>/s Material ks (mm)

$T^* C$   $V$  cinemática m<sup>2</sup>/s

### 4.16.2 REALIZAR UN NUEVO CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW PARABÓLICA

Para realizar un nuevo cálculo desde el formulario DW & CW Parabólica debemos seguir estos pasos:

1. Dar clic en el botón “Crear nuevo”



2. Seleccionar el proyecto para el que se va a realizar el cálculo

Proyecto \*

[Seleccione un proyecto...]

3. Diligenciar la descripción técnica del cálculo

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 k \* 0.0151

y \* 0.057 m Q 0.351 m<sup>3</sup>/s

T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada

$$T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$$

Gráfica

T = 3.886 m

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{gy^2n}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} \log\left(\frac{k_1 \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}{19.733y}\right) + 0.1441v \sqrt{\frac{(\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}))^2}{gy^2n}}$$

4. Indicar sistema de medición (Internacional o inglés)

Dimcunet | Ecuaciones Área **user lab**

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incógnita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 k \* 0.0151

y \* 0.057 m Q 0.351 m3/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C 0 V cinemática m2/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = 2 \sqrt{\frac{y}{k}}$

Gráfica **T = 3.886 m**

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{gy^2 S_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} \log \left( \frac{k_2 \left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]}{19.733y} \right) + 0.1441 v \sqrt{\frac{\left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]^3}{gy^2 S_0}}$$

5. Seleccionar incógnita a despejar (Q)



Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 k \* 0.0151

y \* 0.057 m Q 0.351 m<sup>3</sup>/s

T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada

$$T = 2 \sqrt{\frac{y}{k}}$$

Gráfica

T = 3.886 m

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{gy^5_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{yk} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} \log \left( \frac{k_1 \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{yk} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}{19.733y} \right) + 0.1441y \sqrt{\frac{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{yk} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}{gy^3_0}}$$

6. Diligenciar pendiente longitudinal **Sol**

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incógnita a despejar \*

Sistema Internacional  Sistema Inglés  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 k \* 0.0151

y \* 0.057 m Q 0.351 m<sup>3</sup>/s

T °C	V cinemática m <sup>2</sup> /s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$$

**T = 3.886 m**

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{gys_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} \log\left(\frac{k_1 \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}{19.733y}\right) + 0.1441y \sqrt{\frac{(\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}))^2}{gys_0}}$$

7. Diligenciar el valor de (k)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
 GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \*  
 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés

Incognita a despejar \*  
 Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 **k\* 0.0151**

y \* 0.057 m Q 0.351 m3/s

T °C	V cinemática m2/s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada

$$T = 2 \sqrt{\frac{y}{k}}$$

Gráfica

T = 3.886 m

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{gys_0}{4yk+1 + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} + 0.1441v \sqrt{\frac{\left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]^3}{gys_0}}$$

8. Diligenciar el valor de la lámina de agua (**y**)

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 k \* 0.0151

y \* 0.057 m Q 0.351 m3/s

T °C	V cinemática m2/s
0	1.7923E-06

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

Ecuación ejecutada

$$T = 2 \sqrt{\frac{y}{k}}$$

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{g y S_0}{4 y k + 1} \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2 \sqrt{y k} + \sqrt{4 y k + 1})} \log \left( \frac{k \left[ \sqrt{4 y k + 1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2 \sqrt{y k} + \sqrt{4 y k + 1}) \right]}{19.733 y} \right) + 0.1441 v \sqrt{\frac{\left[ \sqrt{4 y k + 1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2 \sqrt{y k} + \sqrt{4 y k + 1}) \right]^3}{g y^3 S_0}}$$

Gráfica

T = 3.886 m

9. Seleccionar el material de la cuneta. Para ello damos clic en el botón + de la tabla de materiales y damos doble clic sobre los materiales a usar.

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incognita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 k \* 0.0151

y \* 0.057 m Q 0.351 m3/s

T °C	V cinemática m2/s
0	1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$

Gráfica  $T = 3.886 \text{ m}$

Material ks (mm)

Acero no-revestido	3E-06
--------------------	-------

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \frac{gyS_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})} \log \left( \frac{k_0 \left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]}{19.733y} \right) + 0.1441 \sqrt{\frac{\left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]^2}{gy^3 S_0}}$$

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Material	n (adim)	k (mm)
Acero no-revestido	0.012	3E-06
Acero revestido	0.013	6E-05
Aluminio	0.01	3E-06
Arcilla	0.013	6E-05
Asbesto-cemento	0.01	3E-06
Asfalto Liso	0.013	
Asfalto Rugoso	0.016	
Barro	0.013	6E-05
Cobre	0.01	3E-06
Concreto	0.013	0.00015

El botón eliminar nos permite limpiar el material que se encuentra seleccionado en pantalla

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \* Incognita a despejar \*

Sistema Internacional  Sist

Sol \* 0.03 k \* 0.0151

m3/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C V cinemática m2/s

0	1.7923E-06
---	------------

Ecuación ejecutada

$$T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$$

Gráfica

T = 3.886 m

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \frac{gys_0}{\sqrt{4yk+1 + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} \log \left( \frac{k_1 \left[ \sqrt{4yk+1 + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})} \right]}{19.733y} \right) + 0.1441y \sqrt{\frac{\left[ \sqrt{4yk+1 + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})} \right]^2}{gys_0}}$$

Al dar clic en el botón de eliminar material se obtiene el siguiente mensaje donde se debe confirmar la acción.

10. Seleccionar valor de la viscosidad cinemática de acuerdo con la tabla de Temperaturas

Dimcunet | Ecuaciones Área user lab

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 k \* 0.0151

y \* 0.057 m Q 0.351 m3/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C V cinemática m2/s

0	1.7923E-06
---	------------

Ecuación ejecutada Gráfica

$$T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$$

$$Q = -8.71 \frac{2^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{gys_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} \log\left(\frac{k_2 \left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]}{19.733y}\right) + 0.1441v \sqrt{\frac{\left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]^2}{gys_0}}$$

T = 3.886 m

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

T °C	D g/cm3	V Absoluta	V Cinemática (m...
0	0.99987	1.7921	1.7923E-06
2	0.99997	1.674	1.6741E-06
4	1	1.5676	1.5676E-06
6	0.99997	1.4726	1.4726E-06
8	0.99988	1.3872	1.3874E-06
10	0.99973	1.3097	1.3101E-06
12	0.99952	1.239	1.2396E-06
14	0.99927	1.1748	1.1756E-06
16	0.99897	1.1156	1.1168E-06
18	0.99862	1.0603	1.0618E-06

11. Dar clic en el botón de Calcular

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 k \* 0.0151

y \* 0.057 m Q 0.351 m<sup>3</sup>/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C 0 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.7923E-06

Ecuación ejecutada  $T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$

Gráfica **T = 3.886 m**

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{gyS_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} \log\left(\frac{k_1 \left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]}{19.733y}\right) + 0.1441y \sqrt{\frac{\left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]^2}{gy^3S_0}}$$

**Nota:** La variable **T** corresponde al ancho superficial.

Si todos los parámetros se encuentran ingresados la aplicación realizará el cálculo para la incógnita definida, de igual forma mostrará la imagen con la ecuación empleada y la gráfica de la cuneta.



Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear

Área *user lab*

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \* GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR Descripción técnica \* 31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Inglés Incógnita a despejar \*  Q  Y

g \* 9.8 m/s Sol \* 0.03 k \* 0.0151

y \* 0.057 m Q 0.351 m<sup>3</sup>/s Material Acero no-revestido ks (mm) 3E-06

T °C V cinemática m<sup>2</sup>/s

0 1.7923E-06

Ecuación ejecutada

$$T = 2 \sqrt{\frac{y}{k}}$$

Gráfica

T = 3.886 m

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \frac{gy^2 S_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})} \log \left( \frac{k_2 \left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]}{19.733y} \right) + 0.14411v \sqrt{\frac{\left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.1513}{\sqrt{yk}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]^3}{gy^2 S_0}}$$

12. Dar clic en el botón Guardar para almacenar el registro en la aplicación

The screenshot shows the Dimcunet software interface for calculating a parabolic DW-CW equation. The main window is titled "Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Crear". The interface includes a sidebar with navigation options like "Registros", "Calculos", "Ecuación Manning", "Ecuación DW-CW", and "Acerca de". The main area contains a form with fields for "Proyecto" (GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR), "Descripción técnica" (31-10-2020 CÁLCULO DE Q), "Indique el sistema de medición" (Sistema Internacional selected), and "Incognita a despejar". A success message dialog box titled "Darcy Parabólica" is displayed, stating "El registro se guardó exitosamente." and "Aceptar". Below the form, there are tables for "T °C" and "V cinemática m2/s", and a section for "Ecuación ejecutada" showing the equation  $T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$ . To the right, a "Gráfica" section shows a parabolic curve with  $T = 3.886 \text{ m}$  and a diagram of the curve with  $x = T/2$  and  $y = ky^2$ .

### 4.16.3 EDITAR UN CÁLCULO EN LA ECUACIÓN DW & CW PARABÓLICA

Para editar un cálculo existente debemos seguir estos pasos:

1. Buscar el registro en el formulario principal
2. Dar doble clic sobre el registro

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Ingrese el registro a buscar y presione Enter

Proyecto	Sistema de medida	Descripción técnica	Valor de (y)	Valor de (Q)	Creado por
PROYECTO ABURRÁ SUR	Internacional	31-10-2020 CÁLCULO DE Q	0.057	0.351	user lab

DOBLE CLIC PARA ABRIR EL ELEMENTO

Página 1 de 1 Mostrando 1 registros de 1

### 3. Realizar los cambios

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Editar

Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Tablero

Registros

Calculos

Ecuación Manning

Ecuación DW-CW

Acerca de

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  
GW001 PROYECTO ABURRÁ SUR

Descripción técnica \*  
31-10-2020 CÁLCULO DE Q

Indique el sistema de medición \*  
 Sistema Internacional  Sistema Inglés
  Q  Y
  Incognita a despejar \*

g \* 9.8 m/s<sup>2</sup> Sol \* 0.03 k \* 0.0151

y \* 0.057 m Q 0.351 m<sup>3</sup>/s

T °C 0 V cinemática m<sup>2</sup>/s 1.7923E-06

Material ks (mm) Acero no-revestido 3E-06

Ecuación ejecutada

$$T = 2 \sqrt{\frac{y}{k}}$$

Gráfica

T = 3.886 m

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{g y^5 S_0}{\sqrt{4 y k + 1} + \frac{1.1513}{\sqrt{y k}} \log(2 \sqrt{y k + \sqrt{4 y k + 1}})}} \log \left( \frac{k_1 \sqrt{4 y k + 1} + \frac{1.1513}{\sqrt{y k}} \log(2 \sqrt{y k + \sqrt{4 y k + 1}})}{19.733 y} \right) + 0.1441 y \sqrt{\frac{1.1513 \log(2 \sqrt{y k + \sqrt{4 y k + 1}})}{g y^3 S_0}}$$

### 4. Dar clic en guardar

Dimcunet | Ecuaciones

Calculos / Ecuación DW-CW / Parabólica / Editar Área user lab

Parabólica Rectangular Trapecial Trapezoidal Triangular

Los campos con \* son requeridos

Proyecto \*  Descripción técnica \*

Indique el sistema de medición \*  Sistema Internacional  Sistema Ing

Incognita a despejar \*

Sol \*  k\*

Q  m3/s

Material	ks (mm)
Acero no-revestido	3E-06

T °C  V cinemática m2/s

Ecuación ejecutada  $T = 2\sqrt{\frac{y}{k}}$

Gráfica **T = 3.886 m**

$$Q = -8.71 \frac{y^{3/2}}{k^{1/2}} \sqrt{\frac{gyS_0}{\sqrt{4yk+1} + \frac{1.4813}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1})}} \log \left( \frac{k \left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.4813}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]}{19.733y} + 0.1441 \sqrt{\frac{\left[ \sqrt{4yk+1} + \frac{1.4813}{\sqrt{k}} \log(2\sqrt{yk} + \sqrt{4yk+1}) \right]^3}{gy^3S_0}} \right)$$