

Instrumento de Evaluación.
Lista de Cotejo para evaluar trabajo de investigación.

<i>Nombre de la Materia:</i> Mecánica de Fluidos	<i>Grupo:</i> 506-A <i>Instituto:</i> ITSSAT
<i>Profesor:</i> Ing. Manuel Montoya N.	<i>Unidad:</i> 4
<i>Alumno:</i> ROMAN TADEO YARIBETH	<i>Fecha de aplicación:</i> 28-noviembre-2025

Objetivo educacional:

Aplica los principios de la mecánica de fluidos para el diseño de canales abiertos en sistemas de agua, sistemas de almacenamiento de fluidos, de distribución y flujo de canal abierto.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	Investigo los conceptos requeridos.	✓		
5%	Definió en forma correcta el contenido.	✓		
5%	Realizo su trabajo a mano y con ortografía correcta.	✓		
5%	Es un trabajo limpio, ordenado y presenta margen.	✓		
5%	Lo entrego en tiempo y forma.	✓		
30%	CALIFICACIÓN	30%		

Resumen de desarrollo económico industrial + actualidad en México

La industria química en México juega un papel fundamental en el desarrollo económico industrial y comercial del país. Dicho sector tiene una gran influencia en la producción de servicios que impulsa sectores como la agricultura, la manufactura y la construcción. Esas industrias generan un CFE muy alto y contribuye a la economía nacional mediante procesos industriales como el crecimiento calificado, la creación de facilidades y otras mejoras que transforman materia prima sobre todo hidrocarburos, en productos de alto valor agregado, impulsando tanto la producción interna como la exportación. Sin embargo, estos procesos tienen en cuenta factores ambientales considerados dentro de la gerencia de empresas como las plantas y residuos sólidos, así lo muestra la integración de prácticas sostenibles a tecnologías limpias impulsadas por una visión verde integral al manejo ambiental.

► Visión General de la industria química en México

La industria química en México ofrece una gran variedad de productos que incluyen petroquímicos, plásticos, fibra óptica, productos farmacéuticos y químicos. Bonaer es el fabricante de aceite vegetal más grande del mundo, con una producción que supera desde el aceite vegetal hasta la salud y el consumo en la industria compuestas líquidas como Alimentar, petróleo y Grupo Petromex que no solo dominan en México sino que también fomentan el desarrollo tecnológico y la sostenibilidad en sus procesos. La industria está cambiando rápidamente con sectores emergentes como el automóvil,

Otro y el hidrógeno. Generando óxidos y contaminantes de forma sencilla al producto interno Bruto (PIB) mexicano.

► Reacciones Químicas de importancia industrial y económica.

Algunas de las reacciones químicas más destacadas en México incluyen el proceso catalítico, fundamental para la producción de gasolina, diésel y propano o bien del petróleo mediante la descomposición de hidrocarburos en presencia de catalizadores a altas temperaturas. PEMEX tiene énfasis clave en lo petroquímicos impulsados por el uso de��atizadores que incrementan la eficiencia y reducen el consumo energético. Otra actividad es la síntesis de amoníaco por el método Haber-Bosch, en el cual el nitrógeno e hidrógeno reaccionan bajo condiciones controladas para formar fertilizantes nitrogenados, cemento, plásticos para la agricultura, etc. Estos productos industriales son un todo productivo que abarca no solo el mercado interno sino también la exportación.

► Impacto Ambiental y Sostenibilidad.

Las principales químicas industriales en México tienen impactos ambientales importantes, la失去 de hidrocarburos y la emisión de contaminantes derivan en改变os atmosféricos y de suelos, alterando ecosistemas y la salud humana. Además, los nuevos residuos contienen sustancias tóxicas que requieren tratamientos específicos para evitar su contaminación del agua. Ante estos desafíos

Este desarrollo químico más sostenible favorece la química verde, con métodos más eficientes y tecnologías limpias, en consonancia con los objetivos de desarrollo sostenible de la UNAM, pero también es un tema complejo que se requiere lograr equilibrio entre la producción industrial con la protección ambiental y el desarrollo social.

► Futuro de la industria Química en México.

El sector químico mexicano vive hacia un futuro más combinatorio, innovación tecnológica y compromiso ambiental. La integración de inteligencia artificial, análisis de big data y digitalización están optimizando los procesos y mejorando la seguridad industrial, la sostenibilidad se posiciona como un eje transversal, con desarrollos en materia de bioseguridad, tecnologías químicas y reducción de emisiones contaminantes. Los emprendedores buscan por una producción más limpia, sostenible, con normativas más estrictas y cada vez más demandadas por consumidores conscientes. Esto no solo fortalece la competitividad nacional, sino que también abre oportunidades de mercado internacional, impulsando un cambio hacia una industria química sostenible y resiliente.

Este panorama integral describe cómo las industrias químicas en México están entrelazadas con lo económico, lo industrial y el medio ambiente, desafiando la importancia establecida en el sector químico mexicano.

Instrumento de Evaluación.

Lista de Cotejo para evaluar un Ensayo.

<i>Nombre de la Materia:</i> Mecánica de Fluidos	<i>Grupo:</i> 506-A <i>Instituto:</i> ITSSAT
<i>Profesor:</i> Ing. Manuel Montoya N.	<i>Unidad:</i> 4
<i>Alumno:</i> ROMAN TADEO YARIBETH	<i>Fecha de aplicación:</i> 6-diciembre-2025

Objetivo educacional:

Aplica los principios de la mecánica de fluidos para el diseño de canales abiertos en sistemas de agua, sistemas de almacenamiento de fluidos, de distribución y flujo de canal abierto.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
4%	Investigo los conceptos requeridos.	✓		
4%	Definió en forma correcta el conocimiento en su ensayo	✓		
4%	Realizo su trabajo a mano y con ortografía correcta.	✓		
4%	Es un trabajo limpio, ordenado y presenta margen.	✓		
4%	Lo entrego en tiempo y forma.	✓		
20%	CALIFICACIÓN	20%		

ENSAYO CIENTÍFICO: EVALUACIÓN DE LA FÓRMULA DE MANNING EN EL RÍO OSÍA

- INTRODUCCIÓN:

El análisis del comportamiento hidráulico de los ríos, es fundamental para la gestión de recursos hídricos, el diseño de obras civiles y la prevención de riesgos asociados a inundaciones.

Entre las herramientas más utilizadas para calcular el flujo en canales naturales se encuentra la fórmula de Manning, una ecuación empírica que relaciona el caudal con las variables geométricas e hidráulicas del río.

La tesis "Evaluación de la fórmula de Manning en el río Osúa" tiene como propósito analizar la aplicabilidad y exactitud de este modelo en un cauce en el que existe morfología, rugosidad y condiciones hidráulicas significativamente diferentes a las halladas principalmente en la parte superior del río, así como evaluar la pertinencia del uso de la ecuación y su uso en el manejo frente a las inundaciones del río Osúa.

- DESARROLLO:

I. IMPORTANCIA DE LA ECUACIÓN DE MANNING EN HIDRÁULICA

La fórmula de Manning es una ecuación hidráulica utilizada para calcular el caudal en canales rectos y uniformes, considerando los siguientes factores:

EQUACIÓN:

$$Q = 1 \cdot A \cdot R^{1/3} \cdot S^{2/3}$$

Donde:

- Q = (volumen (m^3/s))
- n = Coeficiente de rugosidad
- R = Área hidráulica
- S = Pendiente hidráulica
- G = Trámite de energía

Su principal fortaleza es que integra los factores más relevantes del flujo: pendiente, rugosidad y velocidad. Sin embargo, su mayor desventaja reside en la presión dependencia del caudal estimado de estos parámetros, especialmente en el cálculo de rugosidad n, que en ríos naturales presenta alta variabilidad.

2. CARACTERÍSTICAS DEL RÍO OSTÚA Y SU INFLUENCIA EN EL FLUJO

El río Ostúa se encuentra en una región con variaciones significativas -especialmente pronunciadas- entre altitudes, ubicación de las fuentes y cambios morfológicos producto de procesos erosivos y deposicionales. Estas transformaciones tienen dinámicas muy

- La rugosidad del lecho
- La orografía del río
- La evolución del paisaje río abajo

Dicho de ello, es un escenario ideal para evaluar si la fórmula de Manning conoce adecuadamente el comportamiento del caudal bajo condiciones no uniformes y posiblemente transitorias.

3. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN

Lo más relevante es mencionar:

- Levantamientos topográficos de secciones transversales.
- Mediciones *in situ* de velocidad, profundidad y caudal.
- Estimación del coeficiente de rugosidad con métodos empíricos y por comparación con tablas de Chow.
- Replicación de la fórmula de Manning para calcular caudales teóricos.
- Comparación estadística entre los valores observados y calculados.

Este trabajo permite obtener datos que lo validerán en el sentido de su capacidad para representar caudales reales.

4. RESULTADOS PRINCIPALES

Los resultados muestran que:

1. La fórmula "cónica" hidráulicamente similar resultaría apropiadamente en tramos donde el lecho pierde mayor uniformidad geométrica y menor presencia de vegetación o asentamientos.

Lista de Cotejo para resolución de ejercicios.

<i>Nombre de la Materia:</i> Mecánica de Fluidos	<i>Grupo:</i> 506-A
<i>Profesor:</i> Ing. Manuel Montoya N.	<i>Instituto:</i> ITSSAT <i>Unidad:</i> 4
<i>Alumno:</i> ROMAN TADEO YARIBETH	<i>Fecha de aplicación:</i> 6-diciembre-2025

INSTRUCCIÓN

Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados “SI” cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
2%	Presenta un trabajo limpio y ordenado.	✓		
2%	Escribe los ejercicios en forma clara en su trabajo.	✓		
2%	Utiliza las ecuaciones y fórmulas adecuadas.	✓		
2%	La respuesta de los ejercicios es la correcta.	✓		
2%	Presenta los resultados en forma clara.	✓		
10%	CALIFICACIÓN	10%		

EJERCICIO DE TAREA:

- Un tanque de acero tiene una altura de 5m y está lleno de aceite sónico densidad de 850 kg/m^3 y una viscosidad dinámica de 0.05 Pa.S , el peso específico del aceite es de 8530 N/m^3 ¿Cuál es la presión hidrostática en el fondo del tanque?
• Obtén resultados por medio de las ecuaciones de $P = \rho gh$ y donde $P = rh$ arredondando los resultados obtenidos

$$P = \rho gh$$

$$P = (850 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(5 \text{ m}) = 41650 \text{ Pa}$$

$$(41650 \text{ Pa}) (1 \text{ kPa} / 1000 \text{ Pa}) = 41.65 \text{ kPa}$$

$$P = rh \quad P = (8530 \text{ N/m}^3)(5 \text{ m}) = 41650 \text{ Pa}$$

$$(41650 \text{ Pa}) (1 \text{ kPa} / 1000 \text{ Pa}) = 41.65 \text{ kPa}$$

- Un recipiente contiene un líquido con una densidad de 1200 kg/m^3 y una viscosidad cinemática de $2 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. El peso específico del líquido es de 11160 N/m^3 . Si la altura del líquido en el recipiente es de 3m.
¿Cuál es la presión hidrostática en el fondo del recipiente y cuál es la presión por medio de las ecuaciones anteriores obtenidas?

$$P = \rho gh$$

$$P = (1200 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(3 \text{ m}) = 35280 \text{ Pa}$$

$$(35280 \text{ Pa}) (1 \text{ kPa} / 1000 \text{ Pa}) = 35.28 \text{ kPa}$$

$$P = rh$$

$$P = (11160 \text{ N/m}^3)(3 \text{ m}) = 33480 \text{ Pa}$$

$$(33480 \text{ Pa}) (1 \text{ kPa} / 1000 \text{ Pa}) = 33.48 \text{ kPa}$$

3. Un depósito de agua tiene una altura de 10 m y está lleno de agua con densidad de 1000 kg/m^3 y una viscosidad dinámica de 0.001 Pa.s.

$$F = \rho g h$$

$$\rho = (1000 \text{ kg/m}^3) (0.8 \text{ m}) (10 \text{ m}) = 80000 \text{ Pa}$$

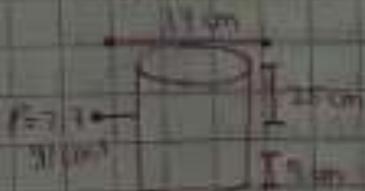
$$(98000 \text{ Pa}) (1 + \frac{\eta}{\rho_0}) \frac{1000}{1000} = 98 \text{ MPa}$$

$$P = \rho g h$$

$$\rho = (98000 \text{ N/m}^2) (10 \text{ m}) = 980000 \text{ Pa}$$

$$(980000 \text{ Pa}) (1 - \frac{\eta}{\rho_0} / 1000) = 980000 \text{ Pa}$$

4. Una corona hecha de aluminio de 0.5 m de diámetro, 25 cm de alto se sumerge en un baño hidráulico a 9 m. Puedo flotar en el agua. (a) ¿Cuál es la densidad del aluminio? (b) de 1.7 g/cm^3 y 14 cm de diámetro.



$$\text{Empuje} = \rho_{\text{agua}} g V_{\text{desplazado}}$$

$$= 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 0.5 \text{ m} \cdot 0.25 \text{ m} \cdot \pi \cdot (0.025)^2 \cdot 0.25$$

$$= 55.4 \text{ N}$$



1 ton

$$\text{Volumen} = \text{Masa} / \rho_{\text{aluminio}}$$

$$\text{Masa} = 0.19 \times 10^{-3} \text{ kg} / 0.25 = 0.25$$

$$\text{Volumen} = 0.19 \times 10^{-3} \text{ kg} / 2.7 \text{ g/cm}^3 = 0.25$$

$$\text{Volumen} = 0.056 = (0.025)^2 \text{ m}^2 = 6.4 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$F = \rho g V = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot$$

$$= 1.720 \text{ N}$$

$$F = mg, \quad F = 1.720 \text{ N} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot$$

$$= 1.7 \text{ N}$$

$$(F > 1) \Rightarrow 5.5 \text{ N} / 1.7 \text{ N} > 11.9$$

Un lago tiene un ancho promedio de 10 m y una profundidad media de 2 m, la velocidad promedio del agua es de 1.5 m/s. ¿Cuál es el caudal del río?

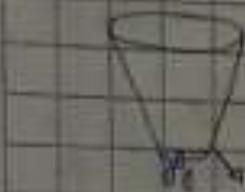


$$A = 10 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$$

$$Q = Av = 100 \text{ m}^2 \times 1.5 \text{ m/s}$$

$$Q = 150 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v = 1.5 \text{ m/s} \quad v = \sqrt{2gH}$$



Caudal volumétrico

$$Q = Av = \rho \cdot V \cdot t$$

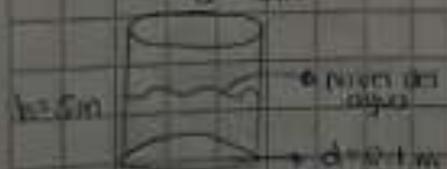
ρ → Liquido

densidad de
deslizamiento

Un tanque cilíndrico con diámetro de 2 m y una altura de 5 m está lleno de agua. El tanque tiene un orificio en la parte inferior de diámetro de 0.1 m.

¿Cuál es el caudal que fluye en la velocidad de agua que sale del tanque cuando la altura del agua es de 3 m de altura?

$$d = 1 \text{ m}$$



$$v = \sqrt{2gH} = \sqrt{2g(3 \text{ m})} = 3 \text{ m/s}$$

$$v = 3.67 \text{ m/s}$$

• Podemos calcular el caudal

$$Q = Av = \rho \cdot V \cdot t$$

$$Q = 0.4 \pi r^2 v$$

$$Q = 3.1416 (0.005 \text{ m})^2 \times 3.67 \text{ m/s} \times 0.6 \\ = 0.6361 \text{ m}^3/\text{s}$$

Una rama de sección circular de 1m de diámetro y una profundidad de 0.5 m transporta un caudal de $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$. Si la pendiente es constante.

¿Cuál es la velocidad del agua en la sección estrecha si la profundidad del agua en la sección curvada permanece constante hasta 0.5 m?

$$1\text{m} \quad \frac{0.2 \text{ m}^3/\text{s}}{0.5 \text{ m}} = V_1 = 0.4 \text{ m/s}$$

0.5 profundidad

$$Q = A_1 V_1 + A_2 V_2 = A_2 V_2$$

$$A_2 = 0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} = 0.25 \text{ m}^2$$

$$Q = A_2 V_2 \rightarrow V_2 = Q / A_2$$

$$V_2 = 0.2 \text{ m}^3/\text{s} / 0.25 \text{ m}^2 = 0.8 \text{ m/s}$$

$$V_2 = 0.8 \text{ m/s} \quad A_2 = 0.25 \text{ m}^2$$

$$V_2 = 0.2 \text{ m}^3/\text{s} / 0.5 \text{ m}^2 = 0.4 \text{ m/s}$$

EXAMEN

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA
MATERIA: MECÁNICA DE FLUIDOS GRUPO SO06 FECHA: 08/12/2025
ESTUDIANTE: XAPIBETH RUMÍN TRÍOEO "EXAMEN 04"

• Problema 1

Un canal rectangular que lleva agua de río, para el cálculo

siguientes datos:

Ancho del canal, $b = 2 \text{ m}$

Profundidad del flujo, $y = 0.5 \text{ m}$

Velocidad media del flujo, $V = 1.2 \text{ m/s}$

Viscosidad cinemática del agua, $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Determinar el número de Reynolds.

40%

$$\text{Fórmula} \rightarrow D_h = 4A/P$$

Donde:

$$A = b \cdot y = (2)(0.5) = 1 \text{ m}^2$$

$$P = b + 2y = 2 + 1 = 3 \text{ m}$$

$$D_h = 4(1)/3 = 1.333 \text{ m}$$

• Número de Reynolds:

$$\text{Fórmula} \rightarrow Re = UD_h/V$$

$$Re = (1.2)(1.333) / 1.0 \times 10^{-6}$$

$$Re = 1.6 \times 10^6$$



• Problema 2.

Un canal trapezoidal con un ancho de 3m y avance de 0.5m. Profundidad uniforme del agua, presenta una pendiente de 0.001 m, con coeficiente de Manning = 0.015 ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$), calcular factores de fricción.

$$\text{Fórmula} \rightarrow f = 1 - p^{2/3} \cdot g^{1/2}$$

$$p = \sqrt{\frac{8gR}{f}}$$

A) equación de despeje:

$$f = 8 g n^2 C^{-1/2}$$

- Calcular radio hidráulico R

$$A = b_2 = 2(0.5) = 1 \text{ m}^2$$

$$P = b + 2y + 2 + 1 = 3 \text{ m}$$

$$R = H_P / P = 1/3 = 0.333 \text{ m}$$

- Calcular $R^{1/2}$:

$$R^{1/2} = (0.333)^{1/2} = 0.693$$

$$C^{1/2} = 1/0.693 = 1.443$$

- Sustituir en la ec.

$$f = 6(9.81)(0.015)^2(1.443)$$

$$0.015^2 = 2.25 \times 10^{-4}$$

$$(9.81)(9.81) = 98.46$$

$$f = (98.46)(2.25 \times 10^{-4})(1.443)$$

$$f = 0.02548$$



- Problema 3.

(cont) El efecto hidráulico es de 0.0008. Un canal rectangular tiene un agua con densidad,

Determinar la velocidad media del agua (V)

$$\text{fórmula} \rightarrow R_c = 0.9 n / v$$

- Calcular el diámetro hidráulico D_h :

$$A = b_2 = (0.4)(0.02) = 0.008 \text{ m}^2$$

$$P = b + 2y = 0.4 + 0.04 = 0.44 \text{ m}$$

$$D_h = H_P / P = (430.008) / 0.44 = 0.092 / 0.44$$

$$D_h = 0.0209 \text{ m}$$

- Despejar la velocidad V :

$$V = R_c \cdot \sqrt{f/D_h}$$

$$V = (72 \div 28)(1.1 \times 10^{-4}) / 0.0209 = 7.222 \times 10^{-5} / 0.0209$$

$$V = 0.01 \text{ m/s}$$



• Problema H.

(ángulo trapezoidal) (no rectilíneo)

Determinar el caudal.

Solución:

$$A = y(b_1 + b_2)$$

$$A = 0.25(0.5 + 1.5 - 0.25)$$

$$A = 0.25(0.5 + 0.375) = (0.25)(0.875) = 0.21875 \text{ m}^2$$

- Perímetro

$$P = b_1 + 2y + b_2 \text{ m}$$

$$P = 0.5 + 2(0.25) + 1.5$$

$$P = 0.5 + 0.5 + 3.25$$

$$\sqrt{3.25} = 1.803$$

$$P = 0.5 + 0.9015 = 1.4015 \text{ m}$$

- Radio

$$R = A/P = 0.21875 / 1.4015 = 0.156 \text{ m}$$

$$Q = A/R = 0.21875 / 0.156$$

$$0.21875 = 0.286$$

$$0.156 = \sqrt{0.002} = 0.04472$$

$$Q = (0.21875)(0.286)(0.04472)$$

$$Q = 0.1865 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0.1865 \text{ m}^3/\text{s} \times 1000$$

$$= 186.5 \text{ L/s}$$

