

SESIÓN DE APRENDIZAJE 09

*Calculamos áreas de
polígonos irregulares y
volúmenes de sólidos
compuestos en obras de
infraestructura local*



21/08/26

IE. "JOSÉ GÁLVEZ EGÚSQUIZA"

Adaptada por: Prof. Carlos Guarniz

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 09

I. DATOS INFORMATIVOS

- **Institución Educativa:** "José Gálvez Egúsquiza" – Pichugán
- **Área Curricular:** Matemática
- **Grado y Sección:** 4.to Grado de Secundaria (Ciclo VII)
- **Unidad Didáctica:** Unidad 3
- **Duración:** 2 horas pedagógicas (90 minutos)
- **Docente:** Lic. Carlos Guarniz
- **Fecha:** 21 de agosto de 2026

II. TÍTULO DE LA SESIÓN

"Calculamos áreas de polígonos irregulares y volúmenes de sólidos compuestos en obras de infraestructura local"

III. PROPÓSITO DE LA SESIÓN

En esta sesión, las y los estudiantes aprenderán a **descomponer terrenos poligonales irregulares y construcciones tridimensionales compuestas** (como cobertizos agrícolas, reservorios de agua y silos de almacenamiento) en figuras geométricas básicas conocidas (triángulos, rectángulos, trapecios, prismas rectos y cilindros). Calcularán perímetros, áreas totales y volúmenes útiles para estimar costos de materiales en la comunidad de Pichugán.

Esta actividad contribuye al desarrollo de la competencia **"Resuelve problemas de forma, movimiento y localización"**, al permitir a las y los estudiantes expresar las propiedades de formas bidimensionales y tridimensionales mediante modelos geométricos, justificando sus procedimientos mediante el cálculo analítico y la triangulación.

IV. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Modela** terrenos de forma poligonal irregular y estructuras tridimensionales de la comunidad mediante la descomposición en figuras planas y sólidos geométricos elementales.
- **Aplica estrategias de descomposición (triangulación y composición)** para calcular el área total de polígonos irregulares y el volumen de sólidos compuestos.
- **Calcula** el área superficial y el volumen de sólidos geométricos compuestos (prismas, cilindros, pirámides) empleando unidades métricas estándar (m^2 , m^3).
- **Justifica e interpreta** la cantidad de materiales (calaminas, sacos de cemento, metros de malla o capacidad de almacenamiento) requeridos para obras de infraestructura local.

V. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

- **Ficha de trabajo resuelta:** Planteamiento de esquemas de descomposición, fórmulas y procedimientos numéricos para 10 problemas geométricos aplicados a la infraestructura comunitaria.
- **Boceto técnico:** Plano a escala de un reservorio o almacén compuesto, mostrando la descomposición en sólidos simples y la memoria de cálculo del área y volumen total.

VI. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

- **Lista de cotejo:** Diseñada para verificar la correcta descomposición de polígonos y sólidos, el uso preciso de fórmulas de área y volumen, el manejo de unidades de medida y la interpretación práctica del resultado en el contexto real.

VII. SECUENCIA DIDÁCTICA

1. Inicio (15 minutos)

Procesos Pedagógicos: Motivación, Saberes Previos, Problematicación y Propósito

- **Motivación y Contextualización:**

El docente saluda cordialmente a la clase y muestra una maqueta o gráfica de un granero/silo comunal con techo a dos aguas montado sobre una estructura cilíndrica o prismática.

"La junta de regantes de Pichugán planea construir un reservorio para almacenar agua de riego durante la época de sequía. El reservorio consta de un estanque prismático rectangular de 8 m de largo por 5 m de ancho y 2 m de profundidad, rematado en el fondo por un canal trapezoidal. Por otro lado, un comunero desea techar su establo poligonal de 5 lados no regulares. ¿Cómo podemos calcular con precisión el área de ese terreno no uniforme y el volumen exacto de agua que podrá almacenar el reservorio?"

- **Recuperación de Saberes Previos:**

Mediante la técnica de lluvia de ideas y preguntas directas en la pizarra, se repasan las fórmulas básicas:

- Áreas planas: Triángulo ($A = b \cdot h/2$), Trapecio ($A = (B + b) \cdot h/2$), Rectángulo ($A = b \cdot h$).
 - Volúmenes tridimensionales: Prisma recto ($V = A_{\text{base}} \cdot h$), Cilindro ($V = \pi \cdot r^2 \cdot h$).
 - ¿En qué consiste la técnica de **triangulación** para un terreno no regular?
- **Problematicación (Conflicto Cognitivo):**

- "Si un sólido compuesto está formado por un prisma rectangular y una pirámide en la parte superior, ¿el área total del sólido es simplemente la suma de las áreas totales de ambos cuerpos por separado, o hay caras que no deben contarse? ¿Por qué?"
- **Comunicación del Propósito y Organización:**
 - El docente presenta el propósito de la sesión: "Hoy aprenderemos a descomponer terrenos irregulares y sólidos compuestos para determinar sus áreas, volúmenes y requerimientos de materiales en proyectos de infraestructura local."
 - Se establecen las normas de convivencia: trabajo colaborativo, orden en la presentación de esquemas y uso adecuado de la regla y calculadora.

2. Desarrollo (60 minutos)

Procesos Didácticos de la Matemática (Según Polya y Minedu)

A. Comprensión del problema (10 min)

- El docente presenta en la pizarra una situación adaptada de las páginas 181 y 182 del *Texto de Matemática 4.º Secundaria*:

"En la I.E. 'José Gálvez Egúsqüiza' de Pichugán se construirá un almacén de herramientas agrícolas. La estructura principal es un prisma rectangular de 6 m de largo, 4 m de ancho y 3 m de alto. El techo tiene forma de prisma triangular (techo a dos aguas) con una altura de 1,5 m sobre el muro frontal. Se solicita: a) Calcular el volumen total de aire dentro del almacén, b) Determinar el área total de calamina requerida para techar las dos aguas del techo."

B. Búsqueda y diseño de una estrategia (10 min)

- Organizados en equipos de cuatro, las y los estudiantes analizan el sólido compuesto:
 - Se divide la figura en dos sólidos simples:
 1. **Sólido 1 (Base):** Prisma rectangular de dimensiones 6 m * 4 m * 3 m.
 2. **Sólido 2 (Techo):** Prisma triangular recto de longitud 6 m, base triangular de 4 m y altura de 1,5 m.
 - Para el volumen total: $V_{total} = V_1 + V_2$.
 - Para la calamina: Se requiere calcular la hipotenusa de la caída del techo para hallar el área de los dos faldones rectangulares.

C. Ejecución de la estrategia / Formalización (25 min)

- Trabajo guiado en equipo:
 - **Cálculo del Volumen 1 (Prisma rectangular):**

$$V_1 = l * a * h = 6 * 4 * 3 = 72 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del Volumen 2 (Prisma triangular):**

$$A_{\text{base}} = b \cdot h/2 = 4 \cdot 1,5/2 = 3 \text{ m}^2$$

$$V_2 = A_{\text{base}} \cdot L = 3 \cdot 6 = 18 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{total}} = 72 + 18 = 90 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del área del techo (Calamina):**

- Aplicando el teorema de Pitágoras en la mitad del triángulo de la fachada:

$$\text{Inclinación } (c) = \sqrt{2^2 + 1,5^2} = \sqrt{4 + 2,25} = \sqrt{6,25} = 2,5 \text{ m}$$

- El techo consta de 2 rectángulos de 6 m * 2,5 m:

$$A_{\text{techo}} = 2 \cdot (6 \cdot 2,5) = 2 \cdot 15 = 30 \text{ m}^2$$

- **Formalización del saber matemático por parte del docente:**

1. **Polígonos Irregulares y Triangulación:**

- Un polígono es irregular cuando sus lados o ángulos interiores no son iguales.
- Para hallar su área, se trazan diagonales desde un mismo vértice o líneas auxiliares internas para dividirlo en triángulos, rectángulos y trapecios cuyas áreas se suman ($A_{\text{total}} = A_1 + A_2 + \dots + A_n$).

2. **Sólidos Compuestos en Infraestructura:**

- Son cuerpos tridimensionales formados por la unión o yuxtaposición de dos o más sólidos geométricos elementales (prismas, cilindros, pirámides, conos, esferas).
- **Volumen Total:** Es la suma de los volúmenes de las partes constitutivas:

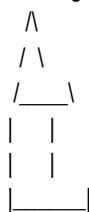
$$V_{\text{total}} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

- **Área Superficial Externa:** Solo contempla las caras visibles o expuestas al exterior (se deben omitir las caras internas de contacto o unión entre los sólidos).

ESQUEMA DE DESCOMPOSICIÓN DE SÓLIDOS Y TERRENOS

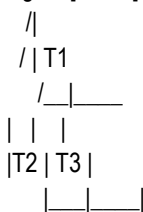
=====

[Techo a dos aguas: Prisma Triangular]



[Muros: Prisma Rectangular]

[Terreno Poligonal Irregular]



Triangulación en A1, A2, A3

D. Reflexión y Transferencia (15 min)

- Las y los estudiantes reciben la **Ficha de Aprendizaje N° 09** y comienzan a resolver los problemas propuestos.
- El docente monitorea el trabajo en las mesas orientando la correcta identificación de las caras adosadas en los sólidos compuestos.

3. Cierre (15 minutos)

Procesos Pedagógicos: Evaluación, Metacognición y Transferencia

- **Síntesis y Evaluación:**

Un representante de equipo expone en la pizarra la estrategia utilizada para calcular el área de un terreno irregular de 5 lados mediante triangulación.

- **Metacognición:**

- ¿Por qué es fundamental la técnica de la triangulación en la medición de terrenos rurales?
- ¿Qué precaución debemos tener al calcular el área total de pintura o recubrimiento de un sólido compuesto?
- ¿Cómo ayuda la geometría a los pobladores de Pichugán a no malgastar dinero al comprar calaminas o cemento?

- **Indicaciones finales:**

Resolver los problemas faltantes de la ficha de trabajo para su revisión en la siguiente sesión.

VIII. RECURSOS Y MATERIALES

- **Materiales educativos:** Regla graduada, transportador, escuadras, papel milimetrado, calculadoras básicas o científicas.
- **Recursos impresos:** Ficha de aprendizaje N° 09, Texto de *Matemática 4.º Secundaria* (MINEDU, págs. 181 y 182).
- **Entorno:** Maquetas de establos, reservorios y terrenos comunales de Pichugán.

IX. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

- **Estrategias Inclusivas:**
 - **Uso de redes modulares o papel cuadriculado:** Proporcionar plantillas con cuadrículas para facilitar el conteo de cuadrados y la división visual de polígonos irregulares.
 - **Guía gráfica con código de colores:** Utilizar colores distintos para señalar cada sub-figura (Triángulo A en rojo, Trapecio B en azul) tanto en 2D como en 3D.
- **Adecuaciones/Apoyos previstos:**
 - Facilitar un formulario impreso con las fórmulas de área de figuras planas y volúmenes de prismas y cilindros.

X. RETROALIMENTACIÓN

- **Tipo de Retroalimentación:** Formativa por descubrimiento y reflexión guiada.
- **Orientaciones para la mejora del aprendizaje:**
 - Si un estudiante suma las bases superior e inferior de dos sólidos al calcular el área exterior, el docente orienta: "Si unes el techo con la pared, ¿esa base queda visible por fuera para pintarla? Si queda tapada dentro de la estructura, no debemos incluirla en el área exterior."

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. **Ministerio de Educación del Perú (2016).** *Currículo Nacional de la Educación Básica Regular*. Lima: MINEDU.
2. **Ministerio de Educación del Perú (2016).** *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Lima: MINEDU.
3. **Ministerio de Educación del Perú (2026).** *Texto de Matemática 4.º Secundaria* (Págs. 181, 182). Lima: MINEDU.
4. **Thomas, G. B. (2010).** *Geometría y Trigonometría Aplicada*. Pearson Educación.

FICHA DE APRENDIZAJE N° 09: POLÍGONOS IRREGULARES Y SÓLIDOS COMPUESTOS EN INFRAESTRUCTURA

Unidad 3 - Sesión 9: "Calculamos áreas de polígonos irregulares y volúmenes de sólidos compuestos en obras de infraestructura local"

Estudiante: _____ Fecha: //2026

INSTRUCCIONES:

Lee detalladamente cada enunciado. Realiza los esquemas gráficos correspondientes, divide los terrenos y sólidos compuestos en sus partes elementales, y aplica las fórmulas adecuadas.

Problema 1: Triangulación de un terreno comunal

Un terreno destinado al cultivo de hortalizas en la I.E. "José Gálvez Egúsquiza" tiene la forma de un cuadrilátero irregular ABCD. Al trazar la diagonal $AC = 20$ m, el terreno queda dividido en dos triángulos:

- Triángulo ABC: Base $AC = 20$ m y altura relativa $h_1 = 8$ m.
- Triángulo ADC: Base $AC = 20$ m y altura relativa $h_2 = 12$ m.
- a) Dibuja el esquema del terreno mostrando la diagonal y sus alturas.
- b) Calcula el área total del terreno en metros cuadrados.

Problema 2: Área de un terreno pentagonal no regular

Para cercar un potrero ganadero en Pichugán, se subdivide su plano en tres figuras básicas: un triángulo de área $A_1 = 45 \text{ m}^2$, un rectángulo de área $A_2 = 120 \text{ m}^2$ y un trapecio de bases 10 m y 14 m con altura de 5 m (A_3).

- a) Calcula el área del trapecio A_3 .
- b) Determina el área total del potrero.

Problema 3: Capacidad de un bebedero de concreto

En un establo se construye un bebedero para vacunos formado por un prisma rectangular de 3 m de largo, 0,8 m de ancho y 0,5 m de profundidad.

- a) Halla el volumen del bebedero en metros cúbicos (m^3).
- b) Si 1 m^3 equivale a 1000 litros, ¿cuántos litros de agua puede almacenar a su máxima capacidad?

Problema 4: Silo para almacenamiento de forraje

Un silo de ensilaje en Pichugán está compuesto por una base cilíndrica de 2 m de radio y 4 m de altura, coronado por un techo en forma de cono de la misma base y 1,5 m de altura ($\pi \approx 3,14$).

- a) Calcula el volumen del cuerpo cilíndrico.
- b) Calcula el volumen del techo cónico ($V = \pi * r^2 * h/3$).
- c) Determina la capacidad total de almacenamiento del silo en m^3 .

Problema 5: Pintado de paredes en un almacén compuesto

Un cobertizo para abonos tiene forma de prisma rectangular (5 m de largo, 3 m de ancho y 2,5 m de alto) con una puerta de 1 m * 2 m. Se desea pintar únicamente la superficie exterior de las 4 paredes laterales (sin incluir la puerta ni el techo).

- a) Calcula el área lateral total de las 4 paredes.
- b) Resta el área de la puerta e indica los metros cuadrados a pintar.
- c) Si un galón de pintura rinde $10 m^2$, ¿cuántos galones se deben comprar?

Problema 6: Reservorio trapezoidal de agua

Un estanque de riego agrícola tiene la forma de un prisma recto cuya base es un trapecio de base mayor 10 m, base menor 6 m y altura 3 m. La longitud (profundidad longitudinal) del estanque es de 15 m.

- a) Calcula el área de la base trapezoidal.
- b) Halla el volumen total de agua que puede contener el reservorio.

Problema 7: Estimación de estacas para cerco

Un terreno poligonal de 5 lados tiene las siguientes longitudes de lados: 24 m, 18 m, 30 m, 15 m y 23 m.

- a) Calcula el perímetro total del terreno.
- b) Si se colocan estacas de madera cada 2 metros a lo largo de todo el contorno, ¿cuántas estacas se necesitarán en total?

Problema 8: Cobertizo con techo inclinado (Prisma Trapezoidal)

Un establo tiene paredes laterales rectangulares pero la pared frontal mide 3 m de alto y la pared trasera mide 2 m de alto, generando un techo de una sola caída. La base en el suelo mide 8 m de largo por 5 m de ancho.

- a) Considera la cara lateral como un trapecio e identifica sus dimensiones.
- b) Calcula el volumen total encerrado por el establo.

Problema 9: Construcción de una alcantarilla cilíndrica de concreto

Para el paso de agua bajo un camino comunal en Pichugán, se instala un tubo cilíndrico hueco de concreto de 4 m de largo. El radio exterior es de 0,5 m y el radio interior es de 0,4 m ($\pi \approx 3,14$).

- a) Calcula el volumen del cilindro exterior.
- b) Calcula el volumen del cilindro interior (espacio hueco por donde fluye el agua).
- c) Determina el volumen de concreto utilizado para fabricar la alcantarilla ($V_{\text{ext}} - V_{\text{int}}$).

Problema 10: Desafío de presupuesto de calaminas para un granero

La asociación ganadera proyecta techar un granero cuya planta rectangular mide 10 m de largo por 6 m de ancho. El techo es a dos aguas con una cumbrera central que se eleva 2 m por encima de la altura de los muros.

- a) Determina la longitud de la caída de cada faldón del techo usando el teorema de Pitágoras.
- b) Calcula el área total de la cubierta del techo (2 faldones).
- c) Si cada plancha de calamina cubre un área útil de $1,8 \text{ m}^2$, ¿cuántas planchas de calamina se deberán comprar como mínimo para cubrir todo el techo?