



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay



286

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	048	Educación Media Profesional	
PLAN	2004	2004	
SECTOR DE ESTUDIO	390	Mant y Reparación de Vehículos	
ORIENTACIÓN	18B	Chapa y Pintura	
MODALIDAD	----	Presencial	
AÑO	2do	2do	
TRAYECTO	----	----	
SEMESTRE	----	----	
MÓDULO	----	----	
ÁREA DE ASIGNATURA	802	Matemática Nivel II	
ASIGNATURA	25641	Geometría	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	ESPACIO CURRICULAR PROFESIONAL		
MODALIDAD APROBACIÓN DE	EXONERACIÓN		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales:2	Cantidad de semanas: 32
Fecha de Presentación: 07/12/2017	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2319/16	Res. Nº 2061/18 Acta Nº 160 Fecha 07/08/18

## FUNDAMENTACIÓN

Dentro de una realidad tecnológica y un medio productivo que permanentemente incorpora nuevos saberes, el rol que la Educación Técnica ha asumido es la preparación que le permita a sus estudiantes afrontar el cambio constante. Para ello resulta necesario brindar una formación integral de base que les permita el desarrollo de competencias útiles a la hora de desempeñarse como ciudadano, como trabajador, como técnico o como estudiante en un nivel educativo superior sea dentro de la Institución o fuera de ella.

La Comisión de reformulación de diseño curricular del CETP adoptó el concepto de competencia como un aprendizaje construido, asociado al saber

movilizar todos o parte de los recursos cognitivos y afectivos que el individuo dispone para enfrentar situaciones complejas.

Dentro de una clasificación posible, las competencias se pueden distinguir en:

- Personales (afectivas, éticas),
- Sociales (comunicación, cooperación, trabajo en equipo, solidaridad, participación democrática, creatividad e innovación),
- Técnicas (capacidad de organización y aplicación sistémica de conocimientos científicos y tecnológicos, generar, modelar y usar ideas y recursos matemáticos básicos para la resolución de problemas),
- Metodológicas (obtención, procesamiento, análisis crítico de la información, organización y presentación de ideas con variadas técnicas metodológicas y recursos tecnológicos, proposición y resolución de problemas),
- Cognitivas (análisis, síntesis, planificación, seguimiento y evaluación),
- Metacognitivas (autoevaluación, autorregulación, autoconocimiento).

Además ciertas competencias serán desarrolladas fundamentalmente en determinados recorridos curriculares vinculados estrechamente a campos del saber específicos, a estos recorridos se los denominan trayectos. El trayecto II: “Ciencias Naturales y Matemática”, pondrá énfasis en las competencias científico – tecnológicas, dentro de estas están incluidas las Competencias Matemáticas.

En este contexto, la Educación Matemática desempeña un rol de fundamental significación, cumpliendo la doble función, instrumental, y formativa del futuro egresado.

Instrumental en la aplicación de los conceptos matemáticos y sus procedimientos en la resolución de problemas de la vida y de otras disciplinas, y en la provisión de herramientas matemáticas necesarias para avanzar en el

estudio de otras ciencias y en la comprensión de sus aplicaciones en tecnología. En lo formativo colaborar en el proceso de adquisición de competencias necesarias para que los estudiantes:

- “Vean” la matemática como un aspecto de la vida humana detectando su presencia en la realidad; la geometría en la realidad física en que vive, las ondas en electricidad, la variación exponencial en el interés compuesto, etc.
- Descubran regularidades y relaciones en la vida real que le permitan generar modelos para acciones en distintos campos del saber.
- Se conviertan en seres humanos críticos tanto a nivel matemático como social, pudiendo discernir sobre el adecuado uso y el inadecuado abuso de los conocimientos matemáticos en la vida real.
- Puedan enfrentar problemáticas de distinta complejidad con posibilidades ciertas de analizar, encontrar caminos lógicos para su discusión y búsqueda de posibles soluciones; tomar decisiones al momento de optar por alguna o algunas de ellas y finalmente poder trasmitirlas adecuadamente.

Debe destacarse la Geometría en el contexto de la enseñanza técnica, resaltando su importancia en la investigación, descripción y organización del espacio y sus formas; con el enorme potencial que la misma posee a la hora de materializar los conceptos en tecnología. El técnico debe realizar cálculos de diversos tipos donde los objetos geométricos están presentes, cálculos que involucran magnitudes como longitudes, áreas y volúmenes, así como conceptos de paralelismo, perpendicularidad, ángulos, etc. en las más diversas situaciones técnicas.

### OBJETIVOS

La educación matemática que se espera que todo egresado de la Enseñanza Media Superior haya adquirido, le posibilitará:

- Entender la importancia de la matemática para el desarrollo de otras ciencias.
- Utilizar los conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos en la resolución de problemas de la vida, de la especialidad tecnológica elegida y de otras especialidades o disciplinas.
- Desarrollar y poner en práctica su capacidad de análisis ante una situación problemática y razonar convenientemente, seleccionando los modelos y estrategias en función de la situación planteada.
- Comprender y utilizar el vocabulario y la notación del lenguaje matemático.
- Desarrollar capacidad crítica que le permita juzgar la validez de razonamientos y resultados.
- Reconocer la dedicación y el trabajo disciplinado como necesario para un quehacer matemático productivo.
- Valorar la precisión y claridad del lenguaje matemático como organizador del pensamiento humano.
- Utilizar recursos informáticos en la actividad matemática a los efectos de profundizar o afianzar la comprensión de la misma.

UNIDAD 1:        Conceptos básicos de geometría del espacio.

Contenidos:

- Exploración de los elementos geométricos de esta unidad.
- Enfoque de los conceptos primitivos de la geometría desde el punto de vista formal.
- Posiciones relativas entre rectas, entre planos y entre rectas y planos.
- Ángulo. Clasificación. Medida.
- Ángulo entre recta y plano.
- Proyecciones de un punto y una recta sobre un plano.
- Distancia. Cálculo de distancia, de ángulos y sus aplicaciones a situaciones

reales.

- Ángulo diedro. Sección recta de un diedro.
- Recta de máxima pendiente de un plano.

Competencias específicas:

- Comprender como abstracciones los conceptos: punto, recta, semirrecta, segmento, plano, semiplano, y ángulo.
- Conocer e identificar las posiciones relativas de dos rectas en el espacio, de dos planos, y de recta y plano.
- Reconocer las posiciones relativas de rectas y planos en cuerpos geométricos y en modelos reales (cotidianos).
- Conocer e identificar las relaciones de incidencia entre puntos, rectas y planos en el espacio.
- Dibujar y definir rectas secantes, paralelas, perpendiculares.
- Representar y reconocer los ángulos: cóncavos, convexos, consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice, determinados por dos paralelas y una secante.
- Conocer operativamente las principales propiedades del paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos.
- Incorporar los conceptos de ángulo plano, ángulo diedro, su rectilíneo, y distancia.
- Enunciar y aplicar correctamente el teorema de las tres perpendiculares.
- Resolver problemas sobre incidencia, paralelismo, perpendicularidad entre rectas y/o planos en el espacio.

UNIDAD 2:      Figuras en el plano.

Contenidos:

- Exploración de las figuras planas.

- Triángulo. Clasificación. Rectas y puntos notables en el triángulo. Suma de ángulos. Desigualdad triangular. Teorema de Pitágoras. Concepto de lugar geométrico. Construcción. Cálculo de perímetros y áreas.
- Cuadriláteros. Clasificación. Propiedades de los cuadriláteros convexos. - Cálculo de perímetros y áreas.
- Polígonos. Clasificación. Suma de ángulos de un polígono convexo. Polígonos regulares. Propiedades y simetrías. Perímetros y áreas.
- Circunferencia y círculo. Longitud de la circunferencia, número  $\pi$ . Área del círculo, sector, y segmento circular.
- Ángulos con vértice en la circunferencia y central. Arco capaz. Aplicaciones sencillas a lugar geométrico
- Simetrías.
- Representación a escala de figuras de dimensiones dadas en el sistema métrico decimal.
- Aplicaciones a cálculos involucrados al área tecnológica correspondiente al curso.
- Teoremas del seno y del coseno. Resolución de triángulos.
- Aplicaciones. Descomposición y composición de vectores.

#### Competencias específicas:

- Utilizar con soltura los instrumentos geométricos en la construcción de figuras.
- Reconocer y clasificar un polígono según los criterios dados.
- Definir, construir y reconocer las propiedades de las líneas y puntos notables de un triángulo, (mediatrices, circuncentro, medianas, baricentro, alturas, ortocentro, bisectrices, incentro), así como de los cuadriláteros y polígonos regulares (apotema).



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

2019



- Resolver problemas de construcción de polígonos, registrar los pasos seguidos, e incluso fundamentar su construcción. Discutir el número de soluciones.
- Inscribir correctamente un triángulo en un círculo y viceversa.
- Conjeturar y demostrar la propiedad de la suma de los ángulos interiores de un triángulo.
- Demostrar la propiedad del ángulo exterior de un triángulo.
- Resolver problemas aplicados al cálculo de: perímetro, área, apotema, altura, lados, diagonales, ángulos, etc. en triángulos, cuadriláteros convexos y polígonos regulares, usando distintas unidades de medida.
- Reconocer las formas poligonales en los cuerpos geométricos en observaciones del entorno natural, arquitectónico, artístico y tecnológico.
- Lograr un manejo solvente en la lectura de escalas, como en su aplicación a la representación de figuras, evidenciando dominio del Sistema Métrico Decimal, el Sistema Inglés y sus equivalencias.
- Deducir una escala apropiada para representar una figura bajo un marco determinado.
- Calcular las medidas de distancias y ángulos reales de una figura dada a escala.
- Usar correctamente las propiedades de las potencias de diez para pasar de unas unidades a otras en el Sistema Métrico Decimal.
- Aplicar el teorema de Pitágoras al cálculo de perímetros y áreas de polígonos.
- Descomponer un vector en dos de direcciones perpendiculares entre sí.
- Definir circunferencia y círculo, sus elementos y las posiciones relativas de una recta y una circunferencia. Aplicar estos conceptos a la construcción de lugares geométricos sencillos.
- Conocer y aplicar la fórmula de la longitud de la circunferencia, y de cualquier

arco de amplitud conocida, a la resolución de ejercicios.

- Conjeturar acerca del área del círculo, considerando un polígono regular inscripto de un número no finito de lados.
- Conocer las fórmulas de las áreas del círculo y sus porciones (corona, sector, segmento, trapecio circular), y aplicarlas a la resolución de problemas manejando distintas unidades de longitud y de amplitud.
- Definir, construir y reconocer un arco capaz.
- Conocer y aplicar al cálculo, a la construcción, y a la resolución de problemas, las propiedades de los ángulos inscriptos, semi-inscriptos y centrales en la circunferencia.
- Conocer el concepto de lugar geométrico y su importancia en aplicaciones técnicas.
- Reconocer lugares geométricos ya estudiados.
- Reconocer simetrías axiales y centrales en las figuras estudiadas.
- Aplicar las propiedades de las simetrías en la construcción de figuras.
- Aplicar los teoremas del seno y del coseno en la resolución de triángulos incluidos o no en otros polígonos, así como al cálculo de perímetros, diagonales, ángulos, etc.
- Hallar el módulo del vector suma (resta) aplicando el teorema del coseno.

### UNIDAD 3: Superficies y cuerpos en el espacio.

#### Contenidos:

- Exploración de sólidos.
- Definiciones, descripciones, relaciones métricas en: Cubo, Ortoedro, Prisma, Pirámide, Cilindro, Esfera y Cono.
- Desarrollos.
- Áreas y volúmenes.



- Secciones planas.
- Generación de cuerpos de revolución, incluso: Paraboloides, Elipsoides e Hiperboloides.
- Aplicaciones de los cálculos involucrados en esta unidad al área tecnológica correspondiente al curso.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Identificar regularidades y propiedades en cuerpos y configuraciones geométricas espaciales.
- Utilizar la terminología y la notación adecuadas para describir con precisión situaciones, formas, propiedades y configuraciones geométricas en el espacio.
- Reconocer un poliedro y un cuerpo de revolución, describir sus elementos, y relacionarlos. Encontrar modelos reales y discutir su ajuste al concepto geométrico.
- Conocer las cuádricas y algunas de sus aplicaciones.
- Desarrollar y construir con materiales adecuados algunos de los cuerpos estudiados.
- Conjeturar y mostrar las fórmulas del área lateral, total y volumen de un prisma, de una pirámide, de un cilindro y de un cono.
- Conocer y utilizar las fórmulas del área y volumen de la esfera.
- Expresar un volumen en distintas unidades del Sistema Internacional y del Inglés.
- Comprender la razón y la practicidad de la multiplicación (o división) por potencias de diez, para pasar de unas a otras unidades de volumen en el sistema métrico.
- Resolver ejercicios y problemas aplicados al cálculo de áreas y volúmenes de poliedros y cuerpos de revolución estudiados, incorporando el teorema de

Pitágoras y los conceptos de trigonometría en los mismos.

- Conocer y describir las cónicas como resultado de la intersección de planos con un cono de revolución.

### METODOLOGÍA

La combinación entre métodos de enseñanza se justifica pues:

- Distintos tipos de contenidos y competencias necesitan formas de enseñanza diferentes.

- La diversidad de cada grupo de alumnos y el momento que ese grupo está vivenciando, implica distintas formas de enfocar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- Las características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

- En cuanto a la metodología a seleccionar esta debe tender a facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

A la hora de seleccionar la metodología a utilizar, habrá que tener en cuenta:

- El nivel de desarrollo de los alumnos.

- Priorizar la comprensión de los contenidos sobre su aprendizaje mecánico.

- Posibilitar el auto aprendizaje significativo.

- Considerar los conocimientos previos de los alumnos antes de la presentación de nuevos contenidos.

- Favorecer el desarrollo de la actividad mental de los alumnos mediante actividades que impliquen desafíos.

- En todo momento se debe incentivar al alumno a que aprenda a ejercer la libertad de elección, que él mismo no se imponga restricciones, que deje de

considerarse un sujeto pasivo (que concurre a clase a recibir conocimiento) y comprenda que es parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje: los alumnos deben “hacer geometría”.

Se entiende apropiado poner acento en la elaboración de construcciones, en la resolución de problemas que fomenten la creatividad, la exploración, la indagación, que permitan a los estudiantes la formulación de conjeturas, la comunicación adecuada y la construcción de demostraciones.

Cada unidad temática debe comenzar con una tarea exploratoria por parte del alumno, orientado por el docente, sobre los temas a desarrollar en esa unidad. Se buscará que el alumno mencione y describa los elementos geométricos que conoce, indique donde los percibe en la vida real, donde cree que encuentran aplicación en la tecnología, qué propiedades y cálculos cree que debería realizar. Esta instancia del aprendizaje se considera relevante como medio para la creación de un espacio de trabajo colectivo, de equipo a la vez que se considera importante como elemento motivador.

Que la geometría surja naturalmente a partir de la apreciación del mundo del arte, la construcción, la mecánica, la naturaleza, etc.

La demostración de teoremas o propiedades debe ser una meta sólo en aquellos casos en que el alumno pueda ser capaz de construirlas y no de repetirlas. Es conveniente partir de situaciones creadas con problemas geométricos. Que el problema introduzca la necesidad de tal o cual propiedad, formularla y luego demostrarla.

Se buscará que el cálculo encuentre un ambiente propicio en las actividades a plantear de forma que este sea cultivado y desarrollado continuamente.

El uso de software adecuado ayuda a crear un ambiente propicio para la investigación de propiedades y relaciones geométricas. Los alumnos podrán

formular conjeturas e investigar su veracidad o no y de entenderlas veraz intentar una posible justificación. Permite la visualización de figuras tridimensionales, la posibilidad de girarlas y observarlas desde distintos puntos del espacio, de seccionarlas y descomponerlas en otras figuras.

Los instrumentos geométricos básicos deben utilizarse asiduamente. Medir y construir permite sacar conclusiones sobre el espacio circundante ayudando a los alumnos a adquirir noción de tamaño.

Se considera relevante la utilización de sólidos a fin de permitirle al alumno visualizar elementos y distancias, a conjeturar relaciones.

### EVALUACIÓN

La evaluación educativa es el procedimiento por el cual se obtiene información, que analizada críticamente, permitirá emitir un juicio valorativo a los efectos de lograr una toma de decisiones, que tiene por objeto el mejoramiento de los sujetos y de las acciones partícipes del acto educativo.

Las dificultades al evaluar se resumen en las dimensiones del proceso, ha de evaluarse:

- El aprendizaje del alumno.
- El diseño de la unidad didáctica, que incluye: los contenidos desarrollados, los objetivos propuestos, la metodología y los medios empleados.
- El clima de trabajo.

#### Evaluación del aprendizaje del alumno

El objeto de evaluación es el proceso de aprendizaje del alumno y no la persona del alumno.

El punto de partida del proceso de enseñanza debe ser conocer los saberes, los procedimientos y las actitudes con los que los estudiantes abordarán el aprendizaje de una unidad. Para lograr esta *evaluación diagnóstica* el docente

deberá diseñar los instrumentos adecuados ya que no es lo mismo investigar conocimientos previos que investigar actitudes.

La *evaluación formativa* consiste en valorar a lo largo del proceso diferentes aspectos del aprendizaje, como son:

- Actitud adecuada y hábito de trabajo suficiente.
- Facilidad para crear o escoger estrategias convenientes.
- Capacidad de abstracción para crear objetos matemáticos a partir de la experiencia observada.
- Capacidad de descubrir y formular relaciones.
- Aparición de errores.

De las diferentes instancias los docentes obtienen información referida al proceso que los estudiantes van realizando respecto a los objetivos del curso y los estudiantes reciben información respecto a sus logros alcanzados, fortalezas y debilidades. Dado que esta información es imprescindible a los efectos de reorientar y realizar los ajustes necesarios en la planificación del trabajo y detectar dificultades, es necesario que se mantenga una frecuencia y que se utilicen instrumentos y técnicas variados.

La *evaluación sumativa* se realizará al finalizar el proceso de aprendizaje de la unidad sobre la que se pretende evaluar. Sin embargo a los efectos de mantener informados a los alumnos de lo que son sus logros, resulta aconsejable en este nivel, que las evaluaciones sean con carácter mensual.

En estas instancias, se tratará de ver el grado de concreción de los objetivos programados que partiendo de la información obtenida en la evaluación diagnóstica tenga en cuenta todo el proceso realizado por los estudiantes.

Se reconoce la importancia que el mismo alumno almacene en una carpeta todas sus producciones: trabajos domiciliarios, tareas individuales, tareas grupales,

evaluaciones diagnósticas, evaluaciones en general y cualquier otra producción que a lo largo del curso le ha sido encomendada. Esta carpeta le permitirá a cada alumno registrar, evaluar y mejorar su trabajo. Cada carpeta será la colección de trabajos realizados que permitirá captar la historia personal del desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, que se constituirá en un instrumento de invaluable importancia a la hora de la evaluación final del curso.

#### Evaluación del diseño de la unidad

Es conveniente evaluar el diseño de la unidad didáctica analizando y registrando:

- Si los contenidos se han tratado con la profundidad adecuada.
- Si los objetivos han resultado adecuados.
- Si la metodología ha sido la conveniente.
- Si los medios empleados han sido idóneos o inconvenientes.

#### BIBLIOGRAFÍA

La propuesta actual apunta a un cambio metodológico respecto a la forma en que el profesor asiste al alumno en su proceso de aprendizaje. Los contenidos matemáticos a tratar no son nuevos, lo nuevo es la forma en que dichos contenidos deben ser tratados. Entendemos imprescindible tratar dichos contenidos relacionándolos con la orientación tecnológica elegida, y desde la realidad del alumno. Es en este sentido que un respaldo bibliográfico adecuado resulta indispensable para el profesor y el alumno. Creemos que la Institución deberá inevitablemente invertir recursos materiales en esta dirección en un futuro inmediato.

Como ejemplo, se incluyen los siguientes ejercicios; ellos cuentan con un grado mayor de significación para el alumno, que el planteado tradicionalmente en el material bibliográfico disponible.

**EJERCICIO 1**

En la cercha de la figura:

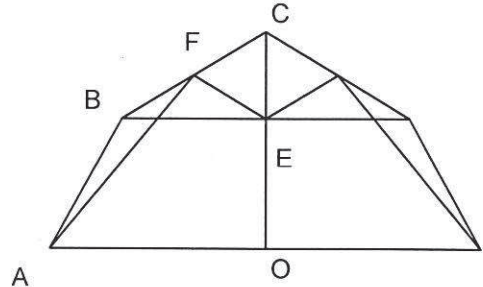
- Hallar las longitudes de todas las barras.
- Calcular el volumen del galpón cubierto por dos cerchas separadas 5 m.

**DATOS:**  $R = 6 \text{ m}$

Ángulo  $AOB = 45^\circ$

F es punto medio del segmento BC.

A, B y C pertenecen a la circunferencia de centro O.

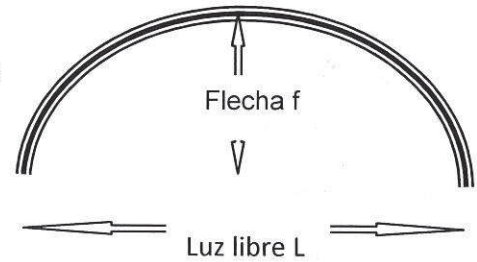


**EJERCICIO 2**

Se desea construir una arcada como la que aparece en la figura, de las siguientes dimensiones:

Luz libre = 5m, Flecha = 0,5 m.

- Calcular el radio R.
- Calcular la longitud del arco.
- Calcular el número de ladrillos necesarios para construirlo sabiendo que el ancho de cada ladrillo es 5,5 cm y el espesor de la junta es 1cm.

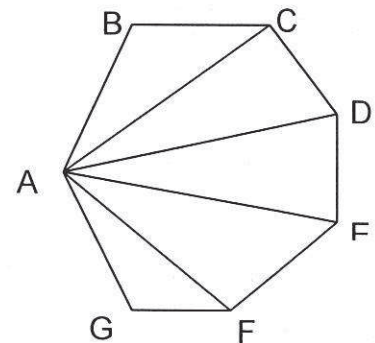


**EJERCICIO 3**

Se desea metrar una cámara subterránea utilizada en telecomunicaciones. Para lo cual sólo se cuenta con una cinta métrica.

Las medidas son:

$AB = 1,35 \text{ m}$	$BC = 0,85 \text{ m}$
$CD = 0,75 \text{ m}$	$DE = 0,8 \text{ m}$
$FG = 0,6 \text{ m}$	$EF = 0,95 \text{ m}$
$AD = 2,05 \text{ m}$	$AG = 0,8 \text{ m}$
	$AC = 1,8 \text{ m}$
	$AE = 1,9 \text{ m}$
	$AF = 1,6 \text{ m}$



- Hallar el área de la base.

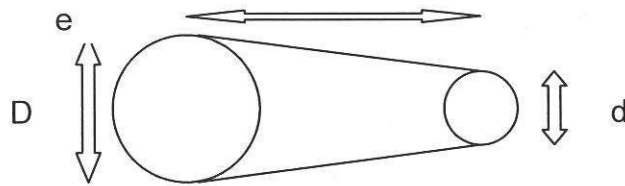
Sugerencia:

Fórmula de Herón  $\Delta$   $AREA = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$

- b) Verificar que los ángulos internos son mayores que un ángulo recto.
- c) Si la altura de la cámara es de 2,1 m, hallar el volumen.
- d) Sabiendo que  $1 \text{ m}^2$  de pared se construye aproximadamente con 120 ladrillos, estimar la cantidad necesaria de ladrillos a utilizar en la construcción de las caras laterales de la cámara.

#### EJERCICIO 4

Se desea comprar una correa para conectar un sistema de dos poleas.



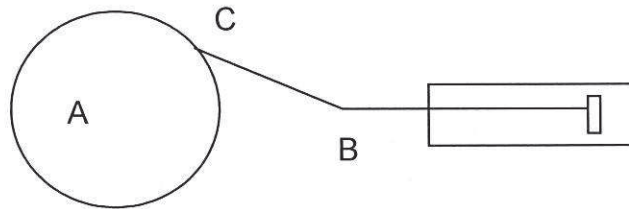
DATOS:  $D=20 \text{ cm}$ ,  $d=8 \text{ cm}$ ,  $c=18 \text{ cm}$

- a) Calcular la longitud de la correa.
- b) Si se le acopla en la polea de menor diámetro un motor que gira a 3000 rpm, calcular a cuántas rpm gira la polea de mayor diámetro.

#### EJERCICIO 5

DATOS: Radio de la polea = 30cm

Diámetro del cilindro = 15 cm



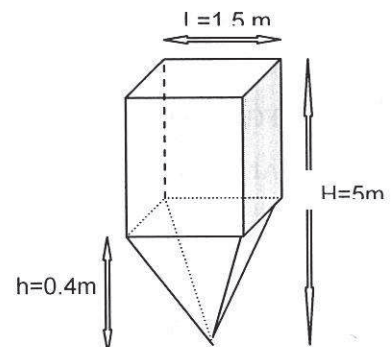
- a) ¿Qué relación existe entre la carrera del émbolo (altura del cilindro) y las longitudes AC y BC?
- b) Si a la polea se le acopla un motor de 60 rpm. Calcular el volumen impulsado por el pistón en una hora.

#### EJERCICIO 6

Se desea construir un tanque de agua de 10.000 lts. Se consideran dos opciones para su diseño:

- I) Cilíndrico de 3 m de altura,
- II) Esférico

- a) Calcular el volumen de hormigón en cada caso si el espesor de las paredes es de 10 cm.
- b) Calcular la superficie de encofrado en cada caso (recordando que las tapas del cilindro se encofran de un solo lado).
- c) ¿Cuál debe ser la relación de costos de  $1 \text{ m}^3$  de hormigón armado a  $1 \text{ m}^2$  de encofrado, para que los costos de ambos tanques (considerando solamente los

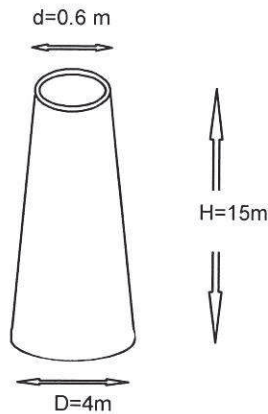




costos producidos por el encofrado y el hormigón) sea iguales para ambos casos?

**EJERCICIO 7**

Se considera una tolva para cemento prismática con base piramidal como muestra la figura.



es  $5 \frac{\text{m}^2}{\text{lt}}$ .

- Calcular el volumen total.
- Marcar la porción piramidal a la mitad del volumen sobre la altura de las caras de la pirámide. **Nota:** Relacionar el volumen de la pirámide con la apotema.

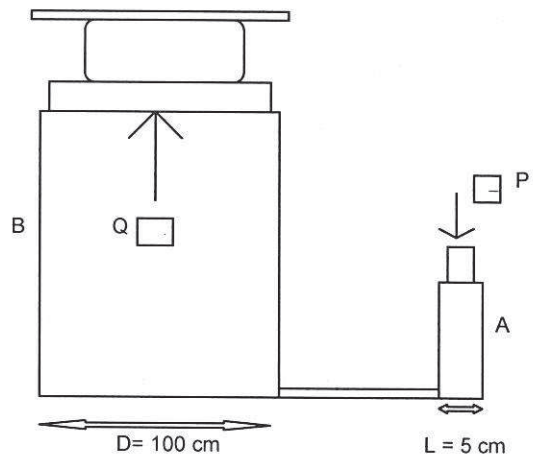
**EJERCICIO 8**

- Calcular el volumen de hormigón necesario para la construcción de una chimenea como se muestra en la figura de la izquierda, sabiendo que el espesor de las paredes será 0,2 m.
- Calcular la cantidad de pintura a utilizar, sabiendo que su rendimiento

**EJERCICIO 9**

**PRENSA  
HIDRÁULICA**

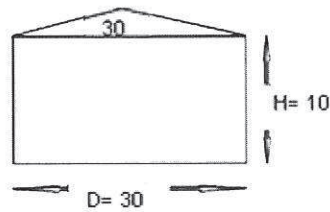
- A: Prisma de base cuadrada
- L: Lado de la base = 5 cm
- B: Cilindro de diámetro D = 100 cm



- Hallar la distancia que sube el émbolo de B ( $h_B$ ) cuando de A baja una distancia  $h_A$ ; ejemplo  $h_A = 10 \text{ cm}$ .
- Se aplica una fuerza  $\vec{P}$  en A, hallar en función de ella la que se produce en B:  $\vec{Q}$ . Ejemplo:  $P = 100 \text{ kgf}$ .

**Sugerencia:** Utilizar que la presión es igual en A y B,  $\text{presión} = \frac{\text{fuerza}}{\text{superficie}}$

### EJERCICIO 10



Dado un tanque de techo cónico como se muestra a la derecha:

- Calcular la altura a la que llega el líquido en el tanque si recibe  $1000 \text{ m}^3$ .
- Calcular el volumen máximo del tanque.
- Calcular el volumen máximo al que se puede llenar el tanque con un líquido de coeficiente de dilatación  $\alpha_0 = 0,15 \times 10^{-2} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , si el líquido se encuentra a  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  y la temperatura en el tanque puede llegar hasta los  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ . Se sabe que:  $V_{\text{final}} = V_{\text{inicial}}(1 + \alpha_0 \Delta t)$
- Calcular el volumen destinado a los vapores si el tanque tiene  $1100 \text{ m}^3$ .
- Calcular la cantidad de pintura necesaria para pintarlo, sabiendo que el rendimiento de la pintura es  $0,1 \frac{\text{lt}}{\text{m}^2}$

De la bibliografía existente, destacamos:

- Fractal Matemáticas. Tomos: 1, 2, 3 y 4. Fernando Alvarez. Editorial Vicens Vives.
- Bachillerato Matemáticas. Tomos: 1, 2 y 3. J. Colera Jiménez, M. De Guzmán Ozamiz. Editorial Anaya.
- Curso de Geometría Métrica. Tomos 1 y 2. P. Puig Adam. Gomez Puig Editores.
- Geometría Métrica. W. Fernández Val.
- Precálculo. Raymond A. Barnett. Editorial Limusa.

