

Lineamientos de Saberes Digitales

Segundo año del primer ciclo ETP secundaria

Serie
Educación
Técnica

Estudiantes

Orbitador climático de Marte

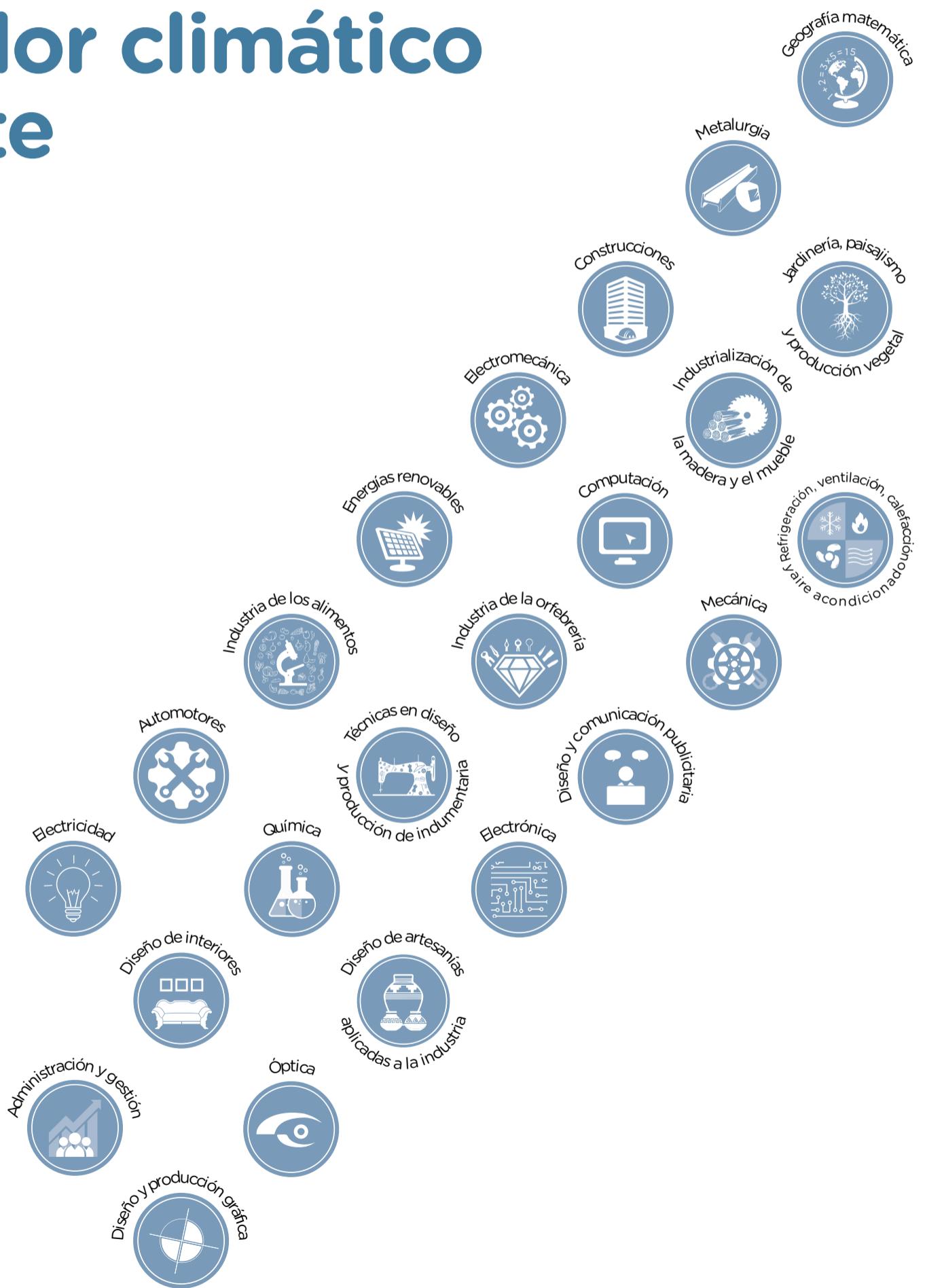


Buenos Aires Ciudad

BA Buenos
Aires
Ciudad



Orbitador climático de Marte



**Jefe de Gobierno**

Horacio Rodríguez Larreta

Ministra de Educación

María Soledad Acuña

Jefe de Gabinete

Manuel Vidal

Subsecretaria de Coordinación Pedagógica y Equidad Educativa

María Lucía Feced Abal

Subsecretario de Carrera Docente

Oscar Mauricio Ghillione

Subsecretario de Tecnología Educativa y Sustentabilidad

Santiago Andrés

Subsecretario de Gestión Económico Financiera y Administración de Recursos

Sebastián Tomaghelli

Subsecretaria de la Agencia de Aprendizaje a lo Largo de la Vida

Eugenia Cortona

Directora Ejecutiva de la Unidad de Evaluación Integral de la Calidad y Equidad Educativa

Carolina Ruggero

Directora General de Educación de Gestión Privada

María Constanza Ortiz

Director General de Planeamiento Educativo

Javier Simón

Directora General de Educación Digital

Rocío Fontana

Gerente Operativo de Currículum

Eugenio Visconde

Gerente Operativa Tecnología e Innovación Educativa

Sandra Coronel



Dirección General de Planeamiento Educativo (DGPLEDU)

Gerencia Operativa de Curículum (GOC)

Eugenio Visconde

Equipo Nivel Secundario. Modalidad Técnico Profesional: Miguel Rubíes (coordinación), Irma Sicardi (generalista).

Especialistas: Liliana Kurzrok (Matemática), Octavio Javier da Silva Gillig (Robótica).

Subsecretaría de Tecnología Educativa y Sustentabilidad (SSTES)

Dirección General de Educación Digital (DGED)

Gerencia Operativa Tecnología e Innovación Educativa (INTEC)

Sandra Coronel

Especialistas de Educación Digital: Julia Campos (coordinación), Josefina Gutiérrez.

Equipo Editorial de Materiales y Contenidos Digitales (DGPLEDU)

Coordinación general: Silvia Saucedo.

Coordinación editorial: Marcos Alfonzo.

Asistencia editorial: Leticia Lobato.

Edición y corrección: Víctor Sabanes.

Corrección de estilo: Sebastián Vargas.

Diseño gráfico y desarrollo digital: Marcela Jiménez.

ISBN: En trámite.

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este material para venta u otros fines comerciales.

Las denominaciones empleadas en este material y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte del Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de empresas o productos de fabricantes, en particular, estén o no patentados, no implica que el Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en Internet: 15 de agosto de 2022.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Curículum, 2022. Carlos H. Perette y Calle 10 – C1063 – Barrio 31 - Retiro - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

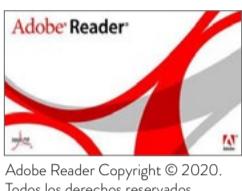
© Copyright © 2022 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados. Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.



¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

Los materiales de Educación Técnica cuentan con elementos interactivos que permiten la lectura hipertextual y optimizan la navegación. Estos reflejan la interactividad general de la serie.

Para visualizar correctamente la interactividad se sugiere bajar el programa [Adobe Acrobat Reader](#) que constituye el estándar gratuito para ver e imprimir documentos PDF.



Portada

Flecha interactiva que lleva a la página posterior.

Pie de página



Al cliquear regresa a la última página vista.



Ícono que permite imprimir.



Folio con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

Índice interactivo



Plaquetas que indican los apartados principales de la propuesta.

Itinerario de actividades



La importancia de las unidades de medida convencionales

Se investigará acerca del error cometido por la NASA en el lanzamiento del cohete Mars Climate, con el fin de resaltar la importancia de tener unidades de medida convencionales.

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

Actividades

La importancia de las unidades de medida convencionales

En 1998 la NASA anunció el envío de dos naves a Marte para estudiar el cambio climático en el planeta rojo. El siguiente texto, extraído de la carpeta de prensa "1998 Mars Mission", fue parte de la presentación del proyecto.



Actividad 1

Botón de navegación.

Posición de la actividad en la secuencia.

Íconos y enlaces

1 Cita o nota aclaratoria.

Los números indican las referencias de notas al final del documento.

El color azul y el subrayado indican un [vínculo](#) a la web o a un documento externo.



Título de la actividad o del anexo



Indica enlace a una actividad o a un anexo.



Indica apartados con orientaciones para la evaluación.



Itinerario de actividades

Actividad 1

La importancia de las unidades de medida convencionales

1

Actividad 2

El volumen de combustible que transporta un cohete

2

Actividad 3

Análisis de las medidas de los caños de PVC

Se propondrá un trabajo de anticipación en el que tomarán decisiones acerca de las medidas que deberá tener el caño de PVC para que circule determinada cantidad de agua.

3

Actividad 4

Construcción de un lanzador espacial

4

Actividad 5

Animación en Scratch

5



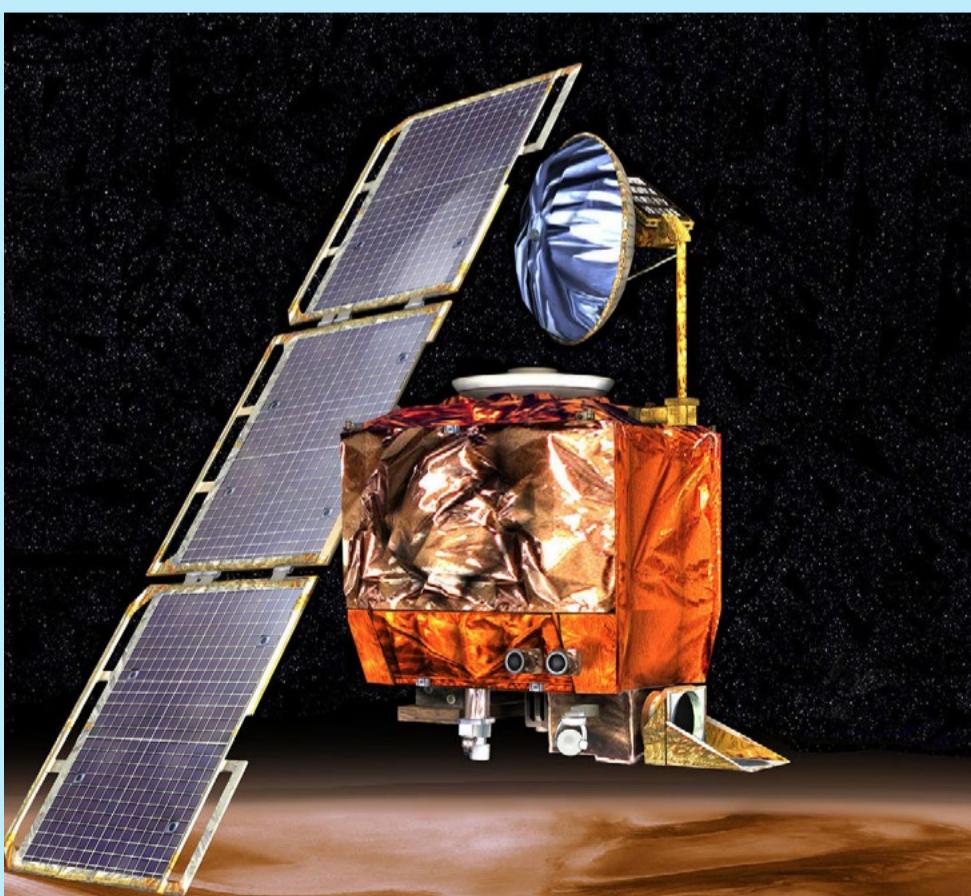
Actividad 1

La importancia de las unidades de medida convencionales

En 1998 la NASA anunció el envío de dos naves a Marte para estudiar el cambio climático en el planeta rojo. El siguiente texto, extraído de la carpeta de prensa “1998 Mars Mission”, fue parte de la presentación del proyecto.

“La NASA se embarca en un viaje de regreso a Marte este invierno con dos lanzamientos de naves espaciales que primero enviarán un orbitador para rodear el planeta rojo, luego seguirán con otro para aterrizar en la estepa gélida y estéril cerca del borde del casquete polar sur de Marte. En el módulo de aterrizaje se llevarán dos pequeñas sondas que se estrellarán contra la superficie marciana para probar nuevas tecnologías.

”Mars Climate Orbiter, cuyo lanzamiento está previsto para el 10 de diciembre, y Mars Polar Lander, cuyo lanzamiento está previsto para el 3 de enero, buscarán pistas sobre la historia del cambio climático en Marte. Ambos serán lanzados sobre vehículos de lanzamiento Delta II idénticos desde el Complejo de Lanzamiento 17 A y B en la Estación Aérea de Cabo Cañaveral, Florida, con instrumentos para mapear la superficie del planeta, perfilar la estructura de la atmósfera, detectar depósitos de hielo en la superficie y excavar en busca de rastros de agua debajo de la superficie oxidada de Marte”.



Satélite Mars Climate Orbiter.



a. Luego de leer el texto anterior, contesten las siguientes preguntas:

1. ¿En qué años planificaba la NASA enviar las naves a Marte?
2. ¿Fueron las primeras naves enviadas al planeta rojo?
3. ¿Qué funciones cumplían estas naves?
4. ¿Qué tipo de equipamiento llevaban?
5. ¿Cómo se llamaba el cohete utilizado para estas misiones?

A este registro podrán hacerlo en un procesador de textos como [OpenOffice Writer](#) o [Google Docs](#) (pueden consultar los tutoriales de [OpenOffice Writer](#) y [Google Docs](#), en el Campus Virtual de Educación Digital).

b. En grupos de cuatro o cinco integrantes, realicen una investigación acerca de lo ocurrido con la nave Mars Climate Orbiter en 1999. ¿Alguna vez se pusieron a pensar cómo se construye una nave espacial? ¿Qué se tiene en cuenta para la programación? ¿Qué medidas se conocen? ¿Cuáles se calculan?

La información recolectada en la investigación podrá ser registrada también en un procesador de textos, como el utilizado en el punto a. Como este punto es grupal, lo recomendable es utilizar [Google Docs](#), ya que todos podrán editar de manera colaborativa en el mismo documento (pueden consultar el videotutorial “[¿Cómo hago para compartir documentos en Google Drive y modificar permisos?](#)” en el Campus Virtual de Educación Digital).

Busquen información sobre la nave Mars Climate Orbiter construida por la NASA en 1999.

Respondan:

1. ¿Qué medidas tenía la nave?
2. ¿Cómo se fabricó?
3. ¿Qué unidades de medida se tomaron?
4. ¿Cuánto tiempo tardaron en construirla?
5. ¿Cuál era la meta de su viaje?
6. ¿Cuándo partió la nave?

Si realizan búsquedas en internet, es importante que analicen la validez de la información, la actualidad, la fuente y los autores que hacen referencia a la temática. Para orientar esta búsqueda se proponen los siguientes interrogantes:



- ¿Quiénes son los autores o responsables del sitio? ¿A qué institución pertenece?
- ¿La información está bien organizada y es fácil de navegar?
- ¿La información está actualizada? ¿Se indica claramente la fecha de actualización?
- ¿A qué lector/a está dirigido?
- ¿El contenido es pertinente respecto de la temática que enuncia? ¿Se presenta de modo coherente y consistente?



Cohete Delta II despegando desde la plataforma.

- c. El cohete utilizado para el lanzamiento fue el Delta II. Siguiendo con la dinámica de investigación en grupos, respondan las siguientes preguntas:
1. ¿Qué son las “etapas” de un cohete?
 2. ¿En qué etapa está la carga útil que se transporta?
 3. ¿Cuál es la etapa de mayor volumen? ¿Por qué?
 4. ¿Qué motivos podría tener una agencia espacial para necesitar cohetes más voluminosos?
 5. ¿Qué sustancias son las que ocupan mayor volumen dentro de un cohete?
- d. Armen un informe con lo investigado. Hagan especial hincapié en qué ocurrió con la nave y por qué sucedió. Entreguen la presentación del informe en un archivo interactivo: pueden usar cualquier aplicación que conozcan o bien [Genial.ly](#), [Canva](#) o [Prezi](#) (pueden consultar el tutorial de [Genial.ly](#), [Canva](#) y [Prezi](#) en el Campus Virtual de Educación Digital). Las tres herramientas propuestas tienen su versión gratuita y lienzos en los cuales se pueden insertar elementos multimedia y proponer distintos tipos de interacción entre ellos.

Actividad siguiente

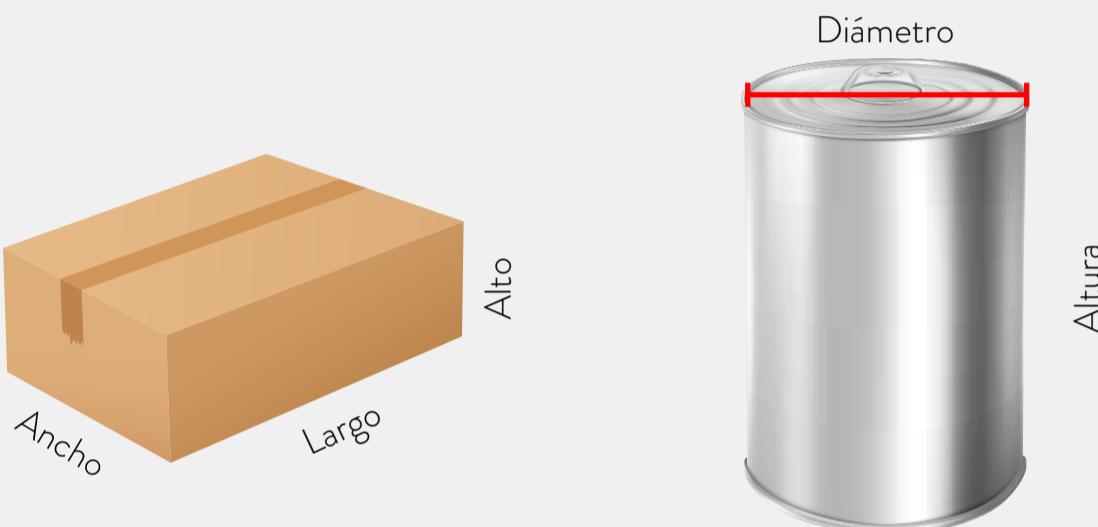


Actividad 2

El volumen de combustible que transporta un cohete

En esta actividad analizarán cómo se fabrican los caños cilíndricos. Se investigarán construcciones de distintas formas.

- Consigan una caja de zapatos y una lata (puede ser de arvejas, choclo, dulce de batata, etcétera). Tomen las medidas del largo, el ancho y el alto de la caja y las medidas del alto de la lata y el diámetro de su base.



Abran la caja y la lata de modo que puedan apoyar todas sus caras sobre una mesa. Una opción es comenzar cortando la caja por alguna de sus aristas y la lata por algún segmento que represente la altura.

- ¿Cuántos centímetros cuadrados de cartón hacen falta para construir la caja?
¿Cuántos centímetros cuadrados de aluminio hacen falta para construir la lata?
- ¿Cuánta arena necesitan para llenar toda la caja? ¿Y para llenar la lata? ¿Cómo pueden calcularlo?
- ¿Cómo hicieron para responder las dos preguntas anteriores? ¿Es lo mismo calcular la cantidad de cartón necesario para la fabricación de la caja que la cantidad de arena necesaria para llenarla?
- ¿Se puede armar la caja con una hoja cuadrada de cartón de 1 metro de lado?
¿Cómo se dan cuenta?
- ¿Cuántos centímetros cúbicos equivalen a 1 metro cúbico? ¿Cómo se dan cuenta?
- Realicen un podcast o un video que explique la diferencia entre la superficie y el volumen de un cuerpo geométrico. Indiquen además cuáles son las unidades de medida que usan para calcular y cuáles son las equivalencias de unidades de medidas propuestas.



Podrán responder las preguntas en el procesador de textos elegido en las consignas anteriores. Para realizar un podcast, pueden utilizar alguna de las siguientes aplicaciones: [Audacity](#), [Soundcloud](#) o [Jamendo](#). También se sugiere consultar el tutorial “[Realización de podcast de audios](#)”, disponible en el Campus Virtual de Educación Digital. Para la producción de un video pueden utilizar [Cinelerra](#) u [Openshot](#) (pueden consultar los tutoriales de [Cinelerra](#) y [Openshot](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).



Actividad anterior



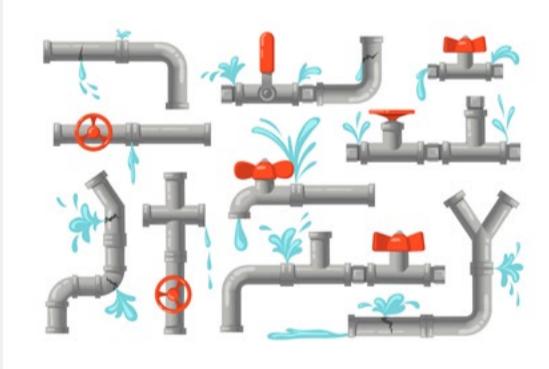
Actividad siguiente



Actividad 3

Análisis de las medidas de los caños de PVC

El policloruro de vinilo (PVC) es una combinación química de carbono, hidrógeno y cloro utilizada para fabricar materiales plásticos. Es un material ligero, químicamente inerte e inocuo. También es un material termoplástico, es decir que bajo la acción del calor (140 a 205 °C) se ablanda y se moldea, y cuando se enfriá recupera la consistencia inicial, conservando la nueva forma. Además, es de larga duración y por eso es muy utilizado en caños, ventanas, puertas, etcétera.



Caños y conexiones de PVC.

- a. Investiguen en internet en qué se puede usar el PVC para la construcción. Recuerden los criterios de búsqueda responsable y crítica mencionados anteriormente.
- b. ¿Cómo se imaginan que se construye un caño de PVC? Armen un esquema de la producción.
- c. Un caño de PVC tiene un diámetro externo de 6 cm y uno interno de 4 cm.
 1. ¿Cuántos metros cúbicos de PVC es necesario conseguir para fabricar 1 m de este caño?
 2. Se usará una cinta de 50 cm de ancho para envolver todo el caño. ¿Cuántos metros de cinta se necesitarán?



3. Otro caño de PVC tiene un diámetro interno de 3 cm. El agua fluye por él a razón de 10 cm/s. El caño se llena completamente en 1 minuto. ¿Cuál es el largo del caño?
4. Una manguera tiene un diámetro interno de 1 cm. Por ella pasan 5 litros de agua por minuto. ¿Cuál es la velocidad del agua, en centímetros por segundo?



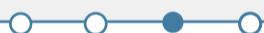
Manguera.

- d. Luego de realizar la actividades, armen una presentación similar a la que hicieron en la actividad b, que permita responder las siguientes preguntas:
1. ¿Qué magnitudes se pusieron en juego en estas actividades?
 2. ¿Qué representa cada una de ellas?
 3. ¿Cuáles son las unidades de medida que se usaron?
 4. ¿Tuvieron que analizar equivalencias entre las unidades de medida que tomaron?

Pueden utilizar las aplicaciones sugeridas anteriormente o también podrían sumar [Google Drive Presentaciones](#) (pueden consultar el tutorial de [Google Drive Presentaciones](#) en el Campus Virtual de Educación Digital).



Actividad anterior



Actividad siguiente

Actividad 4

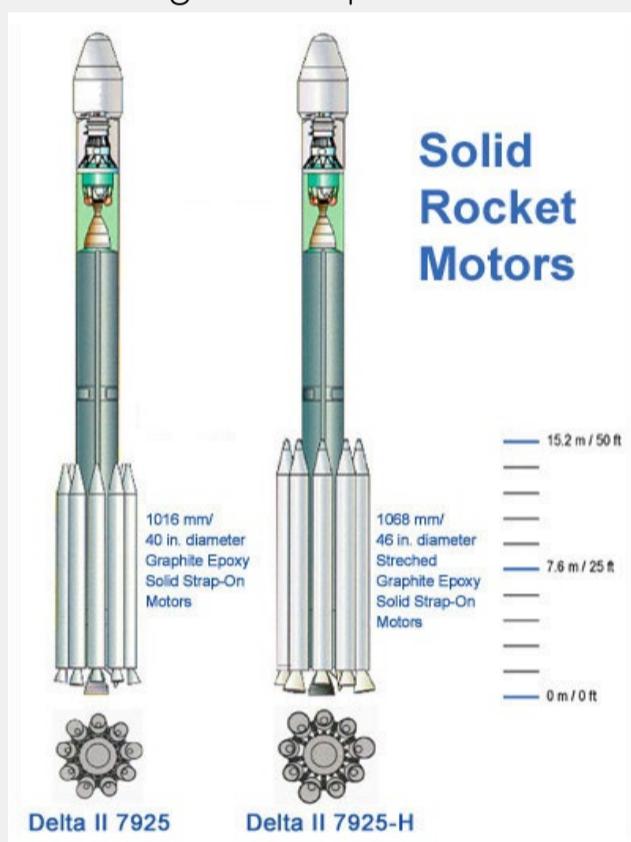
Construcción de un lanzador espacial

- a. Según la Guía de Planificación de Carga Útil del cohete Delta II (2000), este posee dos etapas, con una tercera optativa. En la primera de ellas, la más grande, se encuentran el motor RS-27A, el tanque de oxígeno líquido y el tanque de combustible.
1. ¿Cómo piensan que están ordenadas estas partes dentro del cohete? ¿Cuál debería estar en la zona inferior? ¿Por qué?
 2. Usando lápiz y papel, hagan un esquema de cómo se imaginan que deberían ubicarse el motor y los tanques dentro de la primera etapa del cohete. Para este esquema, pueden considerar al cohete como un cilindro que contenga otros tres cilindros: el motor y los dos tanques.



b. Una vez en vuelo, al desprenderse la primera etapa, la segunda se impulsa con un motor propio. Además, esta segunda etapa contiene la electrónica necesaria para su orientación y la carga útil. Esta última puede ser, por ejemplo, un satélite que se pretende poner en órbita.

1. Siguiendo con la dinámica de grupos, dibujen un esquema del cohete completo (etapas primera y segunda) ubicando los tanques y el motor de la primera etapa.
2. Basándose en el esquema anterior, piensen y dibujen una posible carga útil que pueda contener el interior de la segunda etapa.



Vista lateral del cohete Delta II.

c. Luego de haber identificado las partes de las etapas primera y segunda, deberán crear su propio modelo de cohete a escala siguiendo estos pasos:

1. Hagan una lista de todas las partes que van a diseñar antes de trabajar con el software [FreeCAD](#).
2. Identifiquen el lugar que le corresponde a cada una de las partes en la lista. Por ejemplo, los dos tanques dentro de la primera etapa o la carga útil en la segunda etapa.
3. Utilizando software de diseño 3D, dibujen las partes por separado para luego armar el conjunto completo. En el anexo pueden ver un ejemplo de cómo diseñar un cilindro hueco utilizando el programa [FreeCAD](#).
4. Una vez completado el diseño, si disponen de impresoras 3D, impriman las partes y prepárenlas para ensamblarlas (es probable que tengan que limar algunos sectores de las piezas o rediseñar partes enteras).



Anexo.
Diseño de
un tubo
utilizando
[FreeCAD](#)



5. Luego de ensamblar las distintas partes, evalúen si hay que hacer modificaciones o si hay piezas que rediseñar. En caso afirmativo, realicen las mejoras necesarias.
6. Una vez finalizado el modelo, compártanlo con la clase y comparen las producciones realizadas con las de otros grupos. Analicen las distintas formas en las que trabajaron y resolvieron los problemas que se les presentaron.



Actividad anterior



Actividad siguiente

Actividad 5

Animación en Scratch

Durante la actividad se identifican cuatro momentos que ayudarán a organizar el trabajo y realizarlo de manera más ordenada. Estas cuatro etapas son las siguientes:

1. Identificación del problema.
2. Diseño de una solución.
3. Implementación de la solución.
4. Testeo.

Por último, cabe destacar que no se dan demasiados detalles sobre cómo realizar la animación, ya que se pretende que los/as estudiantes prueben distintos bloques de código y debatan en sus grupos la manera más adecuada de programar.

- a. Reunidos en grupos, elijan uno de los siguientes temas para armar una animación en Scratch. Cada grupo del curso deberá optar por un tema diferente y durante el desarrollo del proyecto tendrán que documentar cada etapa que se detalla más adelante. Esta documentación podrá ser realizada en el procesador de textos seleccionado en las consignas anteriores o bien con algunas de las aplicaciones sugeridas para realizar presentaciones interactivas.

TEMAS

Relación entre la altura de un cohete y el volumen de combustible que necesita.

Importancia de usar el mismo sistema de medición cuando se trabaja en equipo.

Relación entre el peso de la carga útil de un cohete y el tamaño de las etapas 1 y 2.

Identificación del problema: antes de empezar a programar es importante tener bien claro qué queremos hacer.



- b. Identifiquen los subtemas involucrados en el tema que eligieron y los conceptos importantes que están en juego a la hora de explicar lo que seleccionaron.
- c. Antes de empezar a programar la animación que trate el tema que eligieron, piensen en las escenas que tendrá su animación, un protagonista y un actor secundario. Tanto el protagonista como el actor secundario pueden ser objetos (cohetes, planetas, etcétera) o personas (reportero/a, estudiante, astronauta, etcétera).
- d. Escriban un breve resumen de la historia en formato digital en el que indiquen las decisiones que tomaron en los puntos b y c. Este resumen será la documentación de la etapa de identificación del problema que generen y presenten al final del trabajo.

Diseño de la solución: una vez identificado el problema que se quiere resolver, se sugiere pensar en posibles diseños antes de comenzar a programar.

- e. Caractericen a los personajes que van a utilizar. Se sugiere dibujarlos en [Scratch](#) (pueden consultar el [tutorial de Scratch](#) en el Campus Virtual de Educación Digital) o utilizar personajes de la librería que provee el programa.
- f. Seleccionan los escenarios que utilizarán para su animación. Eljan al menos dos escenarios distintos más uno de presentación y uno de final (cuatro escenarios como mínimo).
- g. Escriban los diálogos con un procesador de textos, que irán acompañados de la animación. En este archivo agreguen las imágenes de los personajes. Este documento será el que tendrán que presentar como parte de la etapa de diseño al finalizar el proyecto.

Implementación de la solución: luego de haber diseñado los principales aspectos del programa que van a realizar, es hora de poner manos a la obra y empezar a escribir el código.

- h. Una vez diseñado el programa, deberán iniciar el proceso de codificación. A continuación, se muestran algunos bloques que les serán de utilidad a la hora de implementar su animación.



1. Para gestionar personajes y escenarios pueden ser muy útiles los siguientes bloques:



Algunos bloques para coordinar escenarios y personajes.

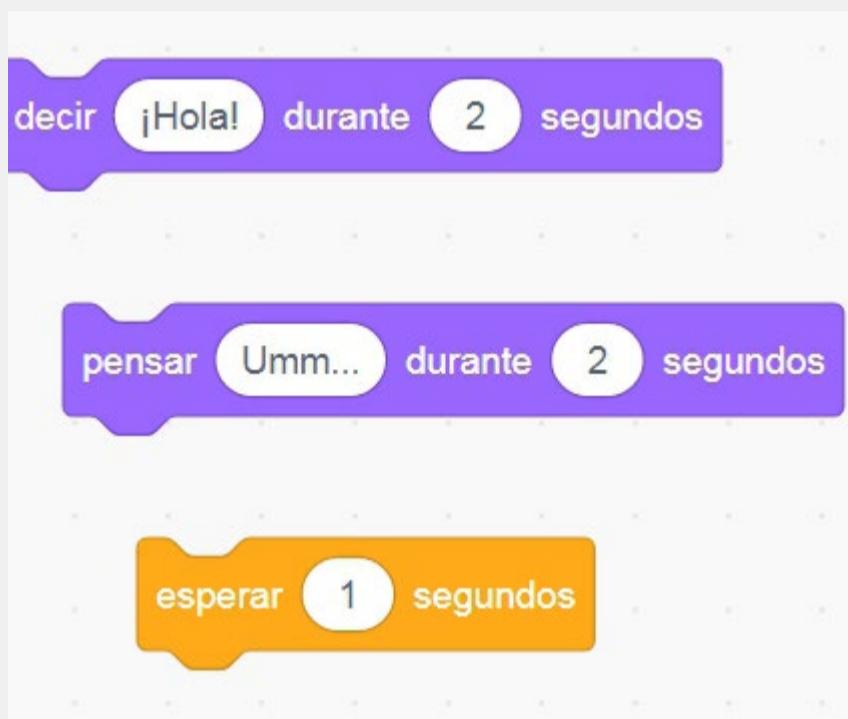
2. Para coordinar acciones entre personajes y para fijar el inicio de la animación, tengan en cuenta los siguientes bloques. En particular, la animación debería comenzar al presionar la banderita verde.



Bloques para coordinar acciones entre personajes.



3. También es importante que tengan en cuenta los bloques que permiten mostrar diálogos y manejar tiempos de espera.



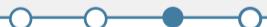
Bloques para diálogos y tiempos de espera.

Testeo: una vez terminado el programa hay que asegurarse de que todo funciona. Para eso, testearán su trabajo usando casos que permitan revisar el código.

- i. Por último, analicen la animación completa y corrijan todo lo que les parece que no está bien. En esta etapa de testeo pueden optimizar el programa modificando los tiempos de los diálogos, para que se puedan leer bien. Revisen la ortografía y acomoden a los personajes en las pantallas para una mejor visualización.



Actividad anterior

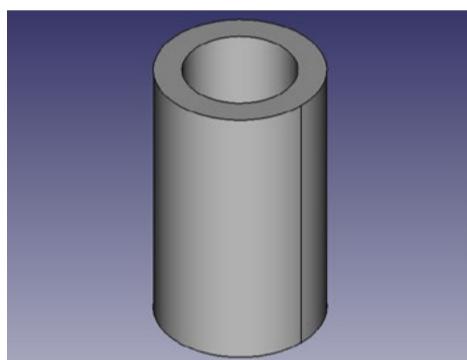




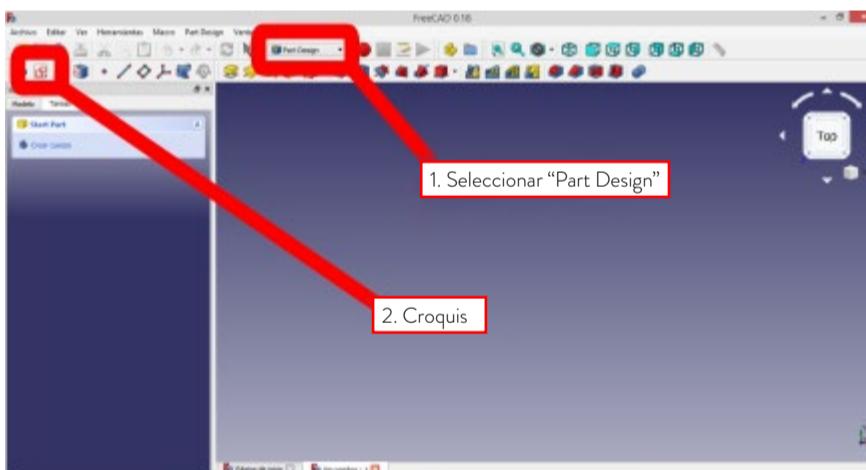
Anexo

Diseño de un tubo utilizando FreeCAD

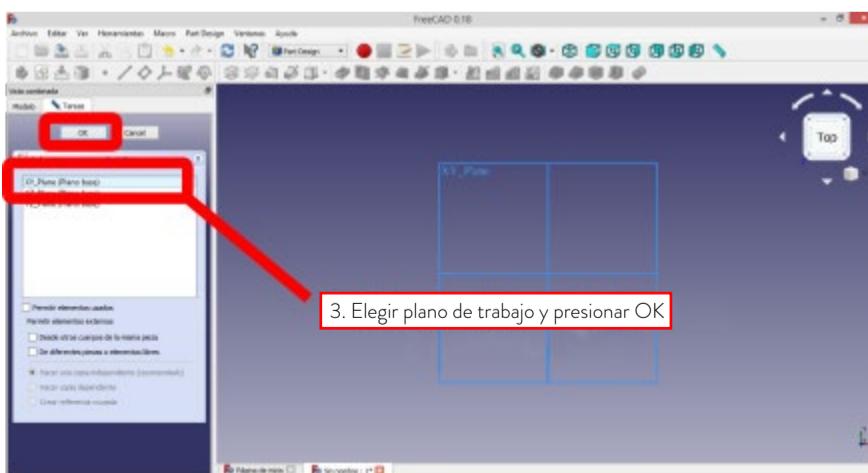
En este anexo se describen paso a paso dos maneras distintas de diseñar un tubo similar a los de PCV. El software utilizado es [FreeCAD](#), un programa open-source y paramétrico de desarrollo 3D. El objetivo es fabricar una pieza como la que se muestra en la siguiente imagen. Esta pieza podrá ser replicada para transportar líquidos o como punto de partida para el diseño de un cohete y apta para ser impresa en 3D.



Pasos 1 y 2: Como lo que van a diseñar es una pieza, elijan la opción “Part Design”. Luego, seleccionen “Dibujar croquis” para empezar con el diseño en 2D.

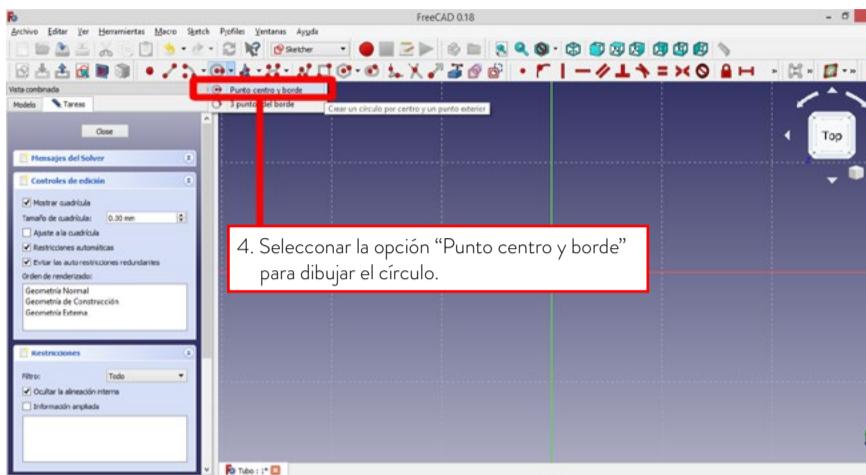


Paso 3: Elijan el plano en el que quieren dibujar el croquis y presionen “OK”.

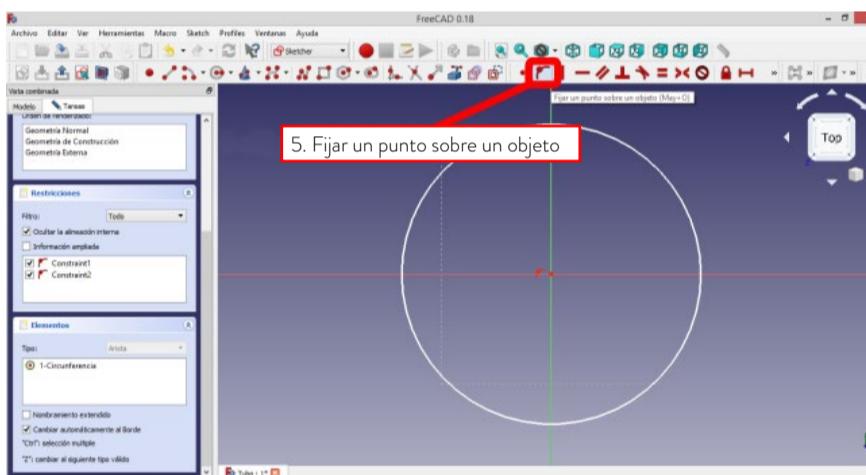




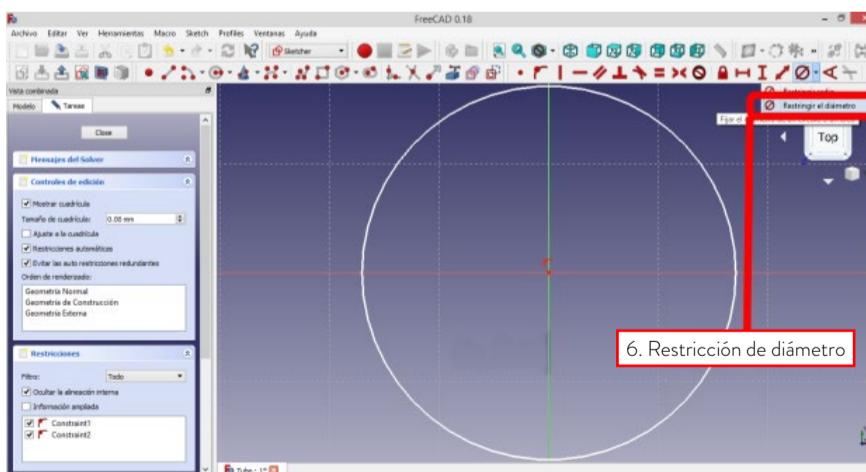
Paso 4: Dibujen el círculo externo del caño.



Paso 5: Luego de dibujar el círculo, elijan la opción “Fijar un punto sobre un objeto”, para hacer coincidir el punto central del círculo con el centro de coordenadas.

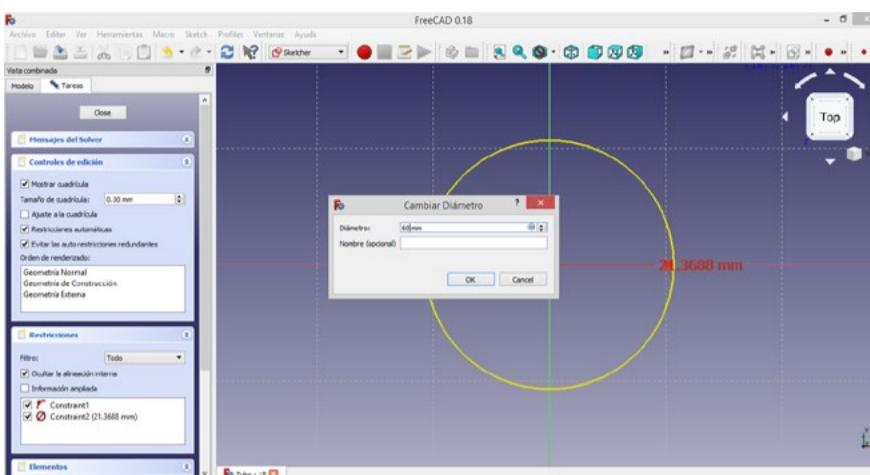


Paso 6: Utilicen una restricción de diámetro para establecer el tamaño de la circunferencia.

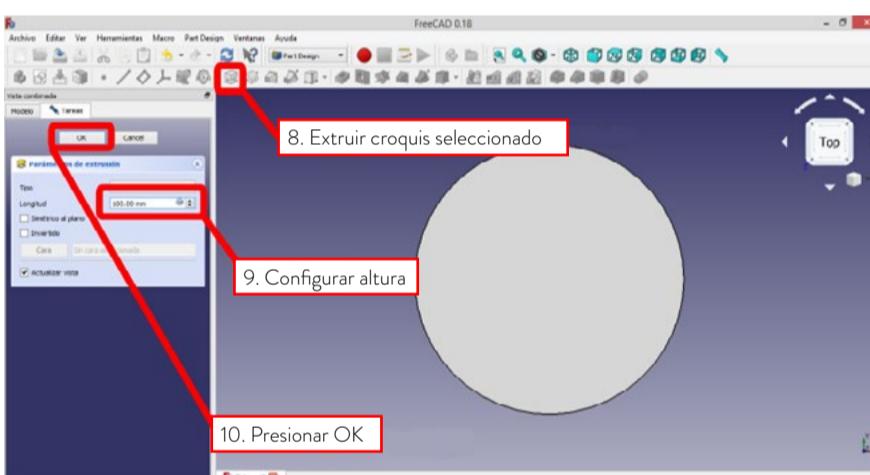




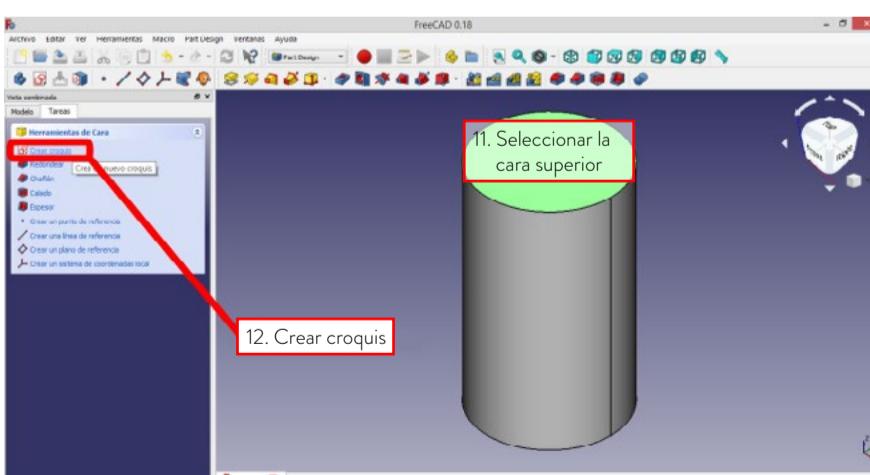
Paso 7: Como en el ejemplo, hagan que el diámetro exterior sea de 60 mm.



Pasos 8, 9 y 10: Luego de presionar el botón “Close” (cerrar) seleccionen la figura que dibujaron y presionen el botón “Extruir croquis seleccionado”. Configuren la altura que tendrá la figura y luego hagan clic en el botón “OK”.

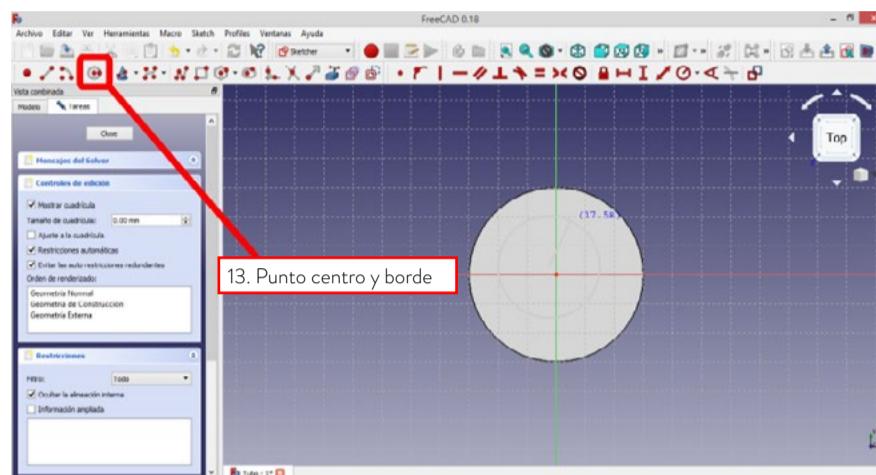


Pasos 11 y 12: Una vez que le dieron volumen, seleccionen la cara superior para dibujar un nuevo croquis sobre ella. A continuación, elijan la opción “Crear croquis”.

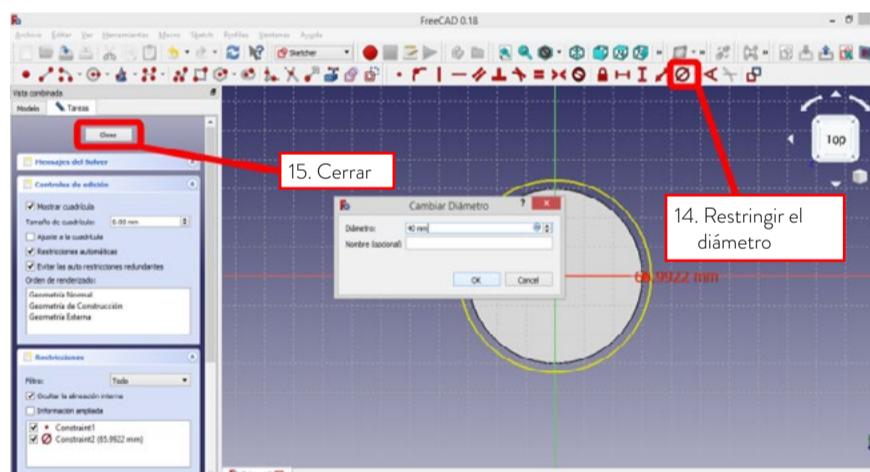




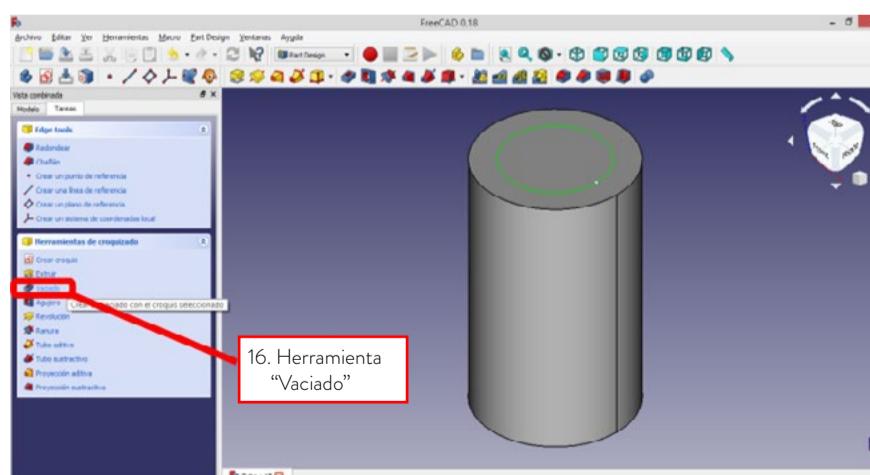
Paso 13: Selecciónen la opción dibujar un círculo desde “Punto centro y borde”. Luego, dibujen el círculo sobre el croquis sin preocuparse de que no coincida con el centro del cilindro, ya que luego lo centrarán.



Pasos 14 y 15: Luego de hacer coincidir los puntos centrales de las circunferencias, seleccionen la opción “Restringir el diámetro” e ingresen el valor 40 mm. Para salir del croquis, presionen “Close” (“Cerrar”).

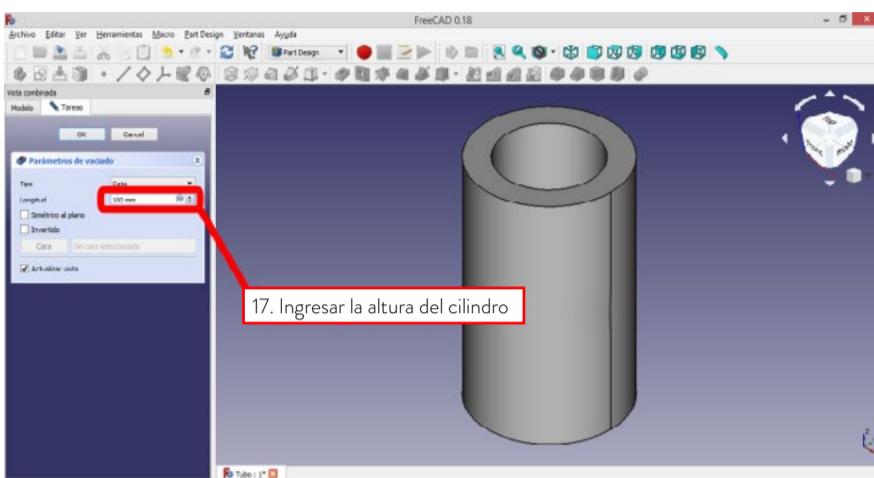


Paso 16: A continuación, seleccionen el círculo dibujado sobre la superficie del cilindro y presionen en la opción “Vaciado”.





Paso 17: Por último, ingresen la altura del tubo para que se vacíe el interior.





Bibliografía

- Anijovich, R. y otros (2004). *Una introducción a la enseñanza para la diversidad*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Artigue, M. (2004). “Problemas y desafíos en educación matemática: ¿qué nos ofrece hoy la didáctica de la matemática para afrontarlos?”, en *Educación Matemática*, vol. 16, N°. 3, diciembre de 2004, pp. 5-28.
- National Aeronautics and Space Administration (1998). [“1998 Mars Mission”](#), Press Kit, NASA.
- United Launch Alliance (2006). *Delta II. Payload Planners Guide*. Littleton, Estados Unidos: Office of Security Review, Department of Defense.

Listado de imágenes

- Página 13. Satélite Mars Climate Orbiter, NASA, <https://mars.nasa.gov/mars-exploration/missions/mars-climate-orbiter/>
- Página 15. Cohete Delta II despegando desde la plataforma, NASA, <https://www.nasa.gov/image-feature/ula-delta-ii-soars-upward-carrying-nasas-icesat-2>
- Página 18. Caños y conexiones de PVC, https://www.freepik.es/vector-gratis/conjunto-tubos-rotos_13682994.htm#page=1&query=ca%C3%B1os&position=34
- Página 18. Manguera, https://www.freepik.es/vector-gratis/manguera-agua-grifo-agua-elementos-naturaleza_11862320.htm#page=1&query=manguera&position=7
- Página 20. Vista lateral del cohete Delta II, NASA, <https://mars.nasa.gov/mer/mission/launch-vehicle/solid-rocket-motors/>

