



Grade Level: 6-8th

EVA simulation using foam boats

EVA 2- CETA cart mission



Suggested Time: **60 minutes**

- 10 minutes – Introduction
- 30 minutes – Design & Build
- 15 minutes – Test
- 5 minutes – Discussion

Challenge: Teams of 2-3 students will design and build a foam boat to complete a mission. Your boat will need to be able to move the CETA cart from Port 1 to Starboard 1 on the truss segment.

Objectives:

Following this activity, students will be able to:

- Demonstrate the Engineering Design Process.
- Explain how the Neutral Buoyancy Lab (NBL) functions.
- Evaluate the functionality of the design with regards to the mission.

Materials:

- Safety glasses
- Popsicle sticks
- Straws
- Styrofoam (4" x 7" approximately) or pool noodle
- Hot glue gun & glue sticks
- Epoxy or marine silicone (optional)
- (2) Mini spoons (optional)
- Scissors
- Duct tape (optional)
- Students Activity Worksheet
- Pencil

NASA Connection:

The mission of the Neutral Buoyancy Lab (NBL) is to prepare for space missions involving spacewalks. NASA team members use the NBL to develop flight procedures, verify hardware compatibility, train astronauts and refine spacewalk procedures during flight that are necessary to ensure mission success.

On March 23, 2009 NASA astronauts Joe Acaba and Ricky Arnold performed an EVA to relocate the Crew Equipment Translation Aid (CETA) cart from the Port 1 to Starboard 1 truss segment. This challenge is based on [STS-119 mission](#). Find more information about the NBL

[https://www.nasa.gov/centers/johnson/pdf/167748main_FS_NBL508c.pdf](https://www.nasa.gov/centers/johnson/pdf/167748mainFS_NBL508c.pdf)

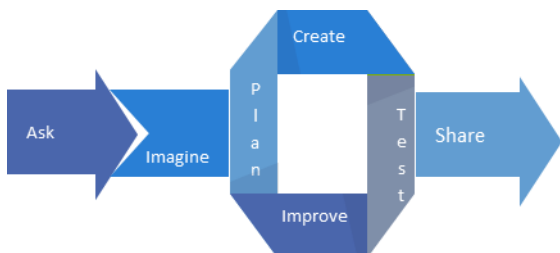
Procedure:

1. Discuss the Engineering Design Process.
2. Put students into groups of 2-3.
3. Introduce the challenge.
4. Show students the available materials to build their boat.
5. Explain the Student Activity Worksheet to the students, emphasizing the importance of gaining teacher approval, or “certification” .
6. Allow students to work in their teams to complete through the Create step on the Student Activity Worksheet.
7. After 30 minutes, bring the students back together to discuss testing guidelines.
8. The teachers will facilitate the testing process. Record each team’s results.
9. Allow time for students to complete the remainder of the Student Activity Worksheet.
10. Bring the students back together to discuss the successful components of each team design, as well as any improvements that could be made.
11. Optional Extension: *If time allows, have each team refine their design for another iteration of the boat.*



Next Generation Science Standards (NGSS):

MS-ETS1-4 - Develop a model to generate data for iterative testing and modification of a proposed object, tool, or process such that an optimal design can be achieved.




STUDENT ACTIVITY WORKSHEET

Directions: For each step in the Engineering Design Process, complete the required task to get approval from the teacher to move on to the next step.

Ask: What problem will you be solving in your Engineering Design Challenge today?


 Teacher Initials: _____

Imagine: Think on some ideas about how your boat should look like. Select the best among them.


 Teacher Initials: _____

Plan: Draw a little sketch of your boat. Make a list of the materials you will need to gather to construct your boat. Take this list to your teacher for approval before gathering the materials to build your boat.

Materials:

 Teacher Initials: _____

Create: Build. Describe how do you build your tool. Write the steps in order. Take your tool to your teacher for your final approval before testing.

 Teacher Initials: _____

Test: With your teacher's permission, test your boat in the test tank. Was your boat successful? Why or why not?

Mission Completed: Yes____ No____

Improve: What changes could you make to your tool design to improve it?

Share: During the group discussion, share your test results and improvements with the class.





Grados: Sexto a Octavo

Simulación de caminata espacial con botes (EVA 2- CETA CART)



Tiempo sugerido: **60 minutos**

10 minutos – *Introducción*

30 minutos – *Diseño y Construcción*

15 minutos – *Prueba*

5 minutos – *Discusión*

Retos: Equipos de 2 a 3 estudiantes diseñarán y construirán un bote con flotadores de piscina con el fin de completar la misión. El bote deberá ser capaz de mover la carretilla CETA del Puerto 1 al segmento de armadura de Estribor 1.

Objetivos:

Los estudiantes serán capaces de:

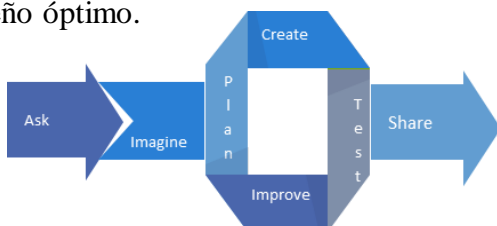
- Demostrar el Diseño de Ingeniería.
- Justificar como trabaja un vehículo de operación remota o ROV por sus siglas en inglés y donde son utilizados.
- Explicar cuales son las funciones del Laboratorio de Flotabilidad Neutral o NBL por sus siglas en inglés.
- Evaluar la funcionalidad del diseño en relación a su misión.

Materiales:

- Gafas de seguridad
- Paletas de madera
- Sorbetos
- Styrofoam o flotador de piscina
- Pistola de pega caliente y palitos de pega
- Silicona (opcional)
- (2) Mini cucharas (opcional)
- Duct tape (opcional)
- Tijeras
- Cinta adhesiva
- Hoja de trabajo de estudiantes
- Lápiz

Estándares de la Próxima Generación (NGSS):

MS-ETS1-4 - Desarrollar un modelo para generar datos para pruebas y modificaciones iterativas de un objeto, herramienta o proceso propuesto de forma tal que se pueda lograr un diseño óptimo.



Conexión con NASA:

La misión del Laboratorio de Flotabilidad Neutral (NBL) es preparar las misiones que envuelven caminatas espaciales. La NASA utiliza el NBL para desarrollar procedimientos de vuelo, verificar la compatibilidad de equipos, entrenar astronautas y refinar los procedimientos de caminatas espaciales que son necesarios para garantizar el éxito de la misión.

El 23 de marzo de 2009, los astronautas Joe Acaba y Ricky Arnold realizaron una caminata espacial para relocalizar la carretilla CETA del Puerto 1 al segmento de armadura de Estribor 1, en preparación para futuras misiones. Este reto esta basado en la misión [STS-119](https://www.nasa.gov/centers/johnson/pdf/167748mainFS_NBL508c.pdf). Obtén más información del NBL en el siguiente enlace: https://www.nasa.gov/centers/johnson/pdf/167748mainFS_NBL508c.pdf

Procedimiento:

1. Discute el Diseño de Ingeniería.
2. Agrupa a los estudiantes en equipos de 2 a 3.
3. Introduce el reto.
4. Muéstrale a los estudiantes el material disponible para construir el bote.
5. Explica la Hoja de Trabajo a los estudiantes, enfatiza la importancia de la aprobación del maestro/a o “certificación”.
6. Permite a los estudiantes trabajar en equipos hasta completar el paso de Crear en la Hoja de Trabajo
7. Después de 30 minutos, convoca a los estudiantes para discutir las guías del proceso de prueba.
8. El maestro/a facilitará el proceso de prueba. Recopila los resultados de cada equipo.
9. Permite a los estudiantes completar el resto de la Hoja de Trabajo.
10. Reúne a a los estudiantes para discutir lo que resultado exitoso en cada diseño así como cualquier mejora que pudiese hacerse.
11. *Extensión opcional:* Si el tiempo lo permite, cada equipo puede refinar su diseño con otra iteración de del bote.



HOJA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

Instrucciones: Para cada paso del Diseño de Ingeniería completa la tarea requerida para obtener la aprobación del maestro/a antes de continuar al próximo paso.

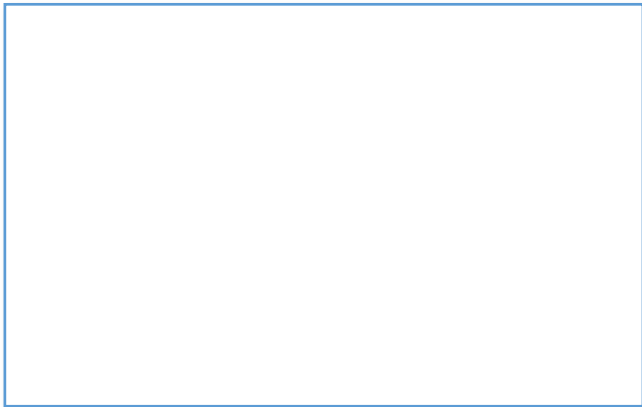
Ask (Pregunta): ¿Qué problema vas a resolver en el reto de Diseño de Ingeniería hoy?

 Iniciales del maestro/a: _____

Imagine (Imagina): Piensa en algunas ideas sobre como luciría tu herramienta. Selecciona la mejor entre ellas.

 Iniciales del maestro/a : _____


Plan: Dibuja tu bote. Haz una lista de los materiales que necesitaras para construir tu bote. Dale la lista a tu maestro/a para su aprobación antes de tomar los materiales.



Materiales:

 Iniciales del maestro/a : _____

Create (Crea): Construye. Describe como construiste tu bote. Escribe los pasos en orden. Lleva tu bote a donde tu maestro/a para su aprobación final antes de probarlo.

 Iniciales del maestro/a : _____

Test (Prueba): Con la aprobación de tu maestro/a, prueba tu bote en el tanque de prueba. ¿Tu bote funcionó? Si o no. ¿Por qué?

Misión completada: Si____ No____

Improve (Mejora): ¿Qué cambios pudieses hacer para mejorar tu bote?

Share (Comparte): Durante la discusión grupal, comparte los resultados y las mejoras del diseño con la clase.

