

Guía de Planificación para la Expo de Ciencias -2017 -para proyectos de Ingeniería -



Adaptado de Science Buddies: <http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/engineering-design-process-guide.shtml>

Indice

Paso 1: Define el problema que quieres resolver	3
Paso 2: Investiga sobre el tema	3
Paso 3: Averigua cuáles son las restricciones y factores de éxito	3
Paso 4: Piensa en diferentes soluciones y elige la mas apropiada	4
Paso 5: Piensa en la solución	4
Paso 6: Decide cómo comprobar que tu solución funciona bien	4
Paso 7: Arma tu solución y pruébala!	5
Paso 8: Re-diseña, reconstruye y vuelve a intentar	5
Paso 9: Resume los resultados	6
Paso 10: Crea tu póster	6
Resumen del proyecto de ingeniería y ejemplos	7



Paso 1: Define el problema que quieres resolver

Los problemas son partes de tu vida y tu mundo que te molestan y quieres repararlos! Debes pensar en lo siguiente:

- ¿**Cuál** es el problema?
- ¿**Quién** tiene el problema?
- ¿**Por qué** es importante resolver el problema?

Cuando hayas pensado en estas preguntas, estás listo para escribir la conclusión, "¿Quién necesita qué, por qué?". Complete los espacios en blanco: _ necesita _ porque .

Tu problema puede ser real o inventado. Por ejemplo, en el laboratorio de STEAM buscamos la solución a este problema que inventamos: El animalito de juguete necesita un paracaídas porque quiere bajar lentamente desde lo alto.

Paso 2: Investiga sobre el tema



Para la investigación de antecedentes puedes hacer lo siguiente:

1. Lee un libro sobre el problema para aprender un poco más sobre el tema.
2. Busca ejemplos con diferentes soluciones a tu problema o en problemas similares.
3. Habla con algún ingeniero que conozcas y obtiene información sobre tu tema o pregunta

Paso 3: Averigua cuáles son las restricciones y los factores de éxito



Ahora que entiendes tu problema un poco mejor, estás listo para pensar en cómo llegar a una solución acertada.

Los criterios de éxito son las circunstancias que tienen que suceder para que el proyecto sea exitoso.

- *Por ejemplo, para nuestro proyecto "paracaídas para animalitos": El criterio de éxito es que al paracaídas le lleve por lo menos 3 segundos para bajar y que aterrice en el área indicada.*

Las restricciones o limitaciones son los materiales con los que cuentas y debes utilizar

- *Por ejemplo, para nuestro proyecto "paracaídas para animalitos": Las limitaciones son que sólo se puede usar una cierta cantidad y tipo de material (una cuerda larga, una taza y un trozo de papel de seda).*

Paso 4: Piensa en diferentes soluciones y elige la mas apropiada



Cuando estés pensando las distintas soluciones, intenta:

- Pensar en la mayor cantidad de soluciones posibles.
- Escribirlas e incluso hacer un dibujo de cada una de ellas.
- No juzgar si las ideas son buenas o malas.
- Simplemente deja que tu cerebro piense libremente generando muchas ideas.

Una vez que tengas una lista de varias ideas como posibles soluciones:

- Decide qué solución crees que es la mas apropiada para resolver tu problema y por qué crees que es la mejor.

Por ejemplo, en el problema del "paracaídas para los animalitos de juguete", puedes tener estas ideas: 1) un gran paracaídas cuadrado, 2) un paracaídas redondo 3) un paracaídas doble, etc. Puedes elegir el paracaídas cuadrado como la mejor solución, porque piensas que va a embolsar la mayor cantidad aire al descender y así ayudar a frenar el paracaídas en su descenso.

Paso 5: Piensa en tu solución



- Haz una lista de todos los materiales con los que vas a trabajar.
- Piensa en cómo estos materiales pueden ensamblarse.
- Dibuja y etiqueta todas partes de la solución que has elegido.
- Este será tú "mapa" o modelo que puedes consultar cuando comiences a trabajar en tu solución.

Paso 6: Decide cómo comprobar que tu solución funciona bien.



- Decide cómo probar tu solución.
- Decide si necesitas probar diferentes partes de tu solución.

Algunas pruebas pueden ser simples. Por ejemplo, para el paracaídas del animalito de juguete, simplemente necesitas poner al animal en el paracaídas y dejarlo caer.

Otras soluciones pueden tener diferentes partes que debes probar y comparar. Ver "Ejemplo 2" en la tabla del resumen al final si deseas ver un ejemplo más complicado.

Paso 7: Arma tu solución y pruébala!



- Reúne los materiales.
- Ensámblalos para armar la solución, o reúne los diferentes grupos de prueba si vas a comparar diferentes partes
- ¡Pruébalo para ver si funciona como lo imaginabas!

Recuerda, si estás usando herramientas u objetos afilados mientras estás armando tu proyecto, asegúrate que un adulto esté contigo para ayudarle.

Paso 8: Re-diseña, reconstruye y vuelve a intentar



¡Los ingenieros nunca se dan por vencidos! Si tu solución no funcionó de la manera que deseabas o si se vino abajo y fracasó por completo, entonces debes pensar qué salió mal y cómo arreglarlo.

- Cambia tu idea.
- Arregla lo que se rompió o no funcionó.
- Arma otra vez tu solución.
- Pruéballo.
- Continúa haciendo este proceso hasta que tu proyecto cumpla con todos los criterios de éxito y limitaciones.

Puedes recopilar datos o información de todas tus pruebas. Por ejemplo, para el paracaídas del animalito de juguete, tu tabla de datos podría verse así

Prueba Número	Características del Paracaídas	Tiempo que tardó en caer	Comentarios
Primera prueba	Pañuelo de papel (5 cm ancho x 5 cm de largo)	2 segundos	La sogá se salió. Le puse cinta adhesiva
Segunda prueba	Papel de seda más grande (10 cm ancho x 10 cm largo)	1 segundo	La sogá se salió. Usé otro tipo de cinta adhesiva
Tercera prueba	Agregué 5 pedazos más de sogá al borde del papel de seda y lo uní al balde.	5 segundos EXITO!	La sogá no se salió.
Cuarta prueba	Agregué 10 pedazos más de sogá al borde del papel de seda y los uní al balde.	10 segundos EXITO!	Usé una cinta adhesiva mas resistente.

Incluso si tu solución funcionó muy bien después de la primer prueba, trata de mejorarla!

Paso 9: Haz un resumen de tus datos



Pregúntate, ¿qué funcionó? ¿Qué no funcionó? ¿Qué fue lo sorprendente de tu solución? Si lo hicieras otra vez ¿qué harías diferente? Escribe un breve resumen de tus resultados.

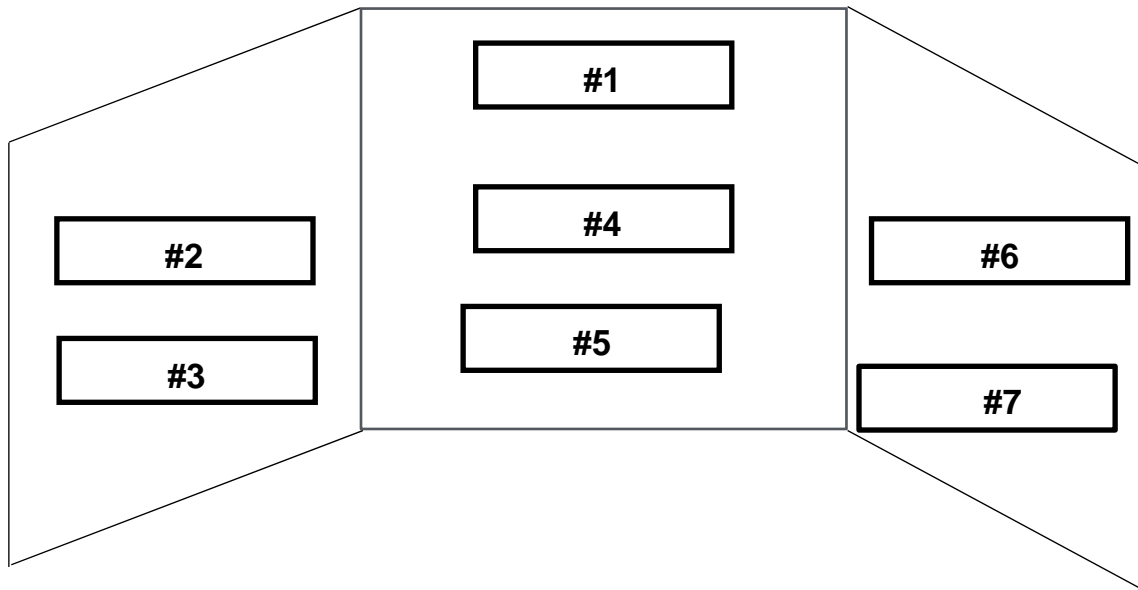
Por ejemplo, un breve resumen del proyecto de paracaídas podría ser así:

El paracaídas no funcionó muy bien con el papel de seda más chico. El papel más grande atrapó más aire y provocó que el paracaídas cayera más lentamente. También añadí más sogas para que el paracaídas se de vuelta y que el aire pueda quedar atrapado bajo todo. Si pudiera hacer esto de nuevo, intentaría un papel más grueso porque el papel de seda es delgado y se rompe fácilmente.

Paso 10: Crea tu póster



¡Un poster es una gran manera de compartir lo que aprendiste con otros ingenieros! A continuación una guía básica para presentar las diferentes piezas de tu diseño de ingeniería en el poster.



- #1: Título del proyecto
- #2: Enunciado del problema
- #3: Factores de éxito y limitaciones
- #4: Resumen de tus ideas y razón por la que elegiste tu solución
- #5: Tu solución: Dibujo detallado con descripción.
- #6: Fotos y datos.
- #7: Resumen y descubrimientos clave.
- **tu nombre, el de tu maestra/o y número de salón en la parte de atrás del póster

Cosas para recordar de tu poster:

- Que esté prolijo.
- Padres, dejen que sus hijos escriban. ¡Que sean creativos y utilicen sus propias palabras!
- Puedes escribirlo en la computadora pero si está escrito a mano, también estará perfecto!

Resumen del proyecto de Ingeniería y ejemplos

Paso #	Sección	Descripción	Ejemplo 1 (problema inventado)	Ejemplo 2* (problema real)
1	Define el problema	Un enunciado sobre qué problema quieres resolver, para quién lo estás resolviendo y por qué necesita ser resuelto.	<u>El animalito necesita un paracaídas para descender lentamente de las alturas</u>	<u>Necesito mantener mi almuerzo frío hasta la hora del almuerzo para que esté rico.</u>
2	Investiga sobre el tema	Investiga sobre tu problema para ayudarte a entender cómo solucionarlo.	<ul style="list-style-type: none"> • Lee un libro sobre los diferentes tipos de paracaídas • Lee un libro sobre cómo el aire puede actuar para frenar la caída 	<ul style="list-style-type: none"> • Pregunta a tus amigos en la escuela cómo mantienen sus almuerzos fríos • Lee sobre qué materiales pueden ser los mejores aislantes
3	Averigua cuales son los factores de éxito y las limitaciones	Las cosas que tienen que pasar o los elementos que debes usar, para que tu proyecto sea exitoso.	<ul style="list-style-type: none"> • Al paracaídas le tomará al menos 5 segundos en descender y no tirar el animalito fuera del balde. • Los únicos materiales disponibles son una soga larga, una taza, papel de seda y cinta 	<ul style="list-style-type: none"> • Mi almuerzo debe estar a una temperatura de 40 grados F o menor para cuando lo coma. • Mi solución tiene que ser reutilizable • Tengo que usar todo lo que pueda encontrar en casa
4	Piensa en varias soluciones y elige una	Piensa en distintas posibles soluciones a tu problema y elige la que te parezca más apropiada.	<ul style="list-style-type: none"> • Un paracaídas cuadrado más grande, un paracaídas redondo, un doble paracaídas, paracaídas triple, paracaídas con alas al costado. • Elegí el paracaídas cuadrado más grande porque pensé que el papel de seda atraparía más aire a medida que descendía y que el aire disminuiría la caída del paracaídas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Envuelve cada artículo en papel de aluminio, coloca la caja de almuerzo en el envoltorio de burbujas, asegúrate que no quede al sol, llévalo al salón de clases, ponlo en la nevera de la escuela, congela todo la noche anterior y coloca ladrillos de hielo. • Elegí envolver cada artículo en papel de aluminio porque mi investigación me enseñó que el papel de aluminio irradia calor hacia afuera y es un gran aislante
5	Piensa tu solución	<ul style="list-style-type: none"> • Piensa y decide la mejor manera de construir tu solución • Dibujar y nombra un dibujo de tu solución. • Descubre cómo probar tu solución. 	Con un pedazo cuadrado de papel de seda y 5 piezas de soga voy a crear una sola capa de paracaídas.	Voy a doblar el papel de aluminio sobre la comida o lo enrollaré alrededor de la comida.

6	Piensa cómo corroborar tu solución	Piensa en la mejor manera de probar tu solución	<ul style="list-style-type: none"> • Pondré el animal en el paracaídas y lo dejaré caer 	<ul style="list-style-type: none"> • Crearé 4 grupos diferentes, A, B, C y D. • Los envolveré en diferentes cantidades de papel de aluminio o enrollaré la lámina alrededor de la comida
7	Arma tu solución y pruébala!	<ul style="list-style-type: none"> • Reúne todos tus materiales. • Construye tu solución! • Pruébalo para ver si funciona como lo imaginabas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prepara la taza, la cuerda y el papel de seda. • Construye el paracaídas. • Pon el animalito en el balde. • Pruébalo para ver si funciona como lo pensaste . 	<ul style="list-style-type: none"> • Rotula las cajas de almuerzo como Grupo A, Grupo B, Grupo C y Grupo D. • No hagas nada con el "Grupo A" • Envuelve los alimentos del "Grupo B" en una hoja de papel de aluminio. • Envuelve los alimentos del "Grupo C" en dos hojas de papel de aluminio. • Para "Grupo D" llena todos los espacios vacíos en la caja de almuerzo con papel aluminio arrugado. • Mide la temperatura de cada uno por la mañana y a la hora del almuerzo.
8	Re-diseña, reconstruye y vuelve a probar	<ul style="list-style-type: none"> • Cambia tu diseño • Arregla lo que se rompió o no funcionó • Construye tu solución otra vez. • Pruébalo de nuevo • Continúa haciendo esto hasta que en tu proyecto se hayan cumplido todos los criterios de éxito y restricciones. 	Prueba diferentes tamaños de papel de seda y agregue más sogas.	Enrolla los extremos de la lámina de aluminio en vez de doblarla .
9	Haz un resumen de tus resultados	Haz un breve resumen que describe lo que funcionó, lo que no funcionó, lo que fue sorprendente acerca de su solución, y si lo hiciste de nuevo, ¿qué harías diferente?	El paracaídas no funcionó muy bien con el papel de seda más pequeño. El papel más grande atrapó más aire e hizo que el paracaídas cayera más lentamente. También tuve que añadir más sogas para que el paracaídas no se dé vuelta y el aire pueda quedar atrapado bajo todo. Si pudiera hacer esto otra vez probaría con papel más grueso porque el papel fino del tejido se rasgó muy fácilmente.	Envolviendo cada comida con papel de aluminio se mantuvo la temperatura interna en 40 grados F. Envolviendo cada artículo con dos o tres láminas papel de aluminio también se mantuvo la temperatura, pero esto no será necesario en el futuro ya que una sola lámina es suficiente para mantener la temperatura fría. La caja de almuerzo que se llenó con papel de aluminio no mantuvo la temperatura por debajo de los 40 grados, quizás porque la comida pudo absorber calor al no estar aislada por aluminio.
10	Crema un póster	Crema tu propio póster	Pregunta a la Sra. Rattan si desea ver un ejemplo	Pregunta a la Sra. Rattan si desea ver un ejemplo

*Ejemplo 2 adaptado de https://www.teachengineering.org/view_activity.php?url=collection/cub_/activities/cub_design/cub_design_lesson01_activity2.xml