

GUÍA 10 PARA EL DOCENTE

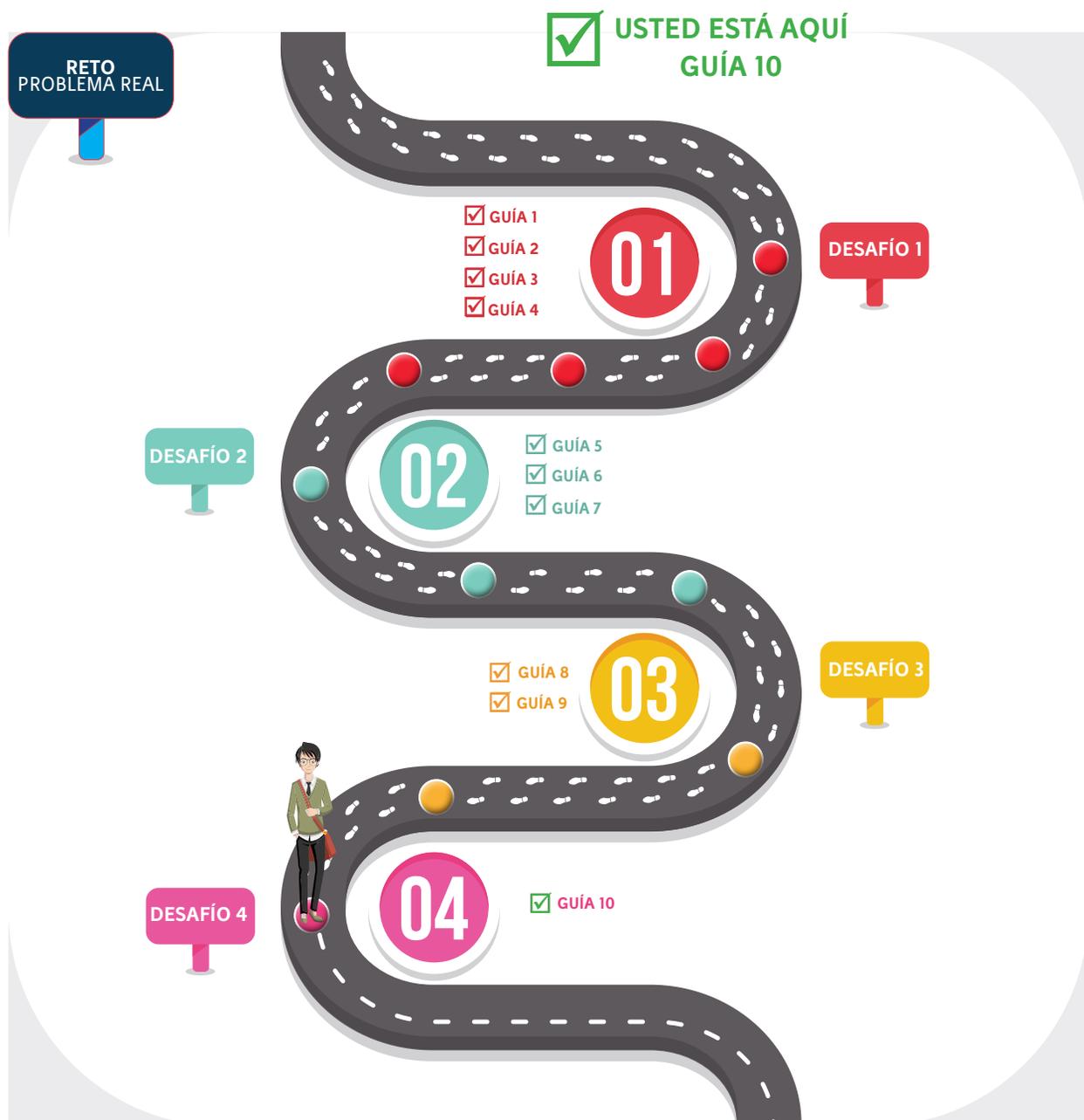
Doña Juana, un lugar para la disposición controlada de residuos



Estimado docente

Esta guía contiene instrucciones en letra cursiva para facilitar la mediación de su contenido in situ, con los estudiantes. Colocar en la imagen al agente en la posición del desafío correspondiente.

Ruta de aprendizaje





Información

Reservados todos los derechos a la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. La reproducción parcial de esta obra, en cualquier medio, incluido electrónico, solamente puede realizarse con permiso expreso de los editores y cuando las copias no seas usadas para fines comerciales. Los textos son responsabilidad del autor y no comprometen la opinión de UNIMINUTO.

Recomendaciones previas



Al planear la sesión es importante verificar las condiciones de un ambiente de aprendizaje STEM, el cual debe tener las siguientes características:

- En lo posible, disponer mesas de trabajo¹***
- Distribuir los equipos alrededor del aula²***
- Contar con puntos eléctricos y/o una multitoma***
- Computadores para cada grupo***
- Sistema de audio (parlantes)***
- Tablero y marcadores***
- Sistema de proyección (video beam, televisor, otro)***
- Extensiones eléctricas***
- Cinta aislante o de colores (No transparente)***

¹ En caso de no haber, busque el espacio que en su institución se preste para desarrollar trabajo en equipo.

² Dejando el espacio de centro libre para ubicar la pista del desafío, con fácil acceso hacia ella y visibilidad para todos. El objetivo de esta distribución es contribuir a las dinámicas propias del trabajo colaborativo.



Lista de íconos

A continuación, se presenta una lista de íconos para facilitar la comprensión de la guía que permiten identificar plenamente las intervenciones del **Narrador** y de los **Personajes** que interactúan en ella para contar de qué se trata el reto, el desafío y/o la misión; la **Actividad de lectura** que se realizará en la guía, así como las que se realizarán en el **Aula Virtual**; las formas de **Trabajo Individual y Trabajo Grupal**, el **Tiempo** que durará cada una, los espacios de **Socialización**, las **Preguntas** que generarán interesantes reflexiones, las **Rúbricas de Evaluación** y el ícono de la **Bitácora**, donde se registrará información relevante.



Este personaje, que no ves pero lo sabe todo, hará comentarios a lo largo de la narración de la historia de Frank y también indicará las labores que tu Líder educativo proponga.



Estos son los personajes que hacen parte de la narración; debes observar atentamente sus diálogos ya que estos te guiarán en el desarrollo del desafío.



Aula Virtual

Con este ícono se indica el contenido que se encuentra en el espacio alterno, creado para consultar lo que no está en la guía; de igual forma, señalará las actividades que se deben desarrollar en los foros en línea.



15 Minutos

Al ver este reloj sabrás la duración prevista de cada actividad que proponga tu Líder educativo.



Bitácora

Este ícono será la señal para que escribas en tu Bitácora respuestas a preguntas, reflexiones, procedimientos que consideres, puedan aportar para resolver el Bitácora desafío.



Individual

Indica que debes realizar la actividad de forma autónoma y sin respaldo de los demás Agentes STEMWORK.



Rúbrica

Cuando encuentres este ícono sabrás que es momento de revisar y valorar tus aprendizajes (Autoevaluación), pero también lo hará tu Líder educativo (Heteroevaluación).



Grupal

Indica que la actividad será realizada por los Agentes STEMWORK que hagan parte de cada equipo.



Preguntas

Este ícono señalará un momento valioso en tu aprendizaje que consiste en reflexionar a partir de preguntas, cuyas respuestas serán vitales para resolver el desafío.



Socialización

Este ícono te dirá que ha llegado el momento de compartir tus ideas y escuchar las de los demás.



Presentación



Estimado líder educativo

Durante este proceso de formación, tanto los Agentes STEMWORK como usted, abordaron diferentes desafíos situados en contextos específicos de la ciudad de Bogotá, reconociendo problemáticas relacionadas con la gestión de residuos sólidos, por lo que se diseñaron posibles soluciones para cada una, integrando conocimientos de las áreas de matemáticas, ciencias, tecnología e ingeniería, con el fin de mejorar nuestro entorno y las capacidades para el trabajo en equipo.

En esta última misión los estudiantes reconocerán las habilidades y competencias que desarrollaron durante todo el proceso formativo, y se les dará autonomía para proponer soluciones a través de diversas estrategias y recursos que les permitirá liderar el trabajo que se propone para el cierre de esta misión. Por lo cual, es importante resaltar los valores que predominan en el ambiente de aprendizaje STEM MD Robotics, con el fin de reconocer las falencias y aciertos que se presentaron para aprender de ellos.

Agentes STEMWORK, es el momento de agradecerles por todos los esfuerzos en la búsqueda de soluciones, pues lograron con esto superar todos los desafíos propuestos, hallando las piezas ocultas que al juntarlas nos darán la solución a la problemática que actualmente presenta nuestra hermosa ciudad.

Ya que tuvieron la experiencia de construir un plan piloto enfocado en el manejo de residuos sólidos en sus colegios, teniendo en cuenta las dinámicas propias de cada lugar, con la intención de mejorar la cultura del reciclaje involucrando a la comunidad educativa. Para lograrlo, programaron a Bahazy para que pudiera reconocer los contenedores que se ubicaron en el colegio en diferentes días de la semana, utilizando el sensor de color; para esto fue necesario aprender sobre magnitudes, conversión de unidades, funciones especiales en programación y sensores, que permitieron cumplir la misión propuesta.

Agentes STEMWORK, para esta misión es necesario que revisen todo lo que han aprendido durante las sesiones y en cada guía, desde el momento en que Frank llegó del futuro para advertirnos sobre las consecuencias que puede traer el uso inadecuado de los residuos sólidos; por eso, fue necesario adquirir conocimientos en diferentes áreas como matemáticas, ciencias y tecnología, que permitieron cumplir las nueve misiones anteriores.

Para esta misión es importante disponer del contenido que se encuentra en tu bitácora, debido que es el recurso que has construido con el desarrollo de las guías, porque tú serás quien proponga en la misión final de esta aventura que se emprendió hace un año.



PARTE I

«La tierra proporciona lo suficiente para satisfacer las necesidades de cada hombre, pero no la codicia de cada hombre»

Mahatma Gandhi

GUÍA
10

En la dirección correcta

¡Entérate!

Durante este desafío conocerás la situación problema que se presenta en el Relleno Sanitario Doña Juana en cuanto la producción y tratamiento que los residuos que llegan a este lugar no solo desde la ciudad de Bogotá, sino que además de algunos municipios aledaños. Sin embargo, ten presente que para esta misión tú serás el encargado de generar la solución, donde podrás utilizar los conceptos que consideres necesarios para eso debes recurrir a tu bitácora.



Antes de dar inicio a esta misión, es indispensable hacer lectura del objetivo y las competencias propuestas, teniendo presentes que son generales pues ellos serán los que construirán la solución a la misión. Para este ejercicio, solicite a los estudiantes escribir en la bitácora las palabras claves que permitan mayor comprensión de estas.

Después de que el Líder educativo compartió la información inicial sobre la misión que se avecinaba, informó a los Agentes STEMWORK:



Agentes, recuerden que para avanzar es necesario identificar las acciones que marcarán el camino para resolver la misión; el siguiente objetivo les permitirán alcanzar el poder que les dará el conocimiento:

Objetivo

Resolver problemas de forma creativa y sistémica mediante la integración de saberes y metodologías de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas para dar soluciones sostenibles e integrales a situaciones problemáticas de la vida real.

Competencias

- Desarrolla problemas de la vida real y matemáticos que involucran la medida de ángulos, área, coordenadas cartesianas y volumen, para dar sentido en una variedad de contextos y justificar por qué una determinada representación es más adecuada que otros para una situación dada. (Next Generation Science Standards, NGSS – Matemáticas)***

PARTE I



- **Define los criterios y las restricciones de un problema de diseño con la suficiente precisión para asegurar una solución exitosa, teniendo en cuenta los principios científicos pertinentes y los posibles impactos sobre las personas y el ambiente natural que puede limitar las posibles soluciones. (Next Generation Science Standards, NGSS - Ciencias)**
- **Fomenta el aprendizaje relevante para los propios proyectos que pueden estar más allá del contenido del programa, proponiendo estrategias para soluciones tecnológicas a problemas, en diferentes contextos, incluyendo estructuras, mecanismos, electrónica y sistemas de control simples (Diseño y tecnología de secundaria inferior normal, Singapur – Tecnología)**

Desafío del Curso



Antes de iniciar, haga una realimentación sobre los lugares en los cuales se realizaron los desafíos, para ello solicite a los estudiantes que nombren algunos de elementos o aprendizajes que fueron abordados en cada contexto, además de algunas soluciones innovadoras que surgieron del proceso.

El siguiente desafío tendrá como contexto el relleno sanitario de Doña Juana, por lo tanto, es indispensable indagar en los estudiantes sus conocimientos respecto a este lugar y su importancia para la ciudad de Bogotá.

Agentes, nuevamente agradezco el gran interés y empeño que han demostrado en el cumplimiento de todas las misiones, pues cada vez se acercan más a nuestro objetivo, transformar el futuro de Bogotá; pero esto no quiere decir que deben desfallecer y seguir trabajando en equipo como lo han venido haciendo, para que finalmente el destino de nuestra ciudad sea replanteado, echando mano de todas las habilidades y conocimientos adquiridos podrán encaminar esfuerzos para liderar el manejo adecuado de los residuos sólidos en su Colegio.

Para el cumplimiento de esta misión tendrán como lugar el Relleno Doña Juana, el ultimo sitio para tomar la cuarta pieza de nuestro robot, por lo que Frank necesita más que nunca su ayuda para poder conseguirla y así lograr cumplir su sueño, evitar que la ciudad de Bogotá tenga problemas de recolección de residuos sólidos, además de ello generar en cada uno de ustedes y sus familias el compromiso de continuar con su legado.

Durante este nuevo desafío conocerás las problemáticas puntuales que presenta el relleno, en cuando a la cantidad de residuos que llegan diariamente y como una gran cantidad de ellos podría ser reutilizada, lo que podría llegar a mejorar en alguna medida los problemas de lixiviados que se presentan, por ello Frank como la Ingeniera STEM, necesitan de tu ayuda y la de tu equipo de trabajo, a poder proponer una estrategia que pueda disminuir la cantidad de residuos que lleguen al relleno.



Solicite a los estudiantes reflexionar alrededor de la siguiente pregunta, en la cual se establecen condiciones específicas del Relleno sanitario de Doña Juana; para este ejercicio se dispone de un foro en el Aula virtual Moodle.



Responde en el aula virtual:

¿Qué pasaría si... Bahazy tuviera que ingresar hasta el relleno sanitario para realizar la disposición de los residuos recolectados, ¿cuáles podrían ser las adaptaciones para evitar que su mecanismo se averíe?

¿Quiénes somos?



Estimado líder educativo, en esta ocasión la conformación de equipos de trabajo se realizará en este momento teniendo en cuenta que los estudiantes deberán diseñar soluciones a partir de diferentes ideas e imaginarios que surjan de ellos, para este ejercicio proponga una actividad o dinámica que permita la conformación de grupos de máximo cinco personas; motíuelos a seleccionar los roles de acuerdo a las habilidades desarrolladas durante todo el proceso de formación.



Agentes STEM, una vez más llegó el momento de unir sus talentos para solucionar la misión final; y a diferencia de otras misiones esta vez trabajaremos en grupo desde el principio para diseñar soluciones entre todos.

Nombre del estudiante	Rol	Actividades a su cargo
	Agente STEMWORK Mediador	Su fortaleza es verificar que cada instrucción se cumpla para resolver el desafío. RECOMENDACIÓN: Evita actuar impulsivamente y verifica la información que entregues al grupo.
	Agente STEMWORK Desarrollador	Su fortaleza es orientar al equipo para descifrar el código con que se cumplirá el desafío. RECOMENDACIÓN: Trabaja en equipo, así el camino será más fácil para ti y tus compañeros.
	Agente STEMWORK Gestor	Su fortaleza es administrar tiempos y recursos para descifrar el desafío. RECOMENDACIÓN: Siempre ten en cuenta las sugerencias del equipo para llegar a la meta.
	Agente STEMWORK Registrador	Su fortaleza es ser riguroso con la información que van recolectando para resolver el desafío. RECOMENDACIÓN: Evita las distracciones y, en toda circunstancia, verifica los datos que darás al equipo.

¡Actívate!



En este momento es necesario indicar a los Agentes que la siguiente actividad estará enfocada en el desarrollo del pensamiento matemático, por lo cual se deben organizar en grupos de diez estudiantes; cada uno de ellos recibirá una ficha bibliográfica con un número del 0 al 9, esto con el propósito de que realicen los ejercicios matemáticos planteados a continuación y el grupo que lo resuelva en el menor tiempo debe pasar al frente un representante socializarlo y dar la respuesta



correcta. Al finalizar los ejercicios, el equipo ganador tendrá como recompensa una tarjeta bronce para cada uno de sus participantes. Esta actividad se denomina “Suma de equipos”.

Luego de que los Agentes STEMWORK escucharon la misión que deben cumplir, se deben organizar en grupos de nueve estudiantes, a los cuales se les entregara una ficha bibliografía con los números de 0 a 9, el propósito es que su Líder educativo les dé unas operaciones matemáticas para que las resuelvan lo más pronto posible; el equipo ganador tendrá como premio una tarjeta dorada.

a. $5 - 3 \times 2 + 4 - 4 / 2 = 1$

b. $3 \times (4 \times 2 - 3) - (4 + 6 / 3) = 9$

c. $82 = 64$

d. $-10 \times (-1 - 5) - (-5 - 3) / (-2) = 56$

e. $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{1}{6} = 1$

Después de haber realizado el ejercicio indague sobre las estrategias que emplearon los estudiantes para resolver las operaciones y los parámetros que usaron en cuanto a la jerarquía de las operaciones; recuérdelos que esto debe quedar en la bitácora de trabajo pues les servirá para el momento en el cual estén planeando su estrategia de trabajo.

Agentes STEMWORD después de hacer el ejercicio, socialicen las siguientes preguntas, recuerden que luego de este proceso se deben consignar las conclusiones en cada bitácora de trabajo.

- ¿Qué estrategias utilizaron para resolver las operaciones matemáticas, y cuáles parámetros emplearon para jerarquizar las operaciones?
- ¿Este ejercicio les permitió consolidar estrategias para comenzar a pensarse la misión final? ¿Por qué?



Preguntas



Bitácora

PARTE II

Misión del Estudiante



Este es el momento de dar a conocer la misión a los estudiantes; infórmeles que este es el cierre del proceso de formación STEM MD Robotics, y es necesario repasar todo lo trabajado en anteriores misiones.

Para realizar la décima misión, los Agentes STEMWORK escuchan atentamente a Frank, quien les expresa su gratitud por el sentido de colaboración que ha observado durante todo este proceso de aprendizaje:



Agentes STEMWORK, durante este proceso me sentí afortunado de contar con su ayuda y con el apoyo de la Ingeniera STEM, pues ustedes lograron cambios valiosos al conocer las



formas de realizar el proceso de gestión y recolección de residuos sólidos; además, con el robot Bahazy, superaron cada una de las misiones motivados por el Líder educativo, quien desde el inicio estuvo comprometido con cada uno y con el proyecto.

Por todo lo anterior, les agradezco por el trabajo realizado el cual permitió descubrir que, con su ayuda transformaremos poco a poco el comportamiento de los ciudadanos y, a futuro, se promoverán grandes cambios que favorezcan nuestro entorno. Entonces ¡Avancemos hacia nuestra recta final!

El lugar que protagonizará esta misión es el Relleno Sanitario Doña Juana, conocido por ser la central de recepción de residuos producidos en Bogotá, el cual se encuentra ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar, cerca al río Tunjuelo y Bogotá (UAESP, 2019), limitando con la localidad de Usme, al sur de la ciudad. Teniendo en cuenta este contexto, el objetivo de esta misión es mitigar y aprovechar los residuos sólidos que llegan a este lugar. Para ello, es necesario conocer el tratamiento que se le da a los residuos sólidos y como algunos de estos se convierten en desechos aprovechables; de tal forma que como grupo puedan diseñar un mecanismo que faciliten la recolección, traslado y transformación en recursos o materiales aprovechables.

Para construir una solución, pueden utilizar los sensores que consideren necesarios; sin embargo, su programación debe estar enfocada a en el empleo de bloques avanzados, donde se evidencie un nivel propositivo, sin olvidar que, se debe presentar todo el pseudocódigo y la propuesta ambiental. Además, se les entregará algunas fichas lego que podrán ser empleadas en Bahazy para su modificación o rediseño de acuerdo a la propuesta planteada.



Recuérdelos que estas preguntas de deben realizar de forma individuales y deben quedar registradas en sus bitácoras, para luego ser socializadas.

- ¿Qué tendrías en cuenta para construir de la solución, comprendiendo que esta debe ser práctica y accesible para todas las personas?
- ¿Cuáles serían los sensores que se pueden utilizar para el planteamiento de la solución?
- ¿Qué conocimientos de las matemáticas, tecnología e ingeniería serán indispensables para el diseño de la propuesta innovadora?

Agentes, ahora que sabes lo que implica el desafío en el Relleno Sanitario Doña Juana, es momento de conocer a fondo lo que sucede en este lugar con el fin de imaginarnos algunas alternativas de solución frente a la problemática planteada.

Agentes, ¿qué tanto sabemos de...?



Realice una introducción breve sobre los videos que se van a presentar, indicándole a los estudiantes que deben estar atentos a la información brindada con respecto al Relleno Sanitario Doña Juana, cambio climático y la disposición de los residuos sólidos por las empresas.



Durante este proceso hemos evidenciado como podemos clasificar y recolectar los residuos sólidos en diferentes sitios de nuestra ciudad, sin embargo, es relevante que conozcamos que pasa con estos residuos cuando llegan al Relleno Sanitario Doña Juana, y las problemáticas asociadas al impacto ecológico que allí se genera.



El cambio climático y la influencia del ser humano (Xakata TV, 2016)
<https://www.youtube.com/watch?v=1uU5qathCus>



Bogotá – Los vecinos del Relleno Doña Juana (El Viajero Cristian, 2015)
<https://www.youtube.com/watch?v=8YPwfzommPU>



Doña Juana, el único relleno del país con planta de biogás - UAESP
<https://www.youtube.com/watch?v=SJM0zEDm3Ss>

Después de observar los videos es importante motivar a los estudiantes a pensar en un posible diseño de la solución que plantearan.

Luego de conocer la problemática ambiental de Doña Juana y su relación con el cambio climático contesta en tu bitácora las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la principal problemática del Relleno Sanitario, visto desde el aspecto tecnológico?

Realiza un pequeño boceto o esquema de un prototipo que contribuya con una posible solución a la problemática de recolección, traslado y transformación de los residuos en el relleno sanitario de Doña Juana.



Preguntas



Bitácora

Apropiando conocimientos previos



El siguiente ejercicio permite a los estudiantes recordar algunos aprendizajes trabajados durante el proceso, por lo que es necesario realizar una lectura detallada del texto y luego de esto realizar los ejercicios propuestos, para ello se recomienda que los estudiantes tengan el material que se ha trabajado, pues es necesario recordar algunos conceptos.

Agentes STEMWORK, es el momento de identificar algunas de las razones por las cuales resulta importante conocer cifras en cuanto al funcionamiento del Relleno sanitario y, a su vez, cómo se puede ir construyendo su misión final. Además, es importante que tengas a la mano la bitácora pues en necesario revisar algunos de los conceptos trabajados.

Después de un proceso de gestión exitosa en el relleno, el alcalde mayor de la ciudad, solicita a la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), presentarle un informe sobre la cantidad de biogás que se está produciendo en la planta de tratamiento; pues se pretende replicar este tipo de mecanismo en otra ciudad, por lo que es necesario conocer la cantidad total de biogás producido por la planta y los beneficios que esto trae a las personas.

Para ello tienen en cuenta que la producción de residuos sólidos en la ciudad es de 6265 Ton aproximadamente, esto tomado de los datos que Frank le indico al inicio a la Ingeniera STEM, además el informe cuenta con una tabla que proporciona los datos necesarios para



replicar este proceso, dejando como conclusión final que si se continua así, puede que en los próximos 20 años reduzca en 14 millones de toneladas de CO₂. (Portafolio, 2019)

Tabla técnica* (Presentada en el Informe)

Producción de Biogas (m ³)	13700
Producción de CO ₂ -Dióxido de Carbono (Ton)	14 millones
Producción de energía megavatio-hora (MWh)**	1,7
Temperatura interna de la planta (°c)	500 aprox

Sin embargo, cuando el alcalde termina de leer el informe indica que sería aconsejable que se evaluaran diferentes escenarios, pues la información suministrada fue tomada en el año 2017, por lo tanto, es necesario tener la información actualizada y ver cómo estos datos cambian según algunas variables. Es aquí donde se necesita de tu ayuda para que los funcionarios de la UAESP obtengan esta información.



En este momento indique a los estudiantes que se deben organizar en grupos de tres personas, para realizar las preguntas propuestas.

- ¿Qué sucedería si se aumenta la cantidad de CO₂ a 20 millones la producción?
- Construye una gráfica de barras para representar la cantidad de energía en MWh cuando la temperatura aumente a 550 °C, 635 °C y disminuya a 400 °C y 375 °C. Luego escribe cuál de las temperaturas es óptima para producir energía.



Preguntas

Llamado a los Expertos



Para poder dar cumplimiento con la misión es necesario que los estudiantes seleccionen los conceptos que consideren necesarios, por lo que es pertinente que tengan presente la solución que desean plantear y así puedan realizar una revisión de los conceptos que se han abordado durante las diferentes guías.

Este es el momento de tomar tu bitácora y observar qué conceptos son más relevantes para la solución de la misión, pues necesitas verificar tu estrategia y cómo la puedes cumplir. Para ello, escribe en el siguiente cuadro, los conceptos seleccionados y como estos serán funcionales en el prototipo planteado; agrega tantas filas como conceptos que necesiten.

Concepto	¿Cómo se aplicará en mi prototipo?



Emplea tus conocimientos



Después de haber escogido los aprendizajes que serán necesarios para dar cumplimiento con la misión, los estudiantes deben leer con atención las indicaciones que se brindan a continuación y proponer dos o tres ejercicios que permitan comenzar a construir y programar un prototipo que permita la recolección, traslado y transformación de los residuos, de tal forma que se puedan establecer las trayectorias específicas dentro del relleno.

Para ello usted puede apoyarse en la revisión del siguiente link que presenta el mapa del relleno sanitario, mostrando los lugares que lo conforman y una pequeña descripción de cada uno.



Mapa del relleno Sanitario Doña Juana (UAESP)
<http://www.uaesp.gov.co/especiales/relleno/#mapa-relleno>

Agente, de acuerdo a la misión, debemos construir y programar un prototipo que permita la recolección, traslado y transformación de los residuos en el relleno sanitario de Doña Juana, para esto es necesario reconocer a través de un mapa el lugar donde se llevaran a cabo dichas tareas de tal forma que se puedan establecer las trayectorias específicas.

- *Representa a través de un mapa o croquis el relleno sanitario de Doña Juana con las ocho zonas de operación y una pequeña descripción del proceso que se lleva a cabo en cada una.*
- *Representa en el mapa o croquis las trayectorias y operaciones que realizaría el prototipo “mecanismo” en el relleno sanitario de Doña Juana para mejorar la recolección, traslado y transformación de los residuos sólidos.*
- *¿Cuáles conceptos mencionados en el llamado a expertos serán esenciales para el funcionamiento y operación de nuestro prototipo “mecanismo”?*

PARTE III

Afrontando la Misión



Para el desarrollo de la siguiente actividad entregue a los gestores de cada grupo la misma cantidad de fichas Lego, teniendo en cuenta que estas deben variar en forma y tamaño con el fin de que cada grupo pueda realizar una modificación o rediseño de Bahazy según su propuesta.

Recuerde a los estudiantes la importancia de conservar los tiempos, por lo tanto, para esta actividad se propone un tiempo estimado de 45 minutos.



Agentes, es momento de modificar o rediseñar a Bahazy con las piezas que serán entregadas por tu líder educativo, de acuerdo al prototipo planteado con tu equipo de trabajo.



Una vez finalizado el ejercicio de rediseño o construcción, motive a los estudiantes a responder las siguientes preguntas en la bitácora de trabajo, para que puedan analizar si la estructura planteada responde a los requerimientos de la misión

- ¿Qué información fue importante para la misión y cómo escogieron los instrumentos para obtenerla?
- ¿Qué dificultades se percibieron cuando estaban incorporando las fichas adicionales al robot? Y ¿Cuál fue la estrategia que usaron para hacer que estas fueran funcionales?
- ¿Qué los llevo a escoger el mecanismo seleccionado? Y ¿Cómo este mecanismo aporta en la recolección, traslado y transformación de los residuos?

Retomemos elementos importantes de nuestra misión:



Indique a los estudiantes que las respuestas que se dan en los siguientes cuadros serán, tanto de forma individual como colectiva.

Agente, ahora que sabes lo que implica el desafío en el Relleno Sanitario Doña Juana, es momento de establecer la estrategia que dará solución al problema de recolección, traslado y transformación los residuos sólidos en recursos o materiales aprovechables.

Por ello, antes de ejecutar la programación debes presentar tu pseudocódigo y tu estrategia al Líder educativo, pues, en esta oportunidad cada equipo tendrá 5 minutos máximo, para socializar su trabajo, por lo cual es pertinente que se use el mapa realizado en el Emplea tus conocimientos y sea plasmado en una cartelera, con el fin de ayudar a entender mejor la solución propuesta.

Dices tú... decimos todos

Indique a los estudiantes diseñar la estrategia a partir de los postulados de la CDIO dando respuesta a cada pregunta en la bitácora de trabajo.

Mientras los Agentes STEMWORK realizaban los procedimientos necesarios para resolver la situación expuesta en la guía, la Ingeniera STEM reiteró su admiración al ver el avance que han tenido.



Agentes STEMWORK, muchas gracias por el compromiso que han demostrado en cada proceso del desafío y son dignos de mi admiración. Para no perder el norte de los atributos que han cultivado, les recuerdo aquellos aspectos esenciales para la formación de los ingenieros: Concebir – Diseñar – Implementar – Operar.

- **Concebir:** Hace referencia a definir las necesidades que surgen de un problema y que lleven a revisar los factores que permitan en pensar en la creación de un plan.
- **Diseñar:** Es la descripción de los pasos y recursos que se emplearán para ejecutar el plan y que, luego, se implementarán, tales como planos, representaciones, algoritmos, entre otros.
- **Implementar:** Es la transformación del diseño en el producto, proceso, sistema o problema que



se concibió. Aquí aplican procesos de manufactura, codificación, testeo y validación, que son necesarios antes de operar o llevara cabo la solución.

- **Operar:** Es la utilización del producto, proceso o solución implementada para entregar el resultado esperado; en este caso, para resolver el desafío que poco a poco nos llevará a superar el reto. (Restrepo y Lopera, s.f.)

Teniendo en cuenta lo anterior, les pedimos que nos cuenten cómo desarrollaron el proceso para dar respuesta al desafío, teniendo en cuenta las indicaciones que se dan a continuación.

CONCEBIR

Se establecerá la misión por cumplir, durante el desarrollo de la guía; así mismo, describirá la estrategia empleada para lograrlo.

A continuación, se describirá de forma breve la estrategia que usaron como equipo para resolver la misión.



Pida a cada estudiante que describa el procedimiento, paso a paso, para llegar a la solución que propone, y registrarlo en la columna izquierda del cuadro (Mi Estrategia es). Ahora, indique que, en grupo, socialicen las respuestas y seleccionen las que todos consideren que realmente van a utilizar en la solución del problema.

Mi Estrategia es (Planteamiento de estrategia individual)

DISEÑAR

Explicarán la configuración del diseño con la presentación del pseudocódigo y la descripción de lo que requirieron para resolver el desafío como elementos y cálculos, en las secciones:

- Pseudocódigo
- Lo que necesito es... / Lo que necesitamos es...
- Mis cálculos son... / ¡Ingenieros en acción!
- Iteración (Intentos realizados, a través de cálculos y operaciones, para solucionar la misión)

Pseudocódigo



Recuérdelos a los estudiantes que deben realizar el Pseudocódigo antes de empezar a realizar la programación del robot, esto con el propósito de promover en ellos, un proceso más ordenado para lograr que todo el equipo trabaje con mayor precisión.



10 Minutos



Bitácora



En la bitácora, escriban el pseudocódigo ³ que implementarán en la solución del desafío. Realicen la cantidad de pseudocódigos que hayan creado.



Pida los estudiantes que listen, de forma individual, todos los elementos que requieren (Lo que necesito es...) para solucionar el problema; luego, que analicen los elementos en grupo y escriban los que requieren para solucionar el problema como grupo (Lo que necesitamos es...)

Lo que necesito es... (Qué elementos necesita para resolver el desafío)	Lo que necesitamos es...



Pida a cada estudiante registrar las operaciones que, según su criterio, va a utilizar en la solución del reto (Mis cálculos son...). Por ejemplo, medir las distancias, convertir distancias en rotaciones, entre otras. Ahora, solicíteles que, en grupo, socialicen las respuestas para seleccionar las que realmente van a utilizar en la solución del problema (¡Ingenieros en acción!)

Mis cálculos son... (Qué operaciones y/o cálculos matemáticos aporta cada uno para resolver el desafío)	¡Ingenieros en acción! (Qué operaciones o conceptos matemáticos, tecnológicos, científicos que requiere para solucionar el reto)



10 Minutos



Bitácora

Iteración



Pida a los estudiantes que escriban los cálculos que consideren pertinente hacer para solucionar la misión, así como las operaciones que realizaron en cada intento para corregirlo.

En la bitácora, escriban los cálculos que consideren pertinente hacer para solucionar el desafío, así como las iteraciones que realizaron (incluyendo las operaciones) para corregirlo. Si lo requieren, agreguen iteraciones en caso de que hayan sido más de tres.

Iteración 1:

Iteración 2:

Iteración 3:

IMPLEMENTAR

Aquí compartirán los momentos previos a la solución, en donde experimentaron pruebas, errores y comprobaciones (testeo), en las secciones:

Evalúo imprevistos / Determinemos imprevistos

³ Son las instrucciones de cómo resolver el reto en nuestras palabras, con ayuda de Bahazy.



Pida a cada estudiante que evalúe los posibles problemas que se pueden presentar a la hora de implementar la solución del problema. Estos se registrarán en el siguiente cuadro en la columna “Evalúo imprevistos”. Ahora, indique que en grupo socialicen sus respuestas y seleccionen las que todos consideren que realmente van a utilizar en la solución del problema. Estos se registrarán en el siguiente cuadro en la columna “Determinemos imprevistos”

Evalúo imprevistos (Qué factores se pueden presentar para no solucionar la misión)	Determinemos imprevistos (Qué factores se pueden presentar para no solucionar la misión)

OPERAR

En esta sección presentarán la propuesta del grupo para llegar al resultado esperado que permita resolver el desafío planteado en “Concebir”. Su aporte lo registrarán en:

Programación

La solución del grupo es...

Programación



Solicite a los estudiantes hacer la descripción gráfica de la última programación con la cual solucionaron el reto.

En la bitácora, mencione la secuencia de los bloques empleados en la programación que se aproximó a la solución del reto.

Ejemplo: Inicio/Mover tanque/esperar/sensor color.../ ejecutar



Finalmente permita un momento de socialización para que los estudiantes compartan las diversas soluciones ambientales que surgieron en el proceso, concluyendo como esta podría evitar o mitigar el impacto generado en la época en la que vive Frank.



10 Minutos



Bitácora

Informe de la Misión

Y, llegó el final de esta fantástica historia...

Agente, después de toda una travesía hemos logrado ayudar a Frank y a nuestra hermosa ciudad con acciones y propuestas innovadoras que seguramente podrían ser implementadas en la gestión y disposición de residuos sólidos que se genera en Bogotá.

Frank se despidió reiterando su agradecimiento por la labor adelantada en compañía de la ingeniera STEM, el Líder Educativo y ustedes Agentes STEMWORK, prometiéndoles que los estaría visitando de



forma frecuente para entregarles noticias de su amada Bogofuture 2150 y como evidencia se llevara a su época la bitácora de trabajo, y su compromiso quedara registrado como un legado. (Anexo 6)

En cuanto el reto se cumplió, Frank se fue desvaneciendo y se despidió con una sonrisa pues estaba seguro de regresar a su ciudad soñada, a Bogofuture 2150. Por su parte, la Ingeniera STEM, dispuesta a seguir entregada a la labor de salvar el planeta y conservar a la ciudad transformada en un lugar habitable para todos, dijo a su equipo de Agentes STEMWORKS:



Fue maravilloso contar con ustedes ¡Muchas gracias! Una última recomendación, no podemos bajar la guardia pues ayer no ha terminado...



Referencias

El Viajero Cristian (2015). Bogotá – Los vecinos del Relleno Doña Juana. [Video YouTube] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=8YPwfzommPU>

Portafolio. (2012). Bogotá, con gigante ambiental en Doña Juana. Recuperado de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/bogota-gigante-ambiental-dona-juana-104752>

Restrepo, G. y Lopera, M. (s.f.). CDIO: Una gran estrategia de formación en ingeniería. Universidad de Antioquia. Recuperado de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/7772/1/RestrepoGuillermo_2015_estrategiaformacioningenieria.pdf

Secretaría Distrital de Ambiente (s.f.). Funciones. Recuperado de <http://www.ambientebogota.gov.co/web/sda/funciones>

UAESP (2018). ¿Qué es la UAESP? [Video YouTube] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=-YLT2-rjWoQ>

UAESP (2018). Doña Juana, el único relleno del país con planta de biogás. [Video YouTube] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=SJM0zEDm3Ss>

UAESP (2019). ¿Qué es el relleno sanitario doña Juana? Recuperado de <http://www.uaesp.gov.co/especiales/relleno/>

Xakata TV. (2016). El cambio climático y la influencia del ser humano. [Video YouTube] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=1uU5qathCus>