

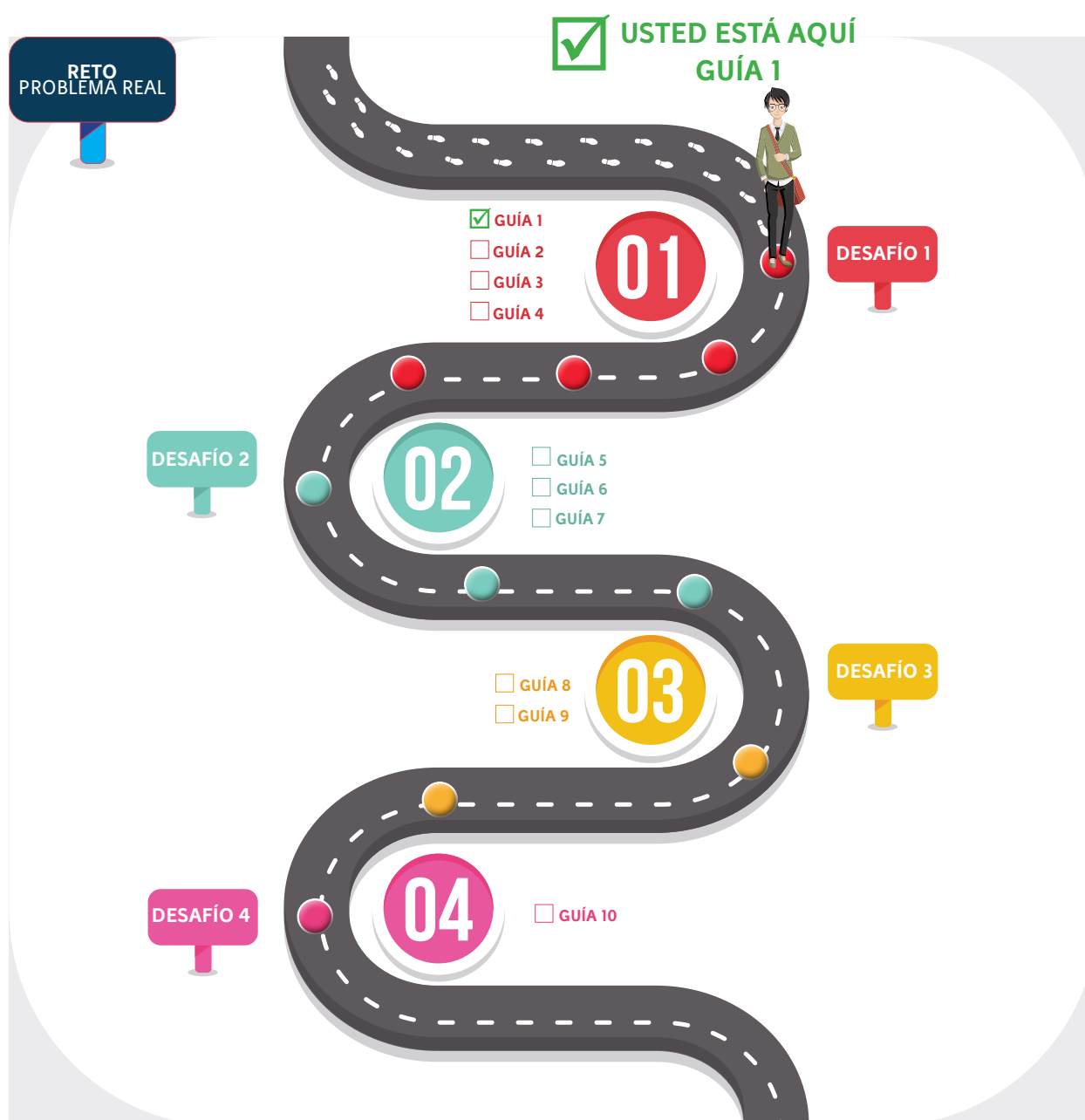
# GUÍA 1 PARA EL DOCENTE - SEXTO GRADO

## CLASIFICACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DOMICILIARIOS



*Estimado docente, esta guía contiene instrucciones en letra cursiva para facilitar la mediación in situ con los estudiantes.*

### 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 trabajo<sup>1</sup>***
- Distribuir los equipos alrededor del aula<sup>2</sup>***
- 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 color***

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

<sup>2</sup> 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

Agente STEMWORK, la ruta de conocimiento ha comenzado y debes estar dispuesto a ayudar a Bahazy - un robot que pronto conocerás - para que pueda recolectar y clasificar residuos sólidos que se producen en las casas del barrio La Macarena. Con el fin de lograrlo, pondrás a prueba tus competencias matemáticas y tecnológicas al utilizar instrumentos de medición para adquirir datos; también, realizarás operaciones y procedimientos de cálculo entre números enteros y racionales, y relacionarás el funcionamiento de un elemento tecnológico para la solución de problemas.



Durante este desafío conocerás una situación problema que presenta nuestra ciudad en cuanto a los residuos domiciliarios; para comprenderlo y hallar su solución, realizarás actividades en las que se requiera aplicar herramientas matemáticas, calcular distancias, operaciones básicas, ubicación en un plano cartesiano, entre otras.

Los conceptos aprendidos durante el proceso serán utilizados para resolver un desafío que se divide en cuatro problemas, cada uno de los cuales será abordado en una guía propia, para un total de cuatro guías en las cuales valorarás diversas alternativas de solución hasta optar, en equipo, por la más precisa que contribuya en la adecuada clasificación de residuos sólidos domiciliarios.



***Antes de dar inicio al desarrollo de este desafío, es indispensable hacer lectura de las competencias propuestas para las cuatro guías; para este ejercicio, solicite a los estudiantes escribir en la bitácora las palabras claves que permitan mayor comprensión de estas.***



## Competencias

- Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales, y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas. (DBA Matemáticas. Grado 6°)
- Propone y desarrolla estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes cantidades (ángulos, longitudes, áreas, volúmenes, etc.) para resolver problemas. (DBA Matemáticas. Grado 6°)
- Representa números enteros, racionales y reales en la recta numérica para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas. (Adaptado de Mathematics Syllabus Singapur)
- Relaciona el funcionamiento de algunos artefactos y sistemas tecnológicos con su utilización segura. (Adaptado de DBA Tecnología. Grado 6°)
- Propone estrategias para dar soluciones tecnológicas a problemas en diferentes contextos. (Adaptado de DBA Tecnología. Grado 6°)
- Muestra entendimiento de que el trabajo se realiza cuando un objeto se mueve en la misma dirección que la fuerza se aplica. (Ciencias Syllabus Singapur)
- Realiza mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y las expreso en las unidades correspondientes. (Estándares Básicos de competencias Ciencias Sociales y Naturales)

Después de que el Líder educativo compartió la información con los Agentes STEMWORK, les informó:



Agentes STEMWORK, para avanzar en nuestra misión es necesario identificar las acciones que marcarán el camino para resolver cada desafío; los siguientes objetivos te permitirán alcanzar el poder que te dará el conocimiento:

- Utilizar instrumentos de medición para adquirir datos, realizar operaciones y procedimientos de cálculo entre números enteros y racionales para la solución de problemas.
- Relacionar el funcionamiento de un elemento tecnológico en la solución de un problema.
- Identificar los diferentes residuos que se producen en los hogares para su clasificación.

**¡Recuerda, contamos con tu compromiso para cumplir esta misión!**



## PARTE I



*Para iniciar esta guía realice la lectura del epígrafe y contextualice un poco a los estudiantes sobre quien el autor, además permita que algunos estudiantes realicen una reflexión sobre la frase. Después inicie la presentación del desafío*

*«La verdadera ignorancia no es la ausencia de conocimientos, sino el hecho de negarse a adquirirlos.»*

**Karl Popper**

### El Desafío del Curso



*En esta sección se presentará el desafío a trabajar en las cuatro guías dispuestas para resolverlo; los datos, conocimientos y conceptos que se abordarán en cada una se irán enlazando a medida que se desarrollen las actividades. Es importante que los estudiantes comprendan la problemática presentada en el texto que hallarán a continuación, y realicen sus propias conclusiones; esta socialización la pueden hacer en una mesa redonda o de la forma que considere más conveniente para el grupo. Al finalizar, les solicitaré a los estudiantes que escriban lo más importante del texto en su bitácora.*



15 Minutos



Bitácora

Para resolver la situación ambiental padecida por Frank, se fijó un reto dividido en 4 desafíos los cuales hacen referencia a cómo solucionar algunos problemas de residuos sólidos en ciertos lugares de la Bogotá actual. Por ello, iniciaremos esta aventura conociendo el barrio La Macarena, que será la zona establecida para el primer desafío donde habrá una pieza tecnológica que ayudará con la gestión de dichos residuos en este sector evitando llegar al año 2150 con problemas ambientales. Retomemos la narración y atiende a las pistas que te darán a través de ella:

Con el fin de dar instrucciones precisas, la Ingeniera STEM convocó a los líderes educativos y a los Agentes STEMWORK para definir entre todos la estrategia que les permitiera resolver el primer desafío y comprender las instrucciones que Frank les dejó. Esto fue lo que les dijo:



Equipo, tenemos una gran misión por cumplir y este es el momento para hallar la primera pieza que nos enseñará el desafío inicial y así, dar un paso hacia Bogofuture. Su Líder educativo tiene la descripción de lo que debemos hacer.

En ese instante, el Líder educativo dijo:

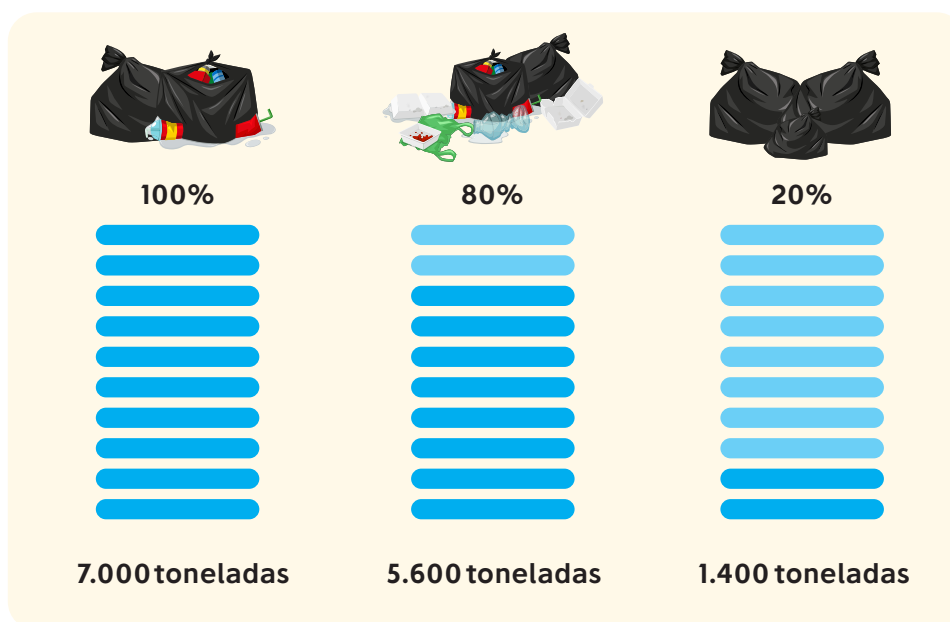


Muy bien agentes, como saben, Frank es un viajero en el tiempo que nos ha compartido la información hallada en un papel cuando saltó en el tiempo al 2011, y para descifrarla pide que reflexionemos sobre lo siguiente:



“Estimados Agentes STEMWORK, como resultado de mis investigaciones, en este instante les describiré una de las situaciones que en este tiempo contribuye a que, en la Bogotá de mi época (2150), el aire haya dejado de ser respirable.

En este momento, ustedes, sus familias y todos los que viven en la ciudad generan 7.000 toneladas<sup>1</sup> de residuos sólidos ¡al día! Para que sea clara la proporción, imaginen que esta cantidad equivale al peso de ¡107 casas de un piso!; de estos residuos, 5.600 toneladas (80%) son llevados sin clasificar, al relleno sanitario ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar, cerca del cerro tutelar de Doña Juana. Las restantes 1.400 toneladas (20%) de residuos sí las reciclan, por lo tanto, no llegan a este relleno pues son clasificados previamente (Rutas de Recolección de Reciclaje, s.f.), pero esta cantidad es casi insignificante con relación al daño ambiental que se hace con lo que llega a este lugar, afectando el aire de toda la ciudad y de las personas que viven a pocos metros de allí. ¡Sí! Doña Juana tiene vecinos que deben soportar los olores de estas toneladas de basuras, sin mencionar a las moscas y ratas que los acechan a cada momento.



Ahora bien, volviendo a los datos, de estas 5.600 toneladas de residuos sólidos que llegan al relleno sanitario - es decir, el 80% que les mencioné anteriormente - se estima que 1.680 toneladas (30%) se podrían reciclar, pero al no hacerlo, se convierten en desperdicios que contaminan nuestro medio ambiente.

De todo esto, llama la atención la exagerada producción y mal manejo de residuos en algunos sectores de Bogotá; por ejemplo, este caso se da en el barrio La Macarena por ser un lugar en el que se encuentran diferentes sitios turísticos, artísticos y de gastronomía internacional; además de una plaza de mercado tradicional y 2.431 casas que corresponde a hogares en los que viven 7.000 personas aproximadamente, que no clasifican sus residuos, lo que equivale a un 55,6% de hogares que podrían estar contribuyendo al mejoramiento ambiental, pero no es así ¡¿Qué hacer para que reciclen y clasifiquen?!... Esa es parte de mi preocupación...

<sup>1</sup> Una tonelada es equivalente a 1.000 kilos





Por lo anterior, queridos Agentes STEMWORK, en La Macarena se buscan estrategias de recolección de residuos domiciliarios clasificados con el fin de aumentar el porcentaje de residuos sólidos reciclados y, a su vez, al de los materiales reutilizables para disminuir la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario de Doña Juana.

Para esto, se busca crear una estrategia que incentive a los 2.431 hogares que aún no realizan el proceso de clasificación de los residuos en sus hogares, razón por la cual buscamos implementar un robot similar al Dustbot<sup>2</sup> que se pueda desplazar por las calles de La Macarena recolectando los residuos clasificados de cada hogar, atendiendo la solicitud de los usuarios por medio del aplicativo móvil.

Este será Bahazy, cuyo nombre proviene de la lengua Muisca que significa Limpio. Mientras tanto, ¿quieres saber cómo funciona Dustbot?, observa el video “DustBot Sperimentazione” Y luego, comenta tus opiniones con la clase.



**Presentar Video DustBot Sperimentazione que se encuentra en el siguiente enlace <https://www.youtube.com/watch?v=Y540hprRbxY>**

***Socialice con los estudiantes las ideas más relevantes que comprendieron del reto, por ejemplo, totalice la cantidad de basura que se produce en la casa de un estudiante, luego multiplique el resultado por la cantidad de estudiantes que haya en el curso; lo anterior es con el fin de llevarlos a la reflexión sobre la cantidad de basura que ellos aportan a las 7.000 toneladas que se producen en Bogotá a diario.***

***Formule a los estudiantes la pregunta ¿Qué pasaría si...? e indíqueles que deben responder de forma individual en el Foro del Aula Virtual. Posteriormente, abra el espacio de socialización.***

Ahora que conoces la misión que debes cumplir, y la información que les ha proporcionado Frank, responde la siguiente pregunta en el Foro del Aula Virtual, siguiendo las indicaciones que te dará tu Líder educativo:

- **¿Qué pasaría si...** en Bogotá se lograra optimizar la recolección de residuos peligrosos<sup>3</sup> a través de un sistema inteligente?



***Para iniciar esta sesión se propone una lectura que permitirá a los estudiantes reconocer el cuerpo humano como un instrumento de medición, tomando como referente algunas notas de Leonardo da Vinci respecto a los estudios de proporcionalidad del cuerpo humano.***

***Realice la narración con entonación, permitiendo a los estudiantes hacer representaciones mentales del mismo y tome pausas para indagar sobre algunos conceptos esenciales; si es preciso, dar respuesta a sus dudas.***

<sup>2</sup> DustBot es un eco robot creado en Italia, el cual funciona con una combinación de un sistema de navegación GPS y un giroscopio (dispositivo que permite cambios de dirección en base a una rotación) cuyo propósito es recoger basuras en zonas residenciales al ser requerido a través de un mensaje o una llamada. (Conciencia Eco, 2010)

<sup>3</sup> Los residuos peligrosos son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud (...) El Decreto 4741 de 2005, unificado en el año 2015 en el Título 6 del Decreto 1076, define a los residuos peligrosos como aquellos residuos o desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos o indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo peligroso a los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos. (Sistema de Información Ambiental en Colombia – SIAC, s.f.)



**Aula Virtual**



**Socialización**



**40 Minutos**



**Individual**





## ¿Qué sabes de...?

Durante los viajes en el tiempo que realizó Frank, se encontró con una persona que llamó su atención por el particular laboratorio donde se encontraba trabajando; al preguntar su nombre, este respondió:



Soy Leonardo da Vinci, y en este momento me encuentro haciendo algunas mediciones del cuerpo humano.

Frank, asombrado pregunta:



¿Qué instrumentos de medición estás empleando?, a lo que responde Da Vinci:



En esta época no se cuenta con muchos instrumentos que me permita realizar la tarea, por eso establecí un sistema que me posibilita dar uso de algunas partes del cuerpo para hacer las mediciones, déjame te explico:



***Antes de iniciar la lectura del siguiente párrafo, proyecte la imagen de “El hombre Vitruvio” que se encuentra como Anexo 1***



Cuando realicé los estudios de la estructura del cuerpo humano, reconocí cada una de las partes en su forma para describirlos lo más exacto posible en una pintura y a este lo llamé “el Hombre Vitruvio”; posteriormente, logré apreciar cómo se establecen algunas figuras geométricas según la postura en la cual se ubique el cuerpo, pues si este se encuentra en una posición recta con los brazos abiertos a la altura de los hombros, se conformará un círculo; de allí mi teoría que el hombre es el centro del universo. Pero si, por el contrario, el cuerpo además de extender los brazos abre las piernas paralelamente, su estatura tiende a cambiar formando un cuadrado, y si trazo dos líneas internas en cada extremo del cuadrado formando una equis podrás observar que, si este se encuentra en una posición recta, el centro del cuerpo es el ombligo, pero si no el centro se ubica en la pelvis.

Estos estudios me llevaron hacer algunas anotaciones en mi bitácora sobre la proporcionalidad del cuerpo humano y así crear un sistema de medición que podrás comprobar de la siguiente forma:

- Cuatro dedos hacen una palma
- Cuatro palmas hacen un pie
- Seis palmas hacen un codo
- Cuatro codos hacen un paso
- Veinticuatro palmas hacen a un hombre (Lara, 2018)



En el video “Da Vinci, El Genio - El Hombre del Vitruvio” <https://www.youtube.com/watch?v=xQIfNl4U0M> se muestra un ejemplo de cómo son aplicados.

Posterior a esto, se plantea una actividad donde los estudiantes darán uso del sistema de medida de Da Vinci para cumplir con el propósito de la actividad; pero, antes de empezar pregunte ¿Qué es una unidad de medida? Permita un momento de socialización y motíveles a nombrar algunos ejemplos. Posterior a esto, formule las siguientes preguntas y solicíteles registrar las respuestas en la bitácora.

Ahora, recordemos algunos conceptos:

- ¿Qué es una longitud?
- ¿Cuáles son las unidades de medida de la longitud?



Establezca un tiempo corto para contestar y socializar las respuestas; en caso de que los estudiantes no tengan claro el concepto, es necesario formalizar una explicación antes de continuar.

**Definición:** La longitud es la distancia que hay entre dos puntos, la cantidad de espacio entre dos puntos.

Ahora incluya la siguiente actividad:

Para el desarrollo de este ejercicio es necesario proporcionar a los estudiantes por binas una rueda o llanta, por ejemplo de un juguete o simplemente diseñarla con material reutilizable.

## ¡A practicar!



Recuerde a los estudiantes tomar continuamente apuntes en la bitácora.

1. Establece la longitud de la mesa de trabajo dando uso al sistema de medición de Leonardo da Vinci y responde: ¿Cuántas palmas hacen la mesa? Ten en cuenta el ancho y largo de la mesa
2. Toma la rueda y, con un lápiz o un marcador, señala un punto de referencia que sirva como indicativo para saber cuándo la rueda ha dado un giro completo.
3. Ubica la rueda en uno de los bordes de la mesa y hazla girar iniciando desde el punto de referencia y detente cuando hayas completado el giro; posteriormente, indica a tu compañero que haga la medición de la distancia recorrida con las palmas. Luego, responde:
  - ¿Cuántas palmas recorrió la rueda?
  - ¿Cuántos giros debe dar la rueda para completar la longitud de la mesa?



Bitácora



Preguntas



Bitácora



Socialización



Preguntas



**Finalizado el ejercicio permita un momento de socialización de los resultados. En esta actividad, los estudiantes observarán que la distancia recorrida no está relacionada con el tamaño de la rueda. Para ello, pregunte lo siguiente para hacer reflexionar a estudiantes:**

Ahora, analicemos, si la bicicleta de la figura recorre la distancia del punto A al punto B, ¿cuál rueda recorre más distancia? **Solicite a los estudiantes que respondan rápidamente en la Bitácora**

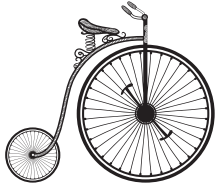


Figura 1. Recorrido. Elaboración propia



**Posteriormente, socialice algunas respuestas y aclare que ambas recorren la misma distancia, lo que varía es el número de vueltas que cada una de estas realiza.**

## PARTE II

### Misión del estudiante



30 Minutos



Individual



Aula Virtual



**Antes de iniciar el reto es necesario que el docente proyecte la pista a los estudiantes, ésta la encontrará en el Anexo 2 (Pistas), permitiéndoles tener una guía visual del reto. En el desarrollo del desafío es necesario recalcarles la importancia en la precisión de los movimientos y que el robot siempre esté dentro de las zonas delimitadas.**

Los Agentes STEMWORK ya se encontraban inquietos ante el preocupante panorama que se evidencia en la ciudad con el manejo de los residuos sólidos, no solo de La Macarena sino de sus propios hogares; por esto, el Líder educativo les dijo:

Agentes STEMWORK, como ven, el reto que les espera por resolver no es sencillo, pero tampoco es imposible de lograr; este es el momento de demostrar de qué están hechos, por ello les compartiré una información que nos ha proporcionado Frank:



En la zona de La Macarena hay un depósito denominado Centro de Acopio, el cual es el lugar donde se encuentran ubicados los Robot Bahazy encargados de atender el llamado que harán los ciudadanos desde sus hogares para que recojan sus residuos sólidos. Sin embargo, cuando



hacen el proceso de recolección, los robots se exponen a la contaminación generada por los mismos pues, a pesar de ser clasificados por los usuarios y depositados en bolsas, algunos residuos pueden quedar afuera; por lo anterior, Bahazy requiere pasar por un procedimiento de limpieza y esterilización para garantizar que los usuarios que van a tener contacto con él no sean contagiados por dichos residuos.

Así mismo, cuando Bahazy realiza los recorridos por las calles de La Macarena, puede afectarse su parte mecánica por lo cual es necesario realizarle el procedimiento de mantenimiento para verificar su funcionamiento, de tal suerte que esté en óptimas condiciones para salir a realizar los recorridos por el sector. En resumen, el robot debe pasar por dos zonas dentro del Centro de acopio: Mantenimiento y Limpieza.

Su tarea, Agentes STEMWORK, es programar en equipo a Bahazy teniendo en cuenta que este se localiza en la zona de aparcamiento; entonces su rutina será: dirigirse a la zona de acopio para que le realicen el procedimiento de limpieza, esperar a que los operarios terminen para continuar con el mantenimiento y le hagan los ajustes requeridos.

Cuando ya esté lista la limpieza y el mantenimiento de Bahazy, lo harán regresar a la zona de aparcamiento. Durante los recorridos y realización de estos procedimientos es muy importante que el robot llegue a la zona demarcada para cada uno, verificando su correcta ubicación dentro de dicha zona.

Al finalizar el proceso con cada robot ustedes, Agentes STEMWORK, deben registrar en sus Bitácoras el reporte donde se indican las distancias recorridas en el Centro de Acopio; estas deben ser expresadas en centímetros, metros, kilómetros; de igual forma, se solicita registrar el número de rotaciones realizadas por Bahazy entre cada zona, así como el número de intentos realizados.



**Indíquele a los estudiantes que las medidas de la figura 2, están dadas en cm, sin embargo, en el anexo 2 se presentan dos planos más, que presentan medidas diferentes esto teniendo en cuenta que son representaciones de bodegas de diferentes tamaños, por lo cual usted puede escoger cualquiera de las tres y construirla para la misión.**

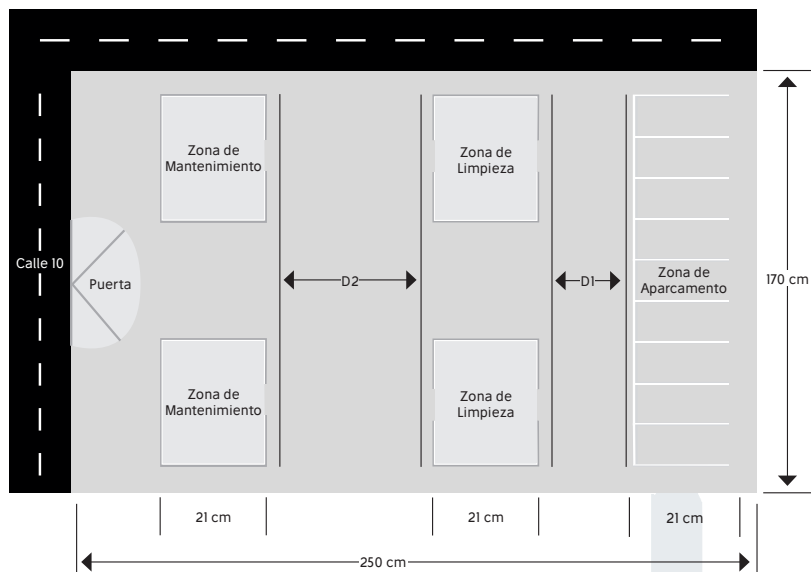


Figura 2. Plano del centro de Acopio. Elaboración propia



**Con el fin de rescatar datos entregados en la misión y hacer operaciones básicas a partir de estos, pregunte a los estudiantes:**

Agentes, en la Macarena se encuentran 2.431 hogares que no realizan clasificación de residuos, si cada hogar deposita 4 kilos de basura, ¿cuántos recorridos debe realizar Bahazy para llegar a los hogares que no realizan clasificación de residuos, si este tiene una capacidad de 40 kg?



**Dé un momento para resolver la pregunta, luego, socialice algunas respuestas y aclare las dudas.**

**Luego, realice la siguiente pregunta donde los estudiantes deben contextualizar el reto y ubicarse dentro del centro de acopio, lugar donde se parquean los Bahazy y también se les realizan los procedimientos mencionados; el propósito de la pregunta es que el estudiante imagine la situación cuando el Bahazy no hace movimientos precisos y se pasa de las zonas delimitadas para realizar el procedimiento.**

¿Qué pasaría si... Bahazy, después de salir del Centro de Acopio, listo para realizar los procedimientos no se detiene en la zona de mantenimiento sino que se detiene unos metros más adelante? ¿Qué pudo fallar en el robot?



**Recuérdelos que deben registrar las respuestas en el Foro dispuesto en el Aula Virtual, exclusivo para ello.**

## Agentes, ¿qué tanto sabemos de...?



20 Minutos



**En esta actividad se presentan unos videos para que el estudiante tenga un acercamiento al problema del reto y a las soluciones que se han aportado en diferentes lugares del mundo; luego de ver cada video, pregunte qué fue lo más importante para cada estudiante.**



Individual

Agentes STEMWORK, observemos el video “SUIZA, un país SIN BASURA”, sobre cómo es el manejo de residuos sólidos en otros lugares del mundo.



“SUIZA, un país SIN BASURA”

<https://www.concienciaeco.com/2010/08/12/dustbot-el-robot-basurero/>



Bitácora



**Socialice algunas ideas partiendo de una pregunta que los cuestione, como se indica continuación.**



Preguntas

GUÍA

1

PARTE II



Ahora, reflexionemos a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Qué le falta a Bogotá para tratar los residuos sólidos como se hace en Suiza?
- ¿Cuánto tiempo estarías dispuesto a invertir para clasificar los residuos que a diario se producen en tu casa?



*Los siguientes ejercicios tienen como objetivo identificar los conocimientos previos de los estudiantes; para ello, plánteles el siguiente problema para ser resuelto en la bitácora. Posteriormente, dé 5 minutos para que lo resuelvan, socialice las ideas y luego resuélvalo en el tablero.*

## Analicemos a partir de la práctica

**Ejercicio 1:** En un hogar del barrio La Macarena se efectúa una reunión familiar; cuando esta termina, al realizar el aseo del sitio se debe hacer la clasificación de los residuos encontrados tales como:

- 23 botellas de envase en vidrio
- 12 latas de aluminio
- 2 canecas de residuos de la comida que dejaron los invitados
- ½ caneca de servilletas sucias

Para hacer la separación de residuos encontrados, se deben utilizar dos bolsas una para depositar los residuos orgánicos y otra para residuos inorgánicos. ¿Cómo podría ser la clasificación de los residuos producidos en la reunión teniendo en cuenta las dos bolsas?

*Una vez terminado, socialice las respuestas de algunos estudiantes y resuélvalo.*

*Verifique quiénes respondieron bien y quiénes no; a los estudiantes que no hayan respondido bien, se les presenta unos documentos y videos para que realicen el estudio y repaso de estos conocimientos de manera autónoma. Estos recursos el estudiante los encontrará en el aula virtual.*

*De igual forma, como una actividad de desequilibrio cognitivo, hacer énfasis en el minuto 3:20 del video “SUIZA, un país SIN BASURA”, visto previamente, sobre la separación de una bolsita de té.*

## Llamado a expertos



*A continuación, se contextualiza la vida y obra de Leonardo da Vinci quien, por su amplio conocimiento en todas las áreas, se constituye en un buen ejemplo de un profesional STEM; solicíteles que escriban en la bitácora los elementos más importantes de la vida y obra de Leonardo; sugiéralos que profundicen sobre el tema, de manera independiente.*



20 Minutos



Individual



Bitácora



## Un Agente como tú



5 Minutos



Socialización



Bitácora



*Presente a los estudiantes los siguientes recursos audiovisuales e invítelos a registrar en la bitácora los datos e inventos más importantes de la vida de Da Vinci.*

Ahora, revisemos la vida y obra de Leonardo da Vinci quien, por su amplio conocimiento en todas las áreas, se constituye en un buen ejemplo de un Agente STEM, escribe en tu bitácora las reflexiones que se derivan de él.



**Leonardo Da Vinci El Inventor De Sueños**  
<https://www.youtube.com/watch?v=aOqn6adJH84>



**Leonardo Da Vinci - Draw My Life**  
<https://www.youtube.com/watch?v=xwSfhxnRTaE>

*Con las siguientes preguntas se busca llevar a los estudiantes a comprender la importancia de los ingenieros, sus conocimientos, el uso de las matemáticas y la rigurosidad para registrar datos. Realice las siguientes preguntas y, pasados 10 minutos, socialice algunas respuestas.*

Responde en la bitácora

- ¿Por qué un ingeniero requiere realizar cálculos matemáticos?
- ¿Por qué los ingenieros trabajan en equipo con profesionales de otras disciplinas al momento de realizar un proyecto?
- ¿Por qué los ingenieros realizan bitácoras de sus proyectos?



*Socialice las respuestas de, al menos, 5 estudiantes al azar.*



60 Minutos



Individual



Bitácora

*En los siguientes cuadros se presentan los conceptos que los estudiantes requieren para el desarrollo de la misión; cada uno se deben ampliar y explicar de tal forma que los estudiantes los registren en sus bitácoras; de igual forma, se propone un ejemplo asociado a cada concepto, por lo tanto, usted puede plantear otros ejemplos que considere conveniente.*

Agentes STEMWORK, con seguridad ha sido inspirador conocer la faceta de ingeniero de Leonardo da Vinci, pero su experticia la logró con el estudio y la disciplina que da la lectura. Por esta razón, deben revisar los siguientes conceptos y sus ejemplos, y profundizar en cada uno.





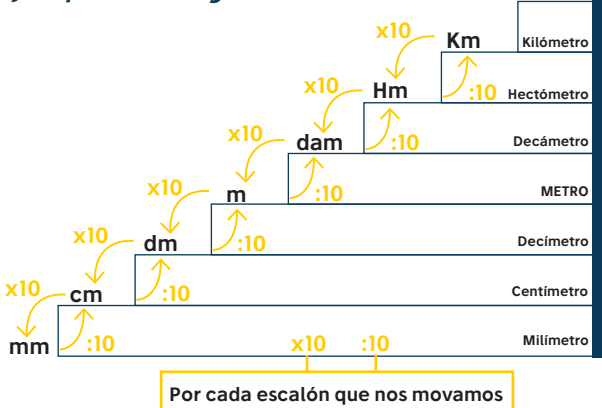
CONCEPTO	EJEMPLO
<p><b>Unidades de medida: Longitud</b></p> <p><b>Explique el concepto de longitud.</b></p> <p>La longitud determina la distancia que hay entre dos puntos, o, dicho de otra manera, longitud es la cantidad de espacio que hay entre dos puntos.</p> <p>Una de las herramientas utilizadas para hacer mediciones es el metro. Las unidades que se van a manejar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cm, Centímetros</li> <li>• M, Metro</li> <li>• Km, Kilómetros</li> </ul>	<p><i>Por ejemplo, se puede comprender el concepto de longitud al medir la distancia que hay entre la casa y el colegio, o la distancia de un extremo de la mesa al otro.</i></p> <p><i>Puede solicitar a los estudiantes que midan la distancia que hay entre su puesto y la de un compañero o que escriban cuál es la distancia hay entre el colegio y su casa.</i></p> <p><i>Otro ejemplo se relaciona con los múltiplos y los submúltiplos del metro:</i></p> <p><i>La distancia entre Málaga y Santander es de aproximadamente 900 kilómetros; puede preguntar a los estudiantes que la expresen en metros.</i></p> <p><b>Ejercicios</b></p> <p><i>1 cm = 0,01m</i>  <i>1m = 100 cm</i>  <i>1 km = 1000 m</i></p> <p><b>Desarrollo</b></p> <p><i>pasar 900 Km a m</i>  <i>900 km x 1000 = 900000 m</i>  <i>Pasar 900000 m a cm</i>  <i>900000 m x 100 = 90000000 cm</i></p> <p><b>Ejemplo de Longitud</b></p>  <p>Por cada escalón que nos movamos</p>

Figura 3. Medidas de longitud.Elaboración propia



### Perímetro de la circunferencia

**Explique el concepto de perímetro y radio, utilizando ejemplos; para ello dibuje una circunferencia en el tablero y ubique el centro y el radio.**

El perímetro de una circunferencia es la longitud de la curva; por ejemplo, la distancia que una persona va a recorrer en un punto de la misma y su desplazamiento hasta dar una vuelta completa y llegar al punto de partida nuevamente.

Existe una expresión que nos permite saber la longitud (o perímetro) de la circunferencia solo conociendo su radio.

La expresión es la siguiente:  $P=2 \cdot \pi \cdot r$

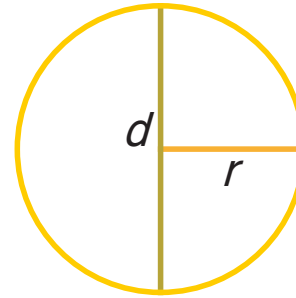
**Con una cuerda o hilo, dé la vuelta a una rueda, luego extiéndala y explique que esa distancia corresponde al perímetro de la rueda.**

### Regla de Tres Simples directas

Podemos decir que dos magnitudes son directamente proporcionales cuando, al multiplicar o dividir una de ellas por un número, la otra queda multiplicada o dividida, respectivamente, por el mismo número.

Para resolver una regla de tres simples directas debemos seguir la siguiente fórmula:

$$\left. \begin{array}{l} A \longrightarrow B \\ C \longrightarrow X \end{array} \right\} X = \frac{B \cdot C}{A}$$



$$P = \pi \times d$$

$$P = 2 \cdot \pi \times r$$

Figura 4 Perímetro de la circunferencia. Elaboración propia

**Calcula el perímetro de una circunferencia que tiene 20 cm de radio. Considera  $\pi = 3,1416$**

$$P = 2 \cdot \pi \cdot 20$$

$$P = 2 \cdot 3,1416 \cdot 20$$

$$P = 6,2832 \cdot 20$$

$$P = 125,66$$

**Solución: El perímetro de la circunferencia es 125,6 cm**

**La rueda de un vehículo tiene un perímetro de 50 cm, ¿Cuántas rotaciones dan una rueda para recorrer 200 m?**

$$1 \text{ rotación} = 50 \text{ cm}$$

$$X = 20000 \text{ cm}$$

$$X = (1 \text{ rot} \times 20000 \text{ cm}) / (50 \text{ cm})$$

$$X = 400 \text{ rotaciones}$$



<p><b>Residuos Orgánicos</b></p> <p>Son aquellos residuos que se descomponen en un tiempo corto y provienen de un proceso natural.</p> <p>Algunos son: frutas, productos vegetales, cáscaras de huevo, papel, cartón, servilletas etc. Es importante no mezclar los residuos orgánicos con los residuos de papel y/o cartón; estos deben separarse para que puedan reutilizarse.</p>	<p><b>Ejemplo:</b></p> <p><i>En el barrio La Macarena, por ser el día de las madres, se realiza una actividad conmemorativa, donde se les ofrece a todas las madres una comida. Al evento asistieron 60 madres y dos acompañantes. Cuando termina el evento, al realizar el aseo del sitio se debe hacer la clasificación de los residuos encontrados:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 80 hojas de tamal</li><li>• 90 vasos de plástico</li><li>• 90 vasos de cartón</li><li>• 35 botellas de envase en vidrio</li><li>• 500 servilletas</li><li>• 60 bolsas de papel regalo</li><li>• 180 platos de cartón</li></ul>
<p><b>Residuos inorgánicos</b></p> <p>Los residuos inorgánicos son aquellos que provienen de productos que han sido procesados por el hombre.</p> <p>Por ejemplo, vidrio, latas, plástico, baterías, ropa, CD's, DVD's, etc. Estos residuos se deben clasificar por sus características; por ejemplo, las baterías y elementos electrónicos, de los elementos metálicos y de vidrio; cada uno de estos se clasifican por separado.</p>	<p><i>Para hacer la separación de residuos encontrados se deben utilizar las 7 bolsas de 60 cm de ancho x 80 cm de largo calibre 210 para los residuos orgánicos y 4 bolsas de 40 cm de ancho por 60 cm de lago calibre 180 para los residuos inorgánicos. ¿cómo realizaría la distribución de estos elementos empleando todas las bolsas que se tiene?</i></p> <p><b>Posible solución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>4 bolsas para los 80 tamales</li><li>2 bolsas para las botellas de vidrio</li><li>2 bolsa platos de cartón</li><li>1 bolsa para vasos de plástico y cartón</li><li>1 bolsa para servilletas</li><li>1 bolsa para el papel regalo</li></ul>
<p><b>Pseudocódigo</b></p> <p>El pseudocódigo es un lenguaje simplificado entre el programador y la máquina. Son las instrucciones detalladas en la programación para realizar alguna acción, estas instrucciones se escriben en nuestras palabras. Este permite expresar las palabras de programación en nuestro lenguaje.</p>	<p><b>Ejemplo:</b></p> <p><i>Programar a Bahazy para que avance en línea recta 2 segundos, luego se detenga por 3 segundos y vuelva a avanzar en línea recta hacia adelante durante 3 segundos y pare.</i></p> <p><b>Pseudocódigo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Inicio</li><li>• Avanzar adelante durante 2 segundos</li><li>• Detenerse</li><li>• Esperar 3 segundos</li><li>• Avanzar hacia adelante 3 segundos</li><li>• Detenerse</li></ul>



## Programación

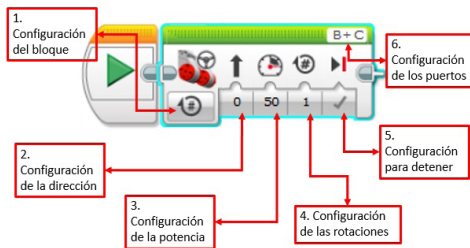


Figura 5. Configuración del Bloque

El bloque mover la dirección se emplea para programar el funcionamiento de los motores en diferentes velocidades lo que permite al robot desplazarse en línea recta o realizar giros a diferentes grados tanto a la izquierda como derecha.

- **Configuración del bloque:** están opciones para mover el motor por tiempo, grados y rotaciones, en esta sección trabajaran por rotaciones.
- **Configuración de dirección:** este botón permite asignar la dirección de movimiento del robot.
- **Configuración de potencia:** En este se configura la potencia de los motores, si es positivo avanza hacia adelante, si es negativo avanza hacia atrás.
- **Configuración de rotaciones:** se coloca la cantidad que desee para hacer avanzar a Bahazy, (3 segundos, 5 rotaciones, 180 grados)
- **Configuración para detener:** este botón permite definir la forma en que se detienen los motores una vez se ejecuta la acción
- **Configuración de puertos:** Se muestra la selección de los puestos donde se encuentran conectados los motores al bloque EV3

## Ejemplo:

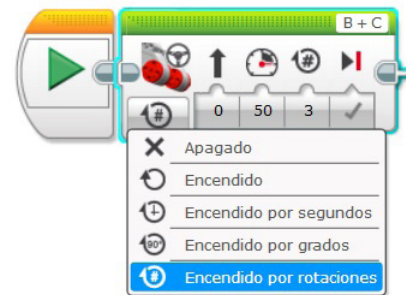


Figura 6. Configuración del Bloque

1. **Configure el bloque para mover en rotaciones y avance 3 rotaciones a 50 de potencia y pruebe.**
2. **Cambie la potencia de 50 a -30, prográmelo y pruébelo. Describa en el diario lo sucedido.**



10 Minutos



Individual



*Las siguientes actividades se presentarán a los estudiantes únicamente en la plataforma virtual*



## Emplea tus conocimientos



Bitácora

### Actividad 1:



*A continuación, se presenta una serie de preguntas o problemas con el objetivo de verificar los conocimientos que los estudiantes deben tener para avanzar. Solicite que respondan en la bitácora; socialice las respuestas y luego resuélvalas para que ellos verifiquen el procedimiento que debían realizar.*

### Actividad

Bahazy es un robot diseñado para realizar la recolección de residuos clasificados puerta a puerta, el cual es solicitado a través de una aplicación móvil; pesa aproximadamente 70 kilos, mide 150 cm y su batería le da una autonomía de 16 kilómetros transportando 40 kilos de carga y las llantas que utiliza el robot tienen un radio aproximado de 25 cm. Este tiene la posibilidad de desplazarse entre las calles de los barrios, realizando la recolección de los residuos en los hogares, por lo que es necesario que haga un recorrido de reconocimiento del barrio La Macarena en Bogotá a través de la ruta: Centro Internacional – La Macarena – La Merced, el cual abarca una distancia de 3.074 m; ante este requerimiento, se solicita a los operarios del Centro de Acopio determinar:

1. El número de rotaciones que debe dar las ruedas de Bahazy para realizar el recorrido en la ruta establecida.
2. Una vez BAZAHY llegue al barrio la merced deberá desplazarse a un hogar donde fue solicitado el servicio, los datos enviados al robot establecen una trayectoria con una distancia 500 metros; si una de las ruedas del robot tuviera un radio de 25 cm y la otra tuviera un radio de 10 cm ¿Cuántas rotaciones realiza cada una de las ruedas?

Escribe estos datos en tu bitácora.



*Respuesta: La rueda delantera que tiene un radio de 25 cm realiza 31,84 rotaciones, mientras que rueda trasera que tiene un radio de 10 cm realiza 79,61 rotaciones.*

$$P = 2 * \pi * r$$

$$P = 2 * 3.14 * 10 \text{ cm}$$

$$P = 62,8 \text{ cm}$$

$$P = 2 * 3.14 * 25 \text{ cm}$$

$$P = 157 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ m} \text{ ————— } 100 \text{ cm} \\ 500 \text{ m} \text{ ————— } X \end{array}$$

$$X = \frac{100 \text{ cm} * 500 \text{ m}}{1 \text{ m}}$$

$$X = 5000 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ rot} \quad \quad 157 \text{ cm} \\ X \text{ ————— } 5000 \text{ cm} \end{array}$$

$$X = 31,84 \text{ rot}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ rot} \text{ ————— } 62,8 \text{ cm} \\ x \text{ ————— } 5000 \text{ cm} \end{array}$$

$$X = 79,61 \text{ rot}$$



## PARTE III

### Equipo STEMWORK



El objetivo de la siguiente actividad es organizar grupos de cuatro a seis estudiantes para trabajar juntos, desde aquí hasta finalizar la guía; tenga presente que los únicos roles que pueden asignarse a varios estudiantes son Agente STEMWORK Gestor y Agente STEMWORK Registrador. Para desarrollar esta sección, debe realizar una actividad que le permita hacer la conformación de grupos; o, si prefiere, puede acoger la que se propone a continuación:

Con la siguiente actividad, los estudiantes establecerán la importancia de realizar un trabajo en equipo o en grupo.



Proyectar el video Liderazgo y trabajo en equipo Pingüinos  
<https://www.youtube.com/watch?v=XLJOFj-CkZk&t=2s>

Luego de que los estudiantes lo vean, pídeles que respondan en su bitácora la siguiente pregunta: ¿Cuál es la diferencia de trabajar en grupo y trabajar en equipo?

A continuación, indíquele que cada miembro del grupo que debe asumir un rol durante el desarrollo de la guía, de acuerdo con los roles vistos en la Guía 0. Es importante que escriban el nombre, el rol y las funciones que tiene cada rol asignado. Pida a los estudiantes que se asignen los roles en sus grupos de trabajo

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





## Camino de Reflexión



**Las siguientes preguntas buscan orientar a los estudiantes en aquellos elementos y conceptos que requieren tener en cuenta para resolver la misión presentada; pídeles que respondan las preguntas en la bitácora.**

De acuerdo con las instrucciones de tu Líder educativo, responde en la Bitácora:

- ¿Qué elementos no convencionales se pueden emplear para medir la trayectoria de Bahazy?
- ¿Qué elementos del robot le permiten realizar movimientos?
- ¿Qué datos se podrían emplear para que el robot realice movimientos a diferentes distancias de manera precisa?
- Si el robot debe detenerse a diferentes distancias, ¿qué debo tener en cuenta en la programación?

Para avanzar en esta sección, retomaremos el concepto de Pseudocódigo<sup>4</sup>, pero antes de ponerlo en práctica para resolver la misión, escuchen con atención las indicaciones que su Líder educativo les dará. Al finalizar la actividad, cada uno escribirá los resultados de la experiencia en la bitácora.



**La siguiente actividad se propone para explicar al estudiante la importancia de seguir detalladamente las instrucciones que se describen en un pseudocódigo. Para ello, indique a cada grupo que escriba un pseudocódigo para que uno de sus integrantes se desplace desde la puerta del salón hasta el fondo de este, sin estrellarse; el ejercicio será más interesante si ubica algunos puestos para que ellos tengan que guiar a su compañero haciendo giros y esquivando varios objetos. Esto lo deben registrar en la bitácora.**

**Luego, pase a cuatro estudiantes el frente y solicite dos pseudocódigos, diferentes a los compañeros que eligió.**

**Véndele los ojos a uno de ellos y pídale al otro estudiante que lea el pseudocódigo al compañero que tiene los ojos vendados, sin tocar al compañero; la idea del ejercicio es comprobar si cumplió la meta; solicite a los estudiantes que escriban todos en la bitácora lo sucedido.**

**Repita el ejercicio con otra pareja.**

**Al final del ejercicio, validar entre todos si las instrucciones fueron claras para que cada estudiante, que tenía los ojos vendados, llegará al punto requerido, si no lo lograron pregunte: ¿por qué consideran que no cumplieron con lo indicado?**

<sup>4</sup> Recuerda que el pseudocódigo es un lenguaje simplificado entre el programador y la máquina. Son las instrucciones detalladas en la programación para realizar alguna acción, estas instrucciones se escriben en nuestras palabras. Este permite expresar las palabras de programación en nuestro lenguaje.



15 Minutos



Grupal



Bitácora



Preguntas





*Es importante recalcar que el pseudocódigo debe tener cada acción bien detallada, número de pasos, cantidad de grados en los giros, veces que se debe detener y otras instrucciones que considere pertinente dar.*

## ***Dices tú... decimos todos***



*Pida a cada estudiante que describa el procedimiento paso a paso, para llegar a la solución que propone; de igual forma, registrarlo en cada columna. Al finalizar, indique que socialicen en grupo las respuestas y seleccionen las que todos consideren que realmente van a utilizar en la solución del problema.*

Esta sección se realizará respondiendo, primero, de forma individual y, posteriormente, de forma grupal. Atiende a las indicaciones de tu Líder educativo.

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. 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.)

### **CONCEBIR**

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

La situación que se plantea para resolver en la misión de esta guía es:



*Recolectar residuos sólidos en zonas residenciales de difícil acceso en el barrio La Macarena, por lo que era necesario preparar a Bahazy aplicando los conceptos de cálculos geométricos, plano cartesiano y programación.*

---



---



---



## 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 la misión 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



**Recuerde 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<sup>5</sup> 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 hallar la solución en 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 de la misión (Mis cálculos son...). Por ejemplo, medir las distancias, convertir distancias en rotaciones, entre otras. Ahora, solicíteles que socialicen en grupo las respuestas para seleccionar las que realmente van a utilizar en la solución del problema (¡Ingenieros en acción!)**

<sup>5</sup> Son las instrucciones de cómo resolver el reto en nuestras palabras, el cómo lo haría con el Bahazy



<b>Mis cálculos son...</b> (Qué operaciones y / o cálculos matemáticos aporta cada uno para resolver la misión)	<b>¡Ingenieros en acción!</b> (Qué operaciones o conceptos matemáticos, tecnológicos, científicos que requiere para solucionar la misión)



*“Finalizado el ejercicio de planteamiento de la estrategia, diseñe la pista en el aula de clase (ANEXO 2) con cinta de colores o de enmascarar tratando de conservar las características que se presentan en el mismo, las distancias entre cada estación están a libre criterio ya que dependen del espacio que se cuente en el aula de clase.*

*Indique a los estudiantes programar el robot y comprobar su funcionamiento de la pista, teniendo en cuenta que solo contara con tres (3) intentos para hacer los ajustes que correspondan”*

### Iteración



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

En la bitácora escriban los cálculos que consideren pertinente hacer para solucionar la misión, 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; en lo posible, que sean solamente tres iteraciones buscando la mayor precisión para el siguiente intento.

Iteración 1:

Iteración 2:

Iteración 3:

### IMPLEMENTAR

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

Evalúo imprevistos / Determinemos imprevistos



*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 socialicen en grupo 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”*



<b>Evalúo imprevistos</b> (Qué factores se pueden presentar para no solucionar la misión)	<b>Determinemos imprevistos</b> (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, grafiquen la programación final que le funcionó para solucionar la misión. Tengan en cuenta los parámetros utilizados.



*Ahora, pida a los estudiantes que socialicen en grupo las soluciones planteadas por cada uno y propongan una solución para el grupo al problema; esta se registrará en la columna de la derecha (La solución del grupo es...)*

<b>La solución del grupo es...</b>

## Informe de la misión



*Pida a los estudiantes que diligencien los resultados luego de haber implementado la solución al problema; cuántos intentos hicieron, cómo los solucionaron, qué aprendieron de los errores.*

<b>Nuestra experiencia dice...</b>	<b>Los expertos teóricos dicen...</b> (Los estudiantes analizarán su experiencia a la luz del contexto teórico)
¿Cuál consideran que fue el error por el cual Bahazy no llegó con precisión al punto indicado en el primer intento?	



10 Minutos



Bitácora



20 Minutos



Individual



Grupal



## Preguntas

¿Cómo hicieron para que Bahazy avanzara la distancia que hay entre la zona de aparcamiento y la zona de mantenimiento?	
¿Cómo lograron que Bahazy estando en la zona de mantenimiento se desplazara nuevamente hasta la zona de aparcamiento?	
¿Cuántos intentos realizaron para solucionar la misión?:	



## Bitácora

¿Qué pasaría si... mientras Bahazy está avanzando en línea recta desde la zona de limpieza hasta la zona de mantenimiento, en la trayectoria, una de las dos ruedas deja de funcionar y la otra sigue funcionando?



*Indique a los estudiantes que escriban las respuestas en la bitácora y socialice las respuestas en grupo.*

### Aprendimos que... (Conclusión)



*En este espacio se espera que los estudiantes argumenten, desde lo procedimental, cómo lo hicieron; y desde lo declarativo, cómo llegaron al resultado.*

Para finalizar, en la bitácora escribe uno o dos párrafos con los resultados de lo aprendido en el desarrollo de la guía.



## Referencias

ACUMAR (2012, julio 25). Cómo reducir y separar residuos domiciliarios. Argentina: Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=7UfjVB46DDg>

Asesorías EXANI-I (2018, septiembre 2). EXANI-I Pensamiento Matemático (1.1.2 Operaciones Básicas: enteros y decimales). [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Gy00Brc03GI>

Brophy, R. y Peterson, B. [Fioriti, A.]. (2009, septiembre 2). Da Vinci, El Genio - El Hombre del Vitruvio [Archivo de video] Productor Grande Exhibitions. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=207&v=xQIfNII4U0M](https://www.youtube.com/watch?time_continue=207&v=xQIfNII4U0M)

Conciencia Eco (2010). Dustbot: El Robot Basurero. Recuperado de <https://www.concienciaeco.com/2010/08/12/dustbot-el-robot-basurero/>

Fundación Macarenazo. (s.f.). El barrio La Macarena. Recuperado de <https://fundacionfestivalmacarenazo.org/el-barrio-la-macarena/>

Gerónimo, N. (2017). La recta numérica en primer grado de secundaria. [Propuesta Pedagógica]. México: Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://200.23.113.51/pdf/32655.pdf>

Hispanoamericanos Unidos (2018, enero 25). Qué aprender de... SUIZA ¿Un país SIN BASURA? Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=EsIYCxdT34U>

Lara, V. (2018). Los Secretos del Hombre de Vitruvio de Leonardo da Vinci. Branded content. Hipertextual. Recuperado de <https://hipertextual.com/2018/01/hombre-vitruvio-leonardo-da-vinci>

Maths (s.f.). Operaciones Matemáticas Básicas. Recuperado de <https://es.plusmaths.com/aritmetica/operaciones-basicas>

Navas, G. (20 de julio de 2010). Crean un robot que recoge la basura a través del teléfono. Tendencias de la telecomunicación. Recuperado de [https://www.tendencias21.net/Crean-un-robot-que-recoge-la-basura-a-traves-del-telefono\\_a4701.html](https://www.tendencias21.net/Crean-un-robot-que-recoge-la-basura-a-traves-del-telefono_a4701.html)

Puntos de Reciclaje (s.f.). Rutas Recolección Reciclaje Localidad La Candelaria. Recuperado de <https://www.puntosdereciclaje.com/colombia/bogota/rutas-recoleccion-reciclaje-localidad-la-candelaria/>

Sistema de Información Ambiental en Colombia – SIAC. (s.f.) Residuos Peligrosos. Recuperado de <http://www.siac.gov.co/residuos peligrosos>

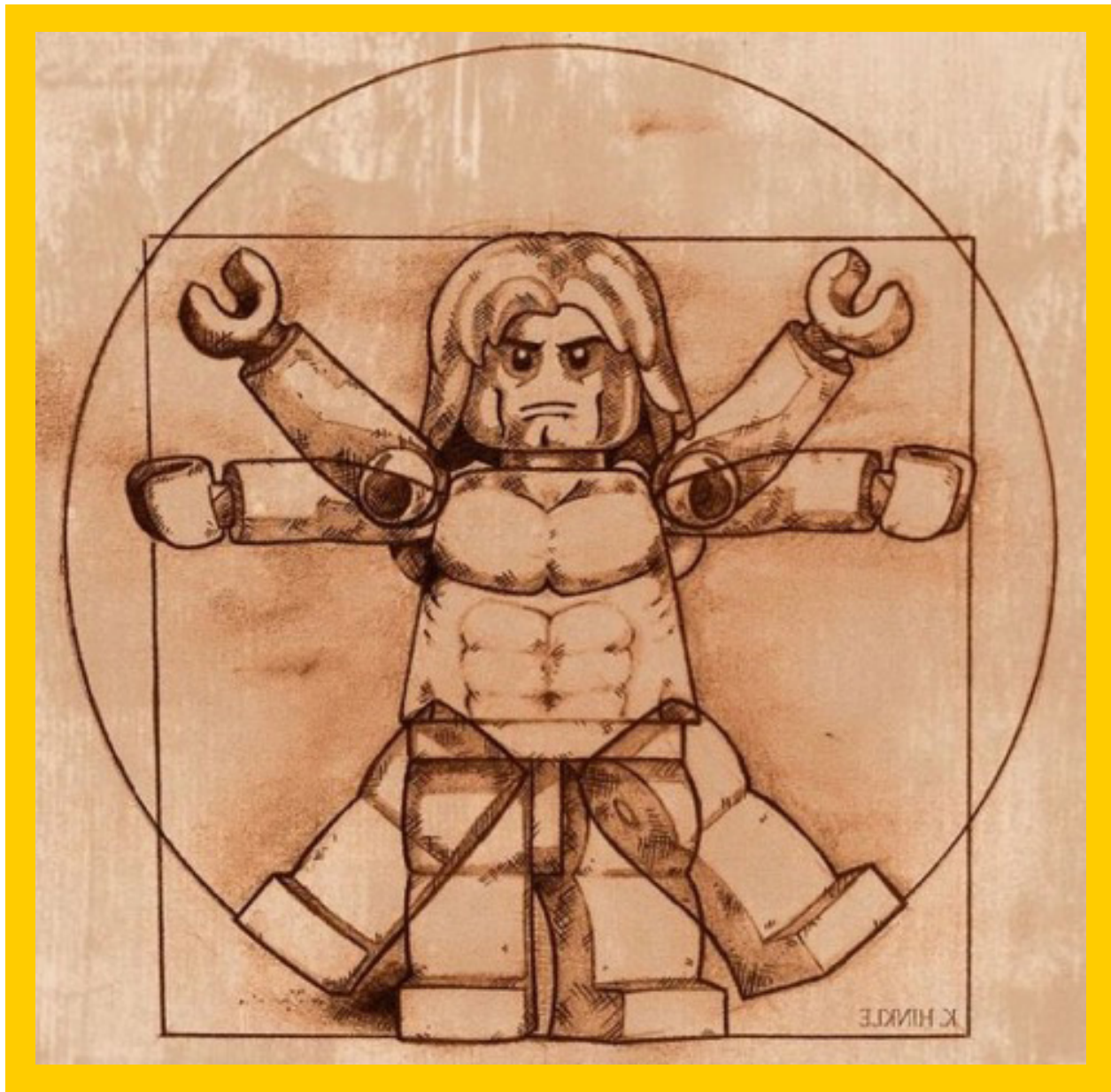
## Glosario

Esterilización: Acción y efecto de “esterilizar”, que a su vez es hacer infecundo y estéril lo que antes no lo era, y, destruir los gérmenes patógenos.





## Anexo 1. El Hombre de Vitruvio parodia LEGO

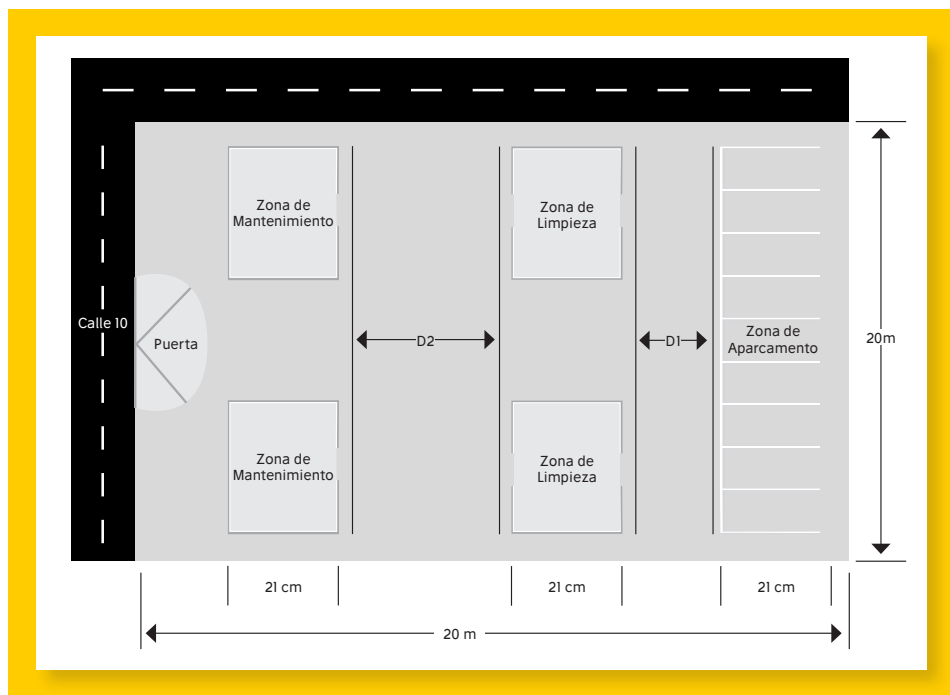
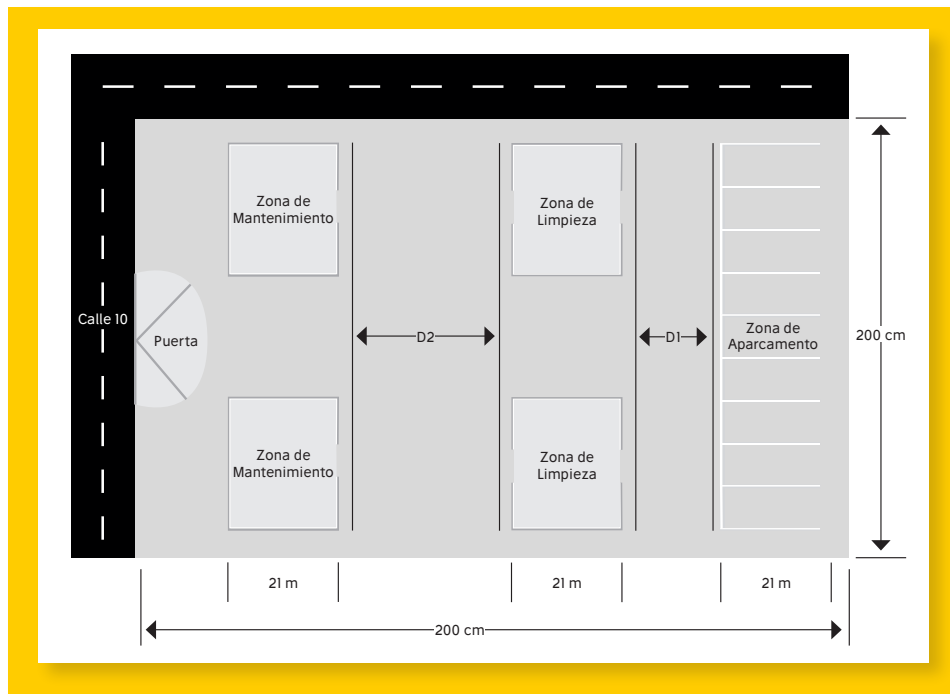


Tomado de <https://co.pinterest.com/pin/532972937134171242/>





## Anexo 2. Pistas





## Anexo 3. Indicaciones para la distribución y uso de las Tarjetas de Poder y Especiales

### Estimado docente:

Las tarjetas que está recibiendo, tienen el propósito de motivar a los estudiantes para realizar los diferentes desafíos; en este sentido, es necesario que tenga en cuenta algunos parámetros para su asignación, ya sea de forma presencial durante la realización de las sesiones, o virtual a través de la plataforma, como recompensa por haber desarrollado las actividades solicitadas en las secciones “Agentes, ¿Qué tanto sabemos de...?” y “Emplea tus herramientas”, u otras acciones que considere necesario evaluar.

Las tarjetas se van a dividir en dos grupos: las primeras se denominan TARJETAS DE PODER, y las segundas TARJETAS ESPECIALES.

**1. Tarjetas de poder.** Se presentan cuatro colores y serán otorgadas según las habilidades que desarrollen los estudiantes; es decir, se relacionan con cualidades de los agentes y se obtienen en el aula virtual.

- **Roja:** El agente presenta un nivel de desempeño bajo en el desarrollo de las misiones y desafíos evaluados
- **Amarilla:** El agente presenta un nivel de desempeño regular o aceptable en el desarrollo de las misiones y desafíos evaluados
- **Azul:** El agente presenta un nivel de desempeño bueno en el desarrollo de las misiones y desafíos evaluados
- **Verde:** El agente presenta un nivel de desempeño excelente en el desarrollo de las misiones y desafíos evaluados

**2. Tarjetas especiales.** Evidencian el desarrollo de habilidades de los agentes, y se entregarán en las sesiones presenciales cuando termine cada guía. Importante tener en cuenta que recibirá un número máximo de estas tarjetas, para dar durante la realización de los desafíos, de acuerdo con el desempeño de los estudiantes. Se clasifican en cuatro grupos:





- **Multicolor:** Esta tarjeta es la más importante porque se otorga al agente que posee habilidades integrales en el desarrollo de las misiones y desafíos. (10 tarjetas)
- **Bronce:** Agente que trabaja colaborativamente (15 tarjetas)
- **Plata:** Agente que demuestra habilidades para conciliar con los demás agentes (20 tarjetas)
- **Oro:** Agente que demuestre habilidades para liderar el equipo (5 tarjetas)

Como Líder educativo, le recomendamos generar diferentes estrategias para que los Agentes STEMWORK puedan conseguir sus tarjetas; pero, es importante que los motive continuamente para obtener las tarjetas especiales multicolor y oro, y la tarjeta de poder verde, pues son las que representan la constancia del trabajo. Estas ayudarán al proceso evaluativo en los ítems de Heteroevaluación y Coevaluación de los agentes.

Puede plantear un canje, al finalizar cada desafío, con los estudiantes que obtengan tarjetas de poder de los colores verde y azul, para que sean cambiadas durante las sesiones por las especiales.

Cuando el agente tenga tres tarjetas de color verde, serán cambiadas por una tarjeta especial Plata

- Cuando el agente tenga dos de color azul, serán canjeadas por una tarjeta especial Bronce.

Finalmente, tenga presente al inicio de cada desafío, la cantidad de tarjetas especiales que decidirá entregar a sus estudiantes al terminar cada guía; por lo anterior, los motivará a dar lo mejor de sí en cada actividad para obtener las recompensas. Toda vez que se dé a conocer esta información al estudiante, le solicitará que la escriba en su bitácora.

