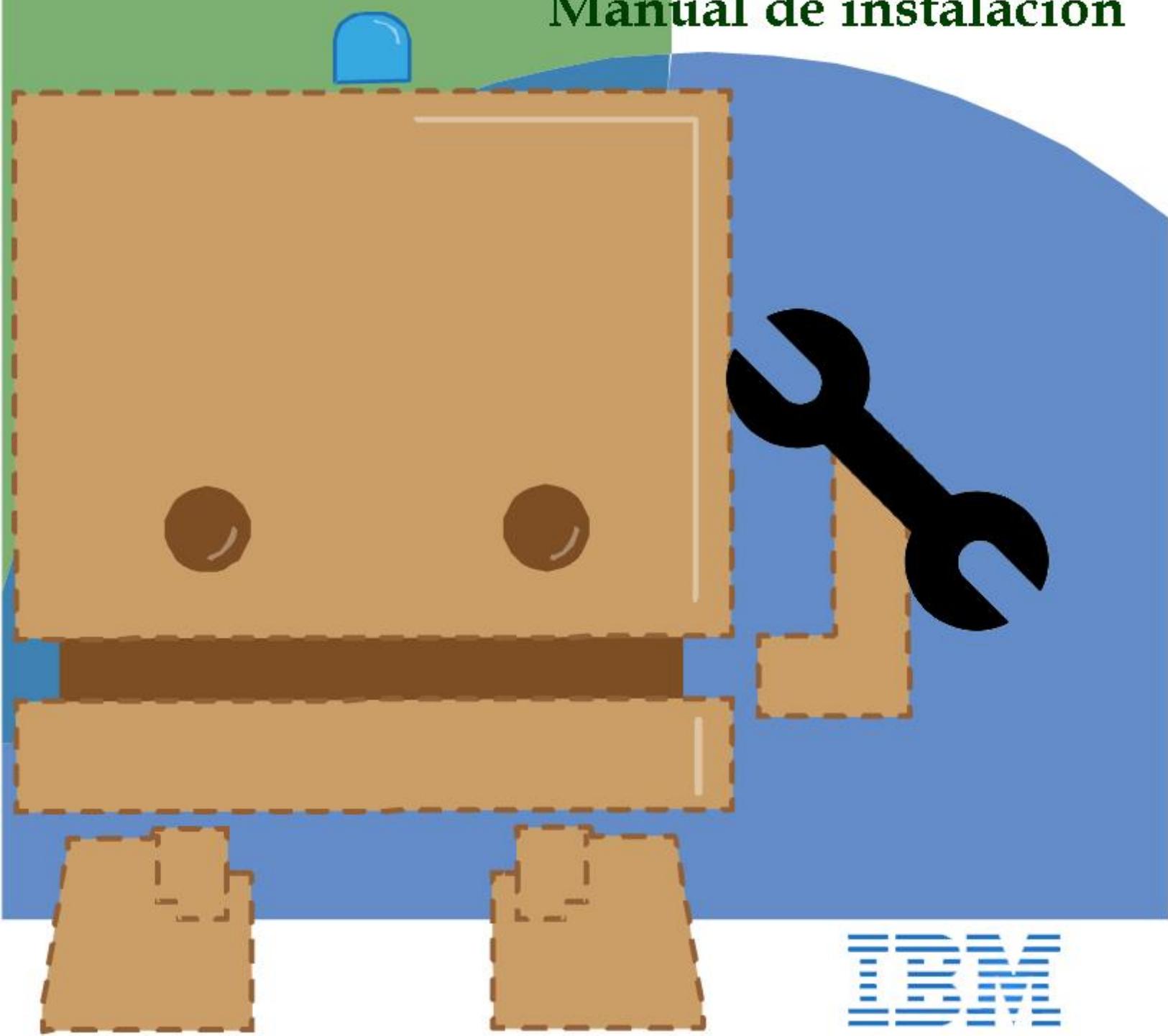


Explorando a TJBot:

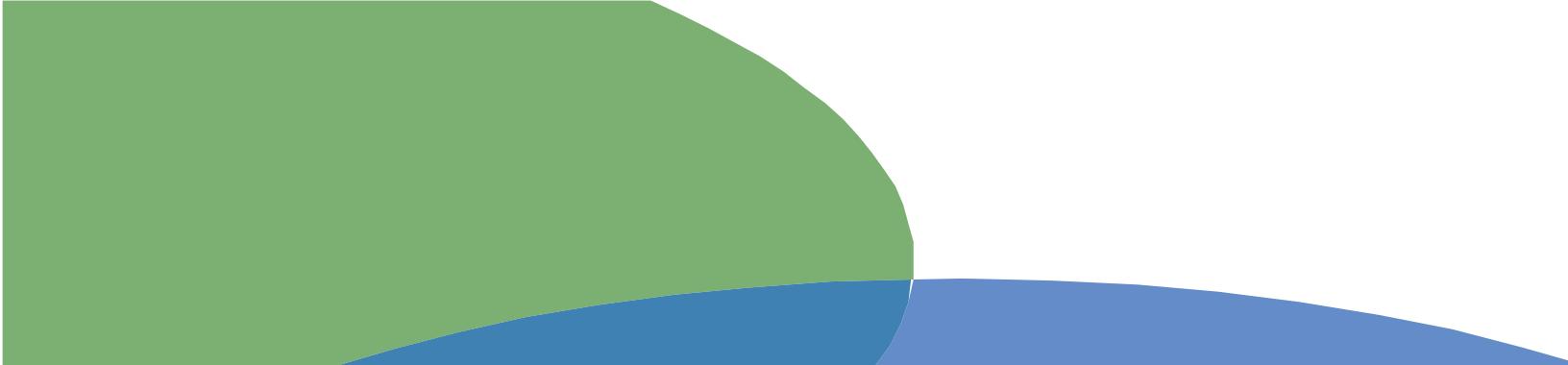
Un vistazo al mundo de los robots

MANUAL PARA EL VOLUNTARIO DE IBM

Manual de instalación



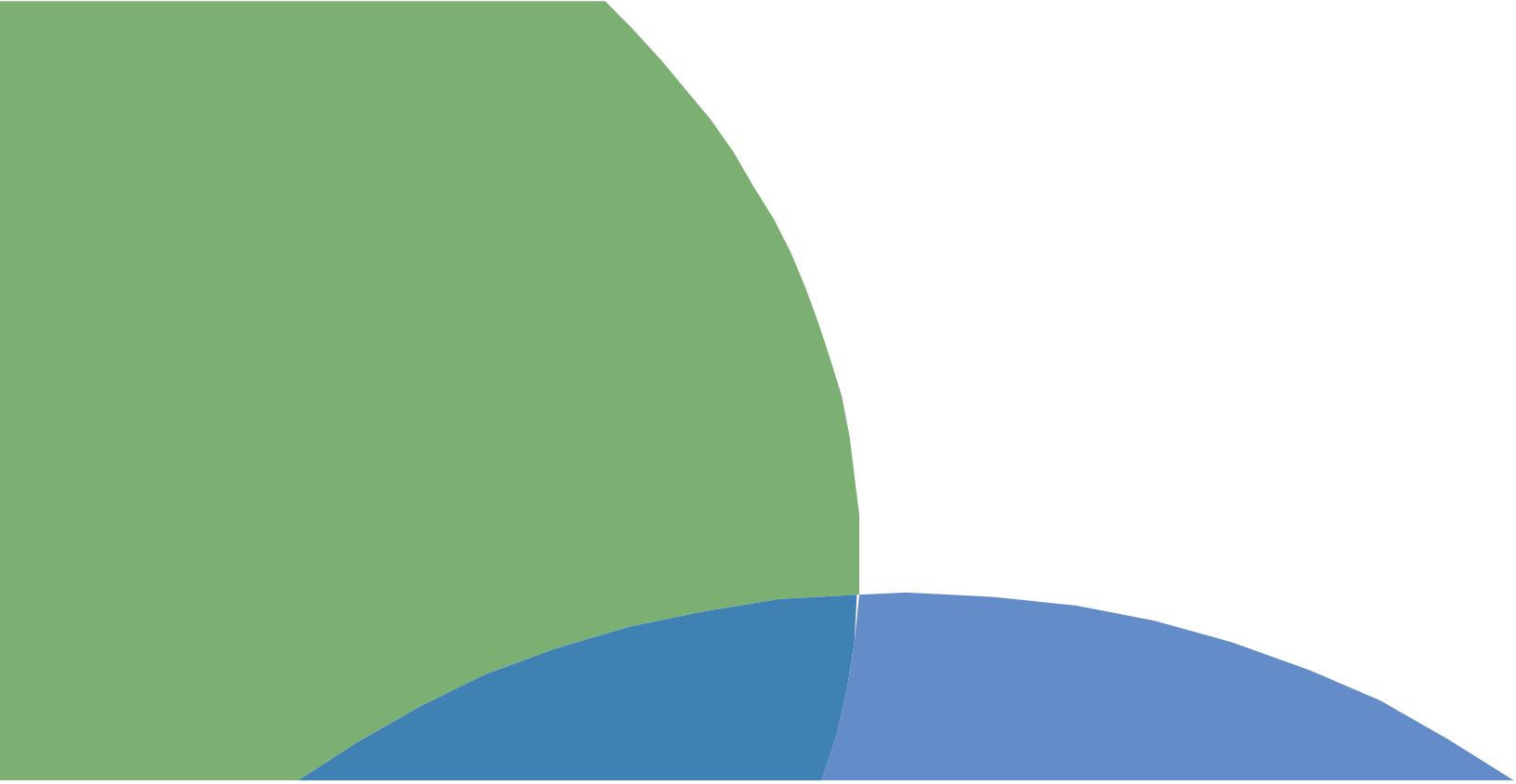
IBM



Índice

Contents

Introducción	3
Instrucciones para instalar el Sistema Operativo (Raspbian).....	5
Instrucciones para inicializar desde cero a TJBot.....	9
Instrucciones para habilitar conexión remota con TJBot.....	12
Instrucciones para agregar una nueva red Wifi al arranque.....	13
Instrucciones para usar el teclado en pantalla	15



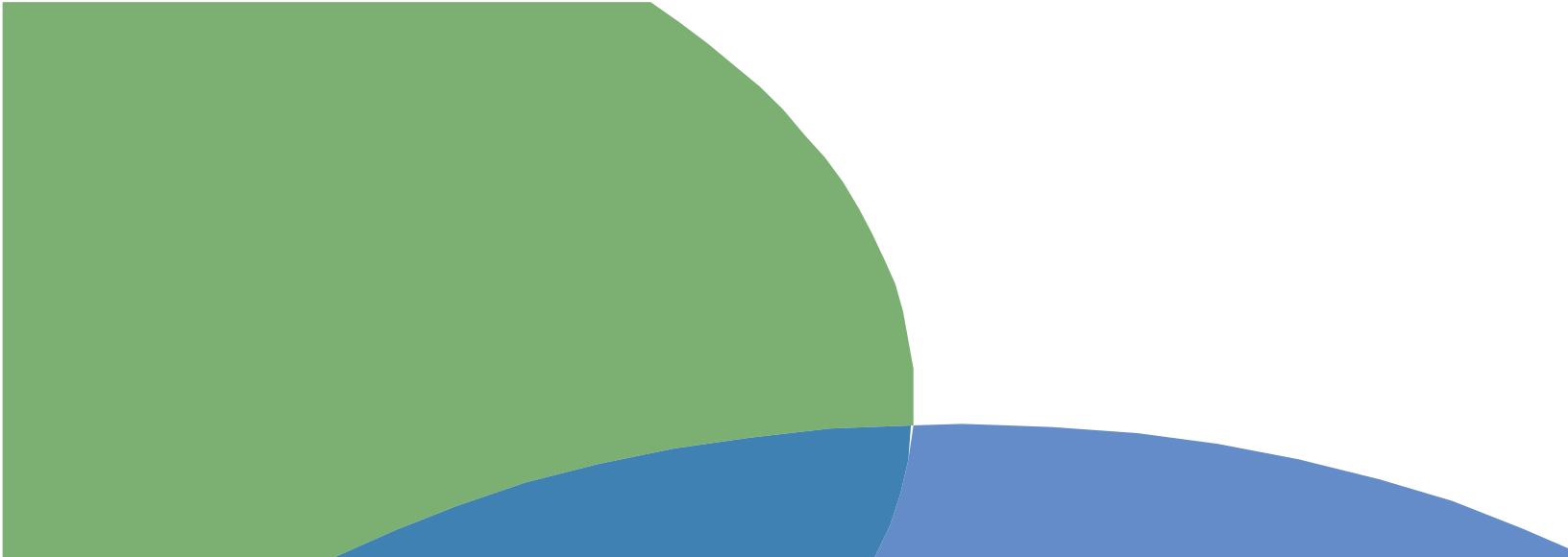
Introducción

Las actividades desarrolladas para el uso y manejo de TJBot con los participantes requiere que los voluntarios realicen una serie de acciones previas al inicio del taller. Estas instrucciones permitirán inicializar los componentes del robot, y habilitar conexiones remotas a él. En este apartado se incluyen instrucciones detalladas de cómo realizar estas actividades.

Comentarios y sugerencias, al correo electrónico: alizarra@mx1.ibm.com

Este manual, y más información, la puedes consultar en:

<https://ibm.box.com/v/TJBot-latam>



Material de trabajo:

- 1 Computadora Raspberry Py 3 Model B con cable.
- 1 Tarjeta micro SD de 16GB de capacidad.
- 1 Proyector o monitor con cable HDMI.
- 1 Teclado con conexión USB.
- 1 Mouse con conexión USB.

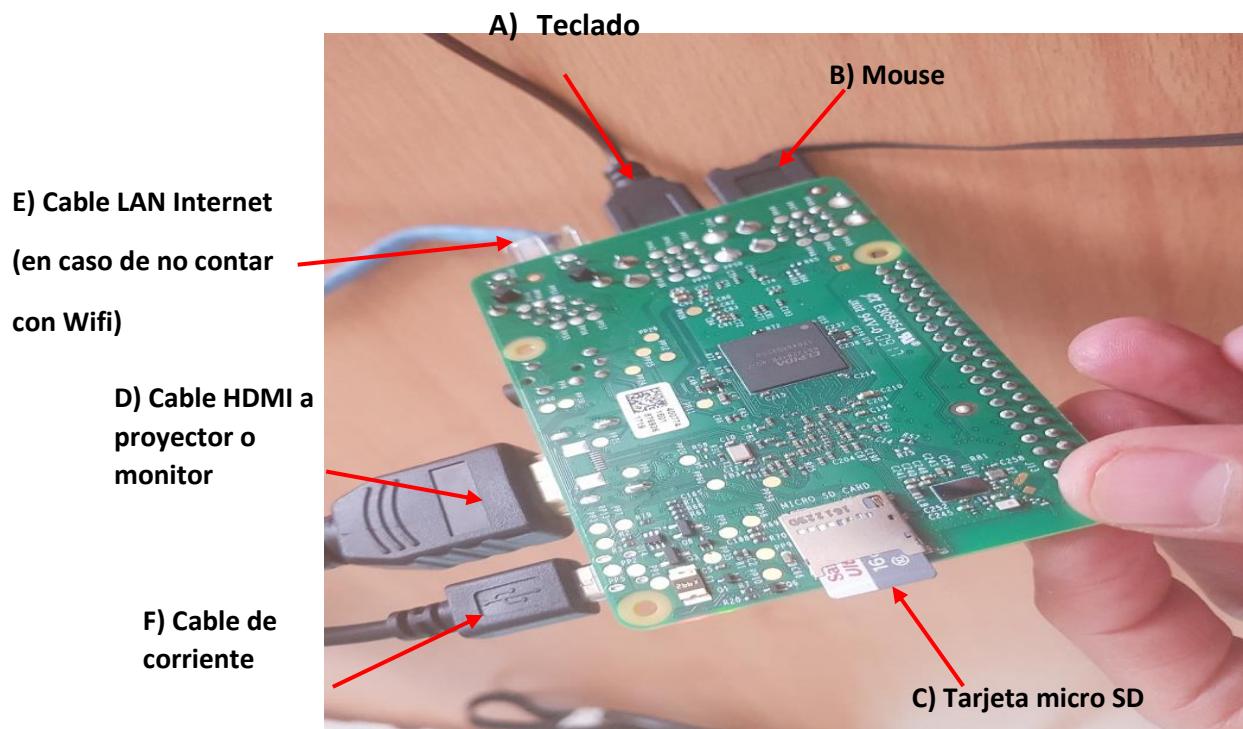
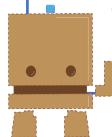
En caso de no disponer de una red Wifi:

- 1 Cable ethernet.

Instrucciones para instalar el Sistema Operativo (Raspbian)

1. Antes de conectar la computadora Raspberry Pi a la corriente, asegúrese de conectar los siguientes elementos:
 - A) Teclado
 - B) Mouse
 - C) Tarjeta microSD
 - D) Cable HDMI a un proyector o monitor
 - E) Cable LAN a Internet (O en caso de disponer de una red Wifi, contar con su usuario y contraseña).
 - F) Cable de corriente (micro USB)

Nota: Es muy importante que lo último que se haga sea conectar a la corriente eléctrica ya que la computadora Raspberry no tiene botón de encendido como otras computadoras. La manera de encenderla es conectarla.



- Conecten el eliminador de la Raspberry a la corriente eléctrica. Si usted **NO** puede ver ninguna imagen en la pantalla, es posible que no estén cargados los archivos de instalación en la memoria, entonces siga con el paso 4, en caso de que usted **SI** pueda ver imagen en la pantalla, saltarse al paso 7.

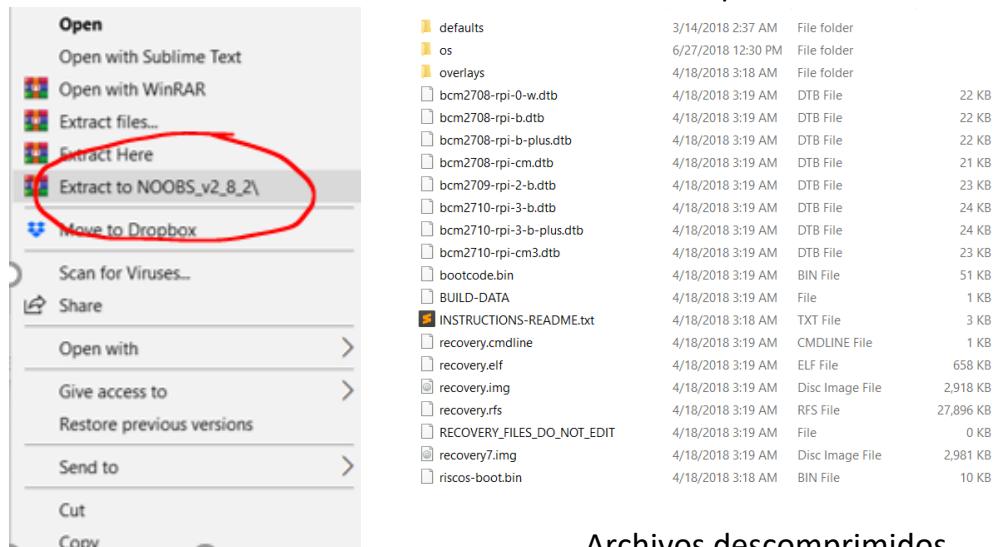
Si TJBot no muestra imagen en el televisor.

- Dirigirse a la página: <https://www.raspberrypi.org/downloads/noobs/> y busque el botón de descarga ZIP para Noobs Desktop:



La descarga comenzará automáticamente.

- Cuando la descarga haya terminado, diríjase a la carpeta de descargas, y dando click derecho sobre el archivo, de click en “descomprimir en...”,



Archivos descomprimidos

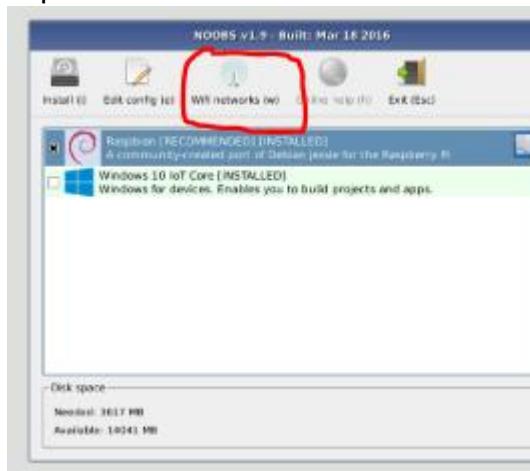
Nota: Para descomprimir el archivo, es necesario que su computadora tenga instalado el programa WinRAR (<https://www.winrar.es/descargas>) o similar.

- Conecte la memoria microSD a su computadora.

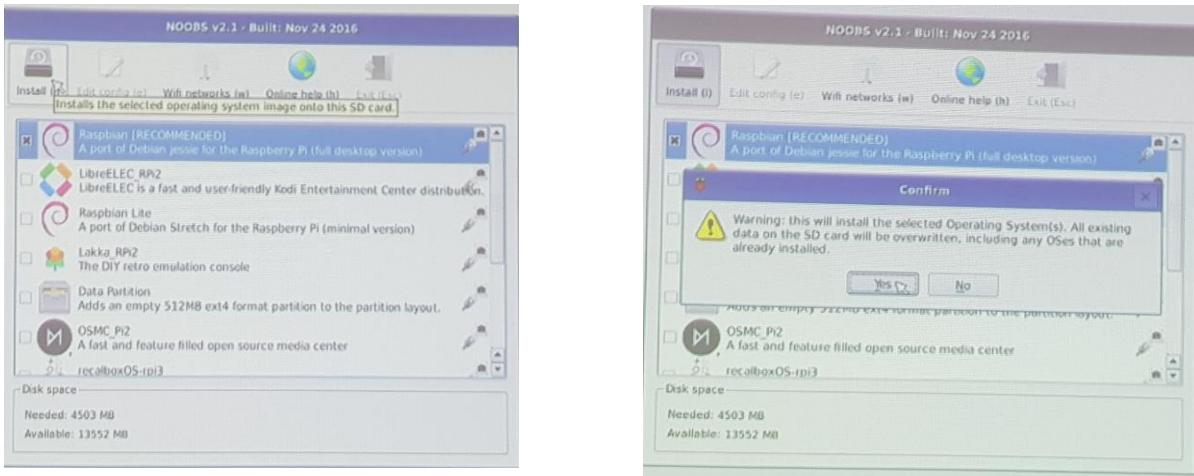
- Entre a la carpeta donde se han descomprimido los archivos y copie los archivos a la memoria SD, cuando termine de copiar, retire la tarjeta SD de la computadora y conéctela a TJBot nuevamente.
- Conecte a TJBot con el televisor, mouse y teclado, conéctelo a la corriente, y podrá ver en pantalla la ventana de instalación del sistema operativo. Ahora puede continuar con la instalación en el paso 8.

Si TJBot si muestra imagen en el televisor.

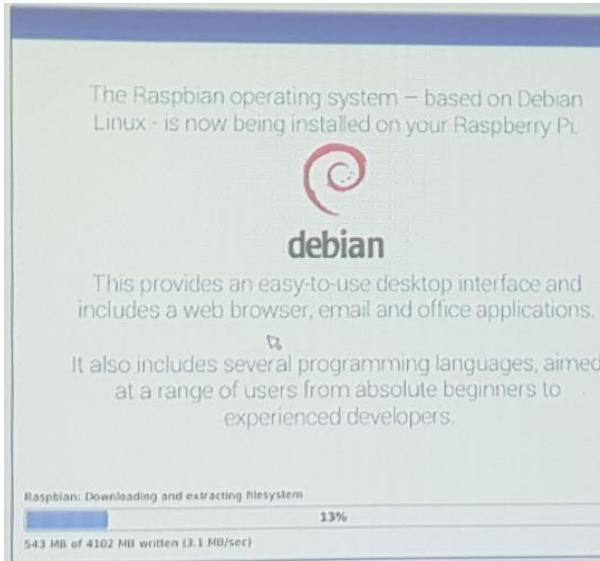
- Si utilizarás la red Wifi, da click en el botón superior izquierdo llamado **Wifi networks**. Si no cuentas con red Wifi y usarás cable ethernet, ve al paso 10.
- Selecciona tu red, agrega la contraseña en el campo **password** y da click en Ok.



- Seleccione la opción **Raspbian** y de click en el botón de la barra superior llamado **Install**
- Den click a **Yes** para confirmar la instalación

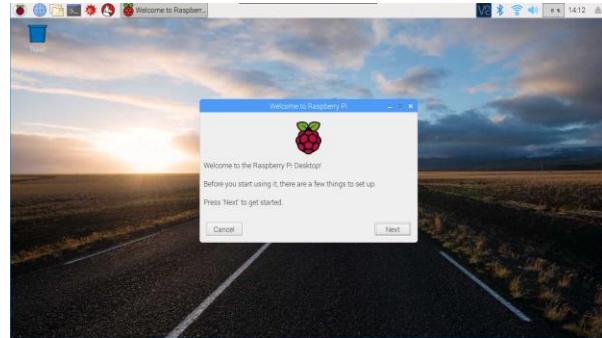


12. Se descargarán 4102 MB, la velocidad dependerá de la conexión a la red.



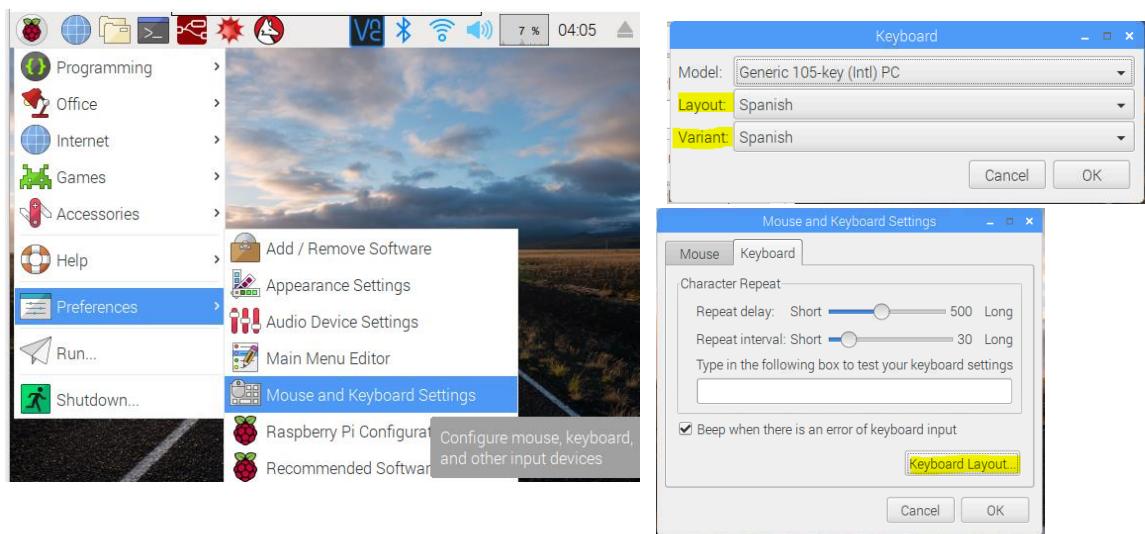
14. Da click al botón **Cancel** de la ventana de bienvenida, no nos será de utilidad para nuestra instalación.

13. Al finalizar, la pantalla se verá así:



Instrucciones para inicializar desde cero a TJBot

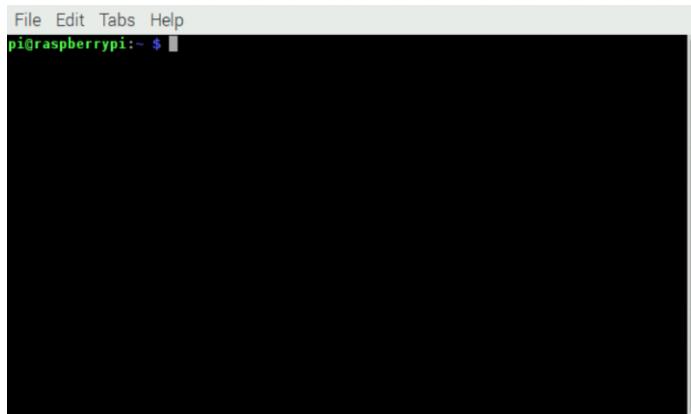
1. Dirígete al ícono de frambuesa que se encuentra en la barra superior izquierda de la pantalla, luego ve a **Preferences**, y finalmente a **Mouse and Keyboard Settings**. Se abrirá una ventana nueva, abre la pestaña **Keyboard** y selecciona el botón **Keyboard Layout**. En la nueva ventana, selecciona como Layout la opción **Spanish** y como Variant **Spanish**. Una vez hecho esto, cierra las ventanas dando click en **OK**.



2. En la pantalla de inicio, abra una ventana de comandos dando click al ícono de la terminal que se encuentra en la barra superior izquierda de la pantalla.



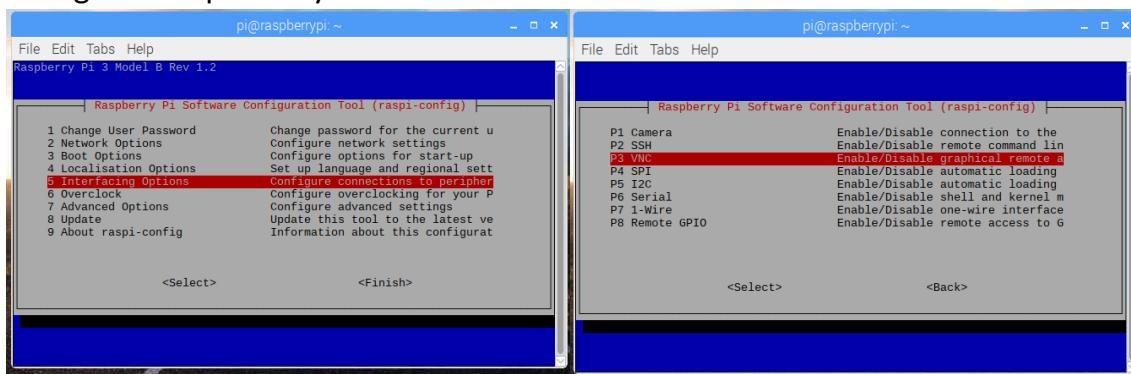
Una vez abierta la ventana de comandos, verás lo siguiente:



En esta ventana escribiremos algunos comandos, para lo cual, escribiremos el comando solicitado, y daremos click a enter. Preste atención a que los comandos hayan terminado de ejecutarse antes de introducir el siguiente comando, lo sabrá cuando vea el siguiente texto en la ventana:

pi@raspberrypi:~ \$

3. Escriba el comando **passwd**. Este comando cambiará la contraseña de TJBot. Cuando lo pida, escribe la contraseña anterior, la cual es **raspberry**, presiona enter, y ahora escribe la nueva contraseña **ibmtjbot** y da enter, vuelve a escribir la contraseña **ibmtjbot** y da enter. Deberá ver el mensaje “Password updated successfully”. De no ser así y recibir algún mensaje de error, vuelva a repetir este paso desde el inicio.
4. Escribe el comando **sudo raspi-config**, utiliza las flechas de navegación del teclado para dirigirte a la opción **Interfacing Options**, luego dirígete a la opción **VNC** y selecciona **YES**. Sal de esta ventana en el botón **finish** usando las teclas de navegación izquierda y derecha.



5. Escriba el siguiente comando (todo en la misma línea):

```
bash <(curl -sL https://raw.githubusercontent.com/node-red/raspbian-deb-package/master/resources/update-nodejs-and-nodered)
```

El script preguntará si deseas continuar, escribe **y**, luego presiona enter, preguntará si deseas instalar los nodos y nuevamente escribe **y**. La actualización podría tardar hasta 30 minutos en versiones lentas de Raspberry pi.

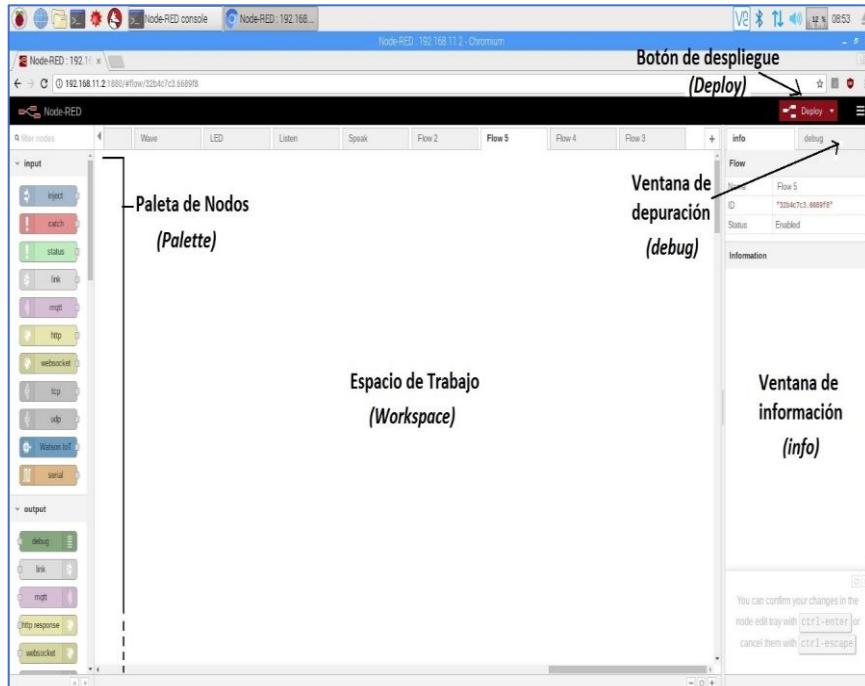
6. Escriba el comando `git clone https://github.com/JairLizarraga-ibm/tjbot_setup`
7. Escriba el comando `cd tjbot_setup`
8. Escriba el comando `sudo ./bootstrap.sh`
9. Al finalizar este script, la raspberry se reiniciará y la instalación habrá concluido.

Instrucciones para habilitar conexión remota con TJBot

1. Después de que se haya reiniciado la Raspberry Pi, realiza el paso 2 y 7 de las Instrucciones para inicializar desde cero a TJBot.
2. Escriba el comando **sudo ./speakable.sh**
3. Al finalizar el script, la raspberry se reiniciará. Espere a que transcurran alrededor de 40 a 60 segundos. Si la configuración fue realizada correctamente, deberá escuchar la dirección IP de TJBot a través del altavoz, anótela.

Una vez realizado esto, podrá conectarse a TJBot por medio de cualquier navegador web, por lo que podrá desconectar el mouse, teclado y cable hdmi de la computadora.

1. Escriba la dirección IP en un navegador WEB () desde cualquier dispositivo, ya sea desde su Laptop, o desde TJBot. Una junto a la dirección IP lo siguiente :**1880**, de esta manera indicará al navegador que use el puerto 8080 para entrar al editor de Node-RED.
2. Identifiquen los elementos principales del editor de Node-RED a partir de la siguiente imagen:

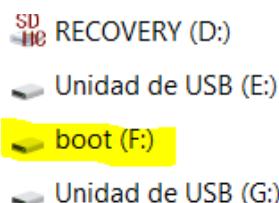


3. Verifique que en la paleta de nodos esté el apartado de TJBot, con sus nodos *converse, listen, see, shine, speak, analyze tone, translate y wave*.

Instrucciones para agregar una nueva red Wifi al arranque

Al encender, TJBot busca automáticamente una red Wifi ya conocida a la cual conectarse. Cuando desee que TJBot reconozca una nueva red Wifi para conectarse automáticamente, siga los siguientes pasos.

- 1.- Conecte la tarjeta micro SD de TJBot a una computadora, directamente o a través de un adaptador de tarjetas micro SD a SD, según lo admita su computadora.
2. Diríjase a “Mi PC” en su computadora, para ver los nuevos dispositivos conectados. Verá que se agregaron 4 nuevas particiones. Seleccione la partición llamada boot.



- 3.- Abra con un editor de textos el archivo mi_red_wifi.txt. Deberá ver el siguiente contenido.

```
2     network={  
3         ssid=""  
4         psk=""  
5         key_mgmt=WPA-PSK  
6     }
```

Si la red cuenta con contraseña, deberá escribir entre las comillas del campo ssid el nombre de la red, incluidas mayúsculas, minúsculas, números y signos de puntuación, y en el campo psk, deberá escribir la contraseña, asegurándose de que la contraseña es la correcta.

Si la red no cuenta con contraseña, solamente deberá escribir el nombre de la red a la que desea conectarse, eliminar el renglón “psk” y en key_mgmt escribir **NONE**. Use el siguiente ejemplo como referencia.

```
network={  
    ssid="MiRed"  
    psk="MiContraseña"  
    key_mgmt=WPA-PSK  
}
```

Red con contraseña

```
network={  
    ssid="MiRed"  
    key_mgmt=NONE  
}
```

Red sin contraseña

4.- Una vez hecho esto, retire la tarjeta SD, colóquela en TJBot y conéctelo a la corriente. Escuchará que el TJBot detecta la nueva configuración y se reiniciará automáticamente. Si la configuración fue exitosa, 40 segundos después de reiniciarse escuchará la dirección IP de su dispositivo, indicando que tiene conectividad a internet.

Nota: Si tras realizar los pasos, se pierde conectividad a internet y TJBot no vuelve a conseguir conectarse a ninguna red Wifi, es posible que haya modificado erróneamente los parámetros anteriores en el archivo de texto. Para corregir esto:

- 1.- Conecte nuevamente la tarjeta SD a la computadora, diríjase y abra de nuevo el archivo **mi_red_wifi.txt**.
- 2.- Borre todo el contenido del archivo dejándolo en blanco, y en la primer línea, escriba la palabra **restart**.
- 3.- Expulse la tarjeta SD e introduzcala a TJBot, enciéndalo.
- 4.- TJBot detectará el cambio y reiniciará su lista de redes conocidas, espere a que acabe este proceso, TJBot se reiniciará y al finalizar, mencionará que existe un error en la conexión a internet.
- 5.- Nuevamente introduzca la tarjeta SD para volver a agregar tu red Wifi con normalidad.

Instrucciones para usar el teclado en pantalla

En un momento dado que necesites acceder a la interfaz visual de TJBot por algún motivo, se cuenta con un teclado en pantalla gracias al cual no será necesario un teclado físico.

Requisitos:

- Cable HDMI
- Mouse
- Pantalla

1.- Conecta el cable HDMI de la pantalla a TJBot.

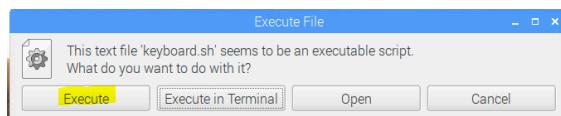
2.- Conecta el mouse a TJBot.

3.- Conecta a TJBot a la corriente.

4.- Cuando veas en la pantalla la interfaz gráfica de TJBot, dirígete al ícono **Keyboard.sh** y da doble click en el.



5.- Ahora selecciona **Execute** para abrir el teclado.



Finalmente podrás hacer uso del teclado en pantalla.



Instrucciones para replicar a TJBot y crear copias de seguridad

Es posible guardar una copia de seguridad de la configuración de TJBot, tanto de sus flujos, como de las configuraciones de sus sistema operativo, de manera que puedas grabar el estado actual de TJBot en otras memorias SD y replicar el comportamiento del robot en otros.

En la página <https://ibm.box.com/v/TJBot-Images> podrás encontrar imágenes de TJBot que el equipo de IBM ha puesto a tu disposición para que puedas utilizar en tu robot. Procura utilizar la imagen más reciente para estar al tanto de los arreglos y actualizaciones importantes.

El proceso para grabar una imagen de TJBot es la siguiente:

1.- Descarga el archivo que contiene la imagen a grabar. En el caso de nuestra página, descargas un archivo comprimido ZIP, por lo que una vez realizada la descarga, deberás descomprimirlo para obtener la imagen ISO que necesitamos.

2.- Conecta la memoria SD a la computadora.

3.- De acuerdo a tu sistema operativo, será el programa que utilizaremos, existe una amplia gamma de programas dedicados a esto, pero te recomendamos:

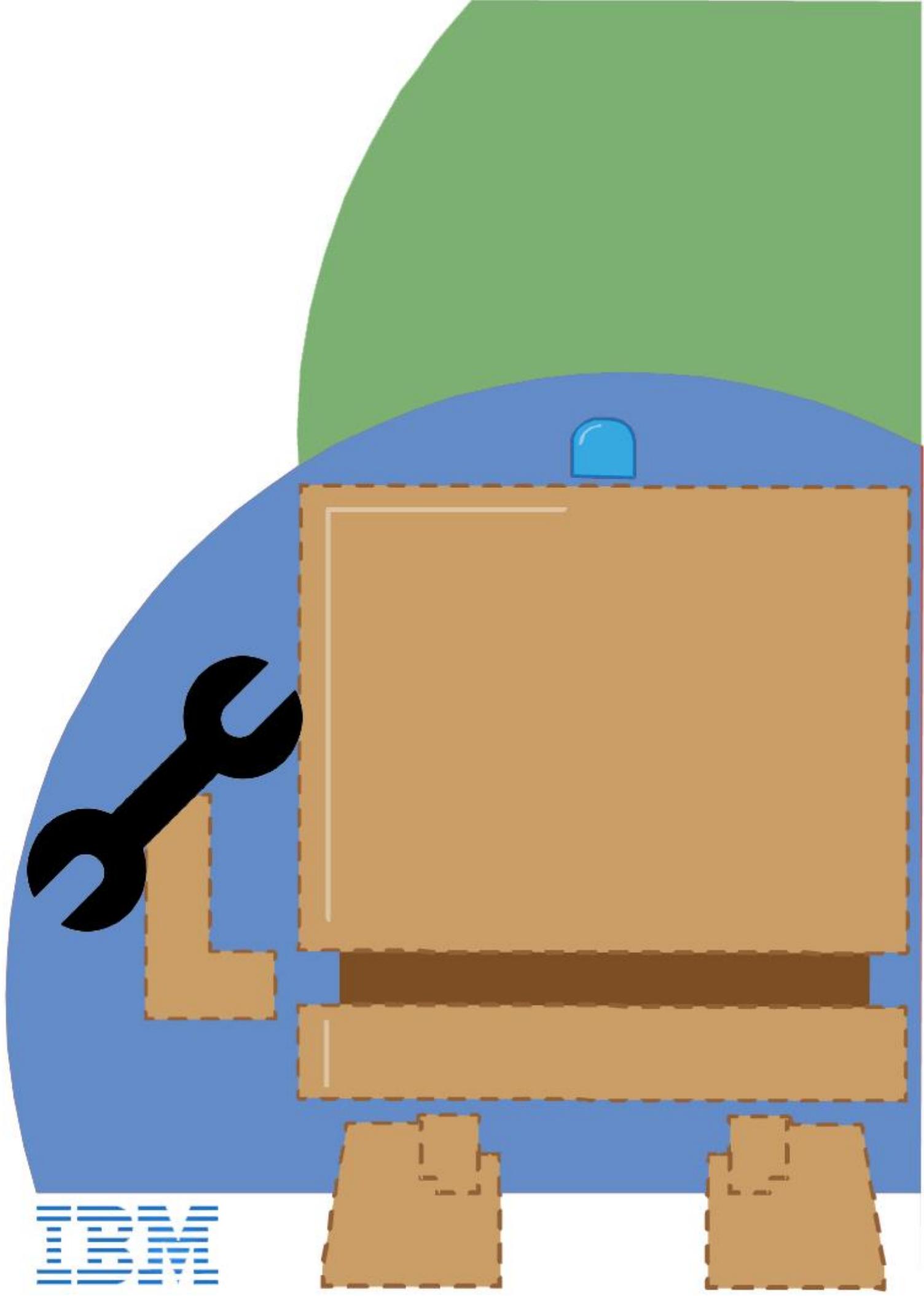
Windows: Win32 Disk Imager: <https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>

Mac y Linux: Etcher <https://etcher.io>

4.- Las instrucciones son similares en la mayoría de los programas, deberás seleccionar la imagen SD que grabarás, y la memoria SD destino.

5.- Iniciaremos el proceso de grabación, y una vez terminado, retiraremos la tarjeta SD de la computadora.

6.- Finalmente, conectaremos la tarjeta SD al TJBot, y comprobaremos que el sistema operativo y el estado de Node-RED se han copiado correctamente.

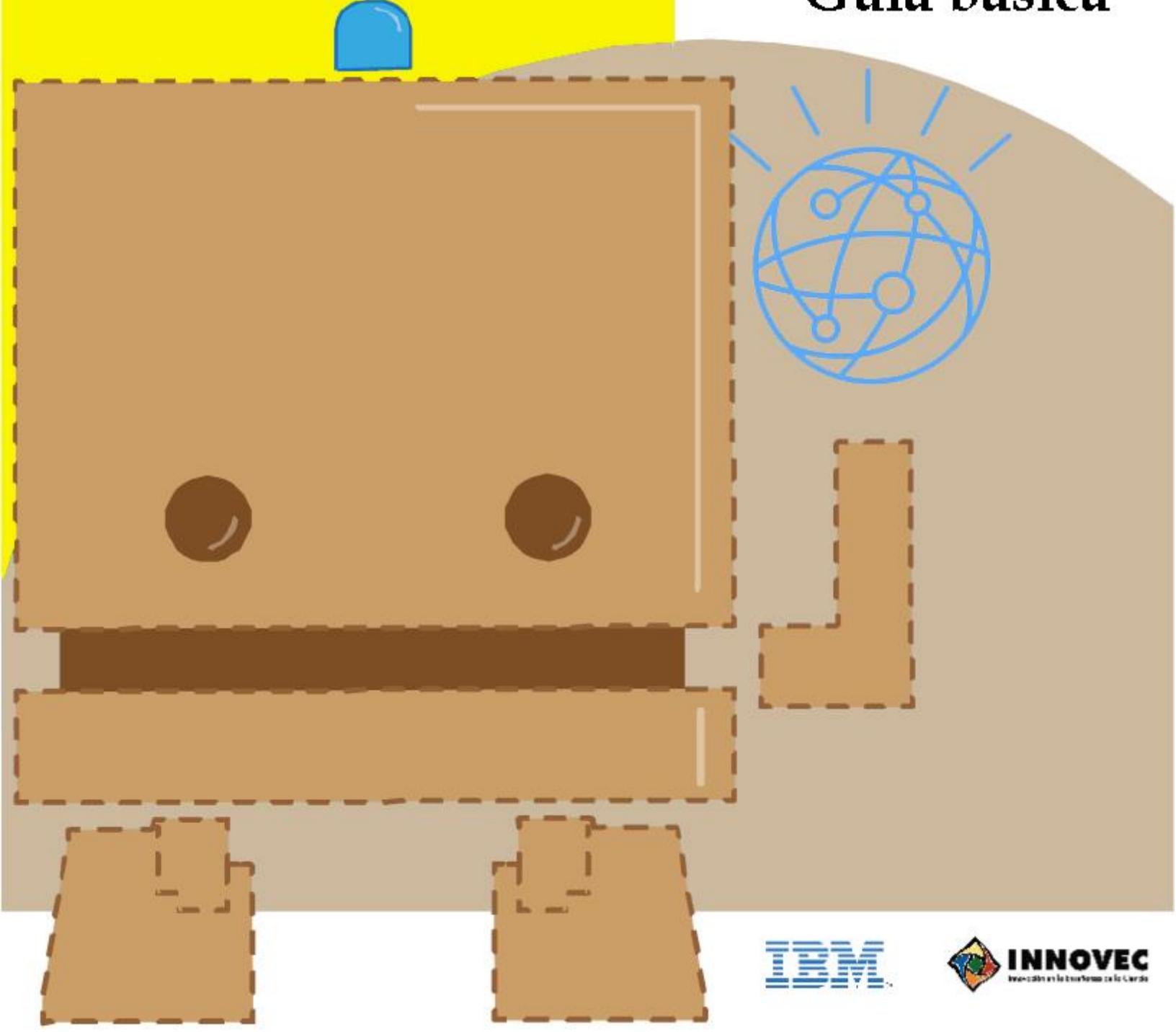


Explorando a TJBot:

Un vistazo al mundo de los robots

MANUAL PARA EL VOLUNTARIO DE IBM

Guía básica



IBM

 INNOVEC
Innovación en la transformación de la Ciudad

Esta Unidad es parte de un Taller desarrollado en México.

Explorando a TJBot: Un vistazo al mundo de los robots

Manual de guía básica para el voluntario de IBM

La presente secuencia didáctica se realizó gracias a la iniciativa y apoyo financiero de IBM México.

Esta secuencia didáctica fue desarrollada por Innovación en la Enseñanza de la Ciencia, A.C. (INNOVEC), en el año 2017, con la colaboración de Daniela Julia Fregoso Urrutia, Juan Carlos Andrade Guevara, Alberto Guzmán Urióstegui.

Comentarios y sugerencias, al correo electrónico: alizarra@mx1.ibm.com

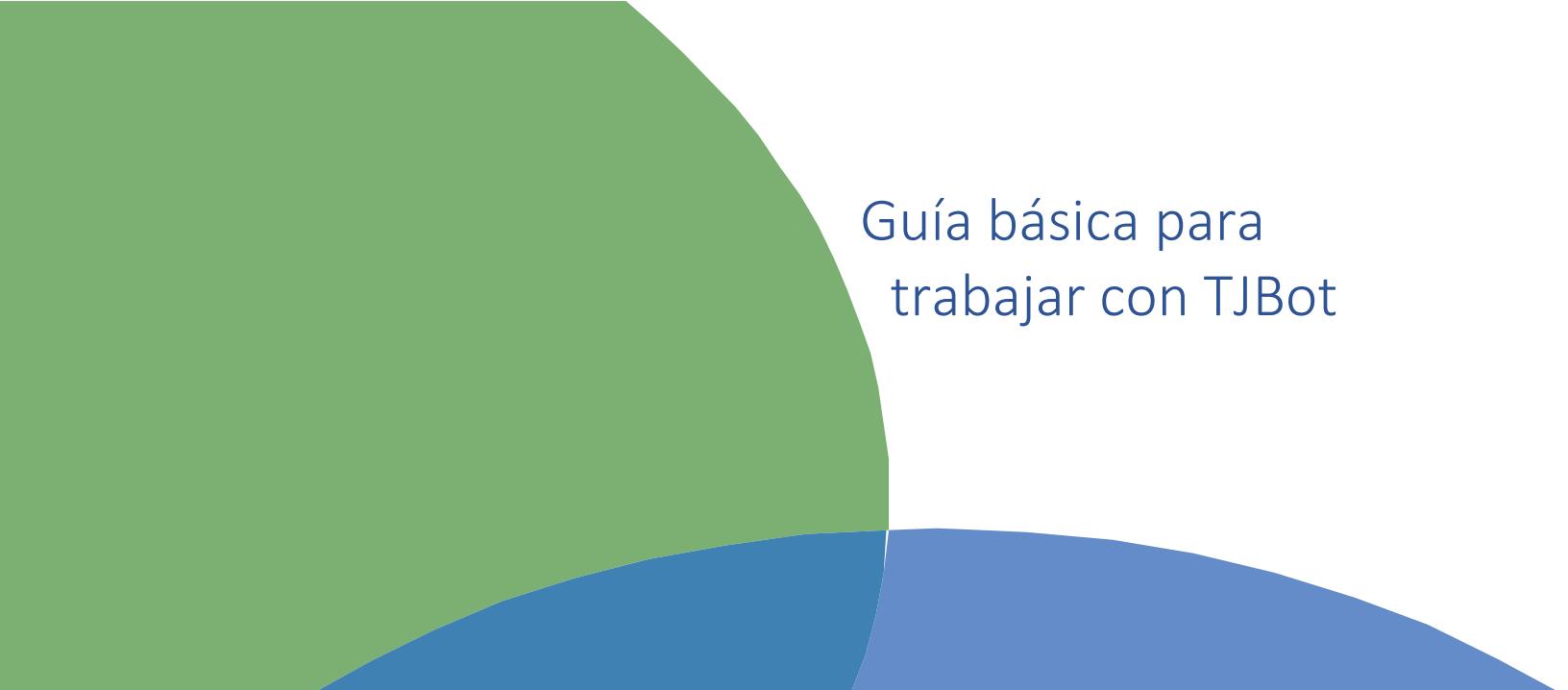
Este manual, y más información, la puedes consultar en:

<https://ibm.box.com/v/TJBot-latam>

Índice

Contents

Introducción	5
Antecedentes	8
Consideraciones generales para utilizar este manual.....	11
Requisitos previos y material de trabajo.....	13
Preparativos adicionales	15
Secuencia didáctica	16
Conociendo y construyendo a TJBot.....	19
Haciendo funcionar a TJBot	24
Mi Robot.....	29
Breve historia de los robots	30
Utilidad e importancia de los robots.....	31
Instrucciones para crear una cuenta en Bluemix.....	33
Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED	34
Instrucciones para que TJBot hable	37
Instrucciones para que TJBot mueva su brazo.....	38
Instrucciones para que TJBot prenda su LED	42
Instrucciones para que TJBot escuche	46
Instrucciones para que TJBot observe	50
Instrucciones para que TJBot traduzca	54
Hoja de actividad 4.....	58
Rúbrica para la evaluación del desempeño de los participantes durante el taller	59



Guía básica para trabajar con TJBot

Introducción

Cuando los estudiantes de cualquier nivel educativo construyen un robot están inmersos en un mundo multidisciplinario, donde la geometría, la trigonometría, la electrónica, la programación, el control, la mecánica, etc., proporcionan las capacidades básicas que redundarán en el éxito de esta actividad integradora conocida como práctica STEM (prácticas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Aparte de los conceptos que les son propios, la robótica da la oportunidad de desarrollar áreas como son: la ingeniería de sistemas, el diseño, conceptos de ergonomía del trabajo y la planificación.

En este sentido, IBM desarrolló un robot llamado TJBot como un proyecto de código abierto DIY (Do it on your own: Hazlo tú mismo) para construir cosas de manera divertida y fácil empleando la plataforma de servicios Watson de IBM. TJBot fue nombrado así en honor al sucesor del primer presidente y Director Ejecutivo de IBM. Fue creado por Maryam Ashoori en IBM Research y presentado el 9 de noviembre de 2016.

TJBot al ser un proyecto de código abierto está al alcance de todo aquel interesado en practicar y conocer más acerca de la robótica y temas relacionados. En el presente manual, TJBot se utiliza para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el tema de la robótica para estudiantes de educación básica en edades de 11 a 14 años por medio de la realización de un taller de corta duración (aproximadamente 4 horas),

que toma en cuenta los principios de la **enseñanza de la ciencia basada en la indagación**.

De acuerdo con la investigación¹, los componentes de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación son:

- A. Los estudiantes desarrollan ideas y conceptos científicos clave
- B. Los estudiantes aprenden cómo estudiar científicamente el mundo natural (y el artificial) y construyen su propio conocimiento y comprensión del mismo
- C. Los estudiantes llevan a cabo un aprendizaje activo

Este enfoque requiere además de una serie de etapas o fases que se deben considerar para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos:

Fase 1: Los estudiantes se involucran con una pregunta, evento o fenómeno. Esto lo vinculan con lo que ya saben, crea disonancia con sus propias ideas y/o los motiva para aprender más.

Fase 2: Los estudiantes exploran las ideas a través de experiencias vivenciales, formulan y prueban hipótesis, resuelven problemas y crean explicaciones para lo que observan.

Fase 3: Los estudiantes analizan e interpretan datos, sintetizan sus ideas, construyen modelos y clarifican conceptos y explicaciones con el docente o facilitador, además de otras fuentes de conocimiento científico.

Fase 4: Los estudiantes extienden su nuevo entendimiento y habilidades y aplican lo que han aprendido en nuevas situaciones.

Fase 5: Los estudiantes, junto con el docente o facilitador, revisan y evalúan lo que han aprendido y cómo lo han aprendido.

¹ Innovación en la Enseñanza de la Ciencia. 2014. La enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica: Antología sobre indagación. Artículo: Enseñanza de la Ciencia basada en la Indagación: Razones por las que debe ser la piedra angular en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia de Hubert Dyasi. <http://innovec.org.mx/home/images/antologia%20sobre%20indagacion-vol.1.pdf>

National Research Council. 2000. *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9596>

Con base en lo anterior, en esta secuencia didáctica se plantean actividades para que los participantes comprendan conceptos, además de desarrollar habilidades y actitudes que se indican a continuación:

Conceptos:

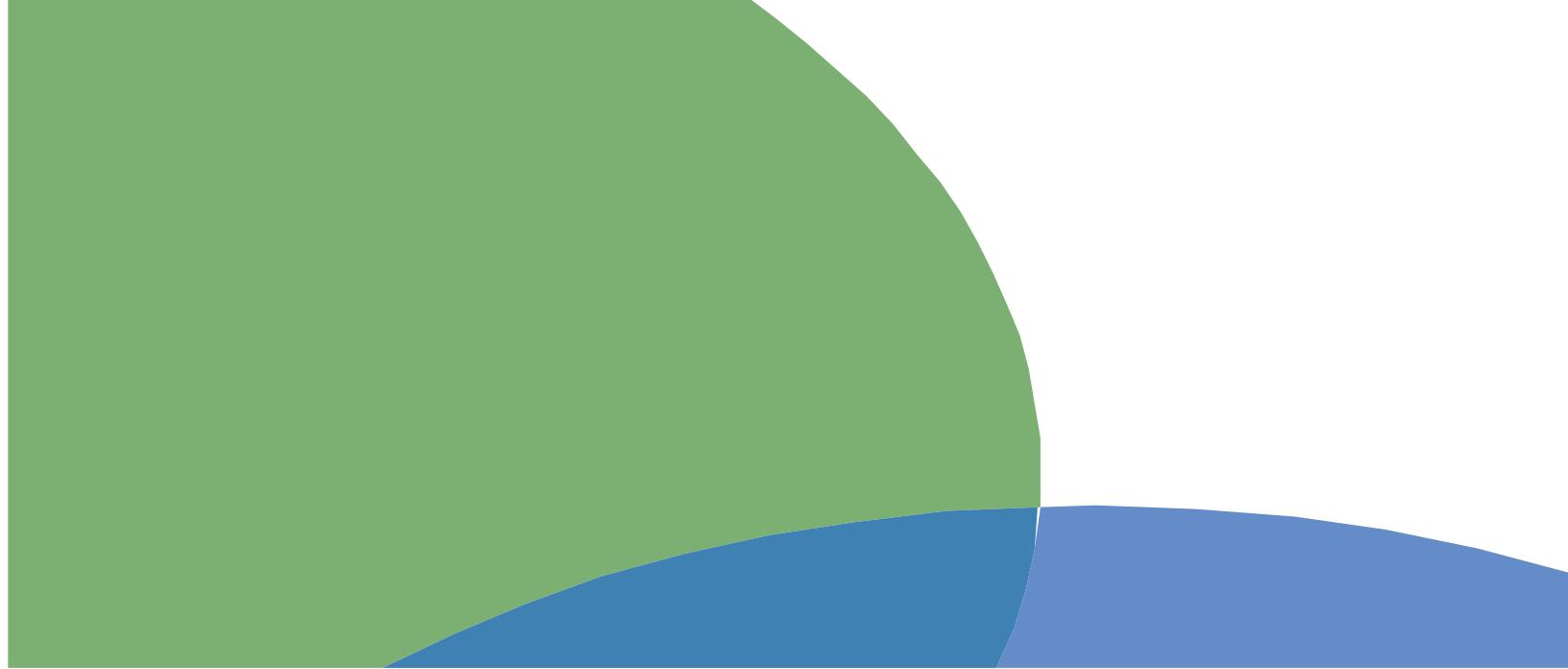
- Un robot es una máquina que puede interactuar con su entorno.
- Un robot puede tener diferentes formas y realizar distintas tareas.
- Un robot posee detectores que le permiten recibir información de su entorno.
- Un robot posee elementos que le permiten ejecutar acciones como producir sonidos, emitir luz, moverse.
- Un robot posee una computadora que decide qué acciones realizar dada la situación.
- Podemos darle instrucciones robot utilizando un lenguaje especial llamado lenguaje de programación comprensible por el hombre y el robot.

Habilidades:

- Construir un robot
- Leer para aprender más acerca de los robots
- Comunicar resultados e ideas a través de la escritura, el dibujo y la discusión
- Trabajar en equipo

Actitudes:

- Desarrollar el interés por la robótica
- Desarrollar confianza para ser capaz de analizar y resolver un problema
- Respetar las ideas de los demás



Antecedentes

La investigación educativa relacionada con la Enseñanza de la Ciencia hace hincapié en la importancia de recuperar las ideas previas de los estudiantes antes de abordar nuevos conceptos. La utilidad de este proceso se encuentra vinculada a la forma natural de aprender que tenemos los seres humanos, la cual a su vez está íntimamente ligada a las experiencias, emociones e ideas con las cuales hemos tenido contacto. Por lo tanto, considerar las ideas y percepciones previas acerca de un tema es crucial para enganchar el interés de los aprendices y a partir de experiencias de aprendizaje concretas, nos permita contrastar lo que sabemos con aquello que la experiencia y la información científica nos provee.

La ciencia escolar no tiene por objetivo hacer nuevos descubrimientos sino comprender los fenómenos ya estudiados por la ciencia. Sin embargo, en un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz es crucial además de partir de los intereses y experiencias previas de los aprendices, el enfrentarlos a nuevos retos para que en el proceso reestructuren sus ideas y elaboren nuevas preguntas y explicaciones acordes a lo que ya se conoce y se ha validado.

De esta forma, la primera lección de la secuencia didáctica nos permitirá identificar las ideas y saberes previos que los participantes tienen acerca de los robots e identificar sus nociones de ciencia y tecnología para constituir una plataforma de arranque que permitirá obtener información durante el proceso.

Uno de los aspectos más importantes para comprender cómo funcionan los robots es entender su desarrollo como una combinación de funciones digitales y electromecánicas.

Un robot funciona formando un enlace entre los aspectos programables de su computadora (cerebro) y los aspectos interactivos con el entorno (cuerpo). Con una diversidad tan amplia de robots, pueden ser tan complejos de explicar como lo es explicar cómo funciona el organismo de un animal. De manera general podemos decir que un robot tiene dispositivos de entrada que le permiten recibir información de su entorno (por ejemplo, cámaras y micrófonos), dispositivos de salida que le permiten ejecutar acciones como producir sonidos, emitir luz y moverse (bocinas, luces LED y motores) y una computadora que decide las acciones a realizar dada la situación. Integrar todos estos componentes en el cuerpo de **TJBot**, reforzará la comprensión de las características de un robot e incentivará el trabajo colaborativo.

Para que los robots puedan realizar alguna tarea necesitan ser programados. La programación de un robot es un proceso crucial para que el robot responda correctamente a las instrucciones que se le brinden. El sistema operativo que está instalado en la tarjeta **Raspberry Pi** es llamado **Raspbian**. Un sistema operativo es un conjunto de programas informáticos que permiten la administración eficaz de los recursos de una computadora a través de la ejecución de aplicaciones con propósitos específicos. **Raspbian** está basado en Debian y es una distribución del sistema operativo GNU/Linux, por lo tanto, es libre y de código abierto.

El programa o herramienta de software que utilizaremos para programar a **TJBot** se denomina **Node-RED**. Node-RED fue desarrollada por el equipo de **Tecnologías Emergentes de IBM (IBM Emerging Technology)** para conectar dispositivos hardware, APIs y servicios en línea. Utiliza un editor basada en navegador WEB en el que de manera sencilla se pueden conectar **nodos (nodes)** para formar **flujos (flows)** de eventos. Los **nodos** contienen instrucciones ya programadas para facilitar la interacción de dispositivos, que conectados a internet forman el **Internet de las Cosas** (IoT por sus siglas en inglés). Gracias a las aportaciones de la comunidad de desarrolladores, el catálogo de **nodos** continúa en crecimiento.

Para que los robots funcionen con autonomía, es necesario indicarles qué tienen que hacer ante cada situación. Para eso, hace falta compartir un idioma. ¿Cómo nos

comunicamos con ellos? La respuesta: mediante lenguajes de programación. Los robots, en su núcleo, están compuestos de códigos binarios implantados en un disco duro magnético, tal como todas las computadoras modernas. Las instrucciones y datos de un robot están completamente codificados en un sistema de unos y ceros. Cada fragmento de información, sin importar lo complicado que sea, se representa en su totalidad por estos dos números, los cuales también pueden interpretarse como interruptores de “encendido” y “apagado”. Por lo tanto, la mente de un robot está hecha enteramente por billones, incluso trillones, de interruptores, ya sea encendidos o apagados.

En esta secuencia didáctica, se utilizarán servicios en línea alojados en la plataforma Bluemix para que TJBot realice más acciones. Bluemix de IBM es una plataforma en la nube que permite a desarrolladores, tanto novatos como expertos, crear, desplegar y administrar aplicaciones y servicios. Dentro de la vasta oferta de herramientas alojadas en Bluemix, se encuentran los servicios de Watson de IBM.

Los que se utilizarán en esta unidad son: Voz a texto, texto a voz, reconocimiento visual y traducción.

Lecturas recomendadas:

-Cárdenas Guzmán G. 2010. Golem, el robot que platica en español. Revista ¿Cómo Ves? Dirección General de Divulgación de la Ciencia. UNAM. Año 12. No. 135 pp. 22-24

-Comité Español de Automática. 2008. Libro blanco de la robótica: De la investigación al desarrollo tecnológico y aplicaciones futuras. Madrid, España.

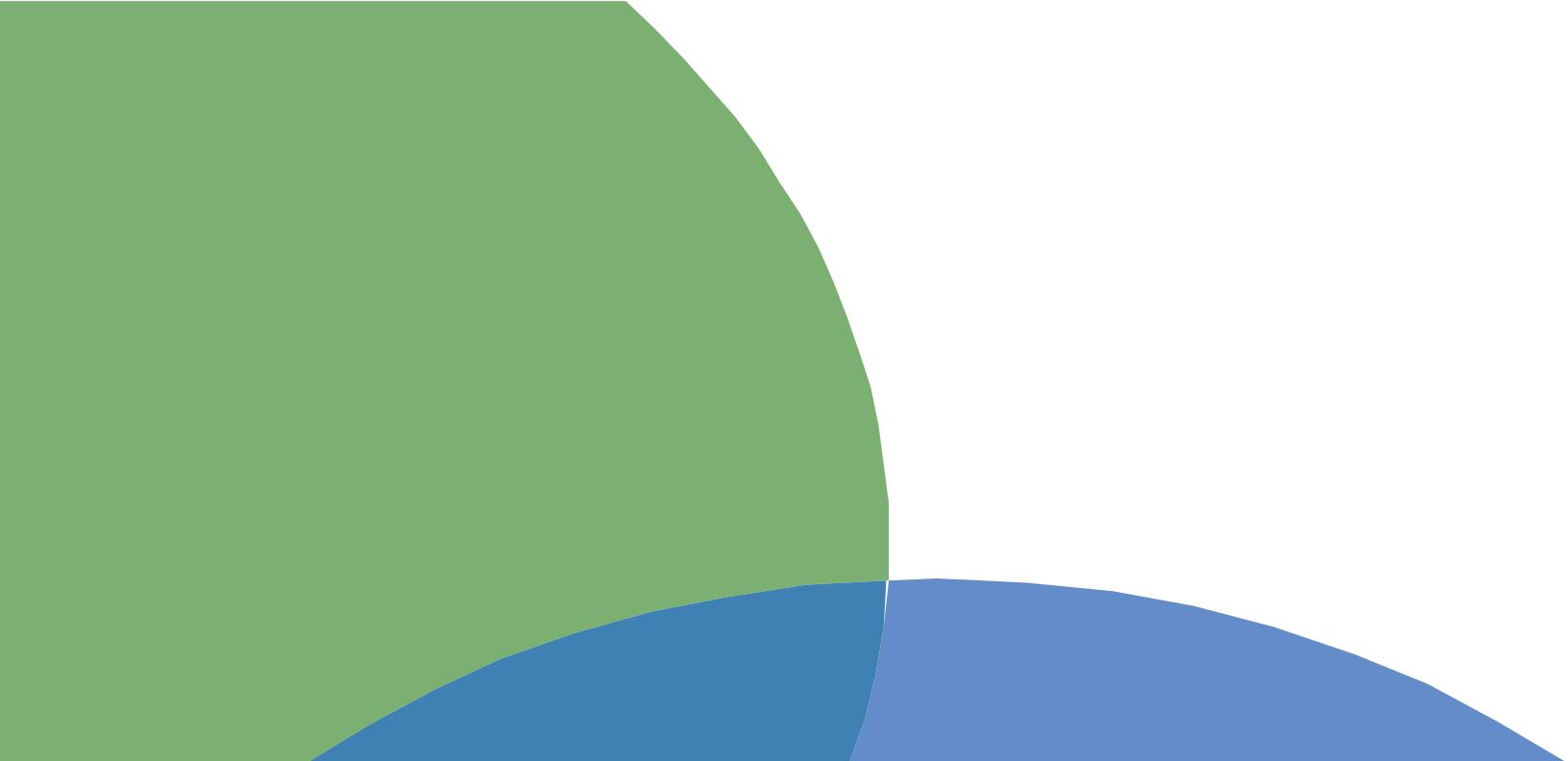
-Léna Pierre, Yves Quéré y Beatriz Salvati (Coords) 29 conceptos clave para disfrutar la ciencia. Fondo de Cultura Económica. Pp. 447-460

-Penrose, Roger. 1996. La mente nueva del emperador: en torno a la cibernetica, la mente y las leyes de la física. FCE. México.

Recursos digitales:

<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/163/robots-que-juegan-al-futbol>

<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/178/la-odisea-de-un-robot-curioso>



<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/2/la-inteligencia-artificial-hacia-donde-nos-lleva>

Consideraciones generales para utilizar este manual

Taller: Explorando a TJBot: Un vistazo al mundo de los robots.

Participantes: Estudiantes de educación básica entre 11 y 14 años

Duración: 4 horas

El presente manual está dividido en 2 partes: las **actividades previas al taller** y el desarrollo de la **secuencia didáctica**.

En la sección de **actividades previas al taller** se especifica todo lo que los voluntarios deben realizar antes de la implementación de la secuencia didáctica (taller). Estas actividades requieren como mínimo un par de horas de trabajo adicionales.

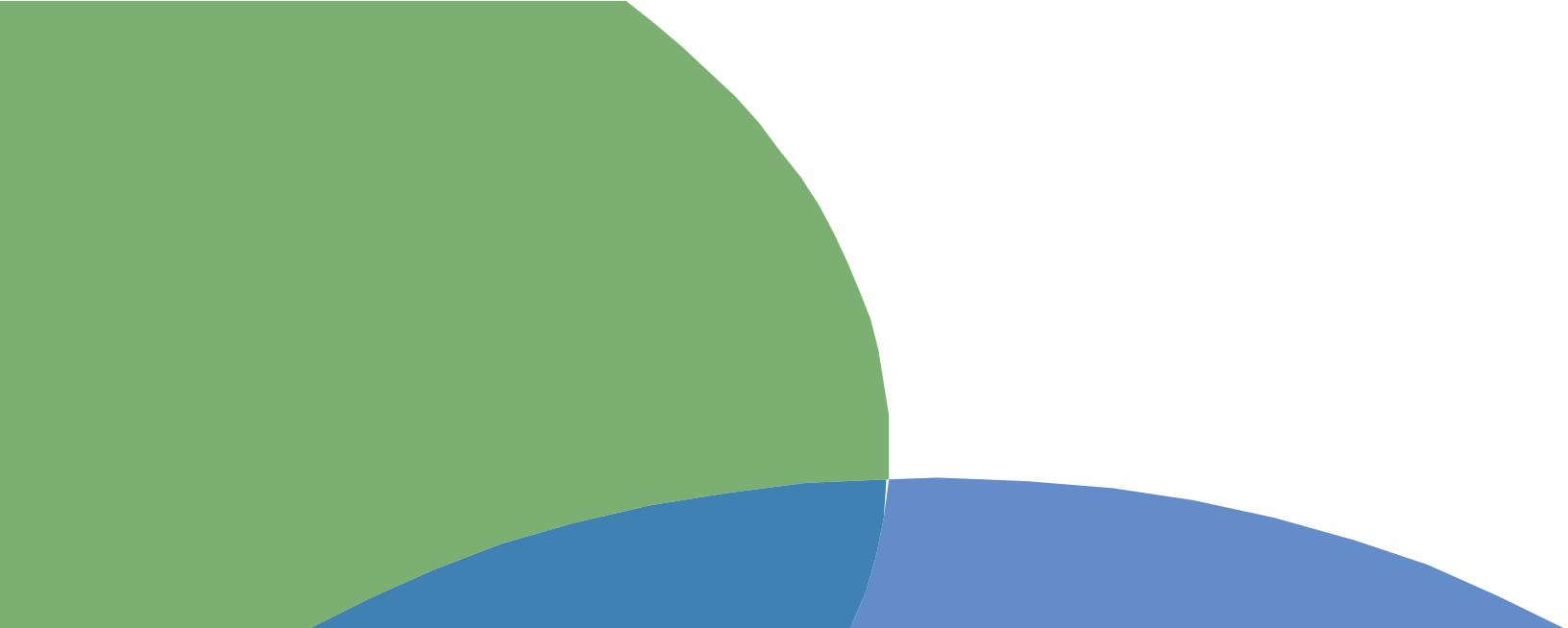
La **secuencia didáctica** está dividida en cuatro lecciones que se deben realizar de manera secuencial y completarse en 4 horas. Cada lección contempla una breve **introducción, objetivos** y el **procedimiento** paso a paso para la realización de las actividades.

Las lecciones 1 y 2 contienen **lecturas seleccionadas** para que los estudiantes aprendan más acerca de los robots, sus características y aplicaciones. Las lecciones 1, 3 y 4 incluyen **hojas de actividad** para guiar el trabajo de los participantes. En la **hoja de actividad 1** de la lección 1 se presenta una evaluación diagnóstica acerca del conocimiento que tienen los estudiantes del tema. Las **hojas de actividad** de las lecciones 3 y 4 contienen procedimientos que los participantes deberán realizar, pero también se presentan oportunidades para reflexionar y pensar acerca de cómo aplicarían lo que aprendieron. En la **hoja de Actividad 4** cada participante plasmará lo que aprendió durante el taller.

Al final del manual, se presenta una rúbrica de evaluación para que cada voluntario valore el desempeño del equipo que estuvo a su cargo y así tener una referencia de los aprendizajes logrados.

Para facilitar la progresión ordenada del desarrollo del taller se sugiere lo siguiente:

- Lea cuidadosamente todo el manual
- Prepare todos los materiales indicados
- Realice todas las actividades previas al taller
- Revise con atención cada lección ya que algunas contienen sugerencias prácticas y consejos de manejo para el trabajo con los participantes
- Durante el taller, realice cada una de las actividades planteadas en la sección de **procedimiento** de las lecciones
- Tenga una buena actitud con los participantes, promueva un ambiente de respeto y apoyo entre todo el grupo



Requisitos previos y material de trabajo

Requisitos previos:

Completar manual **Guía de instalación** de TJBot para cada robot.

Material para impartición de taller (Para un grupo de 30 participantes):

30 copias del Anexo 1: **Hoja de Actividad 1**

30 copias del Anexo 2: **Lectura Seleccionada: Breve historia de los robots**

30 copias del Anexo 3: **Lectura Seleccionada: Utilidad e importancia de los robots**

30 copias del Anexo 11: **Hoja de Actividad 4**

3 copias del Anexo 6: **Hoja de Actividad: Hacer que TJBot mueva su brazo**

3 copias del Anexo 7: **Hoja de Actividad: Hacer que TJBot prenda su LED**

6 copias del Anexo 4: **Hoja de Instrucciones para hacer que TJBot encienda**

6 copias del Anexo 5: **Hoja de Instrucciones para abrir Node-RED**

6 copias del Anexo 8: **Hoja de Actividad: Hacer que TJbot escuche**

6 copias del Anexo 9: **Hoja de Actividad: Hacer que TJBot observe**

6 copias del Anexo 10: **Hoja de Actividad: Hacer que TJBot traduzca**

6 copias del Anexo 12: **Rúbrica para la evaluación del desempeño de los participantes durante el taller**

30 lápices

2 hojas de papel rotafolio

Poster con la imagen de TJBot (o imagen para proyectar)

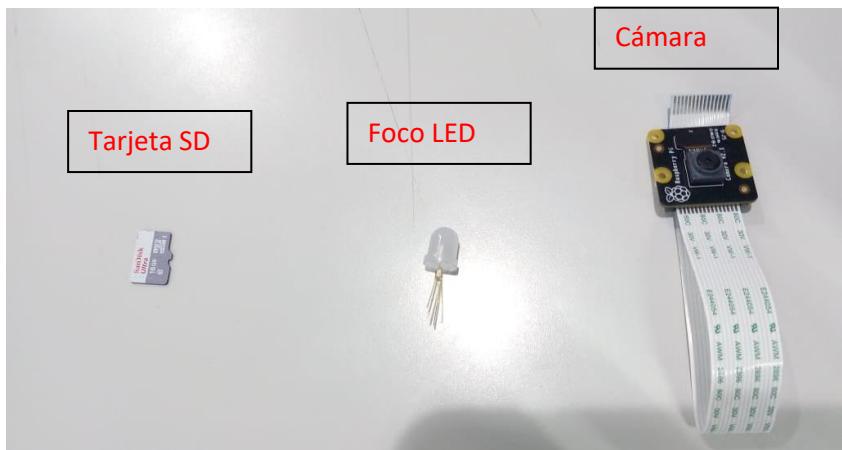
Marcadores de colores a base de agua

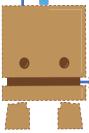
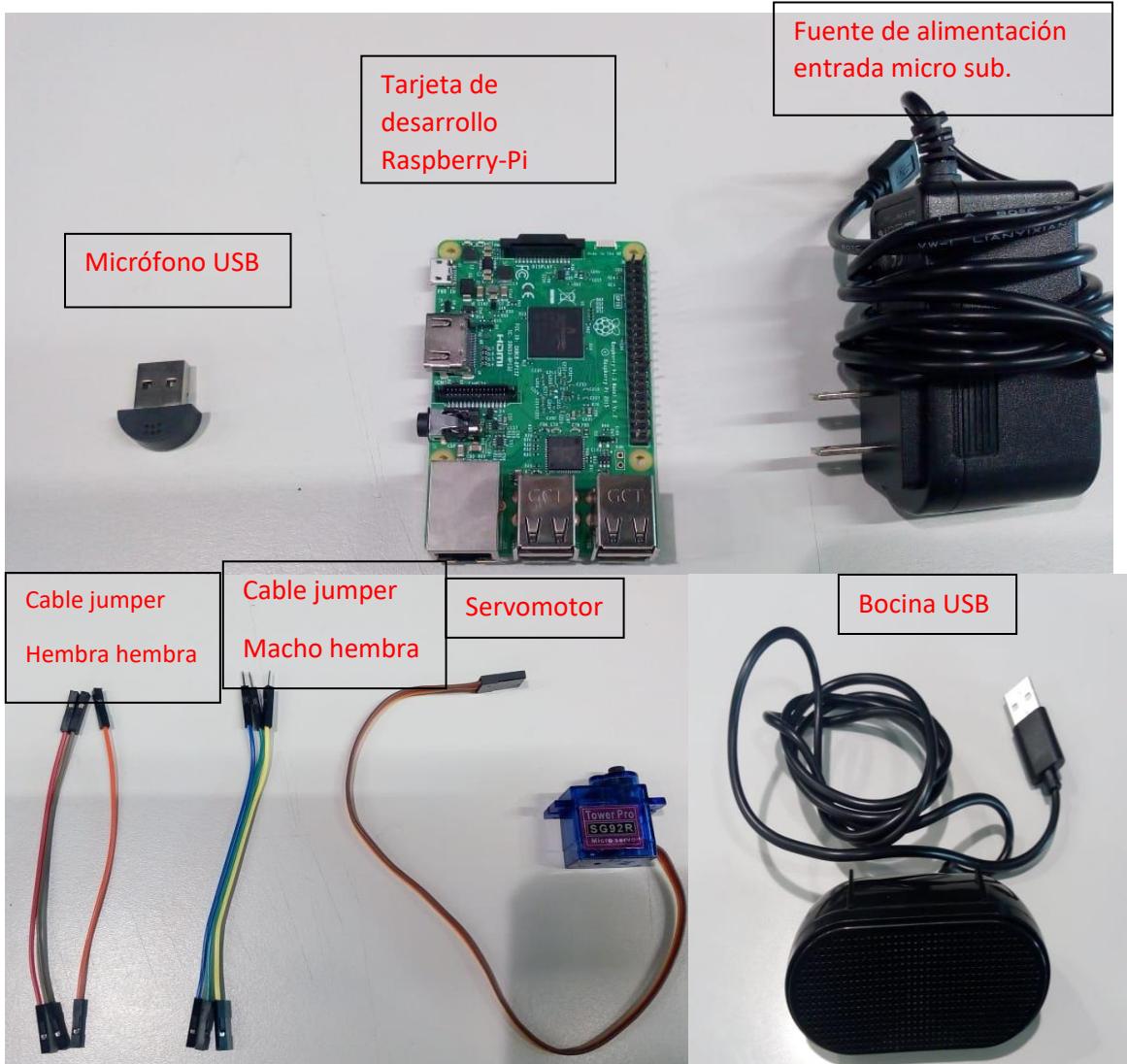
Cinta adhesiva para cubrir (masking tape)

6 cajas con lápices de colores

Material por TJBot (para cada equipo de 5 integrantes):

- 1 estructura de TJBot impresa en cartón
- Cinta adhesiva blanca translúcida
- 1 pincel
- Pegamento blanco
- 1 mini micrófono USB.
- 1 tarjeta Raspberry Py 3 Model B con cable micro USB o cable de alimentación micro USB.
- 3 cables jumper hembra/hembra de colores preferentemente negro, amarillo y verde.
- 3 cables jumper hembra/macho de colores preferentemente café, rojo y naranja.
- 1 motor (micro servo).
- 1 tarjeta micro SD de 16GB de capacidad.
- 1 foco LED (neoPixel Diffused 8mm LED-x5).
- 1 cámara para Raspberry Pi NoIR Camera V2.
- 1 altavoz USB.





Nota: En caso de no disponer de una red Wifi, o que la configuración de red Wifi no se aplique correctamente, conectar un cable ethernet entre tu modem y TJBot para obtener internet.

Preparativos adicionales

1. Escriba el siguiente título en una hoja de papel rotafolio: "Lo que sabemos acerca de los robots:"
2. Escriba el siguiente título en una hoja de papel rotafolio: "Lo que nos gustaría saber acerca de los robots:"



-Parte 2

**-Tiempo estimado de
realización 4 horas**



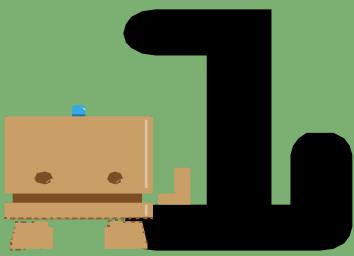
Secuencia didáctica

La secuencia didáctica del taller está dividida en **cuatro lecciones** que deberán completarse en 4 horas. Al final de cada lección encontrará las hojas de instrucción, hojas de actividad y lecturas seleccionadas necesarias para que los participantes desarrollen las actividades.

A continuación, se presenta una sugerencia de distribución de los tiempos del taller por cada lección. Este planteamiento puede ser modificado de acuerdo con el grupo, aunque considere que se deben realizar todas las actividades planteadas en las secciones de **procedimientos** para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Lección	Duración ²
1. Lo que sabemos acerca de los robots	30 min
2. Conociendo y construyendo a TJBot	1 h 30 min
3. Haciendo funcionar a TJBot	60 min
4. Utilizando a TJBot para realizar más acciones	60 min

² Duración total de 4 h para el desarrollo de las lecciones. Recuerde que requiere tiempo adicional de preparación.



Lo que sabemos acerca de los robots

Introducción

En esta primera lección exploraremos las ideas previas de los participantes acerca de los robots, sus características y capacidades. En esta parte inicial es importante recabar sus ideas tal cual las expresan de manera verbal y por escrito, lo que permitirá identificar algunos conceptos erróneos acerca del tema además de que nos brindará la oportunidad de conocer los principios científicos y tecnológicos en que se fundamenta el funcionamiento de un robot.

La lectura seleccionada propuesta para esta lección pretende establecer algunos aspectos generales acerca de la historia, usos y perspectivas de aplicación de los robots.

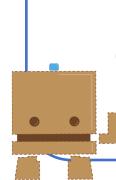
Objetivos

1. Conocer las ideas previas de los participantes acerca de los robots.
2. Motivar el interés por los robots e identificar expectativas acerca del tema. Ampliar la perspectiva de los participantes acerca de los robots, sus características y posibles aplicaciones.

Procedimiento

1. Comente con los participantes que en esta sesión realizaremos una primera aproximación al estudio de los robots.

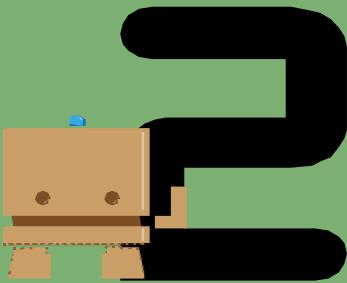
2. Para orientar la primera actividad, pregunte a los participantes: ¿Dónde han visto un robot? Continúe preguntando: ¿Qué era capaz de hacer ese robot?
3. En la hoja de rotafolio titulada “Lo que sabemos acerca de los robots:”, registre las respuestas que el grupo le mencione acerca del tema.



Consejo de manejo:

Permita que los participantes expresen sus ideas libremente y evite emitir comentarios al respecto. Intente vincular las aportaciones de los participantes y promueva el respeto hacia las ideas de los demás.

4. Entregue la hoja de actividad 1 ([Anexo 1](#)) a cada participante y solicite que realicen en ella un dibujo de un robot anotando también sus características y lo que es capaz de hacer.
5. Pida a algunos de los participantes que muestren sus dibujos al resto del grupo y compartan las características de su robot.
6. Pida que con base en su propio diseño y el de sus compañeros le mencionen aquello que les gustaría saber de los robots y anótelo en la hoja rotafolio correspondiente.
7. Entregue una copia de la **Lectura Seleccionada: Breve Historia de los robots** ([Anexo 2](#)) a cada participante y asigne a varios participantes para que la lean en voz alta.
8. Al terminar la lectura pregunte al grupo si tienen más cosas que les gustaría saber de los robots e incorpórelas en la hoja rotafolio Lo que nos gustaría saber acerca de los robots.
9. Comente que en este taller tendrán la oportunidad de armar un robot llamado **TJBot**, lo que les permitirá aprender acerca de sus características y funcionamiento para realizar algunas tareas.



Conociendo y construyendo a TJBot

Introducción

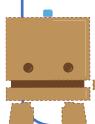
Como ya se vio en la lección uno, los robots requieren una serie de elementos acordes a la actividad particular para la que fueron creados. Esta lección será el primer acercamiento a TJBot al observar todos sus componentes por separado y después realizar el armado por equipos, por lo que es muy importante que los participantes comprendan la importancia de seguir un orden con base en las instrucciones planteadas para asegurar su funcionamiento.

Objetivos

- Conocer los componentes de TJBot
- Trabajar colaborativamente para seguir instrucciones y armar un TJBot
- Resolver problemas de ensamblado de TJBot

Procedimiento

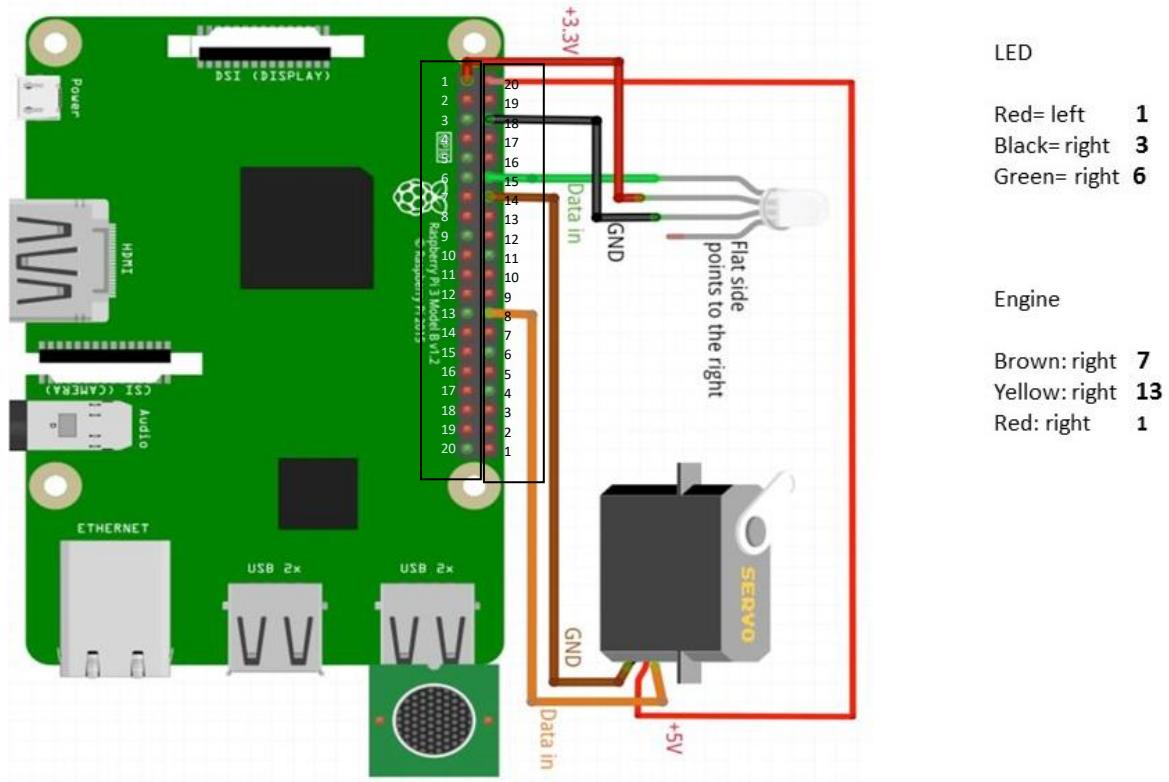
1. Muestre el poster o proyecte al grupo la imagen de TJBot y mencione que a continuación van a formar equipos de cinco integrantes, cada uno va a armar su propio TJBot.



Consejo de manejo: En caso de contar con voluntarios, asigne uno a cada equipo. El voluntario realizará guiará a su equipo durante los pasos 2 y 3 del procedimiento

2. Entregue una caja con los componentes de **TJBot** a cada equipo, así como la hoja de cartón y brazo armado. Permita que observen todos los componentes y en caso de que no los conozcan, indique su nombre. También, mencione que en la placa de cartón se encuentran impresas las partes que forman el cuerpo del **TJBot** y haga hincapié en que observen la numeración. **Haga notar a los participantes que las piezas de cartón y los componentes internos de TJBot son muy frágiles, por lo que se deben manipular con precaución para evitar dañarlos.**
3. Nos encargaremos de conectar primeramente la tarjeta Raspberry Pi con sus componentes: El LED, el servomotor y la cámara.

Nos apoyaremos con el siguiente diagrama para realizar la conexión entre el LED y el motor, a los pines de la computadora.



Conectando el LED.

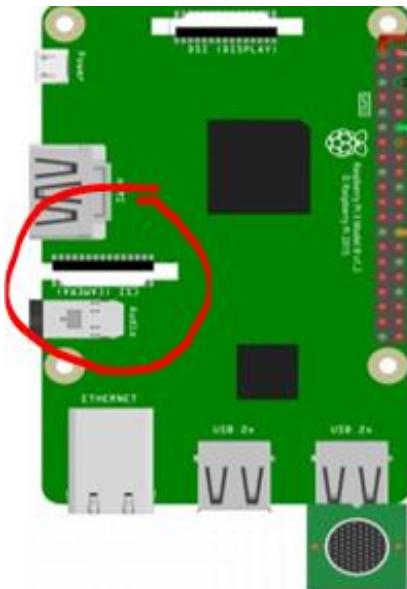
Utilizando los cables hembra hembra, conectaremos el Led hacia la tarjeta Raspberry Pi. Hay que notar que el Led tiene un lado plano en su plástico, el cual puedes identificar tocándolo con tus dedos o mirándolo a contraluz. Este lado plano nos servirá de referencia para la conexión de los cables, por lo tanto, la patita que está del lado plano del Led no lleva conexión, la patita al lado de esta usa un cable negro, luego uno rojo y al final el verde.

Conectando el motor.

Para el motor, tomaremos los cables hembra macho, los cuales unirán los los pines de la tarjeta Raspberry Pi a los cables del motor. En caso de que los colores del motor no coincidan con el del diagrama, prestaremos atención que la conexión del cable rojo del diagrama corresponda con el cable rojo del motor, que la conexión del cable café del diagrama vaya con el cable negro del motor, y por último el cable blanco del motor vaya con el cable naranja del diagrama.

Conectando la cámara.

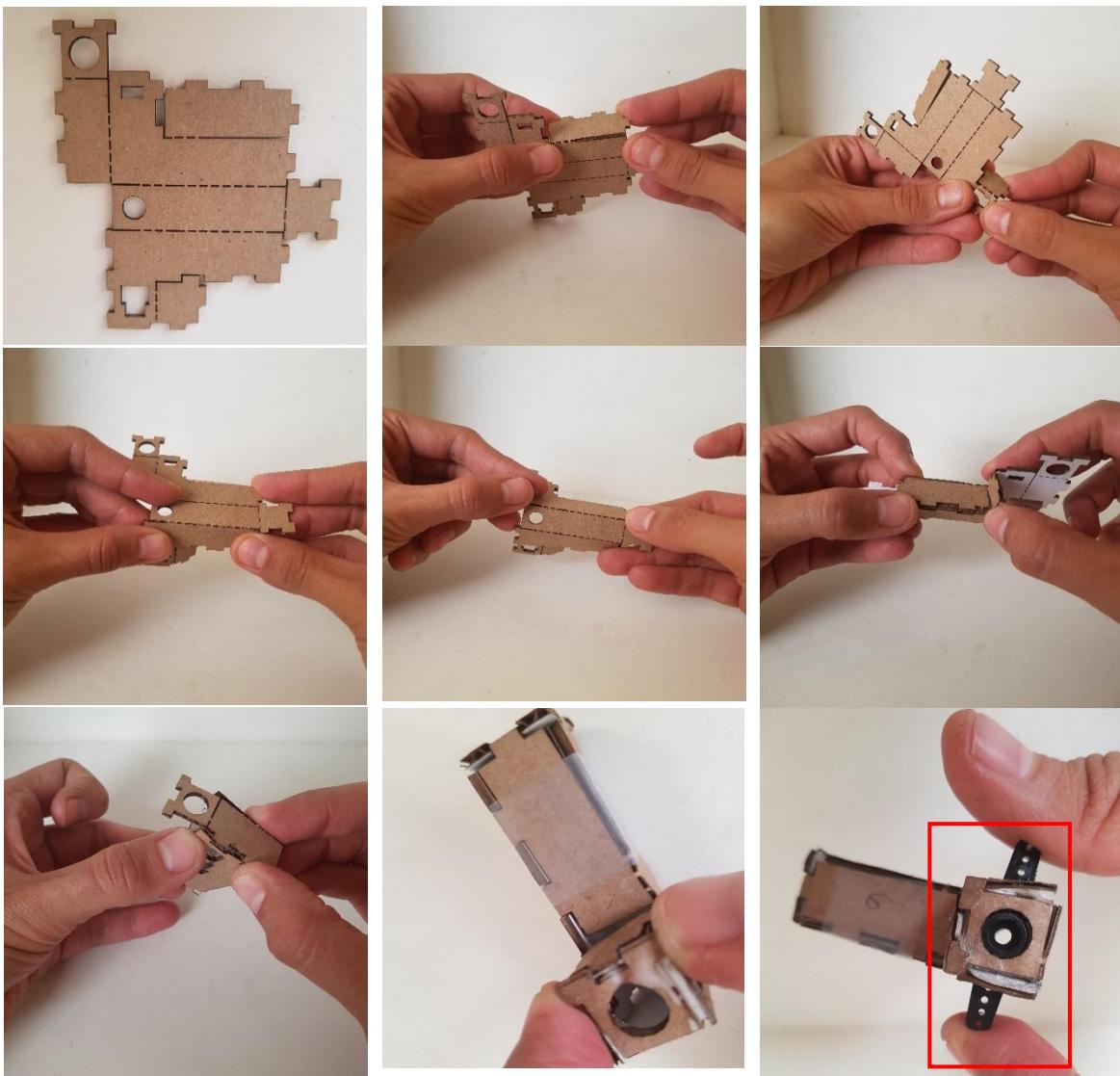
Para conectar la cámara, buscaremos en la Raspberry una conexión llamada “CAMERA”, la cual consiste en una pequeña bandeja que deberás jalar hacia fuera ligeramente, tomarás la cámara por la cinta, y te asegurarás de que la parte azul apunte hacia abajo (usa la imagen de ejemplo como referencia), introduce hasta topar la cinta, y luego devuelve la bandeja a su posición original.



4. Muestre a los estudiantes el siguiente [video para armar a TJBot](#) (<https://www.youtube.com/watch?v=bLt3Cf2Ui3o>) . Permita que los participantes comiencen a trabajar en el armado y apóyelos en caso de surgir dudas.

Nota: El armado de **TJBot** requiere cuidado y paciencia. Es normal sentirnos un poco frustrados cuando las cosas no son fáciles, sin embargo, la perseverancia es una habilidad que los científicos e ingenieros deben desarrollar para hacer descubrimientos, inventar máquinas y desarrollar soluciones. ¡Anime a los participantes para que lo logren!

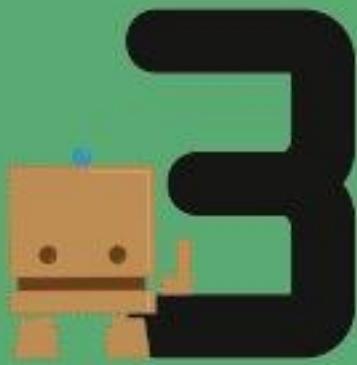
5. Una vez armado el robot con la tarjeta dentro, se recomienda conectar el micrófono y la bocina.
6. Para armar el brazo de TJBot, doblen todos los lados hacia el rectángulo con el círculo para formar una pieza en forma de “L”. Utilicen cinta y/o pegamento blanco para reforzarlo. Para finalizar, coloquen la pieza de plástico color negra (observe la última fotografía) que servirá para embonar el brazo al eje del motor.



7. Cuando todos los equipos hayan conseguido armar a TJBot, haga al grupo las siguientes preguntas:
 - ¿TJBot es como se lo habían imaginado?
 - ¿Qué actividad les gustaría que realice TJBot?
 - ¿Qué es lo que hace falta para que TJBot realice alguna actividad?

8. Entregue a cada equipo una copia de la lectura seleccionada ([anexo 3](#)) y pida que la lean.

9. Pregunte si con lo que han realizado y leído hasta el momento ha cambiado su idea inicial acerca de los robots.



Haciendo funcionar a TJBot

Introducción

Una vez que hemos ensamblado y conocemos los componentes de **TJBot**, en esta lección lo haremos funcionar. Para lograrlo necesitaremos aprender a programarlo. Para hacer que nuestro **TJBot** funcione se requiere de un sistema operativo llamado **Raspbian** instalado en la tarjeta Raspberry Pi y un programa o herramienta de software llamado **Node-RED**.

Objetivos

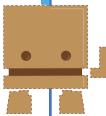
- Conocer las características básicas del programa de cómputo requerido para dar instrucciones al **TJBot**
- Dar instrucciones a **TJBot** utilizando el programa **Node-RED** para ejecutar una acción.

Procedimiento

1. Inicie la actividad preguntando a los participantes: Ya que hemos armado a TJBot, **¿Qué es necesario hacer para que funcione?** Es probable que le mencionen la importancia de conectarlo a la corriente eléctrica o que tenga un botón de encendido para hacer que funcione.
2. Enseguida mencione que para que TJBot sea capaz de encender su luz, mover sus brazos, reconocer imágenes o sonidos es importante programarlo. Pregunte a los estudiantes lo siguiente: **¿Han escuchado acerca de la programación? ¿Cómo piensan que se hace la programación de un robot?** Pida que de manera individual los estudiantes analicen las respuestas a estas preguntas y con su equipo discutan en qué consiste programar un robot. Recupere las respuestas grupales en una Hoja Rotafolio.
3. Explique que la programación consiste en la creación de instrucciones en forma de códigos informáticos que la computadora sea capaz de interpretar. Comente que en este caso no aprenderán a programar a TJBot creando un código, sino que utilizarán códigos que ya fueron creados por personas (programadores). En el programa que usarán, dichos códigos se denominan **nodos**, de ahí que el programa se llame Node-RED. Explique que el programa **Node-RED** se instaló previamente en la tarjeta Raspberry de cada **TJBot**.
4. Entregue a cada equipo la **Hoja de instrucciones para realizar la conexión con TJBot**, a partir de este punto no necesitaremos utilizar un mouse o teclado para cada robot.
5. Cuando todos los equipos logren abrir el editor de Node-RED, mencione que van a utilizar los nodos previamente programados por las personas que lo crearon. La mitad de los equipos del grupo realizará una secuencia para que [TJBot mueva su brazo](#) y la otra mitad realizará una secuencia para [que prenda su LED](#).

6. Entregue las Hojas de Actividad correspondientes (anexos [8](#) y [9](#)) a cada equipo con base en la secuencia asignada y pida que comiencen.

Consejo de manejo:

 Si algún equipo termina la actividad mucho antes del tiempo asignado, considere motivar a que realicen la otra actividad.

7. Al concluir las actividades planteadas, pida a un integrante de cada equipo que le mencione si TJBot hizo lo que esperaban o si se sorprendieron con el resultado.



Utilizando a TJBot para realizar más acciones

Introducción

Hasta este momento se han trabajado diferentes aspectos básicos de los robots, desde sus componentes hasta la ejecución de una tarea. En esta actividad de cierre, se plantea la posibilidad de lograr que TJBot realice más acciones que involucran un proceso más elaborado, lo que representa un desafío para los participantes.

Objetivo

- Dar instrucciones a **TJBot** utilizando el programa **Node-RED** y servicios en línea para ejecutar más acciones.

Procedimiento

1. Dirija la atención del grupo a usted y mencione que van a continuar trabajando con sus TJBots para realizar más acciones.

2. En el editor de Node-RED abra el **flow o flujo** con las [Instrucciones para hacer que TJBot hable](#) y ejecútelo para que este salude a los participantes. Comente que en esta parte de la sesión van a utilizar a **TJBot** para hacer otras acciones como la anterior y que estas utilizan servicios a los que se tiene acceso a través de internet (servicios en línea).
3. Indique al grupo que realizarán la conexión remota con TJBot. En caso de que no logren escuchar la dirección IP, pueden volver a intentarlo desconectando y conectando nuevamente el robot.
4. Ahora indicará al grupo que deberán crear una cuenta en Bluemix para posteriormente obtener sus credenciales.
5. A continuación, presente las actividades que van a poder realizar con TJBot:
 - [Hacer que TJBot escuche](#)
 - [Hacer que TJBot observe](#)
 - [Hacer que TJBot traduzca](#)
6. Invite a que cada equipo elija qué actividad va a trabajar y entregue la Hoja de Actividad correspondiente (anexos [10](#), [11](#) y [12](#)). Permita que los equipos trabajen en los proyectos por aproximadamente 40 minutos.
7. Al finalizar el tiempo asignado, entregue la Hoja de Actividad 4 ([anexo 13](#)) a cada participante y solicite que en ella realicen un dibujo de un robot tomando en cuenta todo lo que han aprendido y que contesten la pregunta: **¿Qué tanto ha cambiado tu idea acerca de los robots después de trabajar con TJBot?**
8. Para dar término al taller, agradezca la participación de todos.

Anexo 1
Hoja de actividad 1: Mi robot

Nombre: _____

Fecha: _____

Mi Robot

1. Dibuja un robot y anota a un lado de tu dibujo como se llamaría y qué es capaz de hacer



2. ¿Qué necesitaría tu robot para realizar estas tareas?

Breve historia de los robots

Uno de los retos de mayor dificultad para la vida de los seres humanos es el realizar trabajos que requieren de mucha fuerza o mucha inteligencia como sembrar, cosechar, hacer las cuentas cuando se realiza una venta o calcular valores para construir una estructura resistente.

Con el propósito de hacer la vida más fácil y cómoda a lo largo de la historia la especie humana ha inventado máquinas que le ayudan a realizar tareas complejas con un menor esfuerzo. Existen máquinas simples como las ruedas, las poleas o las palancas, así como también máquinas compuestas como las bicicletas, que combinan ruedas, palancas y poleas para hacer más eficiente el traslado de un lado a otro con menor esfuerzo. De manera similar, los robots son máquinas creadas por el hombre para facilitar el trabajo. El término “robot” fue inventado en 1921 por el escritor Karel Čapek, a partir del término checo **robota** que significa “trabajo forzado”.

Para poder funcionar los robots necesitan de sensores que funcionan como órganos sensoriales, los cuales generan los estímulos que producen una respuesta, por ejemplo, movimiento, emisión de sonido o encendido de alguna luz.

Los primeros robots fueron muy simples y únicamente respondían a estímulos muy sencillos, tal es el caso de un “perro eléctrico” inventado en 1912 por los ingenieros estadounidenses John Hammond y Benjamin Miessner. Aunque en realidad no tenía parecido con un perro, la máquina seguía a un hombre que caminara con una linterna encendida, sus detectores de luz estaban conectados a los motores de sus ruedas, de manera que siempre seguía a la fuente luminosa.

Con la invención y desarrollo de las computadoras fue posible dar órdenes a los robots para realizar acciones más complejas además de permitirles decidir qué acciones realizar con base en los estímulos que reciban a través de sus sensores. A partir de ese momento se diseñaron máquinas capaces de resolver problemas matemáticos complejos, razonar lógicamente o jugar ajedrez. Hoy en día existen robots que pueden limpiar el piso, explorar otros planetas, enseñar inglés o realizar el trabajo rudo que se requiere para construir automóviles, entre muchas otras aplicaciones.

En un futuro mucho de lo que hoy hacemos los humanos será realizado por los robots, esto nos dará la ventaja de que poder dedicarnos a la parte creativa en la resolución de los problemas y dejar a los robots el trabajo rudo que casi a nadie le gusta hacer.

¿Y tú? ¿Cómo imaginas que serán los robots del futuro?

Utilidad e importancia de los robots

Desde que se crearon los primeros robots, se ha realizado un importante avance en el desarrollo de sus funciones y diseños. Actualmente existen robots que son utilizados en muchos campos como en la industria, la investigación y el desarrollo tecnológico.

Es común que al pensar en un robot nos imaginemos una máquina con cabeza, brazos y piernas, aunque esto no siempre es verdad ya que en realidad los robots pueden tener distintas formas, tamaños y funciones. Hay robots industriales capaces de cargar toneladas de peso u otros, más especializados que son capaces de estudiar planetas lejanos como es el caso de los robots Spirit y Curiosity, que se encuentran actualmente explorando el planeta Marte para saber si existió alguna vez vida en la superficie del planeta. Otro robot llamado Dextro, fue creado por la Agencia Espacial Canadiense y se instaló en la Agencia Espacial Internacional iniciando sus operaciones el 11 de marzo del año 2008. Su nombre oficial es Manipulador Diestro para propósitos especiales, tiene brazos de 3 metros de largo, un cuerpo de 3.5 metros y puede ser operado a control remoto.

Además de la exploración espacial, los robots se utilizan en la investigación médica y en la industria. En la investigación médica se están diseñando robots muy pequeños, conocidos como nanorobots que llegan a ser cien veces más pequeños que el grosor de un cabello. Estos nanorobots tienen una aplicación potencial para limpiar arterias y eliminar algunas sustancias químicas. Se piensa que en un futuro cercano estos robots serán capaces de penetrar en nuestras células para liberar medicamentos y ayudar en el tratamiento de enfermedades como el cáncer. Actualmente existen robots que ayudan a rescatar personas después de eventos catastróficos como incendios o sismos; además de otros que son capaces de penetrar en espacios que son indeseables para el trabajo humano como los robots que ayudan a destapar alcantarillas en las grandes ciudades.

Una característica central de los robots es su capacidad para procesar información e interactuar con el mundo real. Esta interacción es crucial porque permite a los robots analizar el entorno y responder inteligentemente a los estímulos que el ambiente les brinda para tomar decisiones en la ejecución de alguna tarea.

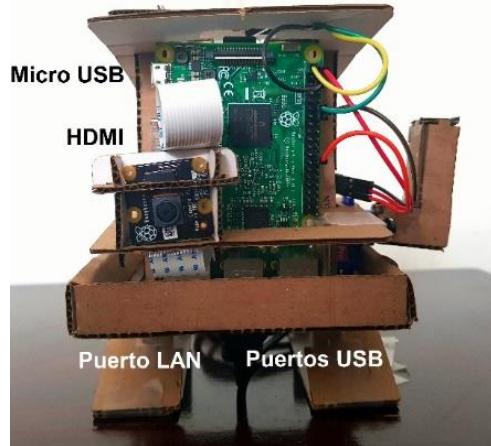
Para fomentar el interés en la robótica, cada año se organizan campeonatos mundiales donde participan equipos de niños y jóvenes de todo el mundo. Los robots diseñados para estas competencias tienen que ser capaces de resolver retos complejos, como separar residuos o ganar al equipo contrincante en un juego de fútbol. Prepararse para dichas competencias requiere de un trabajo arduo y mucha colaboración.

El robot TJBot que ahora conoces fue llamado así así en honor al sucesor del primer Presidente y Director Ejecutivo de IBM. Fue desarrollado en 2016 por la investigadora Maryam Ashoori y es utilizado para que los niños y niñas del mundo aprendan las bases de la robótica y la programación.

Instrucciones para realizar la conexión con TJBot

1. Quiten el cartón que cubre a los componentes internos de **TJBot** (su cabeza).
2. Verifiquen que la cámara, micrófono, bocinas, motor y LED estén bien conectados a la tarjeta *Raspberry* de **TJBot** (ver hoja de instrucciones de armado).
3. Conectar la Raspberry pi a la corriente eléctrica.
4. Transcurridos aproximadamente 40 segundos, escucharás la dirección IP de TJBot. Anótala.
5. Con una computadora conectada a la misma red de internet que TJBot, abra el navegador web y escriba la dirección obtenida en el paso anterior, concatenando al final el texto :**1880**, por ejemplo, si la dirección que escuchaste es **192.168.1.10**, deberás anotar en el navegador web **192.168.1.10:1880**.
6. Deberá ver el espacio de trabajo de Node-red.

Nota: Es muy importante que lo último que se haga sea conectar a la corriente eléctrica ya que la tarjeta *Raspberry* no tiene botón de encendido como otras computadoras. La manera de encenderla es conectarla.



Conecciones de TJBot

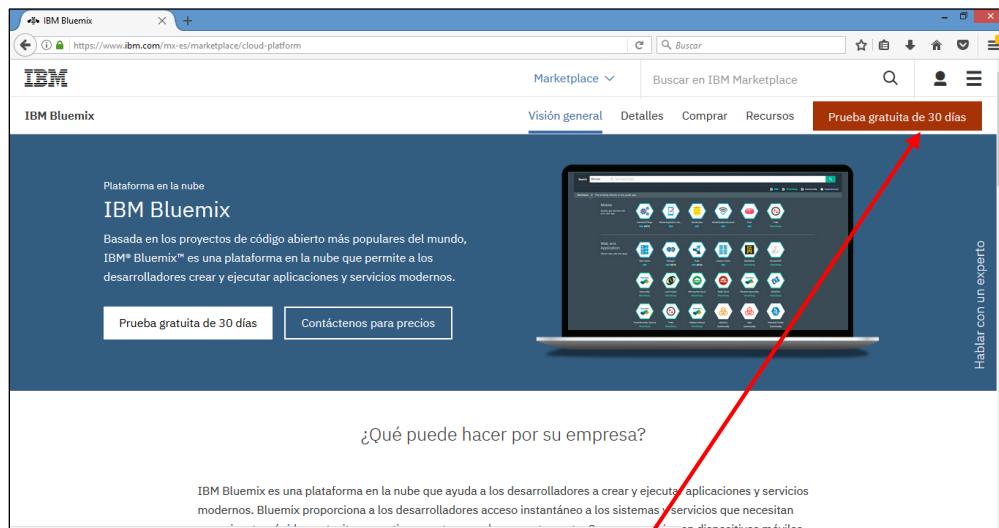
Anexo 5

Actividad: Instrucciones para crear una cuenta en Bluemix.

Instrucciones para crear una cuenta en Bluemix

1. En un navegador WEB abra la página de Bluemix:

<https://www.ibm.com/mx-es/marketplace/cloud-platform>



2. Dé click en el botón “Prueba gratuita de 30 días” de la barra superior del menú.
3. Llene los datos que le solicitan y espere un correo electrónico para confirmar su registro.
4. En el correo electrónico que reciba dé click en el botón “Confirm Account”. Revise tu bandeja de spam en caso de no recibir el correo.



5. Inicie sesión con el correo electrónico que registró y su contraseña

Anexo 6

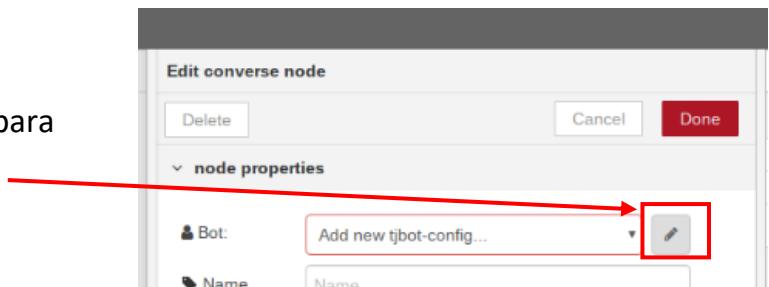
Actividad: Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED.

Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED

1. Una vez en Node-red identifique en la barra lateral izquierda la sección “TJBot”. Elija cualquier nodo y arrástrelo al espacio de trabajo.

2. Dé doble click al nodo

3. Dé click al botón con un lápiz para para configurar a TJBot



4. Selecciónen el género de TJBot (puede ser masculino o femenino), los idiomas que habla y escucha (Spanish North American) y seleccionen la casilla de todos los elementos que tiene (Servo, LED, Camera, Microphone, Speaker). También, escriban TJBot en el espacio para el nombre.

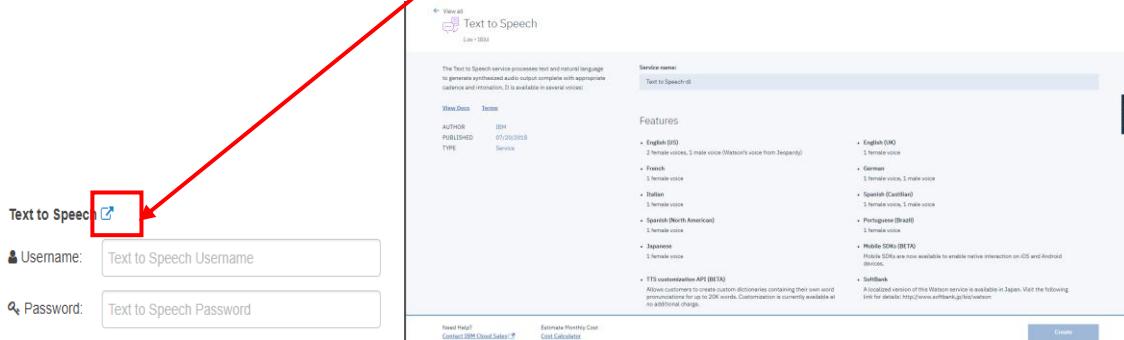
5. En la parte inferior de esta misma ventana encontrarán los espacios para incluir las certificaciones de los servicios de Watson que TJBot puede utilizar.

The screenshot shows the 'Add new tjbot-config config node' dialog box. It has 'Cancel' and 'Add' buttons at the top. Below are fields for 'Gender' (Male), 'Speak' (Spanish (North American dial)), 'Listen' (Spanish), and checkboxes for 'Has' (Servo, LED, Camera, Microphone, Speaker). A 'Name' field is also present. The bottom half of the dialog is highlighted with a large red box and contains sections for 'Tone Analyzer', 'Conversation', and 'Language Translator', each with 'Username' and 'Password' fields. A red arrow points from the text 'los espacios para incluir las certificaciones de los servicios de Watson' to this highlighted area.

Anexo 6

Actividad: Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED.

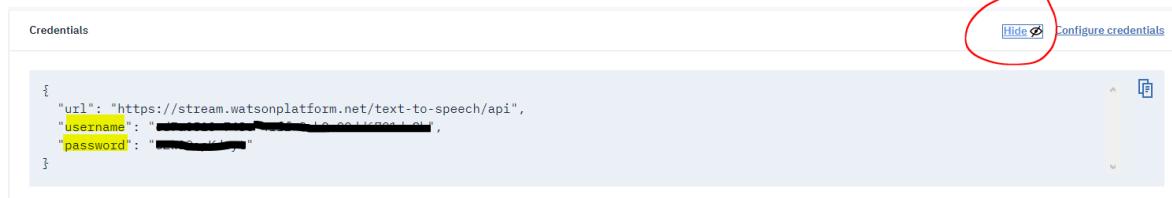
Dar click al cuadrado con una flecha al lado de la sección “Text to speech” para abrir la página de Bluemix.



6. Para crear las credenciales diríjase a la parte inferior de la página y de click al botón “Create”

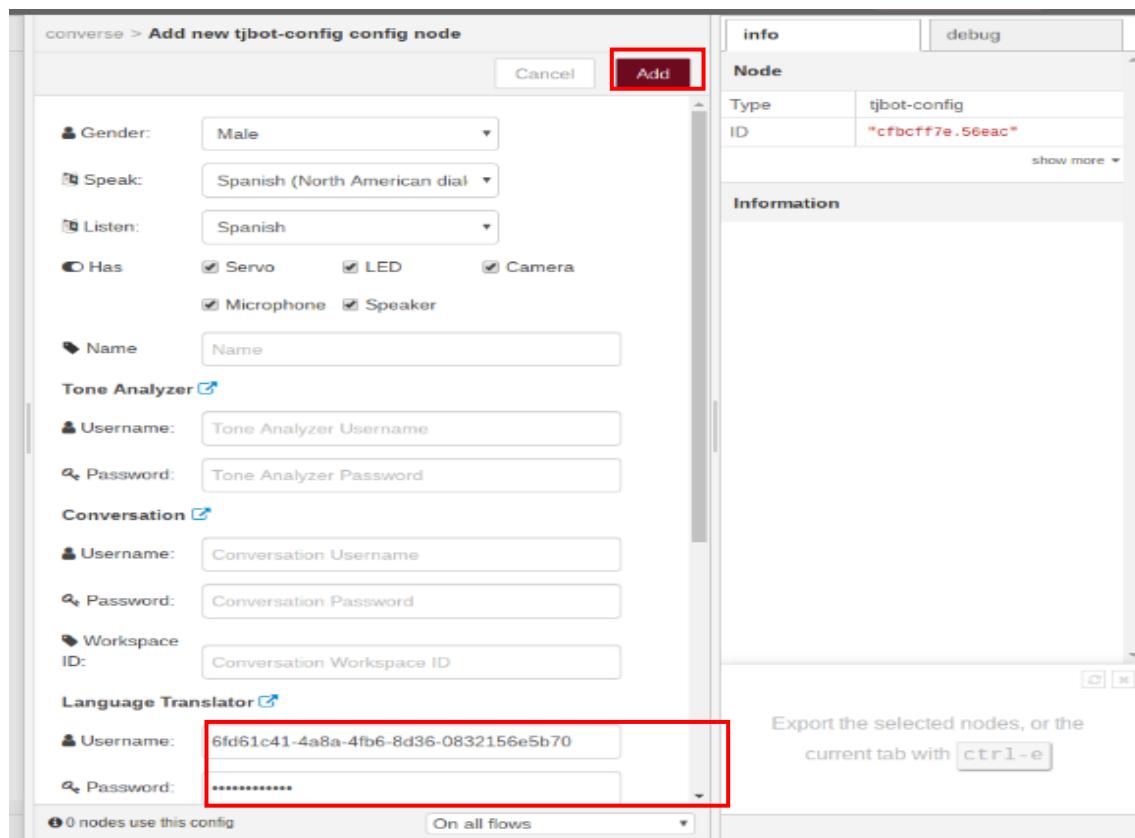


7. En la página que se abrió, da click en el botón “show” para mostrar las credenciales. Selecciona el “username” y “password” y peguelos en la sección correspondiente del editor de Node-Red.



Anexo 6

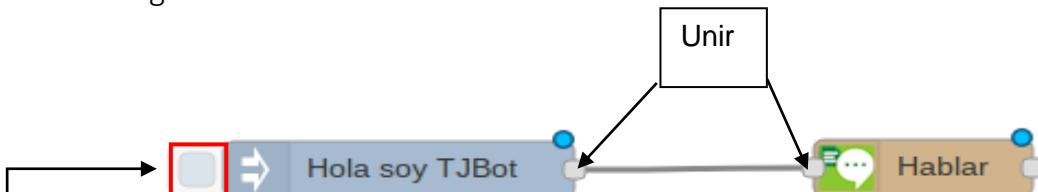
Actividad: Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED.



8. Repite los pasos del 5 al 8, para los servicios de Habla a texto (Speech to Text), Texto a Habla (Text to speech), Reconocimiento visual (Visual recognition), Traductor de lenguaje (Language Translator).
9. Una vez añadidas las credenciales, da click en Update y luego en Done.

Instrucciones para que TJBot hable

1. En el editor de Node-RED observe que en la **Paleta de Nodos** hay una sección llamada **“Input”**. Seleccione el nodo **inject** y arrástrello al **Espacio de Trabajo**.
2. Dé doble click con el mouse al nodo **inject** para editarlo. En la sección llamada **“Payload”** dé click a la flecha para ver las opciones y seleccionen **string**. Una vez seleccionado, escriba en ese espacio: **Hola, soy TJBot**. Finalmente, en el mismo editor presione el botón **Done**.
3. En la **Paleta de Nodos**, identifique la sección llamada **“TJBot”**. Seleccione el nodo **Speak** de esta sección y arrástrelo al **Espacio de Trabajo**. Dé doble click con el mouse al nodo **speak** para editarlo.
4. En la sección llamada **“Mode”** selecciona el modo **Speak**, y en la sección llamada **“Name”** escriba: **Hablar**, y después en el mismo editor de click en **Done**.
5. De regreso al espacio de trabajo en Node Red, une los dos nodos utilizando el puntero del mouse. De click al círculo en el nodo de “Hola soy TJBot”, sin separar el dedo del mouse alargue el puntero hasta el círculo izquierdo en el nodo de “Hablar”. A esto se le conoce como un **flujo (flow)**. Use la siguiente imagen como referencia:



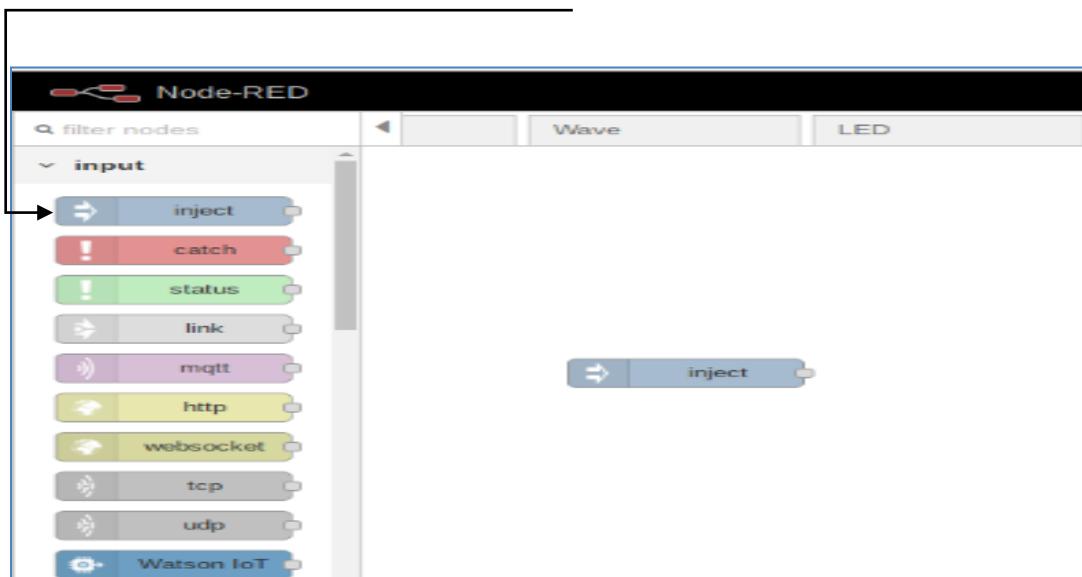
6. Dé click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.
7. Dé click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Hola soy TJBot** para indicarle al flujo que se ejecute. Escuchen a TJBot.

Anexo 8

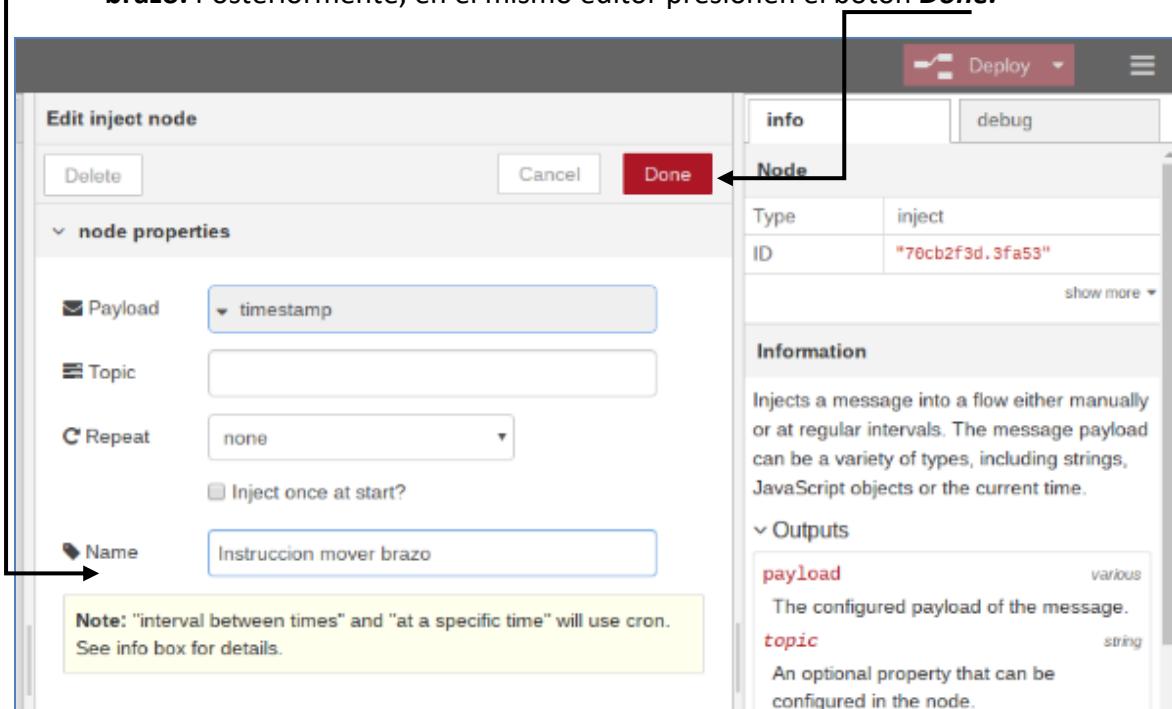
Actividad: Instrucciones para que TJBot mueva su brazo.

Instrucciones para que TJBot mueva su brazo

1. En el editor de Node-RED observen que en la **Paleta de Nodos** hay una sección llamada "**Input**". Selecionen el nodo **inject** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.



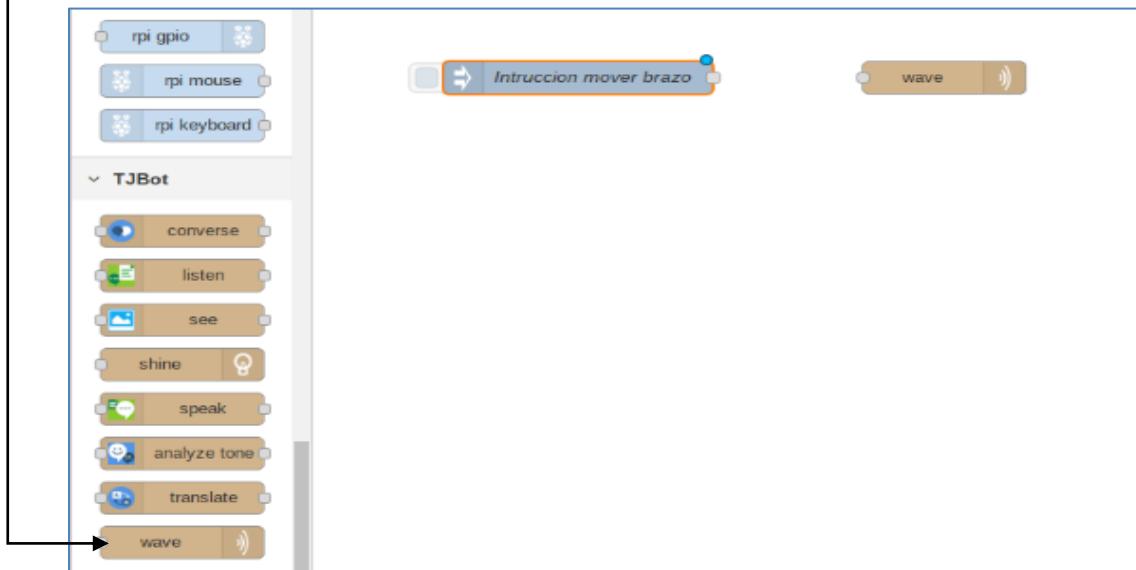
2. Den doble click con el mouse al nodo **inject** que acaban de poner en el espacio de trabajo para editarlo. En la sección llamada "**Name**" escriban: **Instrucción mover brazo**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



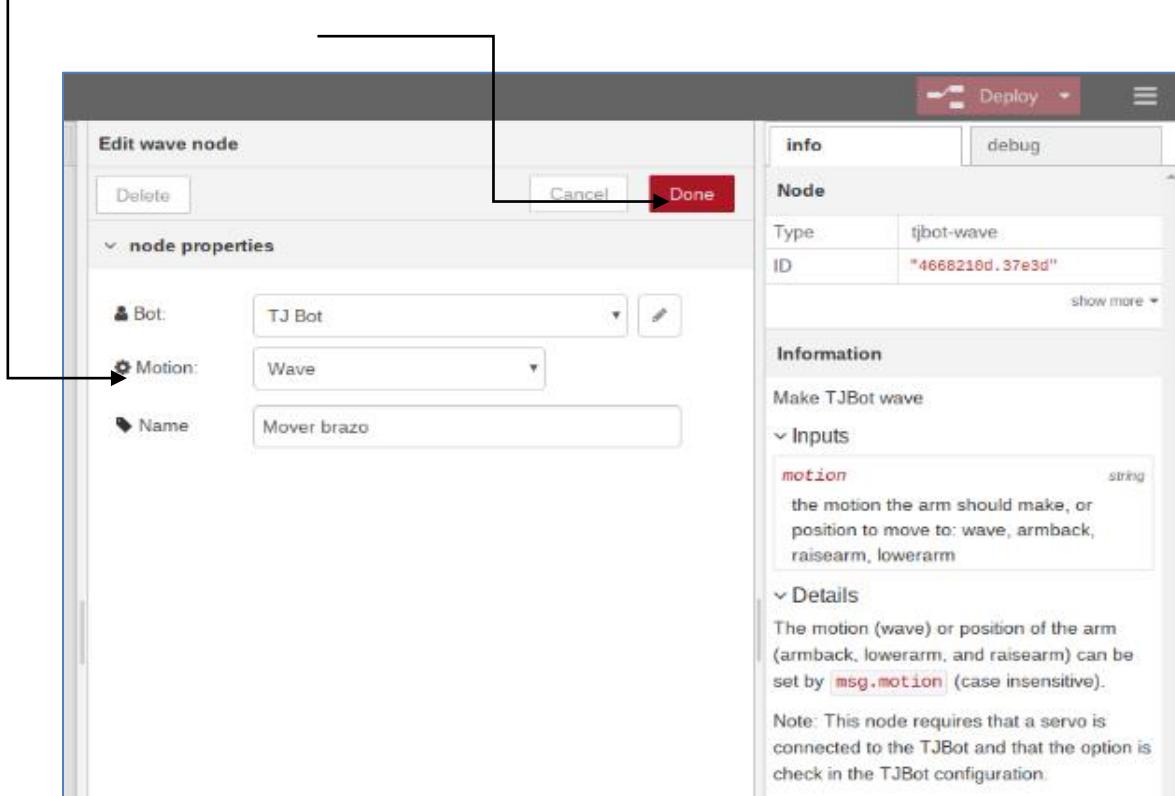
Anexo 8

Actividad: Instrucciones para que TJBot mueva su brazo.

3. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada “**TJBot**”. Selecciónen el nodo **wave** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.



4. Den doble click con el mouse al nodo **wave** para editarlo. En la sección llamada **“Name”** escriban: **Mover brazo**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



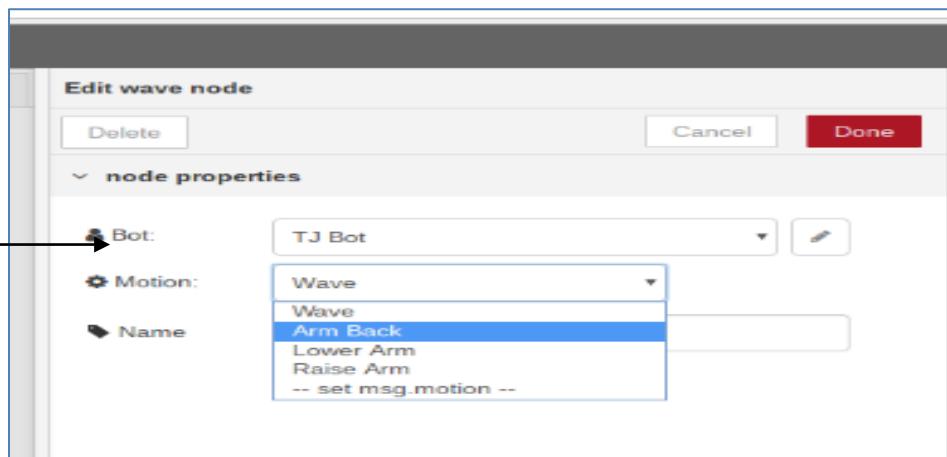
Anexo 8

Actividad: Instrucciones para que TJBot mueva su brazo.

5. Coloquen el puntero del mouse en el extremo derecho del nodo **Instrucción mover brazo** y arrástralos para crear una línea que lo une con el nodo **Mover brazo**. A esto se le conoce como un **flujo (flow)**.
6. Den click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.
7. Den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Instrucción mover brazo** para indicarle al flujo que se ejecute. Observen a **TJBot**.



8. Den doble click nuevamente al nodo **Mover brazo** para editarlo. Den click a la flecha en la sección de **Movimiento (Motion)** para desplegar las opciones. Observen que se pueden realizar varios movimientos (*Wave*, *Arm back*, *Lower Arm* y *Raise Arm*). Exploren cambiando todos los movimientos y registren en la tabla final lo que observaron en **TJBot**.



Nota importante:



Recuerden que siempre que cambien algo en el editor deben darle click al botón de despliegue (Deploy) para que se apliquen los cambios y al cuadrado junto al nodo Instrucción mover brazo para que se ejecute la instrucción.

Anexo 8

Actividad: Instrucciones para que TJBot mueva su brazo.

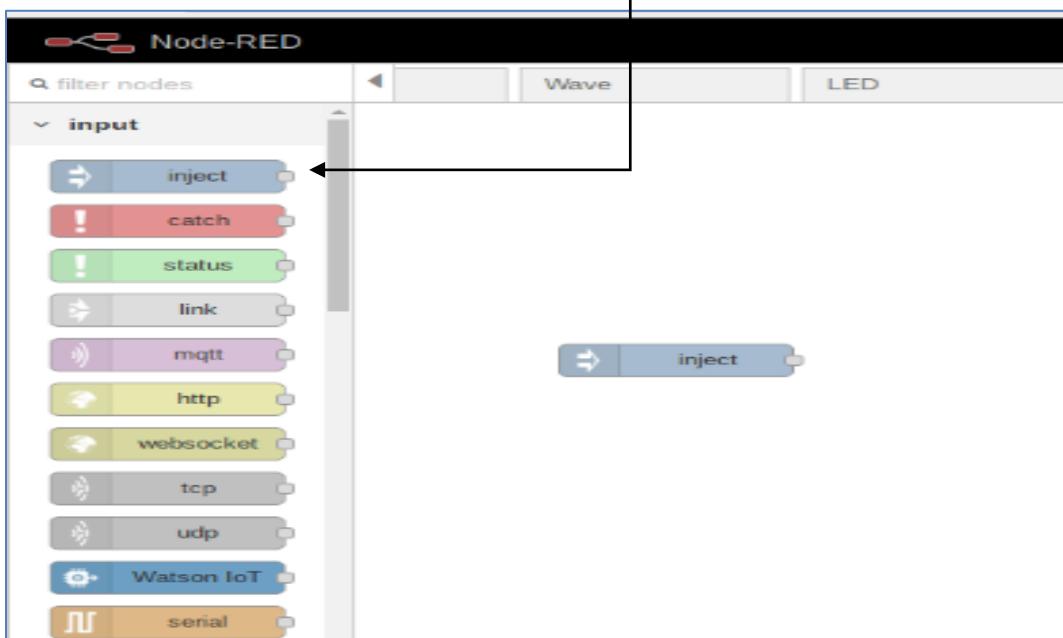
Tabla de registro de observaciones

Movimiento (<i>Motion</i>)	Descripción de lo observado en TJBot
<i>Wave</i>	
<i>Arm back</i>	
<i>Lower Arm</i>	
<i>Raise Arm</i>	

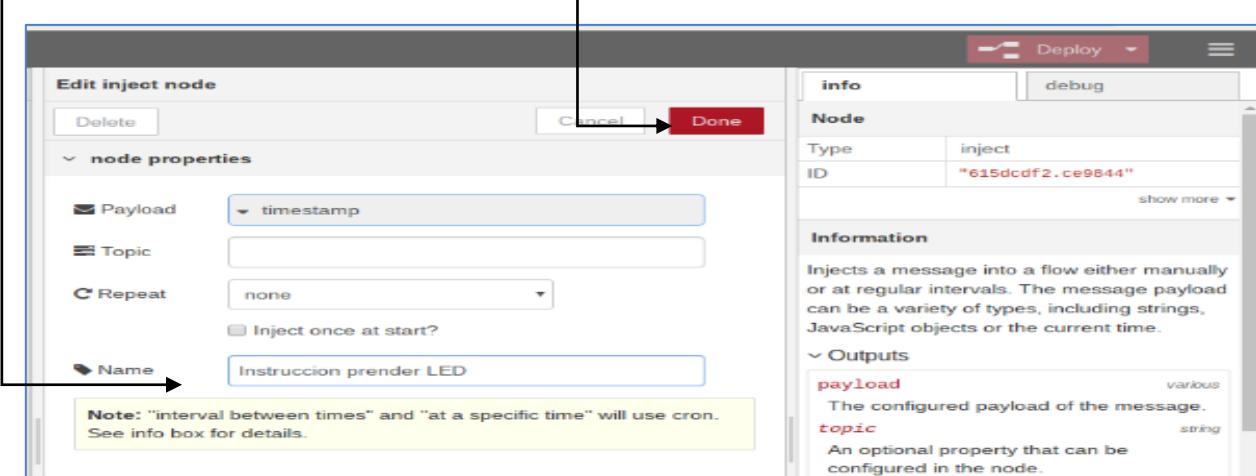
9. Finalmente, elijan el modo que más les haya gustado y vuelvan a hacer que **TJBot** mueva su brazo.

Instrucciones para que TJBot prenda su LED

1. En el editor de Node-RED observen que en la **Paleta de Nodos** hay una sección llamada "**Input**". En esa sección se encuentran diferentes nodos que contienen instrucciones para **TJBot**. Selecciónen el nodo **Inject** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.



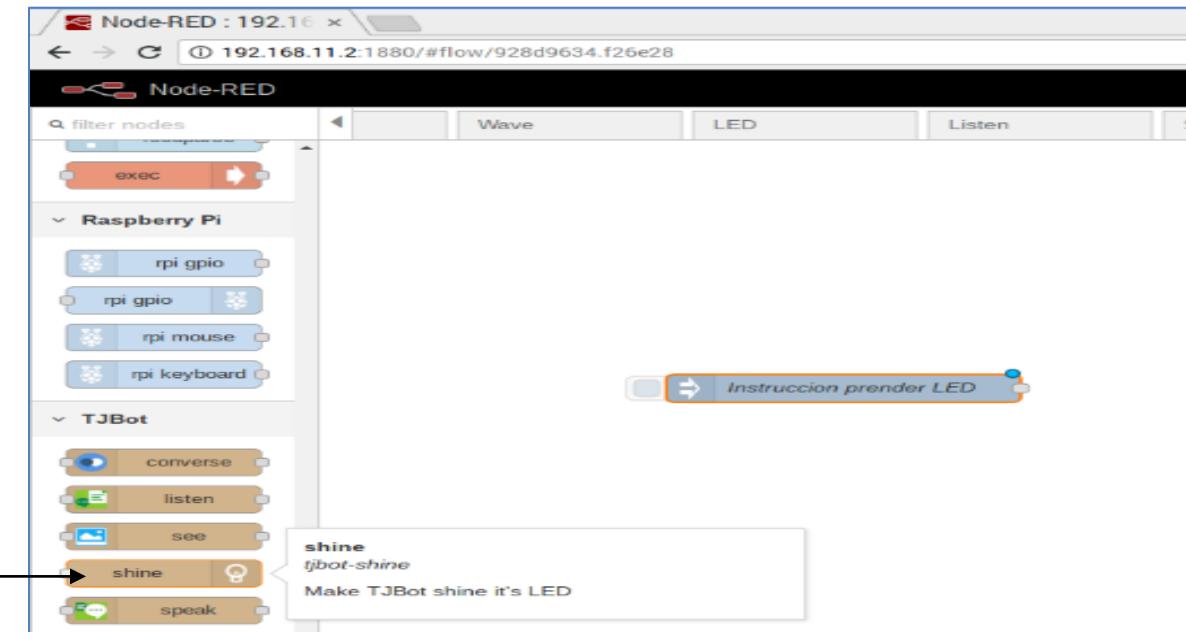
2. Den doble click con el mouse al nodo **Inject** para editarlo. En la sección llamada "**Name**" escriban: **Instrucción prender LED**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



Anexo 9

Actividad: Instrucciones para que TJBot LED.

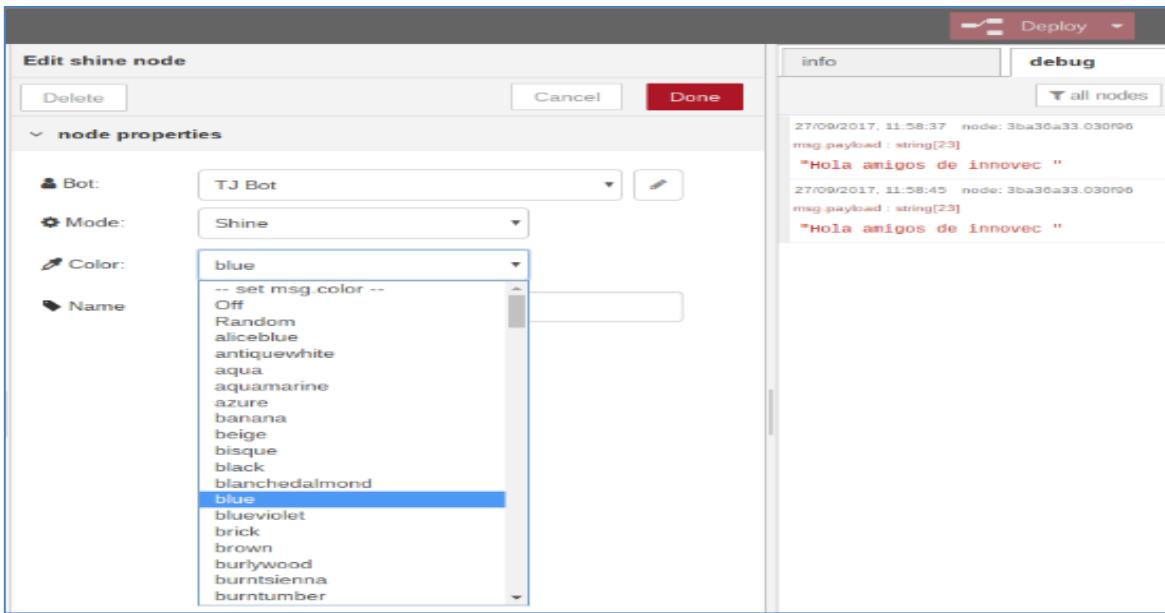
3. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada “**TJBot**”. Seleccionen el nodo **shine** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.



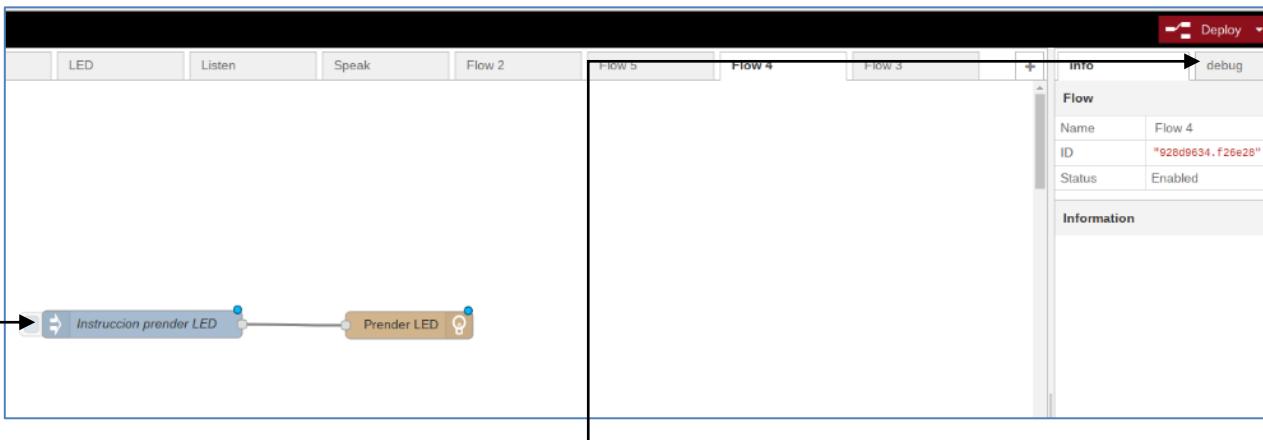
4. Den doble click con el mouse al nodo **shine** para editarlo. En la sección llamada “**Name**” escriban: Prender LED. Den click a la flecha en la sección **Modo (Mode)** para desplegar las opciones. Observen que hay dos modos en los que se puede prender el LED (*Shine* y *Pulse*). Selecciónen “*Shine*”. Posteriormente, den click en la opción “**Color**” para desplegar los colores. Selecciónen el color azul (*blue*), aunque te recomendamos también la opción **Random**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.

Anexo 9

Actividad: Instrucciones para que TJBot LED.



5. Coloca el puntero del mouse en el extremo derecho del nodo **Instrucción prender LED** y arrástralolo para crear una línea que lo una con el nodo **Prender LED**. A esto se le conoce como un **flujo (flow)**.



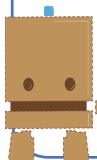
6. Den click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.
7. Den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Instrucción prender LED** para indicarle al flujo que se ejecute. Observen a **TJBot**.
8. Den doble click nuevamente al nodo **Prender LED** para editarlo. Den click a la flecha en la sección "**Mode**" para desplegar las opciones. Selecciónen ahora **Pulse**, y en Duration, escriba el número 1, el cual indicará una duración de un segundo. Nuevamente den click al botón **Done**, después al **botón de despliegue (deploy)** en el editor y vuelvan a dar click en el cuadrado al lado izquierdo del nodo **Instrucción**

Anexo 9

Actividad: Instrucciones para que TJBot LED.

prender LED para ejecutar la instrucción. Observen ahora el comportamiento de **TJBot**. Describan en la siguiente tabla lo observado con los dos modos de prender un LED:

Nota importante:



Recuerden que siempre que cambien algo en el editor deben darle click al botón de despliegue (*Deploy*) para que se apliquen los cambios y al cuadrado junto al nodo **Instrucción mover brazo** para que se ejecute la instrucción.

Tabla de registro de observaciones

Modo (Mode)	Descripción de lo observado en TJBot
<i>Shine</i>	
<i>Pulse</i>	

9. Pregunta al voluntario que los está apoyando si aún cuentan con tiempo, en caso afirmativo, continúen explorando prender el LED de TJBot con las actividades 7 y 8.

10. Den doble click nuevamente al nodo **Prender LED** para editarlo. Seleccionen nuevamente la opción **Pulse** de la sección **Mode** y den click a la sección de duración (*duration*) para modificarla, pueden dar click a la flecha hacia arriba o hacia abajo para observar cómo se modifica el comportamiento de **TJBot**. Describan cómo se modificó el comportamiento de **TJBot** en las siguientes líneas:

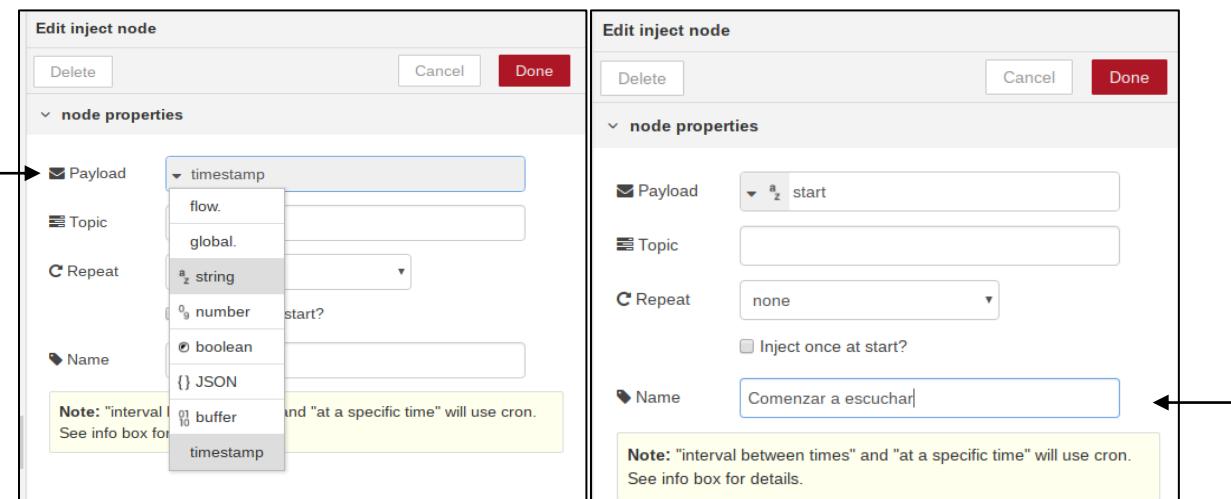
11. Den doble click nuevamente al nodo **Prender LED** para editarlo. Seleccionen el **modo** de su preferencia y cambien el color. ¿De qué colores lograron ustedes que **TJBot** prendiera su LED? Contesten en las siguientes líneas:

12. Finalmente, elijan el modo y el color que más les haya gustado y vuelvan a hacer que **TJBot** prenda su LED.

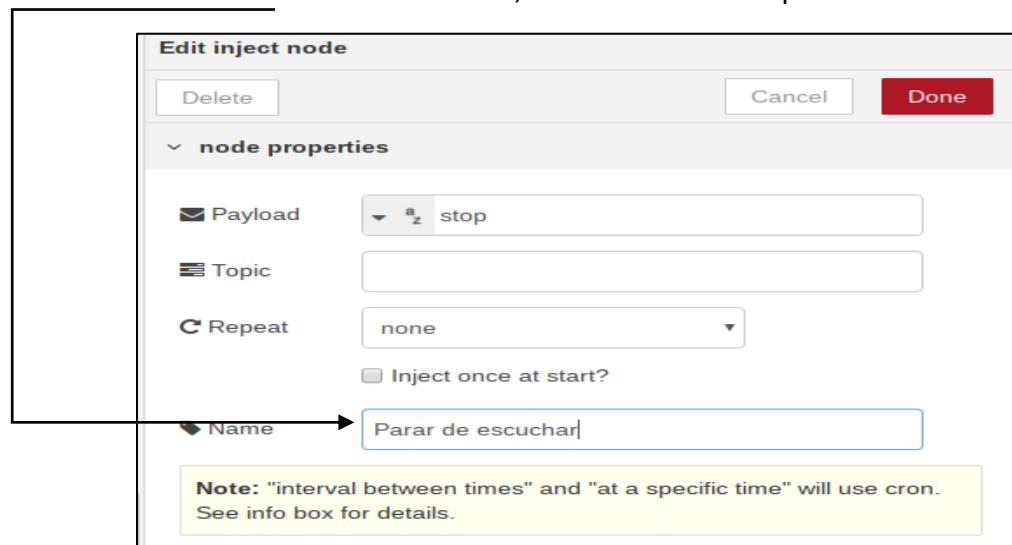
Instrucciones para que TJBot escuche

1. De la **Paleta de Nodos**, seleccionen el nodo **inject** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.

2. Den doble click con el mouse al nodo **inject** para editarlo. En la sección llamada "**Payload**" den click a la flecha para ver las opciones y seleccionen **string**. Una vez seleccionado escriban en ese espacio: **start**. Posteriormente, en la sección llamada "**Name**" escriban: **Comenzar a escuchar**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



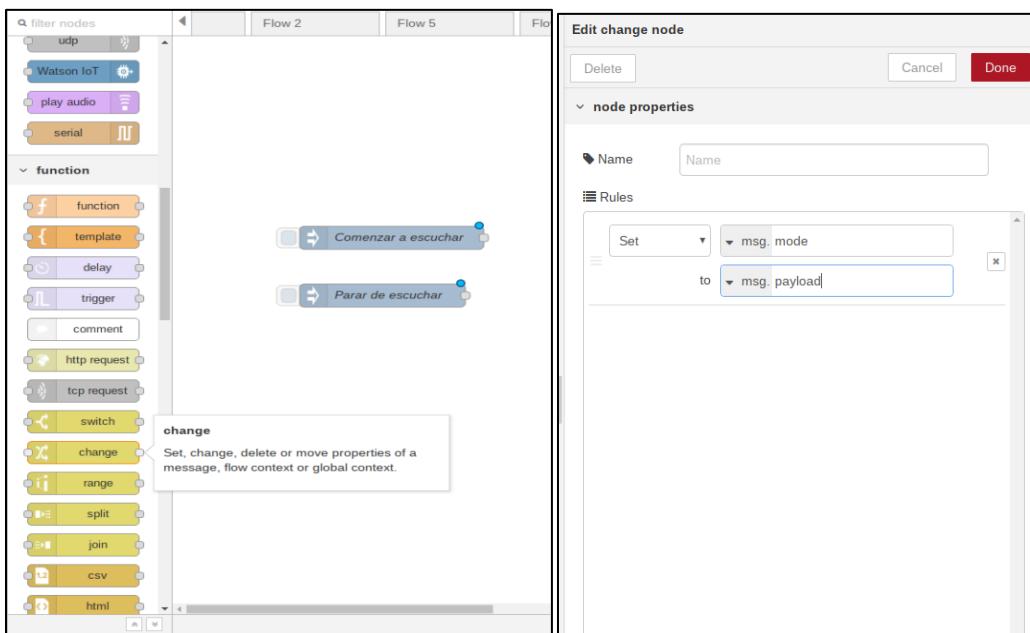
3. Seleccionen otro nodo **inject** de la **Paleta de Nodos** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click con el mouse al nuevo nodo **inject** para editarlo. En la sección llamada "**Payload**" den click a la flecha para ver las opciones y seleccionen **string**. Una vez seleccionado escriban en ese espacio: **stop**. Posteriormente, en la sección llamada "**Name**" escriban: **Parar de escuchar**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



Anexo 10

Actividad: Instrucciones para que TJBot escuche.

4. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada “**function**”. Seleccionen el nodo **change** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click a este nodo para editarlo. Observen los dos recuadros en la sección “**Set**”, con las flechas que están ahí desplieguen las opciones, elijan la opción “**msg**” en ambos recuadros. En el recuadro de arriba escriban “**mode**” y en el de abajo “**payload**”. Usa la imagen siguiente como referencia:



5. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada “**TJBot**”. Seleccionen el nodo **Listen (escuchar)** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click con el mouse al nodo **listen** para editarlo. En la sección llamada “**Name**” escriban: **Escuchar**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.

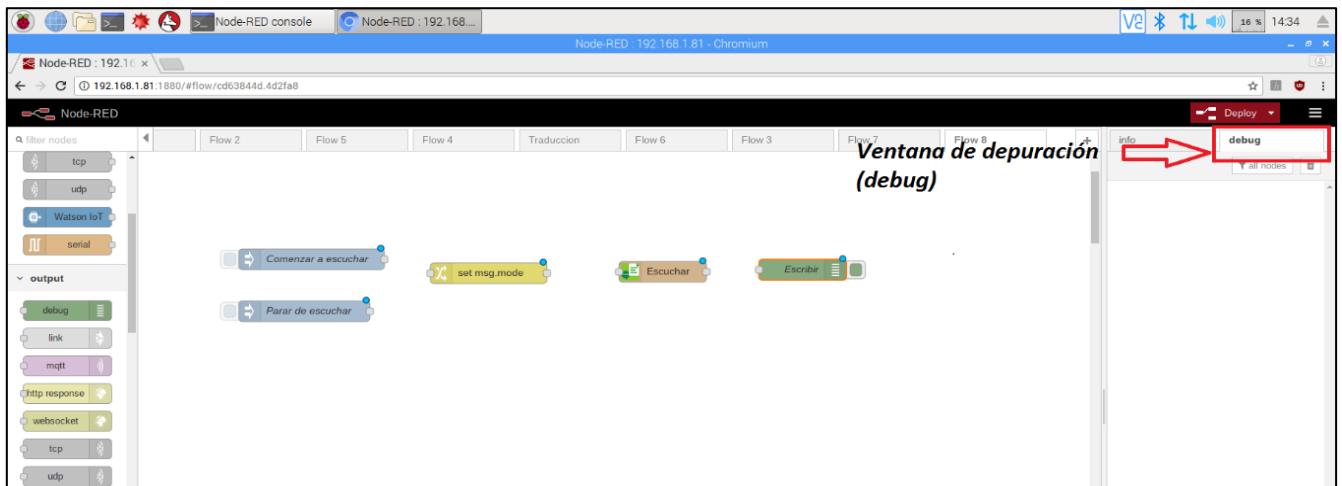


Anexo 10

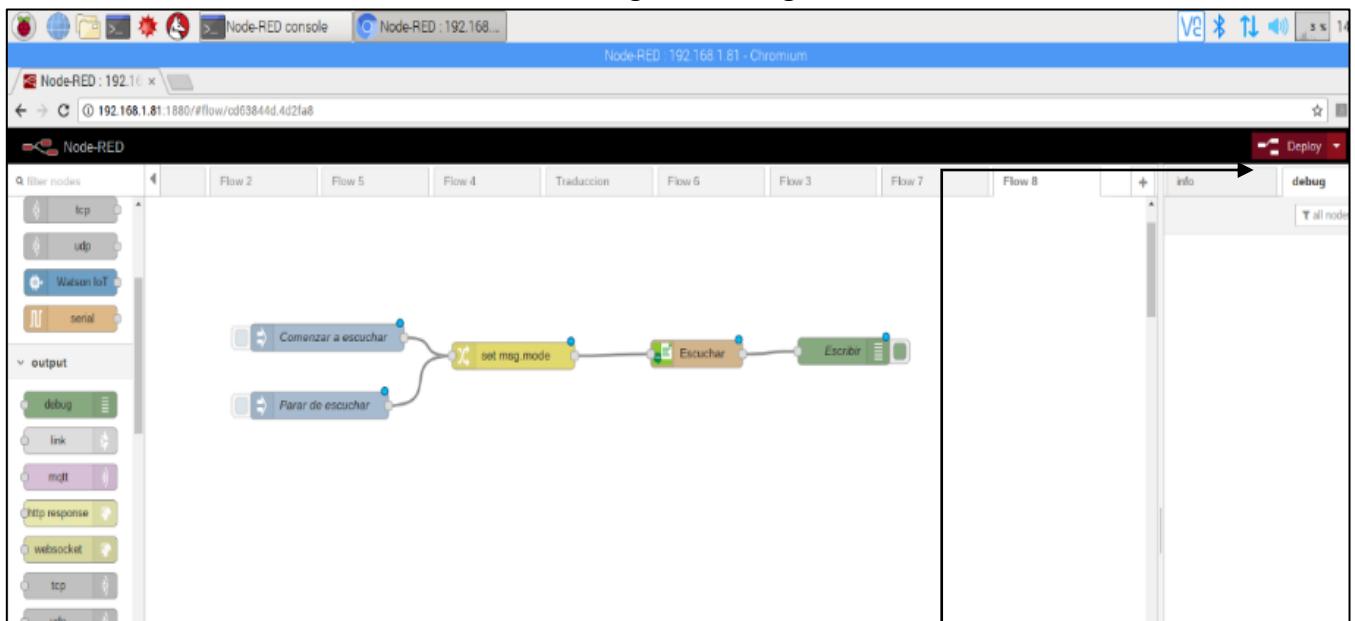
Actividad: Instrucciones para que TJBot escuche.

6. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada “**Output**”. Selecionen el nodo **debug (depurar)** de esta sección y arrástrello al **Espacio de Trabajo**. Den doble click con el mouse a este nodo para editarlo. En la sección llamada “**Name**” escriban: **Escribir**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.

7. Identifiquen la ventana de depuración “debug” del editor y den click para abrirla.



8. Unan los nodos como se muestra en la siguiente imagen:



9. Den click al botón de Despliegue (**Deploy**) localizado en la parte superior derecha del editor.

Anexo 10

Actividad: Instrucciones para que TJBot escuche.

10. Den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Comenzar a escuchar** para indicarle al flujo que se ejecute. Acérquense a **TJBot** y díganle una palabra. Observen la ventana de depuración. ¿Qué sucedió? Intenten decirle diferentes palabras y observen el resultado. Cuando quieran que se detenga de escuchar, den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Parar de escuchar**.

11. En equipo contesten lo siguiente:

A. Describan lo que sucedió:

B. ¿Para qué piensan que pueda ser de utilidad esto? ¿Qué uso conocen que se le da actualmente a esta tecnología?

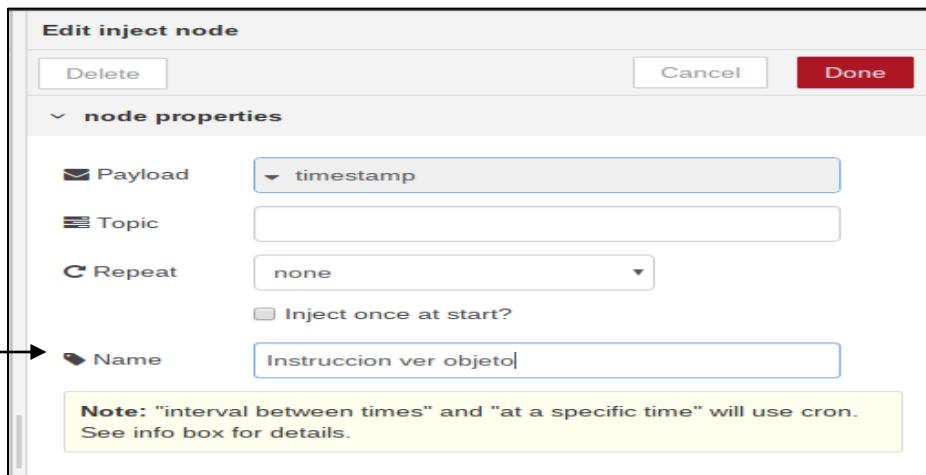
C. ¿Qué aplicación podrían darle ustedes a esta función de **TJBot**?

Anexo 11

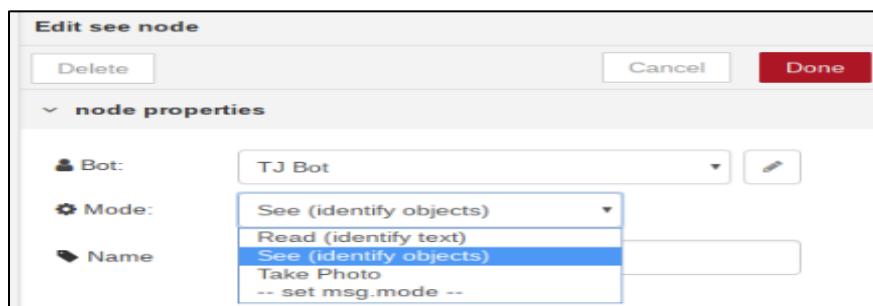
Actividad: Hacer que TJBot observe.

Instrucciones para que TJBot observe

1. En la **Paleta de Nodos**, seleccionen el nodo **inject** y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Ya en el **Espacio de trabajo**, den doble click con el mouse a dicho nodo para editarlo. En la sección llamada **"Name"** escriban: **Instrucción ver objeto**. Posteriormente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



2. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada **"TJBot"**. Seleccionen el nodo **see (ver)** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click con el mouse al nodo **see** para editarlo. En la sección llamada **"Mode"**, desplieguen con la flecha las opciones y seleccionen: **See (identify objects)**. Posteriormente, en la sección llamada **"Name"** escriban: **Identificar objeto**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



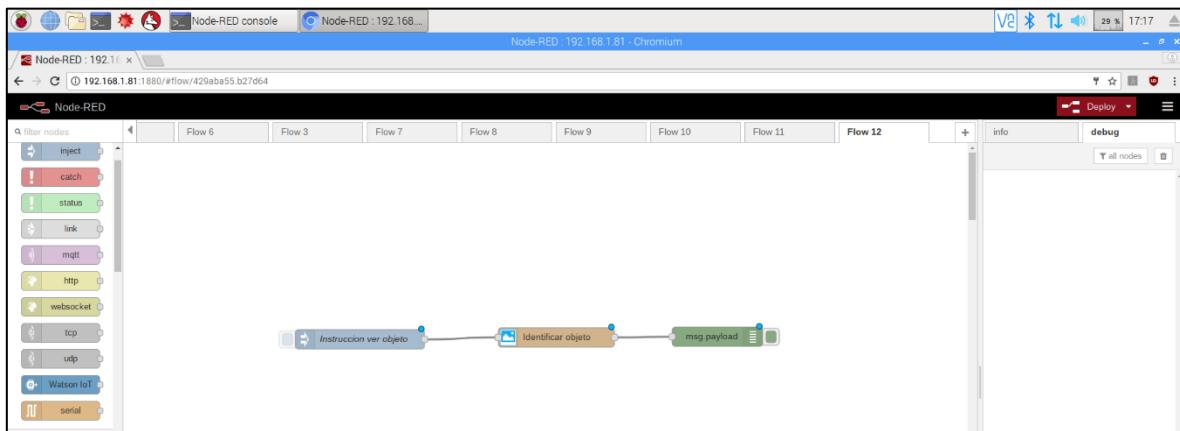
3. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada **"Output"**. Seleccionen el nodo **debug (depurar)** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.
4. Identifiquen la ventana de depuración del editor y den click para abrirla.

Anexo 11

Actividad: Hacer que TJBot observe.



5. Unan los nodos como se muestra en la siguiente imagen:



6. Den click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.

7. Uno de ustedes ponga la palma de su mano a aproximadamente 20 cm del ojo de TJBot que tiene la cámara. Den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Instrucción ver objeto** para indicarle al flujo que se ejecute.

8. Observen que apareció información en la ventana de depuración. Den click a las puntas de flecha que vayan apareciendo hasta que lleguen a algo similar de lo observado en la imagen 3

Anexo 11

Actividad: Hacer que TJBot observe.



1

2

3

9. Junto a la palabra **Class** encontrarán los resultados que les entrega TJBot con respecto a palabras que describen al objeto que observó. **¿Los resultados corresponden a palabras que se podrían utilizar para describir correctamente la mano que vio TJBot?** En caso negativo, repitan el procedimiento desde el paso 7. Probablemente tengan que acercar o alejar más la mano o asegurarse que el cartón de TJBot no esté tapando la cámara.

Nota importante: Los resultados que entrega TJBot están en idioma inglés. Si no conocen el significado de las palabras, pregúntenn al voluntario que los está apoyando.

10. Cuando ya hayan logrado resultados satisfactorios del análisis de una mano, cada integrante del equipo elija un objeto que tenga consigo (por ejemplo, una pluma o un reloj) y repitan el procedimiento. Llenen la siguiente tabla con los cinco objetos a probar y los resultados que les entregó TJBot, de manera similar al ejemplo.

Objeto	Resultados de TJBot
Mano	Mano, persona, cutícula (uñas), piel

Anexo 11

Actividad: Hacer que TJBot observe.

11. En equipo contesten lo siguiente:

A. ¿El análisis que hizo TJBot de los objetos fue siempre correcto? En caso negativo, ¿Por qué piensan que no siempre fue correcto el análisis que realizó TJBot?

B. ¿Para qué piensan que pueda ser de utilidad esto? ¿Qué uso conocen que se le da actualmente a esta tecnología?

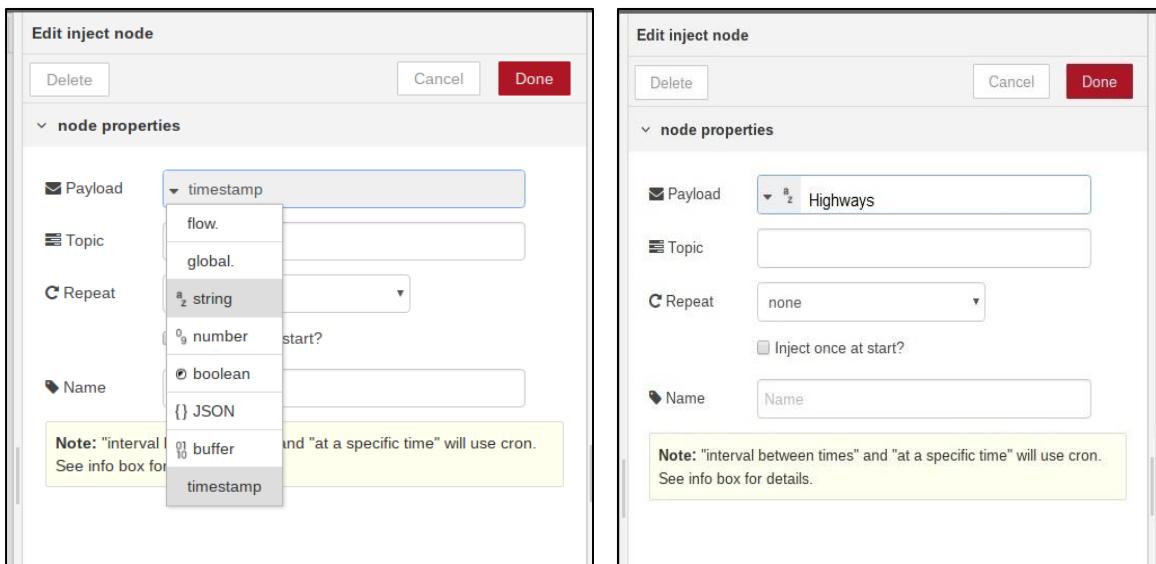
C. ¿Qué aplicación podrían darle ustedes a esta función de **TJBot**?

Anexo 12

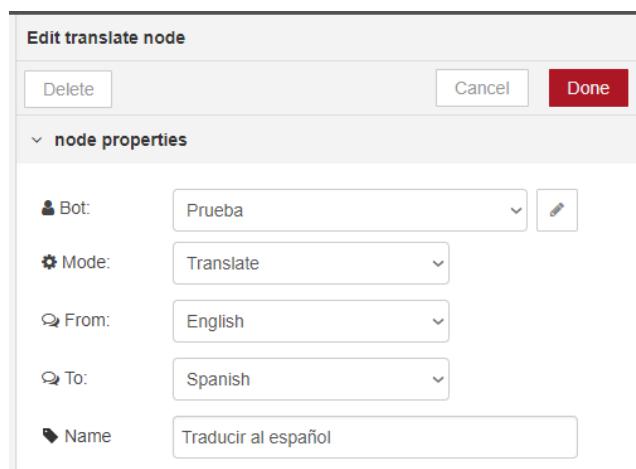
Actividad: Instrucciones para que TJBot traduzca.

Instrucciones para que TJBot traduzca

1. De la **Paleta de Nodos**, seleccionen el nodo **inject** que se encuentra en la sección “**Input**” y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**.
2. Den doble click con el mouse al nodo **inject** para editarlo. En la sección llamada “**Payload**” den click a la flecha para ver las opciones y seleccionen **string**. Una vez seleccionado escriban en ese espacio: **Highways**. Den click al botón **Done**.



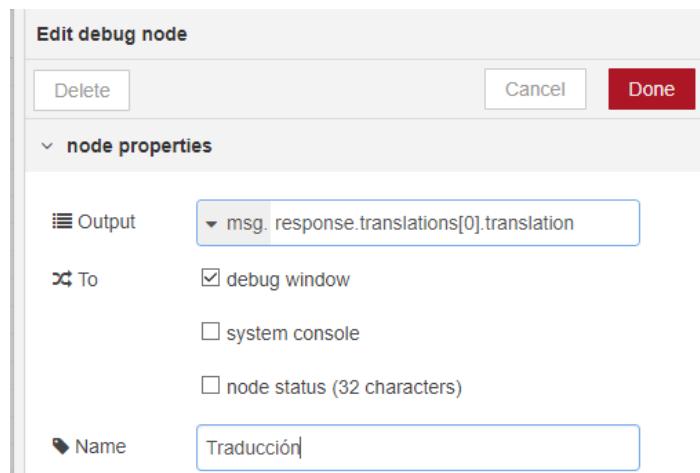
3. De la **Paleta de Nodos**, seleccionen el nodo **language translator** (**Traductor de lenguaje**) que se encuentra en la sección “**TJBot**” y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click a este nodo para editarlo. En la opción **From** selecciones el idioma “**English**” el idioma origen, para decirle a cual idioma queremos que traduzca desplegamos las opciones de la sección **To** y elegiremos “**Spanish**” (**español**). Posteriormente, escriban en la sección “**Name**”: **Traducir al español**. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



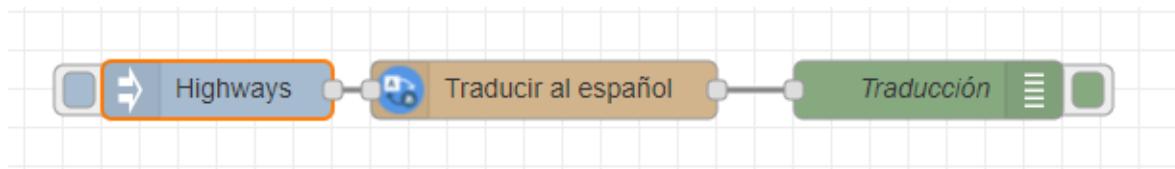
Anexo 12

Actividad: Instrucciones para que TJBot traduzca.

4. En la **Paleta de Nodos** identifiquen la sección llamada “**Output**”. Seleccionen el nodo **debug (depurar)** de esta sección y arrástrenlo al **Espacio de Trabajo**. Den doble click a este nodo para editarlo. Desplieguen las opciones de la sección **Output** (salida) y elijan “**msg**”, escriban además en el recuadro el texto “**“response.translations[0].translation”**”. Por nombre, escriban “**Traducción**”. Finalmente, en el mismo editor presionen el botón **Done**.



5. Unan los nodos como se muestra en la siguiente imagen:



6. Identifiquen la ventana de depuración del editor y den click para abrirla.



7. Den click al **botón de Despliegue (Deploy)** localizado en la parte superior derecha del editor.

8. Den click al cuadrado localizado en el extremo izquierdo del nodo **Highways** para indicarle al flujo que se ejecute. Observen la ventana de depuración. ¿Qué sucedió?

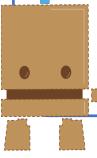
Anexo 12

Actividad: Instrucciones para que TJBot traduzca.

9. Cada integrante del equipo elija una palabra en inglés que quiera conocer su significado. Den doble click al nodo “Highways” para modificar la palabra. Llenen la siguiente tabla con las cinco palabras que eligieron y la traducción de cada término que les entregó TJBot, de manera similar al ejemplo.

Palabra en inglés	Palabra en español traducida por TJBot
Highways	Carreteras

Nota importante:

 Recuerden que siempre que cambien algo en el editor deben darle click al botón de despliegue (*Deploy*) para que se apliquen los cambios y al cuadrado junto al nodo Instrucción mover brazo para que se ejecute la instrucción.

10. En equipo contesten lo siguiente:

- A. ¿Cómo piensan que TJBot puede traducir palabras?

- B. ¿Para qué piensan que pueda ser de utilidad esto? ¿Qué uso conocen que se le da actualmente a esta tecnología?

Anexo 12

Actividad: Instrucciones para que TJBot traduzca.

C. ¿Qué aplicación podrían darle ustedes a esta función de **TJBot**?

Hoja de actividad 4

Nombre: _____

Fecha: _____

1. Vuelve a dibujar un robot considerando lo que ahora sabes acerca de los robots



2. ¿Qué tanto ha cambiado tu idea acerca de los robots después de trabajar con TJBot?

Anexo 14

Rúbrica para la evaluación del desempeño de los participantes durante el taller.

Rúbrica para la evaluación del desempeño de los participantes durante el taller

Criterios de ponderación:

1. Insuficiente
2. Suficiente
3. Destacado
4. Muy bien
5. Excelente

Lección 1. Lo que sabemos acerca de los robots	Valoración del desempeño				
	1	2	3	4	5
Criterios					
1. Los participantes muestran interés en el tema de los robots y participan aportando sus ideas previas y haciendo preguntas.					
2. Los participantes dibujan su robot con entusiasmo y describen con claridad las partes que lo componen y lo que es capaz de hacer.					
3. Los participantes muestran interés en el contenido de la lectura.					
4. Los participantes trabajan de manera ordenada y pulcra.					

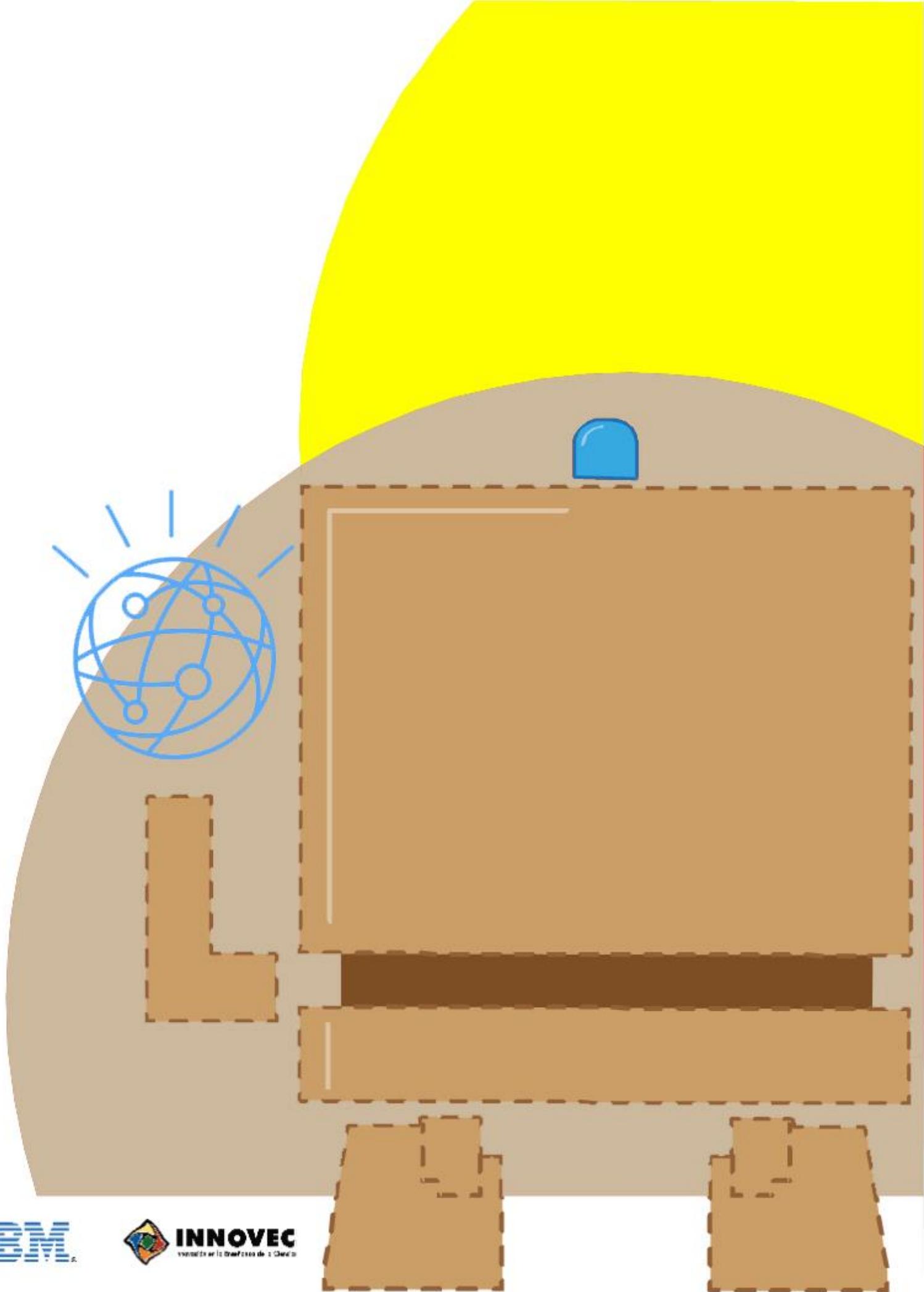
Lección 2. Conociendo y construyendo a TJBot	Valoración del desempeño				
	1	2	3	4	5
Criterios					
5. Los participantes entienden las instrucciones para el armado de TJBot					
6. Los participantes siguen las instrucciones de manera correcta para el adecuado ensamblaje de TJBot y manejan sus componentes de manera adecuada					
7. El equipo se distribuye las tareas y atiende las instrucciones brindadas por su monitor					
8. Los participantes logran ensamblar el robot en el tiempo esperado					
9. Los participantes muestran interés en la lectura de la lección					

Anexo 14

Rúbrica para la evaluación del desempeño de los participantes durante el taller.

Lección 3. Haciendo funcionar a TJBot	Valoración del desempeño				
	Criterios	1	2	3	4
10. El equipo se distribuye las tareas y atiende las instrucciones brindadas por su monitor					
11. Los participantes siguen correctamente las instrucciones brindadas para hacer que TJBot encienda su LED o mueva su brazo.					
12. El equipo concluye la actividad en el tiempo esperado					

Lección 4. Utilizando a TJBot para realizar más acciones	Valoración del desempeño				
	Criterios	1	2	3	4
13. El equipo se distribuye las tareas y atiende las instrucciones brindadas por su monitor					
14. El equipo sigue de manera adecuada las instrucciones para programar a TJ Bot para que realice alguna de las siguientes funciones: Convertir voz a texto, reconocimiento de imágenes y/o traducción					
15. El equipo concluye la actividad en el tiempo esperado.					

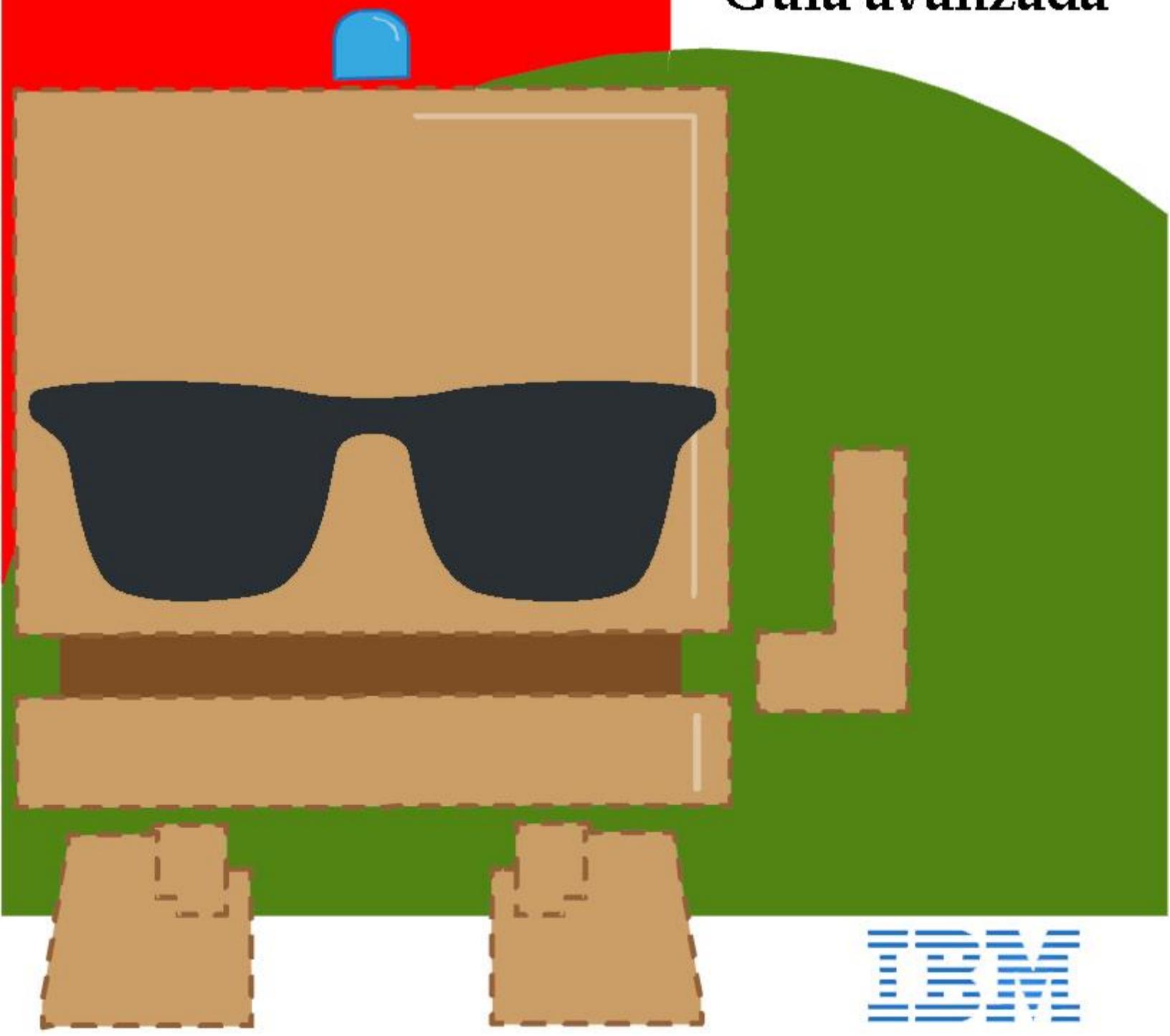


Explorando a TJBot:

Un vistazo al mundo de los robots

MANUAL PARA EL VOLUNTARIO DE IBM

Guía avanzada



IBM

Esta Unidad es parte de un Taller desarrollado en México.

Explorando a TJBot: Un vistazo al mundo de los robots

Manual de guía avanzada para el voluntario de IBM

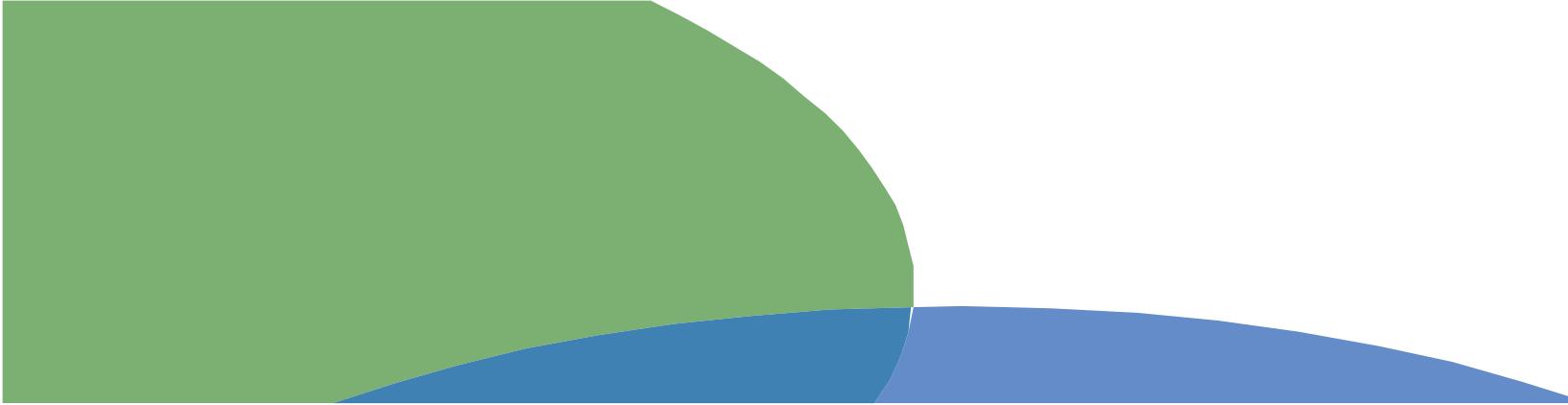
La presente secuencia didáctica se realizó gracias a la iniciativa y apoyo financiero de IBM México.

Esta secuencia didáctica fue desarrollada en el año 2018 por Jair Axel Lizarraga Velarde.

Comentarios y sugerencias, al correo electrónico: alizarra@mx1.ibm.com

Este manual, y más información, la puedes consultar en:

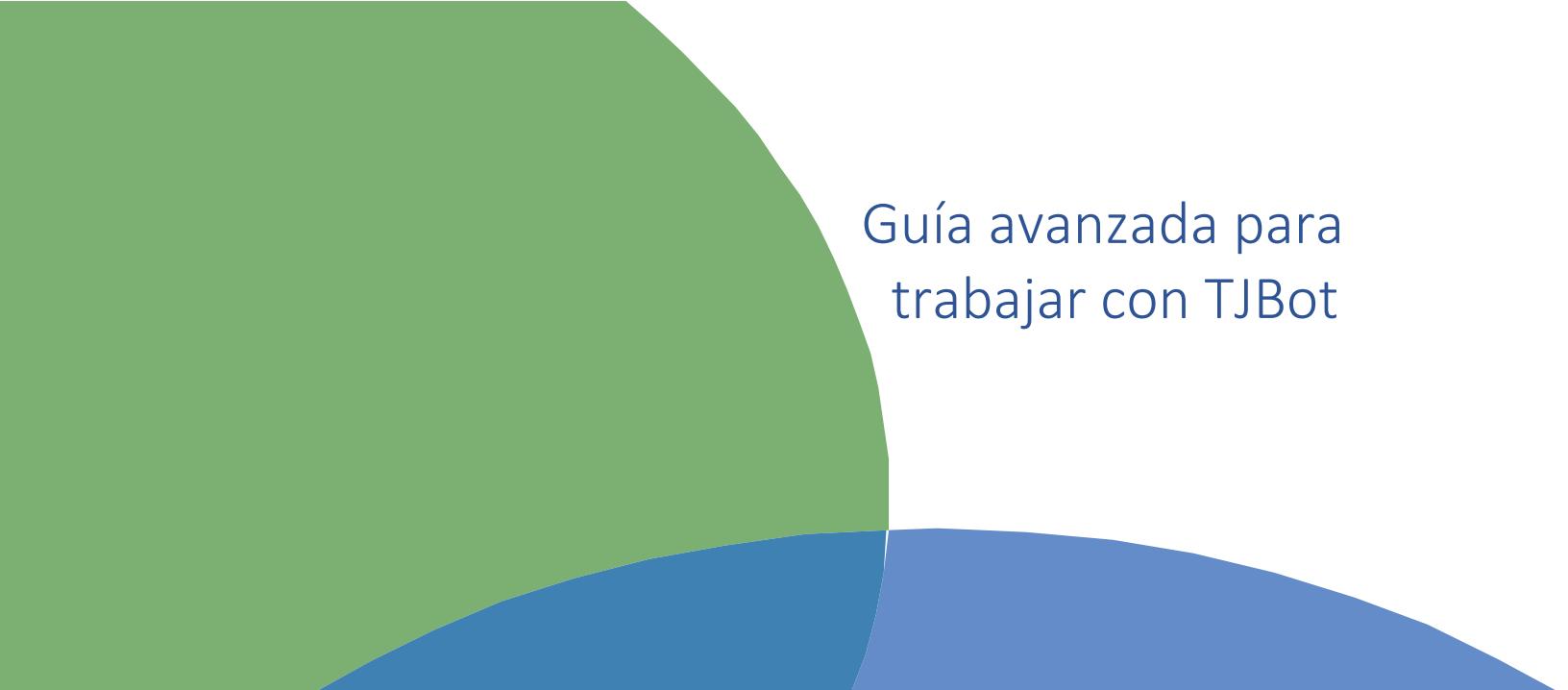
<https://ibm.box.com/v/TJBot-latam>



Índice

Contents

Introducción.....	4
Antecedentes	5
Requisitos previos, material de trabajo y actividades previas.....	10
Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED	12
Desarrollo de actividades.....	14
Instrucciones para que TJBot traduzca idiomas	15
Instrucciones para que TJBot hable lo que ve.	19
Instrucciones para que TJBot twittee el clima	21
Instrucciones para que TJBot reaccione a Twitter.....	28
Instrucciones para que TJBot twittee una selfie.....	31
Conclusiones.	33



Guía avanzada para trabajar con TJBot

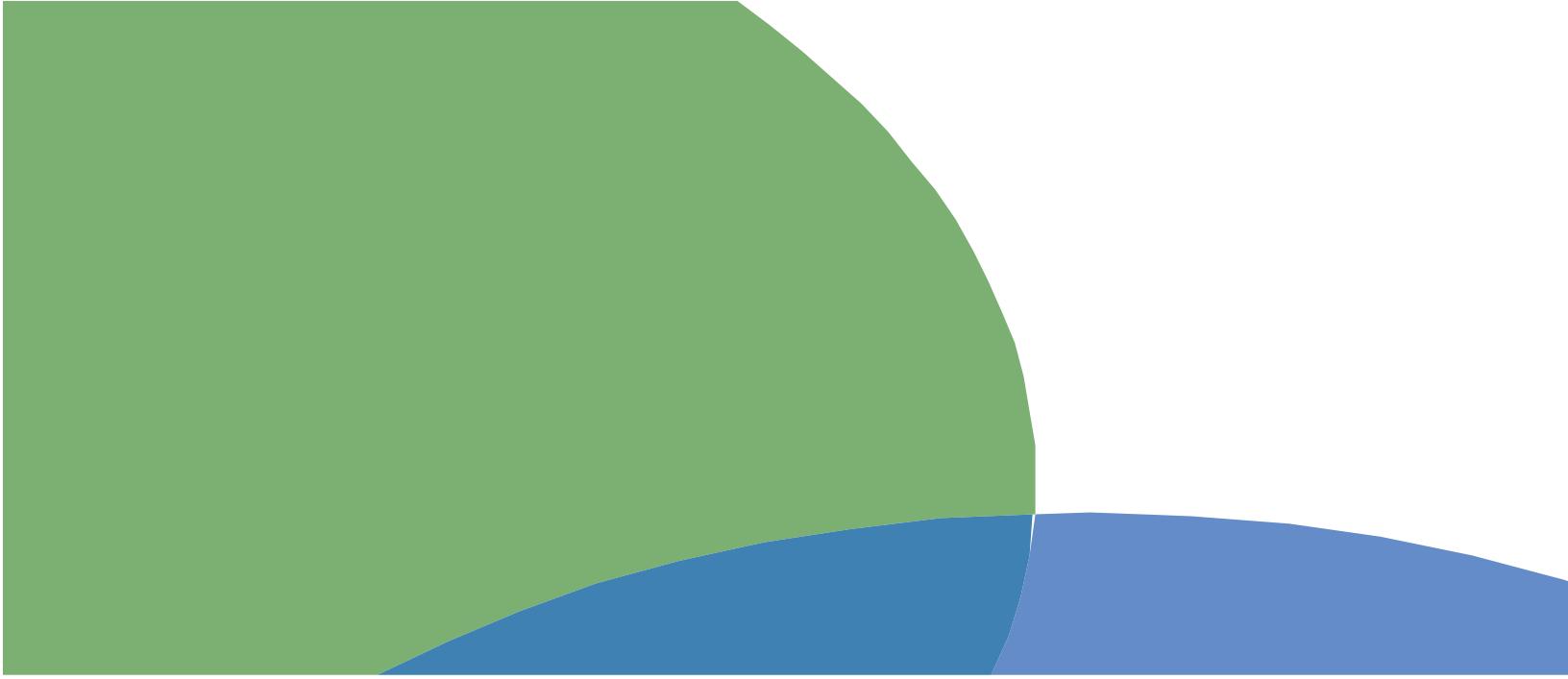
Introducción

El manual básico nos demostró el correcto funcionamiento de TJBot para diversas pruebas haciendo uso de la interfaz gráfica Node-Red, y ahora conocemos algunas las habilidades de TJBot: Escuchar, mirar, encender su led, mover su brazo, y traducir; sin embargo, aún queda por explorar el potencial que Node-Red ofrece como una herramienta de trabajo para el Internet de las Cosas (IoT).

Node-Red contiene nodos que permiten la toma de decisiones de acuerdo con ciertos parámetros, conectividad con APIs en internet que ofrecen servicios de todo tipo, interacción con páginas web, y además la posibilidad de instalar nuevos nodos para expandir las capacidades de la tarjeta de desarrollo Raspberry Pi y de TJBot en sí.

Si bien Node-Red es una herramienta que trabaja sobre JavaScript para realizar sus funciones y así interactuar con los dispositivos, este sistema permite realizar programación sin necesidad de algún lenguaje de programación, lo que facilita su acercamiento a personas con muy pocos conocimientos técnicos.

En esta guía, descubriremos la manera de encadenar funcionalidades de las llamadas APIs y junto con TJBot, utilizando nodos conectados entre sí para lograr realizar un robot más interactivo, más funcional, y más divertido.



Antecedentes

Para extender las capacidades de nuestro robot, es conveniente entender algunos conceptos previos, que serán aplicados a lo largo de este taller.

¿Qué es un JSON?

El programa Node-Red hace uso del lenguaje de programación JavaScript, y para el intercambio de datos entre los flujos, nodos y el programa, se utiliza el formato de texto ligero llamado JSON.

JSON es texto plano que ofrece una estructura para el intercambio de información, su forma es del tipo llave-valor, donde el valor puede ser un valor simple u otro conjunto llave-valor. Esto permite consultar la información contenida conociendo únicamente la llave. Un JSON tiene la siguiente estructura:

1.- { llave1 : valor1 }

Además, puede contener llaves dentro de los valores:

2.- { llave1: { llave 2: valor 2} }

Para consultar el contenido del ejemplo 1, bastará con utilizar la siguiente notación:

`msg.llave1`

Para obtener el contenido de la llave 2 en el ejemplo 2, podremos escribir:

`msg.llave1.llave2`

¿Qué es un array?

Un array es una lista de elementos contenidos, en su representación, estos elementos se encuentran encerrados entre corchetes. Un ejemplo es:

```
miLista = [ elemento1, elemento2, elemento3 ]
```

Para acceder a la información de un array, es necesario indicarlo de la siguiente manera:

```
miLista.[0]
```

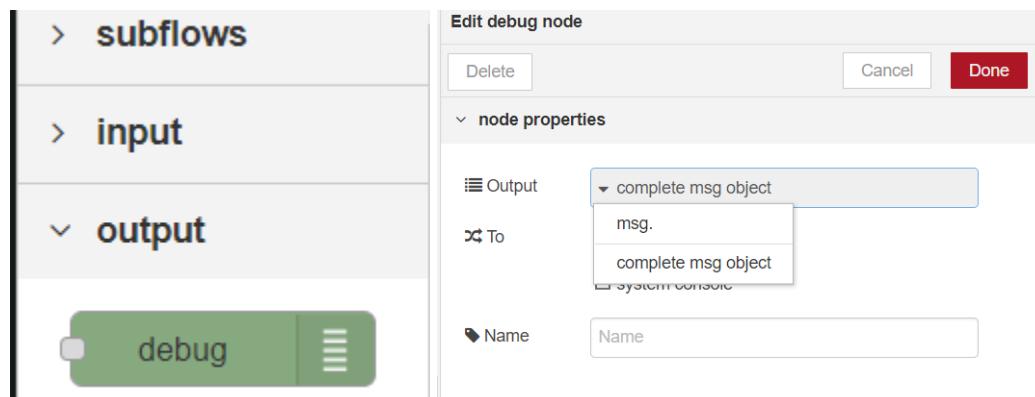
Donde el cero indica la posición inicial del array, un 1 indicaría la segunda posición, y así consecutivamente.

¿Cómo es la información en un nodo de Node-Red?

Como mencionamos anteriormente, los nodos reciben y transmiten información en formato JSON. El contenido de información varía de acuerdo con el nodo usado, pero generalmente contiene al menos estas dos llaves:

- **_msgid:** El identificador del mensaje.
- **Payload:** La carga que contiene el nodo en el momento.

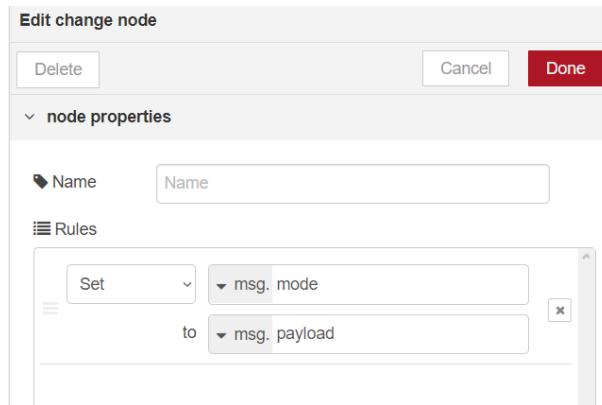
Una forma fácil de ver la información que emite un nodo es utilizar el nodo debug, el cual está contenido en el panel izquierdo en la sección output. Al dar doble clic en este nodo, podrás desplegar una lista llamada Output, con dos opciones. La primera, llamada "msg.", te permitirá ver la información de la llave que escogas, navegando entre las llaves y los arrays que el JSON contiene (Como lo viste en las explicaciones anteriores, para acceder entre llaves utilizarás el operador punto, mientras que, para acceder entre un array, utilizarás corchetes y la posición en el array de tu interés)



Un claro uso de esto, es en el uso del nodo change.

Nodo change:

El nodo change te permitirá intercambiar la información de un mensaje, cambiando el contenido de una llave por el de otra, reemplazar o incluso crear contenido nuevo.



En el ejemplo anterior, tenemos un menú desplegable en Set, que copiará el contenido del primer campo al segundo. Además, se cuenta con las opciones de Change (cambiar), Delete (eliminar), Move (mover), para manipular la información del JSON que cruce por el nodo.

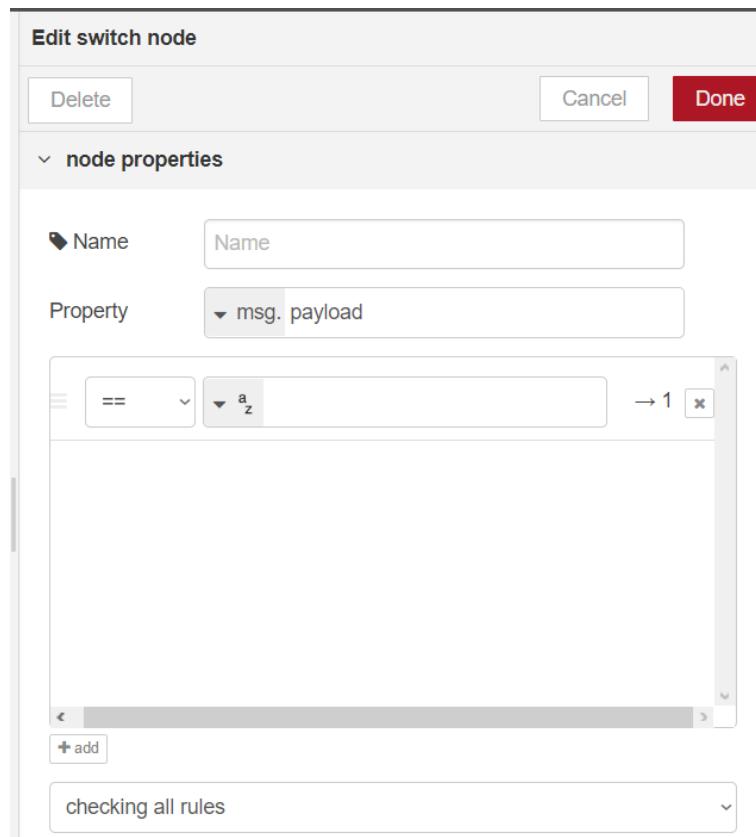
Esto es útil, ya que los nodos de TJBot esperan que el mensaje a utilizar se encuentre en la llave *payload*, sin embargo el resultado de algunos nodos alojan el resultado en una llave distinta, y debe ser nuestra labor intercambiar esta llave por la llave *payload*.

Nodo switch:

En principios de programación, se maneja un concepto llamado sentencias condicionales, y es el pilar de la programación estructurada. Es una instrucción que se puede o no ejecutar en función del valor de una condición.

Node-Red contiene un nodo llamado Switch. Dicho nodo aplica el concepto de sentencia condicional, de manera que de acuerdo con la entrada elige entre alguna de sus posibles salidas.

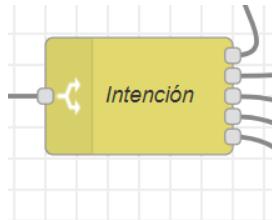
Antecedente



En el campo Property, se indica la entrada que el nodo comparará. Y en el menú desplegable, de indica el tipo de comparación a realizar. A continuación, se presentan las comparaciones más comúnmente utilizadas:

Símbolo	Significado
==	Igual a
!=	Diferente a
<	Menor a
>	Mayor a
<=	Menor o igual a
>=	Mayor o igual a
Is True	Es verdadero
Is False	Es falso
Is Null	El valor es vacío, o no fue asignado.
Otherwise	En cualquier otro caso

A un lado del menú desplegable, se encuentra el elemento con el que la entrada se comparará. Se pueden añadir tantas comparaciones como se deseé, esto añadirá nuevas salidas del nodo.



Nodo con una entrada y cinco sentencias condicionales

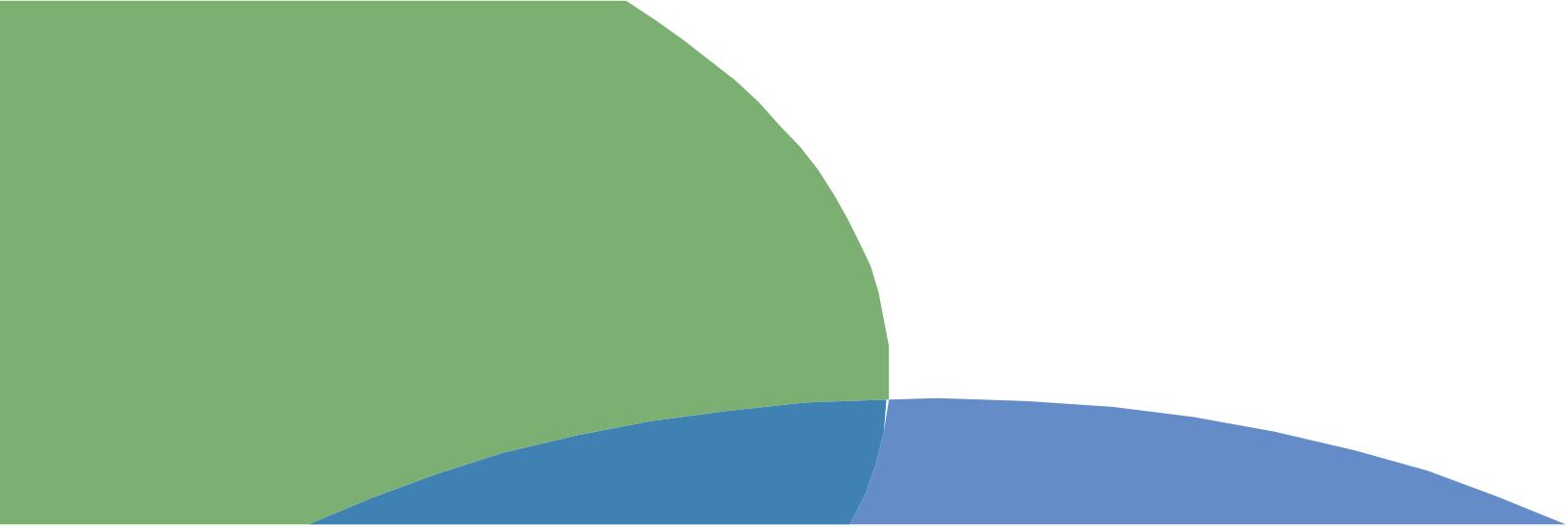
¿Qué son las APIs?

Para propósitos de este manual, podemos pensar en la API como un software desarrollado por un tercero, que ofrece información o funcionalidades y está a disposición de las personas para obtener y enviar información a él.

Existen todos tipos de APIs, desde las que te permiten consultar las noticias, obtener música, información sobre el clima, entre otros. Para poder usar esos servicios necesitamos una llave de acceso, la cual puede ser un Token (Código de acceso), o un usuario y contraseña. Esto se puede obtener en la página de internet de la API que deseamos usar.

Por ejemplo, en el manual pasado hicimos uso de la API de Watson, para obtener servicios como reconocimiento de objetos, convertir la voz a texto, y traducir texto, donde para consumir esos servicios necesitábamos de un usuario y contraseña.

En realidad, TJBot se comunica con Watson a través de JSON, y lo puede hacer con cualquier otra API de esta manera de forma muy sencilla, como lo veremos a continuación.



Requisitos previos, material de trabajo y actividades previas.

Requisitos previos:

Completar manual **Guía de instalación** de TJBot, para cada robot.

Consultar y opcionalmente realizar **Guía básica** de TJBot. (Para el armado del robot, y entender el uso de los nodos de Node-Red).

Material por TJBot (para cada equipo de 5 integrantes):

1 estructura de TJBot impresa en cartón

Cinta adhesiva blanca translúcida

1 pincel

Pegamento blanco

1 mini micrófono USB.

1 computadora Raspberry Py 3 Model B con cable.

3 cables jumper hembra/hembra de colores preferentemente negro, amarillo y verde.

3 cables jumper hembra/macho de colores preferentemente café, rojo y naranja.

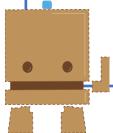
1 Motor (micro servo).

1 tarjeta micro SD de 16GB de capacidad.

1 foco LED (neoPixel Diffused 8mm LED-x5).

1 cámara para Raspberry Pi NoIR Camera V2.

Nota: En caso de no disponer de una red Wifi, o que la configuración de red Wifi no se aplique correctamente, conectar un cable ethernet entre tu modem y TJBot para obtener internet.

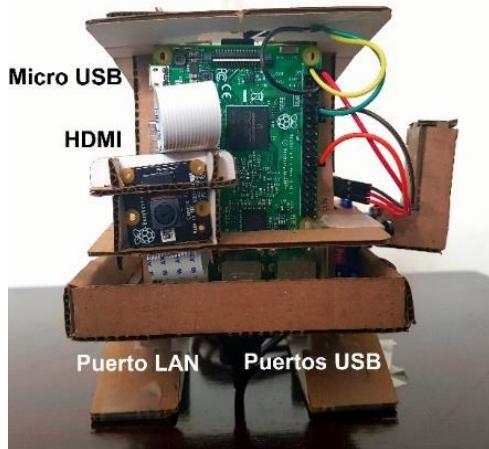


Instrucciones para realizar la conexión con TJBot

1. Qiten el cartón que cubre a los componentes internos de **TJBot** (su cabeza).
2. Verifiquen que la cámara, micrófono, bocinas, motor y LED estén bien conectados a la computadora *Raspberry* de **TJBot** (ver hoja de instrucciones de armado).
3. Conectar la Raspberry pi a la corriente eléctrica.
4. Transcurridos aproximadamente 40 segundos, escucharás la dirección IP de TJBot. Anótala.
5. Con una computadora conectada a la misma red de internet que TJBot, abra el navegador web y escriba la dirección obtenida en el paso anterior, concatenando al final el texto :**1880**, por ejemplo, si la dirección que escuchaste es **192.168.1.10**, deberás anotar en el navegador web **192.168.1.10:1880**.
6. Deberá ver el espacio de trabajo de Node-red.



Nota: Es muy importante que lo último que se haga sea conectar a la corriente eléctrica ya que la computadora *Raspberry* no tiene botón de encendido como otras computadoras. La manera de encenderla es conectarla.



Conexiones de TJBot

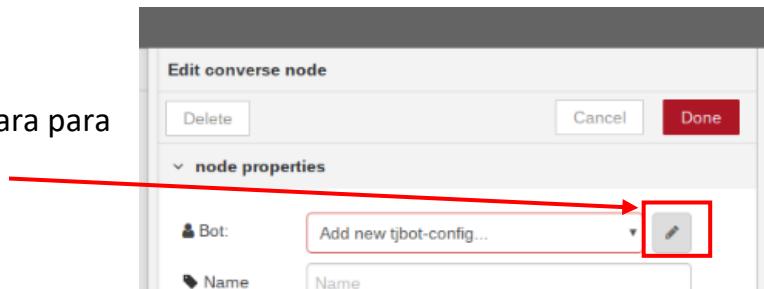
Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED

Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED

1. Una vez en Node-red identifique en la barra lateral izquierda la sección “TJBot”.
Elija cualquier nodo y arrástrelo al espacio de trabajo.

2. Dé doble clic al nodo

3. Dé clic al botón con un lápiz para para configurar a TJBot



4. Selecionen el género de TJBot, los idiomas que habla y escucha (Spanish North American) y seleccionen la casilla de todos los elementos que tiene (*Servo/motor, LED, Camera, Microphone, Speaker*). También, escriban TJBot en el espacio para el nombre, el nuestro lo llamaremos **Maria**.

5. En la parte inferior de esta misma ventana encontrarán los espacios para incluir las certificaciones de los servicios de Watson que TJBot puede utilizar. Den click al cuadrado con una flecha al lado de la sección “Language Translator” para abrir la página de Bluemix.

Want to dynamically translate news, patents, or conversational documents? Instantly publish content in multiple languages? Or allow your French-speaking staff to instantly send emails in English? You can with Watson Language Translator! Connect the Watson service to your code, and you can leverage the power of our service in the following domains / language pairs:

Features

- News Domain: English to/from Brazilian Portuguese, French, Italian, German, Japanese, Korean, or Modern Standard Arabic; Spanish to/from English or French
- Patent Domain: Brazilian Portuguese, Chinese, Korean, or Spanish to English
- Conversational Domain: English to/from Brazilian Portuguese, French, Modern Standard Arabic, or Spanish
- Language Identification: Identify plain text or having been written in one of the following languages: Afrikaans, Alabami Arabic, Azerbaijani, Bashkir, Belarusian, Bulgarian, Bengali, Bosnian, Chinese, Traditional Chinese, Czech, Chevash, Danish, Dutch, German, Greek, English, Esperanto, Spanish, Estonian, Basque, Farsi-Persian, Finnish, French, Gujarati, Hebrew, Igbo, Hindi, Indonesian, Italian, Japanese, Korean, Latvian, Georgian, Kazakh, Central Khmer, Korean, Kurdish, Kirghiz, Lithuanian, Latvian, Malayalam, Mongolian, Norwegian Bokmål, Norwegian Nynorsk, Pashto, Polish, Punjabi, Portuguese, Romanian, Russian, Slovakian, Somali, Swedish, Tamil, Telugu, Turkish, Ukrainian, Urdu, Vietnamese

Pricing Plans

PLAN	FEATURES	PRICING
Standard	Standard Translations (First 250,000 characters are free)	\$0.02 USD/THOUSAND CHAR
Advanced	Standard Translations Custom Translations Custom Model Maintenance (Pro-Rated Daily)	\$0.02 USD/THOUSAND CHAR \$0.10 USD/THOUSAND CHAR \$15.00 USD/INSTANCE MONTH

Monthly prices shown are for country or region: United States

Need Help?
Contact Bluemix Sales
<https://console.bluemix.net/login?state=/catalog/services/language.translator>

Already have an account?
[Log In](#)

[Sign up to Create](#)

6. Para crear las credenciales diríjase a la parte inferior de la página y de click al botón “Create”

Lite plan services are deleted after 30 days of inactivity.

Standard	Standard Translations (First 250,000 characters are free)	\$0.02 USD/THOUSAND CHAR
Advanced	Standard Translations Custom Translations Custom Model Maintenance (Pro-Rated Daily)	\$0.02 USD/THOUSAND CHAR \$0.10 USD/THOUSAND CHAR \$15.00 USD/INSTANCE MONTH

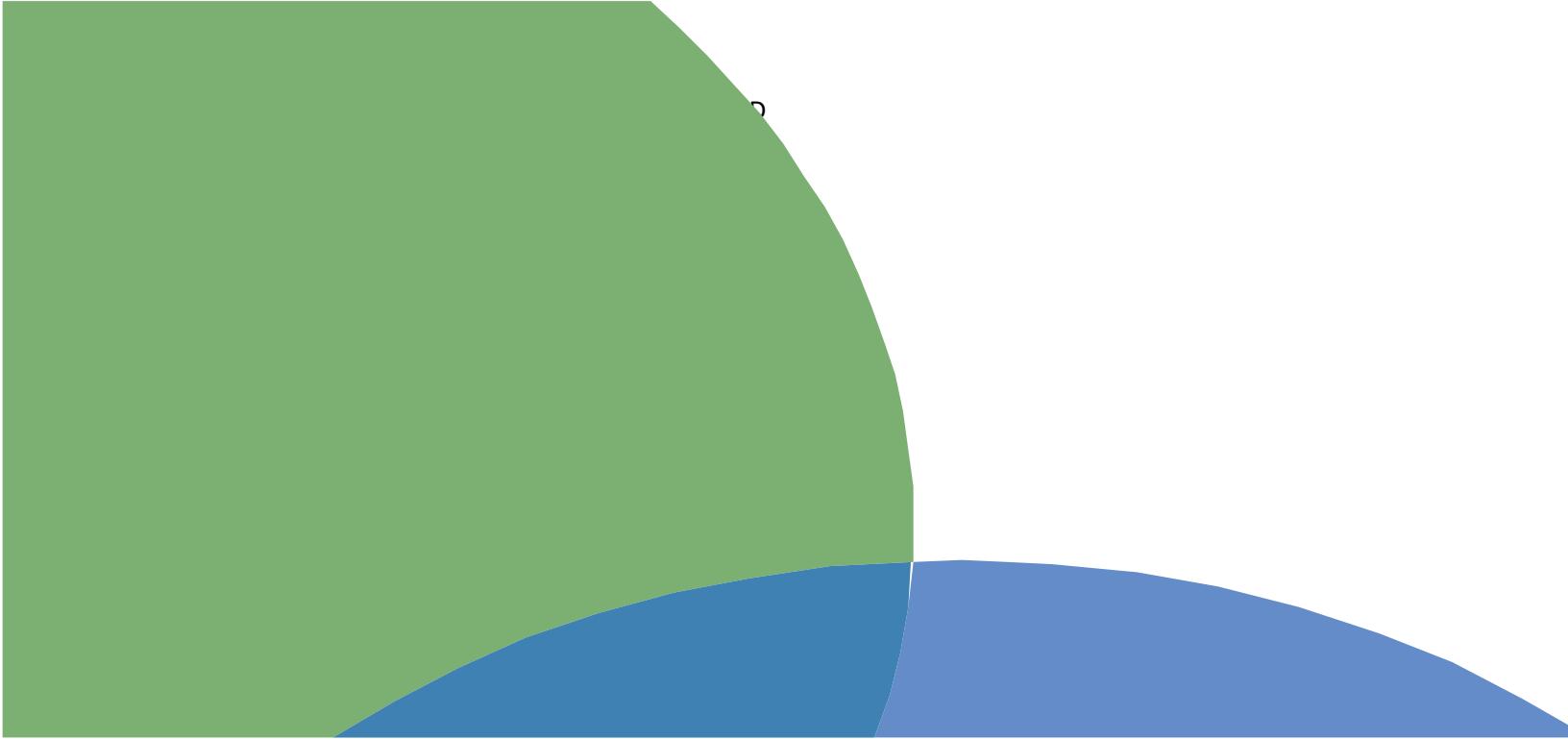
[Create](#)

Instrucciones para configurar a TJBot en Node-RED

7. En la página que se abrió, da click en el botón “show” para mostrar las credenciales. Selecciona el “username” y “password” y peguelos en la sección correspondiente del editor de Node-Red.

The screenshot shows two windows side-by-side. On the left is the Watson Language Translator service dashboard, specifically the "Language Translator-8z" instance. It displays basic information like Location: US South, Org: [REDACTED], and Space: dev. Below this is a "Credentials" section with a JSON configuration snippet. A red box highlights the "Show" button next to the "Configure credentials" link. On the right is the Node-RED interface showing an "Add new tjb0t-config config node" dialog. This dialog contains fields for gender, speak/listen languages, and various service configurations. A red box highlights the "Add" button at the top right of the dialog. To the right of the dialog is the "Node" tab of the Node-RED sidebar, which shows the "tjb0t-config" node has been added with ID "cfc0ff7e.56eac". The "Information" tab is also visible. At the bottom right of the Node-RED interface, there is a tooltip: "Export the selected nodes, or the current tab with ctrl-e".

8. Repite los pasos del 5 al 8, para los servicios de Texto a habla (Text to Speech), Habla a texto (Speech to Text), Reconocimiento visual (Visual recognition), Traductor de lenguaje (Language translator), Análisis de tono (Tone Analyzer).



Desarrollo de actividades

A continuación, se desarrollarán actividades más complejas de TJBot que harán uso de varios nodos a la vez, obtendremos información de APIs, manipularemos la información que pasa a través de los nodos, y tomaremos decisiones basados en su contenido.

Entre las actividades que desarrollaremos, se encuentran:

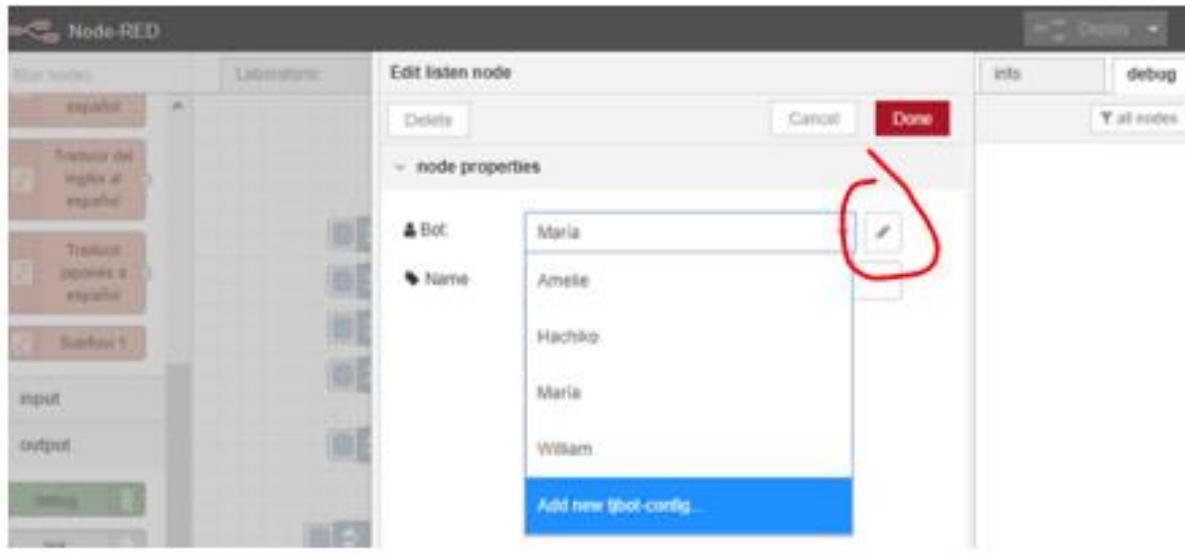
- [Actividad: Hacer que TJBot traduzca idiomas.](#)
- [Actividad: Hacer que TJBot hable lo que ve.](#)
- [Actividad: Hacer que TJBot twittee el clima.](#)
- [Actividad: Hacer que TJBot reaccione a Twitter.](#)
- [Actividad: Hacer que TJBot twitee una selfie.](#)

Actividades:

Instrucciones para que TJBot traduzca idiomas

Instrucciones para que TJBot traduzca idiomas

Crearemos una nueva configuración de Bot. Sigue las instrucciones para configurar a TJBot en Node-Red para crear otro Bot más, seleccionando primeramente Add new TJBot config en la lista desplegable, y luego dando click al botón del lápiz para configurarlo.



Configure este nuevo Bot para escuchar y hablar en inglés. Agregue las credenciales **Speech to text** y **Text to speech**, use las mismas con las que creó a su Bot anterior, y en la sección **Name** escriba William.

Da click en Add, y finalmente en done.

Edit listen node > Edit tjbot-config node

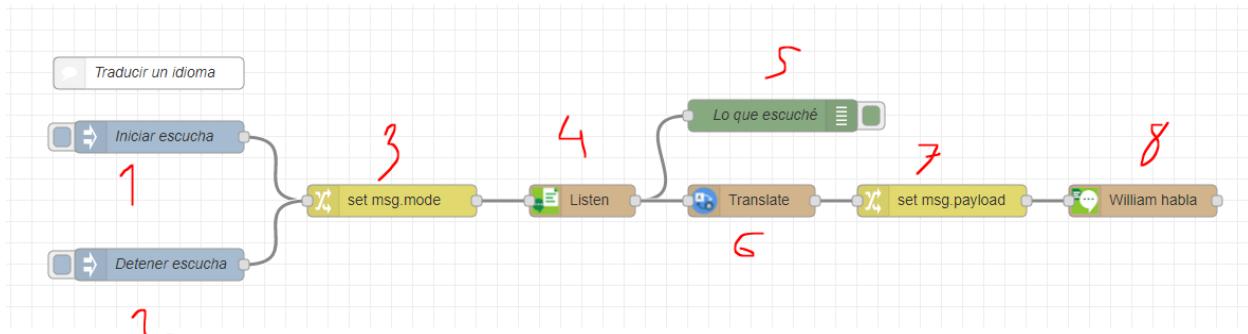
Delete Cancel Update

Gender:	Male
Speak:	English (British dialect)
Listen:	UK English
Has	<input checked="" type="checkbox"/> Servo <input checked="" type="checkbox"/> LED <input checked="" type="checkbox"/> Camera
	<input checked="" type="checkbox"/> Microphone <input checked="" type="checkbox"/> Speaker
Name:	William

A partir de este punto, tendremos dos Bots configurados: Al primero de ellos nos referiremos como María, y el segundo de ellos es William. María tiene configurado el lenguaje español, y es capaz de traducir idiomas. Mientras que William habla y escucha inglés, pero no es capaz de traducir.

Actividades:

Instrucciones para que TJBot traduzca idiomas



2.- Construya el siguiente flujo, arrastrando cada nodo requerido al espacio de trabajo, uniéndolo con el nodo correspondiente, y dando doble click a cada nodo para configurarlo de acuerdo con lo siguiente:

Nodo 1.- Del apartado input, nodo inject. **Payload: string:** start. **Name:** Iniciar escucha.

Nodo 2.- Del apartado input, nodo inject. **Payload: string:** stop. **Name:** Detener escucha.

Nodo 3.- Del apartado function, nodo change.



Configuración del nodo Change

Nodo 4.- Del apartado TJBot, nodo listen. **Bot:** María.

Nodo 5.- Del apartado output, nodo debug. **Output:** msg.payload. **Name:** Lo que escuché.

Este nodo nos permitirá leer en el panel de debug lo que TJBot ha escuchado.

Nodo 6.- Del apartado TJBot, nodo translate. **Mode:** Translate. **From:** Spanish. **To:** English. **Name:** Español a inglés.

Nodo 7.- Del apartado Function, nodo change. Configuración:



Nodo 8.- Del apartado TJBot, nodo speak. **Bot:** William, **Mode:** speak, **Name:** William habla.

Actividades:

Instrucciones para que TJBot traduzca idiomas

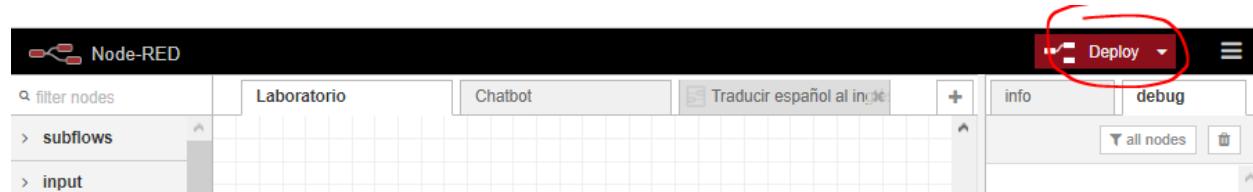
Descripción del flujo.

Los nodos **1, 2, 3 y 4** nos permitirán iniciar y detener el escucha del robot. Podemos ver que el nodo **3: Change** está cargando la instrucción **stop y start** que sale de la llave mode, a la llave payload, que es la que el nodo **4: Listen** es la que lee por default.

El nodo **5 Lo que escuché** nos permitirá ver en pantalla lo que nuestro robot escuchó por medio de su micrófono, el nodo **6: Español a Inglés** se encargará de realizar la traducción de lo que se ha escuchado el idioma objetivo, el nodo **7** tomará el resultado de la traducción y la enviará a la salida del nodo, finalmente el nodo **8: William habla** utilizará al bot configurado William para hablar en un acento inglés lo que se ha escuchado.

Puesta a prueba:

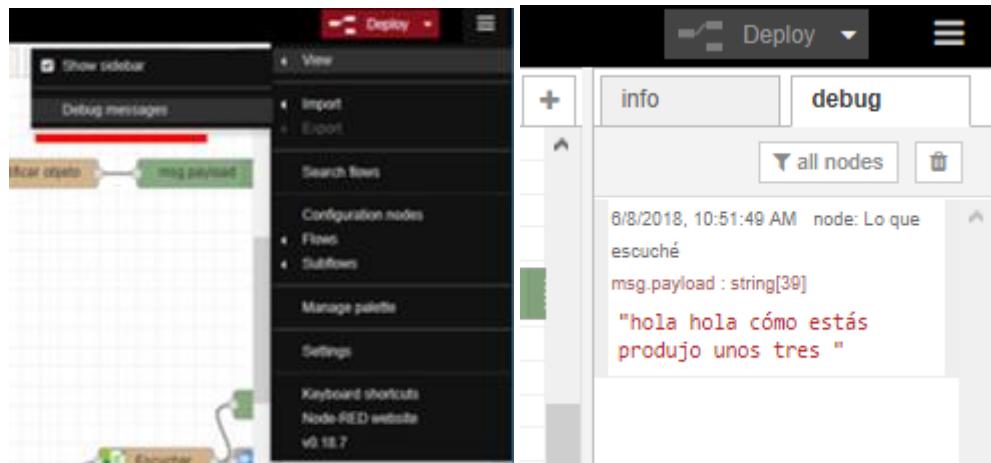
Ahora, da click al botón Deploy, que se encuentra en la esquina superior izquierda, esto guardará los cambios realizados.



Da click al botón azul del nodo **Comenzar a escuchar**, acércate a TJBot y habla unos segundos con él. Escucharás como unos segundos después TJBot comienza a traducir al inglés lo que has dicho, o en caso de haber algún error, lo informará en español. Da click al botón **Parar de escuchar** cuando hayas acabado. Además, podrás corroborar si TJBot te escuchó correctamente abriendo la ventana Debug, dando click al menú desplegable de la esquina superior derecha, click en view y finalmente en *Debug messages*. Ahora consultando en el menú abierto del lado derecho, en la pestaña Debug:

Actividades:

Instrucciones para que TJBot traduzca idiomas



¿Qué más puedo hacer?

Ahora que puedes traducir del español al inglés, ¿Porqué no hacerlo del inglés al español?

- 1- En el nodo **Listen**, cambiar a María por William.
- 2- En el nodo **Español a inglés**, cambiar **From** a **English**, y **To** a **Spanish**, también cambia el nombre del nodo a **Inglés a español**.
- 3- En el nodo **William habla**, cambiar al Bot **William** por **María**, y cambiar el nombre del nodo a **María habla**.
- 4- Prueba una vez más dando click a **Deploy** y dando click al botón azul de **Comenzar a escuchar**. Habla en inglés alguna frase o palabra, y verás como María lo traduce al español. Cuando termines, da click al botón azul de **Parar de escuchar**.

Puedes explorar los diferentes idiomas que Watson tiene para traducir, como lo son italiano, portugués o francés. Para realizarlo, lleva a cabo las siguientes acciones:

- 1- En el nodo **Listen**, escoge a un Bot que esté configurado para el idioma en el que le hablarás a TJBot.
- 2- En el nodo de traducción, cambia el **From** y el **To** según corresponda.
- 3- En el nodo que habla lo que se ha traducido, escoge a un Bot configurado con el idioma de habla que deseas reproducir.

Hay algunas APIs que funcionan mejor cuando usas el idioma inglés para interactuar con ellas, como por ejemplo la funcionalidad de análisis de sentimientos. Puedes aprovechar la traducción de este flujo para interactuar con estas funciones.

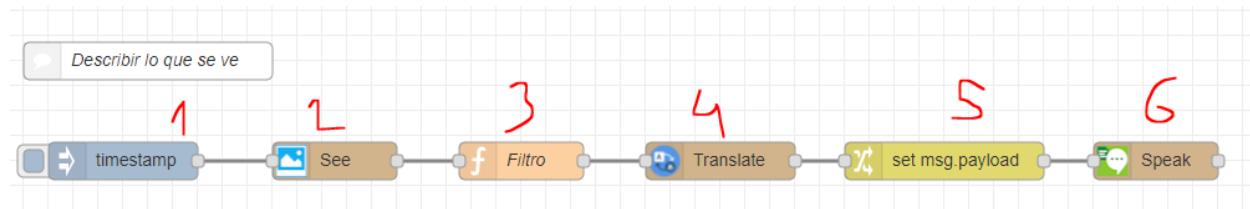
Actividades:

Instrucciones para que TJBot twitee el clima

Instrucciones para que TJBot hable lo que ve.

En esta actividad podremos poner a prueba las capacidades de reconocimiento visual con las que TJBot cuenta, para después manipular los datos obtenidos, de forma que podamos escuchar una descripción de como TJBot ve el mundo real a través de su peculiar ojo.

Vale la pena mencionar que los resultados obtenidos se encuentran en inglés, por lo que utilizaremos traducción para escuchar en español los resultados.



Construye el siguiente flujo, arrastrando el nodo solicitado al espacio de trabajo, uniéndolo al nodo correspondiente, y dando doble click para configurar cada nodo de acuerdo con las siguientes indicaciones:

Nodo 1.- Del apartado input, nodo inject. **Payload:** timestamp, **Name:** Ver objeto.

Nodo 2.- Del apartado TJBot, nodo see. **Mode:** See (identify objects), **Name:** Identificar objeto.

Nodo 3.- Del apartado function, nodo function. **Name:** Filtro.

Escribir en el espacio **Function** siguiente código:

```
var elementos = "En este momento estoy viendo...";  
  
for(var elemento in msg.payload){  
    elementos += msg.payload[elemento].class + ", ";  
}  
msg.payload = elementos;  
return msg;
```

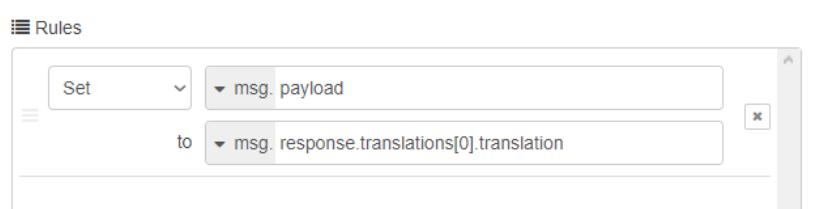
Este Código permitirá obtener uno a uno los elementos que TJBot observó, haciendo una cadena de texto que pueda después leer en voz alta.

Nodo 4.- Del apartado TJBot, nodo translate. **Mode:** Translate. **From:** Spanish. **To:** English. **Name:** Español a inglés.

Actividades:

Instrucciones para que TJBot twitee el clima

Nodo 5.- Del apartado Function, nodo change. Configuración:



Nodo 6.- Del apartado TJBot, nodo Speak. Bot: María.

Descripción del flujo.

Este sencillo flujo inicia con un nodo **inject** que inicializa la acción de comenzar a observar. Cuando se acaba de analizar la imagen observada, los resultados se obtienen en forma de un JSON que contiene un array, cada array contiene un objeto y este a su vez contiene la información de lo que se ha visto. Para poder simplificar la extracción de este dato, creamos un nodo de función que, por medio de JavaScript, obtendrá cada elemento visto en la imagen, lo colocará y presentará en una cadena de texto que será traducida al español, pues recordemos que los resultados del reconocimiento visual llegan en inglés. Finalmente, TJBot dirá en voz alta los resultados obtenidos.

Puesta a prueba.

Da click al botón del nodo **Ver objeto** para iniciar a ver objetos. En ese momento, puedes colocar objetos frente a la cámara: Una botella, un lápiz, o tú mismo. Deberás esperar algunos segundos para la captura de la imagen, y una vez terminado, escucharás por el altavoz el resultado de todo lo que ha visto TJBot.

Actividades:

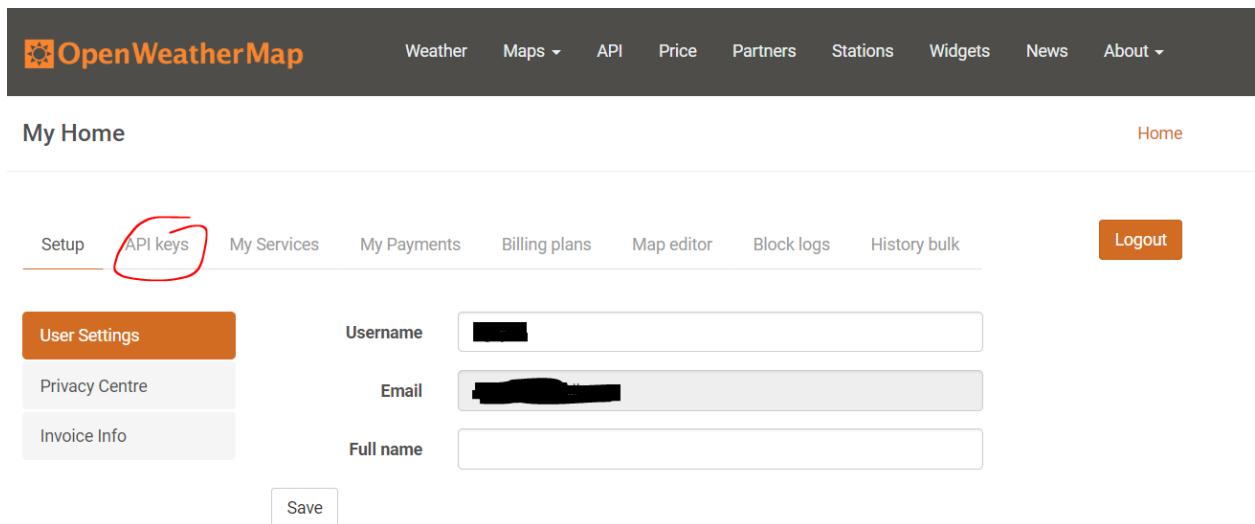
Instrucciones para que TJBot twitee el clima

Instrucciones para que TJBot twittee el clima

En esta actividad, TJBot hará uso de la API de una página de información climática, openweathermap.org, para que sea informado en tu perfil de Twitter. Es requisito contar con una cuenta de twitter antes de proceder a la realización de esta actividad.

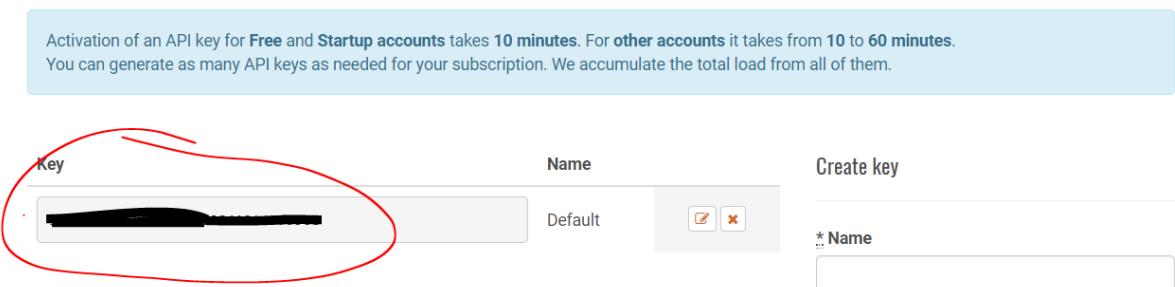
Primeramente, debemos obtener el permiso de acceso a su API. Para esto, realizaremos los siguientes pasos:

- 1- Crea una nueva cuenta en https://home.openweathermap.org/users/sign_up.
- 2- Automáticamente accederás a la página de información. Dirígete a **Api keys** de la misma pantalla:



The screenshot shows the OpenWeatherMap user profile interface. At the top, there's a dark header with the 'OpenWeatherMap' logo and a navigation menu with links like Weather, Maps, API, Price, Partners, Stations, Widgets, News, and About. Below the header, the main content area has a title 'My Home'. On the left, there's a sidebar with tabs for Setup, API keys (which is highlighted with a red circle), My Services, My Payments, Billing plans, Map editor, Block logs, and History bulk. The main content area shows user information fields: Username (redacted), Email (redacted), and Full name (redacted). There's also a 'Save' button. On the far right, there's a 'Logout' button.

- 3- Copia tu API key para utilizarlo más adelante.



The screenshot shows the 'API keys' section of the OpenWeatherMap settings. It displays a message about activation times and a table for managing keys. The table has columns for Key (with a value redacted by a large red oval), Name (Default), and Create key. The 'Key' column is highlighted with a red circle.

Key	Name	Create key
[Redacted]	Default	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Ahora llevaremos a cabo la instalación de los nodos del clima para Node-Red.

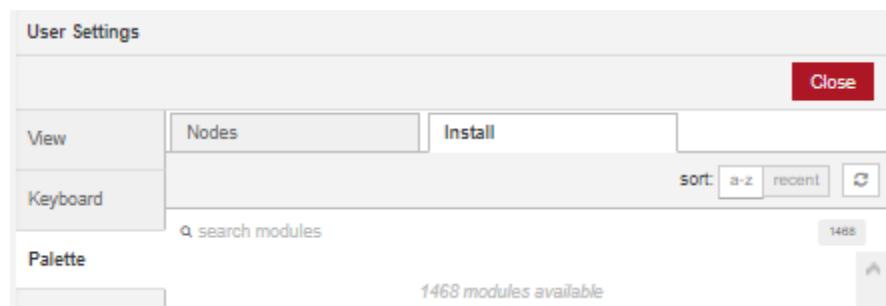
- 1- En la esquina superior izquierda, del menú desplegable selecciona **Manage palette**.

Actividades:

Instrucciones para que TJBot twitee el clima

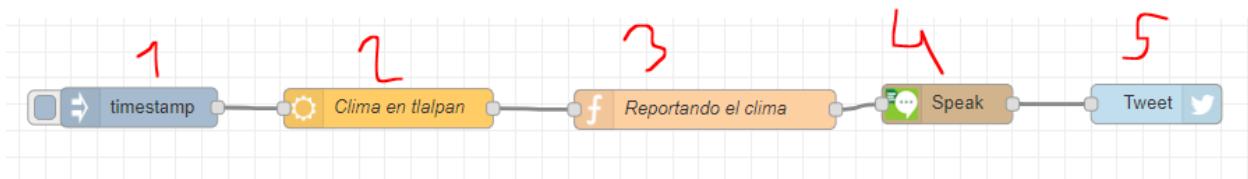


- 2- De las opciones a la izquierda del menú desplegado, selecciona **Palette**, y de las pestañas selecciona **Install**.



- 3- En el buscador **search modules** busca **node-red-node-openweathermap**, y da click en el botón **Install** para comenzar la instalación del nodo.
4- Se añadirán automáticamente un apartado de nodos llamado **weather**, con 2 nodos nuevos.

Finalmente, construiremos el flujo para llevar a cabo la actividad:



Nodo 1.- Del apartado input, nodo input. No será necesario configurarlo.

Nodo 2.- Del apartado weather, nodo openweathermap (con una entrada y una salida).

Actividades:

Instrucciones para que TJBot twitee el clima

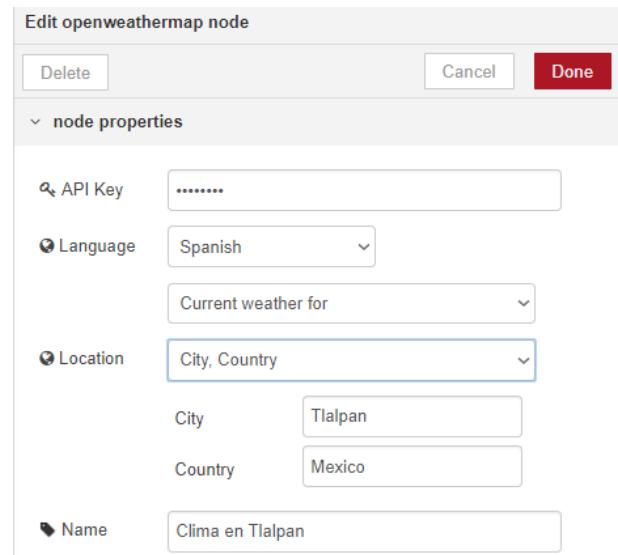
API Key: La API Key que obtuvimos en la página de Open Weather.

El siguiente espacio permite escoger entre el clima al momento o lo pronosticado hasta dentro de cinco días. Escogeremos al momento.

Location: Permite escoger por ciudad o por coordenada, escogeremos por ciudad y colocaremos la ciudad de nuestro interés.

Nodo 3.- Del apartado function, el nodo function. Por nombre, escribiremos **Reportando el clima**, y en función, copiaremos y pegaremos el siguiente código:

```
msg.payload = "El reporte del clima es, " + msg.payload.detail  
    + ", tenemos una temperatura de " + msg.payload.tempc  
    + "grados, y humedad máxima del " + msg.payload.humidity  
    + " poriento."  
  
return msg;
```

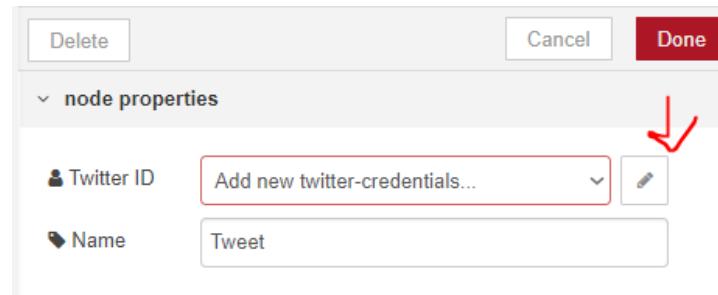


Este código construye texto basado en los resultados del nodo anterior. Como podemos ver, se accede a diversas llaves del JSON para obtener la información de nuestro interés.

Nodo 4.- Del apartado TJBot, nodo speak. **Bot:** María, **Mode:** Speak, **Name:** Reportar.

Nodo 5.- Del apartado social, nodo twitter con una entrada.

Para configurar este nodo, daremos doble click en él, y en las propiedades del nodo, click en el lápiz a un costado de “Add new twitter-credentials”.



A continuación, nos desplegará los campos a completar.

Actividades:

Instrucciones para que TJBot twitee el clima

The dialog box has the following structure:

- Header: "Edit twitter out node > Add new twitter-credentials config node". Buttons: "Cancel" and "Add".
- Section 1: "Twitter ID" input field.
- Section 2: "Consumer Key" and "Consumer Secret" input fields.
- Section 3: "Access Token" and "Access Token Secret" input fields.
- Text: "1. Create your own application at apps.twitter.com".
- Text: "2. From the 'Keys and Access Tokens' section, copy the Consumer Key and Secret".
- Text: "3. Create a new 'Access Token' and copy the Access Token and Secret".

Damos click al link que se encuentra en esta vista: **apps.twitter.com** y asegúrate de haber iniciado sesión.

Aparecerá la siguiente advertencia, donde tendremos que aplicar para una cuenta de desarrollador. Damos click al botón correspondiente y seguiremos las instrucciones que se nos pidan.

Twitter Apps

As of July 2018, you must [apply for a Twitter developer account](#) and be approved before you may create new apps. Once approved, you will be able to create new apps from [developer.twitter.com](#).

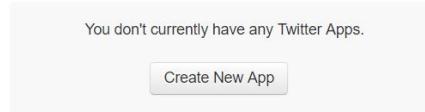
For the near future, you can continue to manage existing apps here on [apps.twitter.com](#). However, we will soon retire this site and consolidate all developer tools, API access, and app management within the developer portal at [developer.twitter.com](#). You will be able to access and manage existing apps through that portal when we retire this site.

[Apply for a developer account](#)

Una vez realizado el proceso y teniendo acceso de desarrollador, procederemos a crear nuestra aplicación y daremos click en el botón “Create new app”.



Twitter Apps



Llenaremos los campos que nos pide twitter como apunta a continuación:

Actividades:

Instrucciones para que TJBot twitee el clima

En **Name**, escribe cualquier nombre que gustes, si la verificación falla, prueba con otro, ya que puede estar ocupada por otra aplicación de Twitter. Trata de escribir un nombre único, utilizando números para que sea difícil que alguien más lo repita.

Create an application

Application Details

Name *
Aplicación del clima
Your application name. This is used to attribute the source of a tweet and in user-facing authorization screens. 32 characters max.

Description *
App para que TJBot twitee el clima
Your application description, which will be shown in user-facing authorization screens. Between 10 and 200 characters max.

Website *
http://ibm.com
Your application's publicly accessible home page, where users can go to download, make use of, or find out more information about your application. This fully-qualified URL is used in the source attribution for tweets created by your application and will be shown in user-facing authorization screens.
(If you don't have a URL yet, just put a placeholder here but remember to change it later.)

Callback URLs
Where should we return after successfully authenticating? OAuth 1.0a applications must explicitly specify their oauth_callback URL(s) here, as well as include the one of the URLs below in the request token step. To restrict your application from using callbacks, leave this field blank.

[Add a Callback URL](#)

Developer Agreement

Yes, I have read and agree to the [Twitter Developer Agreement](#).

[Create your Twitter application](#)

Asegurate de marcar el campo “Developer agreement”, y da click en “Create your twitter application. Una vez creada la aplicación, dirígete a la pestaña “Keys and Access Tokens”.

 Application Management 

Aplicación del clima

[Test OAuth](#)

Details Settings **Keys and Access Tokens** Permissions

En la parte inferior de la pantalla verás la sección “Your Access Token”, ahí da click al botón “Create my Access token”

Actividades:

Instrucciones para que TJBot twitee el clima

Your Access Token

You haven't authorized this application for your own account yet.

By creating your access token here, you will have everything you need to make API calls right away. The access token generated will be assigned your application's current permission level.



Entonces se habrán creado automáticamente los tokens de acceso. En esta ventana, encontrarás las credenciales necesarias para nuestro nodo de twitter:

Aplicación del clima

A screenshot of the Node-RED configuration interface. It shows two main sections: 'Application Settings' and 'Your Access Token'.
Application Settings:
- Consumer Key (API Key): [REDACTED]
- Consumer Secret (API Secret): [REDACTED] [Edit](#) [Add new twitter-credentials config node](#)
- Access Level: Read and write [\(modify app permissions\)](#)
- Owner: Jair_LizarragaV
- Owner ID: 142041689
- Twitter ID: [REDACTED] [Cancel](#)
Your Access Token:
- Access Token: [REDACTED]
- Access Token Secret: [REDACTED]

1. Create your own application at [apps.twitter.com](#)
2. From the 'Keys and Access Tokens' section, copy the Consumer Key and Secret
Consumer Key: [REDACTED]
Consumer Secret: [REDACTED]
3. Create a new 'Access Token' and copy the Access Token and Secret
Access Token: [REDACTED]
Access Token Secret: [REDACTED]

No olvides agregar tu TwitterID. Una vez llenados los campos del nodo, da click en Add, Done y Deploy.

Actividades:

Instrucciones para que TJBot twitee el clima

Descripción del flujo:

El primer nodo dará el banderazo para iniciar el proceso, y activará el nodo del clima. Este, por medio de la API key, accederá a la información de la API de Open Weather, y le solicitará información de la ciudad que le indicamos. Estos datos están en formato JSON, así que el tercer nodo se encarga de construir por medio de JavaScript el texto que queremos que sea dicho, a su vez accedemos al JSON para incrustar información en nuestro texto. El cuarto nodo dirá en voz alta el resultado, y por último el quinto nodo realizará una publicación en tu perfil de twitter de lo que TJBot acaba de decir en voz alta.

Puesta a prueba:

Bastará con dar click al botón azul del nodo input, para que se realice la acción. Espera unos segundos, y escucharás el reporte del clima por la bocina. Cuando termine el flujo, visita tu perfil de twitter, y verás que automáticamente se ha realizado una publicación en tu perfil acerca del clima.

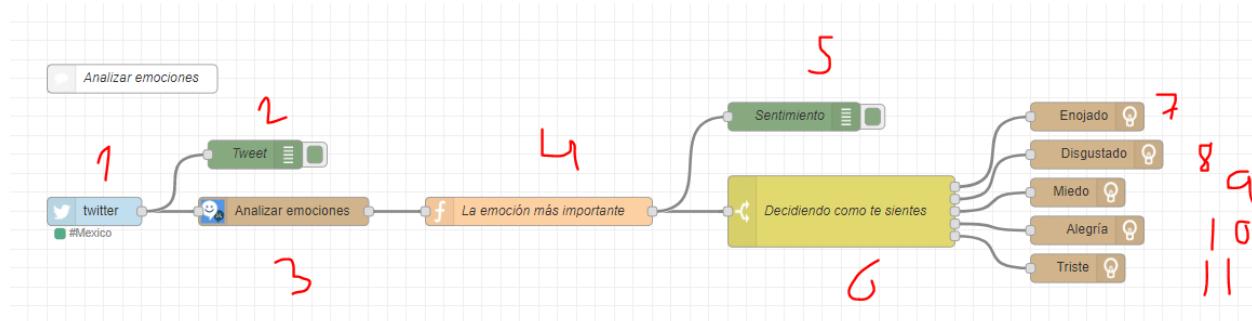
Actividades:

Instrucciones para que TJBot reacciona a Twitter

Instrucciones para que TJBot reaccione a Twitter.

A continuación, descubriremos la funcionalidad de TJBot que le permitirá identificar los sentimientos de lo que se le publica en tiempo real en twitter, y reaccionar a ellos por medio de su Led. Cuando usamos el nodo *analyze tone*, podemos analizar emociones, el lenguaje y el aspecto social del comportamiento. En esta actividad analizaremos las emociones, las cuales son clasificadas en cinco: Enojo, angustia, miedo, alegría y tristeza, cada una tiene una puntuación del cero al uno, de cuánto de ese sentimiento se detecta en la persona que está hablando. Para proceder con esta actividad, necesitarás una cuenta de twitter y haber [configurado exitosamente un nodo de twitter](#).

Construye el siguiente flujo, arrastrando el nodo solicitado al espacio de trabajo, uniéndolo al nodo correspondiente, y dando doble click para configurar cada nodo de acuerdo con las siguientes indicaciones:



Nodo 1.- Del apartado social, nodo Twitter. **Twitter ID:** Tu twitter id, **Search:** all public tweets, **For:** #Mexico. En el espacio For podrás poner la palabra que gustes. Utiliza la cuenta de twitter que configuraste en las [Instrucciones para que TJBot twitee el clima](#).

Nodo 2.- Del apartado output, nodo Debug. **Name:** Tweet.

Nodo 3.- Del apartado de TJBot, nodo analyze tone. **Bot:** María, **Tones:** Emotion, **Name:** Analizar emociones.

Nodo 4.- Del apartado function, nodo function. **Name:** La emoción más importante. Escribir en el espacio **Function** la siguiente función:

```
msg.payload = msg.response.tones.reduce(function(a, b) {return (a.score > b.score) ? a : b;});.tone_name;  
return msg;
```

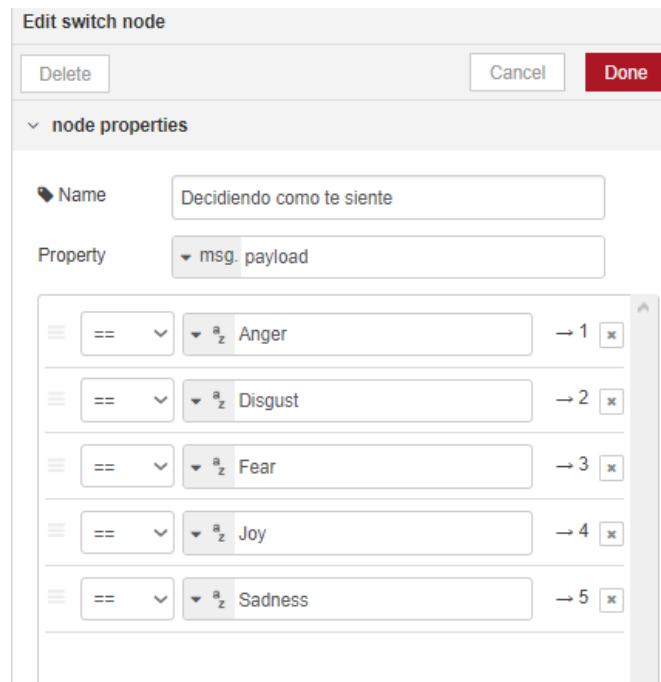
Este Código se encarga de seleccionar la emoción con más puntuación del análisis obtenido.

Actividades:

Instrucciones para que TJBot reacciona a Twitter

Nodo 5.- Del apartado output, nodo Debug. **Name:** Sentimiento.

Nodo 6.- Del apartado function, nodo switch. Se analizarán cinco opciones, una para cada sentimiento. La configuración es la siguiente:



Nodo 7.- Del apartado TJBot, nodo shine. Mode: Shine, Color: red, Name: Enojado.

Nodo 8.- Del apartado TJBot, nodo shine. Mode: Shine, Color: green, Name: Desgustado.

Nodo 9.- Del apartado TJBot, nodo shine. Mode: Shine, Color: magenta, Name: Miedo.

Nodo 10.- Del apartado TJBot, nodo shine. Mode: Shine, Color: yellow, Name: Alegría.

Nodo 11.- Del apartado TJBot, nodo shine. Mode: Shine, Color: blue, Name: Triste.

Descripción del flujo.

El nodo de Twitter ha sido configurado para traer tweets relacionados con México, por medio del hashtag #Mexico, por lo que cada que se realiza una publicación en la red con este hashtag se detectará casi en tiempo real en nuestro flujo, y la información contenida en el twitt se enviará al analizador de emociones, procesando el texto e identificando las cinco emociones a analizar. Ahora es necesario escoger la emoción más relevante, por lo que la función (escrita en JavaScript) se encarga de seleccionar la emoción con el valor más alto. Finalmente tenemos un nodo switch, el cual comprobará cuál de las cinco emociones fue la seleccionada, y de acuerdo con la emoción, activará el

Actividades:

Instrucciones para que TJBot reacciona a Twitter

flujo correspondiente y encenderá el Led con alguno de los cinco colores que los representa.

Puesta a prueba.

Al dar click en Deploy para guardar los cambios, el nodo de Twitter comenzará a funcionar automáticamente trayendo los tweets que coincidan con la palabra introducida. En la vista de debug, podremos ver los tweets que se están recibiendo, y la reacción que TJBot tiene al respecto.

Cabe considerar que el campo de Twitter de búsqueda permite la búsqueda por palabras, hashtags y usuarios, y si la etiqueta de búsqueda trae muchos resultados, es posible que TJBot comience a mostrar lentitud en sus tareas, por lo que para detener la tarea es conveniente eliminar las conexiones del nodo de twitter y dar click en Deploy inmediatamente, ya que el nodo Twitter no tiene forma de ser parado por medio de alguna señal.

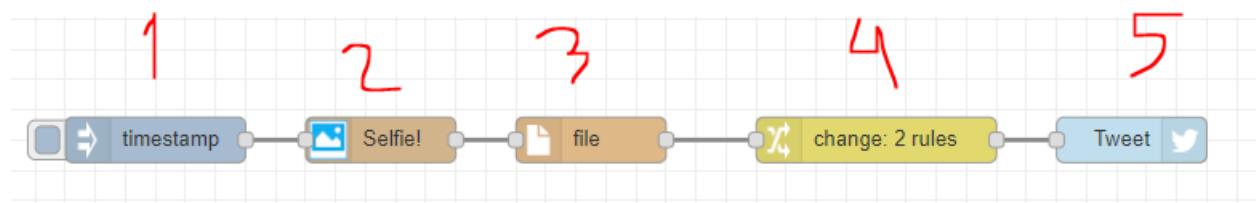
Actividades:

Instrucciones para que TJBot twitte una selfie.

Instrucciones para que TJBot twitte una selfie.

En esta actividad construiremos un flujo que utilizará la cámara de TJBot para tomar una foto y subirla a nuestra red social. Para proceder con esta actividad, necesitarás una cuenta de twitter y haber [configurado exitosamente un nodo de twitter](#).

Construye el siguiente flujo, arrastrando el nodo solicitado al espacio de trabajo, uniéndolo al nodo correspondiente, y dando doble click para configurar cada nodo de acuerdo con las siguientes indicaciones:

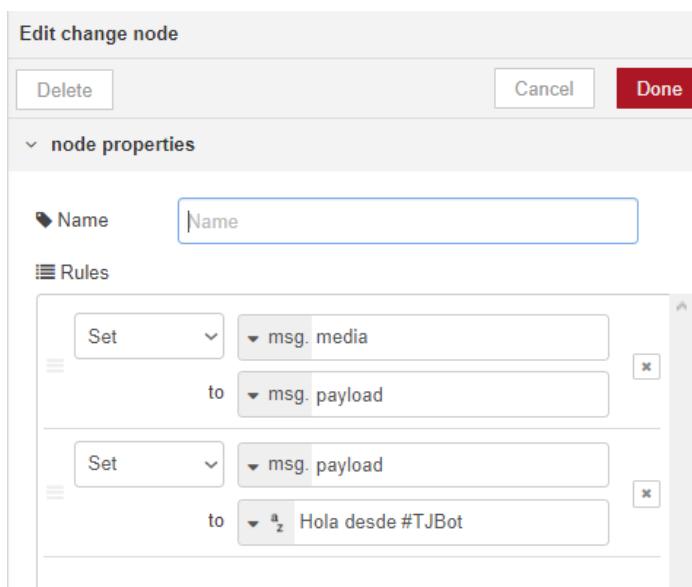


Nodo 1.- Del apartado Input nodo inject.

Nodo 2.- Del apartado TJBot, nodo See. **Bot:** maría, **Mode:** Take photo. **Flip:** Horizontal. **Dimensions:** 960x720, **Name:** Selfie.

Nodo 3.- Del apartado storage, el primer nodo file. **Output:** a single buffer object.

Nodo 4.- Del apartado function, nodo change. Configuración:



Actividades:

Instrucciones para que TJBot twittee una selfie.

Nodo 5.- Del apartado social, nodo Twitter de una entrada. **Twitter ID:** El perfil de twitter que configuraste en la actividad pasada. Utiliza la cuenta de twitter que configuraste en las **Instrucciones para que TJBot twitee el clima.**

Descripción del flujo: El nodo 1 se encargará de dar la orden para comenzar con el flujo. El nodo 2 está configurado en modo foto, la información de esta foto fluirá en modo buffer y será necesario almacenar estos datos en un archivo temporal, el cual es generado por el nodo 3, el cual recibe los datos a modo de buffer para generar la imagen que hemos tomado, el nodo 4 se encarga de pasar la imagen a la llave payload y de añadir algo de texto a payload para la publicación. Finalmente, el nodo 5 publicará en twitter la foto obtenida.

Puesta a prueba:

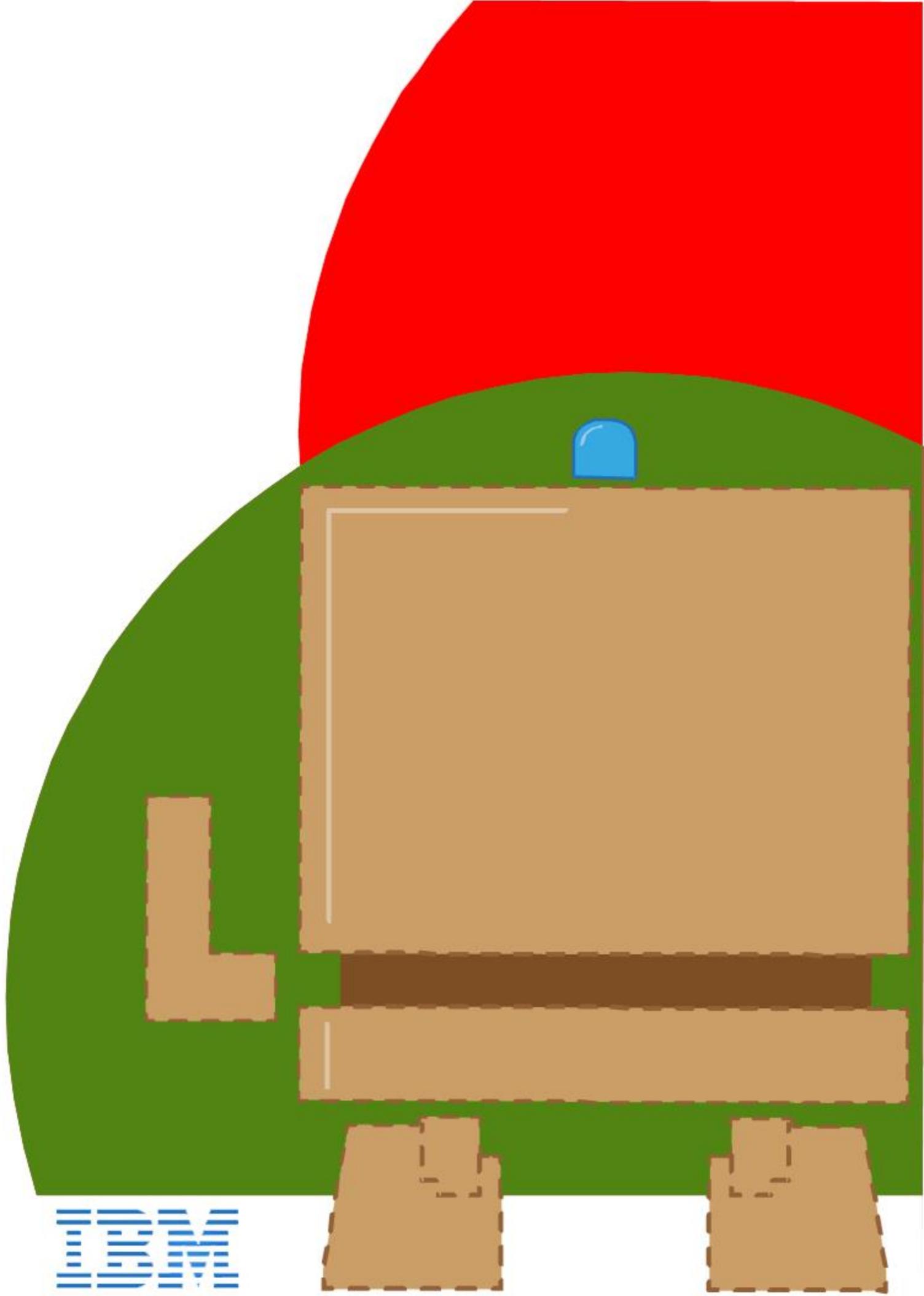
Bastará con dar la señal de inicio en el primer nodo para que el flujo se lleve a cabo, has tu mejor pose frente a la cámara y espera a que el flujo termine de ejecutarse para ver los resultados en tu perfil de twitter.

Conclusiones.

Como hemos podido comprobar con las actividades anteriores, TJBot tiene una amplia gama de funciones que permiten una interacción entre el mundo exterior, el internet y sus componentes internos, los cuales alcanzan su máximo potencial combinando poco a poco los nodos de los que disponemos para que lleven tareas específicas y ordenadas.

Podemos apreciar que las combinaciones de diversos flujos pueden permitirnos llevar a cabo tareas más complejas de manera más cómoda, y basta realizar la conexión correcta entre los nodos. Por ejemplo, hemos realizado la conexión de los flujos donde TJBot nos escucha, para enviar esta información al flujo que nos permite traducir idiomas. Por otro lado, hemos realizado un flujo que te platica lo que está viendo, pero como la API obtiene estos datos en inglés, lo hemos conectado a la traducción del inglés al español. ¡Existen toda clase de conexiones que harán a TJBot un robot aún más potente!

Es aquí cuando vale la pena mencionar que una de las funcionalidades que TJBot tiene es el de implementar un Chatbot por medio del nodo converse. La implementación de un Chatbot en TJBot nos permitirá establecer conversaciones casi humanas con TJBot, ordenar que realice actividades, traducciones o interacciones en internet, como si se tratara de una persona, la cual te entiende y realiza aquello para lo que le programas. Combinando las funcionalidades de TJBot con los flujos que acabas de construir y un Chatbot, podrás realizar un asistente personal para que lleve a cabo lo que tu quieras.



Resolución de problemas: TJBot.

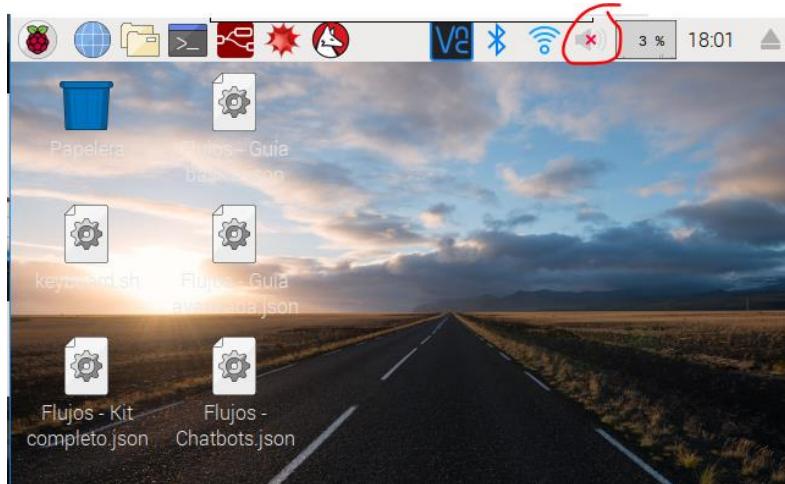
El propósito de este documento, es resolver las dudas y problemas más frecuentes al trabajar con TJBot. Problemas y preguntas no manejados en este documento, favor de enviar correo a la dirección alizarra@mx1.ibm.com, con el asunto: *Resolución de problemas TJBot*.

He habilitado la conexión remota, pero TJBot no habla al conectarlo a la corriente eléctrica.

Recuerde que TJBot tarda aproximadamente 1 minuto en iniciar, sin embargo si no emite palabras después de este tiempo, probablemente se debe a que TJBot no reconoce su bocina, por lo que hay una serie de pasos a corroborar.

1. Comprueba que la bocina que estás usando es una bocina USB (no del tipo Jack), y que está correctamente conectado a alguno de los 4 puertos USB de la tarjeta. Desconecta y conecta el USB, y reinicia TJBot para ver si el problema se solucionó.
2. - Es posible que TJBot tenga el volumen bajo. En caso de no conocer la dirección IP de TJBot es necesario realizar una conexión manual con una pantalla. Para esto, necesitaremos un cable HDMI para conectar a TJBot con una pantalla, y un mouse que conectaremos a TJBot para navegar por la interfaz.

Conectaremos a TJBot a la corriente, y una vez iniciado el sistema, veremos la pantalla de inicio de Raspbian.



Nos dirigimos al símbolo de la bocina, localizado en la parte superior izquierda de la pantalla, le damos click y subiremos el volumen hasta el volumen deseado.

Desconecta y conecta a TJBot para verificar si el problema se ha solucionado.



Autor: Jair Axel Lizarraga Velarde.

3.- Si el problema persiste, con la pantalla aún conectada, dirígete al ícono de volumen y da click derecho sobre el.



Asegurate de seleccionar la opción “USB2.0 Device”, y de ser necesario vuelve a ajustar el volumen. Reinicia a TJBot para comprobar los resultados.

4.- Si el problema no se ha solucionado, reporta tu fallo al correo electrónico citado al inicio del documento.

He habilitado la conexión remota, pero no puedo conectarme a TJBot con la dirección IP desde mi navegador.

Para que la conexión remota funcione, es necesario conectarse a la misma conexión de internet que TJBot se ha conectado, por lo que es conveniente realizar las siguientes comprobaciones:

Si TJBot menciona nombre de la red y dirección IP a la que se ha conectado:

1. Conectar a TJBot a la corriente eléctrica y escuchar atentamente el nombre de la red a la que se ha conectado. Comprobar que el dispositivo desde que tratas de conectarte a TJBot está conectado a la misma red que el robot.
2. Comprueba que estás anotando la dirección IP del robot en el navegador web, y al final estás anotando “:1880” (Dos puntos mil ochocientos ochenta).

Si TJBot menciona que hay error en la conexión de internet:

Esto significa que existe un problema con la conexión de internet a la que se ha conectado.

1. Es conveniente verificar la conectividad del modem de internet o agregar otra red distinta a la seleccionada.
2. Resulta una alternativa conveniente crear **Hotspot** o **Punto de acceso** desde un dispositivo móvil o computador con previa conexión a internet, la configuración del Hotspot varía de acuerdo al dispositivo, pero recomendamos que configures el nombre de la red de Hotspot y la contraseña de una manera fácil e identificable, como por ejemplo **Nombre: TJBot, Contraseña: 12341234**. Una vez habilitado el Hotspot, agregaremos el nombre y contraseña de esta red a TJBot, por medio de las **Instrucciones para agregar una red wifi a TJBot** que se encuentran en el manual de instalación.



Autor: Jair Axel Lizarraga Velarde.

He configurado a TJBot en Node-RED, pero al hacerlo hablar en lugar de escuchar palabras solo puedo escuchar un ruido.

Esto se debe a que las credenciales utilizadas de Text to Speech son inválidas o se han vencido. Entra a bluemix.com para verificar la situación de las credenciales. En tu catálogo de servicios registradas, selecciona al que corresponda al servicio “Text to speech”.

The screenshot shows the IBM Cloud dashboard with the navigation bar: IBM Cloud, Catalog, Docs, Support, Manage, and a search bar "Search for resource...". Below the navigation is a filter section with dropdowns for RESOURCE GROUP (All Resources), CLOUD FOUNDRY ORG (All Organizations), CLOUD FOUNDRY SPACE (All Spaces), LOCATION (All Locations), and CATEGORY (All Categories). A "Create resource" button is also present. The main area displays a table titled "Cloud Foundry Services" with columns: Name, Region, CF Org, CF Space, Plan, and Service Offering. The table lists four services: "TJBot speech to text", "Text to Speech-f2" (highlighted in yellow), "Tone Analyzer-xq", and "Watson Assistant (formerly Conversation)-3j".

En la parte superior, encontrarás el estado actual del servicio.

The screenshot shows the service details page for "Text to Speech-f2". The left sidebar has tabs: Manage (selected), Service credentials, Plan, and Connections. The main content area shows the service name "Text to Speech-f2", its location "US South", organization "alizarra@mx1.ibm.com", and space "dev". It highlights "1.14% Used | 9886 Thousand char available" with a red oval. Below this, there's a "Getting started tutorial" button and an "API reference" link. The "Plan: Lite" and "Upgrade" options are shown. Under the "Credentials" section, it lists "Url: https://stream.watsonplatform.net/text-to-speech/api", "Username:", and "Password:".

Si se ha llegado al 100% del uso, las credenciales no serán válidas hasta pasado un mes en cuentas lite, a menos que subas de categoría tu cuenta para extender el límite de uso.

En caso que no se haya llegado al límite de uso, es posible que las credenciales introducidas no sean correctas, por lo que deberás copiar el **Username** y **Password** nuevamente.



Autor: Jair Axel Lizarraga Velarde.

TJBot no puede usar la camara, no hay señales de error en la pantalla debug.

Este error ocurre de manera que al ejecutar el flujo que utiliza el nodo de TJBot para observar, nada ocurre, y no se despliegan mensajes de error en la vista debug. Generalmente esto ocurre cuando la cinta de la cámara está mal colocada a la tarjeta Raspberry Pi, por lo que se recomienda desconectarla y conectarla nuevamente, asegurándose de que la orientación de la cinta es la correcta, y que las barras de cobre entran en contacto totalmente con el cobre de la cinta.

TJBot tarda mucho en responder a las acciones.

La velocidad de reacción de TJBot depende fuertemente de la conectividad a internet y el ancho de banda disponible. Si la conexión es débil o el ancho de banda insuficiente, la respuesta tardará mucho, o inclusive puede no responder. Se recomienda asegurarse de que el ancho de banda es suficiente, y que no hay muchos dispositivos haciendo uso de la red al mismo tiempo que el robot. También se sugiere evitar interferencias entre el robot y el módem de internet, como muros o distancias muy largas.