Tendencias actuales e innovación en el mercado de maquinaria y automatización de procesos agrícolas / Voltan Robot Agricultor

Dr. Noé Velázquez López

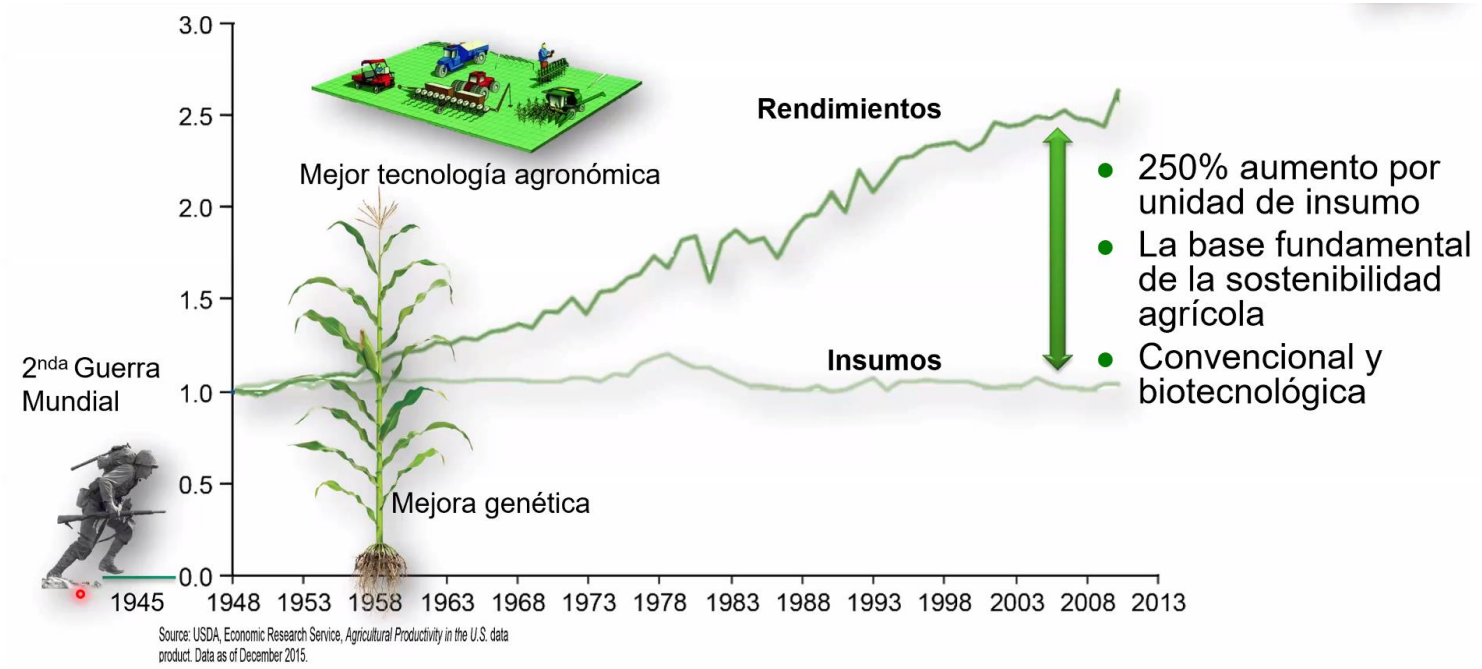
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

nvelazquezl@chapingo.mx

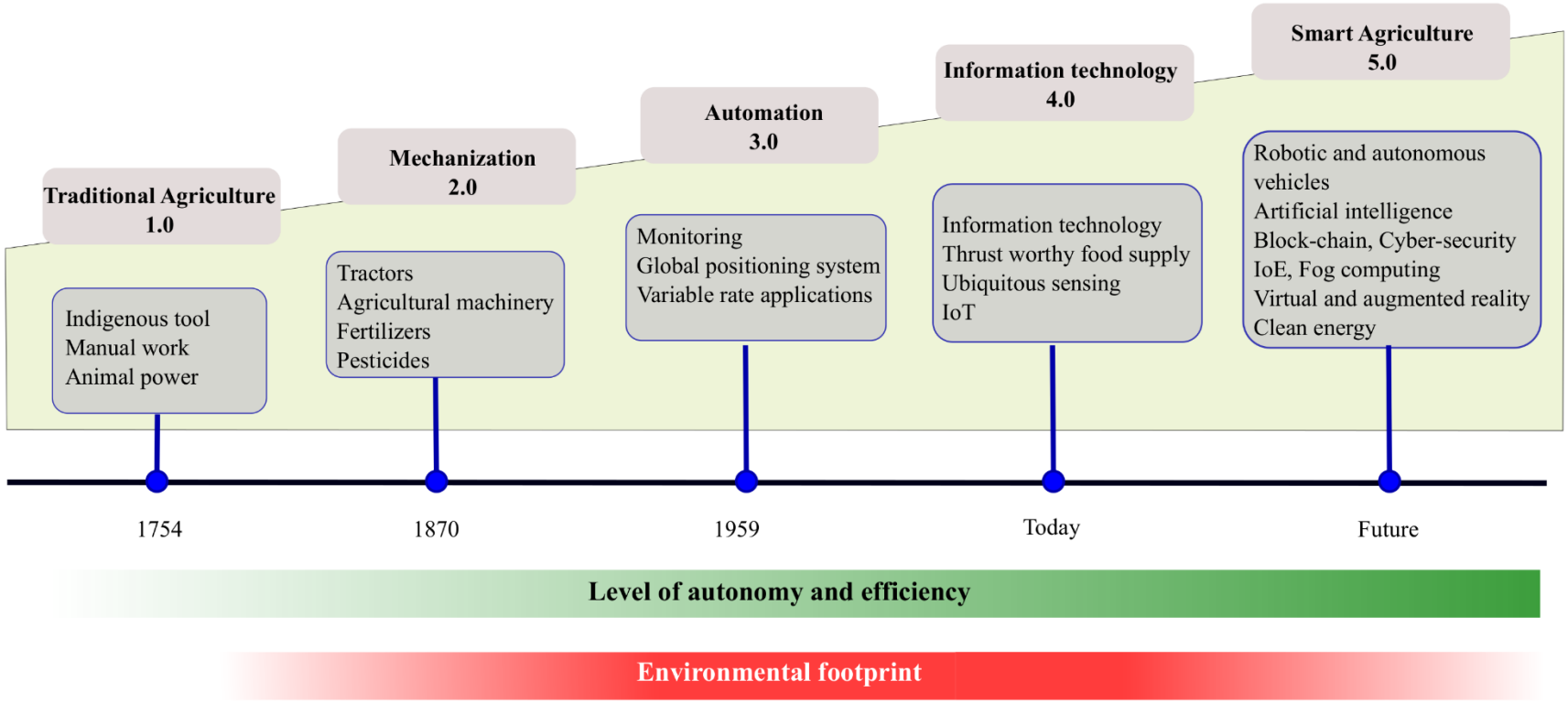
REALIDAD MEXICANA VS REALIDAD JAPONESA

1960’S

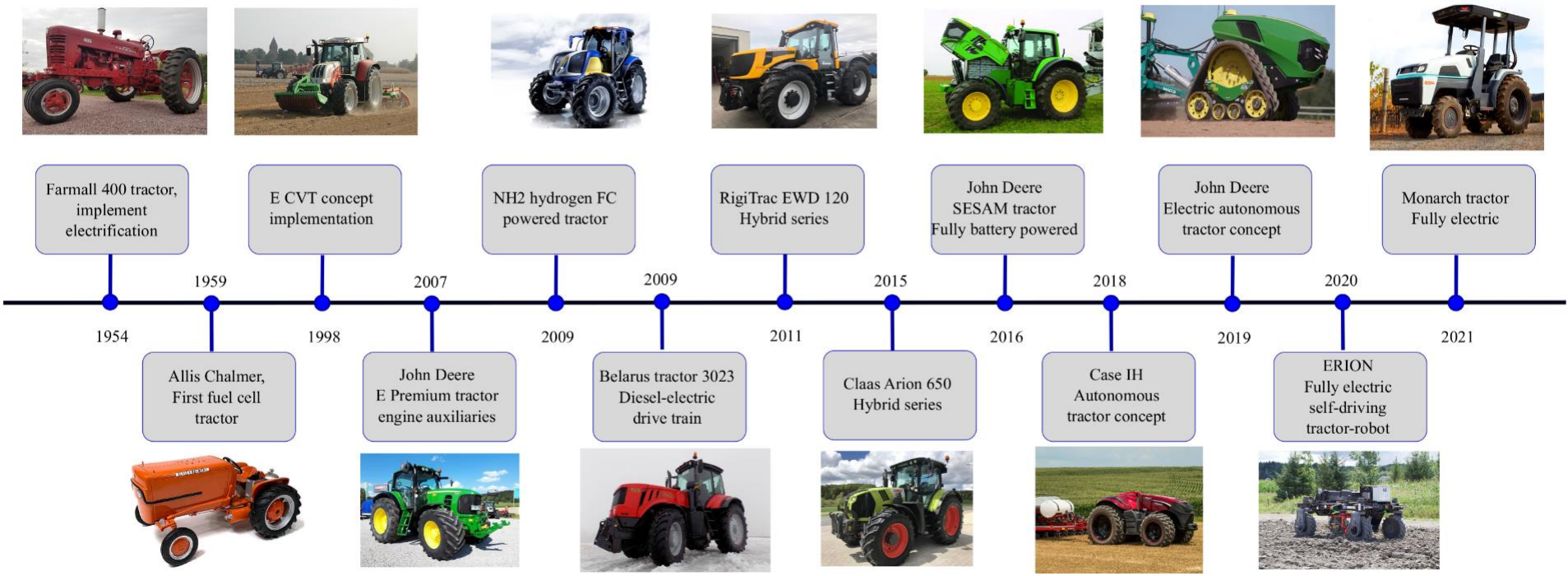
2018



Wayne Parrot (2020). Actualidades y Perspectivas de la Edición Genética en el Mejoramiento Vegeta[Conferencia Magistral]. VIII Congreso Nacional y XXII Congreso internacional de Ciencias Agronómicas. Congreso llevado a cabo de manera virtual.



Source: Amin Ghobadpour, et.al., 2022. Off-Road Electric Vehicles and Autonomous Robots in Agricultural Sector: Trends, Challenges, and Opportunities

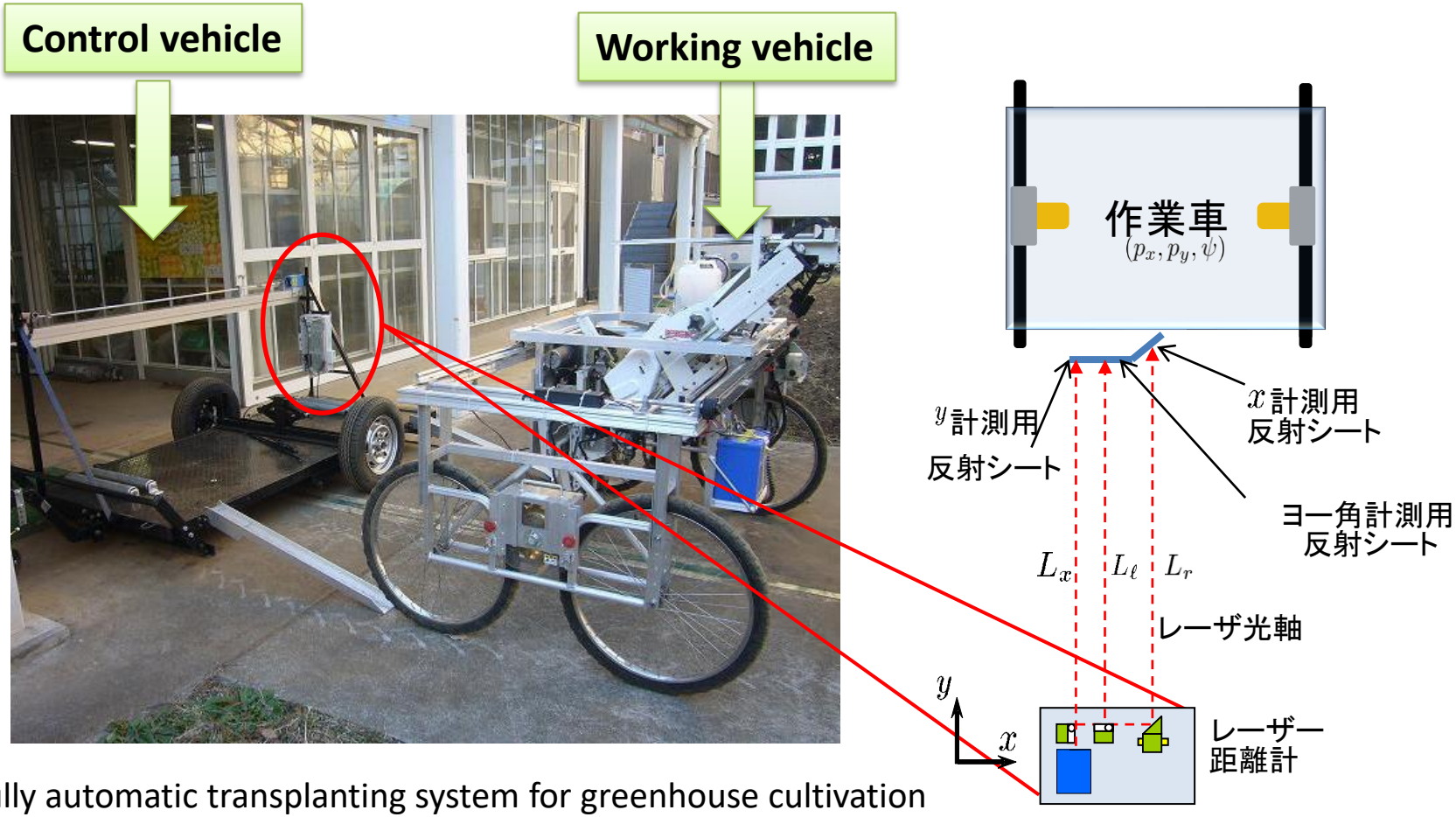


Source: Amin Ghobadpour, et.al., 2022. Off-Road Electric Vehicles and Autonomous Robots in Agricultural Sector: Trends, Challenges, and Opportunities

Fuente: https://www.bacancytechnology.com/blog/agriculture-technology-trends, revisand en diciembre de 2022.

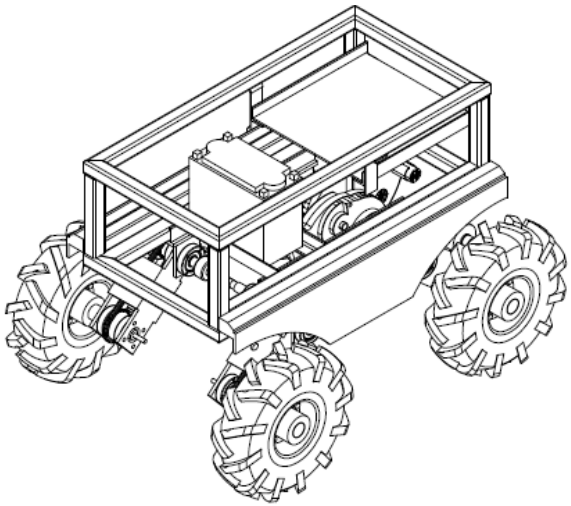
Fuente: https://smartagri-jp.com/smartagri/20

ANTECEDENTES (2010-2013)



Fully automatic transplanting system for greenhouse cultivation

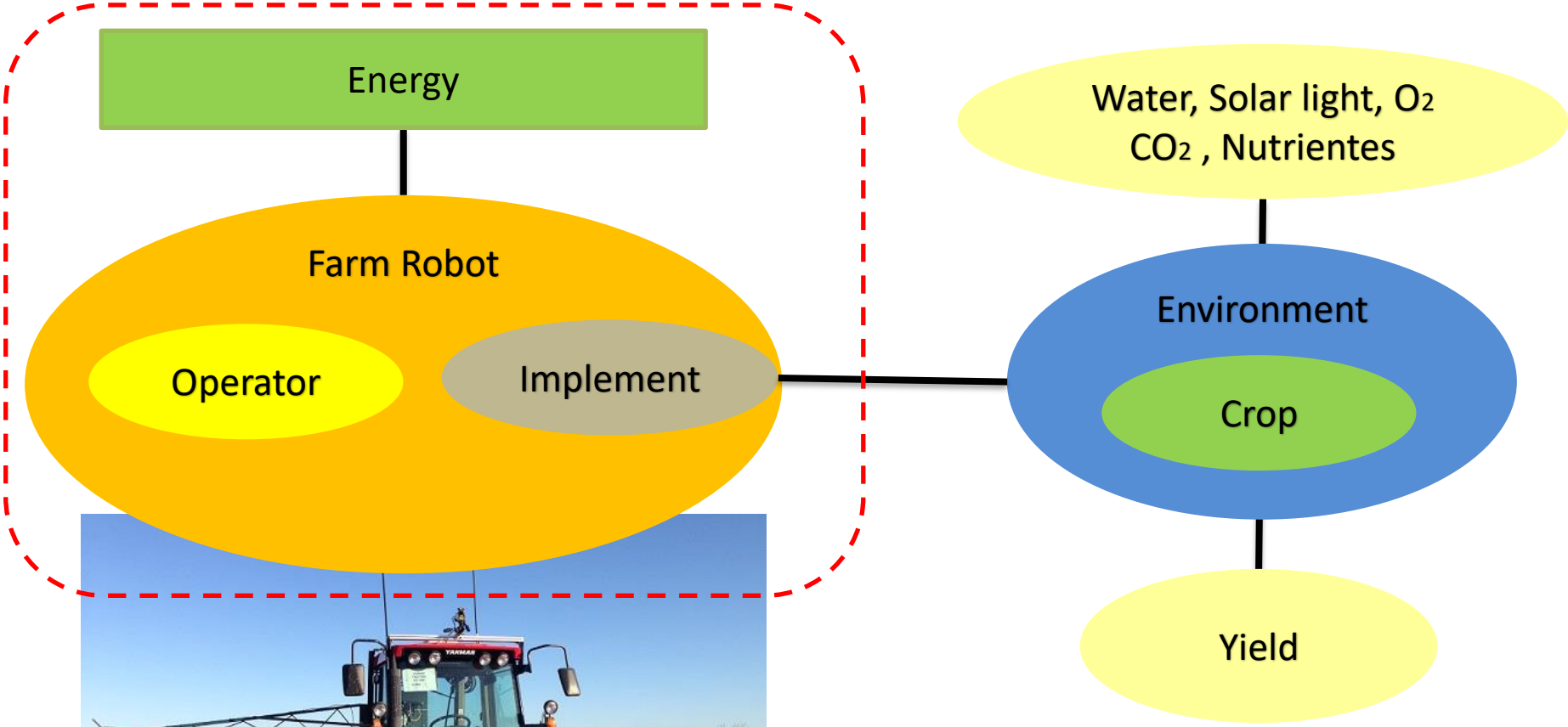
2D position system with a laser rangefinder



DESARROLLO DE UN ROBOT AGRICULTOR

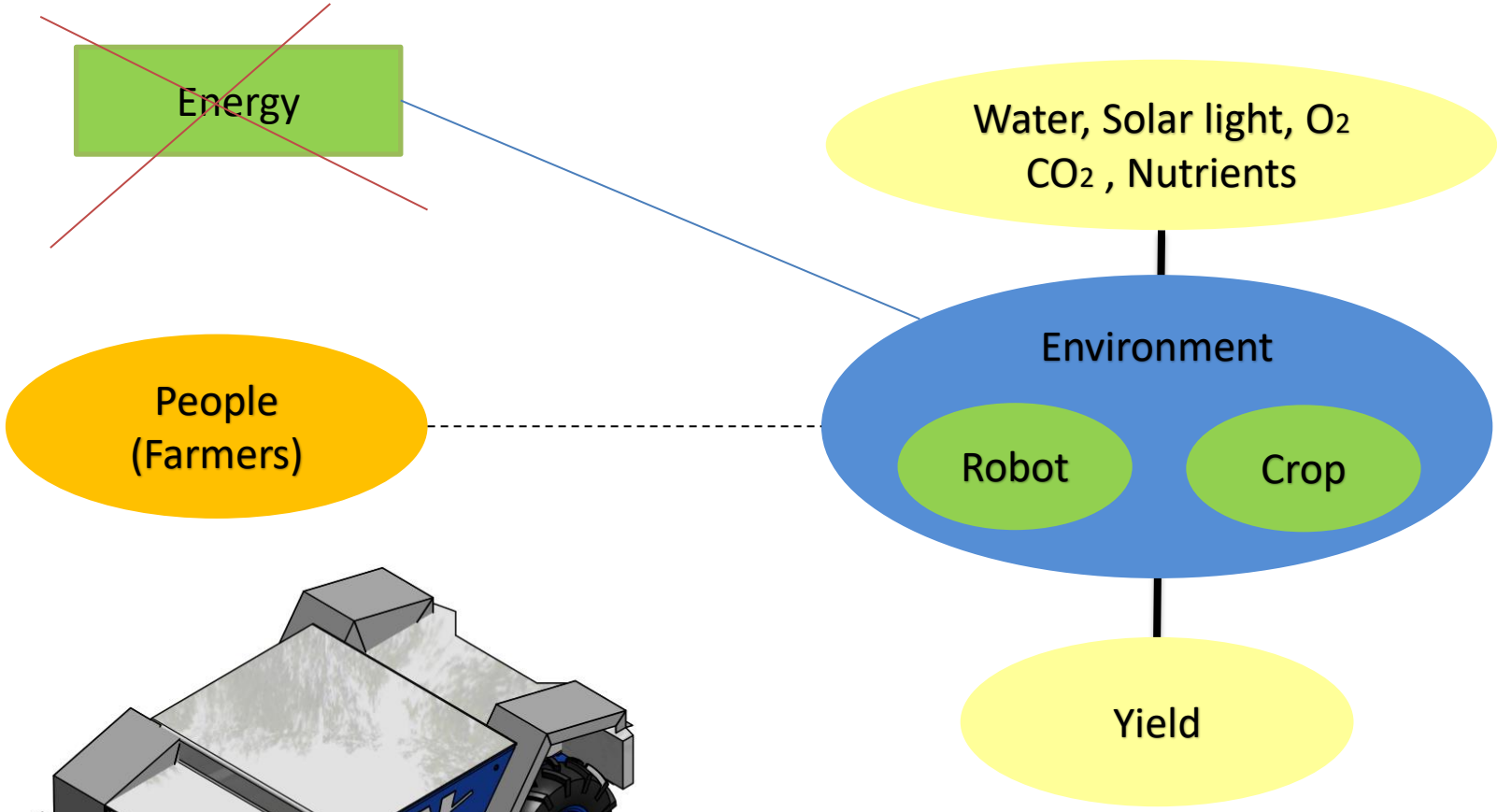
•

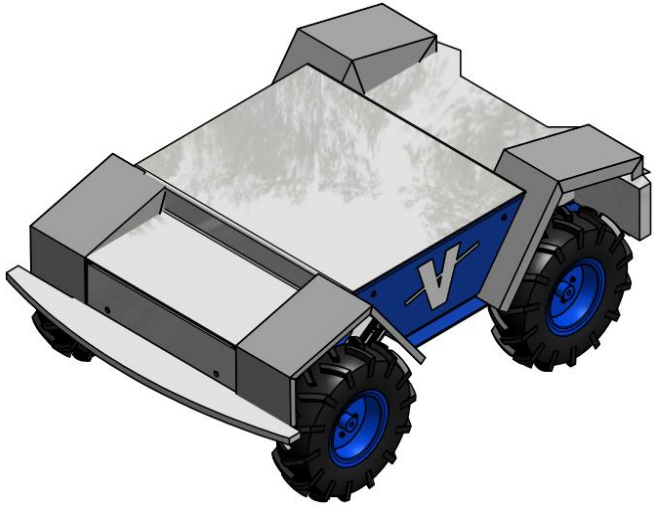
PRIMERA GENERACIÓN



Farm robot (First generation)

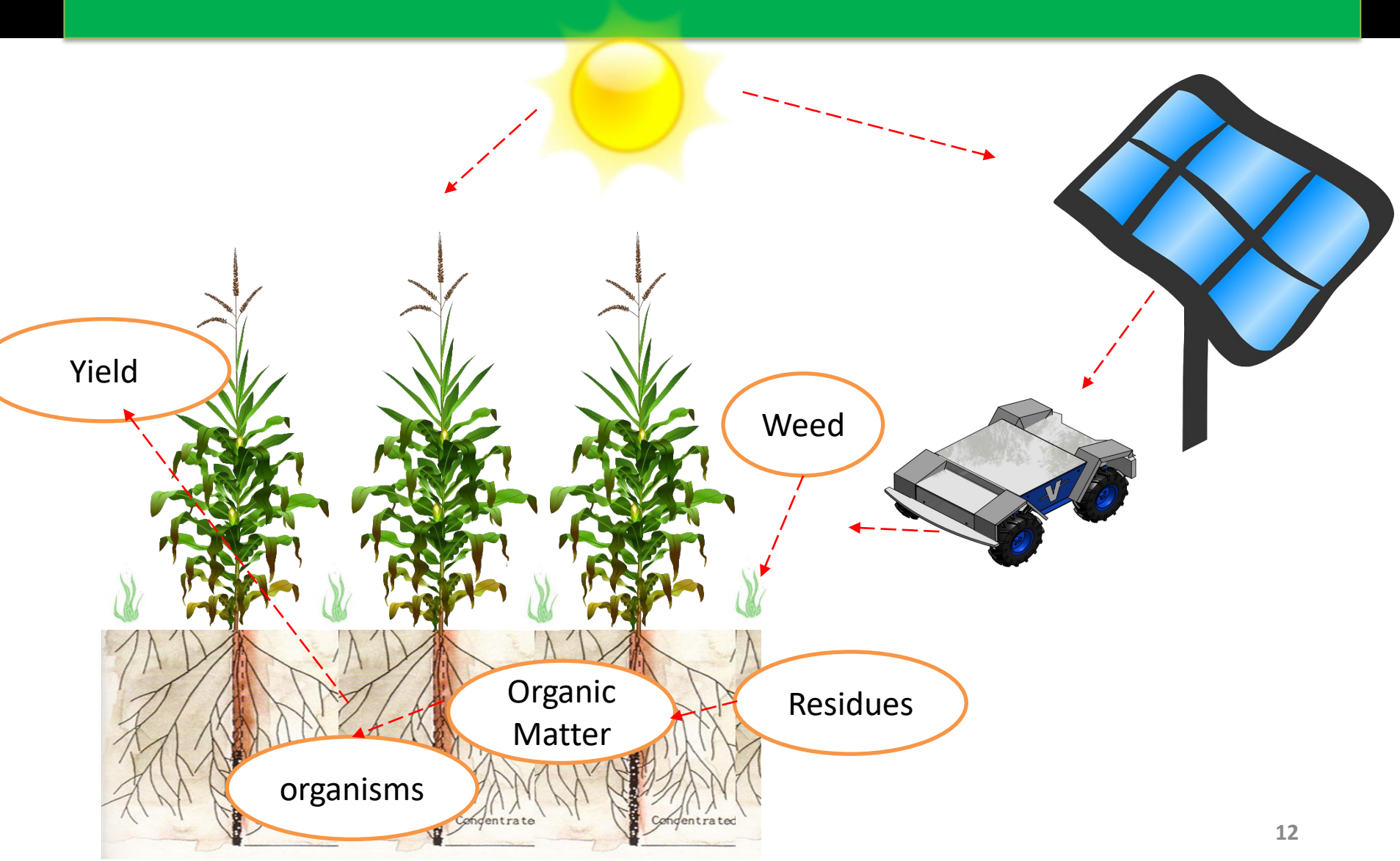
SEGUNDA GENERACIÓN



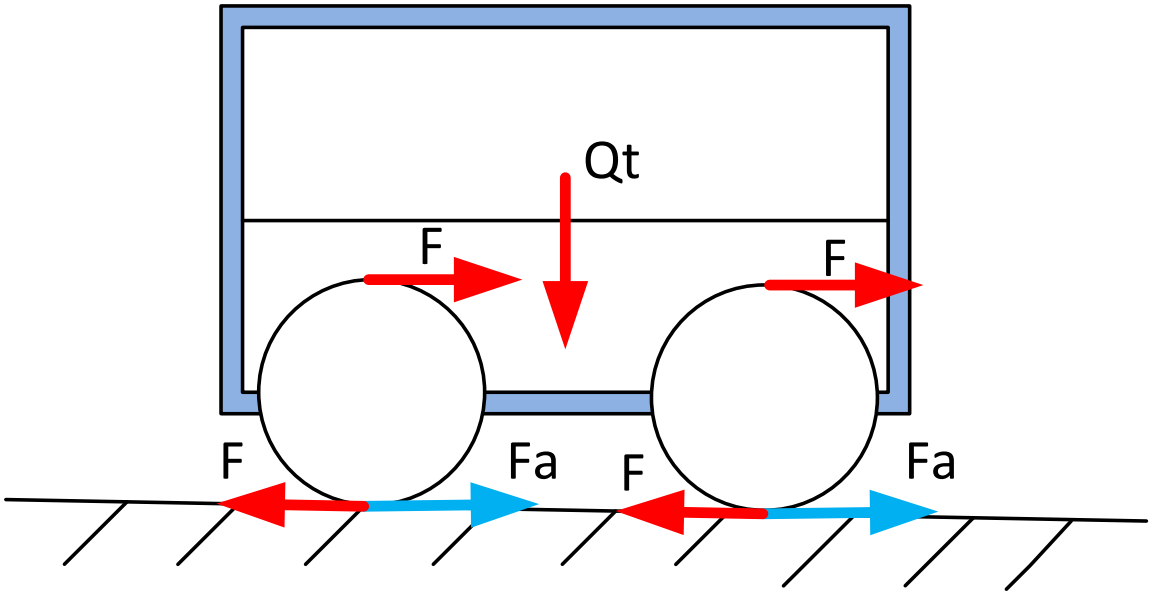


Farm Robot (Second Generation)

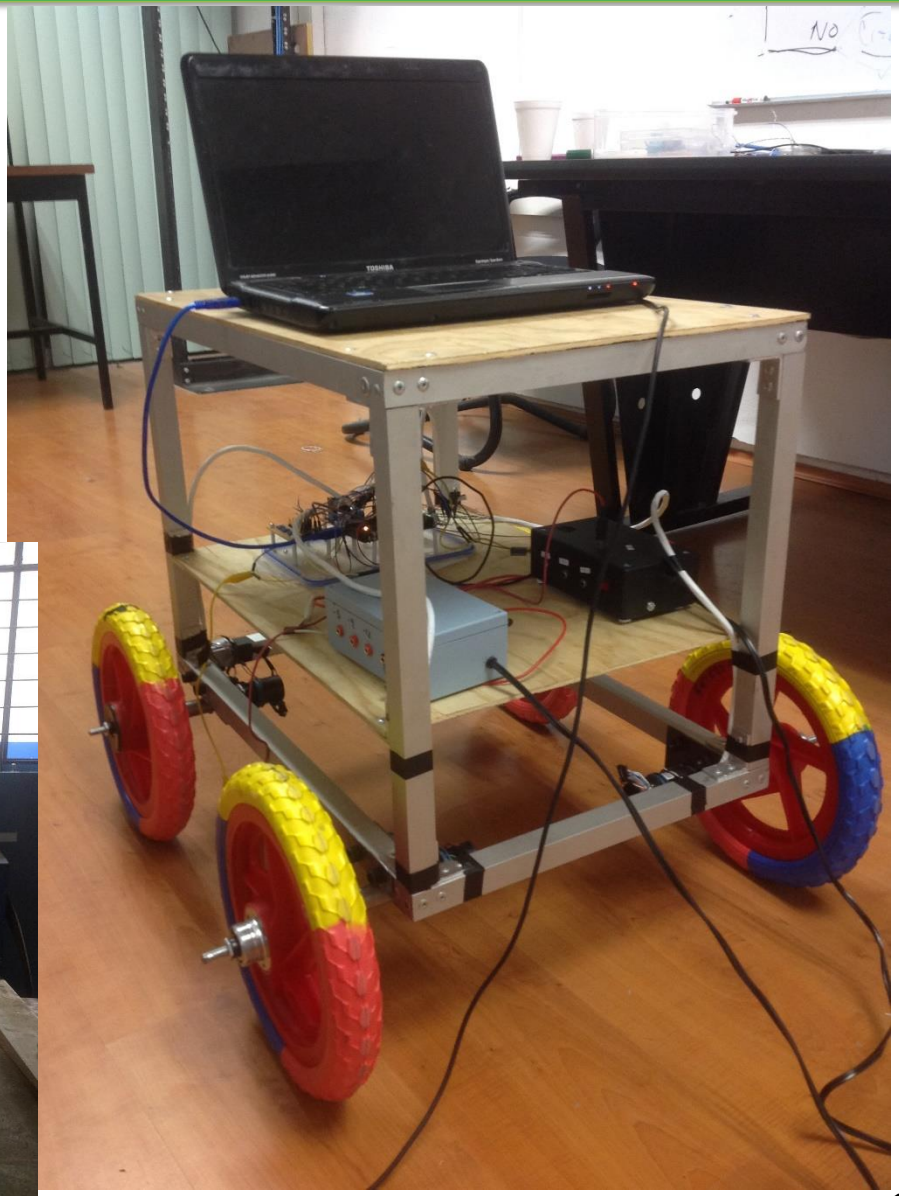
CONCEPTO


Yield
Weed
Organic Matter
Residues
organisms
Condentrate
Condentrated

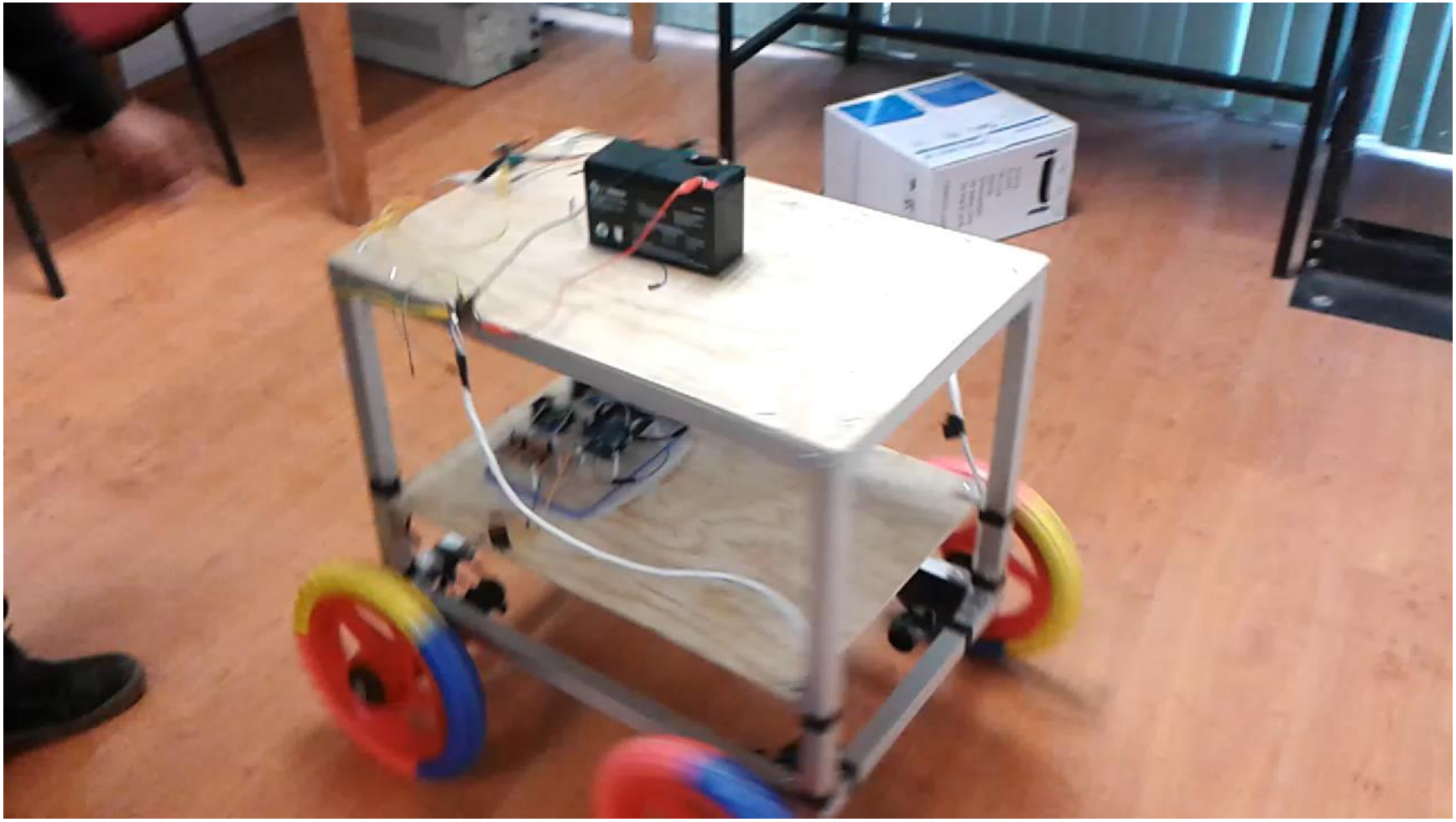
PRIMER PROTOTIPO



PRIMER PROTOTIPO



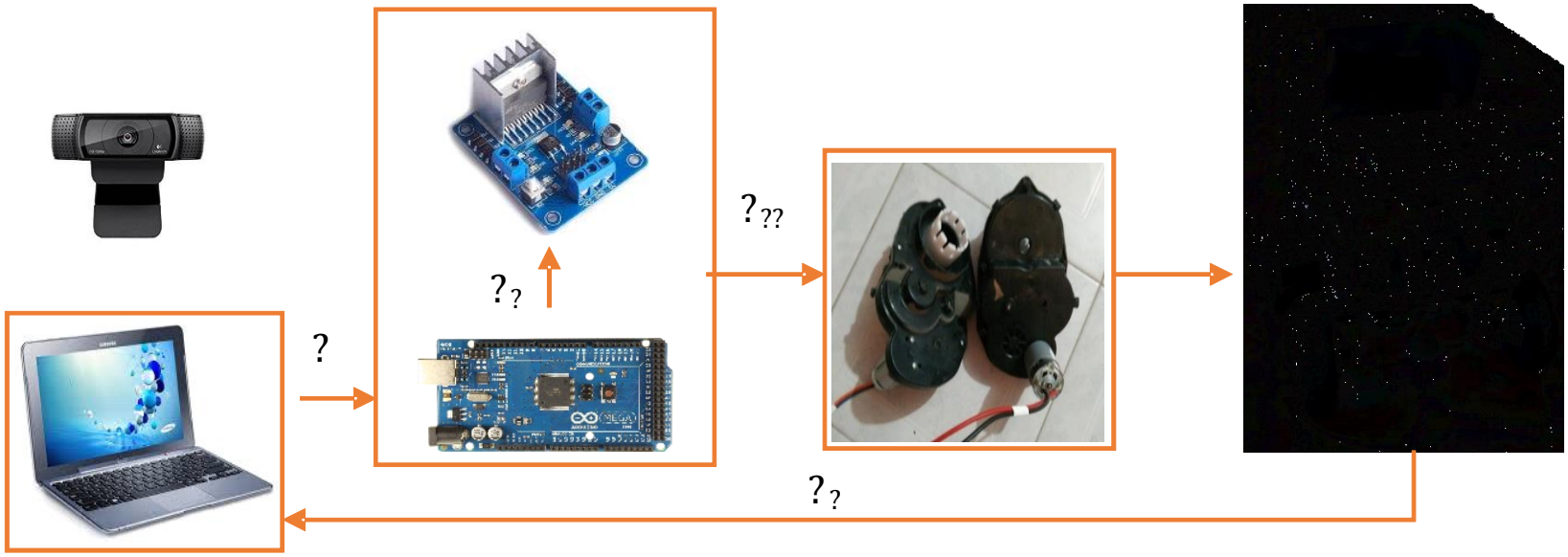
PRIMER PROTOTIPO



SEGUNDA VERSIÓN

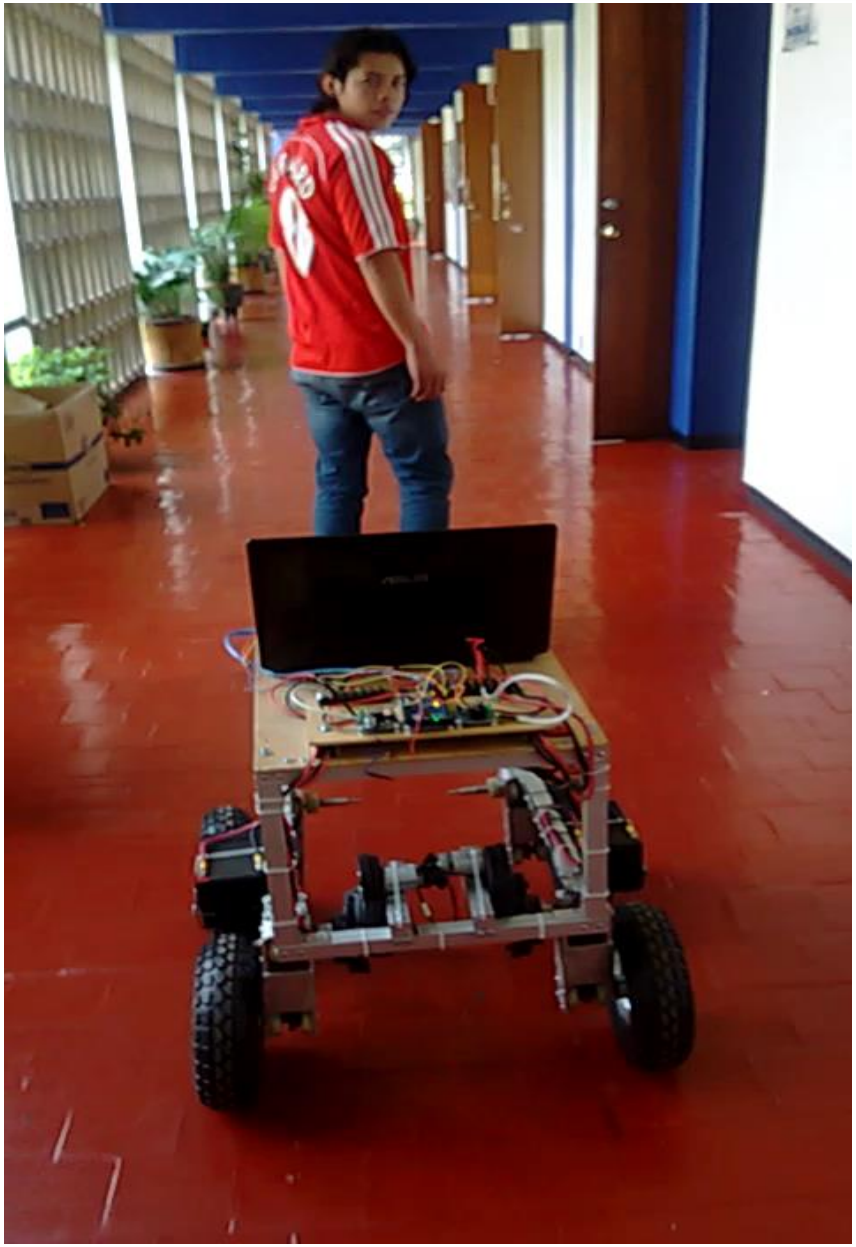
CONSTRUCCIÓN

CONTROL



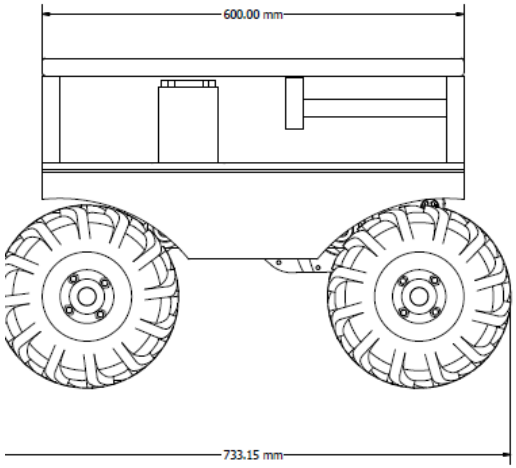
RESULTADOS

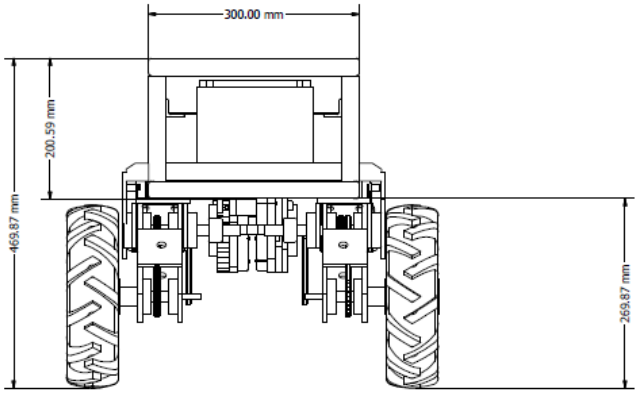
RESULTADOS

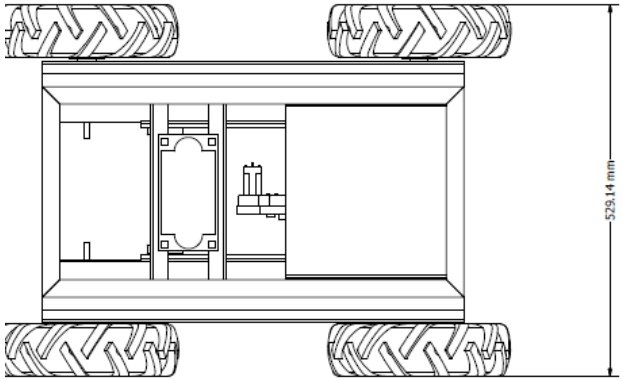


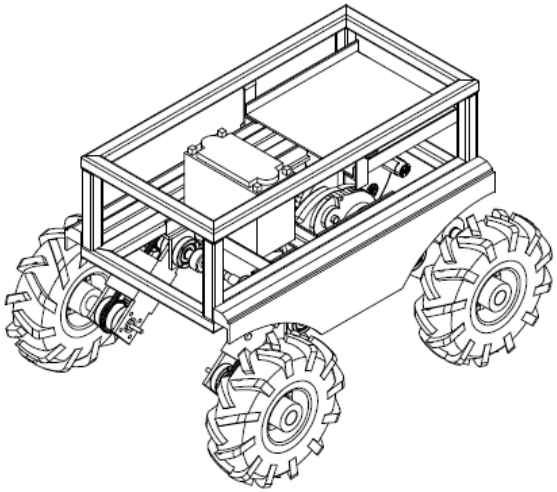
RESULTADOS

REDISEÑO

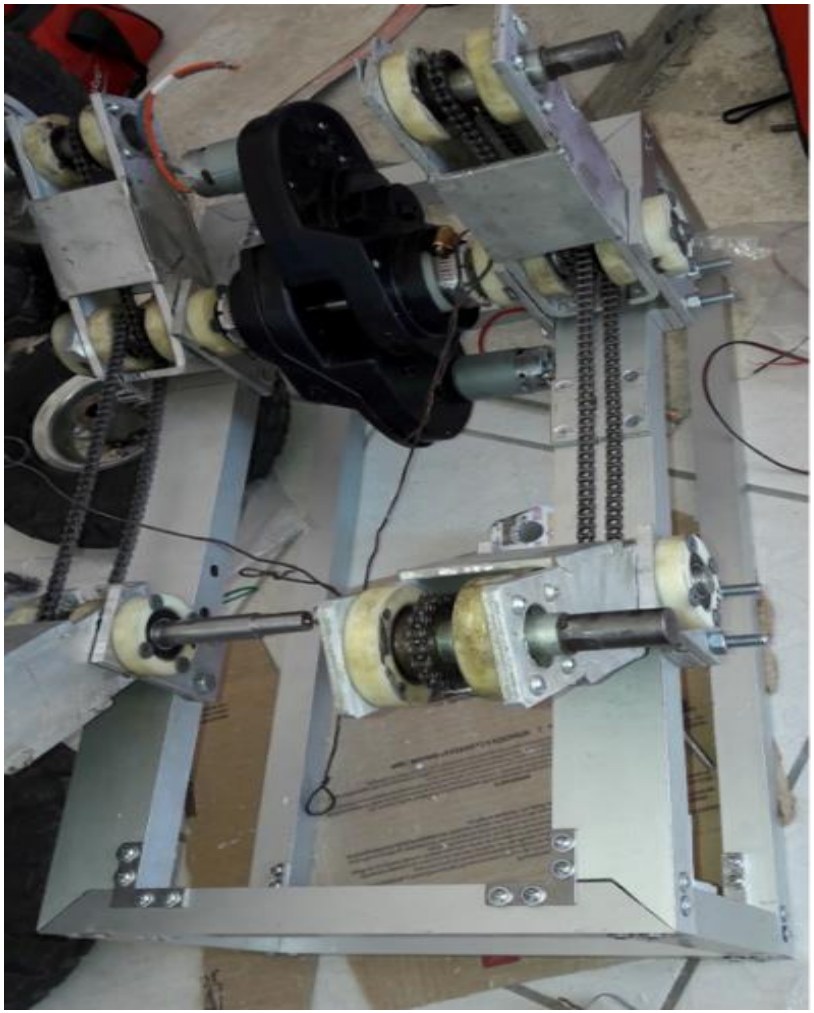




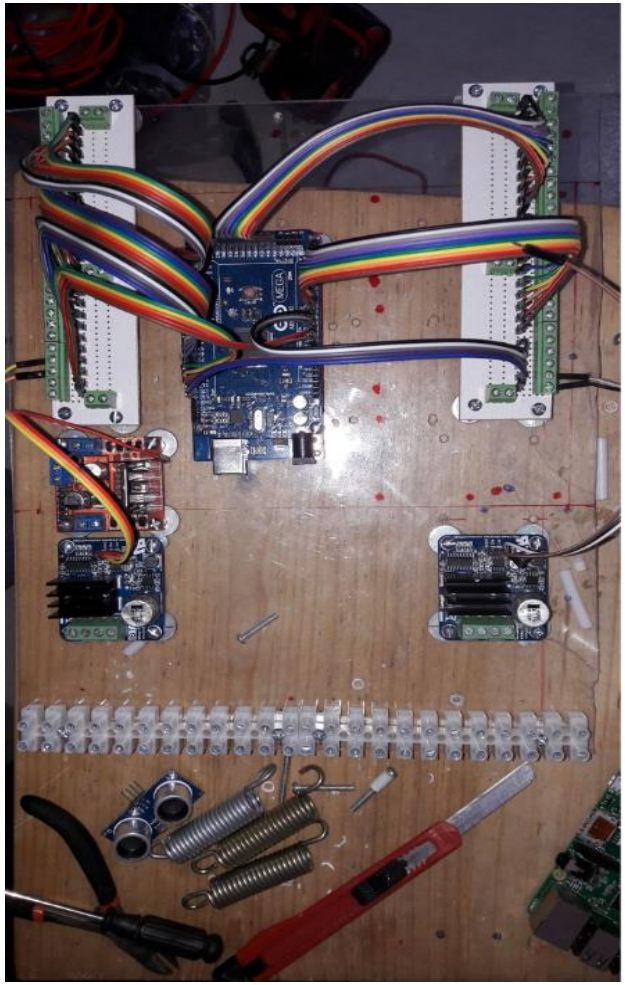


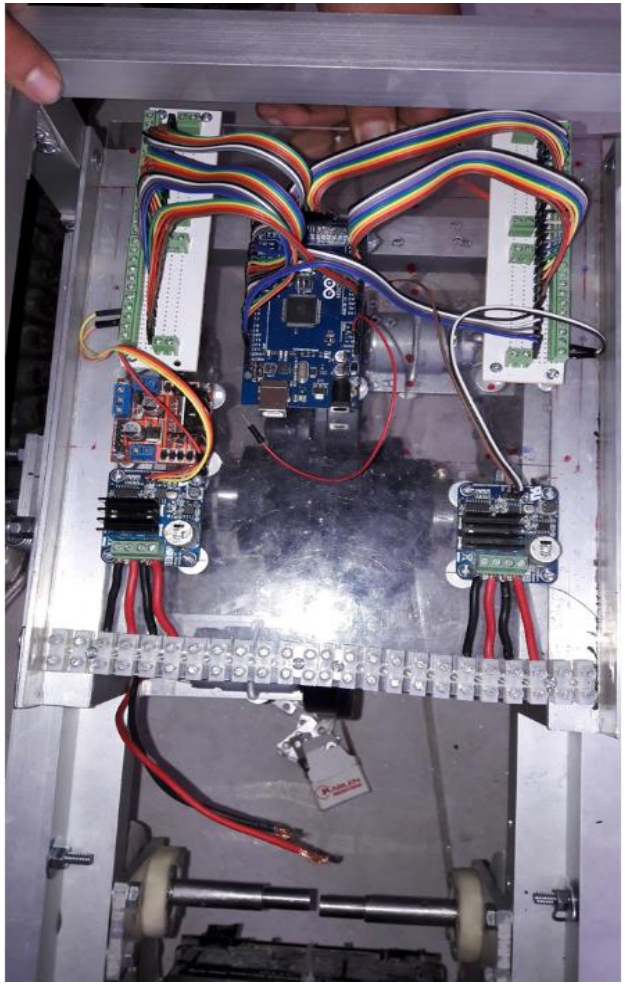


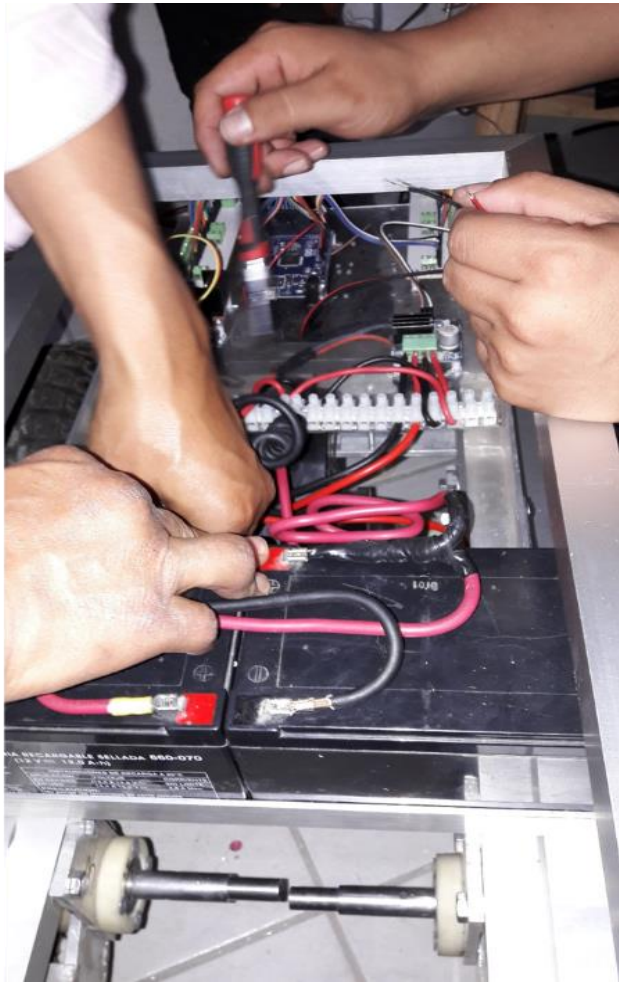
CONSTRUCCIÓN



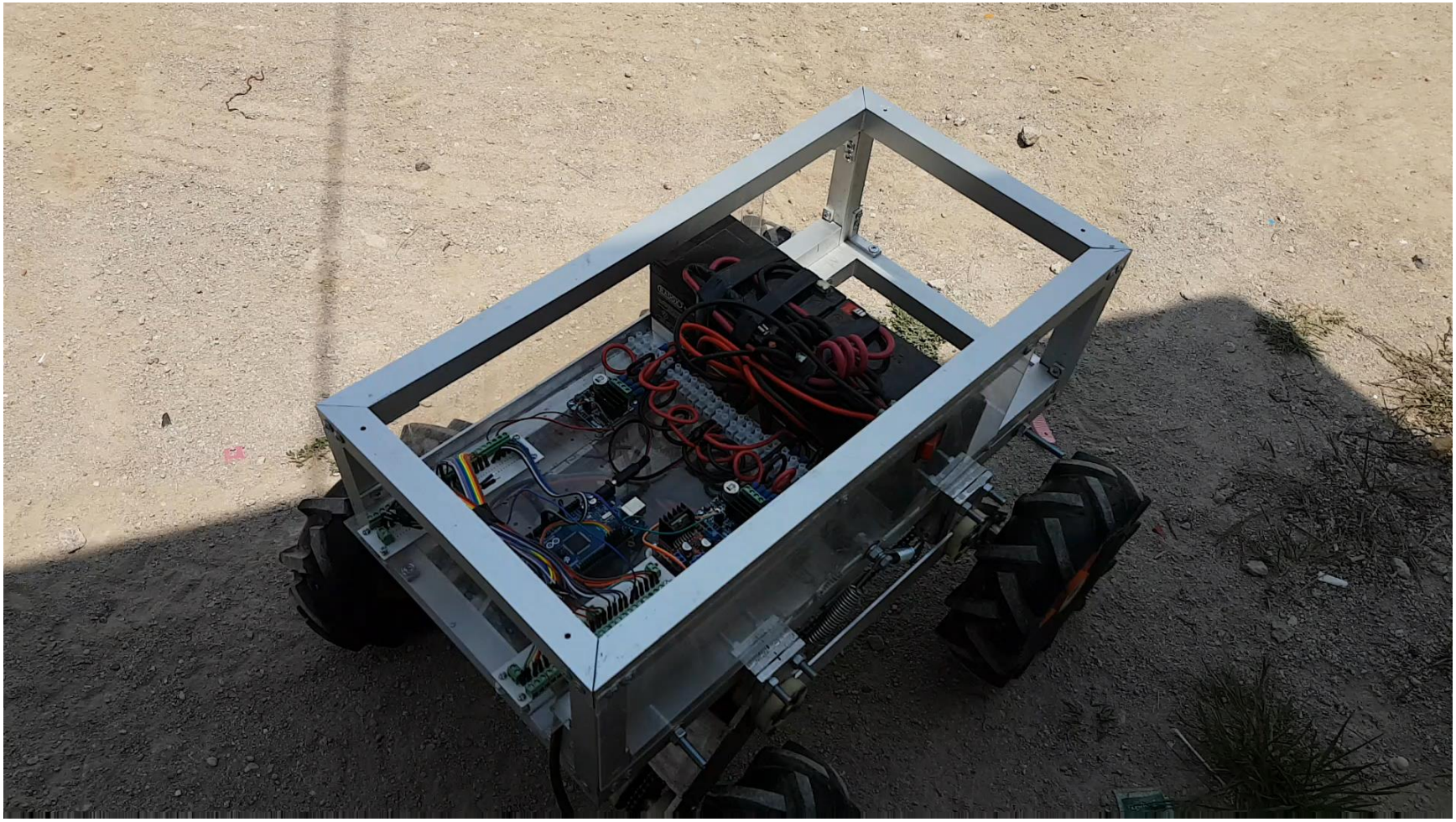
CIRCUITOS Y CONTROLADORES



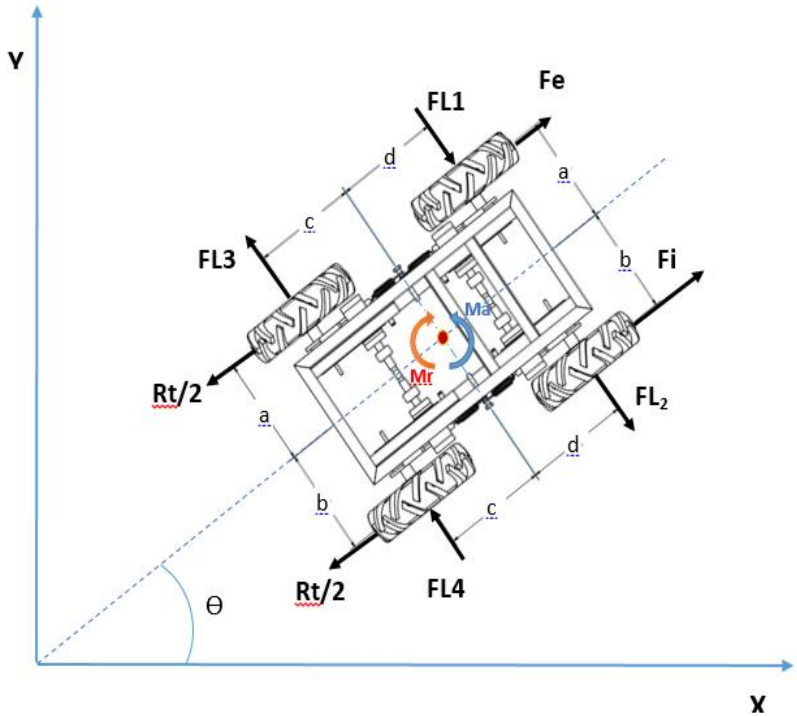




RESULTADOS



MODELOS MATEMÁTICOS



$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{1}{m}\{\cos\theta(Fe + Fi - Rt) + \cos(90 - \theta)\,(FL1 + FL2 - FL3 - FL4)\} \;\ldots(1)$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{1}{m}\{\mathrm{sen}\theta(Fe + Fi - Rt) + \mathrm{sen}(90 - \theta)(FL3 + FL4 - FL1 - FL2)\} \ldots(2)$$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = \frac{1}{I_z}\left\{\mathrm{sen}\theta[d(Fe + Fi) + 2cRt] - \cos\theta\left[a\left(Fe + \frac{Rt}{2}\right) + b\left(Fi + \frac{Rt}{2}\right)\right] - P + Q\right\}\ldots(3)$$

Segmentación de plantas

a) b) c)

SISTEMA DE GUIADO AUTÓNOMO

SISTEMA DE GUIADO AUTÓNOMO

INDEPENDENT SUSPENSION

Autonomous navigation

ASPERSIÓN

SEMBRADORA Y FERTILIZADORA

CONTROL DE MALEZA

CONTROL DE MALEZA

RESULTADOS

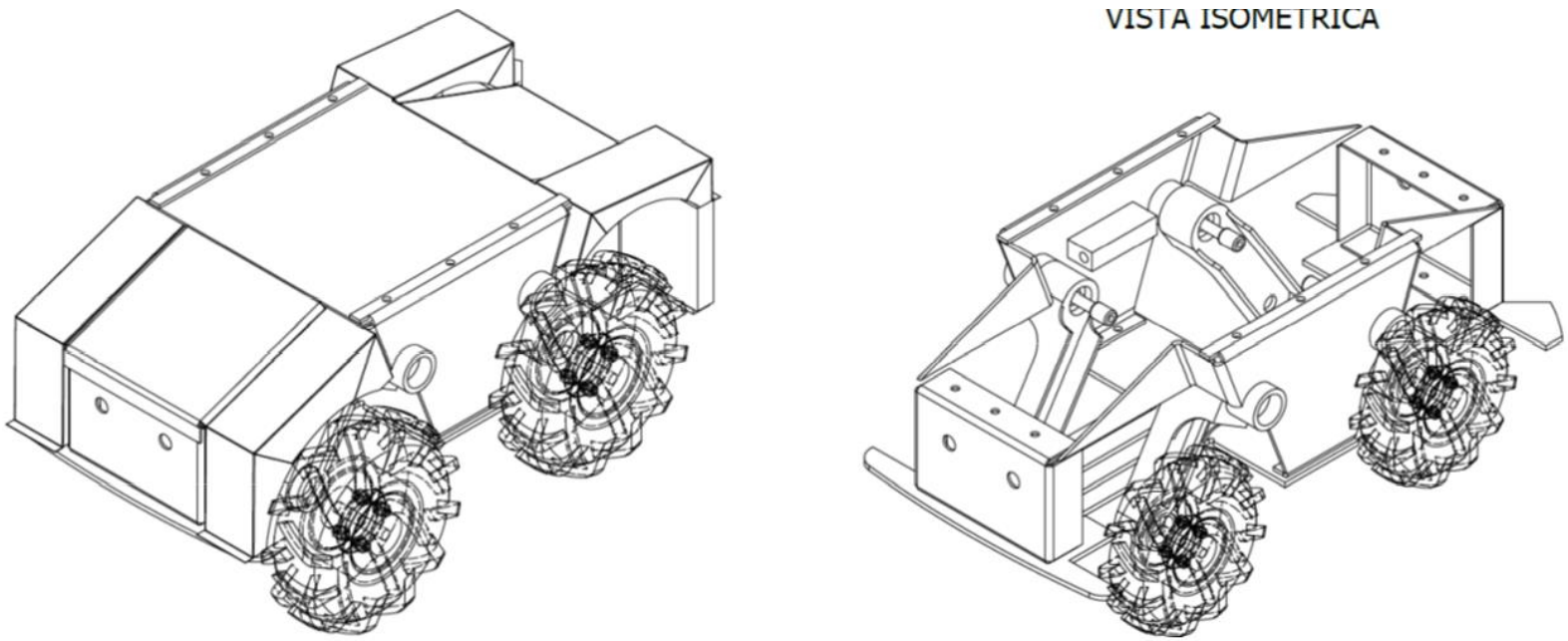


Figura 1 Carrocería y chasis VOLTAN 1

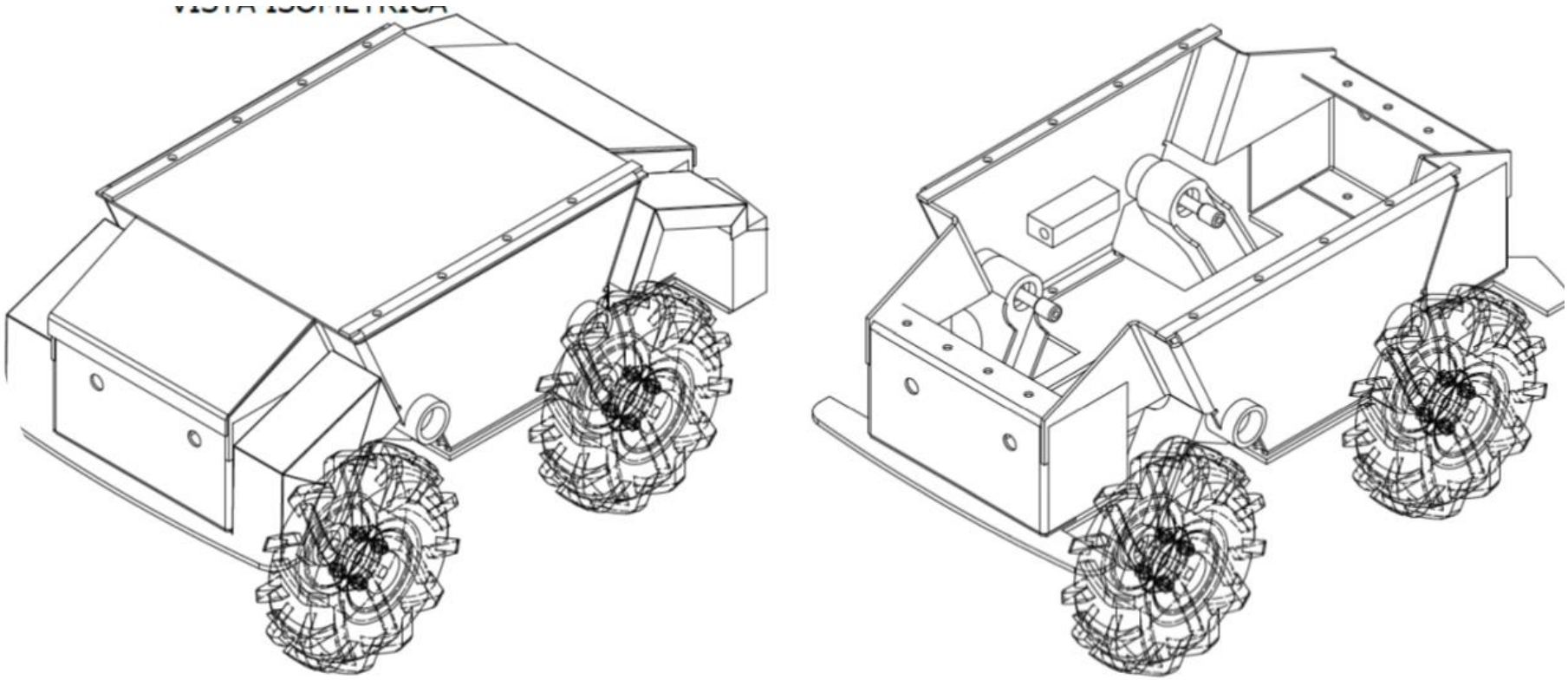


Figura 2 Carrocería y chasis VOLTAN 2

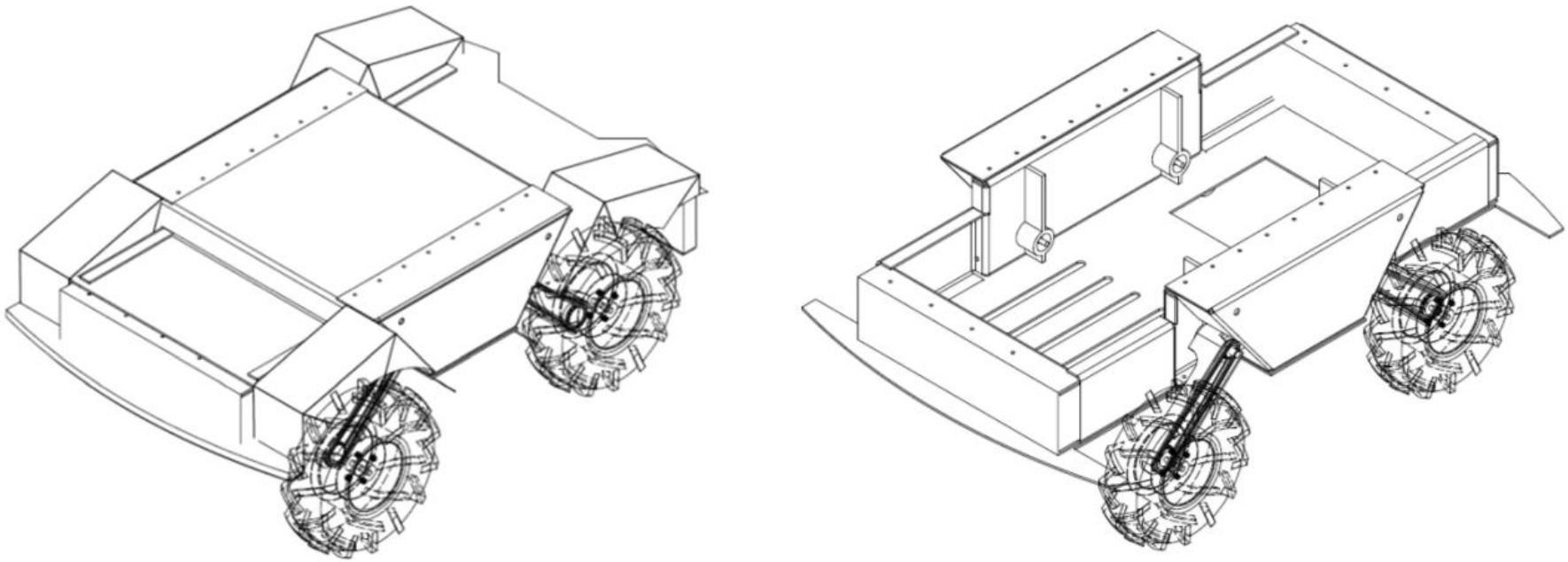
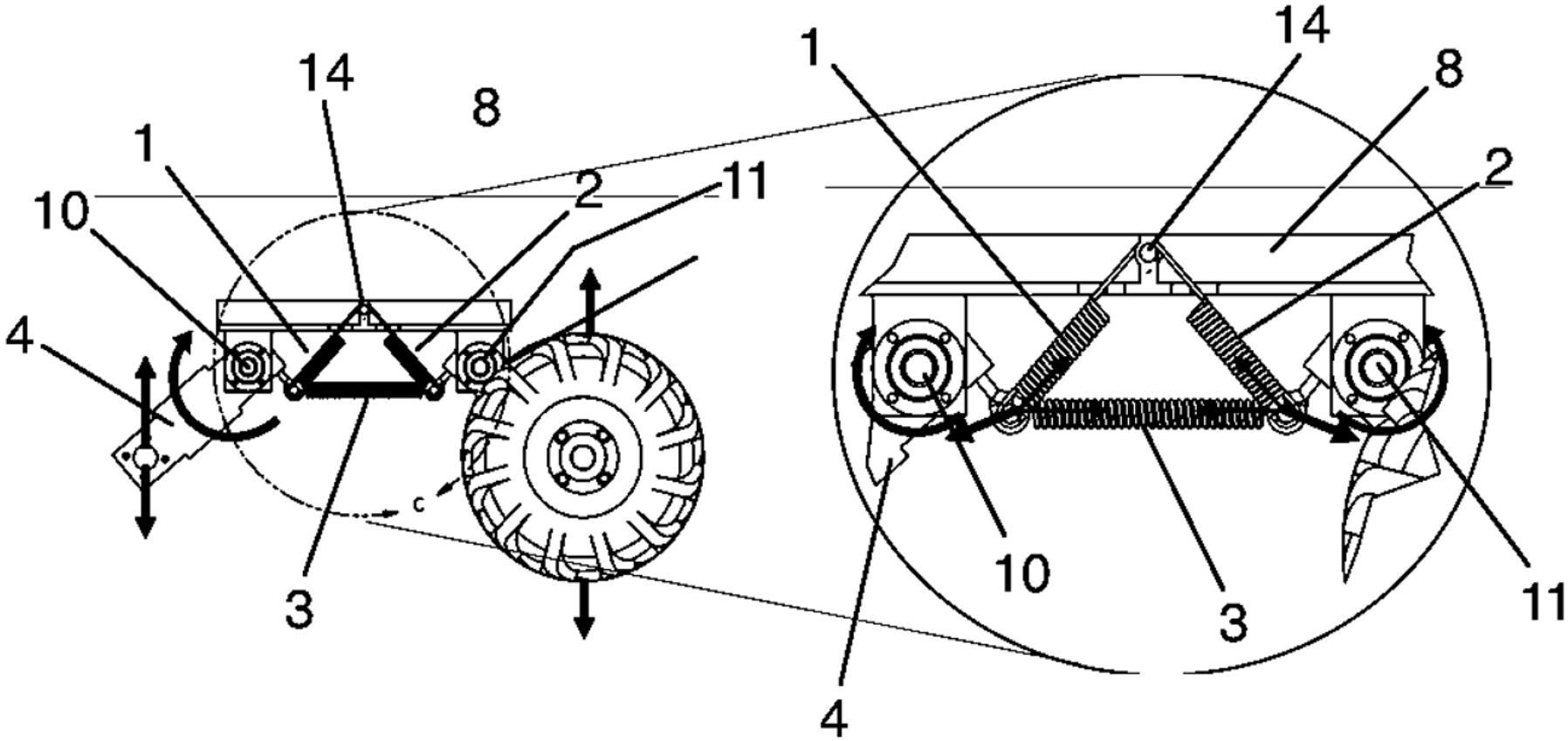
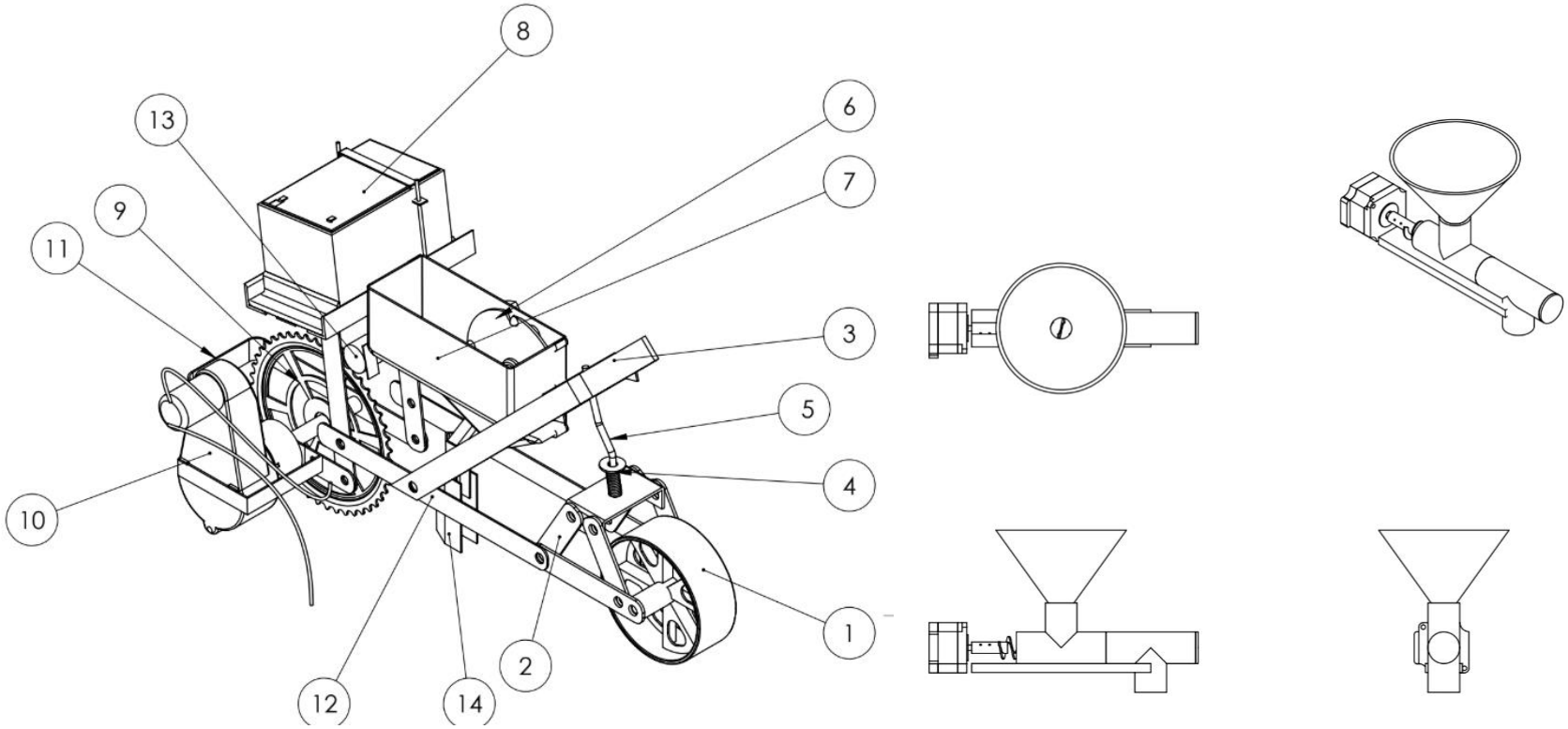
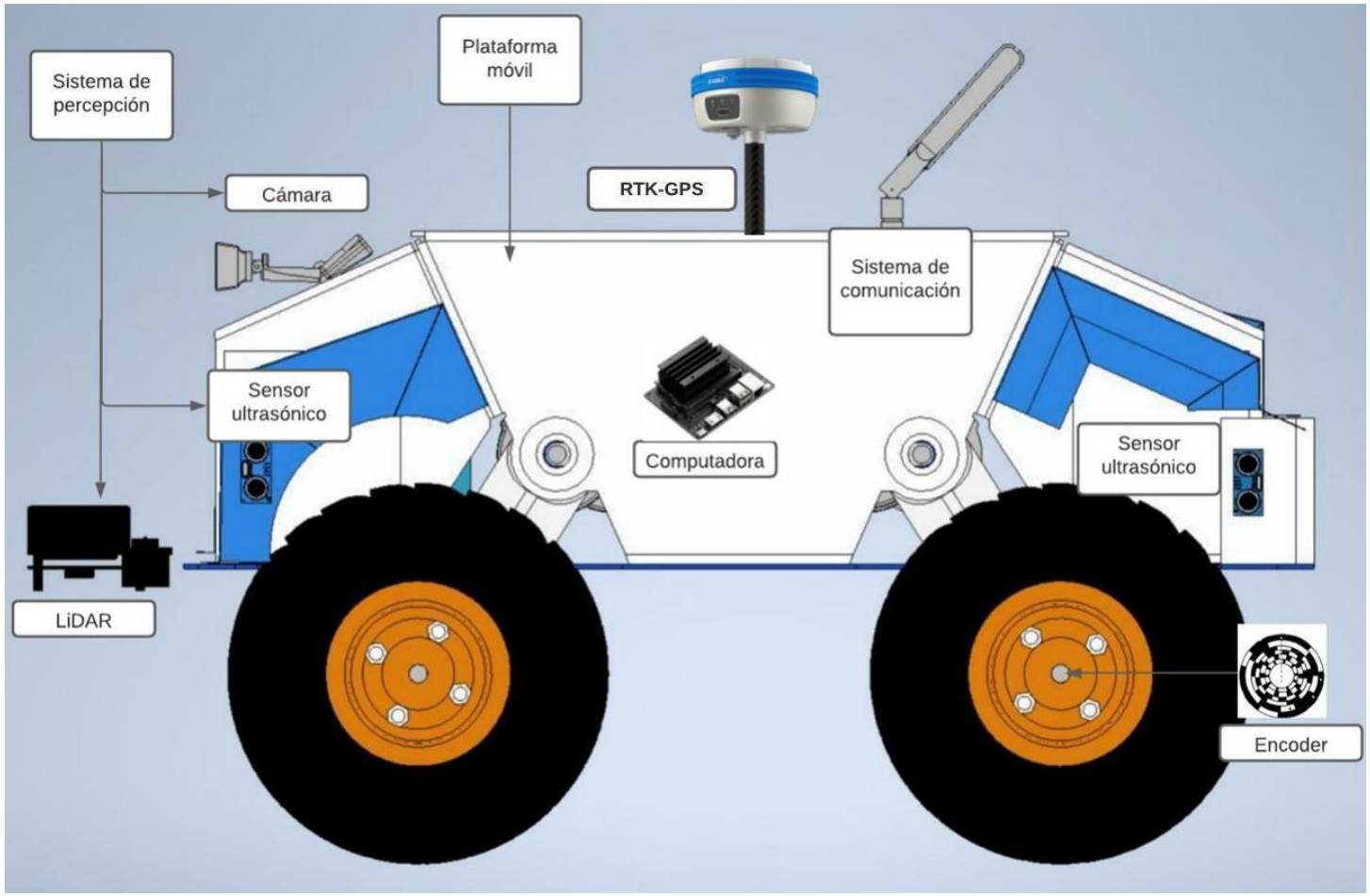


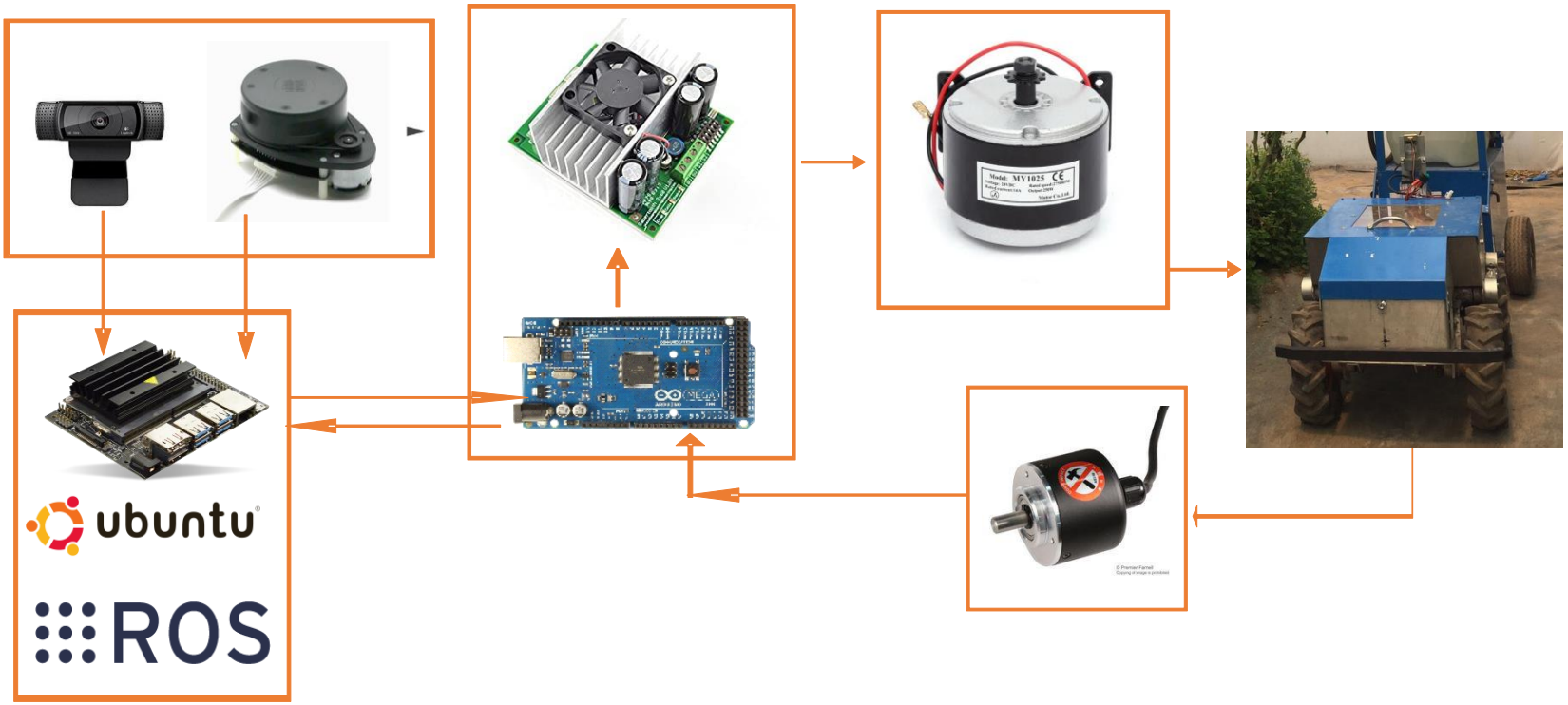
Figura 3 Carrocería y chasis VOLTAN 3


14
8
1
10
2
11
4
3
c
1
14
8
2
10
3
11
4

Otras pantentes

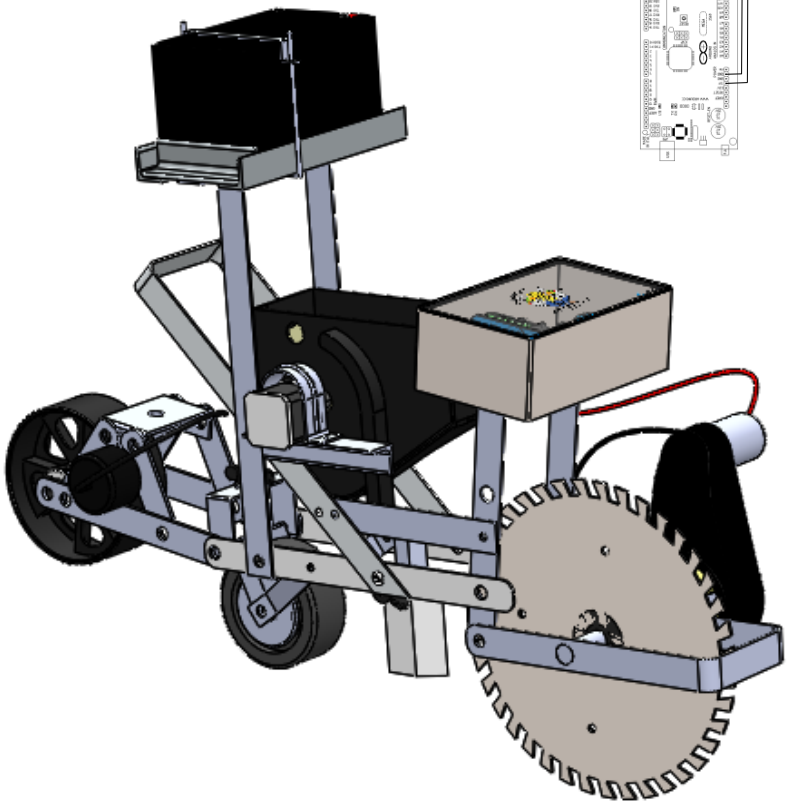


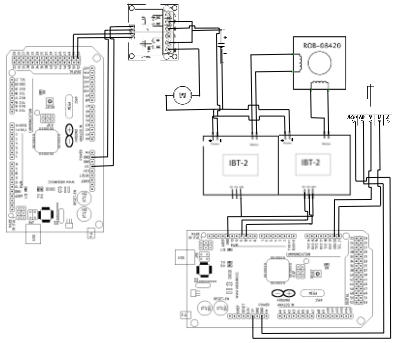

Sistema de percepción
Plataforma móvil
Cámara
RTK-GPS
Sistema de comunicación
Sensor ultrasónico
Computadora
Sensor ultrasónico
LiDAR
Encoder

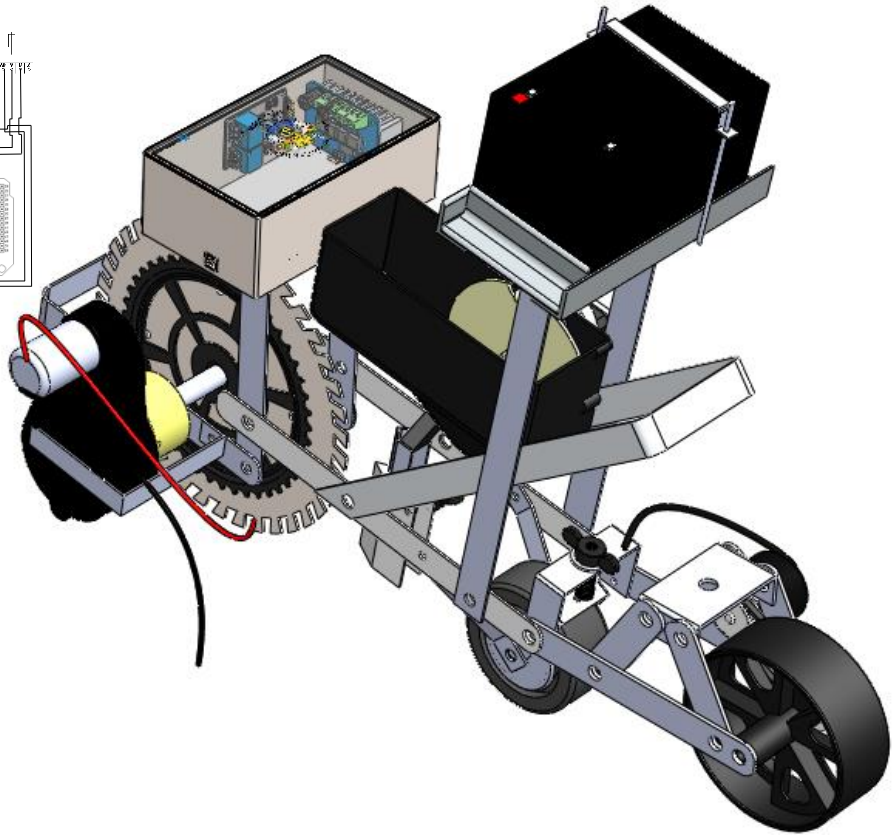

ubuntu
ROS

Sembradora granos medios

Diseño de la sembradora granos grandes







Sistema Robot Sembradora

Parcela de pruebas

Preparación del suelo

- Se realizaron 2 pasos de rastra para dejar el suelo suelto y eliminar terrones
- Se marcaron líneas limitantes a distancias de 0.75 m de separación que sirvieron de guía para el operador
- La distancia de cada recorrido fue de 23 m
- Se realizaron 10 recorridos

Sistema de dosificación

Distribución de la semilla a lo largo de la línea de siembra

Se realizo la toma de muestras de llenado de celdas del dispositivo dosificador para conocer la compatibilidad del tamaño semilla-celda

La semilla utilizada fue maíz hibrido denominado Cherokee de la empresa Aspros®

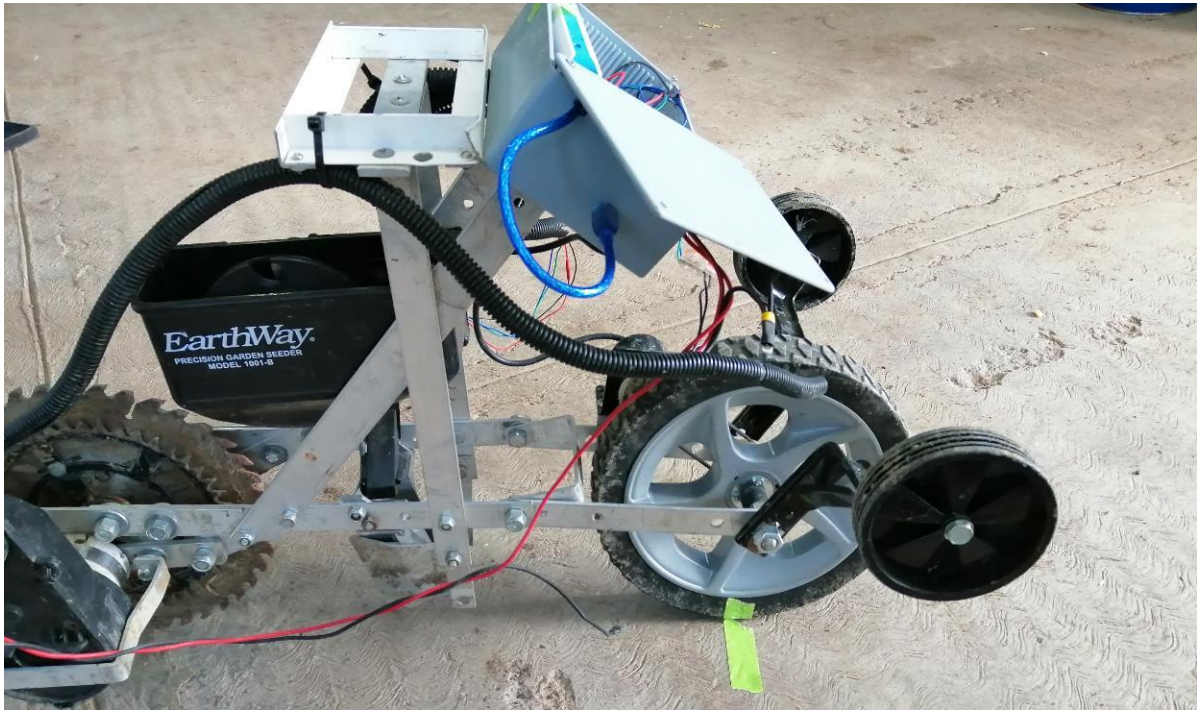
Densidad de siembra = 80 semillas/ha

Distancia entre semilla = 16.66 cm

Aproximadamente 6 semillas por metro lineal

- Valor teórico 1 giro de la rueda = 4.93 sem
- Valor real 1 giro de la rueda = 4.68 sem (promedio)

Buen llenado



Sistema de dosificación

Distribución de la semilla

Toma de muestras de distribución de semilla en la línea de siembra con abresurco ligeramente enterrado.
8 muestras de 3 metros de longitud, se obtuvieron un total de **105 datos**

Toma de muestras de distribución de semilla en la línea de siembra con abresurco enterrado.
10 muestras en total, con longitud de 1 m cada una, se obtuvieron un total de **35 datos**

Medición del amperaje

- Se utilizó un multímetro de gancho marca Steren® modelo MUL-115
- Se registraron datos del amperaje durante el recorrido de siembra y el viraje en cabeceras

Emergencia

Distribución de la semilla a lo largo de la línea de siembra

Conteo de plantas emergidas y distancia entre plantas a 10 días después de la siembra, 10 muestras de longitud de 2 m, se conto además el total de plantas emergidas para cada recorrido (23m)

Ubicación de la planta de los limites de surqueria. Mediciones tomadas a cada 2 metros de la línea de siembra, un total de 12 valores por línea

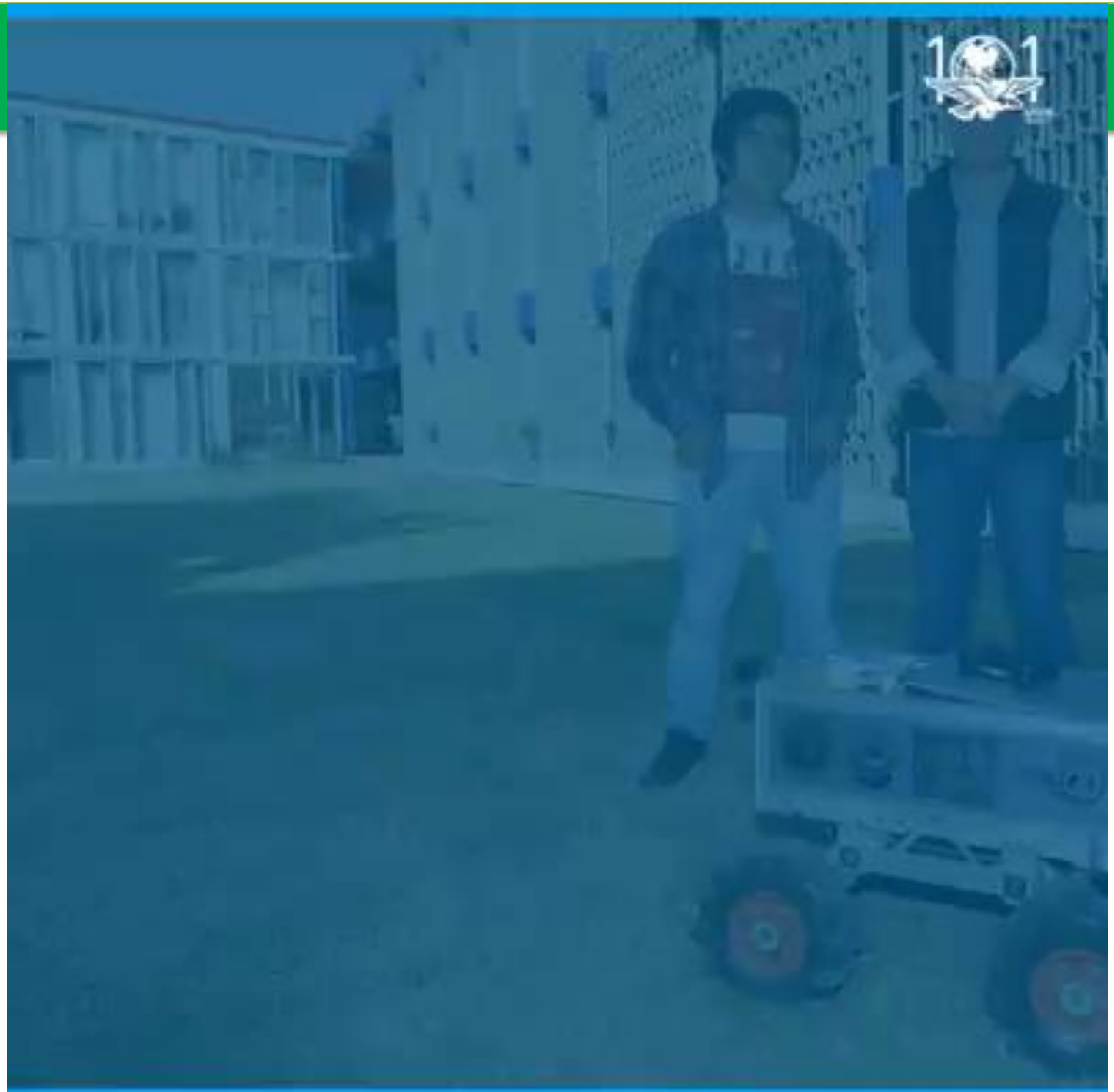
Seguimiento del cultivo

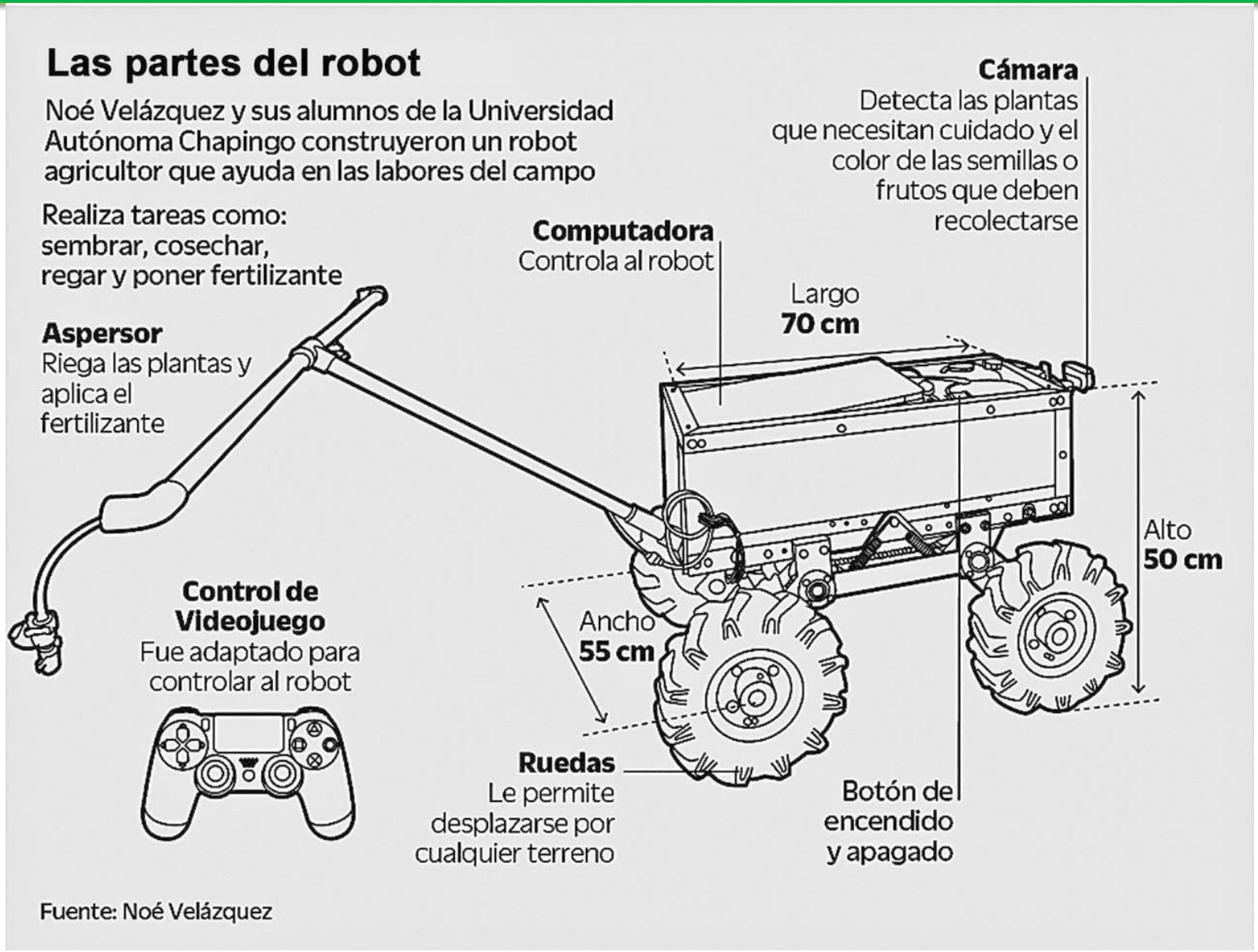
Control mecánico de malezas

Voltan

@alejandroerickcr

¡THANK YOU VERY MUCH!




Las partes del robot
Noé Velázquez y sus alumnos de la Universidad Autónoma Chapingo construyeron un robot agricultor que ayuda en las labores del campo
Realiza tareas como: sembrar, cosechar, regar y poner fertilizante
Aspersor
Riega las plantas y aplica el fertilizante
Control de Videojuego
Fue adaptado para controlar al robot
Computadora
Controla al robot
Cámara
Detecta las plantas que necesitan cuidado y el color de las semillas o frutos que deben recolectarse
Largo
70 cm
Alto
50 cm
Ancho
55 cm
Ruedas
Le permite desplazarse por cualquier terreno
Botón de encendido y apagado
Fuente: Noé Velázquez