

[illegible]

POLITÉCNICA

CSIC



Madrid Robotics Digital Innovation Hub

Agricultura y alimentación



5. Post-recoleccion



1. Preparación de suelos



2. Plantación



3. Producción



4. Recolección



Agricultura y alimentación



5. Post-recolección



1. Preparación de suelos



2. Plantación

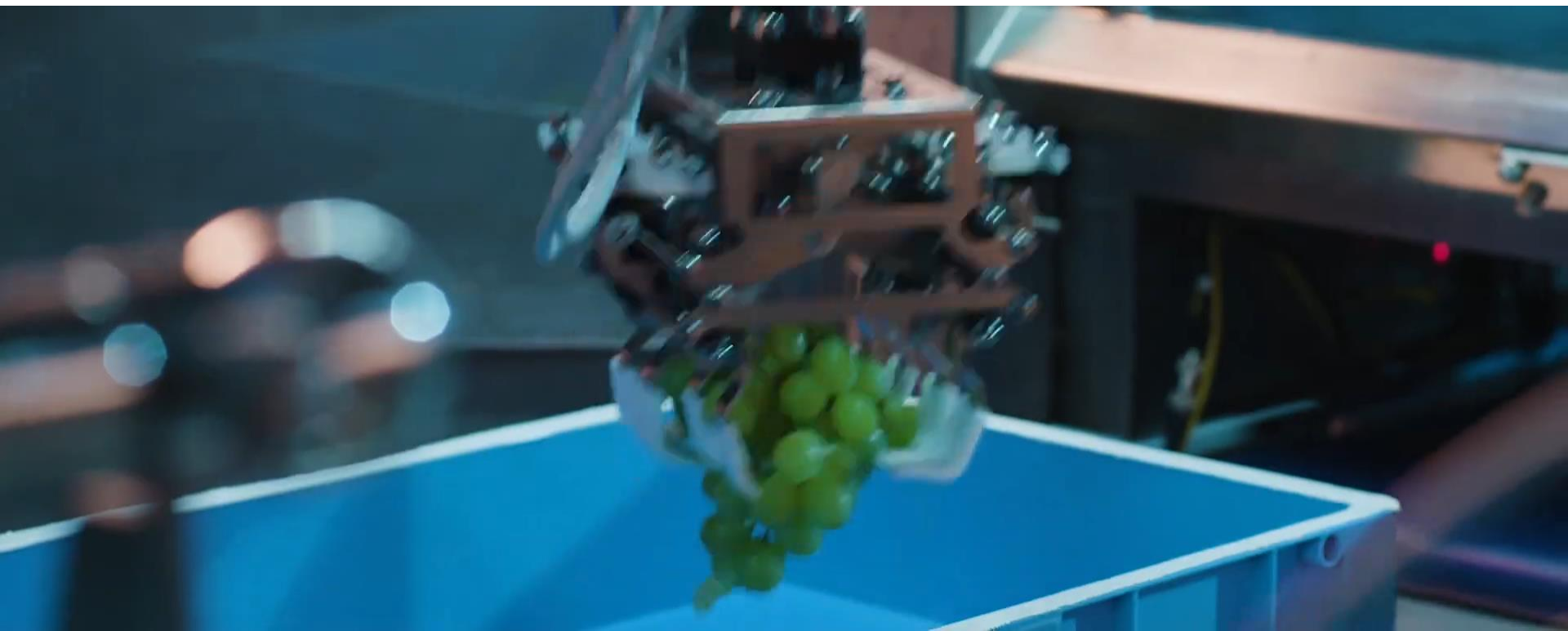


3. Producción

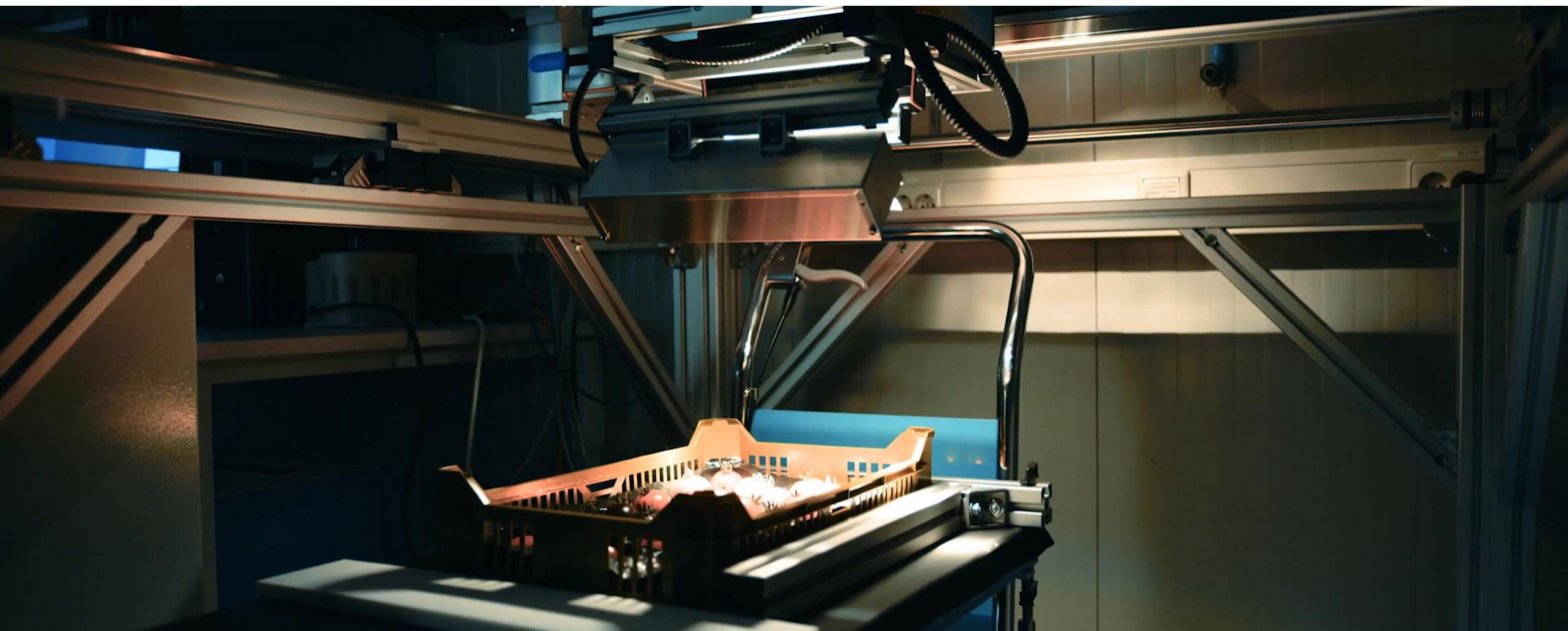


4. Recolección









Agricultura y alimentación



5. Post-recolección



4. Recolección



1. Preparación de suelos



2. Plantación



3. Producción



E FINANCIAL TIMES

Se dispara el negocio de los robots agrícolas

EMIKO TERAZONO 1 SEP. 2020 - 00:09

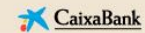


El robot Thorvald, fabricado por Saga, es capaz de transportar cajas de maleza al tiempo que cosecha fresas. EXPANSIÓN

La pandemia del coronavirus y la escasez de trabajadores en el sector de la agricultura han dado lugar a un aumento del interés y la inversión en robótica y automatización agrícola.

"Estamos viendo un gran aumento del interés y de los pedidos", explica Pål Johan From, consejero delegado de Saga Robotics de Noruega. De momento, Saga **ya ha**

ÚLTIMA HORA



21:15 La Fed no descarta aumentar las compras de deuda "si fues..."

20:41 Sanidad y comunidades se dan una semana para consensuar...

20:30 Sareb vende 75 viviendas a la Generalitat por 5 millones

19:43 Sanidad notifica 10.222 nuevos contagios y 369 fallecimiento...

18:50 El Circo del Sol cierra su venta a sus acreedores

Características del trabajo en campo

Movimiento



Manipulación



Tipos de tareas



RECOLECCIÓN



PODA



TRATAMIENTO



TRANSPORTE



Tareas agrícolas



Tareas agrícolas mecanizadas



PERCEPCIÓN- INTERPRETACIÓN



Recolección de Datos

Referencia Espacial

Monitorización de suelo y cultivo



Evaluación

AGRICULTURA
DE
PRECISIÓN

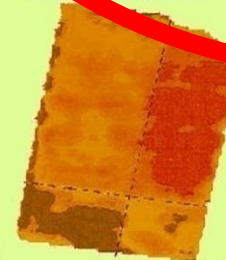
Diagnósis



Análisis (Planificación de la gestión)

Predicción y mapeado espacial; soporte de decisión

Mapa
tratamiento



ACTUACIÓN- TOMA DE DECISIÓN

Operaciones
precisas en
el campo

Siembra



Cosecha



Aplica herbicida

¿Qué se requiere?

- Manipulación



- Movimiento

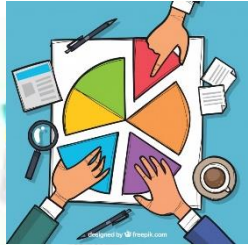


Robótica móvil



¿Qué se requiere?

- Manipulación



- Movimiento



Robótica móvil



Percepción + Toma de decisiones



Tareas agrícolas robotizadas

5. Post-recoleccion



4. Recolección



1. Preparación de suelos



2. Plantación



3. Producción





Tareas agrícolas robotizadas

5. Post-recolección



4. Recolección



1. Preparación de suelos



2. Plantación

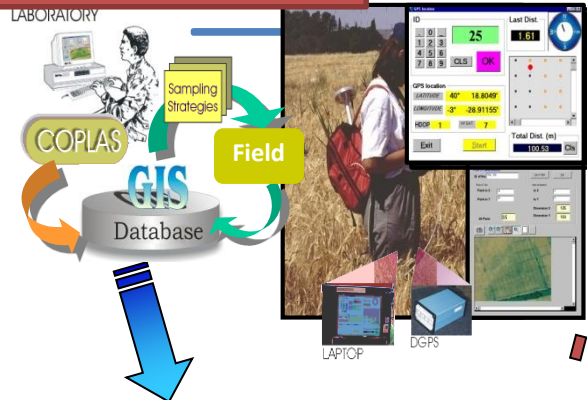


3. Producción



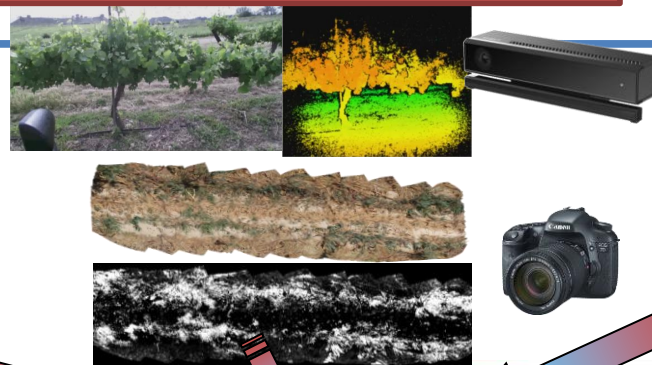
MUESTREO EN CAMPO

PC portátil+DGPS+GIS



RECONSTRUCCIÓN DEL ENTORNO

Generación de mapas 2D y 3D del cultivo



VEHICULOS AUTONOMOS

Inspección de cultivos.
Detección de plagas



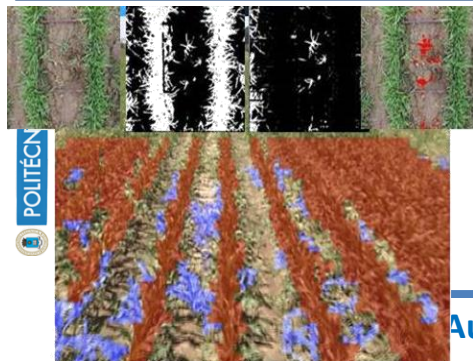
BIG DATA. Clasificadores. Aprendizaje automático.

SI $pH = \text{bajo} \wedge P \neq \text{alto} \wedge K \neq \text{alto} \wedge \text{limo} \neq \text{alto} \wedge \text{arena} \neq \text{bajo}$
ENTONCES Avena_loca = alto

Información
del cultivo

DETECCIÓN EN TIEMPO REAL

Visión artificial- Detección
malas hierbas y líneas de cultivo



SISTEMAS MULTI-ROBOT

Navegación autónoma
Planificación y supervisión

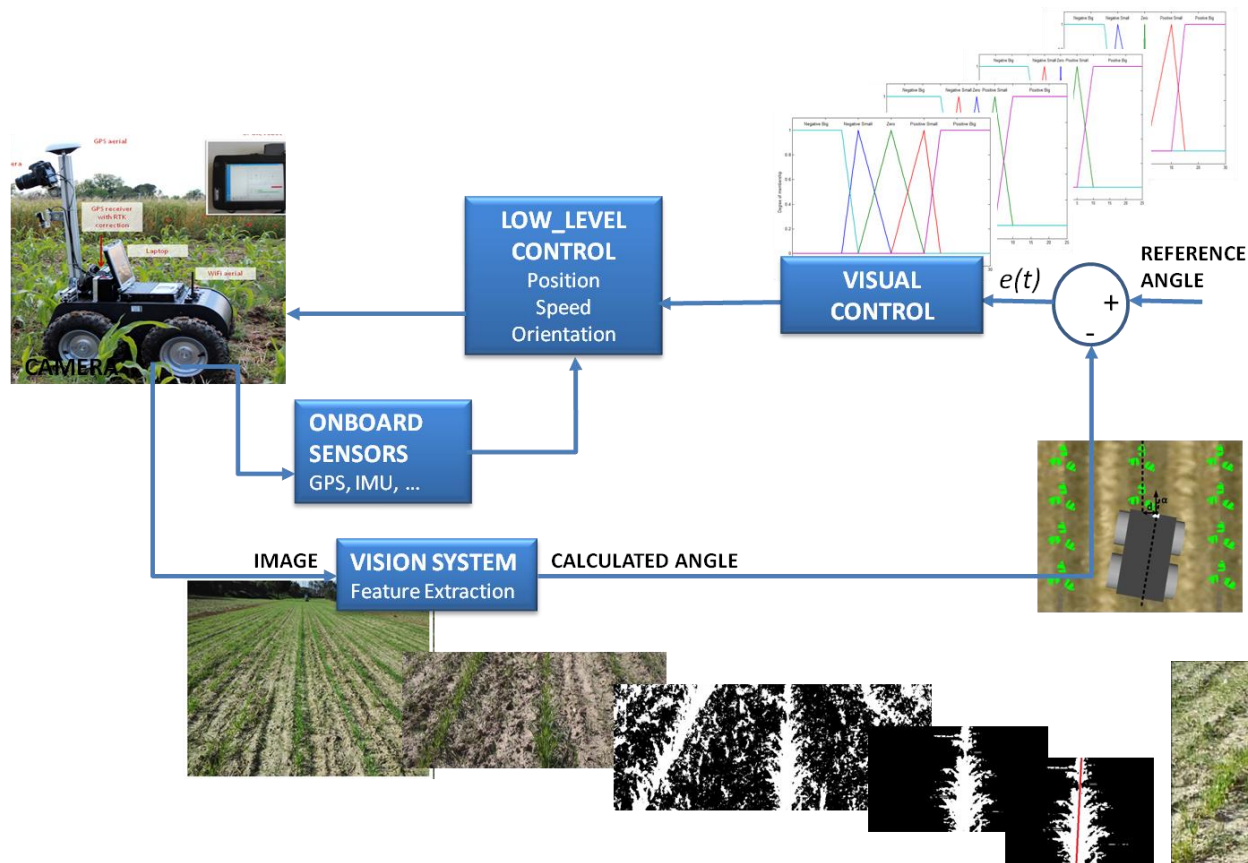


APEROS INTELIGENTES

Control apertura/cierre
boquillas pulverización



Inspección terrestre



Inspección terrestre

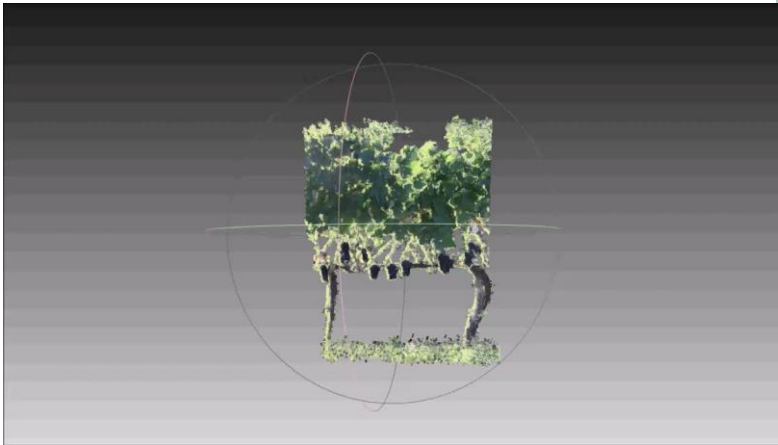
Renault Twizy (modelo Urban 80)



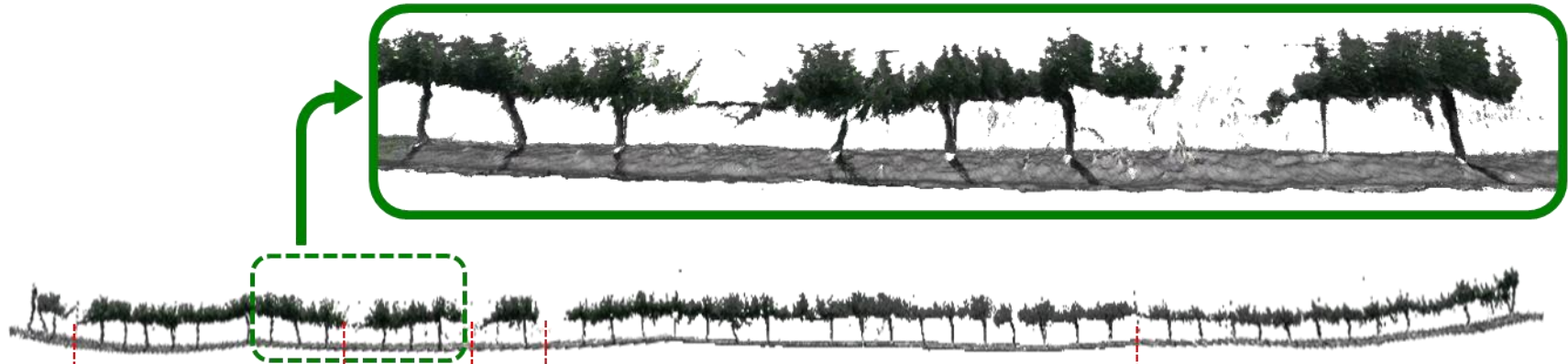
- Vehículo eléctrico. Cero emisiones
- Más fácil de controlar que motor combustión
- Velocidad muestreo: 3km/h
- Capaz de recorrer 80 km tras una recarga de 3h 30' con enchufe convencional



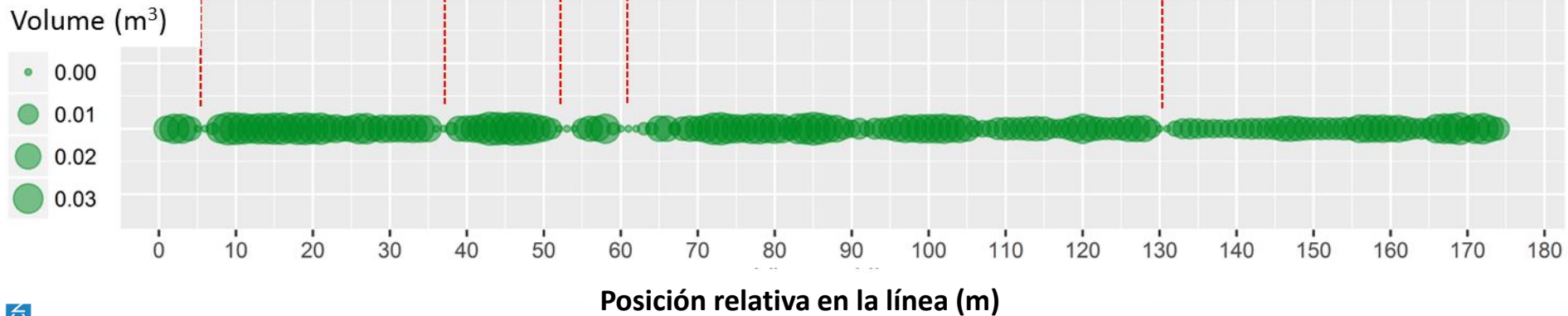
Integración: RGB-D – Arquitectura de la viña – 3D



Inspección terrestre



Mapa de volúmenes



MUESTREO EN CAMPO

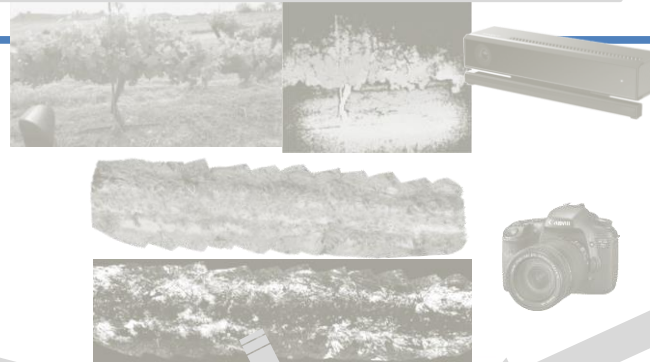
PC portátil+DGPS+GIS

LABORATORY



RECONSTRUCCIÓN DEL ENTORNO

Generación de mapas 2D y 3D del cultivo



VEHICULOS AUTONOMOS

Inspección de cultivos.
Detección de plagas



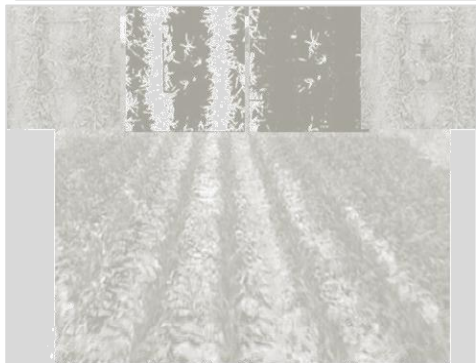
BIG DATA. Clasificadores. Aprendizaje automático.

Si $pH = \text{bajo} \wedge P \neq \text{alto} \wedge K \neq \text{alto} \wedge \text{limo} \neq \text{alto} \wedge \text{arena} \neq \text{bajo}$
ENTONCES $\text{Avena_loca} = \text{alto}$

Información
del cultivo

DETECCIÓN EN TIEMPO REAL

Visión artificial- Detección
malas hierbas y líneas de cultivo



SISTEMAS MULTI-ROBOT

Navegación autónoma
Planificación y supervisión



APEROS INTELIGENTES

Control apertura/cierre
boquillas pulverización



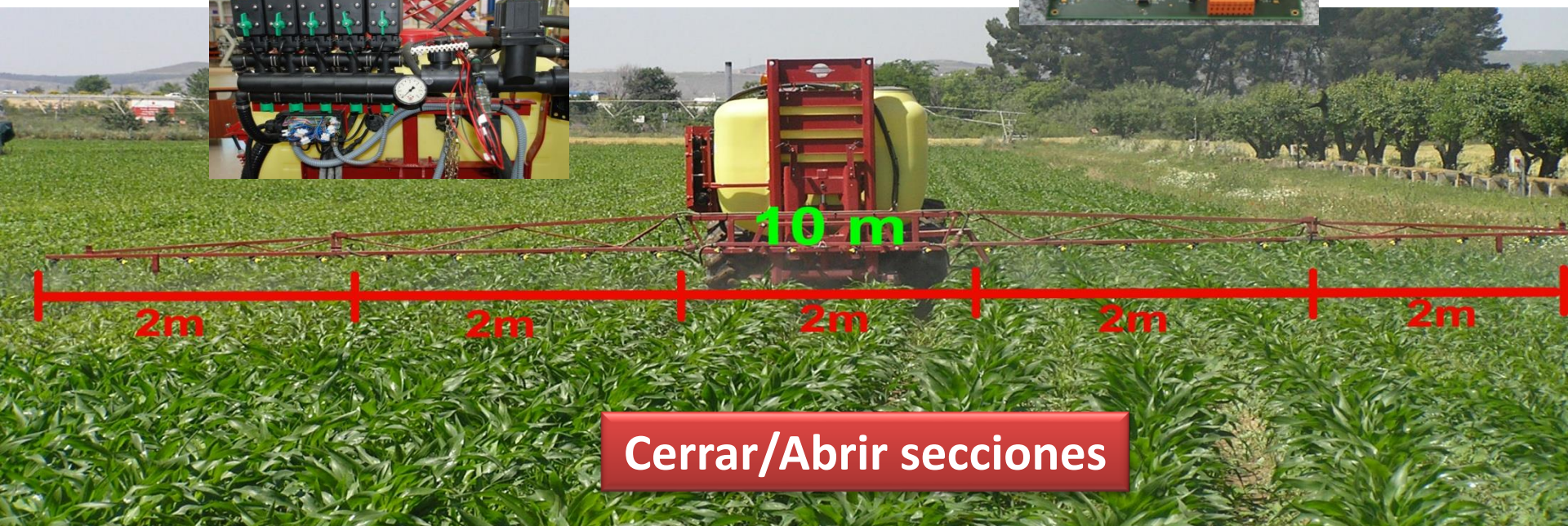
Percepción



Actuación

Electrónica

Señales de control para las secciones

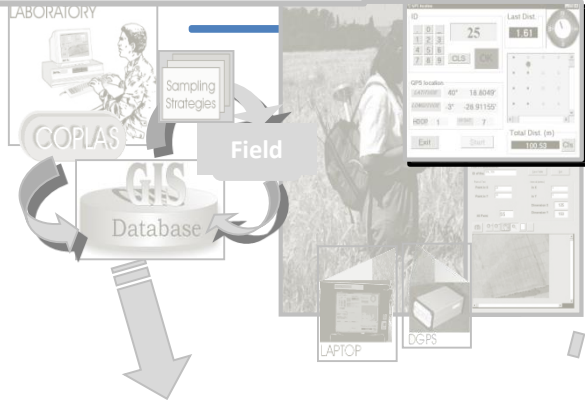


Tratamiento de precisión. Control de aperos



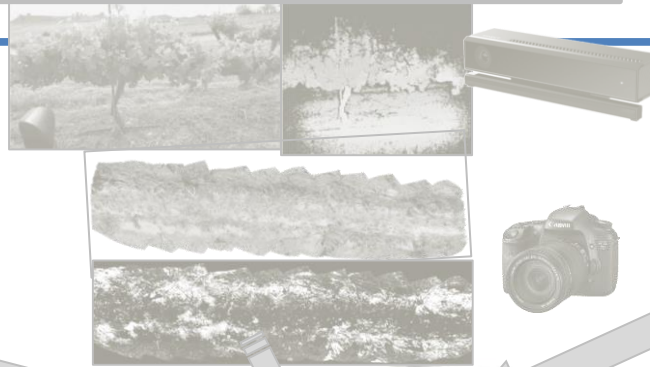
MUESTREO EN CAMPO

PC portátil+DGPS+GIS



RECONSTRUCCIÓN DEL ENTORNO

Generación de mapas 2D y 3D del cultivo



VEHICULOS AUTONOMOS

Inspección de cultivos.
Detección de plagas



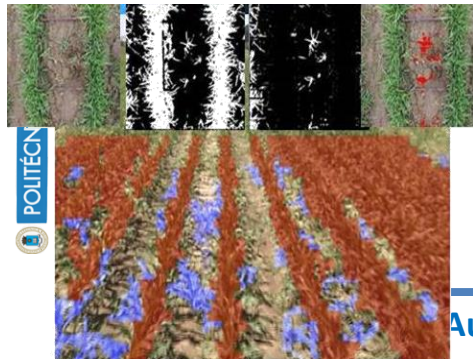
BIG DATA. Clasificadores. Aprendizaje automático.

Si $pH = \text{bajo} \wedge P \neq \text{alto} \wedge K \neq \text{alto} \wedge \text{limo} \neq \text{alto} \wedge \text{arena} \neq \text{bajo}$
ENTONCES $\text{Avena_loca} = \text{alto}$

Información
del cultivo

DETECCIÓN EN TIEMPO REAL

Visión artificial- Detección
malas hierbas y líneas de cultivo



SISTEMAS MULTI-ROBOT

Navegación autónoma
Planificación y supervisión

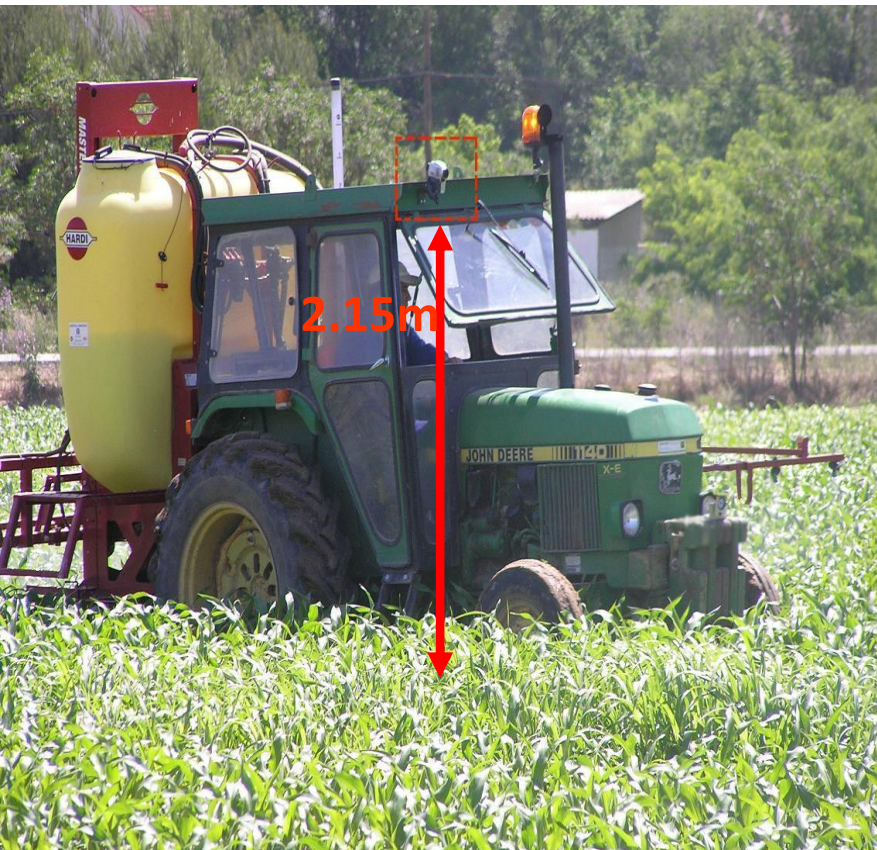


APEROS INTELIGENTES

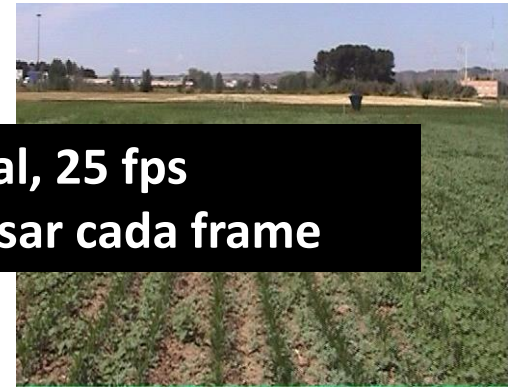
Control apertura/cierre
boquillas pulverización



Detección de línea de cultivo y mala hierba



Tiempo real, 25 fps
0.04s para procesar cada frame



Desplazamientos debidos a la
irregularidad del terreno



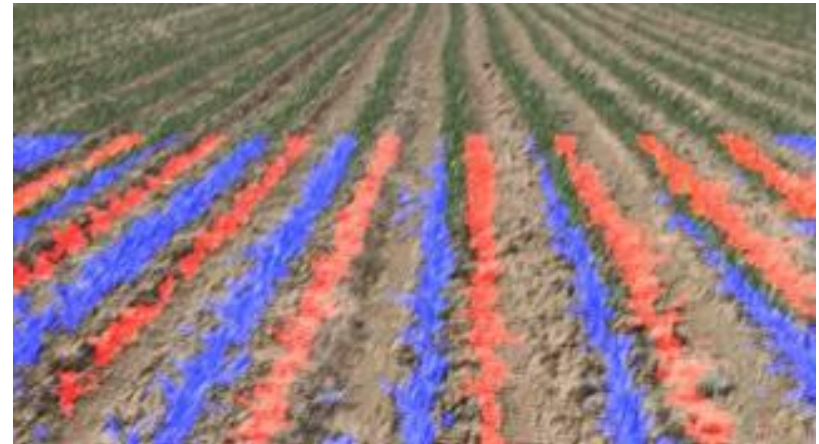
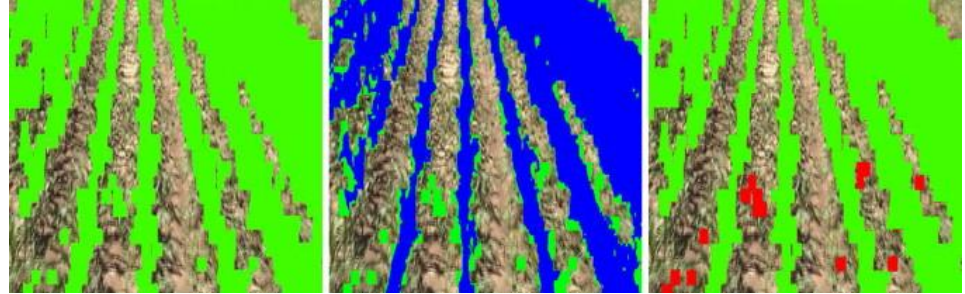
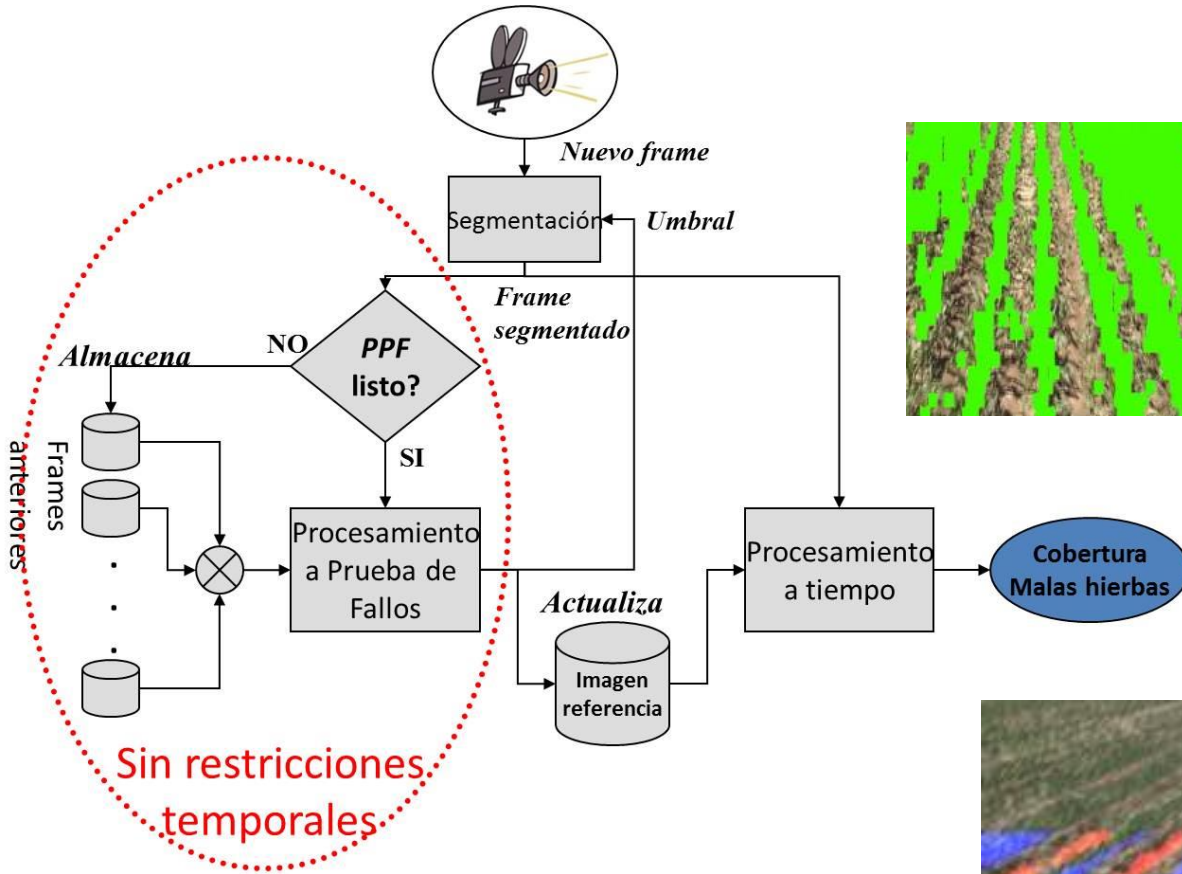
Traqueteo tractor → frames borrosos



Detección en
tiempo real

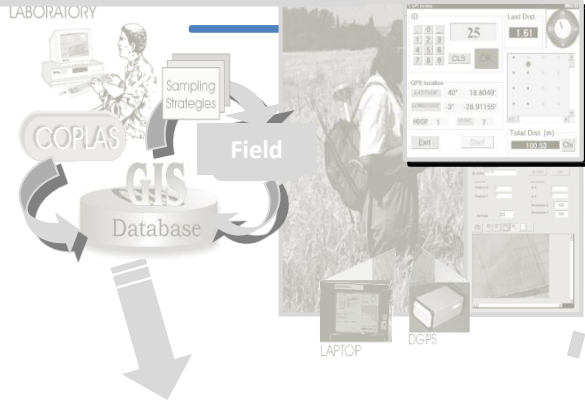
Centre for Automation and Robotics

Detección en tiempo real mala hierba y cultivo



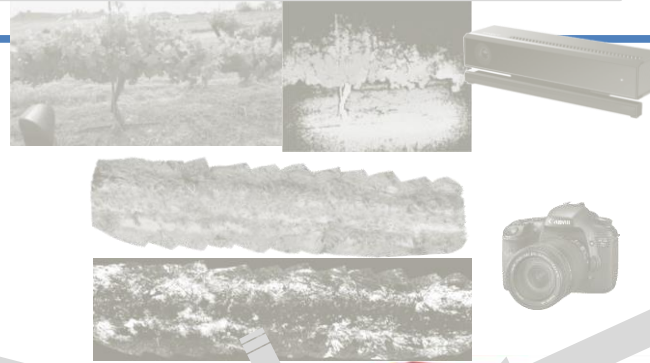
MUESTREO EN CAMPO

PC portátil+DGPS+GIS



RECONSTRUCCIÓN DEL ENTORNO

Generación de mapas 2D y 3D del cultivo



VEHICULOS AUTONOMOS

Inspección de cultivos.
Detección de plagas



BIG DATA. Clasificadores. Aprendizaje automático.

Si $pH = \text{bajo} \wedge P \neq \text{alto} \wedge K \neq \text{alto} \wedge \text{limo} \neq \text{alto} \wedge \text{arena} \neq \text{bajo}$
ENTONCES $\text{Avena_loca} = \text{alto}$



SISTEMAS MULTI-ROBOT

Navegación autónoma
Planificación y supervisión



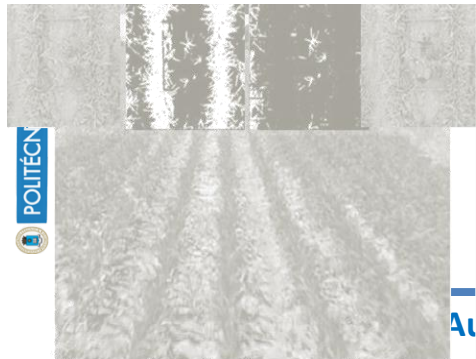
APEROS INTELIGENTES

Control apertura/cierre
boquillas pulverización



DETECCIÓN EN TIEMPO REAL

Visión artificial- Detección
malas hierbas y líneas de cultivo



Integrando drones y tractores autónomos

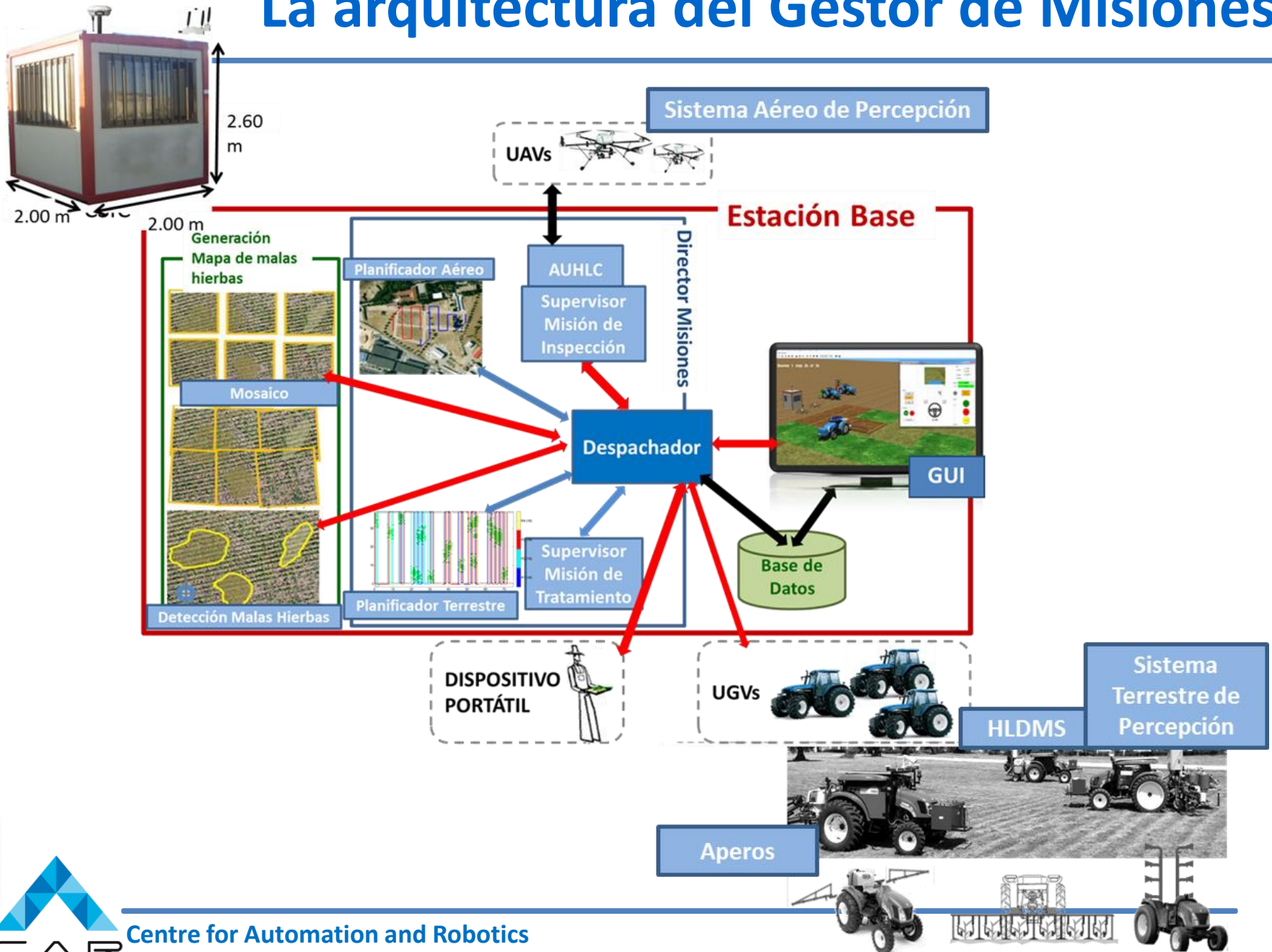


Utilizar una flota reconfigurable y heterogénea de robots complementarios que incluye robots aéreos, para realizar la inspección de los cultivos, y robots terrestres con distintos aperos, para llevar a cabo el tratamiento.

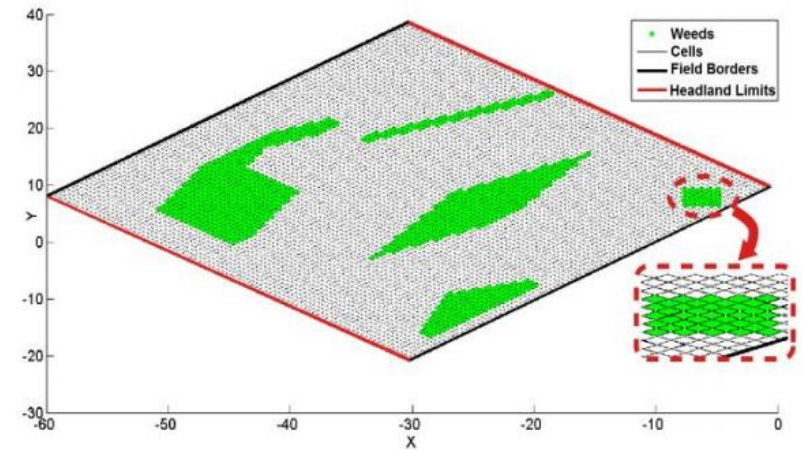
Elementos del sistema

1. **Unidades móviles:** Vehículos terrestres autónomos de tamaño medio con el equipo a bordo para la navegación y la aplicación de los tratamientos. Vehículos aéreos hacer la inspección de campo.
2. **Sistemas de percepción:** Sistemas de detección precisa de malas hierbas, de elementos de guiado y de obstáculos.
3. **Sistemas de actuación:** Proporciona la actuación directa en el campo para la aplicación precisa de herbicidas o el control mecánico/térmico de malas hierbas
4. **Estación Base**
 - **Gestor de la Misión:** Este módulo se divide en el Planificador de Misión que se encarga de la elaboración de la misión y el Supervisor Misión que se encarga de controlar el funcionamiento de unidades y volver a planificar si es necesario.
 - **Interfaz Gráfica de Usuario (GUI):** Interfaz con el usuario que permite seguir el funcionamiento de la flota así como simular su comportamiento.
5. **Sistemas de comunicación y localización**

La arquitectura del Gestor de Misiones



Test de funcionamiento



Test de funcionamiento



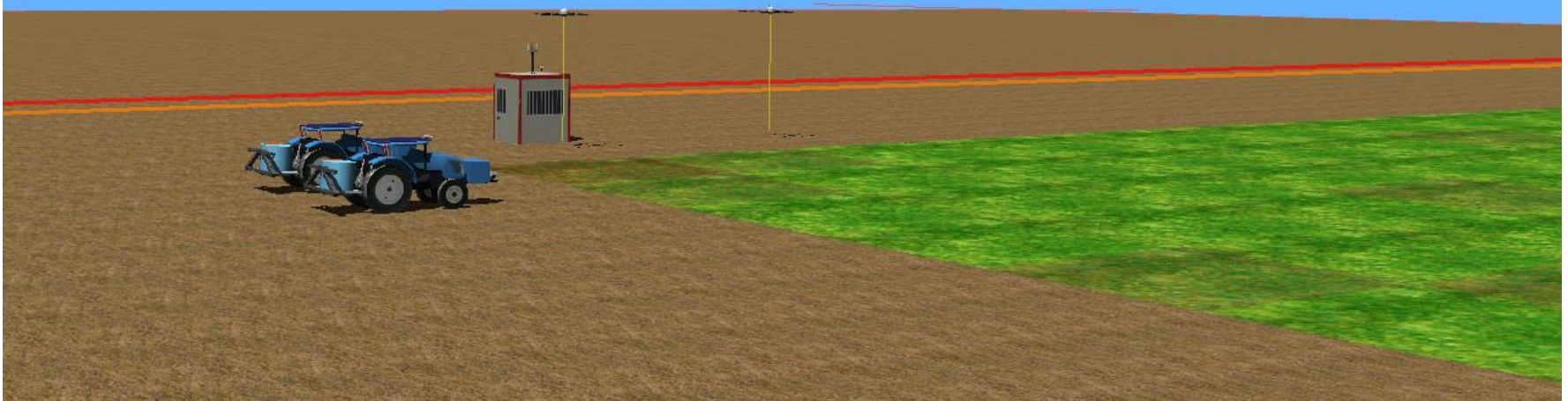
Comportamiento coordinado



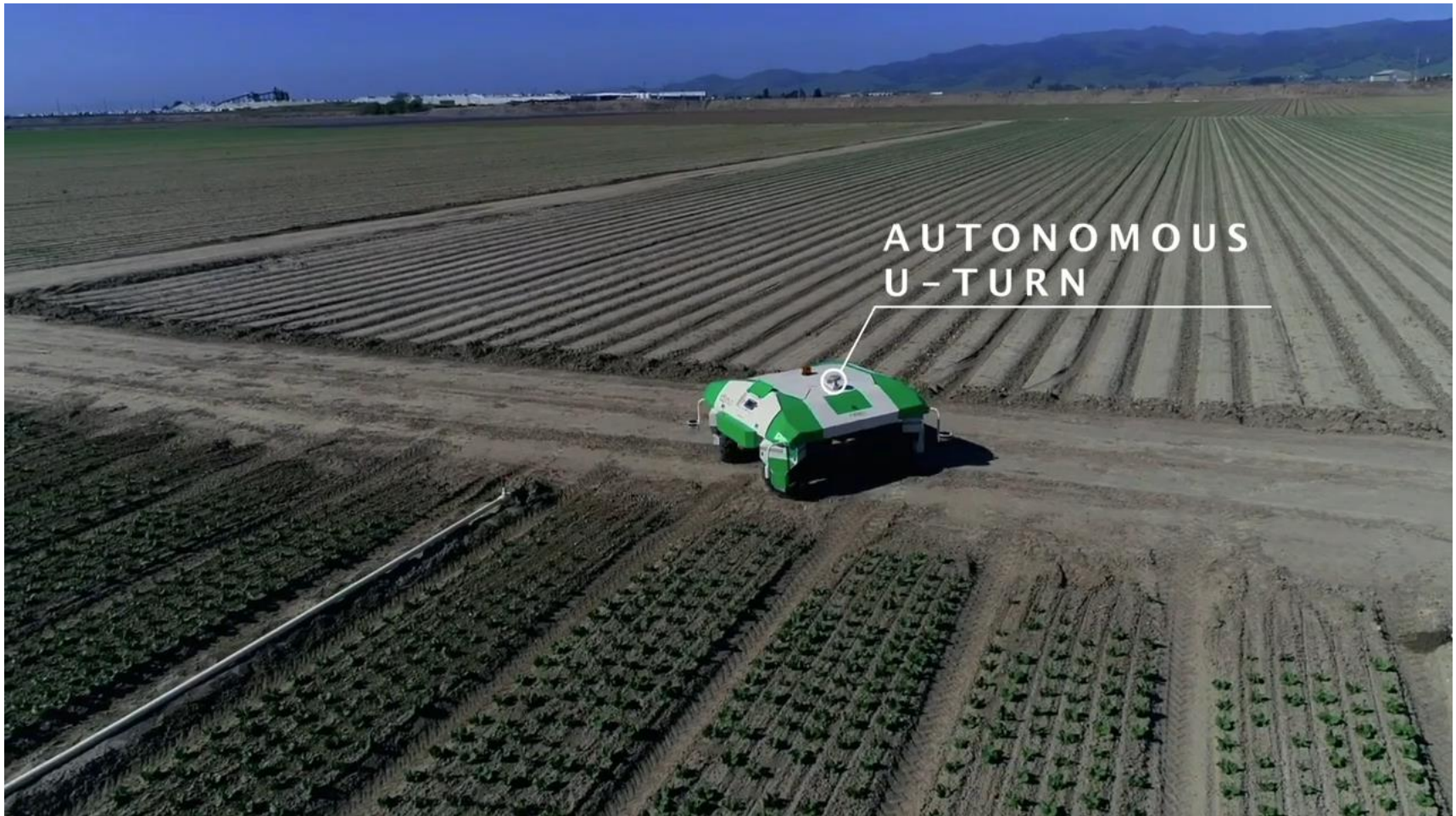
Detección de obstáculos



Inspection: detect weeds based on images recorded by a flying fleet



Deshierbe mecánico





Tareas agrícolas robotizadas

5. Post-recoleccion



4. Recolección



1. Preparación de suelos



2. Plantación



3. Producción





Tareas agrícolas robotizadas

5. Post-recoleccion



1. Preparación de suelos



2. Plantación



3. Producción



4. Recolección







AVL COMPACT S1560

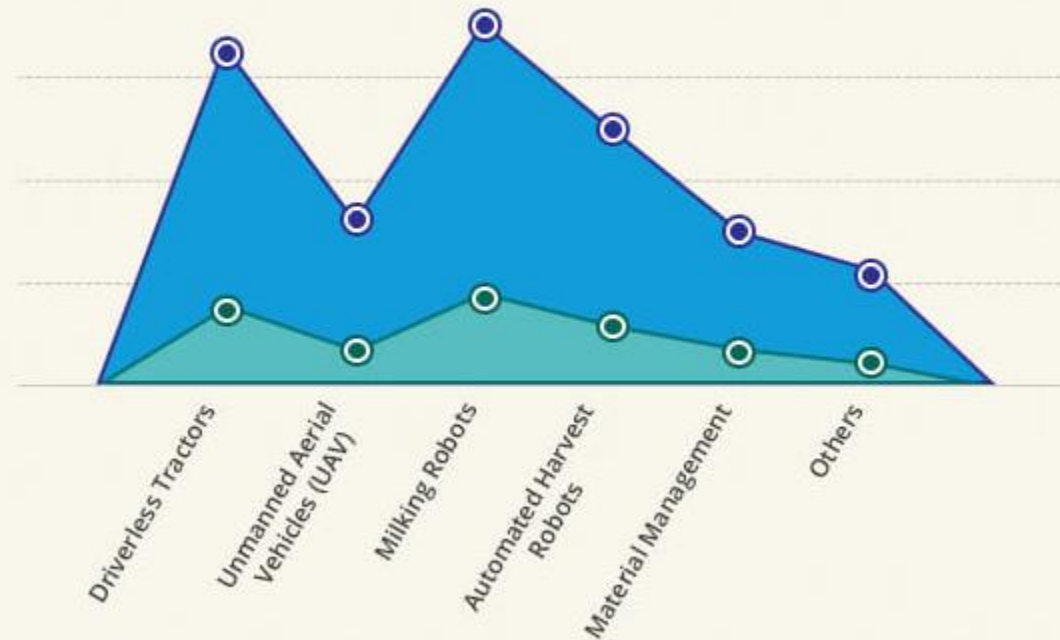


GLOBAL AGRICULTURAL ROBOTS MARKET

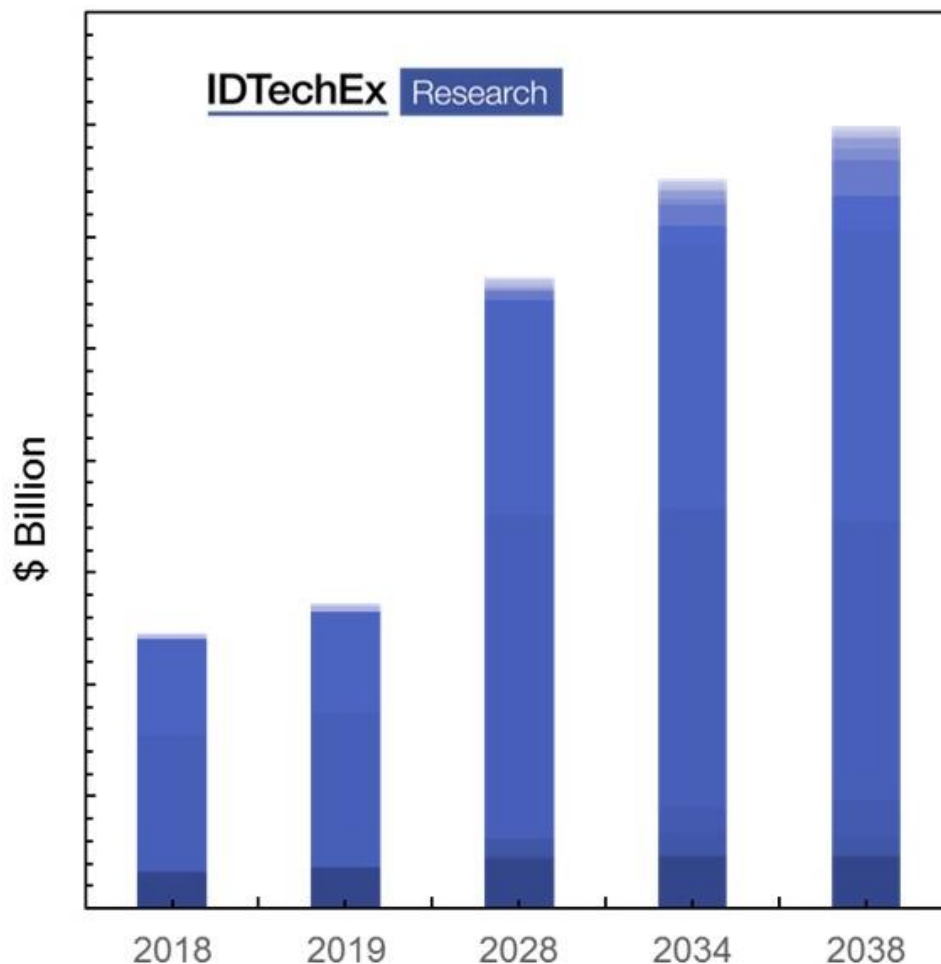
BY TYPE

2017

2023



DRIVERLESS TRACTORS is projected as the most lucrative segments



- Unmanned spraying helicopters
- Agricultural drone (multi functional)
- Agriculture drones (data services)
- Agricultural drones (data scouts)
- Robotic implements (simple vision tech for organic farms)
- Robotic intelligent implements (weeding)
- Robotic fresh fruit picking
- Robotic strawberry harvesting
- Autonomous tractors (fully unmanned autonomy or level 5)
- Autonomous tractors (autosteer or level 4)
- Autonomous tractors (tractor guidance)
- Autonomous agricultural small robots (multi platform)
- Autonomous agricultural small robots (weeding)
- Autonomous agricultural small robots (data scouts)
- Mobile dairy farm robotics
- Static milking robots

Contacts



<http://sparkle-project.eu/>



info@sparkle-project.eu



facebook.com/sparkleerasmus



twitter.com/sparkleerasmus/



linkedin.com/company/sparkle-project/



Partners



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



POLITÉCNICA

uo éyora
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AERIAL

ERREQUADRO
Research over Research

CSIC

ValueD

MAZZEI
1435

REZOS
BRANDS
Delivering Value



agrosap



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Sustainable Precision Agriculture: Research and Knowledge for Learning how to be an agri-Entrepreneur



Centre for Automation and Robotics

