

GRUPO 4

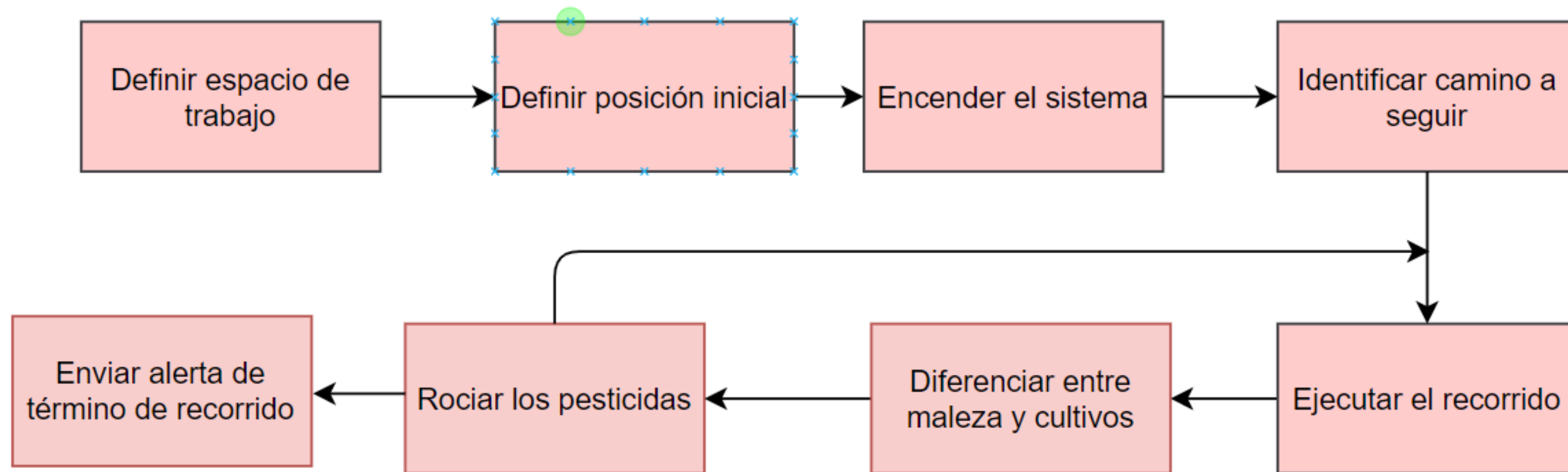
SISTEMA AUTOMÁTICO PARA EL CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE ESPÁRRAGOS

METODOLOGÍA DE DISEÑO MECATRÓNICO

Integrantes:

- Antony Arévalo 20166293
- Malena Huancas 20170364
- Abigail Atencio 20167448
- Eliane Rodriguez 20170070
- Dyango De Vettori 20170536
- Sebastian Jaimes 20162051

Flujo del sistema



Energía Mecánica

Energía Eléctrica

Posición Inicial del Vehículo

Espacio de trabajo (dimensiones)

Entorno del cultivo

Señal de Encendido

Señal de Inicio

Señal de Parada de Emergencia

Pesticida

BlackBox

Calor, ruido y vibraciones

Alerta de Fallo de Sistema

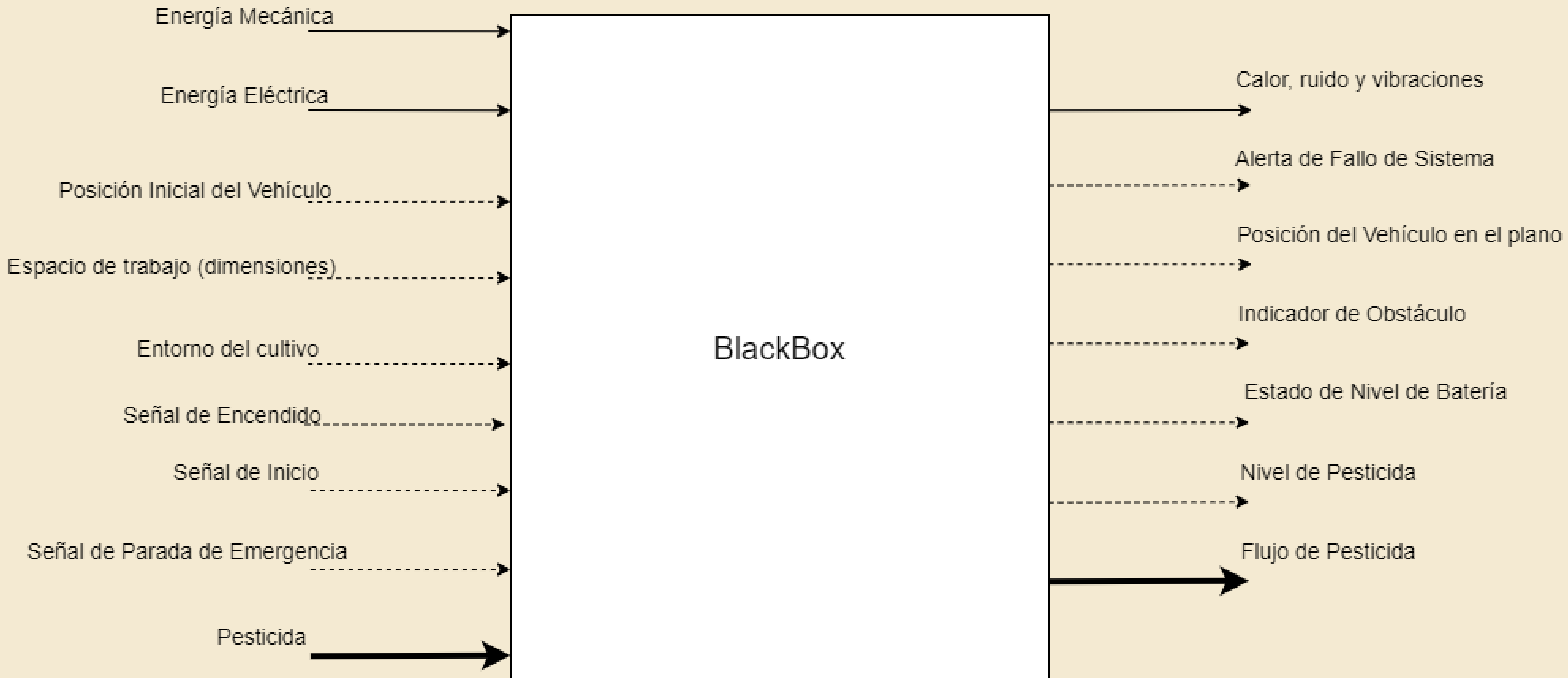
Posición del Vehículo en el plano

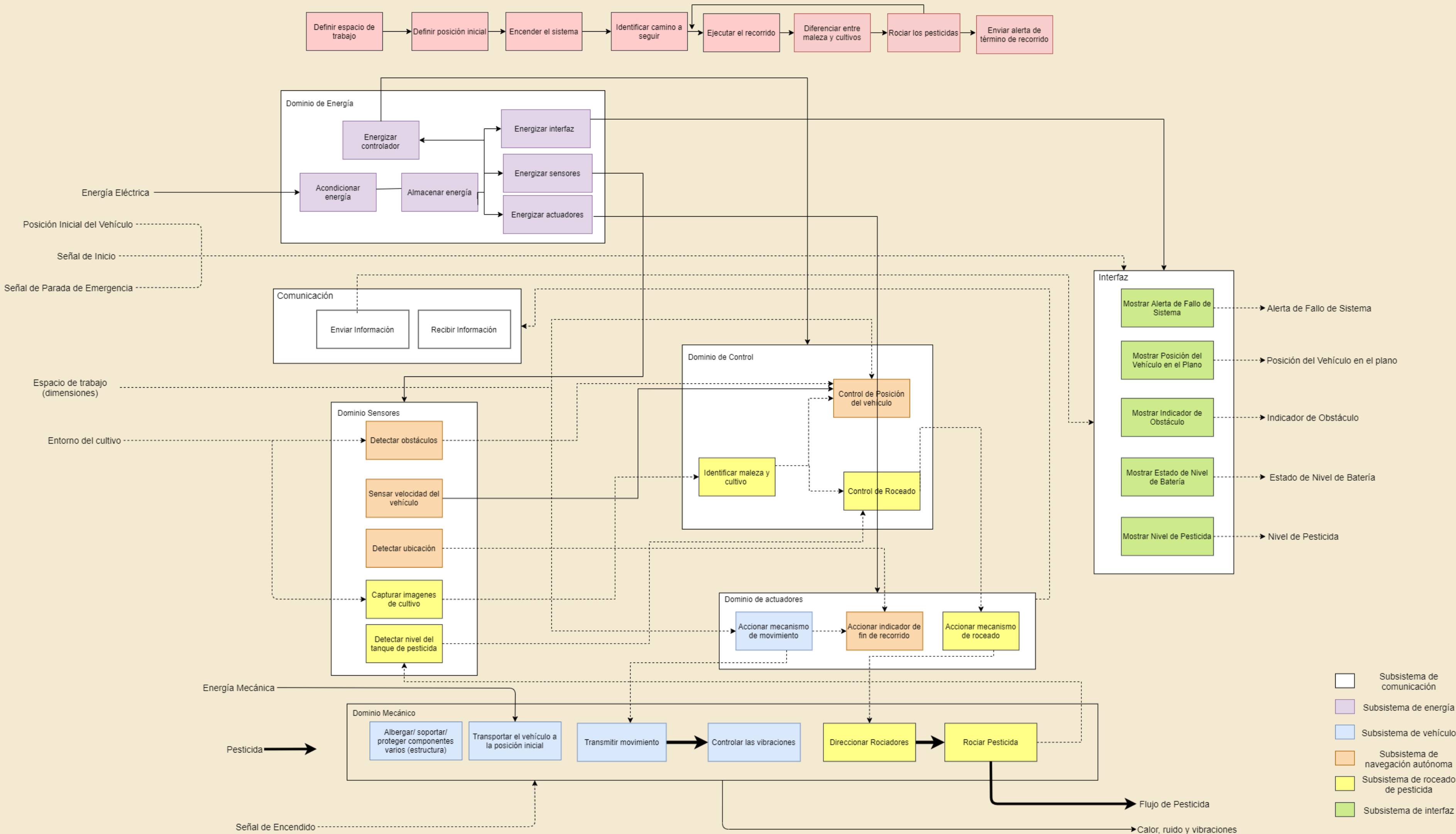
Indicador de Obstáculo

Estado de Nivel de Batería

Nivel de Pesticida

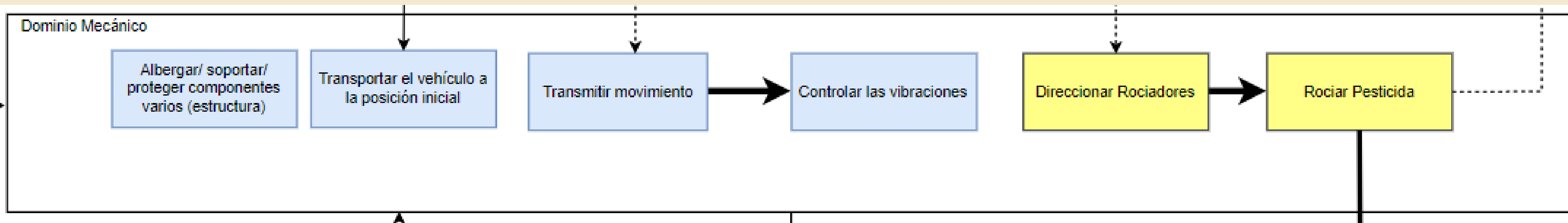
Flujo de Pesticida



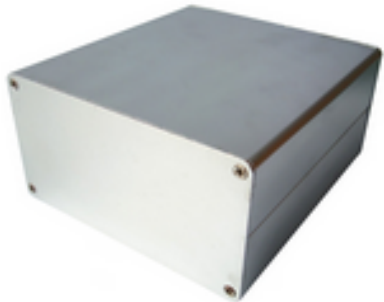












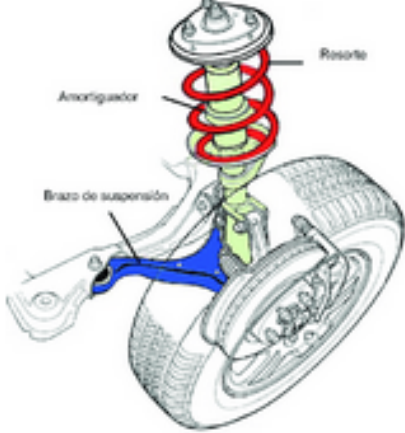
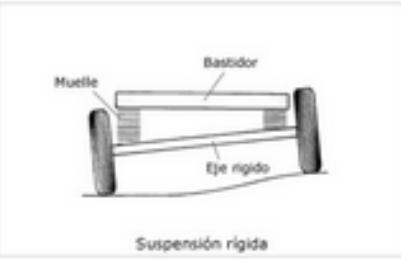






Dominio mecánico

Estructura de funciones



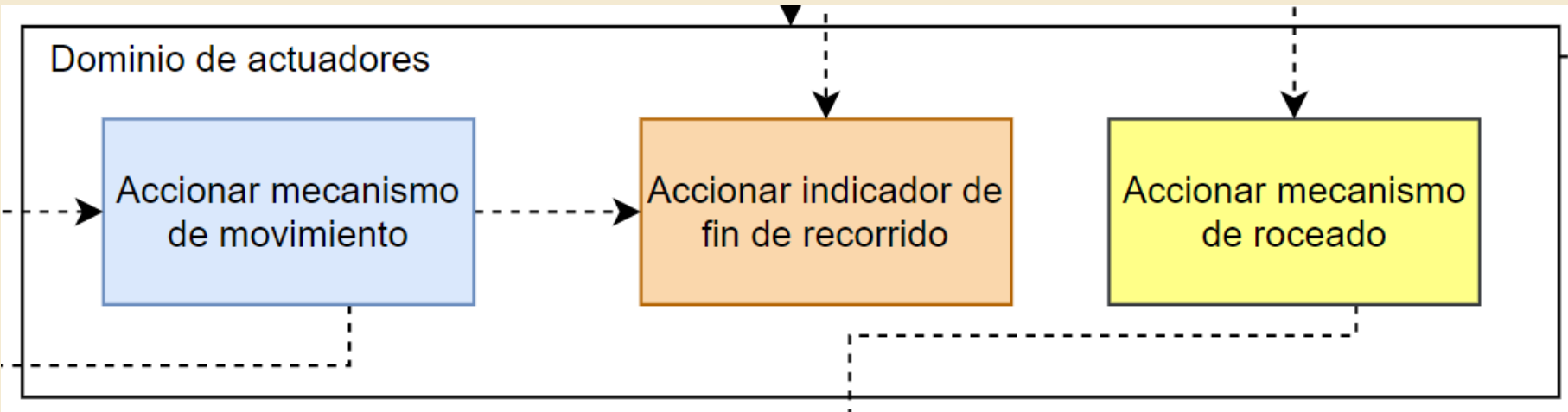
Matriz morfología

	Dominio Mecánico					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Albergar/ soportar/ proteger componentes varios (estructura)	Carcasa metálica 		Carcasa de plástico 	Rocker bogie 	Acrílico 	PTFE 
Transportar el vehículo a la posición inicial	Que una persona lo cargue 		Usar una base rodante y llevarlo 	Empujarlo y que ruede 		
Transmitir movimiento	Fajas 	Tren de engranajes 	Engranaje planetario 		Cadenas 	
Controlar las vibraciones	Amortiguadores 		Sistema de suspensión 		Suspensión rígida 	



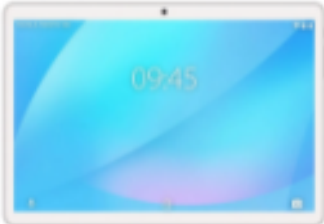




Direccionar Rociadores	Servomotores 	Motor a pasos 
	Rociadores 	Aspersores 

Dominio de actuadores

Estructura de funciones

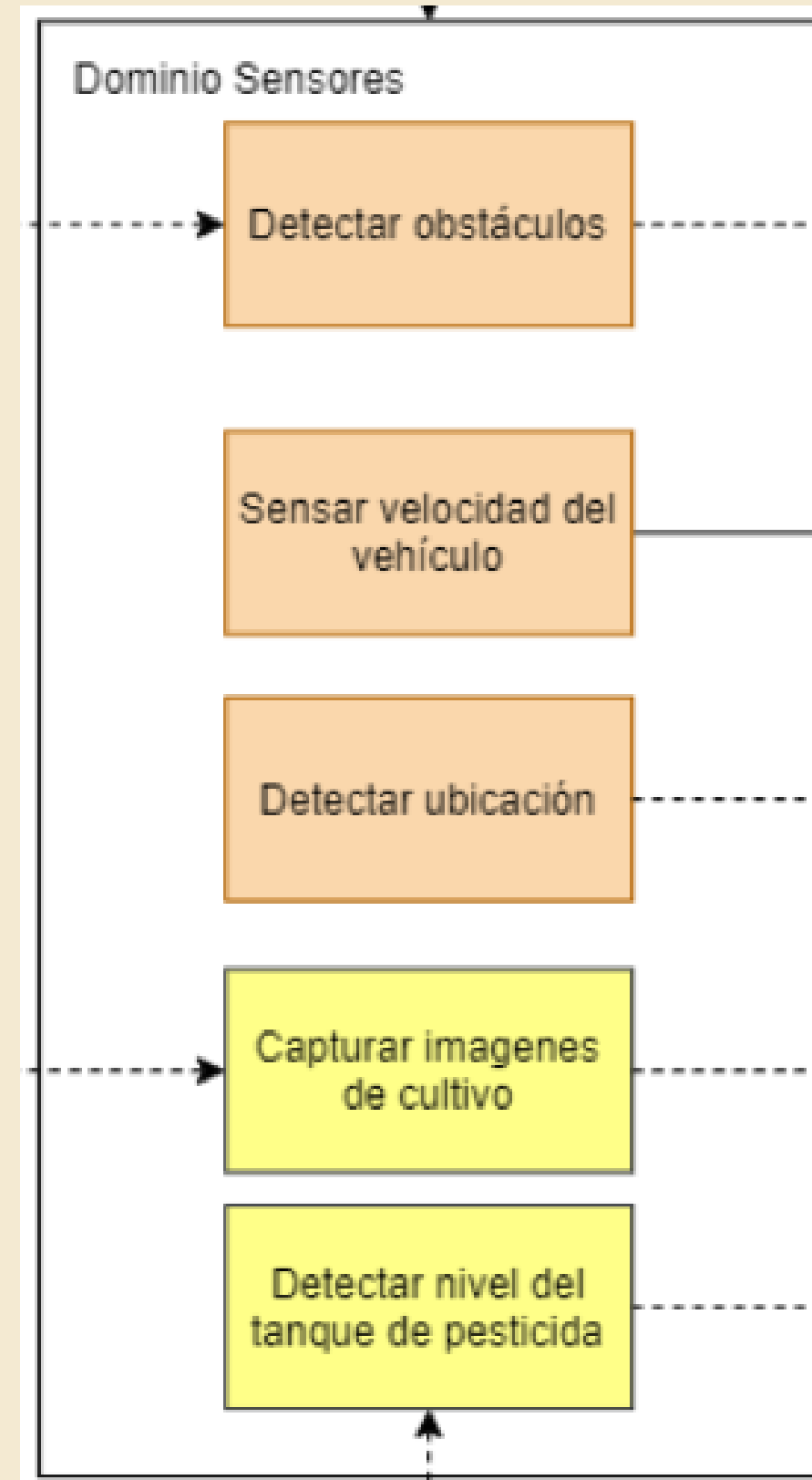


Matriz morfología

	Dominio de actuadores		
	S1	S2	S3
Mecanismo de movimiento del vehículo	<div>Motor DC</div> 		
Indicador de fin de recorrido	<div>Led</div> 	<div>Tablet</div> 	<div>Consola android</div> 
Mecanismo de rociado	<div>Relé</div>  <div>Electroválvula</div> 	<div>Bomba eléctrica</div> 	

Dominio de sensores

Estructura de funciones

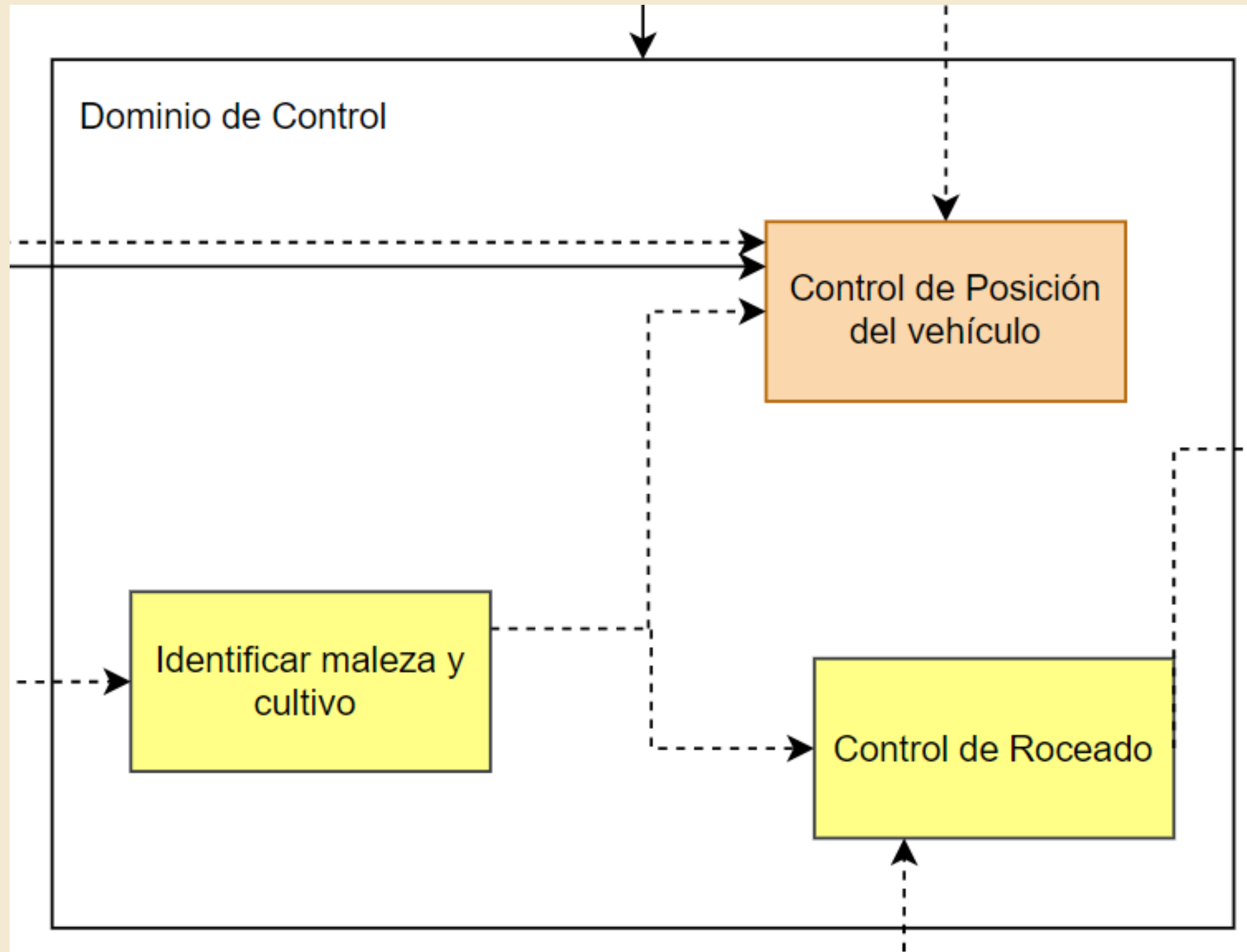


Matriz morfología


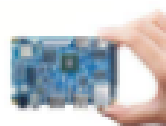
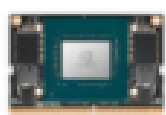






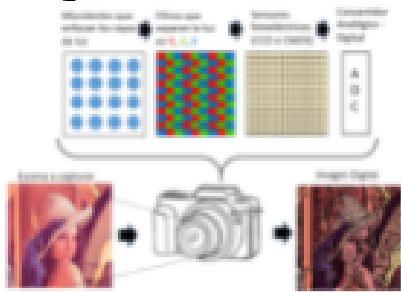
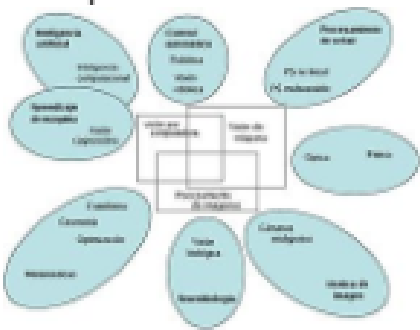

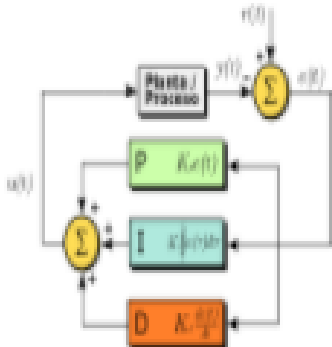
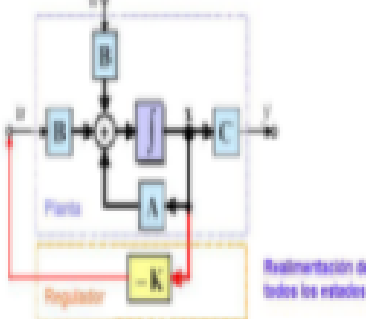
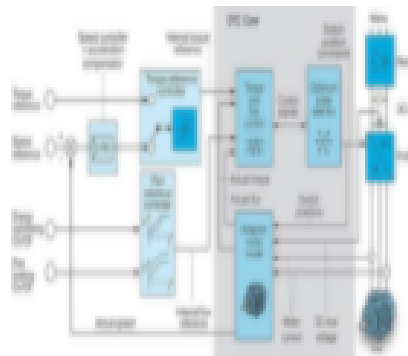
	Dominio de Sensores					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Detectar obstáculos	Sensores de ultrasonido 	Sensores infrarrojos 	Lidar 3D 	Cámara de profundidad 	Sensor capacitivo 	
Detectar maleza y cultivo	Cámara web 	Cámara infrarroja 	Ultrasonido 		Radar 	
Detectar ubicación	GPS 	IMU 	Giroscopio 	Wi-Fi 	Sensor de brújula 	
Detectar nivel del tanque de pesticida	Ultrasonido 	Nivel hidrostático 	Sensor capacitivo 	Boya 	Radar 	Vibración 
Detectar la velocidad del robot	Encoder 	Acelerómetro 	Tacómetro 	Sensor de imán permanente 	Sensor de guaya 	

Dominio de control

Estructura de funciones

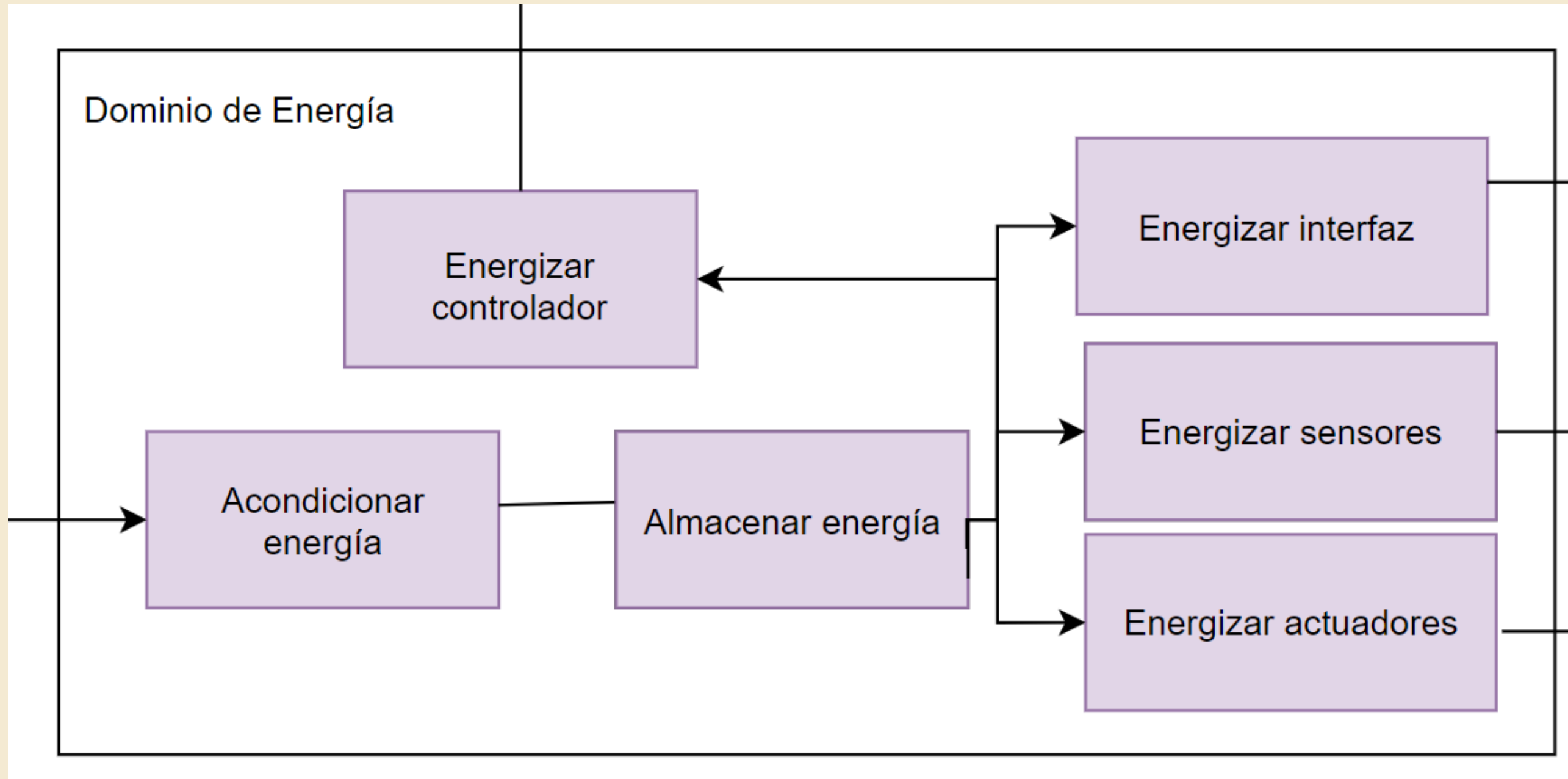


Matriz morfológia

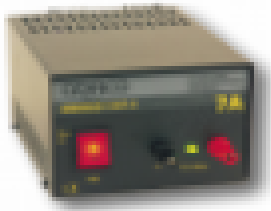




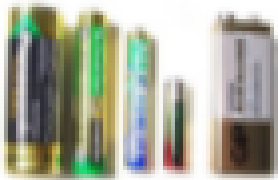
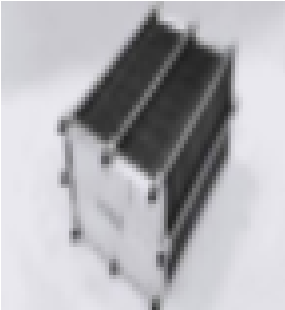


		Dominio de Control					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Hardware	Identificación de malezas, espárrago y surcos	Raspberry Pi 	Nano Pc T3 Plus 	Nvidia Jetson Xavier 	Asus thinker Board S 	Odroid-XU4 	Banana Pi M3 
	Control de Posición	Microcontrolador 		FPGA 		MiniComputador 	
Software	Identificación de malezas, espárrago y surcos	Procesamiento de Imágenes 		Visión por Computadora 		Redes Neuronales Convolucionales 	
	Control de Posición	Control PID Lineal 		Algoritmo <u>Regulador</u> 		Control Vectorial 	

Dominio de energía

Estructura de funciones



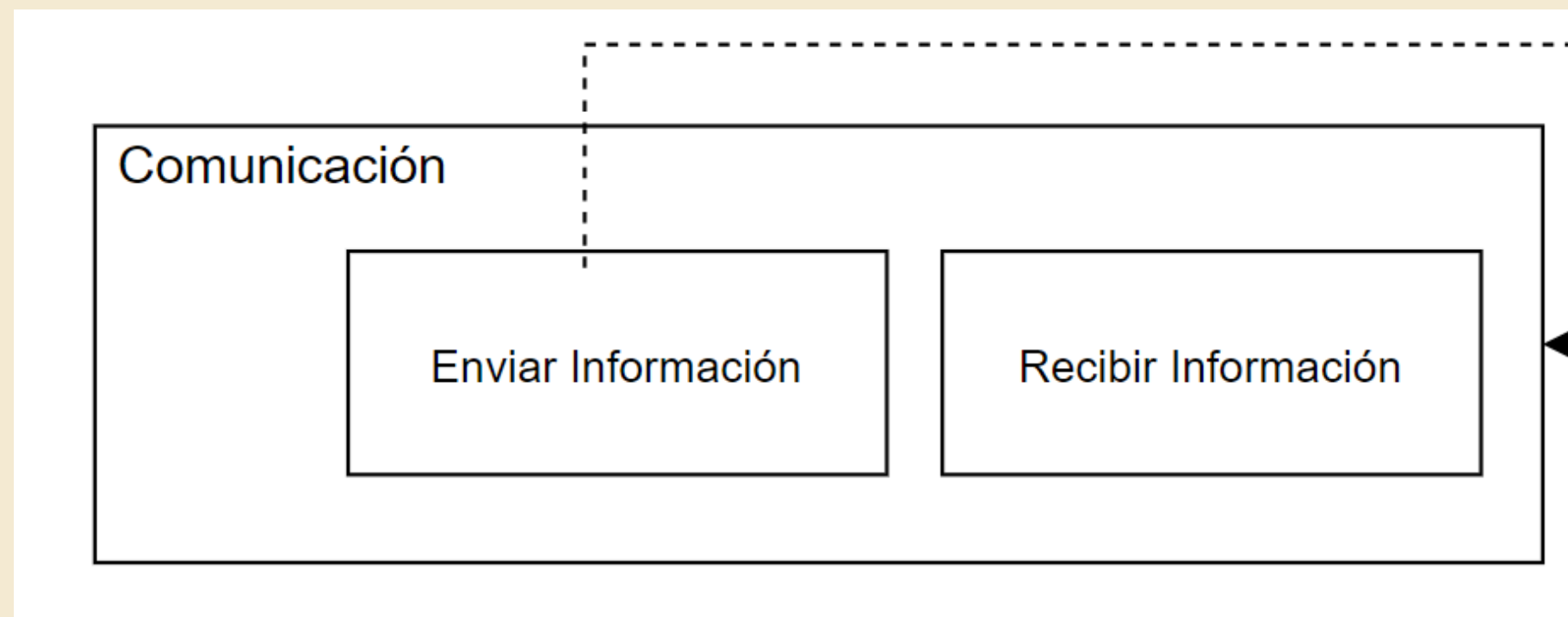
Matriz morfología

	Dominio de energía					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Acondicionar energía	Fuente lineal 			Fuente switching 		
Almacenar energía	Batería Plomo ácido 	Batería Niquel-Cadmio 	Baterías de Reserva 	Batería Electrólito alcalino 	Pilas de combustible 	Batería Polímero de litio 
Energizar actuadores	Reguladores de conmutación 					



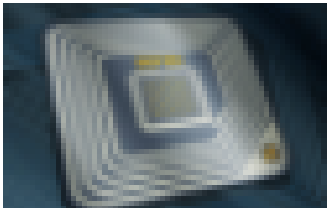




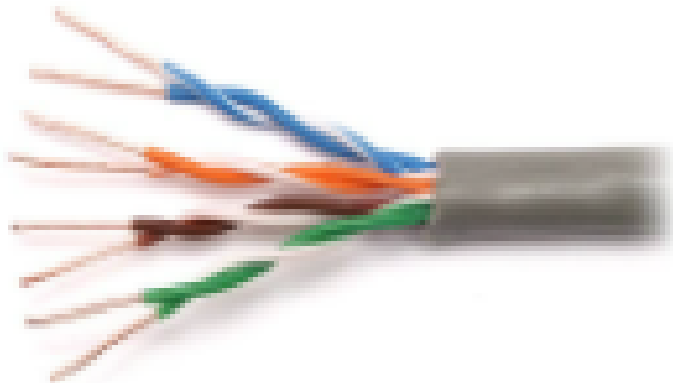
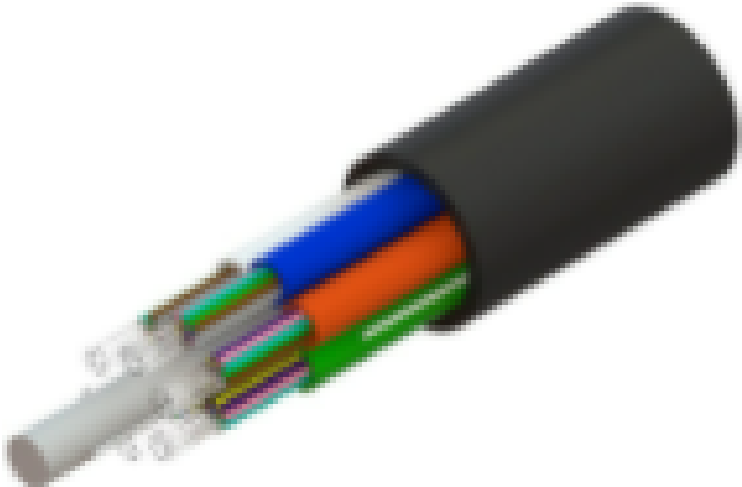
Energizar sensores	<p>Regulador integrado</p> 	<p>Regulador de conmutación</p> 
Energizar controlador	<p>Regulador de conmutación</p> 	
Energizar interfaz	<p>Regulador de conmutación</p> 	<p>Regulador integrado</p> 

Dominio de comunicación

Estructura de funciones

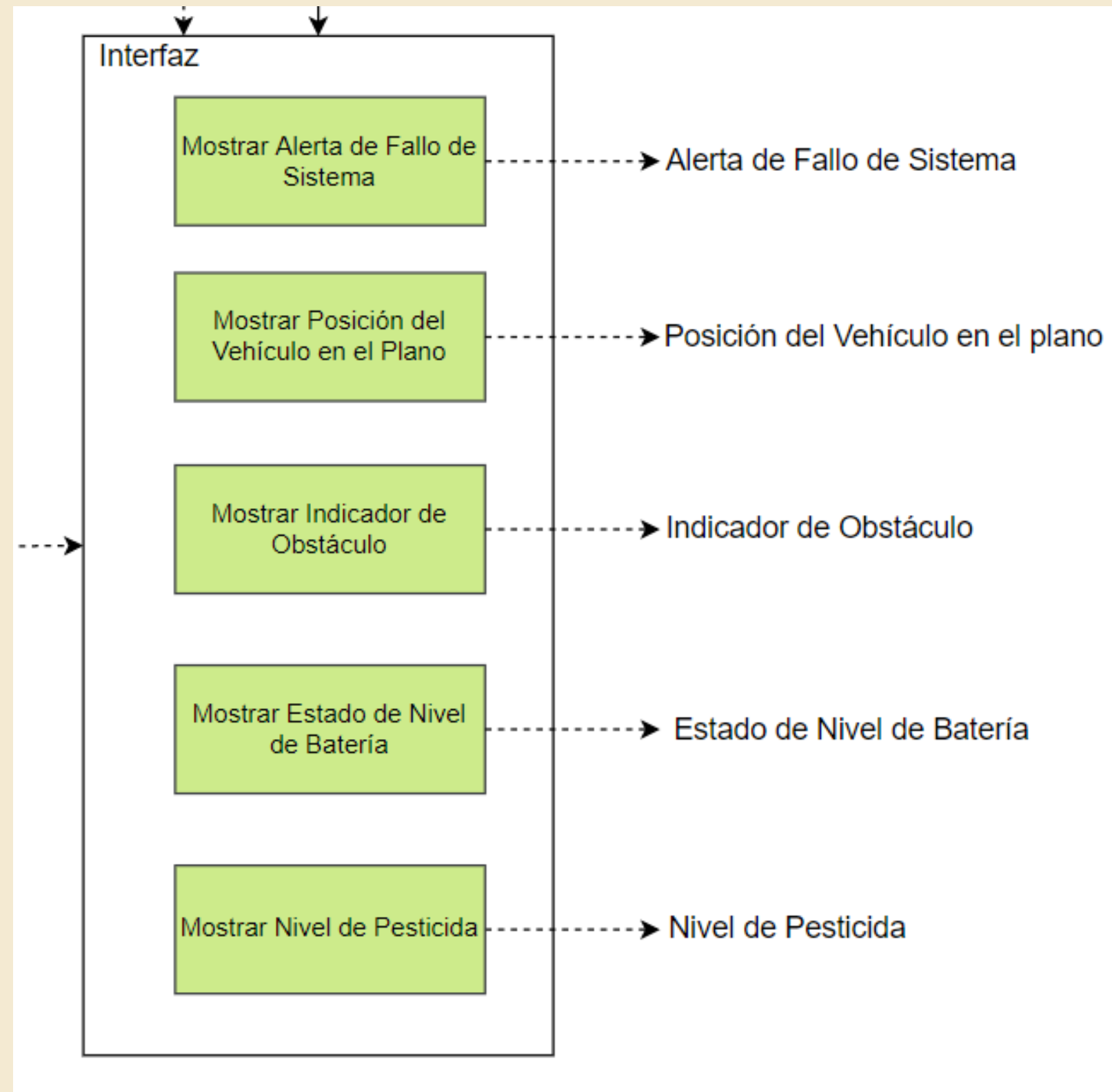


Matriz morfología







		Dominio de Comunicación					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Dominio de comunicación	Recibir Información	Bluetooth 	Wifi 	RFID 	ZigBee 	WiMAX 	UWB (Ultra Wide Band) 
	Enviar Información	Cable coaxial 		Cable de pares 		Cable de fibra óptica 	

Dominio de interfaz

Estructura de funciones



Matriz morfología

	Dominio de interfaz					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Mostrar Alerta de Fallo de Sistema	Aplicación de celular		Aplicación para PC		Aplicación en tablet	
						
Mostrar Posición del Vehículo en el Plano	Aplicación de celular		Aplicación para PC		Aplicación en tablet	
						

Mostrar Indicador de Obstáculo	<p>Aplicación de celular</p> 	<p>Aplicación para PC</p> 	<p>Aplicación en tablet</p> 
Mostrar Estado de Nivel de Batería	<p>Aplicación de celular</p> 	<p>Aplicación para PC</p> 	<p>Aplicación en tablet</p> 
Mostrar Nivel de Pesticida	<p>Aplicación de celular</p> 	<p>Aplicación para PC</p> 	<p>Aplicación en tablet</p> 

Referencias

- [1] S. Abouzahir, M. Sadik, E. Sabir , 2018. Enhanced Approach for Weeds Species “Detection Using Machine Vision”. En 2018 International Conference on Electronics, Control, Optimization and Computer Science (ICECOCS)- IEEE, Kenitra, Morocco, 1-6. Diciembre 2018. 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICECOCS.2018.8610505>
- [2] FAO. “Recomendaciones para el manejo de malezas”. pp. 9. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a0884s/a0884s.pdf>
- [3] B.E. Jaramillo-Colorado, F. Palacio-Herrera, I. Pérez-Sierra , 2016. “Residuos de pesticidas organofosforados en frutas obtenidas de plazas de mercado y supermercados en Cartagena, Colombia”. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, 25(4), pp. 39-46.
- [4] J. Delgado, A. Alvarez, J. Yáñez. “Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú” Rev. Panam Salud Pública. 2018;42:e3. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.3>.
- [5] T. Utstumo, F. Urdal, A. Brevik, J. Dørum, J. Netland, J. Overskeid y J . T. Gravdah (2018). Robotic In-Row Weed Control in Vegetables. Computers and Electronics in Agriculture, 154, 36-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.08.043>
- [6] FAO. Recomendaciones para el manejo de malezas. pp. 8. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a0884s/a0884s.pdf>
- [7] “Oz weeding robot”, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.naio-technologies.com/en/agricultural-equipment/weeding-robot-oz/>
- [8] “Comment financer l’achat d’un robot agricole?”, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.naio-technologies.com/machines-agricoles/robot-de-desherbage-oz/financer-achat-robot-agricole/>
- [9] Vitirover.fr. 2021. [online] Recuperado de: <https://www.vitirover.fr/en-home> [Accessed 14 April 2021].
- [10] Vitirover.fr. 2021. [online] Recuperado de: <https://www.vitirover.fr/en-robot> [Accessed 14 April 2021].
- [11] AECOC (2020) “SwagBot, el robot autónomo para agricultura que llegará al mercado en 2020” [Artículo]. Recuperado de: <https://www.aecoc.es/innovation-hub-noticias/swagbot-el-robot-autonomo-para-agricultura-que-llegara-al-mercado-en-2020/>
- [12] MAQUINAC (2019) “El robot vaquero multifunción SwagBot ya está a la venta en Australia” [Artículo]. Recuperado de: <https://maquinac.com/2019/06/el-robot-desmalezador-y-vaquero-swagbot-ya-esta-a-la-venta-en-australia/>
- [13] K. Puerto (2016) “Los robots llegan a la granja para jubilar al perro pastor: SwagBot” [Artículo]. Recuperado de: <https://caribbeandigital.net/los-robots-llegan-a-la-granja-para-jubilar-al-perro-pastor-swagbot/>

Referencias

[14] NMAS1 (2019) “SwagBot, el robot agrícola que detecta la mala hierba y la riega con herbicidas”

[Artículo]. Recuperado de:

<https://nmas1.org/news/2019/02/19/robot-agricultura>

[15] Ecorobotix (2020). “About Ecorobotix” [En línea] Disponible en: <https://www.ecorobotix.com/en/about/>

[16] Ecorobotix (2020) “ARA Sprayer” Disponible en: https://www.ecorobotix.com/wp-content/uploads/2021/02/Ecorobotix_FlyerPres-ARA-sprayer_EN.pdf

[17] Ecorobotix (2020). “AVO The autonomous robot weeder”. Disponible en: <https://www.ecorobotix.com/en/avo-autonomous-robot-weeder/>

[18] S. Campos, J. López, M. Cadena, M. Reynolds, N. Cuervo Piña & G. Ramírez (2015). “Desarrollo de un penetrómetro integrado con tecnología GPS-RTK para la generación de mapas de resistencia a la penetración del suelo”. Terra Latinoamericana, 33(2), 119-128. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792015000200119&lng=es&tlng=es.

[19] D. Villarroel, F. Scaramuzza , A. Méndez y J. Vélez(2014). “El posicionamiento satelital y sus sistemas de corrección” [Artículo]. Recuperado de:

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_c3-_el_posicionamiento_satelital_y_sus_sistemas_.pdf

[20] “Farmdroid FD20 fact sheet automatic seeding & weeding robot”, 2020 [En línea]. Disponible en: <https://farmdroid.dk/wp-content/uploads/Factsheet-FD20-v1.2.pdf>

[21] Rippa Robot , 2015. [online] Recuperado de : <https://www.sydney.edu.au/news-opinion/news/2015/10/21/rippa-robot-takes-farms-forward-to-the-future-.html>

[22] Benavides, Joel , 2015. “Diseño de un sistema automático de control mecánico de malezas en cultivos de algodón” [Tesis]. Recuperado de:

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6902>

[23] J. M. Jácome, M. D. Barreno, "Diseño y construcción de un prototipo robotizado para el deshierbe automático en zonas planas de cultivos de maíz en su etapa inicial, a través de técnicas de visión artificial, para la asociación “Unión y Progreso” del Cantón Píllaro, provincia de Tungurahua", Trabajo de fin de grado, Univ. de las FF. AA. - ESPE, Sangolquí, Ecuador, 2017. Recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/13831>

[24] Diseño de un robot móvil de servicio para aplicaciones de fumigación del cultivo de maíz en la provincia de Concepción de la región Junín [Tesis] Recuperado de: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/8025>

[25] Eprints.ucm.es. 2021. [online] Recuperado de: <<https://eprints.ucm.es/id/eprint/38352/1/T37476.pdf>> [Accessed 14 April 2021].

[26] R. Pulido, E. Andrés, Z. Meneses, M. Esteban (2017) “Desarrollo de sistema autónomo y prototipado robótico par fumigación de cultivos de tomate”

[Artículo]. Recuperado de:

<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/1471>