



## PIA:

*Entrega del proyecto final*

**Docente:** Dra. Raquel Martínez Martínez

**Semestre:** Agosto – Diciembre 2021

### Integrantes del equipo:

Nombre	Matrícula	PE
Eduardo Vicente Reyna Villela	1868879	ITS
Raul Rodrigo Barbosa Gutiérrez	1942469	
Sergio Alberto Hernández Serrato	1853132	
Oscar Ignacio Guajardo Hernandez	1865021	
Mario Alberto Aguilar Rodríguez	1606981	

**Día:** L

**Hora:** V3-V4

**Brigada:** 105



## Índice

Nombre del proyecto .....	3
Resumen .....	3
Summary .....	4
Justificación .....	5
Metodología .....	6
Resultados .....	9
Pantallas del funcionamiento del proyecto .....	12
Video del funcionamiento .....	15
Conclusiones .....	16
Referencias bibliográficas .....	18



## **Nombre del proyecto**

*Sistema PlantiCare especializado en el cuidado de plantas domesticas mediante la supervisión automática del crecimiento y desarrollo.*

## **Resumen**

El sistema *PlantiCare* consiste en un proyecto de formato físico, específicamente hablando de una maceta, el cual tiene su finalidad hacia el cuidado de las plantas del hogar para mantenerlas saludables y que puedan continuar con un crecimiento adecuado mediante el uso de tecnología de supervisión y automatización de los recursos para obtener el mejor estado posible de la planta. Por lo que este sistema será capaz de ofrecer al usuario el conocimiento actual del estado de la planta por medio de estados de variables como humedad, PH, entre otros.

Siendo necesario desarrollar un producto tecnológico que sea funcional y capaz de proporcionar al usuario las diversas mediciones del estado actual de una planta para que esta pueda sobrevivir ante las diversas afectaciones que propician la muerte de algunas plantas domesticas como lo son los estados del entorno donde se encuentra. Proporcionado de esta manera ventajas como:

- Implementación de automatización en sectores domésticos para la adecuación de su uso por la población en general.
- Disminución del desperdicio de recursos utilizados en el cuidado de las plantas.
- Aumento de la probabilidad del buen cuidado de una planta en comparación a métodos comunes como la especulación.
- Proporcionar a los usuarios una herramienta que sea capaz de divulgar el estado de su planta.



## Summary

The *PlantCare* system consists of a physical format project, specifically talking about a pot, which has its purpose towards the care of household plants to keep them healthy and can continue with proper growth using monitoring technology and automation of resources to obtain the best possible state of the plant. Therefore, this system will be able to offer the user the current knowledge of the state of the plant by means of variables such as humidity, PH, among others.

Being necessary to develop a technological product that is functional and able to provide the user with the various measurements of the current state of a plant so that it can survive the various affectations that lead to the death of some domestic plants as are the states of the environment where it is located. Providing in this way advantages such as:

- Implementation of automation in domestic sectors for the adequacy of its use by the general population.
- Decrease of the waste of resources used in the care of the plants.
- Increasing the probability of good care of a plant compared to common methods such as speculation.
- Provide users with a tool that can disclose the status of their plant.



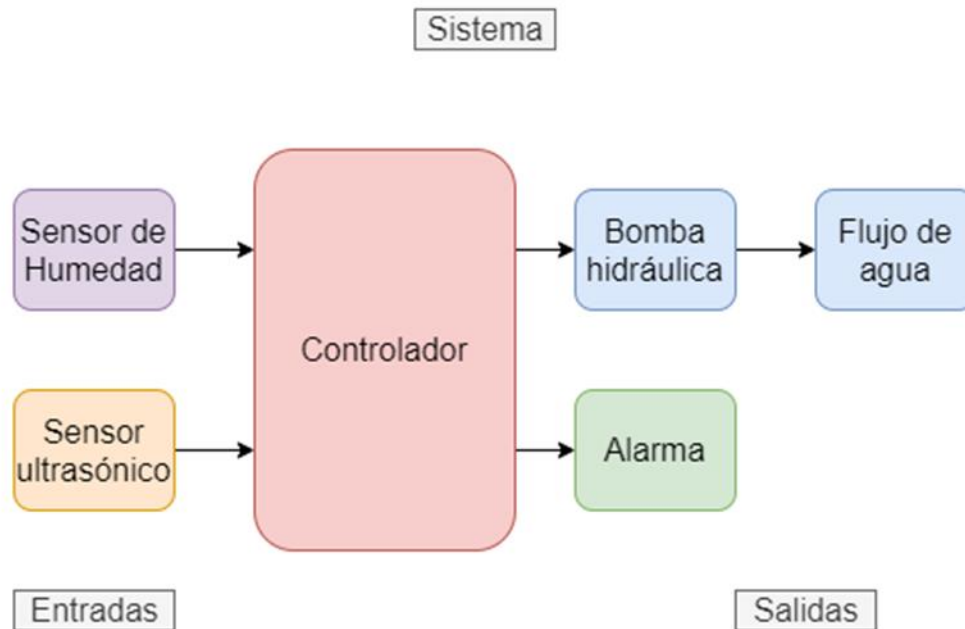
## **Justificación**

Nuestro equipo de trabajo considera fundamental la realización de nuestro proyecto debido a que podría contribuir al uso de los productos de automatización y por lo tanto también podría consolidarse como una introducción al sector tecnológico el cual en nuestra actualidad es fundamental conocer sus aplicaciones pero que por algún motivo aún no se ha encontrado un punto de una correcta integración por parte de las diversas industrias. Por lo que al desarrollar nuestro proyecto se encuentra una seguridad de poder impactar directamente en un sector de la población que no ha encontrado los medios accesibles o las opciones adecuadas para poder adquirir productos dentro del mercado y los cuales tengan un costo accesible pero también representen una contribución a la mejora de la calidad de vida de los usuarios. Por lo que, de esta manera al realizar el proyecto de una maceta inteligente, podríamos ofrecer una opción para que la población pueda comenzar con un producto relativamente sencillo de utilizar y encuentre una motivación a experimentar los diversos beneficios de la automatización de procesos.

Argumentando directamente acerca del área específica en donde se puede ver apreciada la aplicación de la automatización de nuestro proyecto nos podemos referir a que mediante la toma de lecturas realizadas por diversos sensores como de temperatura, humedad y PH. Seremos capaces de incorporar un sistema que determine la mejor opción posible para que pueda realizar alguna adecuación al entorno de la planta o que en una situación más crítica pueda informar al usuario respecto el estado actual de la planta y que índices se encuentran propensos a resultar un problema para poder tomar acciones que sean más abrasivas con el problema en cuestión.

## Metodología

A continuación se muestra una imagen representativa del sistema a realizar, dentro de las entradas principales del sistema se tiene un sensor de humedad, el cual estará en contacto con la tierra de la planta midiendo su humedad, también como entrada se encuentra el sensor ultrasónico, este sensor lo que hará será medir el nivel de agua que se encuentre en el contenedor que se usará para poder suministrar de agua a la planta, por otro lado en las salidas se cuenta con una bomba hidráulica la cuál al accionarse hará que salga del flujo de agua, en cuanto a la salida de alarma, esta indicará cuando el contenedor de agua esté por vaciarse alertando que hay que llenarlo para que el sistema funcione correctamente.



*Ilustración 1 Componentes del sistema*

En cuanto a las perturbaciones que se tienen dentro del sistema es decir las perturbaciones internas, tendremos que el agua dentro del contenedor llegará a un punto en el que este se agote o que por algún descuido se mueva la cubeta junto con el sensor enviando mediciones incorrectas en el sistema, por otro lado, se tiene que la temperatura en el exterior también sería una perturbación ya que esto

## Lab. de Automatización Y Control De Sistemas Dinámicos

haría que la planta se seque más rápido. Resumiendo, se tiene que las variables del sistema son:

- **Variables de entrada:** Sensor de humedad, sensor ultrasónico
- **Variables de salida:** Flujo de agua
- **Perturbaciones internas:** Nivel de agua en el contendor
- **Perturbaciones externas:** Temperatura del exterior de la casa

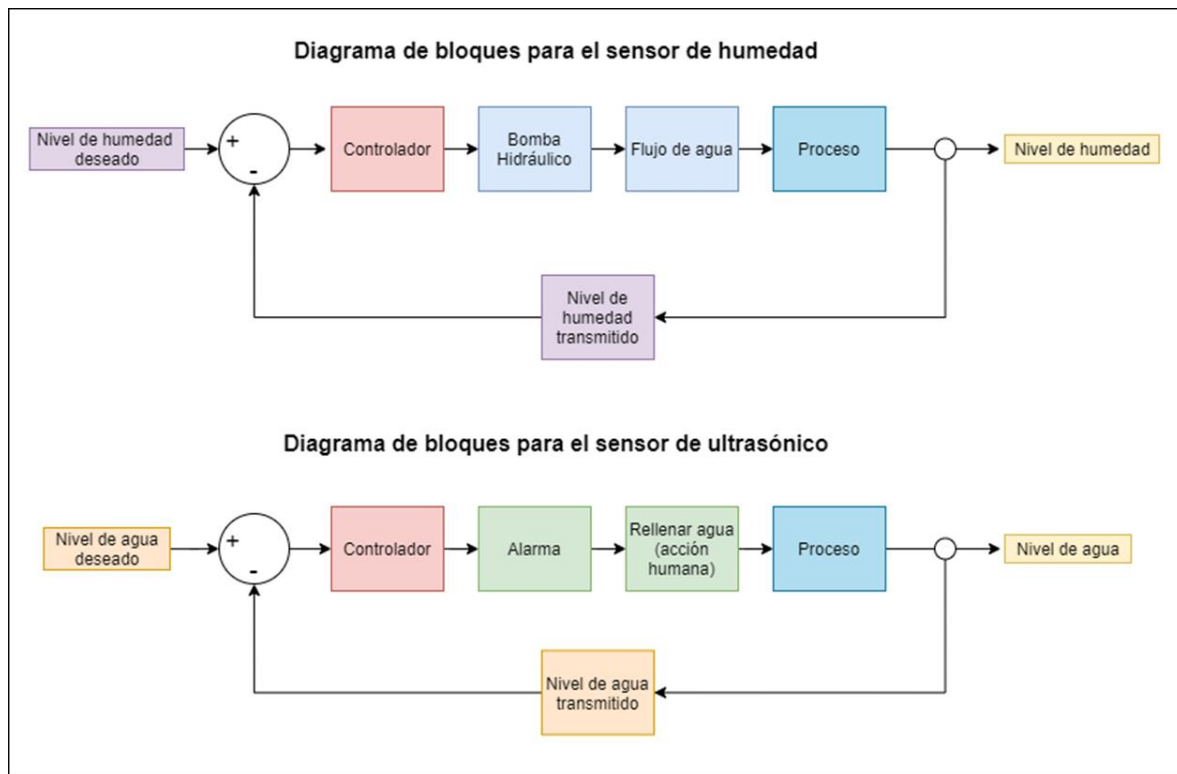
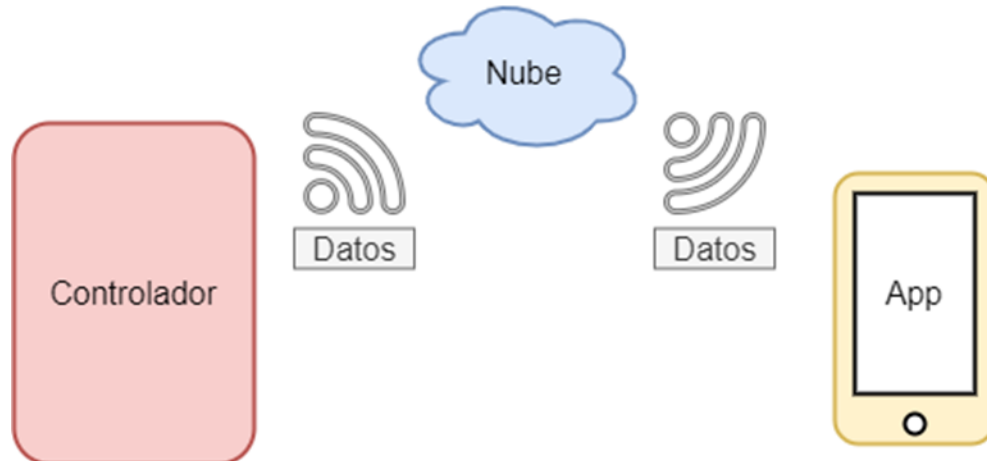


Ilustración 2 Diagrama de bloques

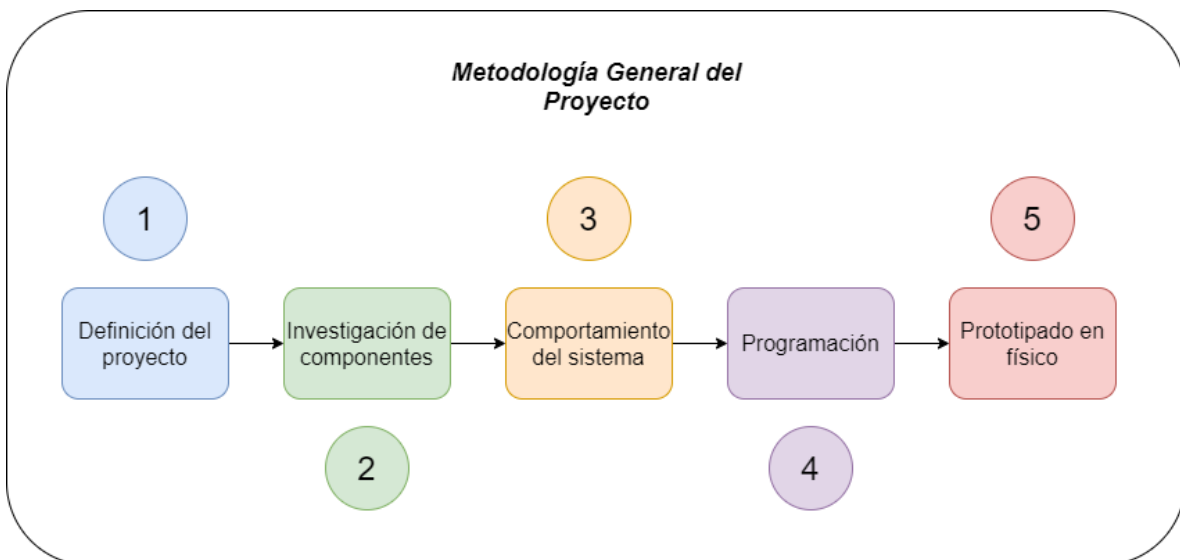
Otra característica que se incluiría dentro del proyecto es que el controlador tenga la capacidad de enviar los datos a la nube y que a su vez puedan ser mostradas en una aplicación móvil para que el dueño de la planta pueda monitorear el estado del sistema, a continuación, se ilustra el proceso:

## Lab. de Automatización Y Control De Sistemas Dinámicos



*Ilustración 3 Envío de datos a la aplicación móvil*

De esta manera es por medio de la cual se posibilita la creación del sistema de manera física. Para lo cual el equipo de trabajo prosiguió con las investigaciones de los componentes más adecuados y posteriormente después de realizar la adquisición de estos mismos pudimos ser capaces de comenzar con el armado de todo el componente basándonos por supuesto en la metodología general de todo el proyecto.



*Ilustración 4 Metodología general del proyecto*



## Resultados

Tras el arduo trabajo que efectuó el equipo durante la duración del curso de aprendizaje se logró culminar el proyecto. Obteniendo de esta manera un proyecto que es funcional y que podría ser de utilidad para cualquier persona que necesite conocer el estado de su planta.

Para esto, tenemos dos rubros diferentes en los cuales se pueden presentar los resultados finales del armado.

### Aplicación:

La aplicación como ya fue mencionado es la encargada de proporcionar la información al usuario. Por lo cual es la responsable de constituir el puente de comunicación entre los dispositivos electrónicos del sistema y los sentidos del usuario propietario de la planta. Para esto, es posible argumentar que al abrir la aplicación desarrollada en Android Studio mandará al usuario a su pantalla de inicio. En donde corresponde a la interfaz que proporciona directamente la información del estado.



*Ilustración 5 Interfaz - App*

La planta al momento de recibir un estado del nivel de agua que se encuentre demasiado bajo se encargará de avisar al usuario para que pueda realizar alguna acción respecto al rellenado del compartimiento físico que contiene la planta. De tal manera que se puede observar de la siguiente manera.



*Ilustración 6 Notificación de falta de agua*

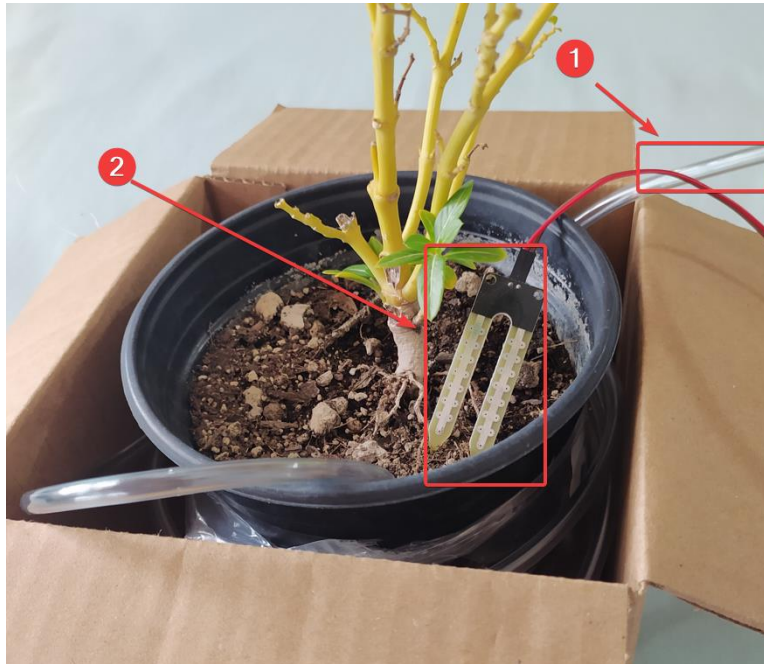
De esta manera nosotros como desarrolladores nos aseguramos de que el usuario pueda conocer el estado del tanque, pero sin temor a estar preocupado porque este llegue a tener algún problema y muera la planta por deshidratación.

### Sistema Físico

Respecto al sistema físico se logró conseguir mediante el uso del microcontrolador ESP32 la integración de sensores y motores que fueran de utilidad para lograr el desarrollo de las tareas necesarias a realizar como es el riego automático de la planta. Siendo que de esta manera la planta mediante el uso de una manguera de plástico (1) logrará transportar el agua desde un contenedor que la almacena siendo este impulsado por un motor. Este escenario debe ser activado

### Lab. de Automatización Y Control De Sistemas Dinámicos

mediante el uso del sensor de humedad (2) el cual se encarga directamente de tomar el nivel de humedad dentro de la tierra. Por lo que este se encuentra algo enterrado para poder percibir de manera correcta los valores para este sistema de variables.



*Ilustración 7 Sensor de humedad #2 y tubo de agua #1*

Este proceso manda al microcontrolador de esta manera a realizar el análisis de toma de datos para posteriormente llevar a la publicación de los mismos dentro de la base de datos y posteriormente al usuario mediante la app anteriormente descrita.

## **Pantallas del funcionamiento del proyecto**

Respecto al funcionamiento de la planta inteligente. Es necesario tomar una postura del escenario real de funcionamiento. Para lo cual nos situamos dentro del panorama en donde el usuario ha adquirido su producto. Posteriormente tendrá que realizar el llenado del tanque de agua para que este pueda contener agua dentro del mismo y de esta manera cumplir con su funcionamiento.



*Ilustración 8 Recipiente de agua*

Posteriormente debe verificar que dentro de la planta que ha adquirido y la cual contiene el producto. Se encuentre en condiciones para operar. Ha esto nos referimos con que el sensor no se encuentre fuera de la tierra.



*Ilustración 9 Planta con sensor de humedad*

Después de efectuar la acción previa es necesario efectuar el inicio de la aplicación, siendo necesario contar con un teléfono inteligente que tenga acceso a internet. Después de realizar la instalación de la aplicación, deberá abrir la app con el nombre PlantiCare para poder visualizar el estado de su planta. Para esto, los

## Lab. de Automatización Y Control De Sistemas Dinámicos

valores ya se encontrarán inicializados debido a que automáticamente después de suministrar energía al sistema los datos de esa planta se enviarán a la base de datos



Ilustración 10 Base de datos en Firebase

De esta manera podemos asegurarnos que los valores de la aplicación sean prácticamente similares a los de la vida real. Y con esto quedaría instalada el sistema completo.



Ilustración 11 Monitoreo del sistema mediante la App

## Lab. de Automatización Y Control De Sistemas Dinámicos

Dentro de esto comienza el real funcionamiento de la planta. Para lo cual, al momento de comenzar a recibir un estado de la tierra con muy poca humedad. Se encargará de encender el motor para que libere agua desde el compartimiento correspondiente. Y de esta manera se verá reducido dentro de la aplicación el nivel de agua que resta dentro del compartimiento



*Ilustración 12 Notificación por falta de agua mostrada*

Así continuará el proceso de riego hasta el momento en que se encuentre la necesidad de realizar un llenado al suministro. Para lo cual, la aplicación se encargará de enviar una notificación dentro del celular del usuario para que realice el relleno del agua.



*Ilustración 13 Notificación*



## Lab. de Automatización Y Control De Sistemas Dinámicos

---

Al efectuar el reajuste del nivel del agua restante en el recipiente se verá nuevamente iniciado el sistema. Para lo cual, solamente será necesario volver a energizar el sistema y volver a esperar a un relleno del sistema de agua.

De esta manera es como se complementa el funcionamiento del sistema autónomo. Siendo que permitirá dejar de lado la preocupación por diversos días respecto al riego de la planta.

### Video del funcionamiento

Asimismo, se anexa una liga del funcionamiento del comportamiento del sistema físico desarrollado para la planta. Para lo cual se hizo una modulación de variables para conseguir el resultado:

[https://uanledu.sharepoint.com/sites/Equipo07-Automatizacin/Shared%20Documents/General/Lab%20-%20Equipo%2001/PIA/LBAUTO\\_Eq01\\_PIA.mp4](https://uanledu.sharepoint.com/sites/Equipo07-Automatizacin/Shared%20Documents/General/Lab%20-%20Equipo%2001/PIA/LBAUTO_Eq01_PIA.mp4)





## **Conclusiones**

El proyecto que realizamos ha contribuido de manera muy importante para identificar y resaltar los puntos que hay que cubrir y considerar para llevar a cabo una implementación exitosa de los sistemas de información. Nos deja muchas cosas importantes que reflexionar y muchas otras las ha reforzado como puntos angulares para llevar a cabo una buena implementación.

Dentro de los puntos que consideramos tienen más importancia dentro de un proyecto de esta naturaleza son el detectar cuáles son las necesidades reales de las personas que trabajan día a día con los sistemas, que los procesos operativos de una empresa se apeguen a la realidad del trabajo diario y no sean un obstáculo burocrático, que se involucre a los usuarios en el proceso de implementación de los sistemas de manera que se sepa que es lo que ellos esperan y qué es lo que no esperan de él, definir de manera clara y lo más tangible posible los beneficios económicos, laborales, y de cualquier otra índole que se piensan alcanzar con los sistemas nuevos, de manera que las personas dentro de la empresa sepan cómo se van a ver beneficiados particularmente.

Como mencionamos a lo largo de este documento una de los problemas más frecuentes para que un sistema no cumpla con el objetivo para el cual fue adquirido es que la implementación del mismo no sea exitosa, y la mayor causa para que una implementación fracase es hacer a un lado a los que trabajan en la operación diaria de la empresa, ya que entonces el sistema es desarrollado e implementado sin saber cuáles son las necesidades básicas dentro de la organización perdiendo de vista el objetivo general de la misma, teniendo como resultado un gasto en lugar de una inversión.

En el resumen de este documento hablamos sobre cuáles son los objetivos que se desean lograr con el proyecto, y mediante esto podemos comprender que una parte importante de la vida cotidiana de las empresas es brindar un servicio de calidad integral al cliente, ya que es más caro conseguir nuevos clientes que mantener a los actuales. Los sistemas por sí solos no van a ser que se mejore la calidad en el servicio al cliente, sin embargo, en este caso son una herramienta importante que le permite a la gente dedicar más tiempo a tareas productivas más





## Lab. de Automatización Y Control De Sistemas Dinámicos

que a las administrativas. De manera estricta si la implementación de estos sistemas permite que la gente pueda dedicarse más a cumplir con las expectativas de servicio al cliente podemos decir que entonces el proyecto ha sido exitoso.

Otro punto que consideramos clave para llevar a cabo un proyecto como este, consiste en dar una buena capacitación a los usuarios de los sistemas, si hacemos todo correctamente para desarrollar e implementar los sistemas pero no le damos herramientas a la gente para que trabaje con ellos es muy probable que todo el trabajo realizado se venga abajo y encuentren la manera de realizar sus tareas sin usarlos; haciendo que todos los beneficios que se tenían en mente no solo no se cumplan sino que tal vez empeoren. Si la gente ya expresó qué es lo que necesita como herramientas de apoyo para trabajar y además tiene la capacidad para hacer uso de éstas es muy probable que las tareas se realicen con mayor confianza y exactitud.

Muchas veces el miedo a equivocarse es lo que provoca que no usen los sistemas, pero con el adecuado entrenamiento no debe existir tal miedo. Conforme fuimos realizando este proyecto nos fuimos percatando de muchas cosas que antes no habíamos considerado, que ignorábamos. Pudimos percatarnos como lo hemos venido mencionando de la importancia de saber las necesidades de la gente, pero también pudimos detectar algunos puntos clave para afianzar muchos procesos, detectar áreas de oportunidad para mejorar el servicio al cliente en distintos departamentos de la empresa, tener una visión más clara de la funcionalidad de la empresa, saber que existen gastos que se pueden disminuir, y sobre todo del tiempo que la gente utiliza en encontrar información para poder resolver problemas o tomar cierto tipo de decisiones.



## Referencias bibliográficas

- [1] Firebase Documentation. (2021). Instalación y configuración en Android Retrieved October 17, 2021, from Firebase website: <https://firebase.google.com/docs/database/android/start>
- [2] Jadsa tv. (2020). SERIE ESP32 # 6: FIREBASE - ESP32 - REAL TIME DATABASE [YouTube Video]. Retrieved from [https://www.youtube.com/watch?v=\\_2gi9VHZ-q0](https://www.youtube.com/watch?v=_2gi9VHZ-q0)
- [3] jadsa tv. (2018). SERIE SENSORES Y MODULOS #4: SENSOR DE HUMEDAD DE SUELO HL-69 / YL-69 [YouTube Video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=ppvKm-5BG-0>
- [4] *ESP32 Analog Input with Arduino IDE | Random Nerd Tutorials.* (2019, May 31). Retrieved October 14, 2021, from Random Nerd Tutorials website: <https://randomnerdtutorials.com/esp32-adc-analog-read-arduino-ide/>
- [5] <https://www.facebook.com/jose.querracarmenate>. (2021, March 15). Cómo programar ESP32 con IDE Arduino. Retrieved October 14, 2021, from Programar fácil con Arduino website: <https://programarfácil.com/esp8266/programar-esp32-ide-arduino/>
- [6] (2021). Retrieved October 14, 2021, from Duckduckgo.com website: <https://external-content.duckduckgo.com/iu/?u=http%3A%2F%2Fwww.ayarafun.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016%2F11%2Fesp32-pinout.png&f=1&nofb=1>
- [7] jadsa tv. (2018). SERIE SENSORES Y MODULOS #4: SENSOR DE HUMEDAD DE SUELO HL-69 / YL-69 [YouTube Video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=ppvKm-5BG-0&t=615s>
- [8] ElecFreaks. (2011). Ultrasonic Ranging Module HC -SR04. Retrieved from <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf>



[9]

- Electrónica AWW. (2021). Utilizando TRANSISTOR 2N2222 como INTERRUPTOR [YouTube Video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=uPrH-RWXu1M>*
- [10] Alex7 Tutoriales. (2020). Relé 5V con ESP32 - Conmutar Fase Correctamente [YouTube Video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=RdwufeDhxnc&t=283s>
- [11] Guillermo, P. (2020). Conmutador 5 a 12 VDC con Transistor [YouTube Video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=ZY0Z7Yausoc>
- [12] ProgressBar | Android Developers. (2021). Retrieved October 17, 2021, from Android Developers website: <https://developer.android.com/reference/android/widget/ProgressBar>
- [13] Android ProgressBar Example - javatpoint. (2011). Retrieved October 17, 2021, from [www.javatpoint.com](http://www.javatpoint.com) website: <https://www.javatpoint.com/android-progressbar-example>
- [14] Training Courses | Android Developers. (2021). Retrieved October 17, 2021, from Android Developers website: <https://developer.android.com/courses>
- [15] diagrams.net - free flowchart maker and diagrams online. (2021). Flowchart Maker & Online Diagram Software. Retrieved October 8, 2021, from Diagrams.net website: <https://app.diagrams.net/#>
- [16] Automatic Watering System for My Plants. (2020). Retrieved September 28, 2021, from Arduino Project Hub website: [https://create.arduino.cc/projecthub/lc\\_lab/automatic-watering-system-for-my-plants-b73442](https://create.arduino.cc/projecthub/lc_lab/automatic-watering-system-for-my-plants-b73442)
- [17] Automatic Plant Watering System Using Arduino Uno. (2018). Retrieved September 28, 2021, from Arduino Project Hub website: <https://create.arduino.cc/projecthub/neetithakur/automatic-plant-watering-system-using-arduino-uno-8764ba>



**Lab. de Automatización Y Control De Sistemas Dinámicos**

- [18] Technical Coding. (2021). Create custom Horizontal ProgressBar in android studio || Android studio tutorial [YouTube Video]. Retrieved from [Create custom Horizontal ProgressBar in android studio || Android studio tutorial](#)
- [19] Automatic Watering System for My Plants. (2020). Retrieved September 28, 2021, from Arduino Project Hub  
website: [https://create.arduino.cc/projecthub/lc\\_lab/automatic-watering-system-for-my-plants-b73442](https://create.arduino.cc/projecthub/lc_lab/automatic-watering-system-for-my-plants-b73442)
- [20] Automatic Plant Watering System Using Arduino Uno. (2018). Retrieved September 28, 2021, from Arduino Project Hub  
website: <https://create.arduino.cc/projecthub/neetithakur/automatic-plant-watering-system-using-arduino-uno-8764ba>
- [21] Sensor Ultrasonico Hc-sr04. (2021). Retrieved September 28, 2021, from Mercadolibre.com.mx website: <https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-603602115-sensor-ultrasonico-hc-sr04- JM>
- [22] Fully Automatic Plant Watering System. (2020). Retrieved September 28, 2021, from Arduino Project Hub  
website: <https://create.arduino.cc/projecthub/GadhaGod/fully-automatic-plant-watering-system-de962d>
- [23] Ogata, K. (n.d.). *Ingeniería de control moderna 5ª edición*. Retrieved from website: [https://www.u-cursos.cl/usuario/78303fe04da8e4eb340eaae09f1840b2/mi\\_blog/r/Ingenieria de Control Moderna Ogata 5a ed.pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/78303fe04da8e4eb340eaae09f1840b2/mi_blog/r/Ingenieria_de_Control_Moderna_Ogata_5a_ed.pdf)
- [24] diagrams.net - free flowchart maker and diagrams online. (2021). Flowchart Maker & Online Diagram Software. Retrieved September 8, 2021, from Diagrams.net website: [https://app.diagrams.net/#G1hKtEctPRsP4OVNMV-eDJBMNhe5g\\_HA1Q](https://app.diagrams.net/#G1hKtEctPRsP4OVNMV-eDJBMNhe5g_HA1Q)
- [25] Profe Misa. (2015). Lección 2: Diagramas de bloques [YouTube Video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=0bBlz7ggYsM>
- [26] Castaño, S. A. (2020). DIAGRAMAS DE BLOQUES Control  
► Explicación MAGNÍFICA [Álgebra de Bloques] #001 [YouTube Video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=JaLjcMqMr50>



**Lab. de Automatización Y Control De Sistemas Dinámicos**

- [27] Automatic Watering System for My Plants. (2020). Retrieved August 26, 2021, from Arduino Project Hub  
website: [https://create.arduino.cc/projecthub/lc\\_lab/automatic-watering-system-for-my-plants-b73442](https://create.arduino.cc/projecthub/lc_lab/automatic-watering-system-for-my-plants-b73442)
- [28] Moshiko Creative. (2019). [Sensores Arduino] Sensor de Humedad/ De Lluvia/ De Temperatura y Humedad ~ Moshiko [YouTube Video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=mMIV2eJiH1I>
- [29] Bitwise Ar. (2017). Arduino desde cero en español - Capítulo 8 - Módulo Relé con optoacoplador (relay electromecánico) [YouTube Video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=Q5UkNPgN9Ow>
- [30] Sensor De Humedad De Tierra YI-69 Arduino. (2021). Retrieved August 26, 2021, from Mercadolibre.com.mx  
website: [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-734427946-sensor-de-humedad-de-tierra-yl-69-arduino-JM#position=2&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=77bd8bd7-7d9f-48b6-89af-f4f1468a6f5d](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-734427946-sensor-de-humedad-de-tierra-yl-69-arduino-JM#position=2&search_layout=grid&type=item&tracking_id=77bd8bd7-7d9f-48b6-89af-f4f1468a6f5d)
- [31] Modulo De 2 Relevadores, Relay 5v 10a Robotica Arduino Pic. (2021). Retrieved August 26, 2021, from Mercadolibre.com.mx  
website: [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-603599795-modulo-de-2-relevadores-relay-5v-10a-robotica-arduino-pic-JM#position=4&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=8c2d1537-a28f-4b92-a613-d864d88025f5](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-603599795-modulo-de-2-relevadores-relay-5v-10a-robotica-arduino-pic-JM#position=4&search_layout=stack&type=item&tracking_id=8c2d1537-a28f-4b92-a613-d864d88025f5)
- [32] Manguera Para Bomba Sumergible - 1m Rs-385. (2021). Retrieved August 26, 2021, from Mercadolibre.com.mx  
website: [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-897027052-manguera-para-bomba-sumergible-1m-rs-385-JM#position=6&search\\_layout=grid&type=item&tracking\\_id=2eb1dd22-0200-4dcf-9748-d805eef4bb83](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-897027052-manguera-para-bomba-sumergible-1m-rs-385-JM#position=6&search_layout=grid&type=item&tracking_id=2eb1dd22-0200-4dcf-9748-d805eef4bb83)
- [33] Palatnic, R. (2017). (2) sistemas de control. Retrieved August 26, 2021, from Slideshare.net website: <https://es.slideshare.net/RafaelPalatnic/2-sistemas-de-control>



**Lab. de Automatización Y Control De Sistemas Dinámicos**

- [34] ¿Control Automático, tipos de variables? (2009, September 9). Retrieved August 26, 2021, from Instrumentacion y Automatizacion Industrial website: <https://instrumentacionycontrol.net/control-automatgico-tipos-de-variables/>
- [35] UNEFA. (2012). Introducción al Control Automático. Retrieved August 26, 2021, from Slideshare.net website: <https://es.slideshare.net/camilorene/tema1-trasp>
- [36] . (n.d.). *Capítulo 2. Sistemas de Control 5 2-SISTEMAS DE CONTROL 2.1- ¿QUÉ ES UN SISTEMA DE CONTROL?* Retrieved from <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3330/34059-5.pdf?sequence=5>
- [37] (2021). Retrieved August 26, 2021, from Google.com website: <https://sites.google.com/site/tecnoindus1/sistemas-de-control?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>
- [38] Control Automático de Procesos Primera Edición (1991) Editorial LIMUSA S.A. de C.V
- [39] Equipo de trabajo. (2021). AUTOMATIZACIÓN. 15 agosto 2021, de RIPIPSA Sitio web: <https://ripipsacobots.com/automatizacion/>
- [40] IBM España. (2018). La evolución de la automatización de procesos. 15 agosto 2021, de IBM Sitio web: <https://www.ibm.com/downloads/cas/RJGDMZ2D>