

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE SEDE LATACUNGA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

Trabajo De Titulación Previo A La Obtención Del Título De Ingeniero De Software

“Desarrollo de un sistema software para optimizar la medición y registro histórico de temperatura y humedad en el centro agropecuario “Pilonera Verito” mediante el uso del Internet de las Cosas y Tecnología Móvil”.

Autores:

- Jimbo Iza Steve Isaac
- Martínez Udeo Luis David



ÍNDICE

1

INTRODUCCIÓN

2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4

DESARROLLO DEL SISTEMA

5

VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

1

INTRODUCCIÓN

2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4

DESARROLLO DEL SISTEMA

5

VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

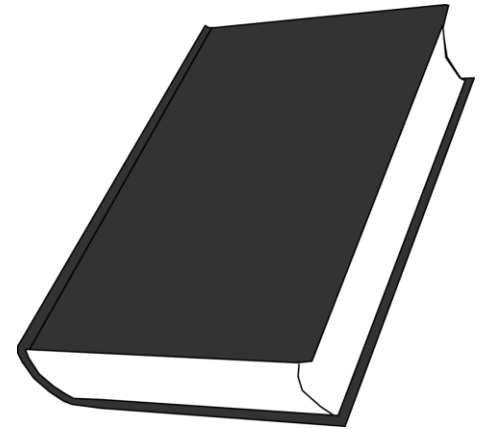
6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



INTRODUCCIÓN

- Recopilación de información asociada a la Tecnología IoT y el desarrollo de Aplicaciones Móviles en Flutter con Patrón Bloc
- Diseño de una infraestructura IoT
- Desarrollo de software en las siguientes áreas: Servidor, FrontEnd, BackEnd y Aplicación Móvil
- Implementación del sistema software



1

INTRODUCCIÓN

2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4

DESARROLLO DEL SISTEMA

5

VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6

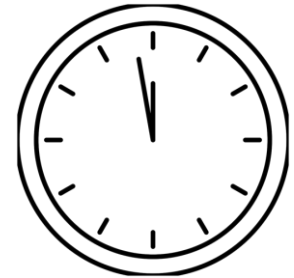
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



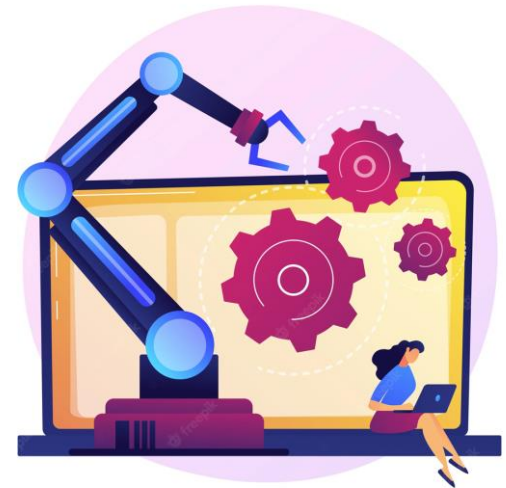
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- El acceso a recursos tecnológicos/maquinaria es una limitante debido a su costo
- Las tareas de monitorización en invernaderos se realizan de forma manual
- La evolución de los datos se registra de forma manual



- ¿Cómo crear un sistema software que automatice la lectura de variables ambientales en un invernadero ?



JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

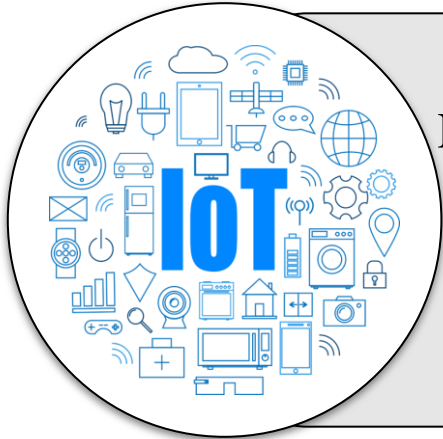
- Reemplazar procesos manuales en los invernaderos para poder centrarse en otras responsabilidades
- Acceso a la información vital sin importar la ubicación geográfica
- Optimización de tiempos y costos relacionados con el proceso de monitorización



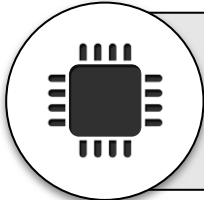
Desarrollar un sistema software de monitorización mediante el uso de IoT que optimice los tiempos y costos derivados de la lectura de las variables ambientales de temperatura y humedad en el centro agropecuario “Pilonera Verito”.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS



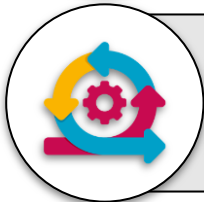
Elaborar el marco teórico sobre las soluciones software que existen en la monitorización de variables ambientales en invernaderos y centros agropecuarios mediante el uso del internet de las cosas (IoT).



Diseñar la infraestructura IoT necesaria para el correcto funcionamiento y comunicación del sistema software.



Desarrollar el sistema software móvil mediante el uso de la tecnología Flutter y patrón block.



Desarrollar el sistema software bajo la metodología de trabajo SCRUM



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desplegar e implementar el sistema software en el centro agropecuario “Pilonera Verito”.



Probar y validar el sistema software mediante pruebas comparativas del tiempo empleado en las lecturas.



¿Si se desarrolla un sistema software de monitorización de las variables ambientales de temperatura y humedad mediante el uso de IoT entonces se optimizan los tiempos y costos derivados de la lectura manual en el centro agropecuario “Pilonera Verito”?



1

INTRODUCCIÓN

2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4

DESARROLLO DEL SISTEMA

5

VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



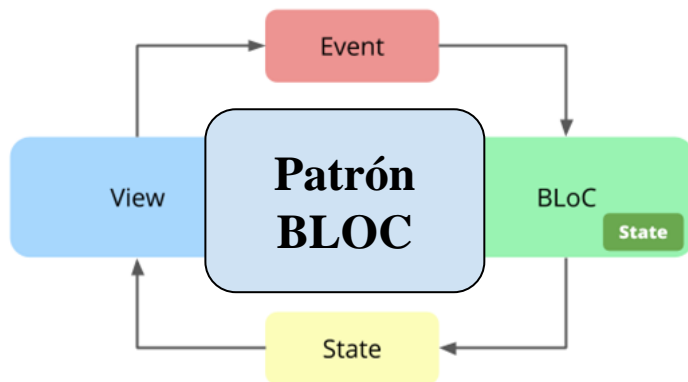
IoT es considerado como la conexión en red de objetos físicos o dispositivos en una red abierta y llena de objetos inteligentes que tiene la capacidad de auto gestionarse, compartir información, datos y recursos, reaccionar y actuar frente a situaciones y cambios en el medio ambiente

MQTT es un protocolo de comunicación enfocado en la conectividad M2M (Machine to Machine), hace referencia a la tecnología que permite a los dispositivos la comunicación entre ellos de forma inalámbrica siendo óptimo para redes de bajo ancho de banda, poco fiables, alta latencia y dispositivos restringidos. La conectividad M2M se considera como una de las partes fundamentales del Internet de las cosas





Flutter es un kit de desarrollo software de código fuente abierto creado por Google. Es utilizado actualmente en el desarrollo de aplicaciones para Android, iOS y Web así como método primario para crear aplicaciones para Google Fuchsia.



Es un patrón de diseño que agrupa la lógica del negocio, estado de la aplicación y los adapta a la vista. Este patrón basa su funcionamiento en la emisión y recepción de eventos, los cuales inciden directamente en el estado de la aplicación.



SCRUM



Scrum es un marco de trabajo utilizado para la gestión de proyectos, este permite a los equipos generar soluciones de valor en tiempos relativamente cortos, permitiendo crear productos adaptables de forma evolutiva (Schwaber & Sutherland, 2020).



1

INTRODUCCIÓN

2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4

DESARROLLO DEL SISTEMA

5

VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Visión del proyecto

“Para negocios y personas que se dedican a la producción de productos agrícolas
Quienes requieren monitorear la temperatura y humedad relativa de sus
invernaderos

IoTemp es una aplicación móvil que integra IoT (Internet of things)
Que es una solución ágil y económica para monitorear y preservar el capital de los
invernaderos

Diferente a los controles tradicionales que no son automatizados
Nuestro producto es una opción de bajo costo para optimizar la monitorización y
así mejorar el control de la temperatura al momento de la producción de cultivos.”



Scrum Team

Roles	Descripción	Persona
Product Owner	Dueño del producto	Ing. William Panchi
Scrum Master	Director del proyecto	Ing. Diego Velasco
Development Team	Equipo de desarrollo	Steve Jimbo Luis Martínez



Épica de usuario

ID: EP-001	Épica
<p>Descripción: Como Ingeniero Agrónomo Quisiera Tener un sistema automatizado para la monitorización de las variables ambientales en el invernadero Para Controlar la evolución y estado de los cultivos dentro y fuera del establecimiento.</p>	

Historia de usuario	Título	Descripción
HU-001	Temperatura	Como Ingeniero Agrónomo Quisiera tener un proceso automatizado de medición de temperatura relativa en el invernadero Para mantener un control constante de dicha variable ambiental.
HU-002	Humedad	Como Ingeniero Agrónomo Quisiera tener un proceso automatizado de medición de humedad relativa en el invernadero Para mantener un control constante de dicha variable ambiental
HU-003	Resumen	Como Ingeniero Agrónomo Quisiera poder visualizar un resumen de monitorización en tiempo real de la temperatura y humedad relativa Para conocer el estado de cada zona en el invernadero
HU-004	Gráfico Estadístico	Como Ingeniero Agrónomo Quisiera acceder a un gráfico estadístico histórico de cada variable ambiental en un tiempo determinado. Para conocer la evolución de las mediciones.
HU-005	Intervalos de normalidad	Como Ingeniero Agrónomo Quisiera configurar intervalos de normalidad para las mediciones en el día y en la noche Para tener un control dinámico de las variables ambientales
HU-006	Alertas	Como Ingeniero Agrónomo Quisiera quisiera recibir alertas cuando las mediciones no estén dentro de los rangos normales Para tomar decisiones inmediatas en consecuencia
HU-007	Credenciales	Como Ingeniero Agrónomo Quisiera acceder con un nombre y una clave a la información de la monitorización en el invernadero Para preservar la privacidad de la información.



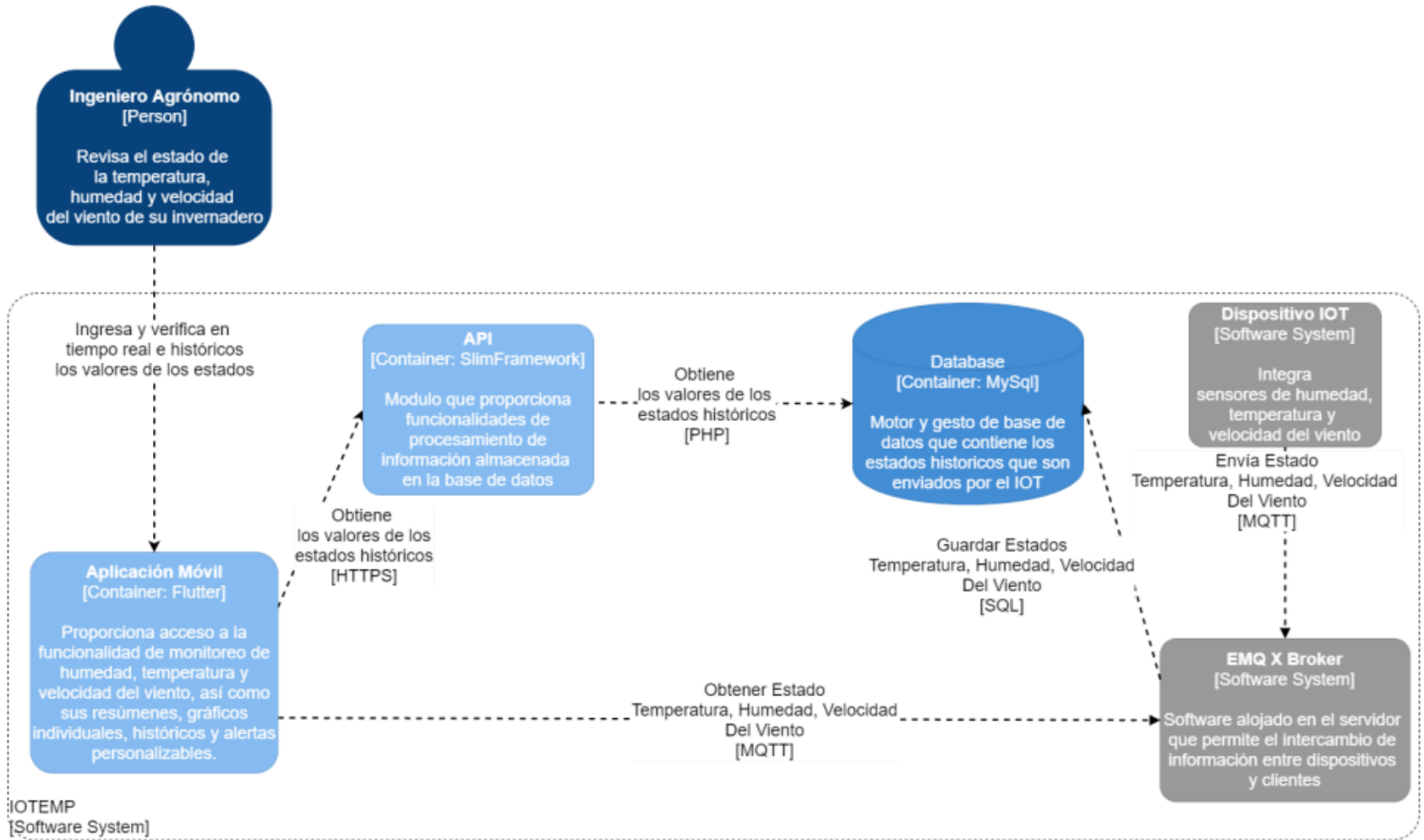
El desarrollo del sistema fue llevado a cabo en 3 sprints de 2 semanas cada uno

ID	Título	Prioridad	Complejidad	Duración (días)	Sprint	Tareas
HU-001	Temperatura	Alta	Alta	5	1	12
HU-002	Humedad	Alta	Media	5		4
HU-003	Resumen	Alta	Media	4		8
HU-007	Credenciales	Media	Baja	7	2	6
HU-004	Gráfico Estadístico	Media	Baja	7		6
HU-005	Intervalos de normalidad	Media	Alta	7	3	5
HU-006	Alertas	Media	Alta	7		5
	Total			42		



Fase 3 Implementación

Arquitectura del sistema



Fase 3 Implementación

Infraestructura



Fase 3 Implementación

Servidor

Instancia: **i-03ee0ef776a2fff59** Dirección IP elástica: **3.132.91.89**

Descripción comprobaciones de estado Monitorización Etiquetas

ID de instancia **i-03ee0ef776a2fff59**
El estado de la instancia **running**
Tipo de instancia **t2.micro**
Hallazgo **Suscríbese al optimizador informático de AWS para recibir recomendaciones. [Más información](#)**
DNS privado **ip-172-31-24-122.us-east-2.compute.internal**
Direcciones IP privadas **172.31.24.122**
Direcciones IP privadas secundarias **VPC ID [vpc-0ccf04ae64](#)**
Plataforma **Ubuntu**
Platform details **Linux/UNIX**
Usage operation **RunInstances**

DNS público (IPv4) **ec2-3-132-91-89.us-east-2.compute.amazonaws.com**
IP pública IPv4 **3.132.91.89**
Direcciones IP IPv6 **-**
Direcciones IP elásticas **3.132.91.89***
Availability zone **us-east-2b**
Grupos de seguridad **Grupo Seguridad IoTemp. [ver reglas de entrada](#). [ver reglas de salida](#)**

¿Dudas? Encuéntrala en la nueva [Unified Settings](#)

- EMO Dashboard
- Monitor
- Clients
- Topics
- Subscriptions
- Rule Engine
- Analysis
- Alarm
- Plugin
- Modules
- Tool
- Setting
- General

Home

Home Plugin Websocket Topics Subscriptions Users Clients Setting Alarm Application Blacklist emqx@iotemp Resources Rule Engine Rule Create

Message Out: 0 strip/second
Current message-out rate

Message In: 0 strip/second
Current message-in rate

Subscriptions: 1
Topics

Connections: 1
Currently active connections

Node: emqx@127.0.0.1 Basic info Message Out Message In Message Drop Connection Topics Subscription

Version: 4.1.0

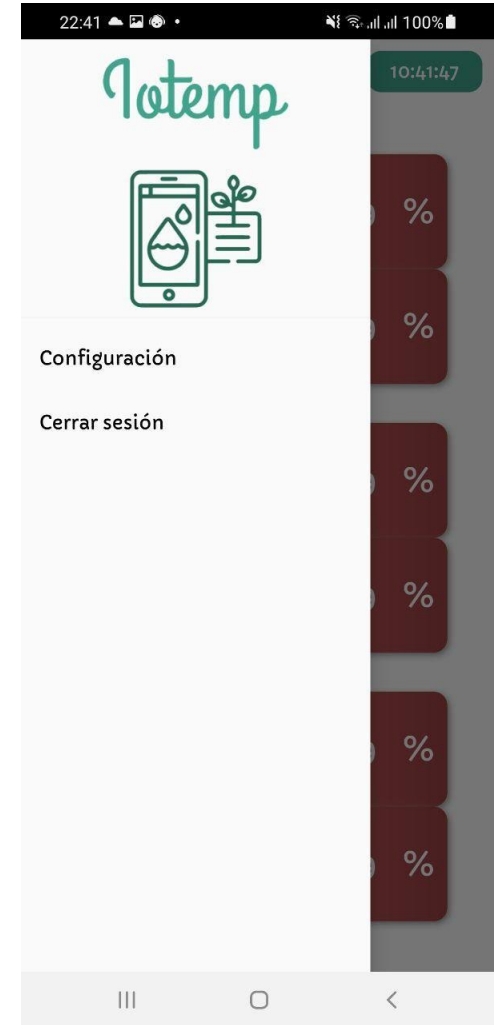
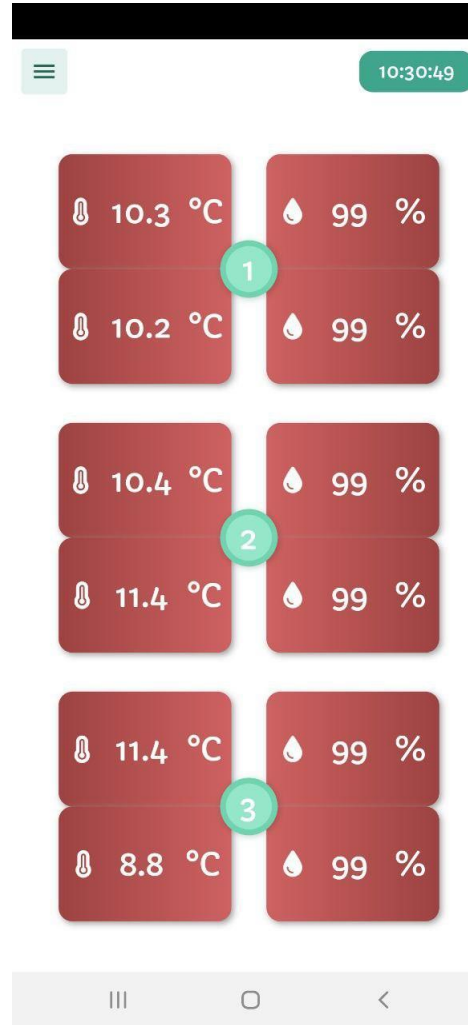
System Time:	2022-07-13 22:22:55	Memory:	99.62M / 129.83M
Uptime:	29 days, 4 hours, 42 minutes, 59 seconds	Max Fds:	1024
OTP Release:	R22/10.7	Erlang Process:	430 / 2097152
Node State:	Running	CPU Load:	0.27 / 0.08 / 0.02
Connections:	1 / 2	Topics:	1 / 2
Subscriptions:	1 / 3	Retained:	4 / 4
Share Subscription:	0 / 0		

View More



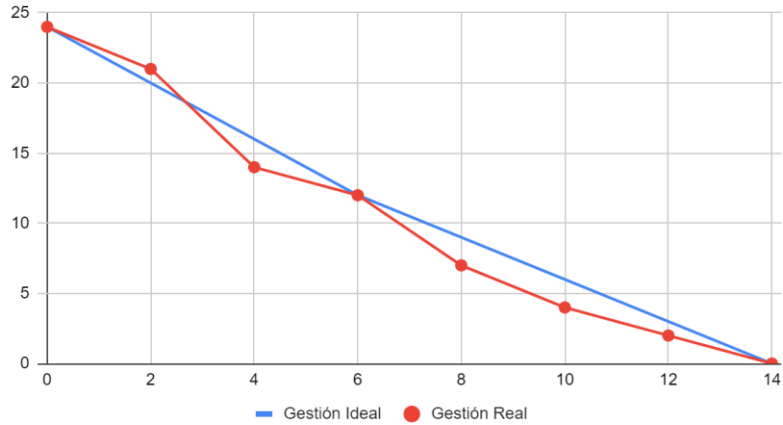
Fase 3 Implementación

Aplicación Móvil

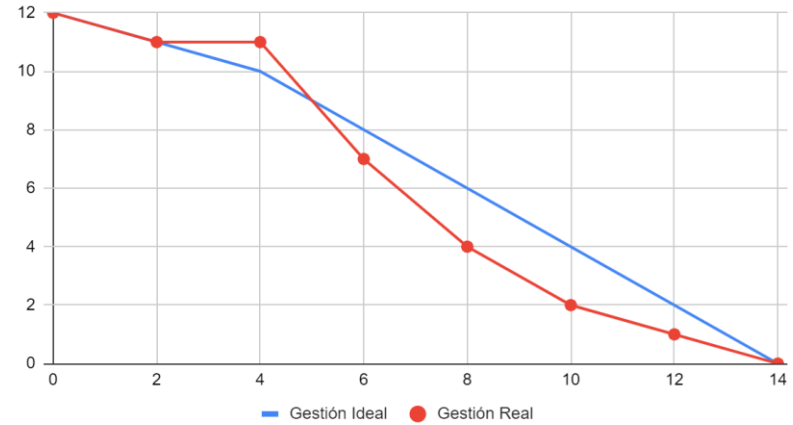


Fase 4 Revisión y retrospectiva

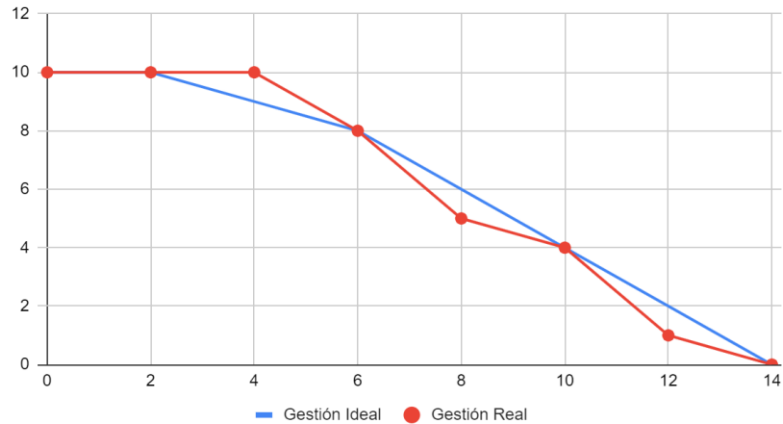
Burndown Chart Sprint 1



Burndown Chart Sprint 2



Burndown Chart Sprint 3



Lista de Chequeo				
Historia de Usuario	Criterio de Aceptación	Sí	No	Observación
HU-001	Temperatura	X		
HU-002	Humedad	X		
HU-003	Resumen	X		
HU-004	Gráfico	X		
HU-007	Credenciales	X		
HU-005	Intervalos de normalidad	X		
HU-006	Alertas	X		



Fase 5 Liberación

Servidor y aplicación móvil

iotemp.ml — Coming Soon

iotemp.ml

iotemp.ml

Server control panel by VESTA

21:38

66%

←

IoTtemp

IoTtemp

DavidMarU

Desinstalar

Abrir

Novedades

Última actualización: 19 jul 2022

Monitorización de variables y reconocimiento de usuarios.



1

INTRODUCCIÓN

2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4

DESARROLLO DEL SISTEMA

5

VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

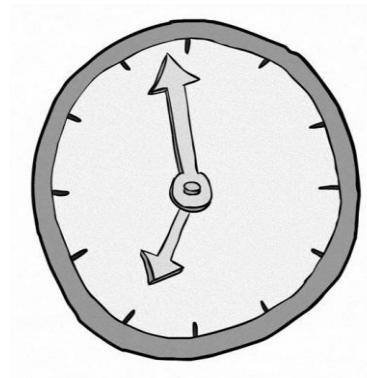


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Indicadores a ser analizados

Indicadores:

- Precisión de los datos monitorizados
- Tiempo empleado para la monitorización
- Costos asociados en el proceso de monitorización



Indicador Precisión de los datos - Temperatura

Prueba T-Student para muestras independientes

- **Datos Obtenidos**

Temperatura		
N°	Manual	Automatizado
1	9,9	10,3
2	9,7	10,2
3	10,9	11,4
4	9,9	10,4
5	10,7	11,4
6	8,4	8,8
7	9,3	10,6
8	10,3	9,2
9	8,9	10,1
10	10,6	9,6

- **Hipótesis Planteadas**

Hipótesis nula (H0): La media de los datos son iguales

Hipótesis alternativa (H1): La media de los datos no son iguales

- **Cálculos Realizados**

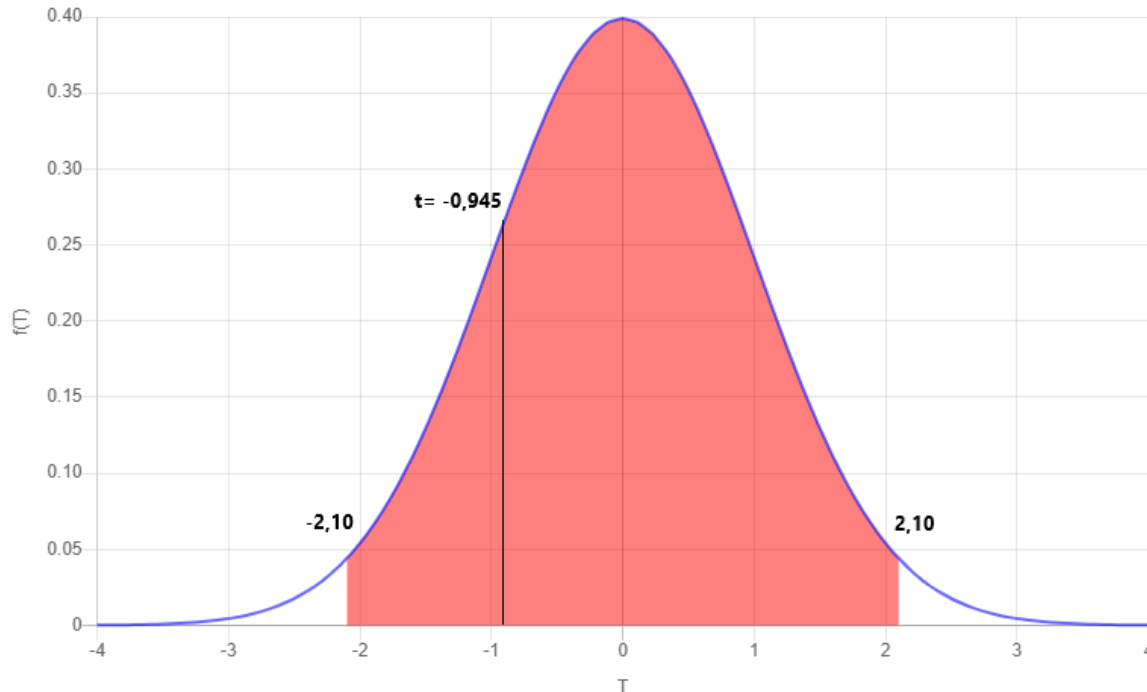
	Manual	Automatizado
Media	9,85	10,2
Varianza	0,658333333	0,713333333
Grados de libertad	18	
Estadístico t	-0,945025989	
Valor crítico de t (dos colas)	2,10092204	



Indicador Precisión de los datos - Temperatura

Prueba T-Student para muestras independientes

Grados de libertad	18
Estadístico t	-0,945025989
Valor crítico de t (dos colas)	2,10092204



- **Hipótesis Aceptada**

Hipótesis nula (H_0): La media de los datos son iguales

- **Interpretación**

Existe una similitud entre las mediciones del dispositivo utilizado y los sensores en Temperatura, por lo que existe una precisión en los datos.



Indicador Precisión de los datos - Humedad

Prueba T-Student para muestras independientes

- **Datos Obtenidos**

Humedad		
N°	Manual	Automatizado
1	96	99
2	97	98
3	97	99
4	98	97
5	96	98
6	98	97
7	99	96
8	96	97
9	97	99
10	96	98

- **Hipótesis Planteadas**

Hipótesis nula (H_0): La media de los datos son iguales

Hipótesis alternativa (H_1): La media de los datos no son iguales

- **Cálculos Realizados**

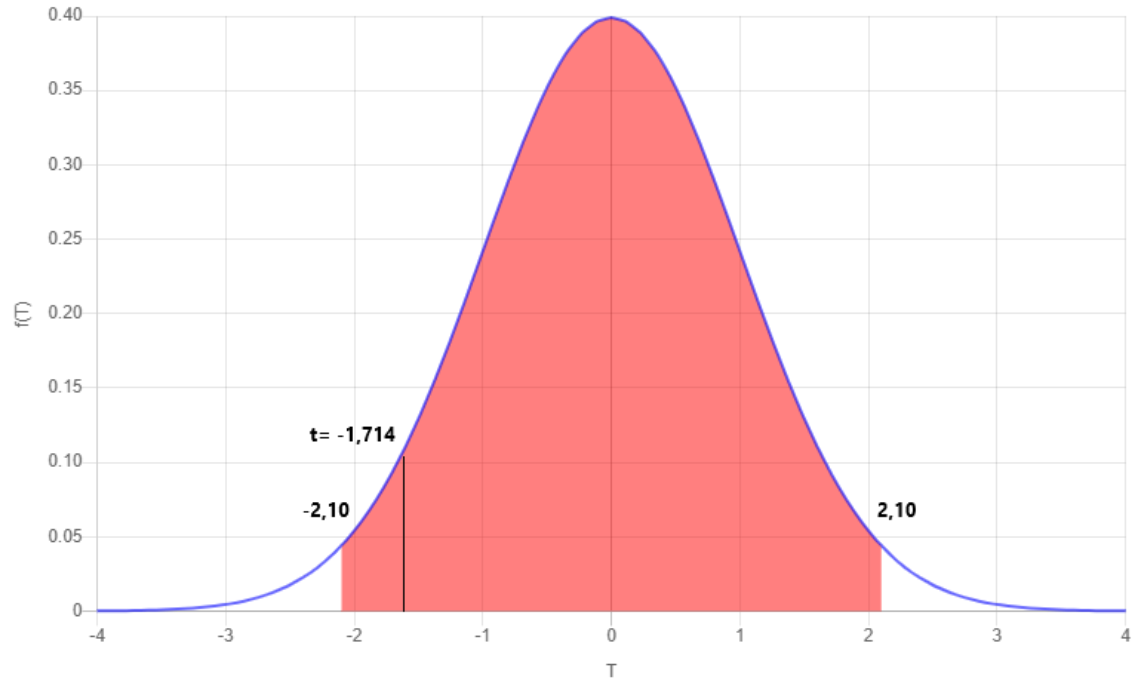
	Manual	Automatizado
Media	97	97,8
Varianza	1,111111111	1,066666667
Grados de libertad	18	
Estadístico t	-1,714285714	
Valor crítico de t (dos colas)	2,10092204	



Indicador Precisión de los datos - Humedad

Prueba T-Student para muestras independientes

Grados de libertad	18
Estadístico t	-1,714285714
Valor crítico de t (dos colas)	2,10092204



- **Hipótesis Aceptada**

Hipótesis nula (H_0): La media de los datos son iguales

- **Interpretación**

Existe una similitud entre las mediciones del dispositivo utilizado y los sensores en Humedad Relativa, por lo que existe una precisión en los datos.



Prueba T-Student para muestras relacionadas

- **Datos Obtenidos**

Tiempo Empleado		
N°	Manual	Automatizado
1	10,2 min	0,33 min
2	12 min	0,52 min
3	11,13 min	0,42 min
4	10,13 min	0,63 min
5	8,03 min	0,38 min
6	9,02 min	0,55 min
7	8,02 min	0,57 min
8	12 min	0,43 min

- **Hipótesis Planteadas**

Hipótesis nula (H_0): $\mu_d \leq 0$

(La media de los tiempos es igual o mayor)

Hipótesis alternativa (H_1): $\mu_d > 0$

(La media de los tiempos es menor)

- **Cálculos Realizados**

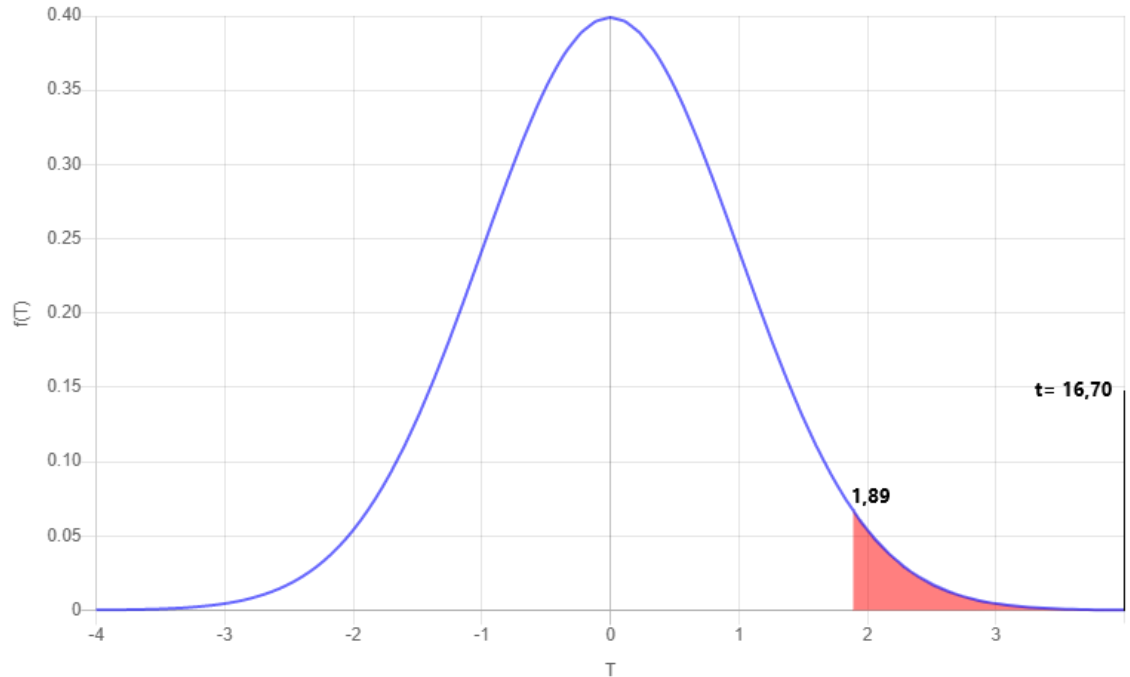
	Manual	Automatizado
Media	10,065625	0,47875
Varianza	2,581849696	0,0108125
Grados de libertad	7	
Estadístico t	16,70425094	
Valor crítico de t (una cola)	1,894578605	



Indicador Tiempo Empleado

Prueba T-Student para muestras relacionadas

Grados de libertad	7
Estadístico t	16,70425094
Valor crítico de t (una cola)	1,894578605



- **Hipótesis Aceptada**

Hipótesis alternativa (H1): $\mu d > 0$ (La media de los tiempos es menor)

- **Interpretación**

Existe una clara disminución en los promedios del tiempo empleado con el uso del proceso automatizado por lo que se logra una optimización.



Indicador Costos Derivados

Costos relacionados con cada método

- Cantidad de mediciones diarias: 4 mediciones a lo largo del día
- Cantidad de mediciones mensuales: 30 días del mes, $4 \times 30 = 120$ mediciones al mes
- Tiempo empleado: medición manual de 10 minutos, total de 1200 minutos o 20 horas al mes.
- Valor por hora de trabajo: \$425 dólares por 160 horas. $425 / 160 = \$21,25$. $21,25 / 8 = \$2,66$.
- Fracción del sueldo: $20 \times 2,656 = \$53,13$.

- **Costos**

Manual			Automatización		
Descripción	Costo	Tipo	Descripción	Costo	Tipo
Pago al Personal	53,13	Mensual	Cable UTP	78	Una sola vez
			Sensores DHT22	42	Una sola vez
			Módulo ESP32	7	Una sola vez
			Servidor	2,99	Mensual



Prueba T-Student para muestras relacionadas

- **Datos Obtenidos**

Costos derivados		
Mes	Manual	Automatizado
1	53,13	129,99
2	53,13	2,99
3	53,13	2,99
4	53,13	2,99
5	53,13	2,99
6	53,13	2,99
7	53,13	2,99
8	53,13	2,99
9	53,13	2,99
10	53,13	2,99
11	53,13	2,99
12	53,13	2,99

- **Hipótesis Planteadas**

Hipótesis nula (H_0): $\mu_d \leq 0$

(La media de los costos es igual o mayor)

Hipótesis alternativa (H_1): $\mu_d > 0$

(La media de los costos es menor)

- **Cálculos Realizados**

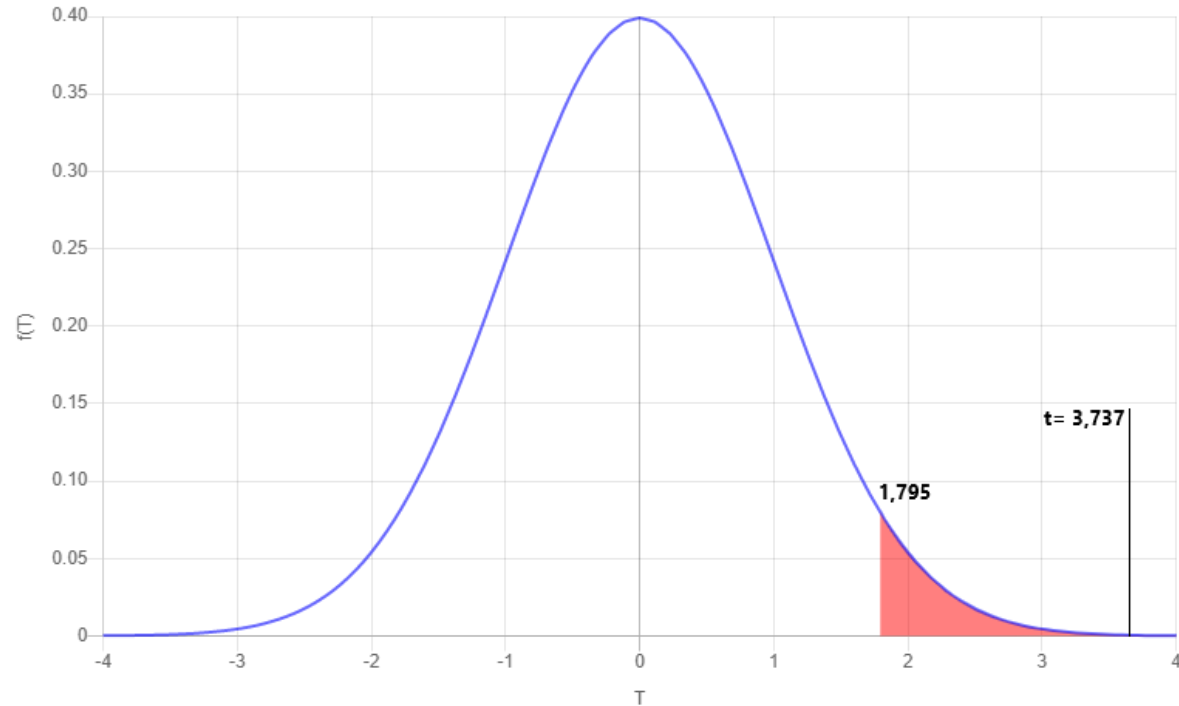
	Manual	Automatizado
Media	53,13	13,57333333
Varianza	0	1344,083333
Grados de libertad	11	
Estadístico t	3,737637795	
Valor crítico de t (una cola)	1,795884819	



Indicador Costos Derivados

Prueba T-Student para muestras relacionadas

Grados de libertad	11
Estadístico t	3,737637795
Valor crítico de t (una cola)	1,795884819



- **Hipótesis Aceptada**

Hipótesis alternativa (H1): $\mu d > 0$ (La media de los costos es menor)

- **Interpretación**

Existe una disminución en los promedios de los costos derivados con el uso del proceso automatizado por lo que se logra una optimización.



Hipótesis

¿Si se desarrolla un sistema software de monitorización de las variables ambientales de temperatura y humedad mediante el uso de IoT entonces se optimizan los tiempos y costos derivados de la lectura manual en el centro agropecuario “Pilonera Verito”?

Basada en 3 indicadores:

- Precisión de los datos: H0 que nos otorga precisión en los datos
- Optimización del tiempo empleado: H1 donde optimizamos los tiempos
- Optimización de los costos derivados: H1 donde optimizamos los costos

Procedemos a aceptar nuestra hipótesis, por lo tanto, se ha logrado crear un sistema software dedicado a la monitorización de las variables ambientales de temperatura y humedad mediante el uso de IoT optimizando los tiempos y costos derivados del proceso.



1

INTRODUCCIÓN

2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4

DESARROLLO DEL SISTEMA

5

VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- Se cumplió con el objetivo general que fue desarrollar un Sistema Software de monitorización mediante el uso de IoT que optimice los tiempos y costos derivados de la lectura de las variables ambientales de temperatura y humedad en el centro agropecuario “Pilonera Verito”.
- La elaboración del marco teórico permitió recolectar información para comprender las diferentes opciones disponibles sobre el proceso de automatización, conociendo a fondo las temáticas de: dispositivos IoT, servidores y sus servicios, además de diferentes frameworks para Frontend y BackEnd; logrando así planificar un sistema software único y óptimo.



- El diseño de la infraestructura IoT al ser mediante una conexión física instalada sobre un cableado previo permite darle una seguridad sobre incidentes físicos, al usar este tipo de conexión se logró una comunicación rápida e instantánea lo que permite al sistema software funcionar sin retrasos y logrando además un fácil mantenimiento en cualquiera de sus partes.
- El desarrollo de la aplicación móvil mediante el uso del patrón bloc enfocado en la organización y manejo de estado, logró centralizar la lógica de la misma en fases tempranas del proyecto, consistentes en puntos proveedores de información los cuales fueron aprovechados por nuevos módulos en fases tardías del desarrollo de la aplicación móvil, los cuales al ser desarrollados como widgets de Flutter fueron fácilmente adaptados, como pequeñas funcionalidades, a la interfaz, haciendo a la aplicación más escalable.



- El desarrollo del sistema software se realizó a través del marco de trabajo Scrum, cumpliendo con éxito cada fase que especifica el marco con su respectivo artefacto, se logró entregar valor al usuario desde etapas tempranas del proyecto, esta forma de desarrollo ágil permitió la realización de pruebas y retroalimentación de cómo debería comportarse la completitud del sistema llegada su finalización, dotándolo de fiabilidad, precisión y alta disponibilidad.
- Las diferentes partes del sistema software se desplegaron e implementaron con éxito. El servidor se encuentra en una instancia EC2 de AWS donde se encuentran activos los servicios de MQTT y la API desarrollada en PHP, la aplicación se distribuye públicamente a través de Play Store en Android, mientras que la infraestructura IoT se instaló correctamente dentro del invernadero, logrando así tener el sistemas software completo en uso y disponible.



- La validación del sistema software se basó en los diferentes indicadores planteados en el presente proyecto, mediante el uso de listas de chequeo sobre los criterios de aceptación presentes en cada historia de usuario, además del uso de la prueba estadística T-Student en dos de sus formatos (Muestras independientes y Muestras Relacionadas) que permitió obtener unos resultados positivos para el proyecto demostrando precisión en los datos y optimización tanto en tiempos como en costos relacionados al proceso de monitorización.



- Se recomienda el uso de Scrum para el desarrollo de proyectos de automatización de procesos manuales, debido a que se pueden obtener avances a corto plazo, permitiendo realizar pruebas reales y así adaptando el sistema no solo a las necesidades específicas del proceso sino también a los posibles cambios que se requieran al momento de convertirlo en un proceso automatizado.
- Se recomienda verificar la resistencia de los dispositivos a utilizar, debido a que en ambientes comunes como habitaciones no suponen un problema en cuanto a duración del material no siendo así en entornos especializados como un invernadero, ya que este además de presentar condiciones más extremas para los dispositivos, su área total puede presentar un problema al momento de realizar mantenimiento a la infraestructura del sistema.

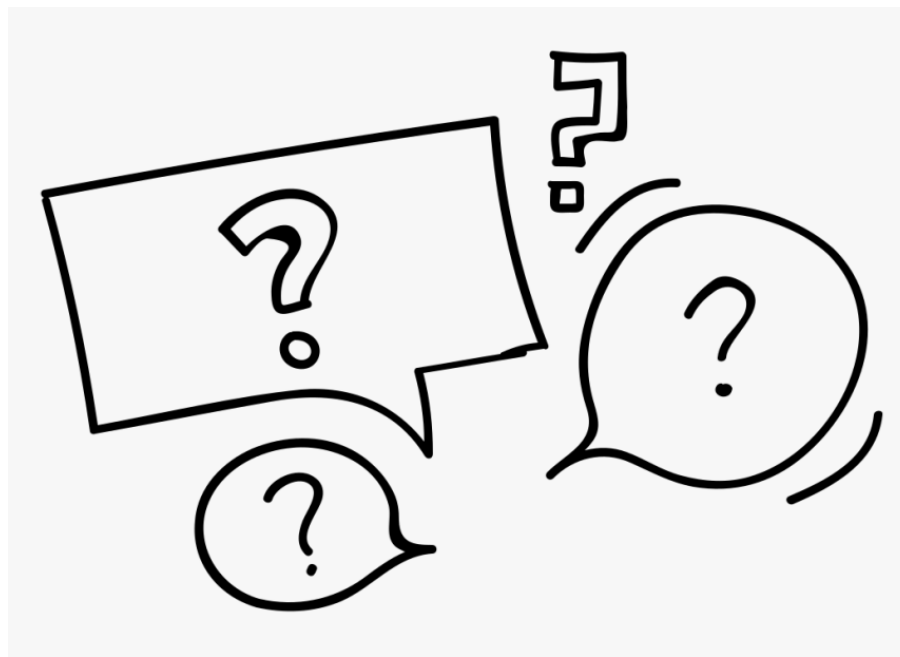


- Se recomienda, para este tipo de proyectos, que el lugar en el cual va a ser implantado disponga de una conexión estable a internet, ya que este tipo de propuestas tecnológicas requiere de una conexión continua a la red para el envío de información, aspecto que influye en la fiabilidad y disponibilidad del sistema, algo que puede ser mitigado en la programación del módulo IoT, mediante un control de errores que permitan al dispositivo mantener un correcto funcionamiento en caso de presentarse algún inconveniente de cualquier índole.
- Se recomienda validar las mediciones obtenidas por sensores con la ayuda de una o más variedades de herramientas especializadas con el fin de asegurar la precisión de las medidas que se le presentan al usuario, debido a que esto influye directamente en las decisiones a tomar con respecto al funcionamiento del invernadero.



¡MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

¿PREGUNTAS?



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA