



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Software

“Desarrollo de un sistema multiplataforma con estándares BLoC y MVC que optimice la gestión de control del personal técnico encargado de cortes y reconexiones en campo de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A EEASA”

Autores:

**Espinoza Andrade, Jairo Hernán
León Rosero, Darex Gustavo**

Directora:

Msc. Corral Diaz, María Alexandra



Itinerario del Día

- **Introducción**
- **Presentación del Problema**
- **Marco Teórico**
- **Desarrollo del Sistema**
- **Análisis de Resultados**
- **Conclusiones y Recomendaciones**

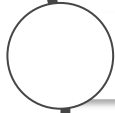




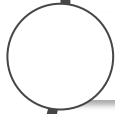
Introducción



Presentación del Problema



Marco Teórico



Desarrollo del Sistema



Análisis de Resultados



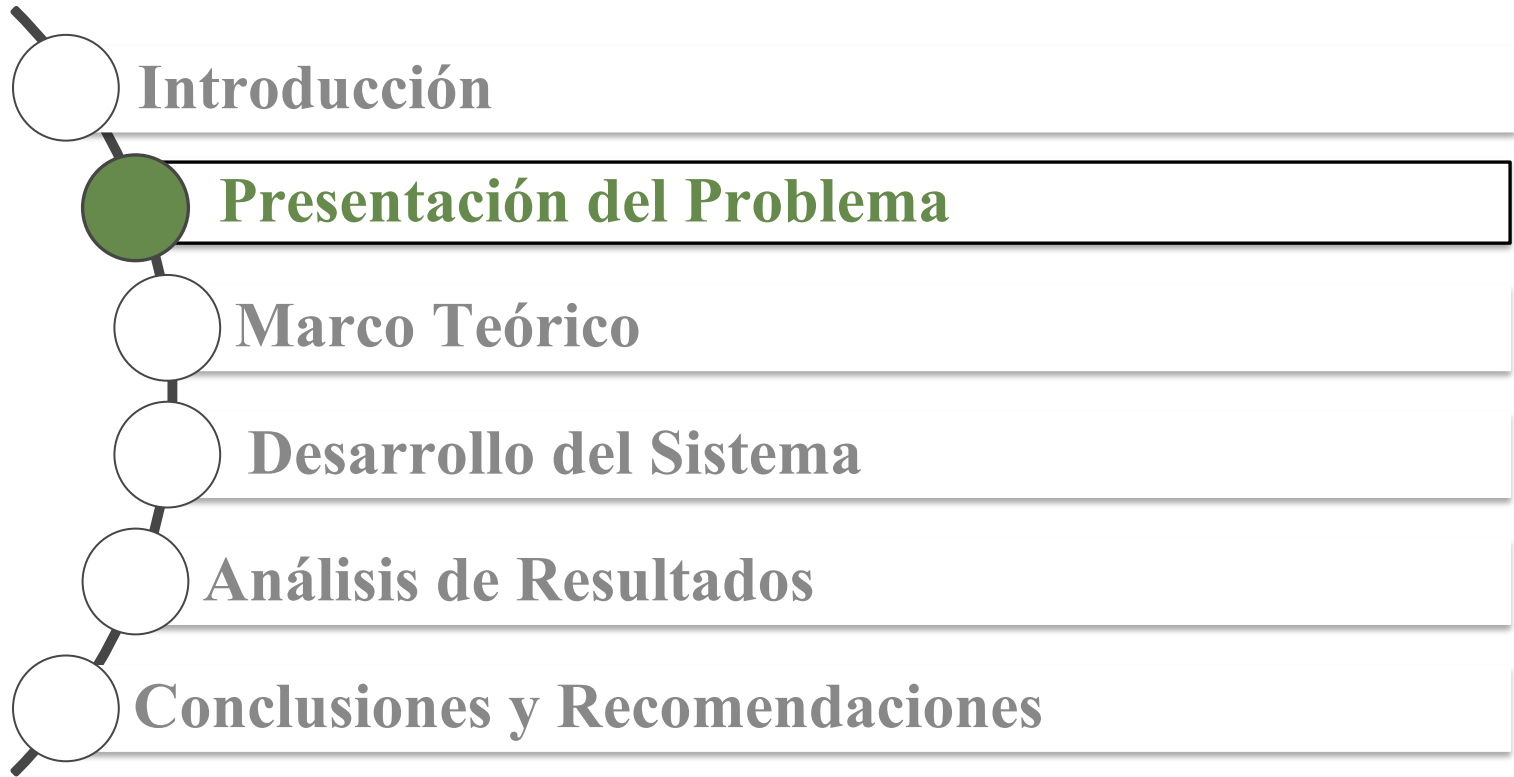
Conclusiones y Recomendaciones



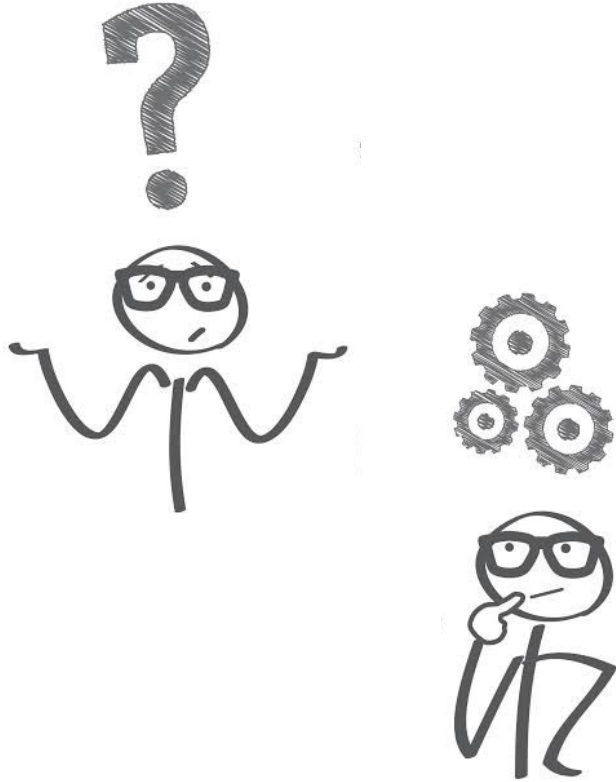
Introducción



- Herramienta tecnológica.
- Sistema multiplataforma.
- Uso de patrones.
- Metodología SCRUM.
- Validación de resultados.



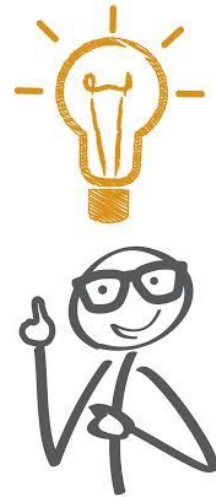
Planteamiento del Problema



- Manejan un sistema de notificación rudimentario.
- No se lleva un adecuado control de labores.
- Carecen de una herramienta tecnológica idónea.

Planteamiento del Problema

¿Cómo optimizar la gestión de control del personal técnico encargado de cortes y reconexiones en campo de la EEASA?



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Justificación e Importancia

Los beneficios que generará el desarrollo del presente proyecto son:

- Automatización de los procesos.
- Organización y almacenamiento.
- Monitoreo en diferentes etapas y procesos.
- Fiscalización y control.
- Reducción del tiempo.



Objetivo General

Desarrollar un sistema multiplataforma con estándares BLoC y MVC que optimice la gestión de control del personal técnico encargado de cortes y reconexiones en campo de la EEASA.



Objetivos Específicos



Realizar un estudio para tomar información relevante en base de un estudio bibliográfico minucioso.



Realizar el levantamiento de requisitos del software a ser implementado en la EEASA.



Desarrollar una aplicación móvil que permita inspeccionar la fiscalización, gestión de control y registros de tareas.

Objetivos Específicos



Construir un sistema web con un admin y súper-admin para la gestión de control y registros.



Implementar el sistema multiplataforma en la EEASA para realizar las debidas pruebas.

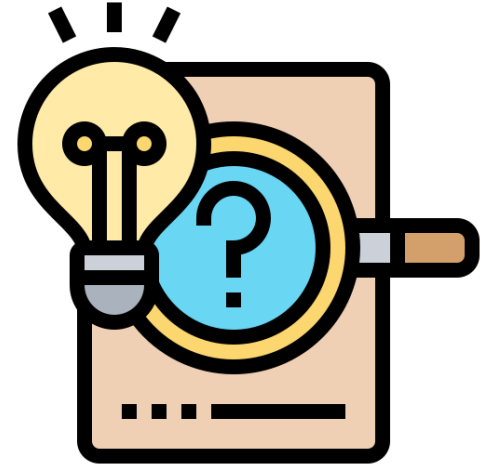


Realizar la validación y el funcionamiento del sistema multiplataforma.



Hipótesis

Si se desarrolla un sistema multiplataforma con estándares BLoC y MVC entonces se contribuye a la optimización de la gestión de control del personal técnico encargado de cortes y reconexiones en campo de la EEASA.



Indicadores

No.	INDICADORES
1	Número de medidores comprobados
2	Número de tareas registradas
3	Cantidad de información del medidor extraído
4	Número de evidencias cargadas en el sistema
5	Tiempo de envío de información
6	Tiempo de carga del sistema
7	Tiempo de consulta de información por medios
8	Tiempo de consulta por tarea asignada



Eficiencia

1 - 2 - 3 - 4

Tiempos

5 - 6 - 7 - 8

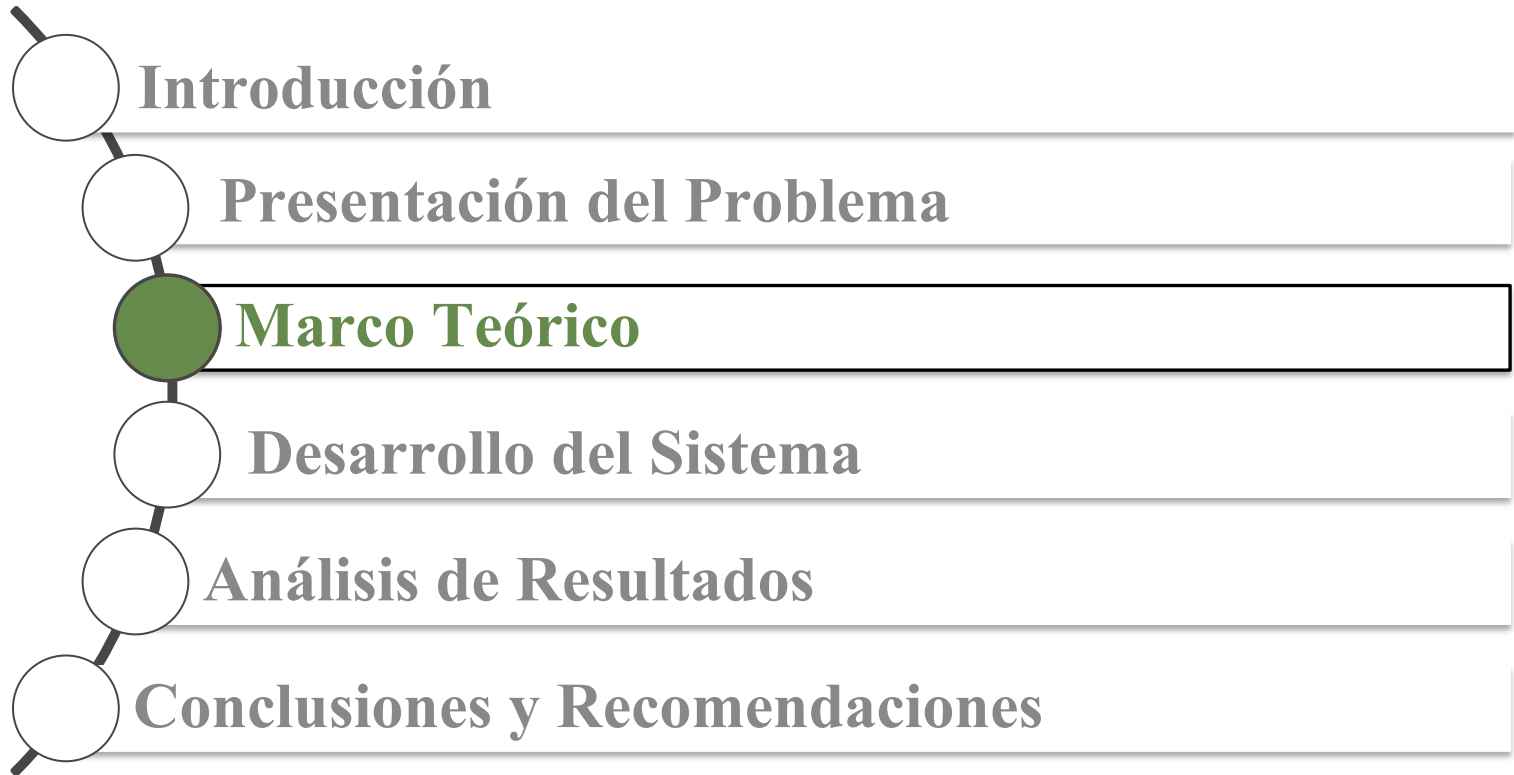
Factibilidad

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

Complejidad

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8





Marco Teórico

Empresa



Plataforma



Desarrollo



Patrones



Marco de trabajo



Modelado de procesos



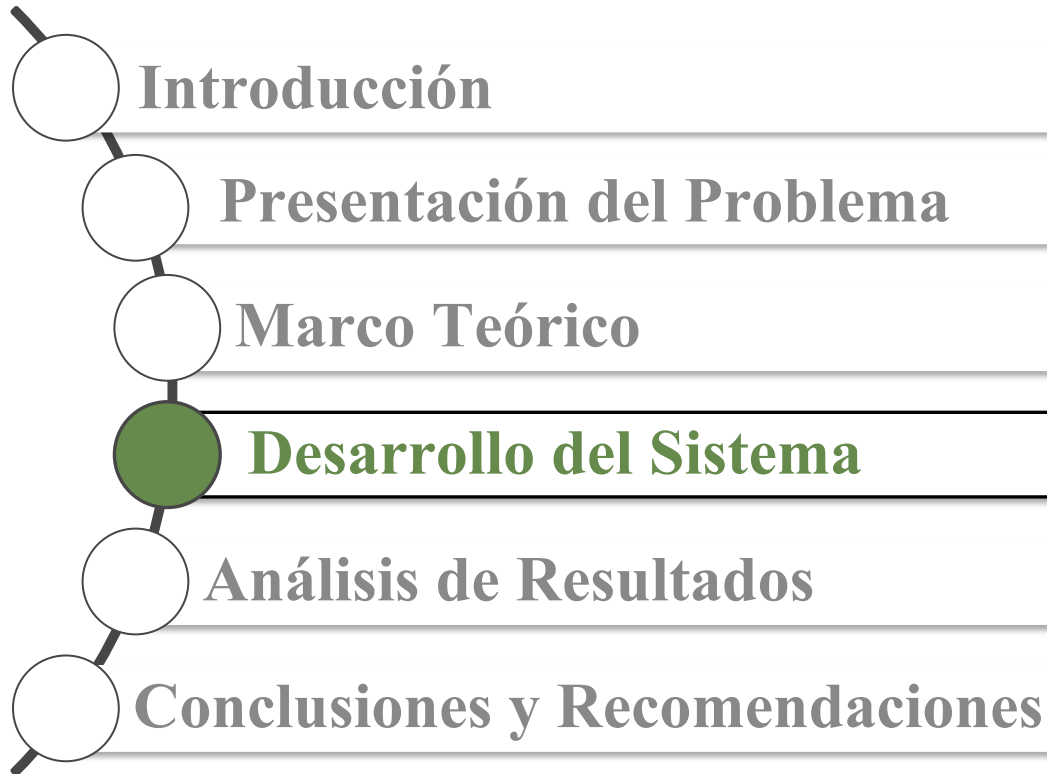
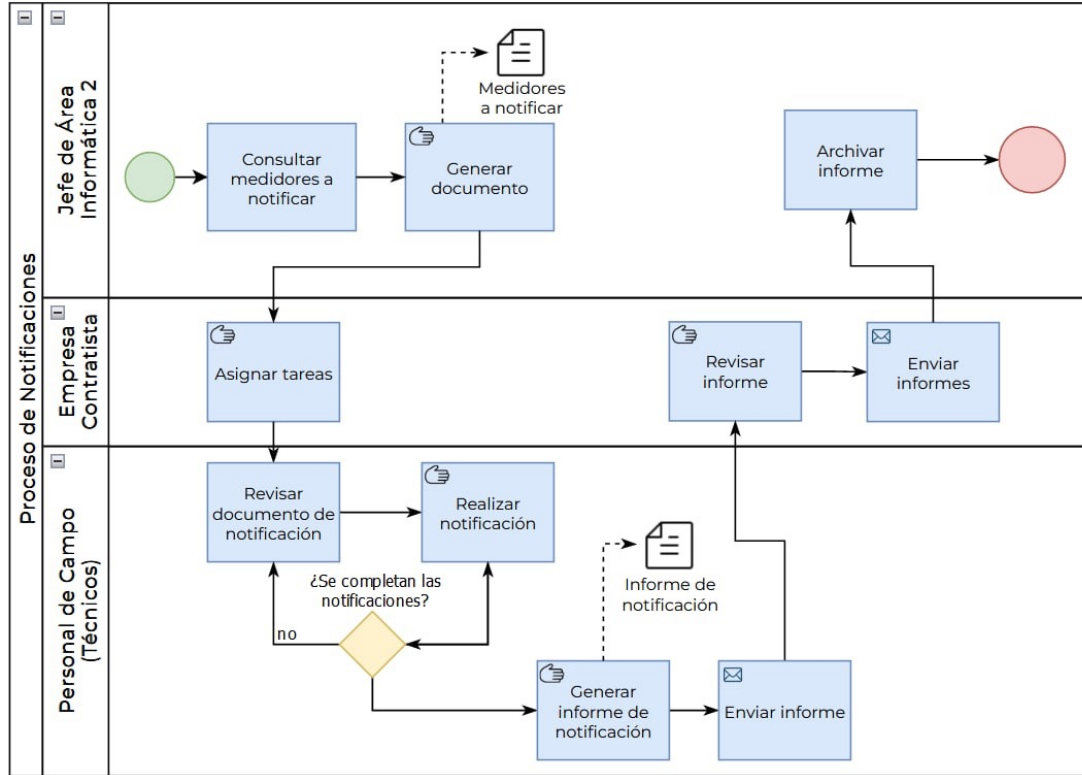


Diagrama de Procesos – BPMN 2.0



Requisitos Funcionales

ID	Requerimiento
RF1	Autenticación de usuario
RF2	Notificación de cortes
RF3	Corte de servicio
RF4	Búsqueda de actividades de corte
RF5	Confirmación de corte de servicio
RF6	Reconexión de servicio
RF7	Búsqueda de actividades de reconexión
RF8	Confirmación de reconexión de servicio

Requisitos No Funcionales

ID	Requerimiento
RNF1	Lenguaje de desarrollo
RNF2	Plataformas
RNF3	Interfaz
RNF4	Topología de la base de datos
RNF5	Idioma
RNF6	Consumo de servicios

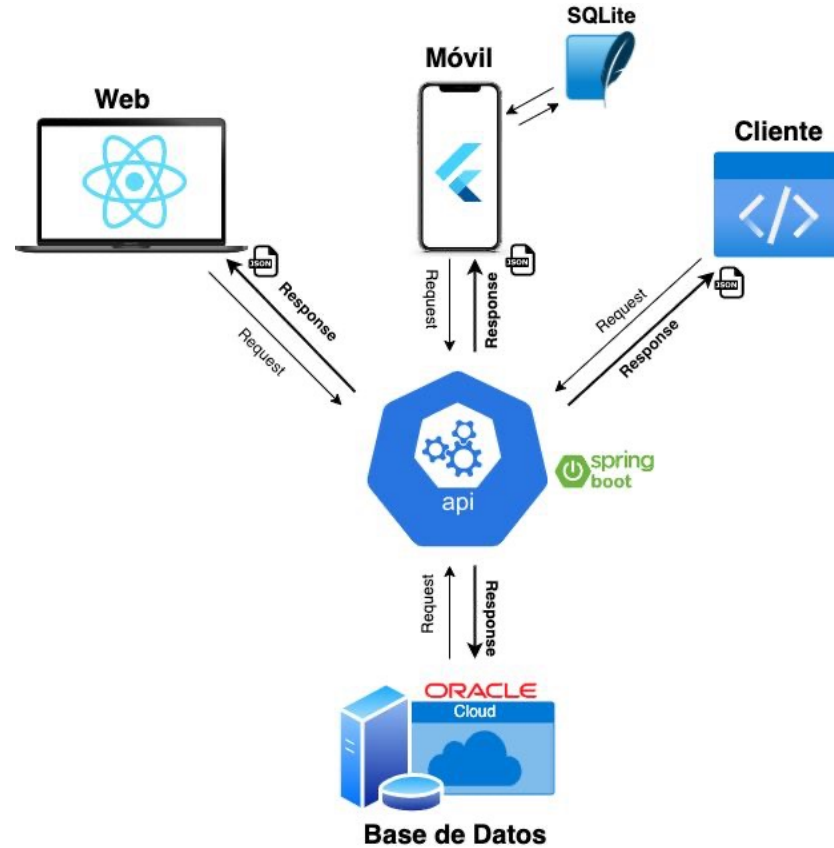
Historias de Usuario

HU-001

Como	Usuario del sistema de la EEASA
Quiero	Autenticarme en el sistema de gestión móvil y web de la EEASA
Para poder	Iniciar sesión a través de las credenciales asignadas.
Validación	<ul style="list-style-type: none">• El personal técnico y administrativo tendrá usuario y contraseña.• El sistema tomará la información (usuario y contraseña) y generará un token de acceso.• El personal técnico y administrativo ingresará a la pantalla de inicio del sistema.

Prioridad	1	Estimación	3d
------------------	---	-------------------	----

Arquitectura del Sistema Multiplataforma



Tablero de Trabajo - Jira

The image displays a Jira workboard interface. On the left, a Kanban board is organized into three columns: 'TO DO 1 ISSUE', 'IN PROGRESS 2 ISSUES', and 'DONE 3 ISSUES'. Each column contains task cards with titles, status labels, and progress indicators. Below the Kanban board, two sprint backlogs are visible: 'TS Sprint 2' (Nov 1-15) and 'TS Sprint 3' (Add dates). The right side of the interface shows a detailed view of an Epic, 'Epic', which contains a list of tasks: 'TS-1 Gestionar usuarios', 'TS-2 Control de técnicos y sus activid...', 'TS-3 Seguimiento de actividades', 'TS-4 Registrar actividades', and 'TS-5 Gestionar listado de actividades'. A progress bar at the bottom of the Epic view indicates 'Child Issues' are 100% Done.

TO DO 1 ISSUE

Observar a los técnicos a cargo del sistema de la EEASA

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

TS-13

IN PROGRESS 2 ISSUES

Observar los procesos de reconexión del sistema

CONTROL DE TÉCNICOS Y SUS ...

TS-12

Gestionar a los técnicos a cargo del sistema de la EEASA

SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

TS-14

DONE 3 ISSUES

Listar usuarios a cortar el servicio

CONTROL DE TÉCNICOS Y SUS ...

TS-9

Observar los procesos de corte del sistema

CONTROL DE TÉCNICOS Y SUS ...

TS-11

Listar usuarios a reconectar el servicio

CONTROL DE TÉCNICOS Y SUS ...

TS-10

TS Sprint 2 1 Nov - 15 Nov (4 issues)

Mostrar el listado de los usuarios a cortar y reconectar el servicio

TS-9 Listar usuarios a cortar el servicio CONTROL DE TÉCNICOS Y SUS ... DONE ✓

TS-10 Listar usuarios a reconec... CONTROL DE TÉCNICOS Y SUS ... IN PROGRESS

TS-11 Observar los proces... CONTROL DE TÉCNICOS Y SUS ... IN PROGRESS

TS-12 Observar los procesos de reco... CONTROL DE TÉCNICOS Y SUS ... TO DO

+ Create issue

TS Sprint 3 Add dates (2 issues)

TS-13 Gestionar a los administradores a... SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES TO DO

TS-14 Gestionar a los técnicos a cargo ... SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES TO DO

+ Create issue

Epic

TS-1 Gestionar usuarios

TS-2 Control de técnicos y sus activid...

TS-3 Seguimiento de actividades

TS-4 Registrar actividades

TS-5 Gestionar listado de actividades

+ Create Epic

Epic

TS-1 Gestionar usuarios

TS-2 Control de técnicos y sus activid...

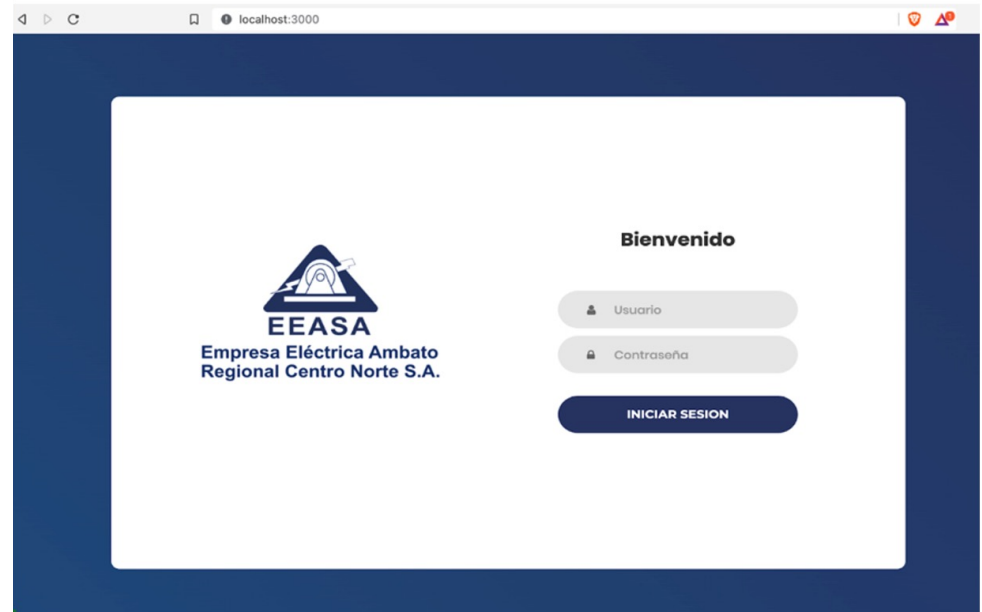
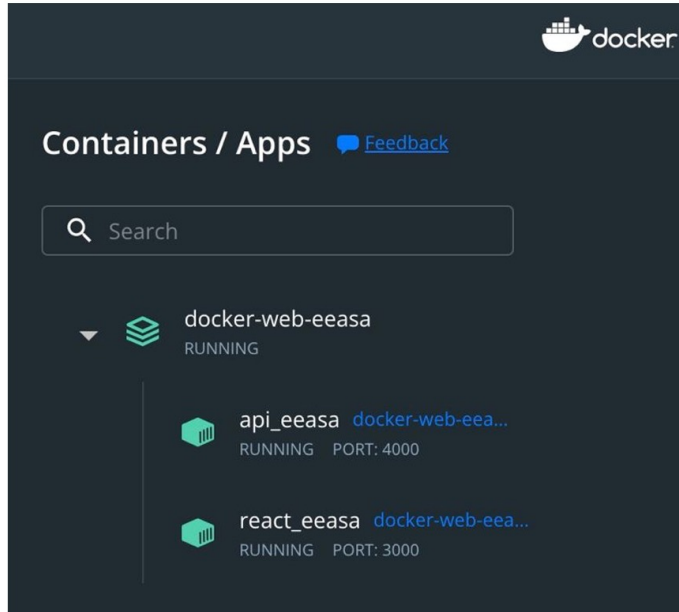
TS-3 Seguimiento de actividades

TS-4 Registrar actividades

TS-5 Gestionar listado de actividades



Simulación del Ambiente Web



Simulación de la Aplicación Móvil

```
main.dart  cortés_info_screen.dart x
b > Screens > Cortes > cort
5  class CortesInfoScreen extends StatelessWidget {
6    const CortesInfoScreen({Key? key}) :
7
8    @override
9    _CortesInfoScreenState createState()
10
11
12  class _CortesInfoScreenState extends StatelessWidget {
13    @override
14    Widget build(BuildContext context) {
15      return Scaffold(
16        drawer: NavDrawer(),
17        appBar: AppBar(
18          title: Text("INFORMACIÓN RECONEXIÓN"),
19          backgroundColor: Colors.blue.shade900,
20        ), // AppBar
21        body: Container(
22          padding: const EdgeInsets.only(
23            top: 10,
24            left: 10,
25            right: 10,
26            bottom: 10),
27          child: SingleChildScrollView(
28            child: Column(
29              mainAxisAlignment: MainAxisAlignment.start,
30              children: [
31                SizedBox(height: 20),
32                Text("Usuario"),
33                Text("Contraseña"),
34                Text("Ingresar")
35              ],
36            ),
37          ),
38        ),
39      );
40    }
41  }
42 }
```

Filter (e.g. text, !exclude) Flutter (iPhone)

Launching lib/main.dart on iPhone 13 Pro in debug mode...
Xcode build done.
77.9s
Connecting to VM Service at ws://127.0.0.1:53830/bW5PamzKv9k=/ws



Comprobación del End-Point

EEASA / listadoCortesSec Save

POST ▼ <https://pagos.eeasa.com.ec/WSCortes/servicios/cortes/listadoCortesSec>

Params Authorization Headers (9) **Body** Pre-request Script Tests Settings

none form-data x-www-form-urlencoded raw binary GraphQL **JSON** ▼

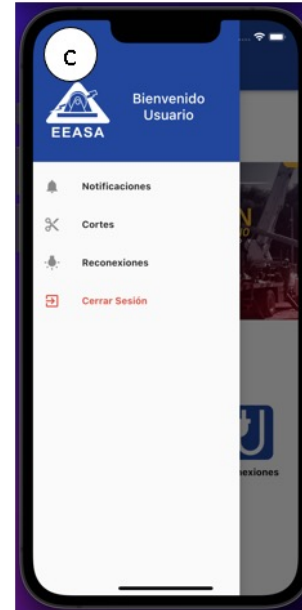
```
1
2  "tipo": "NOTI",
3  "cortador": 1,
4  "sDesde": 1,
5  "sHasta": 5,
6  "valor": 20,
7  "planillas": 2
8
```

Body Cookies Headers (5) Test Results 🚫 Status: 200 OK Time: 7.83 s Size: 1.75 MB

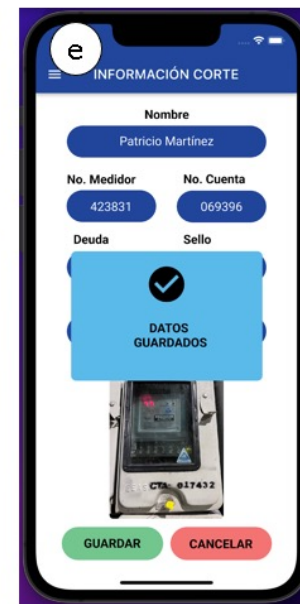
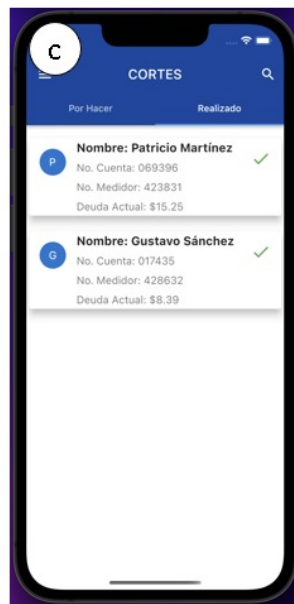
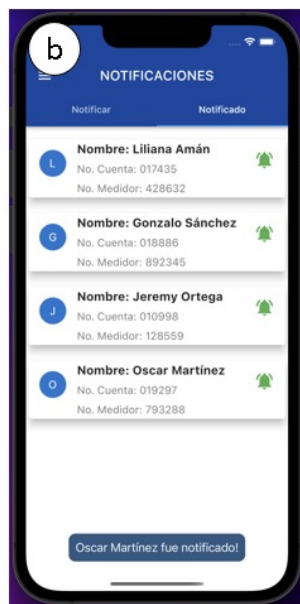
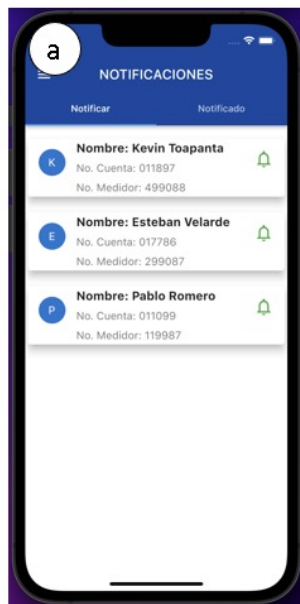
Pretty Raw Preview Visualize **JSON** ▼ 🔍

```
1
2  "response": [
3    {
4      "faacCodigo": 1,
5      "mameNumeroMedidor": "170657",
6      "mameDireccion": "AV. CEVALLOS 07 69 Y MALDONADO",
7      "maseCodigo": 4,
8      "maruCodigo": 1,
9      "mameSecuencia": 4310,
10     "mameX": "764429,8783",
11     "mameY": "9862952,584",
12     "estado": null,
13     "faucCortador": 1,
14     "faacFechaGeneracion": "2022-03-22 17:38:31.0",
15     "faacTipoOrden": "NOTI",
16     "faacProvincia": 18,
17     "faacCanton": 1,
18     "faacUbicacion": "TUNGURAHUA/AMBATO",
```


Pantallas de Inicio de Sesión, Opciones y el Menú Lateral



Funciones de Actualización y Cortes Eléctricos de la App



Pantallas de Iniciar Sesión del Sistema Web



The image shows a login screen for EEASA. On the left, there is a logo consisting of a triangle with a stylized electrical plug and a lightning bolt, with the text "EEASA" and "Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A." below it. On the right, the word "Bienvenido" is displayed above two input fields: "Usuario" and "Contraseña". Below these fields is a dark blue button with the text "INICIAR SESION".

EEASA
Empresa Eléctrica Ambato
Regional Centro Norte S.A.

Bienvenido

Usuario

Contraseña


INICIAR SESION

Pantallas de Listado de Usuarios del Sistema Web


The screenshot displays a web application interface for user management. On the left, there is a sidebar with a 'Panel de control' (Control Panel) header and a 'Usuarios' (Users) menu item. Below the menu, there are task buttons for 'Notificaciones', 'Cortes', and 'Reconexiones'. The main content area is titled 'Usuarios' and contains a search bar, a user profile icon for 'Super Admin', and a 'Listado de usuarios' (User List) section. A 'Crear Nuevo Usuario' (Create New User) link is visible above the table. The table lists five users with columns for 'NOMBRE', 'USUARIO', 'ROL', 'ESTADO', and 'EMPRESA'. Each row includes an 'EDITAR' (Edit) button.

NOMBRE	USUARIO	ROL	ESTADO	EMPRESA	
Jorge Salas jsalas1@eeasa.com	jsalas1	Admin	ACTIVO	EEASA	EDITAR
Henry Córdova hcordova1@eeasa.com	hcordova1	Admin	INACTIVO	EEASA	EDITAR
Andrés Herrera aherrera1@eeasa.com	aherrera1	Empleado	ACTIVO	EEASA	EDITAR
Silviana López slopez1@eeasa.com	slopez1	Empleado	ACTIVO	EEASA	EDITAR
Oscar Armas oarmas1@eeasa.com	oarmas1	Empleado	INACTIVO	EEASA	EDITAR

Pantallas de Listado de Notificaciones del Sistema Web

 Panel de control

Notificaciones

Super Admin 

Usuarios





TAREAS

Notificaciones

Cortes

Reconexiones

Listado de notificaciones

NOMBRE	NÚMERO DE CUENTA	NÚMERO DE MEDIDOR	NOTIFICADO	DIRECCIÓN	
Liliana Amán	Cta. 017435	428632	SI	Ficoa, Mandarinas y Zarcamoras	 ELIMINAR
Gonzalo Sánchez	Cta. 018886	892345	SI	San Cristobal e Imbabura	 ELIMINAR
Jeremy Ortega	Cta. 010998	128559	SI	Av. El Rey y Carihuayrazo	 ELIMINAR
Kevin Toapanta	Cta. 011897	499088	NO	Lizardo Ruiz y Maldonado	 ELIMINAR

© 2022, EEASA

Pantallas de Listado de Cortes del Sistema Web

The screenshot shows a web application interface for managing power outages. The top navigation bar includes a logo for 'EASA', a 'Panel de control' label, a search bar, and a user profile for 'Super Admin'. A left sidebar contains navigation options: 'Usuarios', 'TAREAS' (with sub-items 'Notificaciones', 'Cortes', and 'Reconexiones'). The main content area is titled 'Listado de cortes' and displays three entries for power outages, each with a corresponding photograph of a meter.

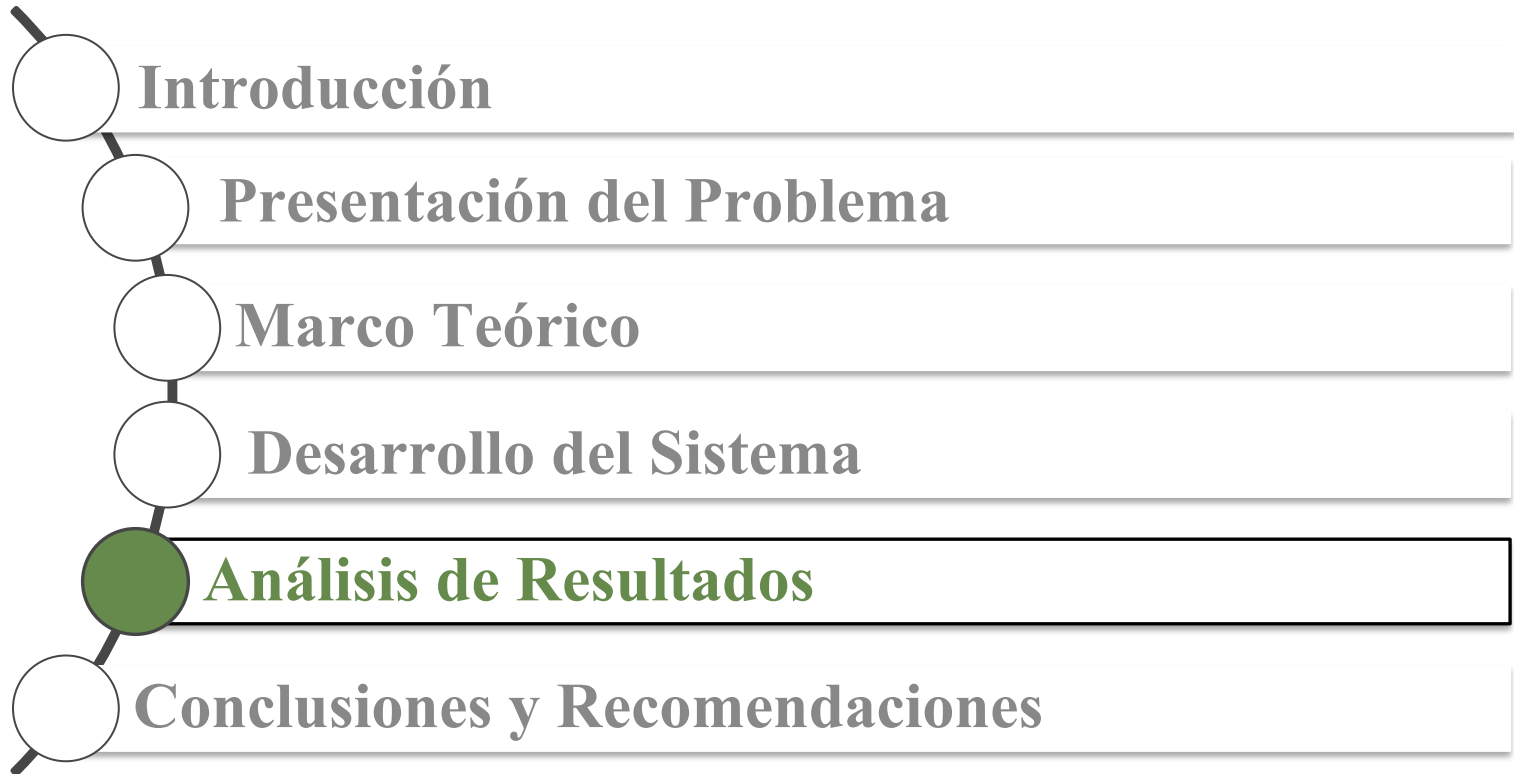
Nombre	Número de Cuenta	Número de Medidor	Dirección	Sello	Deuda actual	Acción
Marco Espinoza	017432	428629	Pinillo, subida las Manzanas		\$12,80	ELIMINAR
Patricio Martínez	069396	423831	Humberto Albornoz y Vargas Torres	Rojo	\$15,25	ELIMINAR
Gustavo Sánchez	017435	428632	Av. Quiz Quiz y Los Shyris	Rojo	\$8,39	ELIMINAR



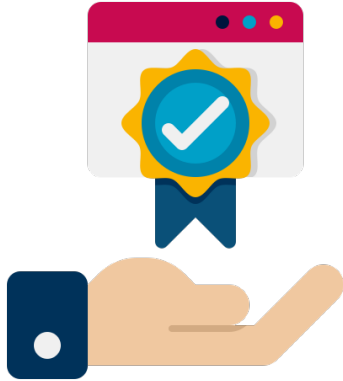
Entrega y Validación del sistema multiplataforma a la EEASA



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Validación de Calidad de Software *



Para realizar la validación de resultados se aplicaron encuestas al personal técnico y a 3 directivos de la EEASA

- Antes de la implementación
- Después de la implementación

A fin de constatar el cumplimiento del desarrollo se empleó la matriz de covarianzas y el coeficiente de correlación entre los indicadores para validar los resultados y la relación directa.



Análisis Estadístico

Datos Primera Encuesta

	<i>Complejidad</i>	<i>Factibilidad</i>	<i>Eficiencia</i>	<i>Tiempo</i>
Directivo 1	2	2	3	2
Directivo 2	2	2	2	1
Directivo 3	1	3	2	2
Personal Técnico	2	2	2	2
Medias	1,75000000	2,25000000	2,25000000	1,75000000
Varianzas	0,25000000	0,25000000	0,25000000	0,25000000

Matriz de Covarianzas

<i>No.</i>	<i>Complejidad (x)</i>	<i>Factibilidad (y)</i>	<i>Eficiencia (z)</i>	<i>Tiempo (w)</i>
Complejidad	0,2500000	-0,2500000	0,08333333	-0,08333333
Factibilidad	-0,2500000	0,2500000	-0,08333333	0,08333333
Eficiencia	0,08333333	-0,08333333	0,2500000	0,08333333
Tiempo	-0,08333333	0,08333333	0,08333333	0,2500000

Matriz de Coeficiente de Correlación

	<i>Complejidad</i>	<i>Factibilidad</i>	<i>Eficiencia</i>	<i>Tiempo</i>
Complejidad	1			
Factibilidad	-1	1		
Eficiencia	0,333333333	-0,333333333	1	
Tiempo	-0,333333333	0,333333333	0,333333333	1



Análisis Estadístico

Datos Segunda Encuesta

	<i>Complejidad</i>	<i>Factibilidad</i>	<i>Eficiencia</i>	<i>Tiempo</i>
Directivo 1	5	4	4	5
Directivo 2	4	4	5	4
Directivo 3	4	3	4	4
Personal Técnico	4	4	4	5
Medias	4,250000	3,750000	4,250000	4,500000
Varianzas	0,250000	0,250000	0,250000	0,333333

Matriz de Covarianzas

<i>No.</i>	<i>Complejidad</i> <i>(x)</i>	<i>Factibilidad</i> <i>(y)</i>	<i>Eficiencia</i> <i>(z)</i>	<i>Tiempo</i> <i>(w)</i>
Complejidad	0,250000	0,083333	-0,083333	0,083333
Factibilidad	0,083333	0,250000	-0,083333	0,166667
Eficiencia	-0,083333	0,083333	0,250000	-0,166667
Tiempo	0,166667	0,166667	-0,166667	0,333333

Matriz de Coeficiente de Correlación

<i>No.</i>	<i>Complejidad</i>	<i>Factibilidad</i>	<i>Eficiencia</i>	<i>Tiempo</i>
Complejidad	1			
Factibilidad	0,333333	1		
Eficiencia	-0,333333	0,333333	1	
Tiempo	0,577350	0,577350	-0,577350	1



Estadístico Chi-Cuadrado (χ^2) de Pearson

Para el cálculo de los grados de libertad, se procede a aplicar la siguiente fórmula:

$$gl = (\#columnas-1)(\#filas-1)$$

$$(4 - 1) (2 - 1) = 3 * 1 = 3$$

Nivel de Significancia

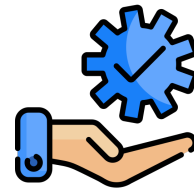
$$\alpha = 5\% = 0.05$$

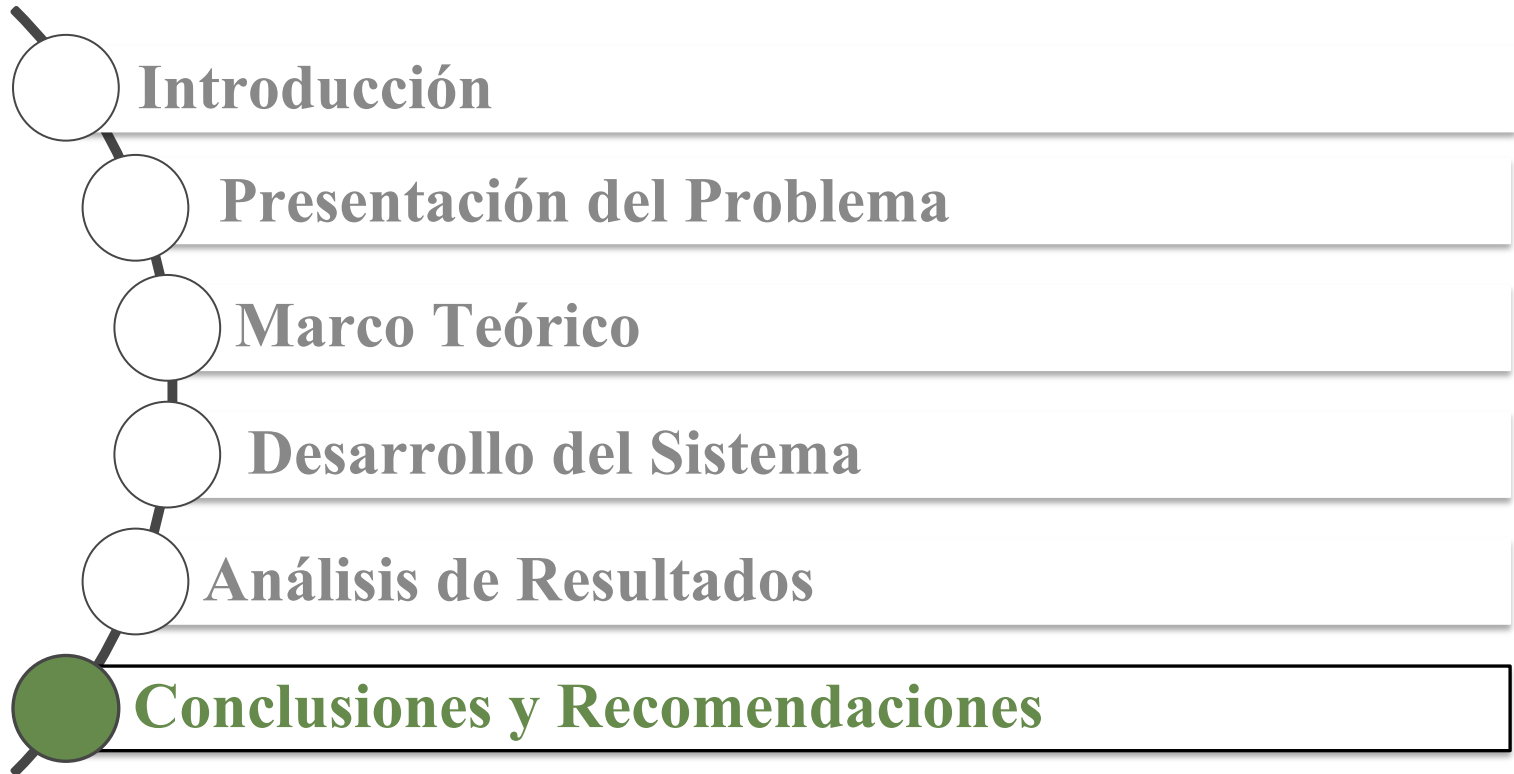
<i>Parámetros</i>	<i>Valores</i>
Nivel de confianza	95%
Alfa	5%
Grados de libertad	3
Valor crítico	0.352



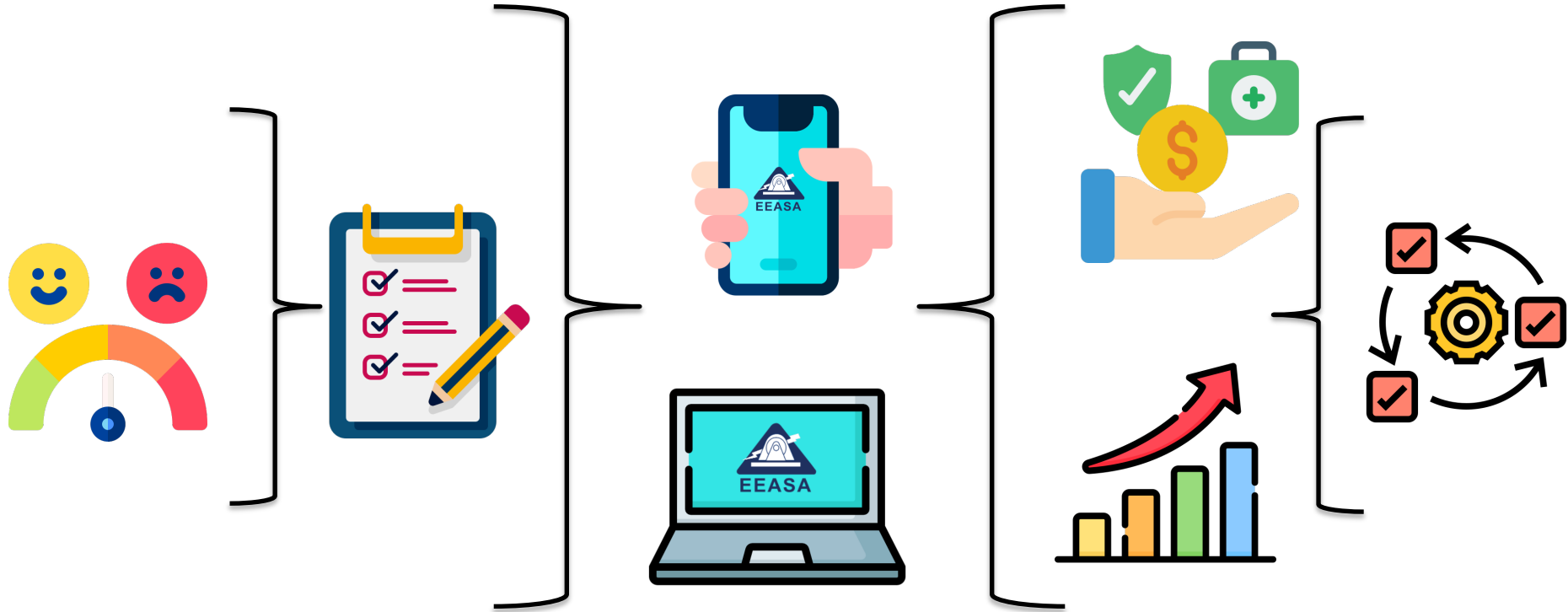
Aceptación de Hipótesis

Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
$x^2 = 0.3054022$	$x^2 = 0.1984127$	$x^2 = 0.331777$	$x^2 = 0.245653$
(0.305 < 0.352)	(0.198 < 0.352)	(0.332 < 0.352)	(0.246 < 0.352)
Reduce la complejidad	Aumento de factibilidad	Aumento de eficiencia	Reducción de tiempo

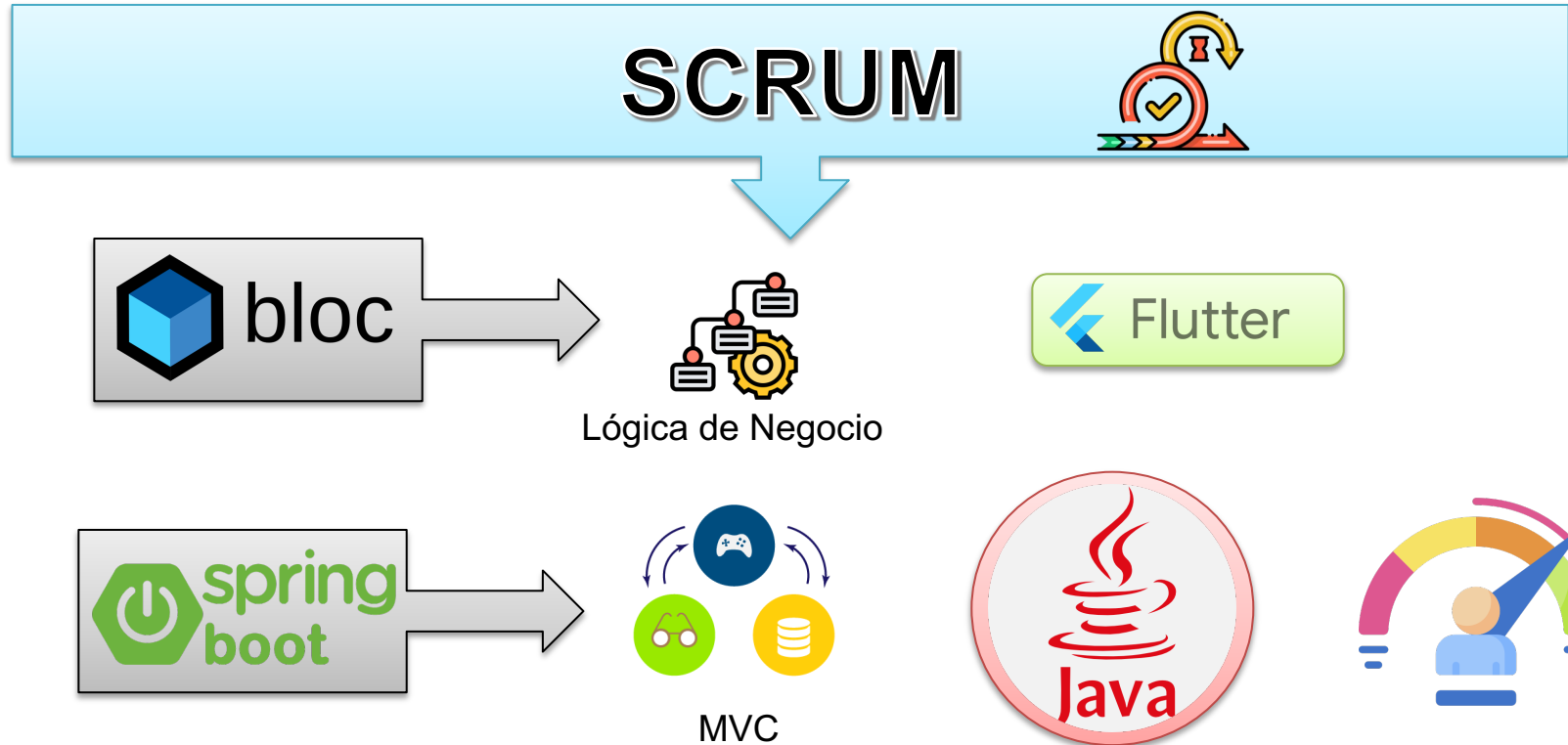




Conclusiones



Recomendaciones



**Gracias por
su atención**



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

¿Preguntas?



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA