



# Universidad Politécnica de Pachuca

SafeSight

## Proyecto Argos

Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital

### **Integrantes:**

Castillo Hernández Edwin Benito – 2431124902  
Hernández Hernández David de Jesús – 2431124979  
Oropeza Sangabriel Alfonso – 2431124918  
Rivas Esquivel Erick – 2431124895

**PROYECTO INTEGRADOR I**  
**TÓPICOS DE CALIDAD PARA EL DISEÑO DE SOFTWARE**  
**DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y TOMA DE DECISIONES**

Mayo-agosto 2025

# Índice general

<b>1. Perfil de Proyecto</b>	<b>1</b>
1.1. Identificación y Análisis del Problema	1
1.2. Objetivos del Proyecto	1
1.2.1. Objetivo General	1
1.2.2. Objetivos Específicos	1
1.3. Necesidades Tecnológicas	2
1.3.1. Mapa Mental	2
1.4. Evaluación de Condiciones y Necesidades del Proyecto	3
1.4.1. Técnicas para identificar problemas	3
1.4.2. Metodo Delphi	4
1.5. Visión del Proyecto	5
1.6. Alcance del Proyecto	5
1.7. Público Objetivo	5
1.8. Recursos Disponibles	6
1.8.1. Recursos Humanos	6
1.8.2. Recursos Materiales y Tecnológicos	6
1.8.3. Servicios y Capacitación	6
<b>2. Planeación del Proyecto</b>	<b>7</b>
2.1. Roles Principales	7
2.2. Diagrama de Gantt del Proyecto Argos	8
2.3. Ruta Crítica del Proyecto	9
2.3.1. Tabla de Actividades del Proyecto	9
2.3.2. Cálculos de ES y EF (Paso Hacia Adelante)	10
2.3.3. Cálculos de LS y LF (Paso Hacia Atrás)	11
2.3.4. Cálculo de Holgura y Ruta Crítica	12
2.3.5. Diagrama de Red	13
<b>3. Requerimientos y Normativas</b>	<b>14</b>
3.1. Requerimientos Funcionales	14
3.2. Necesidades de Usuario	15
3.3. Normativas	16

# Capítulo 1

## Perfil de Proyecto

### 1.1. Identificación y Análisis del Problema

En la Universidad Politécnica de Pachuca, el registro de entrada y asistencia provoca saturación en los accesos debido a procesos manuales y falta de tecnología adecuada. Esta situación genera retrasos para los alumnos, dificulta el inicio puntual de las clases y complica el registro para los padres, afectando la convivencia y el orden institucional.

La acumulación de personas en los puntos de acceso impacta la dinámica diaria y la experiencia de la comunidad universitaria.

### 1.2. Objetivos del Proyecto

#### 1.2.1. Objetivo General

Establecer un sistema de control eficiente de usuarios en la Universidad Politécnica de Pachuca con el fin de garantizar la seguridad, el registro automatizado de accesos y la trazabilidad de la asistencia escolar.

#### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Implementar un mecanismo de reconocimiento facial que registre la entrada del alumnado a la institución educativa.
- Proporcionar a los docentes una herramienta digital para verificar la asistencia de los estudiantes a sus respectivas clases.
- Desarrollar una plataforma en línea que permita a los padres de familia consultar en tiempo real la asistencia de sus hijos tanto al plantel como a sus clases programadas.
- Restringir el acceso a personas no autorizadas, reforzando la seguridad del entorno escolar mediante validaciones tecnológicas.

### 1.3. Necesidades Tecnológicas

El sistema SafeSight requiere infraestructura tecnológica adecuada: dispositivos biométricos, redes confiables, servidores y plataformas digitales. Estos recursos permiten automatizar procesos y proteger la información.

La siguiente imagen muestra el esquema básico de la solución tecnológica propuesta.

#### 1.3.1. Mapa Mental

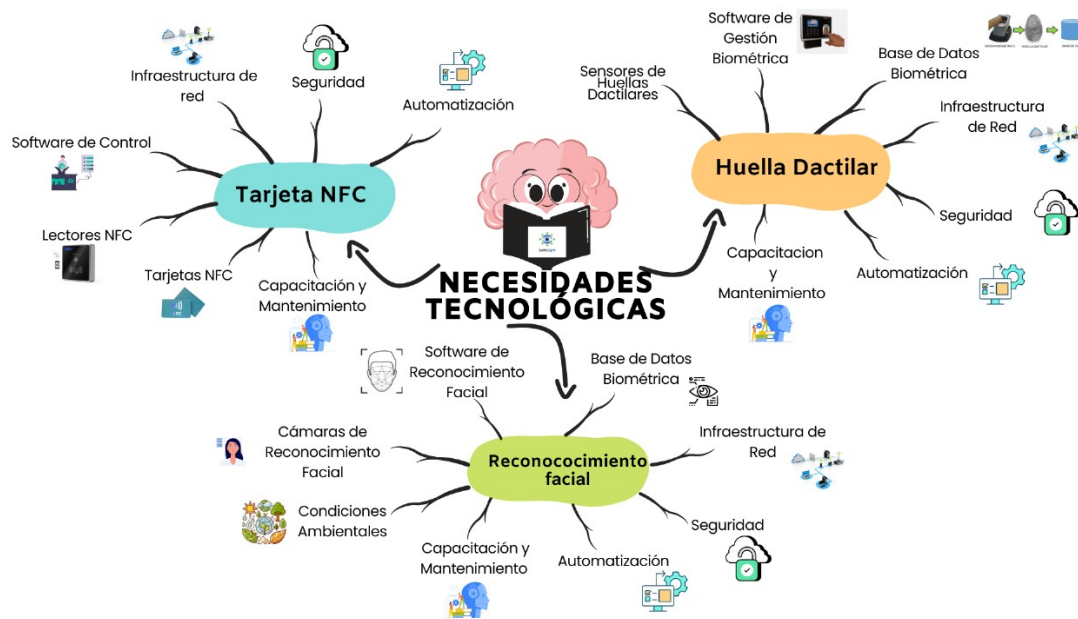


Figura 1.1: Mapa general de la infraestructura tecnológica propuesta para SafeSight

## 1.4. Evaluación de Condiciones y Necesidades del Proyecto

### 1.4.1. Técnicas para identificar problemas

La identificación de problemas es un paso fundamental en el desarrollo de un proyecto, esto permite comprender las necesidades reales del contexto, los usuarios y las organizaciones involucradas. A continuación, se describen las técnicas básicas utilizadas en esta etapa: Estas técnicas fueron seleccionadas considerando la diversidad de actores involucrados (alumnos, personal administrativo, padres de familia, docentes) y la complejidad del sistema propuesto.

#### **Análisis de Cuestionarios y Entrevistas**

Durante el mes de junio se aplicaron encuestas y entrevistas presenciales en las instalaciones de la Universidad Politécnica de Pachuca, principalmente en horarios de entrada y salida escolar. El objetivo de esta técnica fue identificar necesidades, dificultades y expectativas de los usuarios clave respecto al sistema propuesto. Su utilidad radica en que permitió obtener información directa y variada de alumnos, docentes y personal administrativo, facilitando la detección de problemas y oportunidades de mejora.

#### **Observación Directa**

Esta técnica se llevó a cabo durante junio en los accesos principales de la institución, en los horarios de mayor afluencia. El objetivo fue analizar el comportamiento real de los usuarios y los procesos actuales de registro de entrada. La observación directa resultó útil para detectar problemas no expresados verbalmente y observar el flujo real de personas y los tiempos de espera.

#### **Consulta con Expertos**

Durante el mes de junio se realizaron reuniones presenciales y virtuales con especialistas en tecnologías de la información y gestión escolar. El objetivo fue validar la viabilidad técnica y operativa de la solución propuesta. Esta técnica fue útil porque aportó recomendaciones sobre integración tecnológica, seguridad y mejores prácticas, anticipando posibles retos y permitiendo ajustar el diseño conceptual del sistema.

### 1.4.2. Metodo Delphi

El método **Delphi** es una técnica de pronóstico que busca el consenso de un grupo de expertos. Se basa en rondas de cuestionarios anónimos, donde la retroalimentación gradual converge hacia un acuerdo. Para el proyecto “SafeSight”, se aplicó para evaluar y refinar una propuesta de sistema de control de acceso escolar con reconocimiento facial, asegurando una solución robusta y adaptada a la comunidad educativa.



Figura 1.2: Ejemplo de aplicación del Método Delphi en SafeSight

## 1.5. Visión del Proyecto

El proyecto Argos busca modernizar el acceso y la asistencia escolar en la Universidad Politécnica de Pachuca con un sistema automatizado, seguro y eficiente. A corto plazo, reducirá los tiempos de acceso y errores en el registro; a mediano, mejorará la comunicación y el monitoreo de asistencia; y a largo plazo, consolidará un entorno escolar innovador y confiable. Argos fortalecerá la confianza, la puntualidad y la toma de decisiones, y servirá como modelo para otras instituciones educativas.

Además, Argos impulsará el desarrollo de competencias digitales en la comunidad escolar y facilitará la adaptación a nuevas tecnologías, contribuyendo al crecimiento institucional y al bienestar de todos los usuarios involucrados.

## 1.6. Alcance del Proyecto

El presente proyecto se enfoca en el análisis, planeación, diseño y pruebas de usabilidad de una solución para optimizar el control de acceso y la gestión de la asistencia en entornos educativos, tomando como referencia la Universidad Politécnica de Pachuca. La implementación de esta solución se plantea como un proyecto a largo plazo, con la intención de abordar las necesidades actuales y futuras de la institución educativa.

El proyecto no contempla el desarrollo ni la implementación de sistemas de seguridad física, como cámaras de vigilancia o alarmas, ni la integración con sistemas externos de control de acceso que no sean los mencionados.

## 1.7. Público Objetivo

El público objetivo del proyecto está centrado en la Universidad Politécnica de Pachuca, e incluye a:

- Alumnos (usuarios finales)
- Docentes
- Visitantes
- Personal administrativo (Secretaría, Control Escolar)
- Dirección escolar / Rectoría
- Proveedores de servicios
- Personal de seguridad escolar
- Padres de familia (beneficiarios indirectos)

## 1.8. Recursos Disponibles

Para la correcta ejecución y desarrollo del proyecto, se identificaron y organizaron los recursos disponibles en las siguientes categorías: humanos, materiales, tecnológicos y servicios. A continuación, se presentan las tablas correspondientes a cada tipo de recurso:

### 1.8.1. Recursos Humanos

Recurso Humano	Costo mensual (MXN)
Líder de Proyecto	\$12,000
Analista	\$10,000
Diseñador UI/UX	\$9,000
Desarrollador de IA	\$28,000
Desarrollador Mobile	\$27,000
Desarrollador Web	\$29,000
QA	\$9,500
Tester	\$8,500
Soporte Técnico	\$8,000
Administrador de Base de Datos	\$10,000
Especialista en Seguridad	\$12,000
Consultor en Reconocimiento Facial	\$13,000
<b>Total Recursos Humanos</b>	<b>\$176,000</b>

Cuadro 1.1: Recursos humanos y costos mensuales estimados

### 1.8.2. Recursos Materiales y Tecnológicos

Recurso Material/Tecnológico	Costo mensual (MXN)
Cámaras de reconocimiento facial (3 unidades)	\$3,000
Servidores en la nube	\$2,500
Licencias de software	\$1,200
Internet y servicios de red	\$1,000
Material de oficina y papelería	\$500
<b>Total Material/Tecnológico</b>	<b>\$8,200</b>

Cuadro 1.2: Recursos materiales y tecnológicos y costos mensuales estimados

### 1.8.3. Servicios y Capacitación

Servicio/Capacitación	Costo mensual (MXN)
Capacitación y talleres	\$2,000
Mantenimiento de equipos	\$1,500
Soporte externo	\$1,800
<b>Total Servicios/Capacitación</b>	<b>\$5,300</b>

Cuadro 1.3: Servicios y capacitación y costos mensuales estimados

**Costo total mensual estimado: \$189,500 MXN**



# Capítulo 2

## Planeación del Proyecto

### 2.1. Roles Principales

#### 1. Líder de Proyecto (Project Manager)

**Rivas Esquivel Erick**

Responsabilidades:

- Coordinar al equipo y dar seguimiento al cronograma.
- Facilitar la comunicación entre los integrantes.
- Controlar entregables, tiempos y cumplimiento de objetivos.
- Convocar reuniones y documentar acuerdos.

#### 2. Analista de Requerimientos

**David de Jesús Hernández Hernández**

Responsabilidades:

- Investigar y documentar las necesidades del cliente/usuario.
- Redactar documentos como el de visión y alcance.
- Elaborar casos de uso, historias de usuario o requisitos funcionales y no funcionales.
- Validar requerimientos con los stakeholders.

#### 3. Diseñador de Interfaces de Usuario (UI/UX)

**Oropeza Sangabriel Alfonso**

Responsabilidades:

- Crear wireframes, prototipos y mockups.
- Aplicar principios de usabilidad y diseño centrado en el usuario.
- Coordinar pruebas de usabilidad.
- Documentar la matriz de tareas y contenido de usuario.

#### 4. Encargado de Calidad

**Castillo Hernández Edwin Benito**

Responsabilidades:

- Definir y aplicar estándares de calidad del producto y del proceso.
- Verificar que cada entregable cumpla los criterios establecidos.
- Realizar auditorías internas del proyecto.
- Coordinar retroalimentaciones para mejora continua.

La planeación del proyecto Argos se estructura en tareas clave distribuidas a lo largo de once semanas, permitiendo una gestión ordenada y eficiente de los recursos y actividades.

Semana	Mes	Fecha aproximada
S1	Junio	3–7 junio
S2	Junio	10–14 junio
S3	Junio	17–21 junio
S4	Junio	24–28 junio
S5	Julio	1–5 julio
S6	Julio	8–12 julio
S7	Julio	15–19 julio
S8	Julio	22–26 julio
S9	Julio	29 julio–2 agosto
S10	Agosto	5–9 agosto
S11	Agosto	12–16 agosto

[illegible]

## 2.3. Ruta Crítica del Proyecto

### 2.3.1. Tabla de Actividades del Proyecto

Esta tabla desglosa las actividades principales del proyecto, sus duraciones estimadas en días y las dependencias entre ellas. Se considera que cada semana equivale a 5 días hábiles. Las dependencias indican qué actividades deben completarse antes de que otra pueda comenzar.

Cuadro 2.3: Tabla de Actividades del Proyecto

ID	Actividad	Duración (Días)	Predecesoras
A	Análisis del Problema	25	—
B	Recolección de Requerimientos	20	A
C	Diseño de Interfaz de Usuario	30	B
D	Revisión de Documentación	10	C
E	Pruebas Usabilidad	10	D
F	Validación de Entregables	10	D
G	Presentación del Proyecto	10	E, F

### 2.3.2. Cálculos de ES y EF (Paso Hacia Adelante)

El "Paso Hacia Adelante" (Forward Pass) se utiliza para determinar la Fecha de Inicio Temprana (ES - Early Start) y la Fecha de Finalización Temprana (EF - Early Finish) para cada actividad, ahora en días hábiles (1 semana = 5 días).

- **ES (Fecha de Inicio Temprana):** La fecha más temprana en que una actividad puede comenzar, asumiendo que todas sus predecesoras se han completado.
- **EF (Fecha de Finalización Temprana):** La fecha más temprana en que una actividad puede terminar. Se calcula como  $EF = ES + Duracin$ .

Cuadro 2.4: Cálculos de ES y EF (Paso Hacia Adelante)

ID	Actividad	Duración (Días)	Predecesoras	ES	EF
A	Análisis del Problema	25	—	0	25
B	Recolección de Requerimientos	20	A	25	45
C	Diseño de Interfaz de Usuario	30	B	45	75
D	Revisión de Documentación	10	C	75	85
E	Pruebas Usabilidad	10	D	85	95
F	Validación de Entregables	10	D	85	95
G	Presentación del Proyecto	10	E, F	95	105

**Duración Total del Proyecto (calculada con ES/EF):** El proyecto tiene una duración estimada de **17 semanas**. **Duración Total del Proyecto (calculada con ES/EF):** El proyecto tiene una duración estimada de **105 días hábiles**.

### 2.3.3. Cálculos de LS y LF (Paso Hacia Atrás)

El "Paso Hacia Atrás"(Backward Pass) se utiliza para determinar la Fecha de Finalización Tardía (LF - Late Finish) y la Fecha de Inicio Tardía (LS - Late Start) para cada actividad sin retrasar la fecha de finalización del proyecto, ahora en días hábiles (1 semana = 5 días).

- **LF (Fecha de Finalización Tardía):** La fecha más tardía en que una actividad puede terminar sin retrasar el proyecto.
- **LS (Fecha de Inicio Tardía):** La fecha más tardía en que una actividad puede comenzar sin retrasar el proyecto. Se calcula como  $LS = LF - Duración$ .

El LF de la última actividad (Presentación del Proyecto) es igual a su EF (85 días).

Cuadro 2.5: Cálculos de LS y LF (Paso Hacia Atrás)

ID	Actividad	Duración (Días)	Sucesores	LF	LS
G	Presentación del Proyecto	10	–	105	95
E	Pruebas Usabilidad	10	G	95	85
F	Validación de Entregables	10	G	95	85
D	Revisión de Documentación	10	E, F	85	75
C	Diseño de Interfaz de Usuario	30	D	75	45
B	Recolección de Requerimientos	20	C	45	25
A	Análisis del Problema	25	B	25	0

### 2.3.4. Cálculo de Holgura y Ruta Crítica

La holgura (también conocida como flotación o margen) es la cantidad de tiempo que una actividad puede retrasarse sin afectar la fecha de finalización del proyecto. Se calcula como  $Holgura = LS - ES$  o  $Holgura = LF - EF$ , ahora en días hábiles (1 semana = 5 días).

Las actividades con holgura cero son las que forman la Ruta Crítica. Un retraso en cualquiera de estas actividades impactará directamente en la fecha de finalización de todo el proyecto.

Cuadro 2.6: Cálculo de Holgura y Ruta Crítica

ID	Actividad	ES	EF	LS	LF	Holgura	¿En Ruta Crítica?
A	Análisis del Problema	0	25	0	25	0	Sí
B	Recolección de Requerimientos	25	45	25	45	0	Sí
C	Diseño de Interfaz de Usuario	45	75	45	75	0	Sí
D	Revisión de Documentación	75	85	75	85	0	Sí
E	Pruebas Usabilidad	85	95	85	95	0	Sí
F	Validación de Entregables	85	95	85	95	0	Sí
G	Presentación del Proyecto	95	105	95	105	0	Sí

**Ruta Crítica del Proyecto:** Todas las actividades tienen holgura cero, por lo que todas son

críticas. Cualquier retraso impacta la fecha de finalización.

**Ruta Crítica:**  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow G$  y  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow F \rightarrow G$ .

**Duración Total del Proyecto:** 17 semanas. **Duración Total del Proyecto:** 105 días hábiles.

### 2.3.5. Diagrama de Red

El mapa de ruta crítica es una representación visual de las actividades críticas del proyecto y sus interdependencias. A continuación se presenta un diagrama que ilustra la ruta crítica identificada en el proyecto.

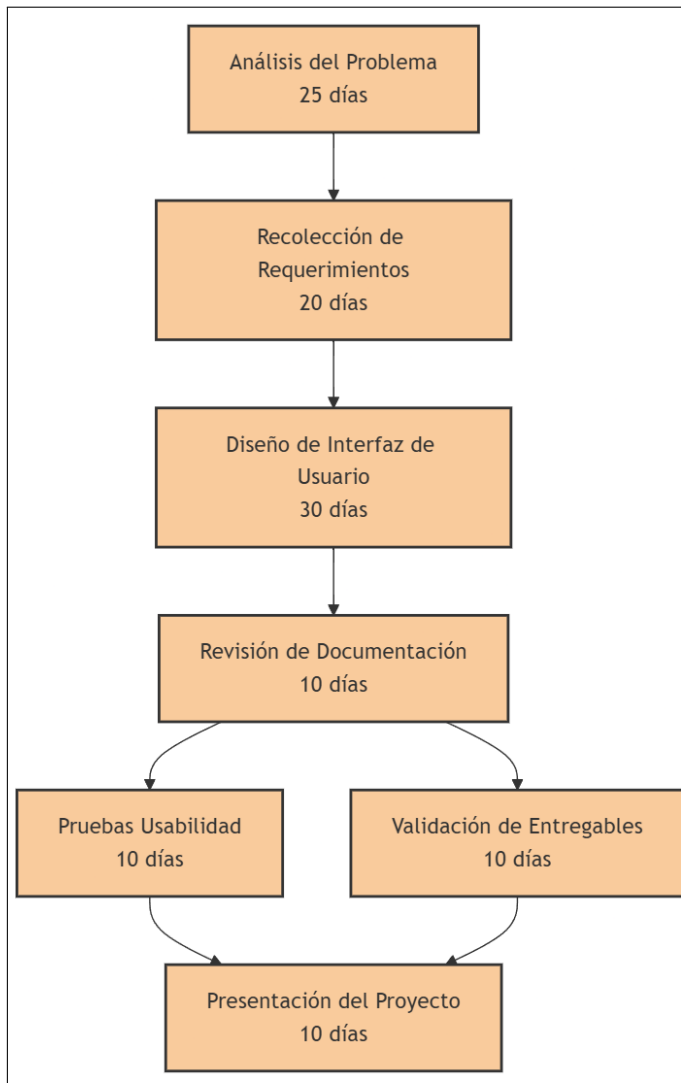


Figura 2.1: Mapa visual de la Ruta Crítica del proyecto

## Capítulo 3

# Requerimientos y Normativas

### 3.1. Requerimientos Funcionales

Cuadro 3.1: Tabla de requerimientos funcionales

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF-001	Registro facial	Implementar mecanismo de reconocimiento facial para registro automático de entrada del alumnado.	<b>Alta</b>
RF-002	Herramienta docente	Proporcionar herramienta digital a docentes para verificar/registras asistencia.	<b>Media</b>
RF-003	Consulta padres	Plataforma en línea para consulta de asistencia en tiempo real por padres.	<b>Media</b>
RF-004	Control de acceso	Restricción de acceso a personas no autorizadas con validaciones técnicas.	<b>Alta</b>
RF-005	Gestión de datos	Gestión segura de información de accesos y asistencia escolar.	<b>Alta</b>



### 3.2. Necesidades de Usuario

Se realizó una encuesta a estudiantes y docentes de la UPP para conocer su percepción sobre el sistema de control de acceso y la posible implementación de reconocimiento facial. Los resultados clave fueron:

- El 97.6 % desea un acceso más seguro.
- Las opciones preferidas para un nuevo sistema son: credenciales magnéticas (51.2 %), huella digital (41.5 %) y reconocimiento facial (36.6 %).
- El 90.2 % estaría dispuesto a proporcionar su imagen para el acceso.
- Las principales preocupaciones son la seguridad de la información (53.7 %), errores del sistema (39 %), privacidad de datos (36.6 %) y la incomodidad por grabación (19.5 %).
- Necesidades principales: reducción de tiempos de espera (85 %), facilidad de uso (90 %), consulta en tiempo real (72 %) y seguridad y privacidad de datos (68 %).

En conclusión, existe una demanda clara por un sistema de acceso más eficiente y seguro. El reconocimiento facial es viable si se prioriza la protección de datos y se informa adecuadamente a los usuarios.

Cuadro 3.2: Resumen de Respuestas de la Encuesta

Necesidad Identificada	Porcentaje (%)
Reducción de tiempos de espera	85
Facilidad de uso	90
Consulta en tiempo real	72
Seguridad y privacidad de datos	68

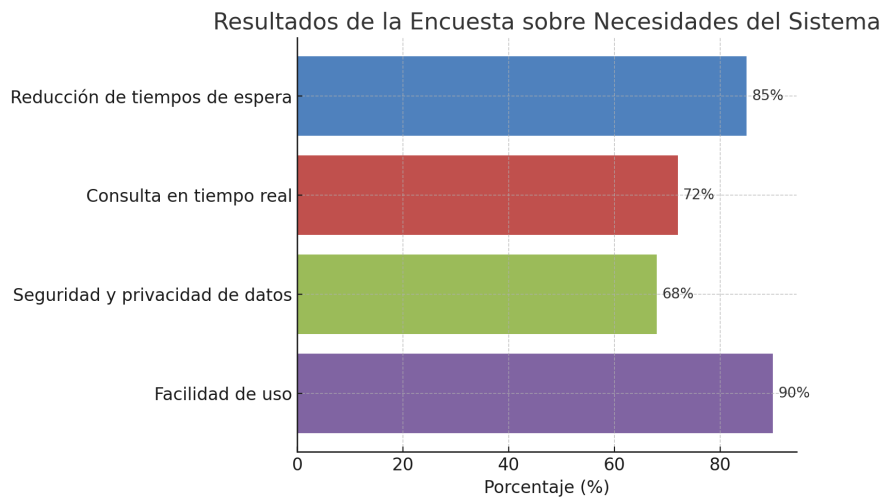


Figura 3.1: Resultados de la encuesta sobre necesidades del sistema

### 3.3. Normativas

Para asegurar la calidad y seguridad en el Proyecto Argos, se adoptaron las siguientes normativas internacionales clave. Estas guían el desarrollo, la gestión y la protección de la información en el sistema:

#### **ISO 9001:2015 – Sistemas de Gestión de la Calidad**

Establece un sistema de gestión de calidad basado en la mejora continua y la satisfacción del cliente. En Argos, se aplica para documentar procesos, auditar actividades clave y asegurar que cada entregable cumpla los requisitos funcionales y no funcionales definidos desde el inicio del proyecto.

#### **ISO/IEC 25000 – Calidad del Producto de Software (SQuaRE)**

Proporciona criterios para evaluar la calidad del software en funcionalidad, usabilidad y eficiencia. Permite definir atributos medibles, estandarizar pruebas con usuarios finales (alumnos, docentes y padres de familia) y detectar posibles mejoras antes de la implementación final.

#### **ISO/IEC 27001 – Seguridad de la Información**

Se enfoca en la gestión de la seguridad de la información, esencial para proteger los datos biométricos y registros de asistencia. Incluye prácticas de gestión de riesgos, uso de cifrado y autenticación segura, así como políticas de respaldo y recuperación ante incidentes.

#### **ISO/IEC 29110 – Ingeniería de Software para PYMES y Equipos Pequeños**

Pensada para proyectos pequeños, facilita la documentación simple, la definición clara de roles y responsabilidades, y la adopción de procesos ágiles y estructurados en las fases de diseño, codificación, pruebas y validación del sistema.

#### **Conclusión**

La integración de estas normativas fortalece la calidad y seguridad del sistema, asegurando un producto confiable, seguro y alineado con estándares internacionales. El Encargado de Calidad supervisa su aplicación y verifica, mediante auditorías internas, que cada práctica esté alineada con estos lineamientos.