



Universidad Politécnica de Pachuca

Sistema Argos

Empresa desarrolladora: SafeSight

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

1. Perfil de Proyecto	1
1.1. Identificación y Análisis del Problema	1
1.1.1. Descripción del Problema	1
1.1.2. Causas del Problema	1
1.2. Objetivos del Proyecto	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Necesidades Tecnológicas	3
1.3.1. Mapa Mental	3
1.4. Evaluación de Condiciones y Necesidades del Proyecto	4
1.4.1. Técnicas para identificar problemas	4
1.4.2. Método Delphi	5
1.5. Visión del Proyecto	6
1.6. Alcance del Proyecto	6
1.7. Público Objetivo	6
1.8. Recursos Disponibles	7
1.8.1. Recursos Humanos	7
1.8.2. Recursos Materiales y Tecnológicos	7
1.8.3. Servicios y Capacitación	7
2. Planeación del Proyecto	8
2.1. Roles Principales	8
2.2. Diagrama de Gantt	9
2.3. Ruta Crítica del Proyecto	10
2.3.1. Tabla de Actividades del Proyecto	10
2.3.2. Cálculos de ES y EF (Paso Hacia Adelante)	11
2.3.3. Cálculos de LS y LF (Paso Hacia Atrás)	12
2.3.4. Cálculo de Holgura y Ruta Crítica	13
2.3.5. Diagrama de Red	14
2.4. Estimación Costo Inicial	15
2.4.1. Tabla de Costos Estimados	15
2.4.2. Fórmula de Contingencia	15
2.5. Análisis de Costos y Esfuerzo (Método COCOMO)	16
2.5.1. Estimación del Tamaño del Software (KLOC)	16
2.5.2. Cálculo del Esfuerzo y Tiempo del Proyecto	16
2.5.2.1. Factores de Costo (EAF - <i>Effort Adjustment Factor</i>)	16
3. Requerimientos y Normativas	18
3.1. Requerimientos Funcionales	18
3.2. Necesidades de Usuario	19
3.3. Normativas	20

4. Diseño de la UI	21
4.1. Logo Empresarial	21
4.2. Logo Aplicación	22
4.3. Wireframes	23
4.3.1. Pantalla Principal de Selección de Rol	23
4.3.2. Pantalla de Inicio de Sesión (Estudiante)	24
4.3.3. Panel del Alumno	25
4.3.4. Pantalla de Inicio de Sesión (Docente)	26
4.3.5. Panel del Docente (Pase de Lista)	27
4.3.6. Pantalla de Inicio de Sesión (Padres de Familia)	28
4.3.7. Panel de Padres de Familia	29
4.3.8. Pantalla de Carga	30
4.4. Mockups	31
4.4.1. Pantalla Principal de Selección de Rol	31
4.4.2. Pantallas de Inicio de Sesión	32
4.4.3. Flujo del Estudiante	33
4.4.4. Flujo del Docente	34
4.4.5. Flujo de Padres de Familia	35
4.4.6. Pantalla de Carga	36
4.5. Mapa de Navegación	37
5. Pruebas	38
5.1. Pruebas de Usabilidad	38
5.1.1. Plan de pruebas	38
5.1.1.1. Alcance de pruebas	38
5.1.1.2. Objetivos de Pruebas	38
5.1.1.3. Entorno de pruebas	39
5.1.1.4. Resultados y/o Hallazgos	39
5.1.1.5. Conclusión Final	41
5.2. Pruebas de Proyecto	42
5.2.1. Focus Group con Especialistas	42
5.2.1.1. Definición	42
5.2.1.2. Objetivo	42
5.2.1.3. Ventajas	42
5.2.2. Adaptación de Innovaciones	43
5.2.2.1. Definición	43
5.2.2.2. Objetivo	43
5.2.2.3. Ventajas	43

Capítulo 1

Perfil de Proyecto

1.1. Identificación y Análisis del Problema

El problema central que enfrenta la Universidad Politécnica de Pachuca es la **saturación en los puntos de acceso y el registro de asistencia**. Actualmente, estos procesos se realizan de forma manual, lo que provoca demoras considerables para la comunidad universitaria y afecta negativamente el inicio puntual de las clases. Esta situación no solo genera inconvenientes y desorden, sino que también dificulta un registro preciso y en tiempo real, impactando la seguridad y la experiencia general dentro del campus.

1.1.1. Descripción del Problema

La Universidad Politécnica de Pachuca experimenta una **congestión significativa en sus accesos** debido a la falta de un sistema automatizado para el registro de entrada y asistencia. Los procesos manuales actuales, como el uso de listas impresas o la verificación visual de credenciales, no son escalables para la cantidad de estudiantes y personal. Esta práctica también abre la posibilidad de que personas externas a la universidad ingresen sin autorización, incrementando los riesgos para la seguridad del campus. Esto resulta en **filas largas y retrasos**, lo que retrasa el comienzo de las actividades académicas. Además, el método de registro de asistencia en el aula es ineficiente, lo que impide a los docentes y a la administración tener un control preciso y oportuno sobre la presencia de los alumnos. En resumen, el sistema actual es lento, propenso a errores y genera una experiencia negativa para toda la comunidad.

1.1.2. Causas del Problema

Las tres causas principales que originan la problemática son:

- **Procesos de registro manuales:** La dependencia de métodos tradicionales para el registro de entrada y asistencia, como el llenado de listas de papel o la verificación manual de credenciales, es la causa fundamental de la saturación. Estos procesos son ineficaces y consumen tiempo valioso, incapaces de manejar el flujo de personas de manera ágil.
- **Falta de tecnología de identificación:** La ausencia de una solución tecnológica moderna, como el reconocimiento facial o códigos QR, impide un registro rápido y eficiente. Al no haber herramientas automáticas, se requiere una intervención humana constante que ralentiza todo el proceso.
- **Sistema de gestión de asistencia ineficiente:** No existe una plataforma digital que permita a los docentes registrar la asistencia de forma sencilla y en tiempo real. Esta carencia no solo dificulta el seguimiento académico, sino que también contribuye al desorden general al inicio de las clases, prolongando el tiempo que se tarda en comenzar las actividades programadas.

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 Argos 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

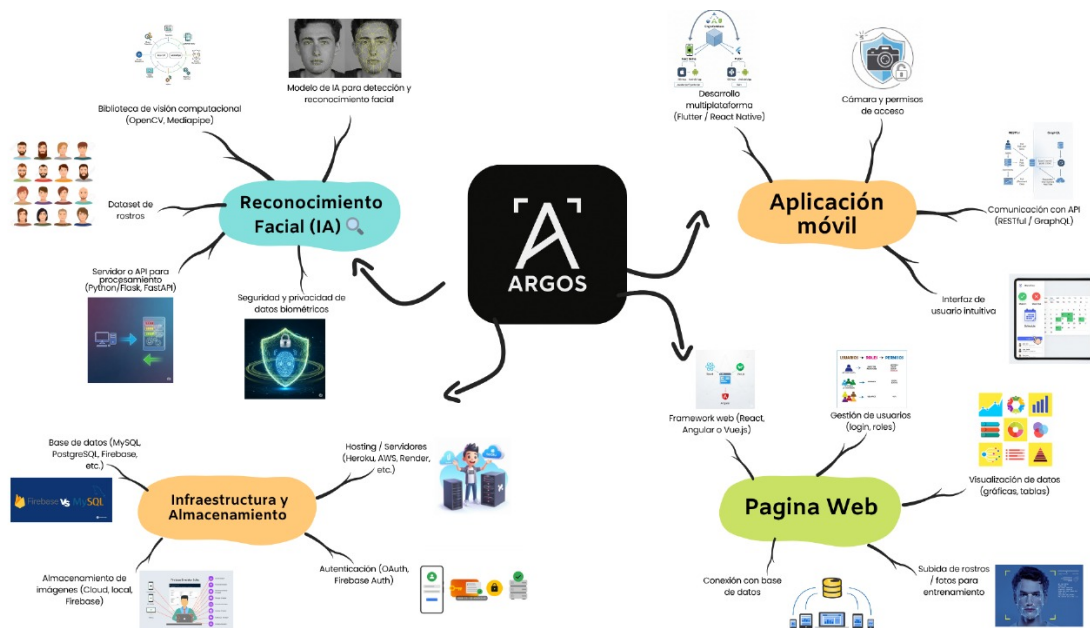


Figura 1.1: Mapa general de la infraestructura tecnológica propuesta para Argos

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. Método 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 desarrollo del proyecto **Argos**, la empresa **SafeSight** aplicó este método para evaluar y refinar la 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 por SafeSight para el proyecto Argos

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. Asimismo, por el momento no contempla el reconocimiento facial como mecanismo de identificación.

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 Jr	\$25,000
Analista Jr	\$20,000
Diseñador UI/UX Jr	\$20,000
Desarrollador de IA Jr	\$40,000
Desarrollador Mobile Jr	\$36,000
Desarrollador Backend Jr	\$35,000
Desarrollador Frontend Jr	\$33,000
QA Jr	\$18,000
Administrador de Base de Datos Jr	\$22,000
Especialista en Seguridad Jr	\$25,000
Consultor en Reconocimiento Facial Jr	\$28,000
Total Recursos Humanos	\$302,000

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
Total Material/Tecnológico	\$8,200

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
Total Servicios/Capacitación	\$5,300

Cuadro 1.3: Servicios y capacitación y costos mensuales estimados

Costo total mensual estimado: \$315,500 MXN

Capítulo 2

Planeación del Proyecto

2.1. Roles Principales

1. Líder de Proyecto

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.

2.2. Diagrama de Gantt

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.

Cuadro 2.1: Correspondencia de semanas, meses y fechas aproximadas

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 (Vacaciones)
S9	Julio	29 julio–2 agosto
S10	Agosto	5–9 agosto
S11	Agosto	12–16 agosto

Cuadro 2.2: Planeación de actividades del proyecto Argos por semana

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
Análisis del Problema	•	•	•	•							
Recolección de Requerimientos			•	•	•	•					
Diseño de Interfaz de Usuario		•	•	•	•	•	•				
Revisión de Documentación							•				
Pruebas Usabilidad									•	•	
Validación de entregables										•	•
Presentación del Proyecto (20 de Agosto)											•

Nota: Duración real del proyecto: 10 semanas (50 días hábiles). Los 100 días corresponden al esfuerzo total por trabajo en paralelo; la ruta crítica determina la duración.

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. La suma de las duraciones es de 100 días hábiles (esfuerzo total), pero la duración real del proyecto, determinada por la ruta crítica y el diagrama de Gantt, es de 10 semanas hábiles (50 días), distribuidas a lo largo de 11 semanas calendario. 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	20	—
B	Recolección de Requerimientos	20	A
C	Diseño de Interfaz de Usuario	30	B
D	Revisión de Documentación	5	C
E	Pruebas Usabilidad	10	D
F	Validación de Entregables	10	D
G	Presentación del Proyecto	5	E, F

Nota: Aunque la suma de las duraciones de las actividades es 100 días hábiles, el proyecto se ejecuta realmente en 10 semanas hábiles (50 días), con un horizonte de 11 semanas calendario, debido al paralelismo entre actividades.

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	20	—	0	20
B	Recolección de Requerimientos	20	A	20	40
C	Diseño de Interfaz de Usuario	30	B	40	70
D	Revisión de Documentación	5	C	70	75
E	Pruebas Usabilidad	10	D	75	85
F	Validación de Entregables	10	D	75	85
G	Presentación del Proyecto	5	E, F	85	90

Duración real (ES/EF): 10 semanas hábiles (50 días) en 11 semanas calendario.

Esfuerzo total: 100 días hábiles.

Nota: 100 días = esfuerzo; 10 semanas = duración por trabajo en paralelo.

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 $LS = LF - Duración$.

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

ID	Actividad	Duración (Días)	Sucesores	LF	LS
G	Presentación del Proyecto	5	—	90	85
E	Pruebas Usabilidad	10	G	85	75
F	Validación de Entregables	10	G	85	75
D	Revisión de Documentación	5	E, F	75	70
C	Diseño de Interfaz de Usuario	30	D	70	40
B	Recolección de Requerimientos	20	C	40	20
A	Análisis del Problema	20	B	20	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	20	0	20	0	Sí
B	Recolección de Requerimientos	20	40	20	40	0	Sí
C	Diseño de Interfaz de Usuario	40	70	40	70	0	Sí
D	Revisión de Documentación	70	75	70	75	0	Sí
E	Pruebas Usabilidad	75	85	75	85	0	Sí
F	Validación de Entregables	75	85	75	85	0	Sí
G	Presentación del Proyecto	85	90	85	90	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 real: 10 semanas hábiles (50 días) en 11 semanas calendario.

Esfuerzo total: 100 días hábiles.

Nota: 100 días = esfuerzo; 10 semanas = duración por trabajo en paralelo.

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.

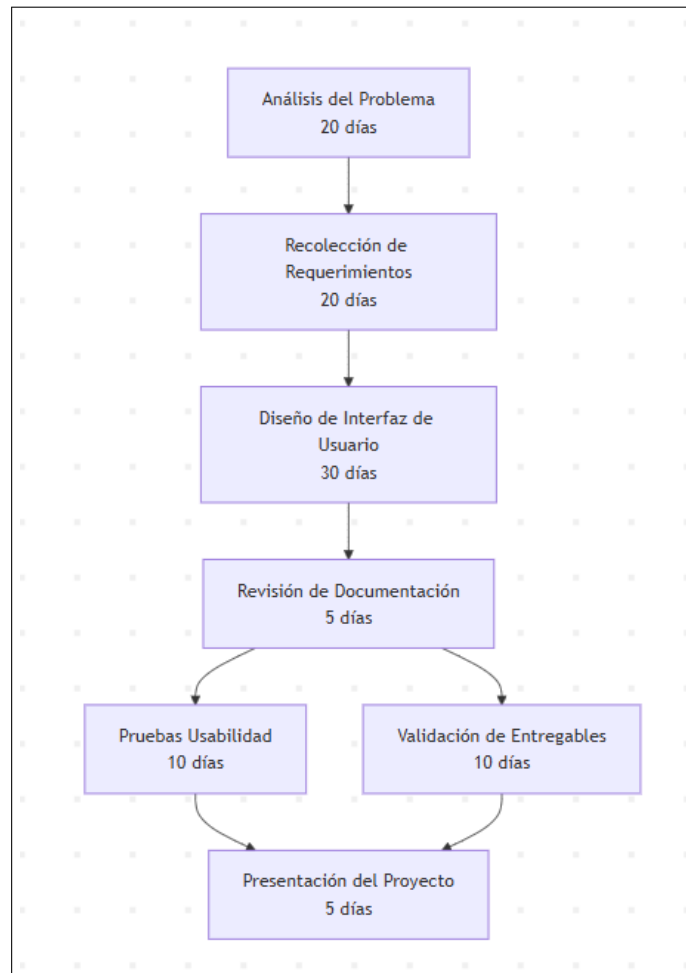


Figura 2.1: Mapa visual de la Ruta Crítica del proyecto

2.4. Estimación Costo Inicial

2.4.1. Tabla de Costos Estimados

Concepto	Tarifa/Hora (MX)	Horas Estimadas	Total (MX)
Líder de Proyecto Jr	156.25	800	124,800
Analista Jr	125	800	100,000
Diseñador UI/UX Jr	125	480	30,000
QA Jr	113	240	54,240
Desarrollador Mobile Jr	225	480	108,000
Cámaras de reconocimiento facial (3)			7,500
Servidores en la nube			6,250
Licencias de software			3,000
Internet y servicios de red			2,500
Material de oficina y papelería			1,250
Subtotal			442,540
Contingencia (20 %)			88,508
Total Estimado			531,048

Cuadro 2.7: Estimación de costos reales y desglosados para el proyecto Argos.

2.4.2. Fórmula de Contingencia

La contingencia se calcula como:

$$\text{Costo Final} = \text{Subtotal} + (\text{Subtotal} \times \text{Porcentaje de Contingencia})$$

2.5. Análisis de Costos y Esfuerzo (Método COCOMO)

Para estimar el esfuerzo y el tiempo del proyecto *Argos*, hemos utilizado el modelo COCOMO (Modelo Constructivo de Costos) en su versión intermedia. Este método se basa en el tamaño del software y en una serie de factores de costo para generar una estimación realista.

2.5.1. Estimación del Tamaño del Software (KLOC)

Debido a que el proyecto se encuentra en una etapa de planeación, el tamaño del software se ha estimado en *25,000 líneas de código (25 KLOC)*. Esta cifra se considera apropiada para una solución integral que incluye un sistema de reconocimiento facial, una aplicación móvil, una página web y la infraestructura de base de datos para el almacenamiento seguro de la información.

2.5.2. Cálculo del Esfuerzo y Tiempo del Proyecto

El modelo COCOMO intermedio se basa en dos ecuaciones principales:

- *Esfuerzo (E):* Se mide en persona-mes. $E = a \times (\text{KLOC})^b \times \text{EAF}$
- *Tiempo de Desarrollo (TDEV):* Se mide en meses. $TDEV = c \times (E)^d$

Para un proyecto de tipo **semi-independiente** (considerando la naturaleza del proyecto que combina elementos de innovación con requisitos bien definidos), los coeficientes son: $a = 3,0$, $b = 1,12$, $c = 2,5$ y $d = 0,35$.

2.5.2.1. Factores de Costo (EAF - *Effort Adjustment Factor*)

Hemos asignado valores a los factores de costo (EAF) con base en la información del proyecto y sus características.

1. Atributos del Producto

- Fiabilidad requerida del software (*RELY*): 1.15 (Alta)
- Tamaño de la base de datos (*DATA*): 1.00 (Nominal)
- Complejidad del producto (*CPLX*): 1.29 (Muy Alta)

2. Atributos del Hardware

- Restricciones de tiempo de ejecución (*TIME*): 1.00 (Nominal)
- Restricciones de memoria principal (*STOR*): 1.00 (Nominal)
- Volatilidad del entorno de la máquina virtual (*VIRT*): 0.94 (Baja)
- Tiempo de respuesta del sistema (*TURN*): 1.07 (Alta)

3. Atributos del Personal

- Capacidad del analista (*ACAP*): 1.00 (Nominal)
- Experiencia en la aplicación (*AEXP*): 1.00 (Nominal)
- Capacidad del programador (*PCAP*): 1.00 (Nominal)
- Experiencia en la máquina virtual (*VEXP*): 1.00 (Nominal)
- Experiencia en el lenguaje de programación (*LEXP*): 1.00 (Nominal)

4. Atributos del Proyecto

- Uso de herramientas de software (*TOOL*): 1.00 (Nominal)
- Cumplimiento de plazos del proyecto (*SCED*): 1.11 (Alta)

El **EAF** se calcula multiplicando todos estos factores de costo: $EAF = 1,15 \times 1,00 \times 1,29 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,94 \times 1,07 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,11 \approx 1,83$ 3. Resultados del Cálculo Aplicando las fórmulas con los valores estimados, obtenemos:

- **Cálculo del Esfuerzo (E):** $E = 3,0 \times (25)^{1,12} \times 1,83 \approx 199,1$ persona-mes.
- **Cálculo del Tiempo de Desarrollo (TDEV):** $TDEV = 2,5 \times (199,1)^{0,35} \approx 18,2$ meses.

4. Conclusiones Los resultados del modelo COCOMO intermedio indican que el proyecto *Argos* requerirá:

- Un **esfuerzo total** de aproximadamente **199.1 persona-mes**.
- Un **tiempo de desarrollo** de **18.2 meses**.
- Un **equipo promedio** de $\frac{199,1 \text{ persona-mes}}{18,2 \text{ meses}} \approx 11$ personas.

Esta estimación valida la complejidad y el alcance del proyecto, demostrando que para su correcta ejecución se necesita un equipo de desarrollo más grande y un cronograma más extenso que el planteado en el Diagrama de Gantt inicial. La duración de 105 días hábiles (aproximadamente 5 meses) mencionada en la planeación se enfoca en las primeras etapas de análisis y diseño, no en la implementación completa del sistema.

Capítulo 3

Requerimientos y Normativas

Identificar, clasificar y comprender los problemas o necesidades que existen en el contexto del proyecto Argos, ya sea una comunidad, empresa, escuela, organización o entorno social.

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.	Alta
RF-002	Herramienta docente	Proporcionar herramienta digital a docentes para verificar/registras asistencia.	Media
RF-003	Consulta padres	Plataforma en línea para consulta de asistencia en tiempo real por padres.	Media
RF-004	Control de acceso	Restricción de acceso a personas no autorizadas con validaciones técnicas.	Alta
RF-005	Gestión de datos	Gestión segura de información de accesos y asistencia escolar.	Alta

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

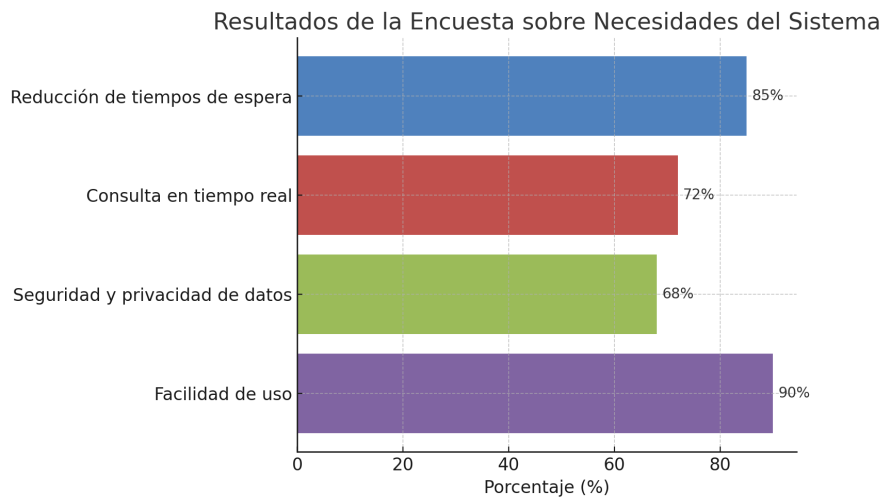


Figura 3.1: Resultados de la encuesta sobre necesidades del sistema

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 el proyecto Argos, SafeSight aplica esta normativa 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 por parte de SafeSight.

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.

Capítulo 4

Diseño de la UI

4.1. Logo Empresarial

El logo de **SafeSight** representa la identidad y misión del equipo. Su diseño es moderno y claro, y comunica seguridad y tecnología de visión.



Figura 4.1: Logotipo oficial del equipo desarrollador SafeSight.

Justificación del Diseño

El diseño fusiona seguridad y monitoreo avanzado.

- **Ojo central:** Representa visión, inteligencia y precisión.
- **Red de nodos:** Simboliza protección integral de usuarios y datos.
- **Círculo exterior:** Refuerza seguridad y control total.

exitit Visión segura: tecnología que vigila y protege el entorno.

Paleta de Colores

Colores que transmiten profesionalismo y seguridad tecnológica.

- **Azul:** Confianza y estabilidad.
- **Verde azulado:** Innovación y claridad.
- **Verde claro:** Seguridad y positividad.

Tipografía

Tipografía **sans-serif** moderna y geométrica, con CamelCase para destacar la unión de “Safe” y “Sight”.

4.2. Logo Aplicación

El logotipo de la aplicación **Argos** identifica el sistema ante los usuarios. Es minimalista y tecnológico; comunica precisión, enfoque e identificación.



Figura 4.2: Logotipo oficial de la aplicación Argos.

Justificación del Diseño

El concepto refleja la función principal: reconocimiento mediante un marco digital.

- **Elemento central:** Letra “A” mayúscula estilizada que representa “Argos”. Geométrica y limpia; moderna y estable.
- **Marco de enfoque:** La “A” se enmarca con dos corchetes superiores ([]) que evocan el marco de una cámara. Comunica escanear, enfocar e identificar.
- **Mensaje general:** Imagen de alta tecnología y precisión; “Argos” como herramienta de identificación.

Paleta de Colores

Paleta monocromática de alto contraste (blanco y negro):

- **Claridad y legibilidad:** Reconocimiento inmediato en cualquier fondo.
- **Modernidad y seriedad:** Estética funcional propia de aplicaciones tecnológicas.
- **Versatilidad:** Se integra con paletas institucionales sin perder identidad.

Tipografía

“ARGOS” usa tipografía **sans-serif geométrica y en mayúsculas**. Robusta y clara; transmite fiabilidad y solidez.

Aplicación como Icono

El isotipo (la “A” enmarcada) funciona muy bien como icono en móviles y mantiene legibilidad en tamaños pequeños.

4.3. Wireframes

4.3.1. Pantalla Principal de Selección de Rol

Esta es la primera pantalla que encuentra el usuario al abrir la aplicación, funcionando como un portal de bienvenida y un punto de navegación inicial. Su propósito es segmentar a los usuarios desde el principio, permitiendo que cada tipo de usuario acceda a su respectivo flujo de inicio de sesión de manera clara y directa. Este diseño evita una interfaz de login genérica y confusa, que requeriría que el usuario especifique su rol mediante un menú desplegable, simplificando así el primer paso de interacción con la aplicación.

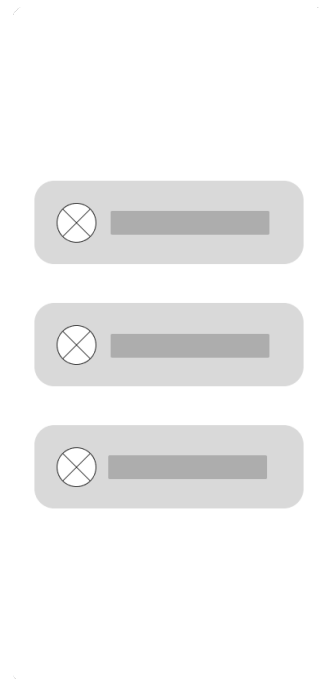


Figura 4.3: Wireframe de la pantalla de selección de rol.

Análisis de Componentes y Diseño

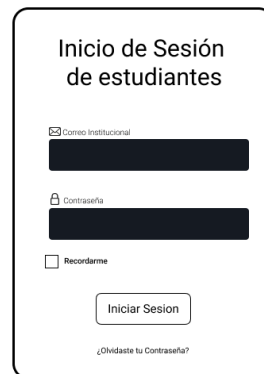
El diseño se basa en la simplicidad y la claridad. La pantalla presenta tres botones de selección de gran tamaño, dispuestos verticalmente, optimizados para una fácil interacción en dispositivos móviles donde el espacio táctil es primordial. Cada botón está diseñado para representar un rol principal (Estudiante, Docente y Padre de Familia) y reserva un espacio para un icono representativo que ayuda en la identificación visual rápida, junto con un área para el texto descriptivo del rol. La ausencia de otros elementos en la pantalla centra toda la atención del usuario en una única decisión: identificar su perfil.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

El flujo es directo y sin fricciones. El usuario identifica visualmente su rol, pulsa la opción correspondiente y la aplicación lo redirige a la pantalla de inicio de sesión específica para ese perfil. Este paso previo es crucial para personalizar la experiencia del usuario desde el primer momento. Al segmentar los flujos, la aplicación puede presentar a cada usuario únicamente la información y las herramientas que son relevantes para él, simplificando las interfaces subsecuentes y reduciendo la carga cognitiva.

4.3.2. Pantalla de Inicio de Sesión (Estudiante)

Tras seleccionar el rol “Estudiante”, el usuario es dirigido a esta interfaz de autenticación. Su diseño es limpio y centrado en la tarea, eliminando cualquier distracción para facilitar un acceso rápido y seguro a la plataforma. El uso del correo institucional como método de identificación estandariza el acceso para todo el alumnado, utilizando una credencial que ya les es familiar y que forma parte de su identidad digital dentro de la universidad.



Wireframe de la pantalla de inicio de sesión para estudiantes. El diseño es limpio y centrado en la tarea. El título "Inicio de Sesión de estudiantes" está en la parte superior. Debajo, hay un campo de entrada para el "Correo institucional" con un ícono de correo electrónico. A continuación, hay un campo de entrada para la "Contraseña" con un ícono de candado. Debajo de estos campos, hay un checkbox para "Recordarme". En la parte inferior, hay un botón "Iniciar Sesión" y un enlace discreto "¿Olvidaste tu Contraseña?".

Figura 4.4: Wireframe de la pantalla de inicio de sesión para estudiantes.

Análisis de Componentes y Diseño

La jerarquía visual de la pantalla guía al usuario de forma natural. Incluye un título claro (“Inicio de Sesión de estudiantes”), seguido de dos campos de entrada bien definidos para “Correo Institucional” y “Contraseña”. El checkbox para “Recordarme” es una función de conveniencia que reduce la fricción en usos futuros. El botón de acción principal (CTA) “Iniciar Sesión” está prominentemente ubicado, y un enlace discreto para recuperar la contraseña ofrece una solución a un problema común sin desviar la atención de la tarea principal.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

El usuario introduce sus credenciales para ser validado por el sistema. Esta pantalla actúa como una puerta de seguridad para proteger la información personal del alumno. Si la autenticación es correcta, el sistema le da acceso directo a su Panel del Alumno, su centro de información personal. En caso de error, se mostraría un mensaje informativo y no intrusivo para guiarlo en la corrección de los datos, evitando la frustración.

4.3.3. Panel del Alumno

Esta pantalla es el centro de información principal para el estudiante; una herramienta de autogestión que le permite estar al tanto de su rendimiento y fomenta la responsabilidad sobre su asistencia. El diseño busca empoderar al estudiante, dándole acceso transparente, inmediato y comprensible a sus datos de asistencia, lo cual es un objetivo clave del proyecto Argos.

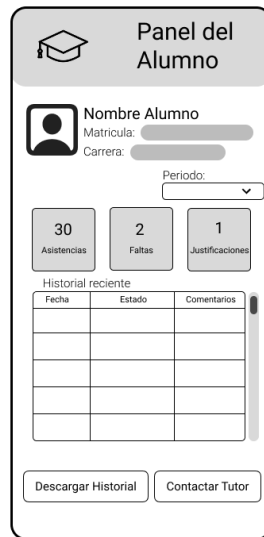


Figura 4.5: Wireframe del panel principal del alumno.

Análisis de Componentes y Diseño

La interfaz presenta un encabezado con los datos del alumno (foto, nombre, matrícula), un selector para filtrar por periodo académico, tres tarjetas de resumen que ofrecen una vista cuantitativa inmediata de “Asistencias”, “Faltas” y “Justificaciones”, una tabla con el historial reciente para una revisión detallada, y botones de acción para “Descargar Historial” y “Contactar Tutor”. El diseño prioriza la información más importante en la parte superior, permitiendo una lectura rápida y eficiente.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

Esta pantalla permite al estudiante verificar su estado de un solo vistazo, filtrar su historial por distintos periodos académicos, generar reportes oficiales en formato PDF para posibles trámites administrativos, e iniciar comunicación directa con su tutor para resolver dudas o aclarar inconsistencias. No es solo un repositorio de datos, sino una herramienta interactiva que promueve la autogestión.

4.3.4. Pantalla de Inicio de Sesión (Docente)

Interfaz de autenticación diseñada específicamente para el personal docente de la institución. El uso de la matrícula como identificador asegura un método de acceso estandarizado y formal, alineado con los sistemas de gestión internos y diferenciando claramente el acceso del personal del de los alumnos. La consistencia visual con las otras pantallas de login reduce la curva de aprendizaje.

Wireframe de la pantalla de inicio de sesión para docentes. El diseño es simple y funcional, con un título claro y campos de entrada para la matrícula y la contraseña. Incluye una opción de 'Recordarme' y un botón de 'Iniciar Sesión'. En la parte inferior, hay un enlace para recuperar la contraseña.

Inicio de Sesión
para maestros

Matrícula del Docente

Contraseña

☐ Recordarme

Iniciar Sesión

[¿Olvidaste tu Contraseña?](#)

Figura 4.6: Wireframe de la pantalla de inicio de sesión para docentes.

Análisis de Componentes y Diseño

La pantalla contiene un título, un campo específico para la “Matrícula del Docente” como identificador único, un campo de contraseña y las opciones comunes que mantienen la consistencia en la experiencia de usuario a través de toda la aplicación (Recordarme, Iniciar sesión, ¿Olvidaste tu contraseña?). El diseño es deliberadamente simple para enfocarse en una única acción: la autenticación segura.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

El docente introduce su matrícula y contraseña para ser autenticado. Una vez validado, el sistema le concede acceso a sus herramientas de gestión de asistencia, como el panel de pase de lista. Este paso de validación es una medida de seguridad crítica para asegurar que la información sensible de los alumnos solo sea accesible y modificable por personal autorizado.

4.3.5. Panel del Docente (Pase de Lista)

Esta es la herramienta principal y de uso diario para los maestros. Su diseño está optimizado para que el proceso de registrar la asistencia en el aula sea una tarea rápida, eficiente y con una mínima carga cognitiva, permitiendo al docente enfocarse en sus alumnos en lugar de en la herramienta administrativa. El objetivo es que el pase de lista tome solo un par de minutos al inicio de la clase.

Pase de Lista Docente

Fecha: DD/MM/AA

Materia: Grupo:

Lista de Alumnos:

Nombre Alumno:	Estatus:

Observaciones:

Figura 4.7: Wireframe del panel de pase de lista del docente.

Análisis de Componentes y Diseño

La interfaz incluye selectores desplegables para “Materia” y “Grupo” que actúan como filtros para cargar la lista de alumnos correcta, un campo de “Fecha”, la lista de alumnos con su estatus, un área de texto para “Observaciones” y los botones de acción “Guardar lista” y “Exportar PDF”. La disposición vertical de los elementos guía al docente a través del proceso de forma lógica, de arriba hacia abajo.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

El flujo de trabajo es lineal e intuitivo: el docente selecciona la clase y grupo, la aplicación carga la lista de estudiantes correspondiente, el docente registra el estatus de cada alumno, añade notas generales si es necesario (ej. “Actividad de laboratorio”), y finalmente guarda el registro del día en la base de datos o lo exporta para sus archivos personales.

4.3.6. Pantalla de Inicio de Sesión (Padres de Familia)

Pantalla de acceso para los padres o tutores, diseñada para permitirles el monitoreo del estudiante de una forma segura y controlada. El uso de la matrícula del alumno como una referencia directa es una decisión de diseño clave para asegurar que el padre se vincule inequívocamente con la información de su hijo, garantizando la privacidad y la correcta asignación de datos.

El wireframe muestra una interfaz de inicio de sesión con el título "Inicio de Sesión para padres de familia". Debajo del título, hay un campo de texto etiquetado "Matrícula del Estudiante" con un ícono de documento a la izquierda. A continuación, hay un campo de texto etiquetado "Contraseña" con un ícono de candado a la izquierda. Debajo de estos campos, hay un checkbox etiquetado "Recordarme". En el centro, hay un botón rectangular con el texto "Iniciar Sesión". En la parte inferior, hay un enlace que dice "¿Olvidaste tu Contraseña?".

Figura 4.8: Wireframe de la pantalla de inicio de sesión para padres.

Análisis de Componentes y Diseño

La interfaz incluye el título, un campo clave para la “Matrícula del Estudiante” que se va a consultar, el campo de contraseña y las opciones comunes de inicio de sesión. La simplicidad del diseño busca acomodar a usuarios con diferentes niveles de habilidad tecnológica, enfocándose únicamente en la información esencial para el acceso.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

El padre de familia se autentica utilizando la matrícula de su hijo o tutelado y su propia contraseña. Este método de doble factor (algo que el alumno tiene y algo que el padre sabe) asegura que solo tenga acceso a la información del estudiante correcto, respetando la privacidad de los datos, para después ingresar al panel de seguimiento.

4.3.7. Panel de Padres de Familia

Interfaz diseñada para que los padres puedan consultar y visualizar de manera sencilla el historial de asistencia de sus hijos. Actúa como un puente de comunicación y seguimiento entre el hogar y la institución, fomentando una colaboración proactiva en la educación del alumno y aumentando la transparencia, uno de los objetivos del proyecto.

Día:	Estatus:
Lunes:	
Martes:	
Miércoles:	
Jueves:	
Viernes:	

Figura 4.9: Wireframe del panel de seguimiento para padres.

Análisis de Componentes y Diseño

La pantalla muestra la información del alumno, una tabla de estatus por día para revisión detallada, y una gráfica de barras para un resumen visual rápido que facilita la identificación de patrones o tendencias (ej. ausencias recurrentes en un día específico). Los botones de acción “Detalles Diarios”, “Descargar PDF” y “Contactar Escuela” están claramente visibles para promover la acción.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

Permite a los padres revisar el historial de asistencia, visualizar tendencias a través de gráficos para una fácil interpretación, descargar reportes y contactar a la institución directamente desde la aplicación. Este flujo completo, desde la visualización de datos hasta la comunicación, cierra el ciclo de monitoreo y acción.

4.3.8. Pantalla de Carga

Pantalla intermedia que mejora la experiencia de usuario al proporcionar retroalimentación visual durante los tiempos de espera del sistema. Su función es gestionar la percepción del tiempo, reduciendo la incertidumbre y la sensación de lentitud de la aplicación mientras se procesan datos en segundo plano.

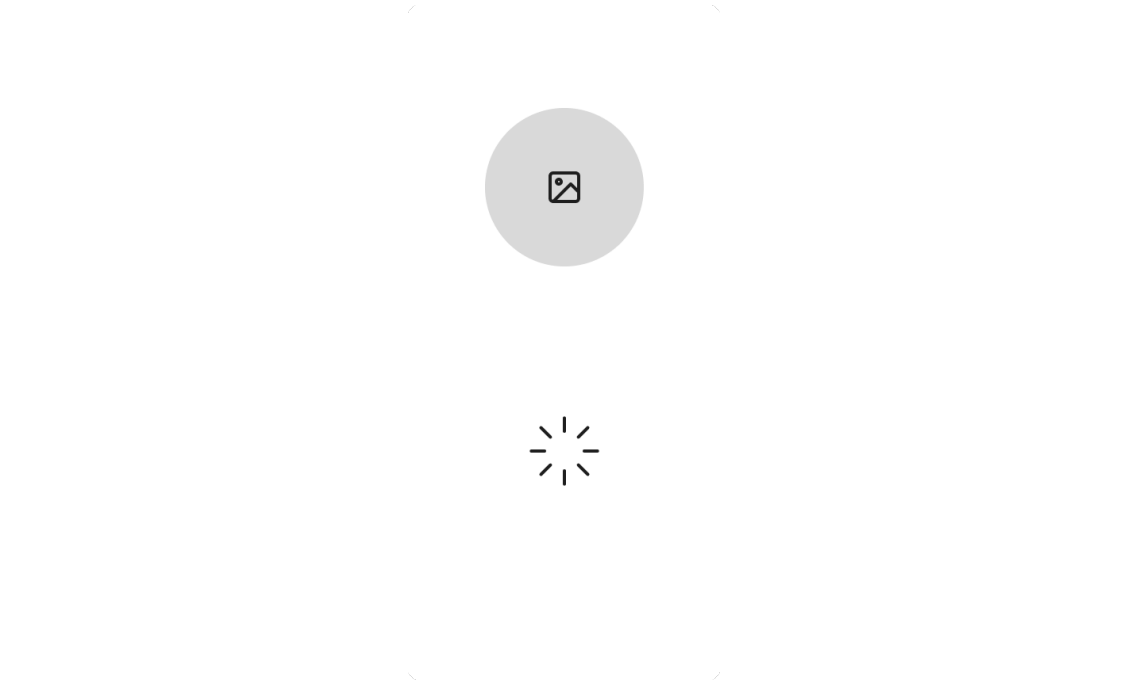


Figura 4.10: Wireframe de la pantalla de carga.

Análisis de Componentes y Diseño

El diseño es minimalista para no distraer. Consiste en un contenedor circular en la parte superior, ideal para mostrar el logo de Argos y reforzar la marca incluso en tiempos de espera, y un indicador de carga animado (spinner) en la parte inferior, un símbolo universal de que un proceso está en curso, lo que comunica claramente el estado del sistema al usuario.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

Esta pantalla aparece automáticamente en momentos clave, como después de iniciar sesión o al solicitar un reporte pesado, para informar al usuario que la aplicación está funcionando y procesando su solicitud. Este estado intermedio es crítico para prevenir la frustración y el posible abandono de la tarea por parte del usuario, haciendo que la aplicación se sienta más robusta y responsiva.

4.4. Mockups

4.4.1. Pantalla Principal de Selección de Rol

Esta pantalla es la puerta de entrada al ecosistema de Argos. Su diseño en modo oscuro (dark mode) establece un tono moderno y profesional desde el primer contacto. La interfaz está diseñada para ser extremadamente simple, guiando a los tres tipos de usuario a su respectivo flujo de trabajo sin ninguna ambigüedad, lo cual es fundamental para una buena primera impresión.



Figura 4.11: Mockup de la pantalla de selección de rol.

Análisis de Diseño y Componentes

El diseño utiliza una paleta de colores basada en tonos de gris oscuro y carbón, con texto blanco de alto contraste para una legibilidad óptima. Los tres botones de selección para “Estudiantes”, “Docentes” y “Padres de Familia” son los únicos elementos interactivos, ocupando un lugar central en la jerarquía visual. Su gran tamaño y esquinas redondeadas los hacen fácilmente pulsables en dispositivos táctiles. La inclusión de iconografía clara y universal (una persona, un birrete, un grupo de personas) junto al texto acelera el reconocimiento del rol.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

El flujo de usuario es intencionadamente lineal: el usuario abre la aplicación, se le presenta esta pantalla, identifica su rol y pulsa el botón correspondiente. Esta acción desencadena una transición a la pantalla de inicio de sesión específica para el perfil seleccionado, creando una experiencia de usuario segmentada y personalizada desde el inicio.

4.4.2. Pantallas de Inicio de Sesión

Las tres pantallas de inicio de sesión (Estudiante, Docente y Padre de Familia) mantienen una consistencia de diseño casi total para reducir la carga cognitiva del usuario. La única variación significativa es el campo de identificación solicitado, lo cual personaliza el acceso para cada rol. El diseño limpio y enfocado elimina cualquier distracción, centrando al usuario en la tarea de autenticación.

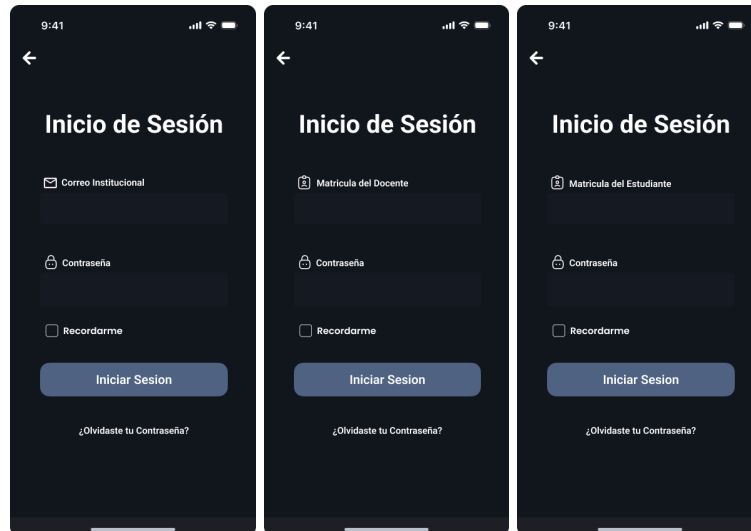


Figura 4.12: Mockups de las pantallas de inicio de sesión para Estudiante, Docente y Padre de Familia.

Análisis de Diseño y Componentes

Cada pantalla presenta un título claro, dos campos de entrada con íconos descriptivos, un checkbox para “Recordarme”, un botón de acción principal (CTA) con un color de acento para destacar, y un enlace secundario para recuperar la contraseña. El campo de identificación cambia según el rol: “Correo Institucional” para estudiantes, “Matrícula del Docente” para maestros, y “Matrícula del Estudiante” para los padres, una decisión de diseño clave para alinear la aplicación con los sistemas de identificación de la institución.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

El usuario introduce sus credenciales y pulsa “Iniciar Sesión”. El sistema valida la información contra la base de datos. Si la autenticación es exitosa, una pantalla de carga transitoria precede al acceso al panel principal correspondiente a su rol. En caso de error, se mostraría un mensaje específico para guiar al usuario.

4.4.3. Flujo del Estudiante

El flujo del estudiante está diseñado para ofrecerle una visión completa y clara de su estado académico en relación con la asistencia. La navegación se centra en un menú inferior persistente que le da acceso rápido a las secciones de Inicio, Asistencias y Perfil.

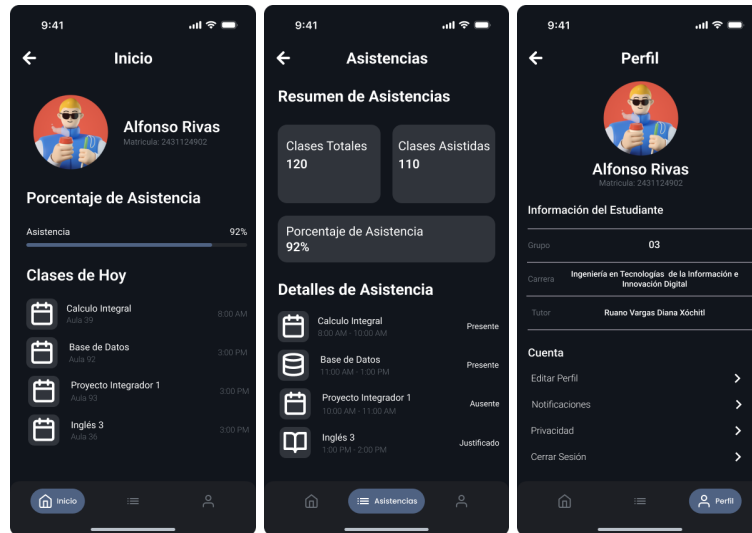


Figura 4.13: Mockups del flujo del Estudiante: Inicio, Asistencias y Perfil.

Análisis de Diseño y Componentes

La pantalla de **Inicio** (“Home Student.png”) actúa como un dashboard, personalizando la experiencia con un avatar 3D y mostrando la información más relevante del día: el porcentaje general de asistencia y la lista de clases programadas. La pantalla de **Asistencias** (“Attendance Student.png”) profundiza en los datos, usando tarjetas de resumen para métricas clave y una lista detallada que clasifica cada clase como “Presente”, “Ausente” o “Justificado”. La pantalla de **Perfil** (“Profile Student.png”) agrupa la información personal y las opciones de configuración de la cuenta (Editar Perfil, Notificaciones, etc.) de forma ordenada.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

Desde el inicio, el estudiante puede ver su agenda del día. Si desea más detalles, navega a la sección de Asistencias para un desglose completo. Finalmente, la sección de Perfil le permite gestionar su cuenta y cerrar la sesión de forma segura. El menú de navegación inferior garantiza que estas tres secciones clave estén siempre a un solo toque de distancia.

4.4.4. Flujo del Docente

El flujo del docente está enfocado en la gestión y la eficiencia. Las herramientas están diseñadas para minimizar el tiempo administrativo y facilitar tanto el registro de la asistencia como la consulta de información general de sus grupos.

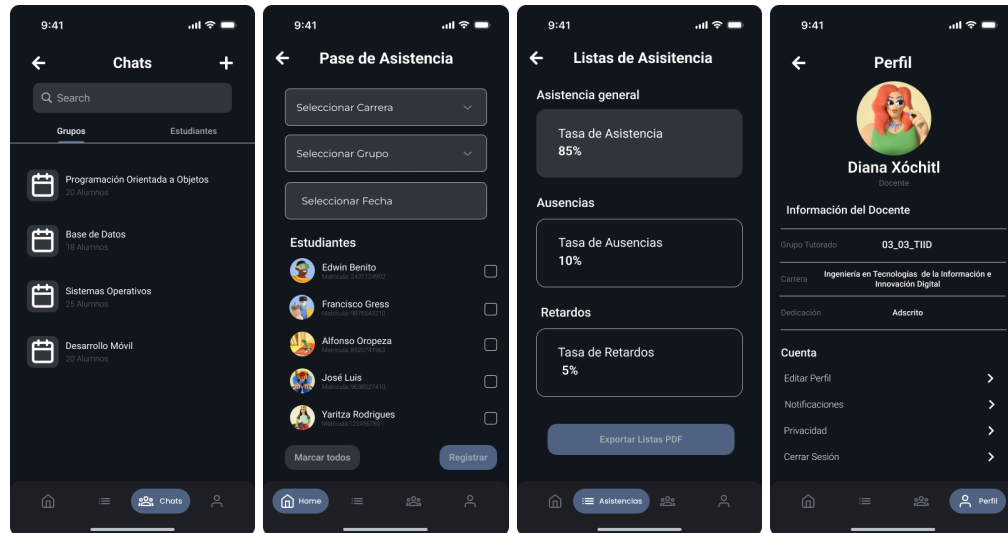


Figura 4.14: Mockups del flujo del Docente: Grupos, Pase de Asistencia, Resumen y Perfil.

Análisis de Diseño y Componentes

La pantalla de **Chats/Grupos** (“Chats.png”) funciona como el dashboard principal del docente, listando sus materias y el número de alumnos en cada una. La pantalla de **Pase de Asistencia** (“Attendance Pass.png”) es puramente funcional, con filtros desplegables y una lista de estudiantes con avatares y checkboxes para un registro rápido. La de **Resumen de Asistencia** (“Attendance Summary.png”) utiliza tarjetas grandes para mostrar estadísticas globales, como la tasa de asistencia, y un botón claro para exportar los datos. Finalmente, el **Perfil del Docente** (“Profile Teacher.png”) sigue la misma estructura que el del estudiante para mantener la coherencia.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

El docente inicia en su lista de grupos. Al seleccionar uno, podría ser dirigido al pase de asistencia. Tras registrar, puede navegar a la sección de resúmenes para ver las estadísticas consolidadas y exportar los reportes necesarios. El perfil le permite gestionar su información personal y la configuración de su cuenta.

4.4.5. Flujo de Padres de Familia

El flujo para los padres de familia está diseñado para ser informativo y directo, proporcionando las herramientas necesarias para un seguimiento efectivo de la asistencia de sus hijos y facilitando la comunicación con la institución.

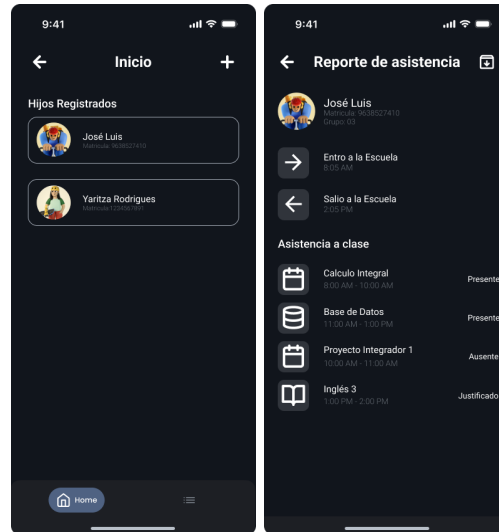


Figura 4.15: Mockups del flujo de Padres de Familia: Selección de Hijo y Reporte de Asistencia.

Análisis de Diseño y Componentes

La pantalla de **Inicio del Padre** (“Child registration.png”) es una lista simple y clara de los “Hijos Registrados” bajo su tutela. Cada elemento de la lista muestra el avatar y el nombre completo del estudiante, funcionando como un punto de acceso a la información detallada. La pantalla de **Reporte de Asistencia** (“Attendance report.png”) presenta un informe diario completo para el hijo seleccionado. Destaca la información de entrada y salida de la escuela, seguida de un desglose detallado de la asistencia a cada clase del día. Un botón de descarga en la esquina superior derecha permite exportar el reporte.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

Al iniciar sesión, el padre ve la lista de sus hijos. Al seleccionar a uno, accede al reporte de asistencia del día actual. Desde allí, puede revisar el cumplimiento del horario escolar y el estatus en cada materia. La función de descarga le permite guardar un registro formal del día.

4.4.6. Pantalla de Carga

Finalmente, la pantalla de carga es un componente esencial de la experiencia de usuario que se presenta en transiciones clave. Su diseño final integra el logo de Argos, reforzando la identidad de la marca mientras el sistema procesa información en segundo plano.



Figura 4.16: Mockup de la pantalla de carga de la aplicación.

Análisis de Diseño y Componentes

El diseño es elegante y minimalista. Un círculo central oscuro contiene el isotipo de Argos en blanco, creando un punto focal. Un indicador de actividad sutil (una matriz de puntos) pulsa suavemente debajo, comunicando que la aplicación está activa sin ser visualmente abrumador. El fondo degradado añade una capa de sofisticación al diseño.

Flujo de Usuario y Funcionalidad

Esta pantalla aparece automáticamente después de que el usuario realiza una acción que requiere tiempo de procesamiento, como iniciar sesión o generar un reporte complejo. Su función es gestionar la percepción del tiempo de espera, asegurando al usuario que su solicitud está siendo procesada y evitando que abandone la aplicación por pensar que se ha bloqueado.

4.5. Mapa de Navegación

El mapa de navegación resume la arquitectura de información y los flujos de usuario de Argos. Conecta las pantallas de los mockups y define las rutas por rol para garantizar una navegación coherente e intuitiva.

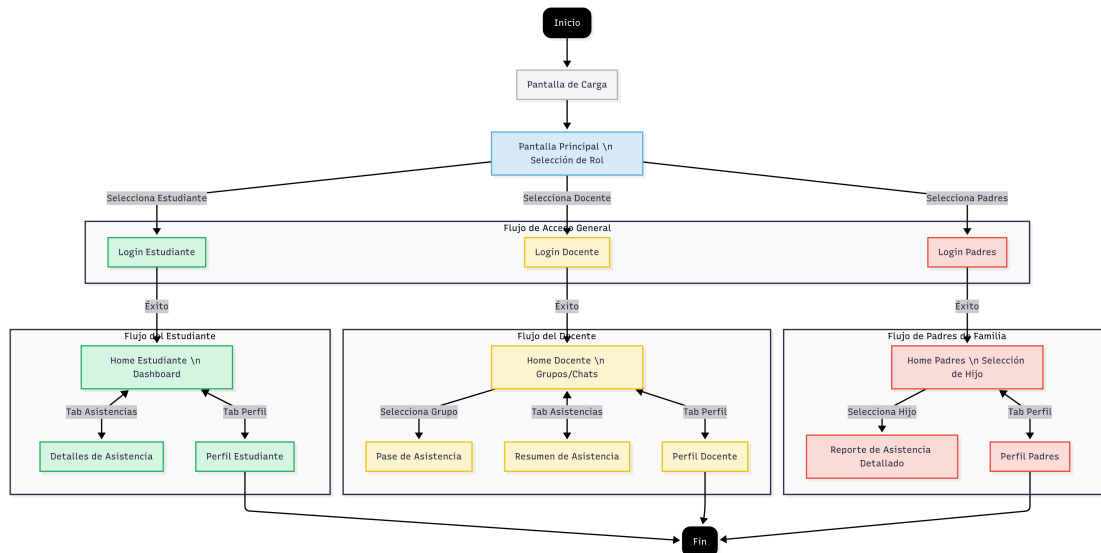


Figura 4.17: Mapa de navegación de Argos por roles.

Análisis del Flujo de Navegación

Estructura jerárquica y ramificada:

Inicio y Acceso. Tras una posible pantalla de carga, el usuario llega a **Selección de Rol**, único punto de entrada a los tres ecosistemas.

Ramificación por Rol. A continuación, los tres flujos principales:

- **Estudiante (Verde):** Login → Dashboard → Asistencias → Perfil.
- **Docente (Amarillo):** Login → Grupos/Chats → Pase de Asistencia → Resúmenes → Perfil.
- **Padres (Rojo):** Login → Selección de hijo → Reporte → Perfil.

Navegación Interna. Las flechas “Tab” indican saltos entre pantallas principales mediante la barra inferior (p. ej., Dashboard ↔ Perfil), sin perder contexto.

Cierre de Ciclo. Todos los flujos convergen en **Fin** al “Cerrar Sesión”, regresando a Selección de Rol.

Convenciones, Accesibilidad y Estados. Colores por rol (verde/amarillo/rojo), iconografía y nombres de pantallas alineados con los mockups; etiquetas legibles, contraste adecuado y foco visible; se contemplan pantallas de carga y mensajes de error con rutas de retorno seguras hacia las pantallas principales.

Capítulo 5

Pruebas

5.1. Pruebas de Usabilidad

Las pruebas de usabilidad se centran en evaluar la facilidad con la que los usuarios pueden interactuar con la aplicación. Para Argos, estas pruebas se realizaron sobre los mockups de alta fidelidad para obtener retroalimentación temprana y realizar ajustes antes de la fase de desarrollo, permitiendo iterar sobre el diseño de forma ágil y con un bajo costo.

5.1.1. Plan de pruebas

Se diseñó y ejecutó un plan de pruebas de usabilidad moderadas para observar directamente cómo los usuarios representativos interactúan con los prototipos de la aplicación al realizar una serie de tareas predefinidas.

5.1.1.1. Alcance de pruebas

El alcance de estas pruebas se limitó estrictamente a la **interfaz y experiencia de usuario (UI/UX)** de los mockups interactivos de la aplicación móvil de Argos. No se evaluó el rendimiento del backend, la seguridad de la base de datos ni la infraestructura de servidores. Las pruebas se enfocaron en los siguientes aspectos:

- La eficiencia y tasa de éxito en la realización de los flujos de usuario principales (pase de lista, consulta de asistencia).
- La claridad y comprensión de la navegación, la arquitectura de la información y la terminología utilizada.
- La facilidad para localizar y utilizar funciones clave dentro de cada panel de usuario.
- La satisfacción subjetiva del usuario al interactuar con el prototipo.

5.1.1.2. Objetivos de Pruebas

Los objetivos cuantitativos y cualitativos de las pruebas fueron los siguientes:

- **Validar el flujo de pase de lista:** Medir si un docente puede registrar la asistencia de una clase de 20 alumnos en menos de 3 minutos.
- **Evaluar la consulta de información:** Determinar si un estudiante y un padre de familia pueden encontrar y entender el reporte de asistencia detallado en menos de 1 minuto.
- **Identificar puntos de fricción:** Descubrir qué elementos de la interfaz, botones o secciones generan confusión, dudas o errores en la interacción.
- **Recopilar retroalimentación cualitativa:** Obtener opiniones, comentarios y sugerencias directas de los usuarios para mejorar la experiencia general de la aplicación.

5.1.1.3. Entorno de pruebas

Las pruebas se llevaron a cabo en un entorno controlado y neutral (un aula vacía en la UPP) para minimizar distracciones y simular un contexto de uso realista. Cada sesión individual contó con:

- **Un participante:** Un usuario final real (estudiante, docente o padre de familia).
- **Un dispositivo móvil:** Un smartphone con el prototipo interactivo de los mockups cargado.
- **Un moderador:** Encargado de guiar la sesión, asignar las tareas y realizar preguntas.
- **Un observador:** Responsable de tomar notas detalladas sobre el comportamiento, las acciones y los comentarios del usuario.

5.1.1.4. Resultados y/o Hallazgos

Tras la ejecución de las pruebas con 5 participantes por cada rol, se consolidaron los siguientes hallazgos:

- **Hallazgo 1 (Positivo):** El 85 % de los docentes participantes completaron la tarea de pase de lista dentro del tiempo objetivo, calificando el flujo como “muy intuitivo y rápido”.
- **Hallazgo 2 (Mejora):** El 30 % de los estudiantes tardaron más de lo esperado en encontrar la opción para descargar su historial, sugiriendo que el botón podría tener una ubicación más prominente o un texto más claro.
- **Hallazgo 3 (Sugerencia):** El 60 % de los padres de familia sugirieron que la gráfica de asistencia en su panel debería permitir un filtro por semana, además del filtro mensual, para un seguimiento más granular.
- **Hallazgo 4 (Positivo):** El 85 % de los participantes comprendieron y utilizaron correctamente la navegación principal a través de la barra de pestañas inferior sin necesidad de guía, validando la arquitectura de la información.

Encuesta de Usabilidad y Experiencia de Usuario

Con el objetivo de evaluar la usabilidad, accesibilidad y efectividad de las principales funciones de la plataforma, se aplicó una encuesta a tres grupos de usuarios: docentes, estudiantes y padres de familia.

La encuesta se centró en identificar:

- El nivel de facilidad para completar tareas clave (pase de lista, descarga de historial académico y navegación general).
- El grado de satisfacción con la experiencia de uso.
- Las principales sugerencias de mejora para optimizar la interacción con la plataforma.

Los resultados obtenidos permiten identificar fortalezas en la arquitectura de la información y áreas de oportunidad en la visibilidad de ciertas funciones, así como nuevas necesidades expresadas por los usuarios.

Rol: Docentes

¿Pudo completar el pase de lista dentro del tiempo establecido? *

☐ Si

☐ No

¿Cómo califica la experiencia de uso del flujo de pase de lista? *

☐ Muy intuitivo y rápido

☐ Intuitivo, pero podría mejorar

☐ Poco intuitivo

Figura 5.1: Encuesta aplicada a docentes.

Rol: Estudiantes

¿Encontró fácilmente la opción para descargar su historial académico?

☐ Si, fácilmente

☐ Si, pero tardé en encontrarla

☐ No, tuve dificultad en encontrarla

¿Qué sugerencia haría para mejorar esta opción? *

☐ Ubicar el botón en un lugar más visible

☐ Mejorar el texto del botón

☐ Otro: _____

Figura 5.2: Encuesta aplicada a estudiantes.

Rol: Padres de familia

En la gráfica de asistencia, ¿le parece útil contar solo con el filtro mensual?

☐ Si

☐ No, me gustaria también un filtro semanal

¿Qué tan útil le resultaría tener un filtro semanal?

☐ Muy útil

☐ Algo útil

☐ Poco útil

Figura 5.3: Encuesta aplicada a padres de familia.

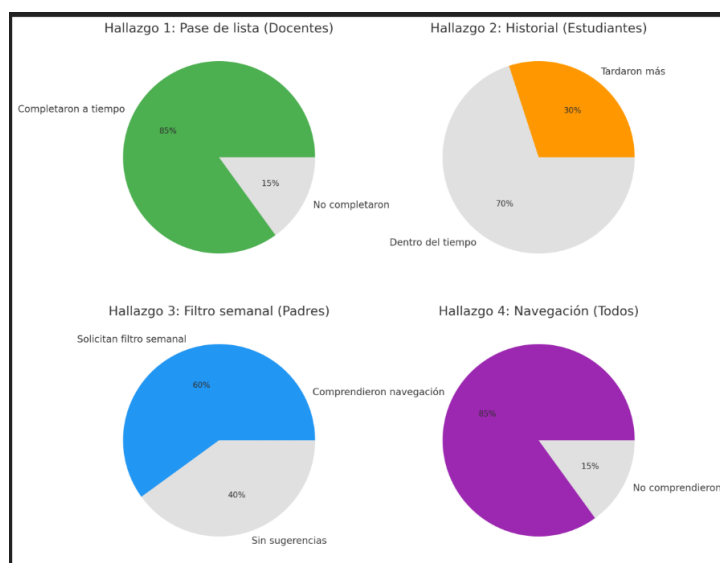


Figura 5.4: Gráfica comparativa circular de los hallazgos obtenidos en la encuesta.

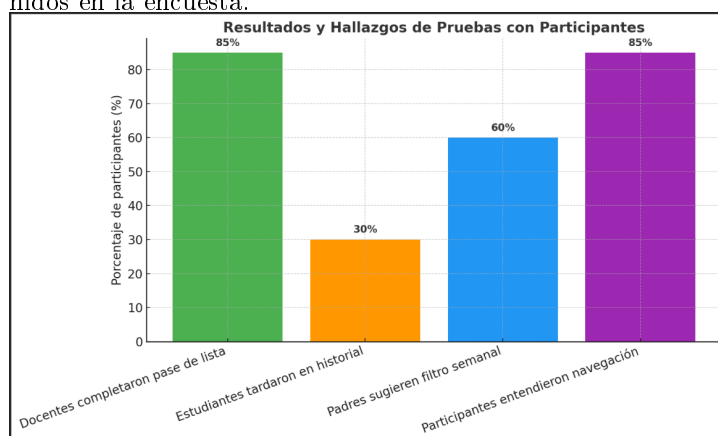


Figura 5.5: Gráfica comparativa de barras de los hallazgos obtenidos en la encuesta.

5.1.1.5. Conclusión Final

Las pruebas de usabilidad concluyeron que los flujos de trabajo principales de la aplicación Argos son sólidos, eficientes y fáciles de seguir para todos los roles de usuario. Los hallazgos permitieron identificar oportunidades de mejora específicas y de alto valor, principalmente en la visibilidad de funciones secundarias y en la flexibilidad de los filtros de datos. Las recomendaciones, como rediseñar la ubicación del botón de descarga y añadir un filtro semanal en el panel de padres, serán incorporadas en la siguiente iteración del diseño antes de proceder con el desarrollo.

5.2. Pruebas de Proyecto

Las pruebas de proyecto van más allá de la interfaz y buscan validar el concepto, la estrategia y la viabilidad de la iniciativa Argos en el contexto institucional, asegurando su alineación con las necesidades y capacidades de la universidad.

5.2.1. Focus Group con Especialistas

5.2.1.1. Definición

Un focus group es una técnica de investigación cualitativa que reúne a un pequeño grupo de expertos (entre 3 y 5 personas) para discutir un tema específico bajo la guía de un moderador. A diferencia de una entrevista, fomenta la interacción y el debate entre los participantes.

5.2.1.2. Objetivo

Para el Proyecto Argos, se organizó un focus group con especialistas clave de la UPP (un coordinador académico, el jefe de servicios de TI y un administrador escolar). El objetivo fue **presentar el proyecto en su totalidad (problema, solución, mockups, plan) y validar su viabilidad técnica, operativa y estratégica** desde una perspectiva institucional, recogiendo su feedback experto.

5.2.1.3. Ventajas

Realizar esta prueba de concepto con especialistas aportó beneficios estratégicos:

- **Identificación Temprana de Riesgos:** Los especialistas ayudaron a identificar posibles desafíos de integración con los sistemas escolares existentes (como Banner) y con las políticas de seguridad de la red universitaria.
- **Obtención de Apoyo (Buy-in):** Presentar el proyecto y tomar en cuenta sus opiniones generó apoyo temprano de figuras clave, lo cual es vital para la futura implementación del proyecto.
- **Sugerencias de Expertos:** Se obtuvieron valiosas recomendaciones sobre normativas de protección de datos que la universidad debe seguir, así como ideas para una posible implementación piloto en un solo departamento.

5.2.2. Adaptación de Innovaciones

5.2.2.1. Definición

La adaptación de innovaciones es el proceso de analizar y planificar cómo una nueva tecnología o sistema será adoptado por una comunidad. Se enfoca en comprender y gestionar los factores sociales, culturales y psicológicos que influyen en la aceptación del cambio para asegurar una transición exitosa.

5.2.2.2. Objetivo

El objetivo para Argos es **diseñar una estrategia proactiva que asegure una transición suave y una alta tasa de adopción** del nuevo sistema por parte de toda la comunidad universitaria. Esto incluye planificar cómo se comunicarán los beneficios, cómo se abordarán las preocupaciones sobre privacidad (especialmente con el reconocimiento facial), y cómo se diseñarán los programas de capacitación para los diferentes roles.

5.2.2.3. Ventajas

Planificar la adaptación de la innovación desde la fase de diseño ofrece ventajas a largo plazo:

- **Reduce la Resistencia al Cambio:** Al anticipar y abordar las preocupaciones de los usuarios (ej. "¿Qué pasará con mis datos biométricos?"), se minimiza la fricción y la oposición durante la implementación.
- **Asegura el Retorno de Inversión (ROI):** Una alta tasa de adopción por parte de los usuarios finales es la única manera de garantizar que los beneficios proyectados del sistema (eficiencia, seguridad, datos precisos) se materialicen.
- **Construye Confianza y Transparencia:** Una comunicación clara y una buena capacitación generan confianza en la nueva tecnología y en la gestión de la institución, demostrando que se toma en cuenta el factor humano.