

Informe Definición Proyecto APT

“Señas sin Fronteras”

Integrantes:

- Rodrigo Covarrubias.
- Adrian Flores.
- Sandra González.

Profesor:

- Rodolfo Sepulveda Olivares.

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido.....	2
Introducción.....	3
Resumen Ejecutivo.....	4
Abstract.....	5
Descripción del Proyecto.....	6
Relación del proyecto con las competencias del perfil de egreso.....	7
Relación del proyecto con los intereses profesionales.....	7
Análisis FODA.....	8
Factibilidad del Proyecto.....	10
Estudio de Factibilidad.....	10
1. Factibilidad Técnica.....	10
2. Factibilidad Operativa.....	11
3. Factibilidad Económica.....	11
4. Factibilidad Legal.....	12
Evaluación económica.....	12
Justificación de la tasa de descuento ($k = 27\%$):.....	13
Resumen de Flujos de Caja.....	14
Ingresos Totales.....	14
Costos Operativos (Sueldos).....	14
Gastos Administrativos.....	15
Inversión Inicial.....	15
Otros Gastos.....	15
Flujo Neto Antes de Impuestos.....	15
Utilidad después de Impuestos.....	15
Indicadores Financieros Clave.....	16
Objetivos.....	16
Objetivo general:.....	16
Objetivos específicos:.....	16
Propuesta de metodología.....	17
Plan de trabajo.....	17
Determinación de evidencias.....	18
Evidencias.....	19
Interfaz inicial del sistema versión 1.0.....	19
Interfaz del Médico versión 1.0.....	20
Interfaz del Paciente versión 1.0.....	21
Conclusiones.....	21
Bibliografía.....	22
Anexos.....	23

Introducción

La accesibilidad en el ámbito de la salud sigue siendo un desafío crítico para las personas con sordera parcial o total en Chile. A pesar de los avances en políticas públicas y programas impulsados por organismos como el Servicio Nacional de la Discapacidad (SENADIS), la comunicación efectiva entre pacientes y profesionales de la salud continúa presentando barreras significativas, afectando la calidad de la atención y profundizando la desigualdad en el acceso a servicios médicos oportunos y adecuados.

En este contexto, el presente proyecto propone el desarrollo de un sistema digital que facilite la interacción entre médicos y pacientes mediante la **traducción de la Lengua de Señas Chilena a texto o voz en español**. La interfaz del sistema se centra en ofrecer una comunicación fluida y sincronizada, garantizando que la información proveniente del paciente se transmita de manera clara y efectiva al médico durante las consultas médicas.

Este informe contextualiza la problemática de la sordera en Chile y describe cómo la implementación de esta interfaz tecnológica puede contribuir a reducir las barreras comunicacionales, promoviendo una atención más inclusiva y equitativa. Así, el proyecto representa un aporte al desarrollo de competencias profesionales y al uso de la tecnología como herramienta para fomentar la igualdad en el ámbito sanitario.

Resumen Ejecutivo

En Chile, aproximadamente 221.000 personas presentan sordera parcial o total, de las cuales cerca de 70.000 utilizan la Lengua de Señas Chilena (LSCh) como principal medio de comunicación. Esta situación genera barreras significativas en la atención médica, debido a la limitada disponibilidad de intérpretes de señas en los centros de salud, afectando la equidad y calidad del servicio.

El presente proyecto APT (Asignatura Portafolio de Título) propone el diseño de un sistema digital que facilite la comunicación de pacientes con sordera parcial o total hacia médicos mediante la **traducción de LSCh a texto o voz en español en tiempo real**. La solución contempla dos interfaces sincronizadas, una para el médico y otra para el paciente, asegurando que el médico reciba únicamente la información pertinente proveniente del paciente.

Esta herramienta no reemplaza la atención médica ni gestiona información clínica, sino que actúa como soporte para reducir la brecha comunicacional, mejorar la accesibilidad y fomentar la autonomía de las personas sordas. Además, el proyecto APT contribuye al desarrollo de competencias profesionales relacionadas con el diseño de interfaces inclusivas, la implementación de tecnología en contextos reales y la innovación en soluciones que promuevan la equidad en el ámbito sanitario. Su factibilidad dentro de la asignatura es alta, considerando la disponibilidad de recursos tecnológicos y metodologías de trabajo adecuadas para cumplir los objetivos planteados.

Abstract

In Chile, approximately 221,000 people have partial or total hearing loss, of whom around 70,000 use Chilean Sign Language (LSCh) as their primary means of communication. This situation creates significant barriers in medical care due to the limited availability of sign language interpreters in healthcare centers, affecting the equity and quality of services.

The present APT project (Asignatura Portafolio de Título) proposes the design of a digital system that facilitates communication from patients with partial or total hearing loss to doctors through real-time translation of LSCh into text or spoken Spanish. The solution includes two synchronized interfaces, one for the doctor and one for the patient, ensuring that the doctor receives only the information relevant from the patient.

This tool does not replace medical care nor manage clinical information, but serves as support to reduce communication gaps, improve accessibility, and promote the autonomy of people with hearing loss. Additionally, the APT project contributes to the development of professional competencies related to the design of inclusive interfaces, the implementation of technology in real-world contexts, and the innovation of solutions that promote equity in healthcare. Its feasibility within the course is high, considering the availability of technological resources and appropriate work methodologies to achieve the stated objectives.

Descripción del Proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de un sistema digital de traducción en tiempo real de la Lengua de Señas Chilena (LSCh) a español (texto o voz), diseñado para facilitar la comunicación de pacientes con sordera parcial o total hacia médicos durante las consultas médicas. La solución contempla dos interfaces sincronizadas: una para el médico y otra para el paciente, asegurando que el médico reciba únicamente la información pertinente proveniente del paciente.

Desde una perspectiva tecnológica, el proyecto es relevante debido a la implementación de modelos de inteligencia artificial para el reconocimiento y traducción de la lengua de señas, utilizando herramientas y tecnologías actuales en el campo de la visión por computadora y el procesamiento de lenguaje natural. Esta integración de tecnologías emergentes no solo mejora la accesibilidad en la atención médica, sino que también representa un avance en la aplicación de la inteligencia artificial para resolver desafíos sociales.

Socialmente, el proyecto aborda una problemática significativa: la falta de comunicación efectiva entre personas sordas y profesionales de la salud. Según datos del Manual de atención de salud para personas sordas o con pérdida auditiva, un 38% de las personas con discapacidad auditiva en Chile se encuentran en situación de vulnerabilidad social, mientras que solo un 18% de la población general está en esta situación. Además, este grupo tiene cuatro veces más consultas médicas en comparación con la población típica, lo que indica una mayor necesidad de atención médica debido a barreras comunicacionales. La implementación de este sistema busca reducir estas brechas, promoviendo una atención médica más inclusiva y equitativa, y contribuyendo al bienestar y autonomía de las personas sordas.

Relación del proyecto con las competencias del perfil de egreso.

El proyecto APT permite aplicar y desarrollar las competencias propias de un Ingeniero en Informática, al involucrar el análisis de necesidades, el diseño y desarrollo de un sistema tecnológico innovador, y la integración de herramientas de inteligencia artificial y comunicación en tiempo real. Además, fomenta habilidades transversales como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la capacidad de aprendizaje constante frente a nuevas tecnologías.

De manera complementaria, el proyecto refuerza el compromiso con la sociedad y la ética profesional, al generar una solución que promueve la inclusión y la equidad en el acceso a la salud, contribuyendo al bienestar y la autonomía de las personas con sordera parcial o total.

Relación del proyecto con los intereses profesionales.

El presente proyecto refleja plenamente nuestros intereses profesionales, ya que nos brinda la oportunidad de profundizar en el desarrollo y entrenamiento de un modelo de inteligencia artificial para la interpretación de la lengua de señas chilena. Este desafío nos permite aplicar conocimientos avanzados en programación, visión por computadora y procesamiento de lenguaje natural, fortaleciendo nuestras habilidades técnicas en áreas de tecnología emergente y aprendizaje automático.

Además, el proyecto tiene un fuerte componente social que resuena con nuestros valores e intereses, promoviendo la inclusión y la equidad en un ámbito fundamental como la atención médica. Trabajar en esta solución nos permite vincular la tecnología con un impacto tangible en la vida de las personas, fomentando la responsabilidad social y el compromiso ético con la comunidad.

El proyecto también nos permite desarrollar competencias en gestión de proyectos, planificación y coordinación de tareas, asegurando que el sistema se construya de manera organizada y eficiente, cumpliendo con plazos, recursos y objetivos definidos. Esta experiencia fortalece nuestra capacidad de liderar iniciativas tecnológicas complejas, integrando el desarrollo técnico con la supervisión de procesos, documentación y control de calidad.

Finalmente, el desarrollo de este sistema nos expone al uso de herramientas y tecnologías en auge, desde interfaces interactivas hasta la integración de modelos de IA en tiempo real, lo que nos prepara para enfrentar desafíos profesionales futuros en la creación de soluciones innovadoras, inclusivas y socialmente relevantes. En conjunto, el proyecto combina nuestro interés por la innovación tecnológica, el aprendizaje de técnicas avanzadas y la generación de un impacto positivo en la sociedad.

Análisis FODA.

Para evaluar de manera estratégica nuestro proyecto de traducción de Lengua de Señas Chilena a español en consultas médicas, se realizó un análisis FODA. Este permite identificar las fortalezas y debilidades internas de nuestro equipo y desarrollo tecnológico, así como las oportunidades y amenazas externas del entorno de la salud y la accesibilidad. Este análisis nos ayuda a orientar nuestras decisiones, potenciar ventajas competitivas y minimizar riesgos, asegurando que el proyecto cumpla su objetivo de mejorar la comunicación y accesibilidad para pacientes con sordera parcial o total.

Fortalezas (Internas):

- Desarrollo tecnológico avanzado: uso de IA, LSTM, *fine-tuning* y *data augmentation* para traducción precisa de señas.
- Interfaces sincronizadas para médico y paciente, garantizando claridad en la comunicación y experiencia de usuario.
- Equipo con competencias multidisciplinarias en desarrollo web, IA y accesibilidad, permitiendo ejecución eficiente del proyecto.

Debilidades (Internas):

- Complejidad del entrenamiento del modelo, lo que retrasa la integración completa con el frontend.
- Limitaciones de tiempo para implementar la bidireccionalidad inicialmente planificada.
- Dependencia de recursos tecnológicos específicos (cámaras, hardware de procesamiento) que pueden afectar la escalabilidad.

Oportunidades (Externas):

- Alta demanda de soluciones inclusivas en el ámbito de la salud, especialmente para personas con discapacidad auditiva.
- Posibilidad de alianzas con instituciones de salud y organismos públicos como SENADIS.
- Creciente interés en la aplicación de IA para resolver problemas sociales, lo que facilita el financiamiento y visibilidad del proyecto.

Amenazas (Externas):

- Competencia de soluciones similares que puedan surgir en el mercado nacional o internacional.
- Cambios regulatorios o falta de normativas claras sobre tecnologías de accesibilidad en salud.
- Dependencia de la adopción por parte de los profesionales de la salud, quienes podrían resistirse a integrar nuevas herramientas en sus consultas.

Factibilidad del Proyecto.

El proyecto es factible dentro del contexto de la asignatura, considerando tanto los recursos disponibles como la experiencia del equipo en tecnologías relacionadas. La solución se desarrollará utilizando herramientas y librerías open source, lo que permite acceder a recursos confiables y actualizados sin generar costos adicionales. Además, al estar basada en navegador, la plataforma es de fácil despliegue y acceso, reduciendo las barreras técnicas para su implementación y prueba.

El equipo cuenta con experiencia previa en las tecnologías necesarias para el proyecto, incluyendo desarrollo web, integración de modelos de inteligencia artificial y sincronización en tiempo real mediante WebSockets. Esta combinación de herramientas accesibles y competencias técnicas garantiza que el proyecto pueda desarrollarse de manera organizada, eficiente y alineada con los objetivos de la asignatura, asegurando la entrega de un sistema funcional que cumpla con los requerimientos planteados.

Estudio de Factibilidad.

El presente estudio de factibilidad tiene como objetivo determinar la viabilidad de desarrollar un sistema digital de traducción en tiempo real de LSCh a español, considerando los recursos disponibles y las necesidades tecnológicas, operativas y económicas para garantizar su implementación exitosa.

1. Factibilidad Técnica

El proyecto se apoya en tecnologías consolidadas y herramientas actuales que permiten cumplir los objetivos planteados:

- **Lenguajes y frameworks:** Python para el backend, Node.js y Next.js para el frontend, y WebSockets para la comunicación en tiempo real entre interfaces de médico y paciente.
- **Procesamiento de lenguaje de señas:** uso de **redes neuronales LSTM con fine tuning**, junto con técnicas de **data augmentation** para mejorar la precisión del modelo.

- **Visión por computadora:** integración de **Mediapipe Holistic** para captura de gestos y posturas en tiempo real.

La disponibilidad de estas tecnologías, junto con la experiencia del equipo en desarrollo de software e inteligencia artificial, asegura que los recursos técnicos sean suficientes para el desarrollo y operación del sistema.

2. Factibilidad Operativa

El proyecto considera la correcta operación y uso del sistema por parte de los usuarios:

- **Usuarios principales:** médicos y pacientes con sordera parcial o total.
- **Interacción garantizada:** interfaces sincronizadas que aseguran comunicación fluida y transmisión clara de la información pertinente.
- **Recursos humanos:** el equipo cuenta con especialistas en desarrollo de software, inteligencia artificial y experiencia en interfaces inclusivas.
- Se contemplan actividades de **pruebas, validación y capacitación** para garantizar la correcta adopción del sistema.

3. Factibilidad Económica

Se ha realizado un análisis de costos e ingresos considerando su viabilidad financiera:

- **Costos estimados:** sueldos del equipo de desarrollo, gastos administrativos, retribución de capital y depreciación de activos (notebooks y equipos).
- **Ingresos proyectados:** basados en hitos de pago de clientes o instituciones interesadas en implementar la herramienta.
- **Indicadores económicos:** VAN positivo, TIR elevada, ROI favorable y Payback cercano al primer hito de pago, lo que demuestra que el proyecto es rentable y sostenible económicamente.

4. Factibilidad Legal

- **Licencias de software:** Todas las herramientas y frameworks utilizados (Python, Node.js, Next.js, Mediapipe, modelos LSTM) son **open source**, por lo que se garantiza cumplimiento de normativas de uso y no se requieren pagos de licencias.
- **Permisos de operación:** La herramienta es **software de apoyo**, no requiere infraestructura pública ni frecuencias restringidas.
- **Responsabilidad médica:** Se establece que la herramienta **apoya la comunicación** entre paciente y médico, y **no reemplaza la evaluación clínica ni la toma de decisiones médicas**. Esto se refleja en disclaimers y términos de uso.
- **Protección de datos:** Toda información de pacientes se maneja según la normativa chilena de protección de datos personales (Ley 19.628).
- **Protocolos de verificación:** Se recomienda que el personal médico **verifique información crítica antes de medicar**, minimizando riesgos derivados de errores de traducción.

Evaluación económica.

La evaluación económica de un proyecto permite analizar la viabilidad financiera y la rentabilidad de la inversión, considerando los costos, gastos, ingresos esperados y los recursos necesarios para su desarrollo. En el caso de nuestro proyecto, que integra tecnologías como **Python, Next.js, Node.js, WebSockets y Mediapipe Holistic** para el desarrollo de una solución basada en IA y modelos LSTM con fine-tuning, la evaluación económica se enfoca en determinar si los recursos financieros aportados por los socios y la inversión inicial se recuperarán de manera eficiente, y qué beneficios netos se generarán a lo largo de los distintos hitos del proyecto.

Esta evaluación considera aspectos clave como:

- **Flujos de caja proyectados:** ingresos esperados por los hitos de pago y egresos por sueldos, gastos administrativos, depreciación e inversiones iniciales.

- **Indicadores financieros:** Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Retorno sobre la Inversión (ROI) y relación beneficio-costo.
- **Recuperación de inversión (Payback):** estimación del tiempo necesario para recuperar el capital invertido.
- **Optimización de recursos:** análisis de costos versus beneficios, asegurando que cada peso invertido genere valor tangible para los socios y la empresa.

La evaluación económica, en este caso, no solo mide la rentabilidad del proyecto, sino que también aporta información para la planificación financiera, priorización de recursos y la toma de decisiones estratégicas, asegurando que la implementación del sistema sea viable, eficiente y alineada con los objetivos del equipo de desarrollo.

Justificación de la tasa de descuento ($k = 27\%$):

La tasa de descuento utilizada en el análisis de flujos de caja proyectados representa el **costo de oportunidad del capital**, es decir, la rentabilidad mínima que los inversores esperan recibir por asumir el riesgo del proyecto frente a otras alternativas de inversión. Para nuestro proyecto, la tasa de descuento se fijó en **27%**, considerando los siguientes factores:

1. Riesgo del proyecto:

El proyecto implica el desarrollo de una solución tecnológica basada en IA con modelos LSTM, integrando varias herramientas open-source y frameworks (Python, Node.js, Next.js, Mediapipe). Esto conlleva riesgos asociados a incertidumbres técnicas, integración de componentes, escalabilidad y posibles retrasos en el desarrollo y/o entrenamiento del modelo. Una tasa relativamente alta (27%) refleja la percepción de riesgo moderado-alto del proyecto.

2. Rentabilidad esperada de alternativas de inversión:

Se considera la rentabilidad de inversiones seguras como referencia (por ejemplo, tasas de renta fija o depósitos a plazo), y se le añade una **prima de riesgo** específica del sector tecnológico. Esto asegura que el proyecto sea evaluado frente a la rentabilidad que los inversores podrían obtener en otras opciones con riesgo menor.

3. Horizonte temporal y volatilidad de ingresos:

El flujo de caja proyectado se distribuye en **5 períodos (meses)** con ingresos y egresos variables, incluyendo hitos de pago y costos recurrentes (sueldos, gastos administrativos, depreciación). La tasa del 27% incorpora la volatilidad potencial en los ingresos y asegura que el VAN refleje una valoración prudente del proyecto.

4. Inflación y costo financiero del capital:

La tasa incluye ajustes para la inflación y costos asociados al financiamiento de recursos (aportados por socios o adquiridos externamente). Esto protege la rentabilidad real del proyecto y garantiza que los beneficios esperados superen el costo del dinero en el tiempo.

5. Benchmark de proyectos tecnológicos similares:

Proyectos de desarrollo de software con componentes de IA y despliegue tecnológico suelen evaluarse con tasas de descuento entre **20% y 30%**, dependiendo del riesgo y complejidad técnica. La tasa de 27% se encuentra dentro de este rango, siendo consistente con estándares de la industria para proyectos innovadores de mediana complejidad.

Resumen de Flujos de Caja

Ingresos Totales

- Hitos de pago:
 - Hito 1: \$28.244.880
 - Hito 2: \$21.183.660
 - Hito 3: \$21.183.660
- **Total ingresos proyectados: \$70.612.200**

Costos Operativos (Sueldos)

- Jefe de proyecto, Programadores, QA, Consultor: \$8.480.000 por mes
- **Total costos operativos: \$42.400.000 (5 meses)**

Gastos Administrativos

- Viáticos: \$70.000 por mes
- Cowork: \$50.400 por mes
- **Total gastos administrativos:** \$602.000 (5 meses)

Inversión Inicial

- Notebooks y equipamiento: \$2.079.960

Otros Gastos

- Depreciación mensual: \$129.998
- Retribución de capital: \$2.625.000 (total proyectado)

Flujo Neto Antes de Impuestos

- Mes 0: -\$3.962.820
- Mes 1: \$18.318.626
- Mes 2: -\$9.926.254
- Mes 3: \$11.257.406
- Mes 4: -\$9.926.254
- Mes 5: \$6.532.406

Utilidad después de Impuestos

- Mes 0: -\$3.962.820
- Mes 1: \$18.188.629
- Mes 2: -\$10.056.251
- Mes 3: \$11.127.409
- Mes 4: -\$10.056.251
- Mes 5: \$11.127.409

Indicadores Financieros Clave

- **VAN (Valor Actual Neto):** \$7.964.308
- **TIR (Tasa Interna de Retorno):** 315%
- **ROI (Retorno sobre Inversión):** 56,63%
- **Relación Beneficio/Costo:** 1,57
- **Payback (Período de recuperación):** 1 mes

El detalle completo del flujo de caja proyectado se presenta en el **Anexo A**.

Objetivos

Objetivo general:

Desarrollar un sistema de traducción de la Lengua de Señas Chilena a texto o voz en español que permita a los médicos recibir información de manera clara y efectiva durante las consultas con pacientes con sordera parcial o total, garantizando su correcto funcionamiento y sincronización en tiempo real.

Objetivos específicos:

- Implementar la traducción de señas a texto o voz en español, asegurando precisión y comprensión en la comunicación.
- Diseñar y sincronizar las interfaces de médico y paciente mediante WebSockets para garantizar la interacción en tiempo real.
- Asegurar que la comunicación hacia el médico sea clara, eficiente y continua, reduciendo barreras comunicacionales durante la consulta.
- Validar el correcto funcionamiento del software y su estabilidad, optimizando la experiencia de uso para el médico y el paciente.

Propuesta de metodología.

Para el desarrollo del proyecto se propone utilizar la metodología ágil Scrum, la cual permite gestionar de manera eficiente las tareas, priorizar funcionalidades y adaptarse a cambios durante el proceso de construcción del sistema. El trabajo se organizará en sprints semanales, definiendo objetivos claros y entregables al final de cada ciclo, lo que facilitará el seguimiento del progreso y la identificación temprana de problemas.

El equipo realizará reuniones diarias de seguimiento (daily stand-up) para coordinar actividades, resolver dudas y asegurar la alineación de todos los miembros con los objetivos del sprint. Además, se planificaron reuniones de revisión y retrospectiva al cierre de cada sprint para evaluar los avances, incorporar mejoras y ajustar el plan de trabajo según las necesidades detectadas.

Esta metodología permite integrar de manera iterativa y continua el desarrollo de la interfaz, la implementación del modelo de traducción y la sincronización en tiempo real de las pantallas, asegurando que el proyecto avance de manera organizada, eficiente y orientada a resultados, garantizando una comunicación fluida entre el equipo y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Plan de trabajo

El proyecto APT se desarrollará aproximadamente en un período de cinco meses, siguiendo un plan de trabajo organizado por fases que aseguren el cumplimiento de los objetivos planteados. Este plan contempla la planificación y análisis de requerimientos, el diseño de la interfaz y la arquitectura del sistema, el desarrollo e integración de los modelos de inteligencia artificial para la interpretación de lengua de señas, la implementación de la comunicación en tiempo real mediante WebSockets y la realización de pruebas y ajustes para garantizar el correcto funcionamiento del software.

Durante todo el proceso se considerarán los recursos disponibles, incluyendo tecnologías open source, herramientas de desarrollo web y modelos de IA, así como la experiencia del equipo en estas áreas, lo que actúa como un facilitador clave. Entre los posibles obstáculos se encuentran la precisión del modelo de traducción, la compatibilidad entre dispositivos y la estabilidad de la comunicación en tiempo real, los cuales serán abordados de manera iterativa mediante metodologías ágiles como Scrum.

Este enfoque asegura que todas las actividades necesarias se realicen de manera coordinada, eficiente y orientada a resultados, permitiendo entregar un sistema funcional, inclusivo y técnicamente sólido al finalizar el período de desarrollo.

Determinación de evidencias.

Para dar cuenta del logro de las actividades del proyecto APT, se han definido varias evidencias que permiten verificar el cumplimiento de los objetivos y la correcta implementación del sistema. Entre estas evidencias se incluyen:

Prototipos y capturas de pantalla de la interfaz: muestran el diseño y la funcionalidad de las pantallas del médico y del paciente, evidenciando la correcta sincronización y la interacción bidireccional.

Demostraciones del sistema en funcionamiento: permiten verificar que la traducción de texto o voz a lengua de señas y viceversa se realiza de manera precisa y en tiempo real, cumpliendo con los objetivos del proyecto.

Resultados de pruebas de precisión y usabilidad del modelo de IA: registran la efectividad del modelo en la interpretación de señas y su integración con la interfaz, justificando la elección de la tecnología y la metodología empleada.

Documentación técnica y manuales de usuario: incluyen la descripción del desarrollo, arquitectura, integración de tecnologías y procedimientos de uso, evidenciando la planificación, gestión y organización del proyecto.

Registro de seguimiento de tareas y sprints en Scrum: permite evidenciar la gestión ágil del proyecto, la coordinación del equipo y el cumplimiento de actividades planificadas.

Estas evidencias han sido seleccionadas por su capacidad de mostrar de manera concreta y verificable que las actividades planificadas se realizaron correctamente, que los objetivos del proyecto se cumplieron y que el sistema desarrollado es funcional, inclusivo y técnicamente sólido.

Evidencias.

Interfaz inicial del sistema versión 1.0.

Señas sin fronteras

Lengua de Señas en Tiempo Real

Plataforma que permite la comunicación en tiempo real entre pacientes que usan lengua de señas y profesionales médicos mediante traducción automática de gestos.



Soy Paciente

Realiza gestos con las manos para comunicarte. El sistema capturará y traducirá tus señas en tiempo real.

💡 Características:

- Captura de gestos con cámara web
- Traducción automática instantánea
- Visualización de keypoints en tiempo real
- Conexión directa con el doctor



Soy Doctor

Recibe las traducciones de lengua de señas de tus pacientes en tiempo real durante la consulta médica.

💡 Características:

- Recepción de traducciones en tiempo real
- Historial completo de la conversación
 - Interfaz clara y profesional
 - Múltiples sesiones de pacientes

Interfaz del Médico versión 1.0

Panel del Doctor
Doctor: dr_flores | Sesión: consulta123

Conectado Desconectar

Última Traducción

Esperando traducción...

Total Traducciones 0	Estado de Conexión Activa	Última Actualización N/A
--------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

Historial de Traducciones Limpiar Historial

No hay traducciones aún
Esperando que el paciente comience a hacer gestos...

Interfaz del Paciente versión 1.0



Conclusiones.

El proyecto ha avanzado de manera significativa en su etapa de desarrollo, logrando establecer bases sólidas tanto desde el punto de vista técnico como económico. A través del análisis FODA se identificaron los principales factores internos y externos que influyen en su ejecución, lo que permitió definir estrategias para potenciar las fortalezas y mitigar las debilidades detectadas.

La evaluación económica y el flujo de caja permitieron proyectar la viabilidad financiera del sistema, demostrando que, bajo las condiciones actuales, la inversión inicial puede ser

recuperada en un periodo razonable, lo que refuerza la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

En el ámbito técnico, se evidencian avances concretos en el desarrollo del frontend, tanto para el perfil del médico como para el paciente, además del diseño funcional del sistema y la recopilación de evidencias que respaldan su implementación futura.

En conjunto, los resultados obtenidos hasta esta etapa confirman que el proyecto avanza conforme a los objetivos planteados. Aún quedan fases críticas por completar, especialmente en lo referente a la integración total del sistema y las pruebas de campo, pero se cuenta con un marco analítico, técnico y económico que respalda su continuidad y potencial de éxito.

Bibliografía.

- Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2024, 4 de enero). *Más de 3 millones 200 mil personas tienen discapacidad en Chile, según el Tercer Estudio Nacional de Discapacidad*. Gobierno de Chile.
<https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/noticias/mas-de-2-millones-700-mil-personas-adultas-tienen-discapacidad-en-chile-segun-el-tercer-estudio-naci>
- Ministerio de Salud. (2013). *Guía clínica AUGE: Hipoacusia bilateral en personas de 65 años y más que requieren uso de audífono*. Gobierno de Chile, Ministerio de Salud.
https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2016/03/Hipoacusia-bilateral-mayores-65-a%C3%B1os.pdf
- Ministerio de Salud. (2022). *Plan Nacional de Salud Auditiva y Cuidado del Oído (Plan de Salud Auditiva)*. Gobierno de Chile, Ministerio de Salud.
<https://diprece.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/01/PLAN-DE-SALUD-AUDITIVA-v2.pdf>
- Servicio Nacional de la Discapacidad (SENADIS). (2022). *Tercer Estudio Nacional de la Discapacidad (III ENDISC 2022)*. Gobierno de Chile, SENADIS.
https://www.senadis.gob.cl/pag/693/2004/iii_estudio_nacional_de_la_discapacidad
- Universidad de Chile. Facultad de Medicina. (2018). *Manual de atención de salud para personas sordas o con pérdida auditiva*. Universidad de Chile.
<https://uchile.cl/dam/jcr%3A6c58a623-2a57-4762-8ef5-ec34c5f81857/manualatencion-personas-sordas-en-salud.pdf>

Anexos.

- Anexo A – Flujo de Caja del Proyecto.
[Flujo de caja Proyecto.](#)