

**UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Departamento de Ingeniería en Computación e Informática



## **Plan de proyecto “Señaliza y Lo Traduzco”**

**Autores:** Juan Bustos Romero  
Paul Cespedes Millañanco  
Jordan Lefimil Astete  
Camilo Valenzuela Loyola

**Asignatura:** Proyecto II

**Profesor:** Diego Aracena Pizarro

Arica, 14 de octubre 2022

## Historial de Cambios

TABLA I  
HISTORIAL DE CAMBIOS

Fecha	Versión	Descripción	Asistentes
07/09/2022	0.1	- Versión preliminar del formato	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Juan Bustos Romero</li> <li>● Paul Cespedes Millañanco</li> <li>● Jordan Lefimil Astete</li> <li>● Camilo Valenzuela Loyola</li> </ul>
13/09/2022	0.2	- Revisión y modificación del plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Juan Bustos Romero</li> <li>● Paul Cespedes Millañanco</li> <li>● Jordan Lefimil Astete</li> <li>● Camilo Valenzuela Loyola</li> </ul>
16/09/2022	1.0	- Entrega de informe preliminar del Plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Juan Bustos Romero</li> <li>● Jordan Lefimil Astete</li> <li>● Camilo Valenzuela Loyola</li> </ul>
14/10/2022	2.0	- Corrección informe - Añadidos nuevos puntos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Juan Bustos Romero</li> <li>● Paul Cespedes Millañanco</li> <li>● Jordan Lefimil Astete</li> <li>● Camilo Valenzuela Loyola</li> </ul>

## **Tabla de contenidos**

<b>Panorama general</b>	<b>4</b>
Resumen del proyecto	4
Introducción, definición del problema, definición de la solución	4
Propósito, alcance, objetivos	5
Suposiciones y restricciones	5
Entregables del Proyecto	5
<b>Organización del Proyecto</b>	<b>6</b>
Personal y entidades internas	6
Roles y responsabilidades	6
Mecanismos de Comunicación	7
<b>Planificación de los procesos de gestión</b>	<b>7</b>
Planificación inicial del proyecto	7
Lista de Actividades	9
Planificación de Riesgos	11
<b>Modelos de Diseño</b>	<b>12</b>
<b>Descripción de la Arquitectura de Sistema</b>	<b>16</b>
<b>Especificación de Requerimientos</b>	<b>18</b>
<b>Interfaz Gráfica Usuario</b>	<b>19</b>
<b>Conclusión</b>	<b>20</b>

## ❖ **Panorama general**

### ➤ Resumen del proyecto

#### ■ Introducción, definición del problema, definición de la solución

**Introducción:** Las personas con discapacidad necesitan asistencia en su vida cotidiana. Softwares que asistan a estas personas aún son escasos, sin embargo, la tecnología avanza cada vez más y las herramientas que faciliten su desarrollo son cada vez más simples.

**Definición del problema:** Las personas sordomudas al hacer exposiciones frente al público, necesitan un traductor para que la audiencia que no entienden este lenguaje logren comprender lo que dicen, asimismo la disponibilidad o el coste de los traductores no está al alcance de todas las personas con esta discapacidad.

**Definición de la solución:** Desarrollo de una aplicación que capture los movimientos de manos de una persona en un rango de distancia específico y lo traduzca de texto a voz artificial

- Propósito, alcance, objetivos

**Propósito:** El proyecto permitirá construir un software para ayudar a las personas sordomudas

**Alcance:** El software contará con módulos para el ingreso, modificación y eliminación de datos de clientes. Así mismo, será desarrollado usando orientación a objetos y en el lenguaje Python. También se usará el modelo clásico.

**Objetivos:**

- **Objetivo general:** Desarrollar una aplicación capaz de traducir en tiempo real el lenguaje de señas a texto y voz sintética.
- **Objetivos específicos:**
  - 01: Analizar problemática para el proyecto
  - 02: Definir requerimientos para la solucionar la problemática
  - 03: Diseñar la solución
  - 04: Implementar la solución
  - 05: Testear el producto

- Suposiciones y restricciones

- **Suposiciones:** Tiene como objetivo ayudar a personas discapacitadas
- **Restricciones:**
  - La voz debe permitir varios idiomas
  - Rango y posición que captura la cámara al exponente
  - Manos descubiertas, sin accesorios que puedan perjudicar la traducción de seña a texto
  - Entorno sin movimientos, la cámara solo deberá captar a una sola persona que será el exponente

- Entregables del Proyecto

- Problema
- Solución
- Esquema
- Primer Informe
- Bitácoras semanales
- Informe de avance
- Avances de Proyecto
- Producto Final

## ❖ Organización del Proyecto

### ➤ Personal y entidades internas

- Lider de equipo
- Programador
- Tester/Diseñador Gráfico
- Redactor de documentos

### ➤ Roles y responsabilidades

TABLA II  
ROLES Y RESPONSABILIDADES

Rol	Descripción	Responsable
Lider de Equipo	Organizador del equipo, coordina horario de juntas, pone fechas de entregas de los otros roles con sus respectivos trabajos	Juan Bustos
Programador	Encargado de realizar el código del SW y también solucionando los errores que irá encontrando el tester	Camilo Valenzuela
Tester/Diseñador Gráfico	Testear la aplicación con el propósito de encontrar todos los errores posibles informando al programador. También diseñador gráfico de las interfaces	Paul Cespedes
Redactor de documentos	Responsable de la documentación del proyecto (Bitácora, Informe, carta Gantt, etc)	Jordan Lefimil

### ➤ Mecanismos de Comunicación

- **Discord:** Herramienta de comunicación práctica para hacer reuniones y avanzar en el proyecto
- **WhatsApp:** Aplicación utilizada para definir los horarios de reunión o informar sobre aplazamiento de esta misma
- **Google Drive:** Servicio que nos permite subir los documentos utilizados en el proyecto y trabajar en conjunto modificando los archivos
- **Redmine:** Herramienta web de gestión de proyectos en la cual utilizaremos para subir los documentos definitivo de cada entregable también se utilizará para informar errores

### ❖ Planificación de los procesos de gestión

- Planificación inicial del proyecto
  - Planificación de estimaciones

TABLA III  
PLANIFICACIÓN DE RECURSOS

Hardware		Software	
PC	Recurso fundamental tanto para programar como para realizar tareas del proyecto	Visual Studio Code	Editor de código fuente que se ocupara para el desarrollo del proyecto
Cámara	Recurso primordial para la captura de movimiento de las manos, de ser posible que sea de alta calidad (1080p 60fps)	Python	Lenguaje de código abierto que ocuparemos para programar el SW
Raspberry	Recurso que servirá para procesar las imágenes capturadas por la cámara		

- Planificación de recursos humanos

TABLA IV  
COTIZACIÓN

	Unidad	Costo/Unidad		Total sección
<b>1. Personal de desarrollo</b>				\$ 5.070.058 CLP
Programador	4	\$ 8.154 CLP por hora	126 horas	
Diseñador	1	\$ 6.692 CLP por hora	32 horas	
Tester	1	\$ 11.846 CLP por hora	63 horas	
<b>2. Equipo de desarrollo</b>				\$ 2.713.503 CLP
Computador o laptop	4		\$ 499.990 CLP	
Insumos (red, luz, canasta básica)	4		\$ 108.418 CLP	
Cámara 1080p 60fps	1		\$133.881 CLP	
Raspberry Pi	1		\$145.990 CLP	
<b>3. Software</b>				\$ 0 CLP
Visual Studio Code	4		\$ 0 CLP	
<b>4. Producto final</b>				\$ 450.000 CLP
<b>Total</b>				<b>\$ 8.233.561 CLP</b>

➤ Lista de Actividades

■ Actividades de trabajo

TABLA V  
ACTIVIDADES

<b>Nombre</b>	<b>Semana</b>	<b>Responsable</b>	<b>Producto</b>
Definir el escenario	4	Todos los miembros	Escenario experimental
Entrega de informe I y demostración de funcionamiento	5	Todos los miembros	Informe
Estudio de las características de los diferentes módulos	7	Todos los miembros	Casos de usos y diagramas de secuencia
Especificación de requerimientos	9	Todos los miembros	Requerimientos
Justificación de la arquitectura del AADV	9	Todos los miembros	Segundo escenario experimental
Diseño de C.U.S.	10	Todos los miembros	C.U.S
Entrega de informe II y demostración de funcionamiento.	11	Todos los miembros	Informe II
Justificación del aplicativo que conforma el AADV y si corresponde el aprovechamiento de un dispositivo móvil.	13	Todos los miembros	Tercer escenario experimental
Mostrar programación del sistema.	15	Todos los miembros	Producto básico
Pruebas experimentales y entrega Informe final del proyecto.	16	Todos los miembros	Informe y producto final

■ Asignación de tiempo

	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
Actividad	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Definir el escenario	■	■	■													
Informe 1				■	■											
Presentación 1							■									
Requerimientos								■								
Diseño casos de uso									■	■	■					
Implementación casos de usos												■	■	■	■	■
Informe 2										■						
Presentación 2												■				
Mostrar programación del sistema														■		
Pruebas experimentales															■	
Entrega Informe final del proyecto																■

Fig. 1. Carta Gantt

➤ Planificación de Riesgos

TABLA VI  
TABLA DE RIESGOS

<b>RIESGOS</b>	<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>	<b>NIVEL DE IMPACTO</b>	<b>ACCIÓN REMEDIAL</b>
Fallo en el funcionamiento de la aplicación	80%	3	Investigar los fallos en el código.
Falta de motivación	25%	2	Hacer un descanso que no afecte en mayor parte al proyecto.
Problemas de salud de un miembro	25%	2	Reasignar tareas y distribuirlas a los miembros disponibles.
Fallo en el hardware de un compañero	10%	3	Pedir un equipo en la sala de ayudantía
Conflicto interno entre los miembros	5%	2	Encontrar el conflicto y conversar para solucionarlo
Incumplimiento de un miembro del equipo	5%	2	Reasignar tareas.
Desastre natural de gran magnitud que genere atraso	1%	1	Esperar comunicado de la universidad.
Pérdida del proyecto	0.1%	1	Pedir tiempo para restaurarlo.

### ❖ Modelos de Diseño

Se tiene pensado que el sistema dispondrá de 4 casos de uso generales, los cuales se seguirán de forma secuencial para reproducir una palabra o letra en concreto. Posiblemente en un futuro se incluyan casos de usos más complejos y detallados o que se incluyan/extiendan a los que ya existen. En [Fig. 2.] se enseña un diagrama de los C.U.S. mencionados

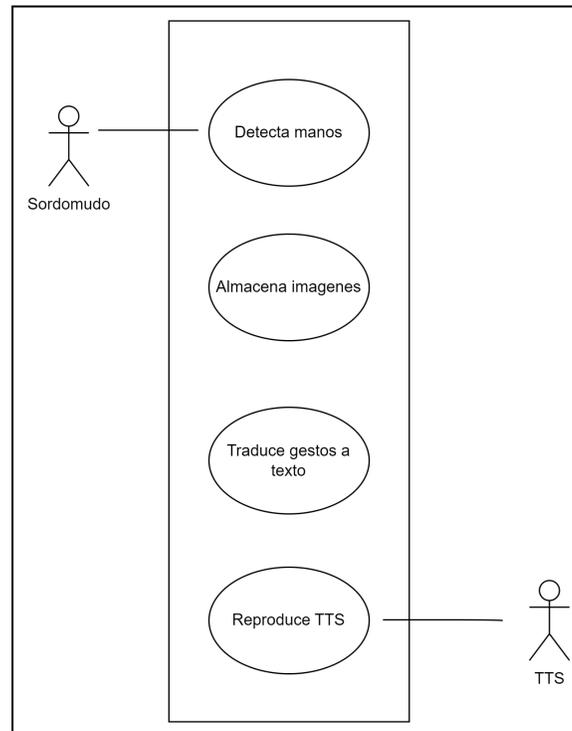


Fig. 2. Casos de uso

A continuación en las Tablas. VII, VIII, IX se presentan los detalles y en qué consisten.

TABLA VII  
C.U.S. DETECTA MANOS

Nombre CUS: Detecta manos	
Autor/Fecha: Todos los integrantes 05/10/2022	
Descripción: Captura las manos del sordomudo en imágenes mediante la cámara	
Actor: Persona discapacitada (principalmente sordomuda)	
Precondición: Cámara calibrada y rango de cámara establecido	
<p>Flujo Principal: Actor</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enciende el dispositivo</li> <li>3. Realiza gestos de lenguajes de señas</li> </ol>	<p>Flujo Principal: Sistema</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. El dispositivo emite una luz que indica el correcto funcionamiento</li> <li>4. Guarda imágenes temporales</li> <li>5. Busca coincidencias de gestos</li> <li>6. Incluye C.U.S “Almacena imágenes”</li> </ol>
Flujo Alternativo: No se encuentra ninguna coincidencia a gestos	<ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Elimina las imágenes temporales</li> </ol>
Postcondiciones: Imágenes temporales que pertenecen a gestos	

TABLA VIII  
C.U.S. ALMACENA IMÁGENES

Nombre CUS: Almacena Imágenes	
Autor/Fecha: Todos los integrantes 05/10/2022	
Descripción: Almacena imágenes con gestos de lenguajes de señas captadas de la cámara para que el programa las convierta en texto	
Actor: Software	
Precondición: Imágenes temporales de gestos con lenguaje de señas	
Flujo Principal: Actor	Flujo Principal: Sistema 1. Recolecta la nueva imagen 2. Compara la nueva imagen con las imágenes de gestos almacenadas en la base de datos 3. Reconoce la imagen como texto 4. Guarda la imagen 5. Se incluye el C.U.S "Traduce gestos a texto"
Flujo Alternativo: No reconoce la imagen como texto	3.1. Borra la imagen
Postcondiciones: Traduce gestos a texto	

TABLA IX  
C.U.S. ALMACENA IMÁGENES

Nombre CUS: Reproduce TTS	
Autor/Fecha: Todos los integrantes 05/10/2022	
Descripción: Leerá el texto que se generó con la imagen	
Actor: Altavoz	
Precondición: Texto traducido por la imagen reconocida	
Flujo Principal: Actor	Flujo Principal: Sistema
	1. El programa se traduce mediante el uso del TTS como audio
	2. El sistema genera un audio
3. Reproduce el sonido generado	
Postcondiciones: Audio reproducido por altavoz	

### ❖ Descripción de la Arquitectura de Sistema

El sistema dependerá de 4 servicios tanto de hardware como software. Lo más primordial y lo que da sentido a este proyecto es el dispositivo que se encargará de captar las imágenes que contengan gestos, la mejor opción es la cámara [Fig. 3. (a)], debido a su bajo costo y a la infinidad de posibilidades que es capaz de ofrecer. Un altavoz [Fig. 3. (b)] es imprescindible si es que se quiere comunicar a una cantidad de personas considerable. El software de traducción es la aplicación que se tiene que desarrollar para procesar las imágenes captadas por la cámara. Si es que se tiene pensado finalmente usar el altavoz, entonces un software de TTS será la mejor opción para transformar el texto a un audio entendible.

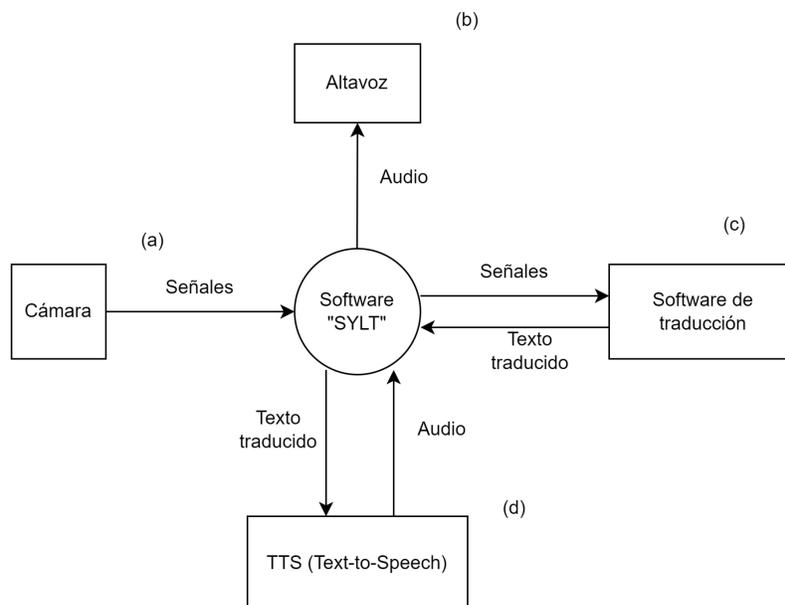


Fig. 3. Esquema de funcionamiento

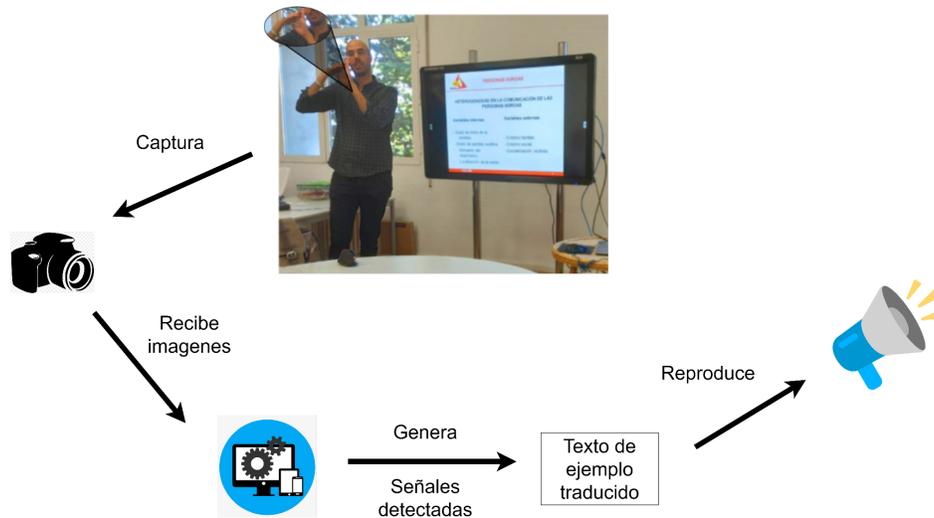


Fig. 4. Esquema de funcionamiento simplificado

## ❖ Especificación de Requerimientos

TABLA X  
Requerimientos funcionales

Identificación	Descripción
RF0	El sistema se debe desarrollar para Raspberry Pi
RF1	Es necesario presionar un botón para comenzar y terminar de operar
RF2	El sistema dará señales de luz para indicar el estado de la máquina: preniendo o apagando
RF3	Una cámara externa captura los movimientos de las manos del exponente y los almacena en la memoria del sistema
RF4	El sistema carga los movimientos capturados y lo traduce texto
RF5	El sistema reproduce el texto utilizando un software de Text-To-Speech

TABLA XI  
Requerimientos no funcionales

Identificación	Descripción
RNF0	La voz debe permitir varios idiomas
RNF1	Rango y posición que captura la cámara al exponente
RNF2	Manos descubiertas, sin accesorios que puedan perjudicar la traducción de seña a texto
RNF3	Entorno sin movimientos, la cámara solo deberá captar a una sola persona que será el exponente

### ❖ Interfaz Gráfica Usuario

El aparato se podrá conectar a una computadora para su configuración, la cual contendrá distintos elementos que pueden ayudar al usuario, por ejemplo, en [Fig. 5 (a)] se puede cambiar el idioma del TTS, en [Fig. 5 (b)] puede cambiar la rapidez con la que traduce, en [Fig. 5 ©] muestra un botón para comenzar la calibración, en [Fig. 5 (d)] puede visualizar cómo capta la cámara los gestos y finalmente en [Fig. 5 (e)] puede ver las instrucciones de uso.

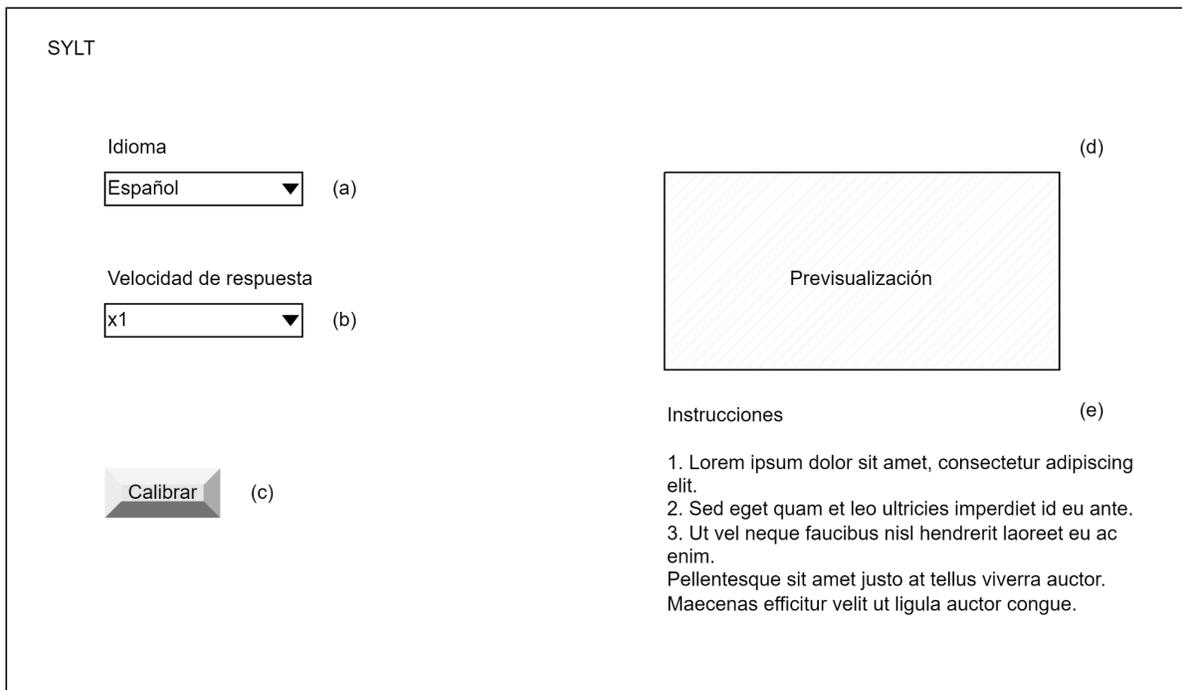


Fig. 5. IGU

## ❖ **Conclusión**

En resumen de todas las investigaciones realizadas, con el uso de programación y hardware de fácil acceso, se ha concluido que los programas y dispositivos elegidos para este proyecto son los más avanzados actualmente para solucionar el problema de la falta de audición en las personas, no se descarta que en un futuro haya mejores soluciones, pero estos análisis indican que este el proyecto más barato y accesible en este momento para este tipo de complicaciones

El conocimiento actual del equipo sobre la utilización del hardware y como realizar los principales requerimientos es limitada, pero se espera que con la creación de un diseño robusto y sólido (como se intentó en el presente informe) se aclaren la mayoría de los pasos a seguir para proceder al desarrollo como tal.

Se espera que más adelante se investigue más detalladamente y mantenga estable el desarrollo de este proyecto.

## ❖ Referencias

- [1] Intranet - Universidad de Tarapacá. [Intranet - Universidad de Tarapacá](#)  
(Accedido 14 octubre, 2022)
- [2] Jonathan R., Moises A., Lourdes M., Octavio N., Gilberto E., Cristina M., Mario Maqueo (2016) *Detección y seguimiento de palmas y puntas de los dedos en tiempo real basado en imágenes de profundidad para aplicaciones interactivas* <https://rcs.cic.ipn.mx/>  
(Accedido 14 octubre, 2022)
- [3] Diego A. Carpeta compartida Proyecto II Google Drive <https://drive.google.com/drive/folders/1BGmPinyntVYGSnB6OSHYqUqr71wuRBJp?usp=sharing>  
(Accedido 14 octubre, 2022)
- [4] Talent.com - Búsqueda de empleo <https://cl.talent.com/>  
(Accedido 14 octubre, 2022)