



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniería en
Tecnologías de la Información

“Desarrollo de una aplicación móvil para la recopilación de información de la lengua Tsa’fiki”

Autores: Santos Aguirre, Roger Anderson

Director: Msc. Salazar Armijos, Diego Ricardo



Agenda



- Introducción
- Antecedentes
- Justificación
- Alcance
- Objetivos
- Marco Teórico
- Metodología
- Caso de Estudio
- Conclusiones
- Recomendaciones

Introducción



Mediante una aplicación móvil se busca:

- ❖ Facilitar herramientas de TIC para la recolección y administración de datos.
- ❖ Documentar información de la etnia Tsáchila.

¿Qué se busca?

- ❖ Diseñar y desarrollar una aplicación móvil, que permita la recolección y administración de información en formato multimedia (Audio, vídeo e imágenes).

Introducción



¿Como se realizó?

- ❖ Metodología Extreme Programming (XP).
- ❖ Metodología de desarrollo ágil que ayudó a la programación de tareas en tareas más pequeñas.
- ❖ Uso de Iteraciones e Historias de Usuarios.

¿Qué se espera obtener?

- ❖ Impacto tecnológico y cultural.

¿Cómo está dividido el proyecto?

- ❖ Backend y frontend

Antecedentes



- ❖ El objetivo es fomentar el uso de las lenguas ancestrales en Unidades Educativas en Santo Domingo de los Clods (diccionario).
- ❖ Usan las TICs para fortalecer el aprendizaje del Tsa'fiki en U.E. Tsa'chilas.
- ❖ Woefzela, una aplicación Android capaz de grabar audio con el fin de utilizarlos para crear sistemas de reconocimiento automático de habla (ASR).
- ❖ LIG-AIKUMA, aplicación permite grabar audio de diferentes lenguas, cuenta con varios filtros.

Justificación



- ❖ Existe una cantidad incipiente de información digital respecto a la etnia ts'achila y a su lengua tsa'fiki.
- ❖ Contribución a la identidad cultural.
- ❖ Documentar la información de la lengua tsa'fiki y de las costumbres tsa'chilas a través de herramientas digitales.
- ❖ Carácter técnico, pues el desarrollo de la aplicación móvil está alineado con las tecnologías de información y comunicación.

Alcance



El proyecto tiene como alcance desarrollar una aplicación móvil para Android que tenga la capacidad de recopilar, almacenar y administrar información multimedia (Audio, video y fotografías) referente a la etnia tsa'chila y su lengua tsa'fiki. La información recopilada se gestionará mediante la base de datos MongoDB instalada en los servidores de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, en conjunto con una aplicación web diseñada y creada para su administración.

Objetivos

Objetivo General

Implementar una aplicación móvil para recopilar información de la lengua tsa'fiki.

Objetivos Específicos

- ❖ Analizar los requerimientos de la aplicación.
- ❖ Determinar la metodología de desarrollo de software para la aplicación.
- ❖ Desarrollar la aplicación.



MARCO TEÓRICO



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Metodologías de Desarrollo de Software

Característica	Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Planificación	Planificación detallada y documentación exhaustiva	Planificación incremental y adaptativa
Cambios en los requisitos	Puede ser menos flexible ante los cambios	Más flexible y adaptable a los cambios
Documentación	Documentación exhaustiva y formal	Documentación mínima y justo a tiempo
Comunicación	Comunicación formal y jerárquica	Comunicación constante y colaborativa
Responsabilidad	Responsabilidad centralizada en un equipo líder	Responsabilidad compartida por todo el equipo



Metodologías de Desarrollo de Software

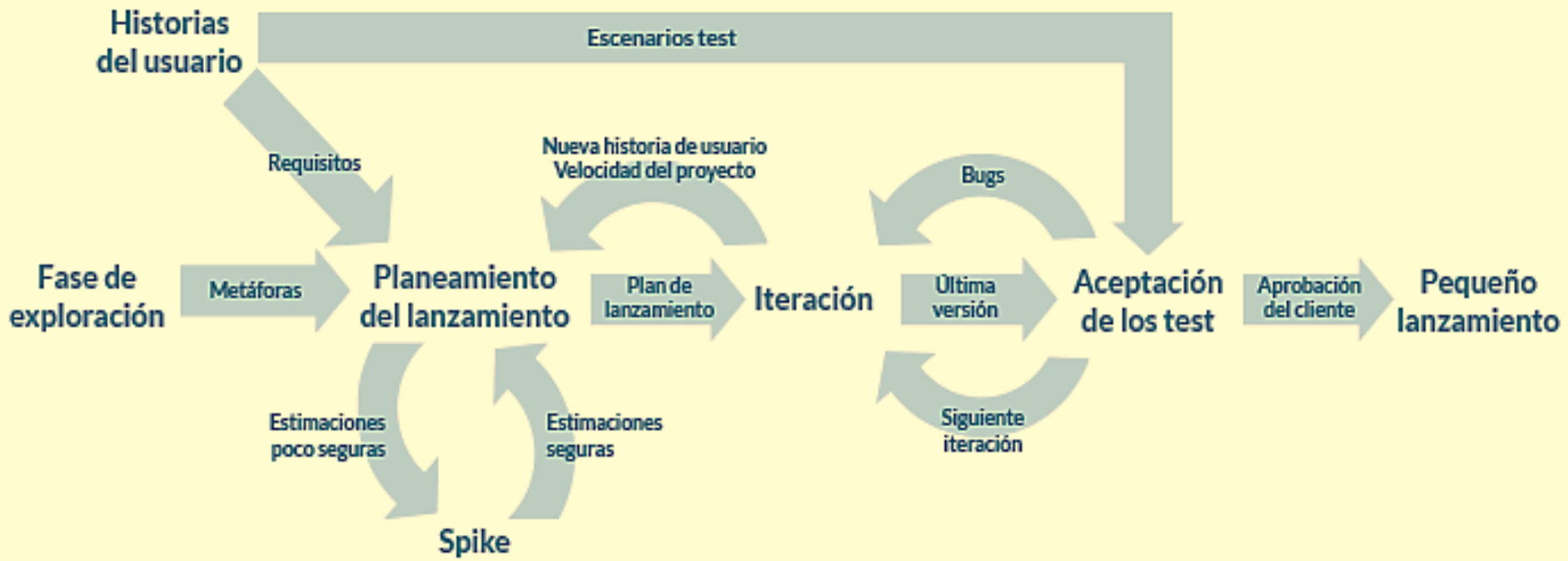
Metodología Tradicional



Metodología Ágil



Marco de trabajo Extreme Programming (XP)



Marco de trabajo Extreme Programming (XP)

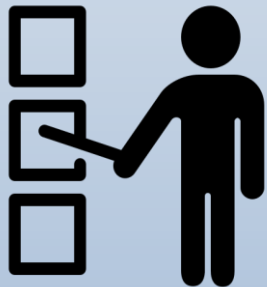
Roles:



Coach



Cliente



Tracker



Programador



Tester

Herramientas utilizadas en el desarrollo

Base de datos



Framework Flutter



Dart



JavaScript
(frontend)



The JavaScript logo features the letters 'JS' in a bold, black, sans-serif font on a yellow square background.

Typescript



Node.js
(Servidor)



The Express logo features the word 'Express' in a thin, black, sans-serif font.

Framework Angular
(frontend)



Herramientas utilizadas en el desarrollo



Biblioteca de cifrado

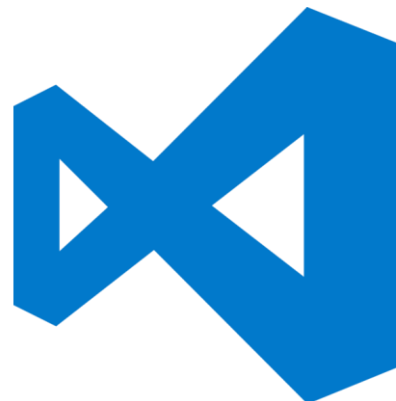
Framework Bootstrap



Android Studio



Visual Studio Code



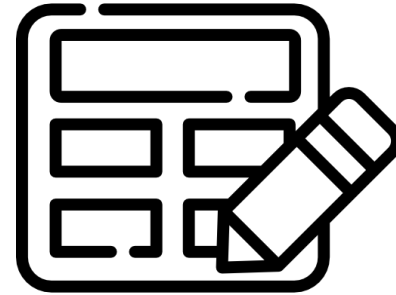
Artefactos



Product Backlog



Iteraciones



Historias de Usuarios



APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Aplicación de XP

Hay que considerar que con la metodología XP el módulo de trabajo no siempre se maneja con tiempos establecidos, como es este caso. El desarrollo se lo manejó por iteraciones o tareas por completar. A continuación los requerimientos de la aplicación:

ID	Descripción	Prioridad
RF_1	Creación de login para iniciar sesión	Alta
RF_2	Creación de perfiles	Alta
RF_3	Registro de información	Media
RF_4	Grabación de videos con la cámara del dispositivo móvil	Alta
RF_5	Grabación de audio utilizando el micrófono del dispositivo móvil	Alta
RF_6	Toma de fotografías utilizando la cámara del dispositivo móvil	Alta
RF_7	Correcciones al archivo multimedia grabado o regrabarlo	Media
RF_8	Compatibilidad con dispositivos Android	Media
RF_9	Gestión de almacenamiento	Alta
RF_10	Creación y validación de la aplicación web para administrativo	Alta
RF_11	Texto descriptivo	Media
RF_12	Vista previa en vivo de grabación	Alta

Definición de las Iteraciones

ITERACIÓN 1

Nº Iteración	Historia de Usuario	Nota
1	Creación de login para iniciar sesión	El usuario debe poder registrarse en la aplicación con sus datos como: usuario, nombre, correo electrónico y contraseña.
	Creación de perfiles	La aplicación debe tener el perfil del administrador en el que se va a poder gestionar la información recopilada por la aplicación.
	Registro de información	La aplicación debe registrar algunos datos para la grabación como la lengua madre, lengua secundaria, ciudad, observación, nombre y apellido, edad y género.

Historia de Usuario 1

Nº	1	Título de historia:	Creación de login para iniciar sesión
Usuario:	Cliente		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	Creación de login con usuario y <u>psw.</u> También debe tener la opción de poder registrarse como usuario con los siguientes datos: usuario, nombres, correo electrónico y contraseña.
Riesgo en desarrollo:	Medio		

Aplicación de XP

Historia de Usuario 1

- ✓ Creación de login para iniciar sesión (Autenticación)

Historia de Usuario 2

- ✓ Creación de perfiles.
- ✓ Registrarse como usuario en la aplicación.

Historia de Usuario 2

Nº	2	Título de historia:	Creación de perfiles
Usuario:	Administrador		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	La aplicación debe tener el perfil del administrador en el que se va a poder gestionar la información recopilada por la misma.
Riesgo en desarrollo:	Medio		

Aplicación de XP

Historia de Usuario 3

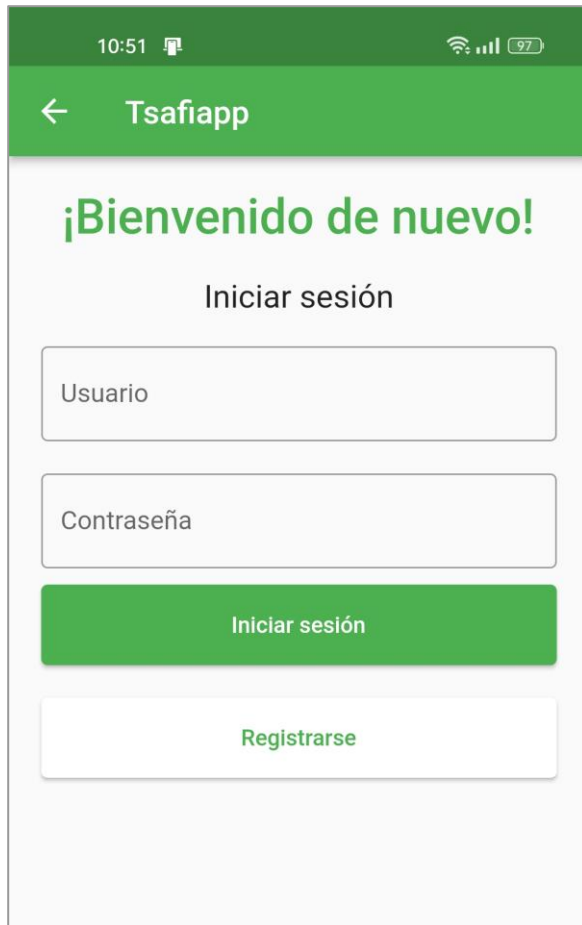
- ✓ Registro de información
- ✓ El usuario proporciona datos acerca de la lengua que se va a grabar.

Historia de Usuario 3			
N°	3	Título de historia:	Registro de información
Usuario:	Cliente		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	La aplicación debe registrar algunos datos para la grabación como la lengua madre, lengua secundaria, entre otras.
Riesgo en desarrollo:	Bajo		



Aplicación de XP

Resultados:



10:51 97

← Tsafiapp

¡Bienvenido de nuevo!

Iniciar sesión

Usuario

Contraseña

Iniciar sesión

Registrarse



10:51 97

← Tsafiapp

¡Bienvenido de nuevo!

Regístrate ahora

Usuario

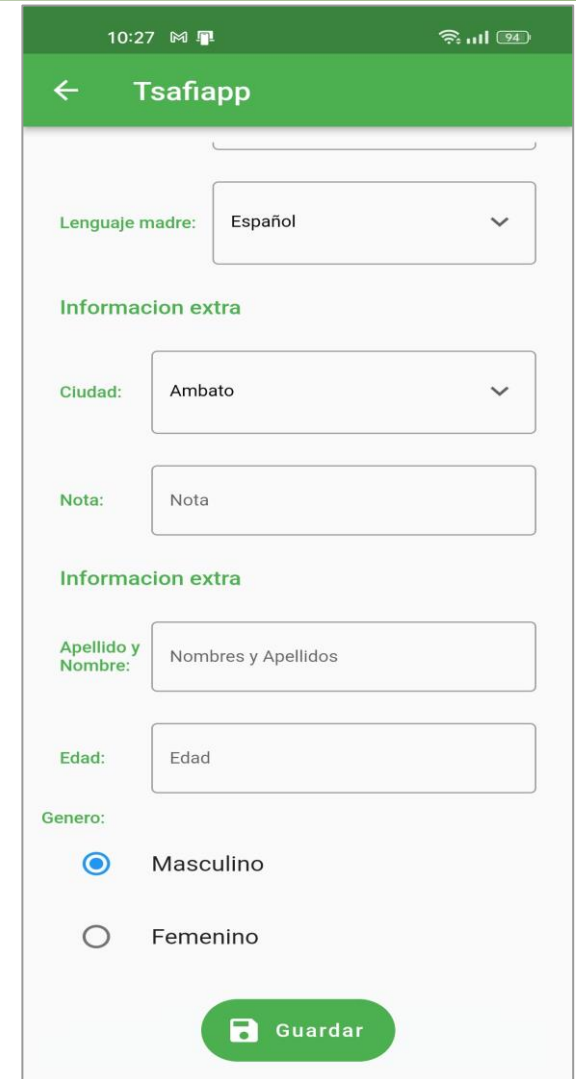
Nombres

Correo

Contraseña

Registrarse

Iniciar sesión



10:27 94

← Tsafiapp

Lenguaje madre: Español

Información extra

Ciudad: Ambato

Nota: Nota

Información extra

Apellido y Nombre: Nombres y Apellidos

Edad: Edad

Genero:

Masculino

Femenino

Guardar

ITERACIÓN 2

N° Iteración	Historia de Usuario	Nota
2	Grabación de videos con la cámara del dispositivo móvil.	La aplicación debe ser capaz de utilizar la cámara del dispositivo móvil para grabar videos.
	Grabación de audio utilizando el micrófono del dispositivo móvil.	La aplicación debe ser capaz de utilizar el micrófono del dispositivo móvil para grabar audios de voz.
	Toma de fotografías utilizando la cámara del dispositivo móvil.	La aplicación debe ser capaz de utilizar la cámara del dispositivo móvil para tomar fotografías.
	Correcciones al archivo multimedia grabado o regrabarlo	La aplicación debe permitir reproducir y grabar un nuevo archivo adicional.
	Compatibilidad con dispositivos Android	La aplicación debe ser compatible con diferentes dispositivos con sistema operativo Android.



Historia de Usuario 1

N°	4	Título de historia:	Uso de la cámara del dispositivo para grabar video.
Usuario:	Cliente		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	La aplicación deberá ser capaz de utilizar la cámara del dispositivo móvil para realizar grabaciones de video en tiempo real. La aplicación debe obtener los permisos pertinentes para su uso.
Riesgo en desarrollo:	Medio		

Aplicación de XP

Historia de Usuario 1

- ✓ Uso de la cámara del dispositivo para grabar video.
- ✓ Conceder permisos para su uso.

Historia de Usuario 2

- ✓ Uso del micrófono del dispositivo para grabar audio.
- ✓ Conceder permisos para su uso.

Historia de Usuario 2

N°	5	Título de historia:	Uso del micrófono del dispositivo móvil para grabar audio.
Usuario:	Cliente		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	La aplicación deberá ser capaz de utilizar la cámara del dispositivo móvil para tomar fotografías en tiempo real. La aplicación debe obtener los permisos pertinentes para su uso.
Riesgo en desarrollo:	Medio		

Historia de Usuario 3

N°	6	Título de historia:	Uso de la cámara del dispositivo para tomar fotografías.
Usuario:	Cliente		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	La aplicación deberá ser capaz de utilizar el micrófono del dispositivo móvil para realizar grabaciones de audio en tiempo real. La aplicación debe obtener los permisos pertinentes para su uso.
Riesgo en desarrollo:	Medio		

Aplicación de XP

Historia de Usuario 3

- ✓ Uso de la cámara del dispositivo para tomar fotografías.
- ✓ Conceder permisos para su uso.

Historia de Usuario 4

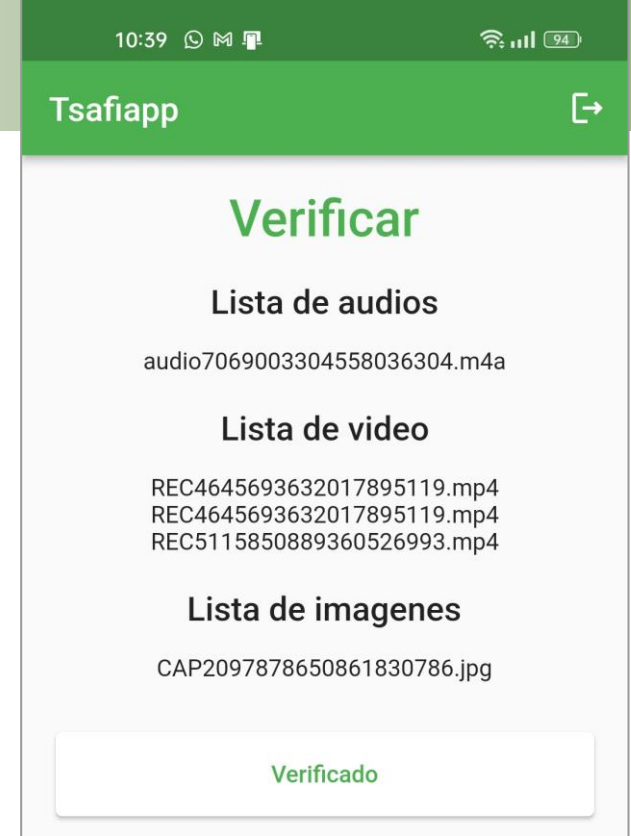
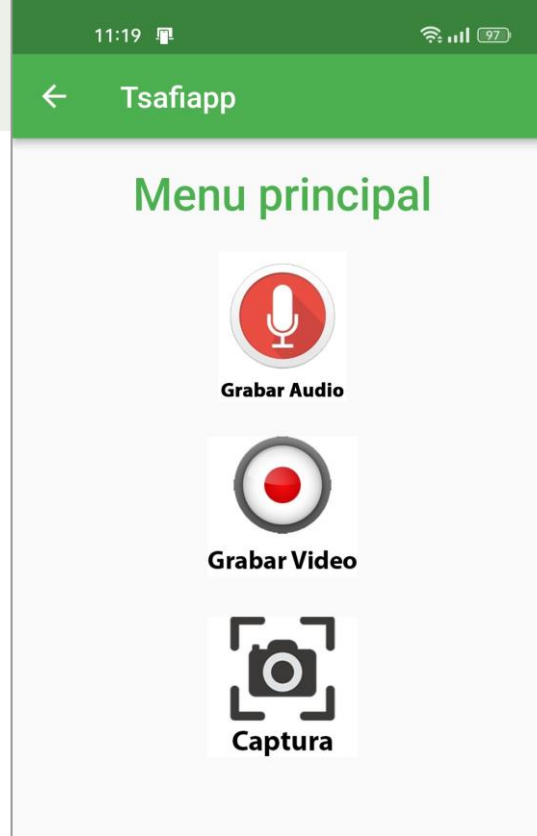
- ✓ Se verifica que el archivo haya sido guardado con éxito.


Historia de Usuario 4

N°	7	Título de historia:	Verificación de lo grabado
Usuario:	Cliente		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	La aplicación deberá tener la opción de eliminar y grabar nuevamente cualquier archivo generado.
Riesgo en desarrollo:	Medio		

Aplicación de XP

Resultados:




¿Permitir que tsafiapp tome fotos y grabe videos?

Mientras la app está en uso

Solo esta vez

No permitir


¿Permitir que tsafiapp grabe audio?

Mientras la app está en uso

Solo esta vez

No permitir

ITERACIÓN 3

3	Compatibilidad con dispositivos Android	La aplicación debe ser compatible con diferentes dispositivos con sistema operativo Android.
	Gestión de almacenamiento	Los archivos grabados se almacenarán en una base de datos no relacional (MongoDB).
	Creación de una aplicación web administrativa.	La aplicación debe estar conectada a una aplicación web en la que se administrará la información recopilada con la app móvil, misma que tendrá acceso solo personal administrativo.



Historia de Usuario 1

N°	8	Título de historia:	Compatibilidad
Usuario:	Cliente		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	La aplicación deberá ser compatible con diferentes dispositivos que cuenten con el sistema operativo Android.
Riesgo en desarrollo:	Medio alto		

Aplicación de XP

Historia de Usuario 1

- ✓ Compatibilidad con diferentes dispositivos Android.

Historia de Usuario 2

- ✓ Gestión de almacenamiento.
- ✓ Se usa MongoDB como base de datos.

Historia de Usuario 2

N°	9	Título de historia:	Gestión de almacenamiento
Usuario:	Administrador		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	Los archivos generados por la aplicación deberán ser almacenados en una base de datos no relacional (MongoDB).
Riesgo en desarrollo:	Medio alto		

Aplicación de XP

Historia de Usuario 3

- ✓ Desarrollo de aplicativo web
- ✓ Usuario administrativo.

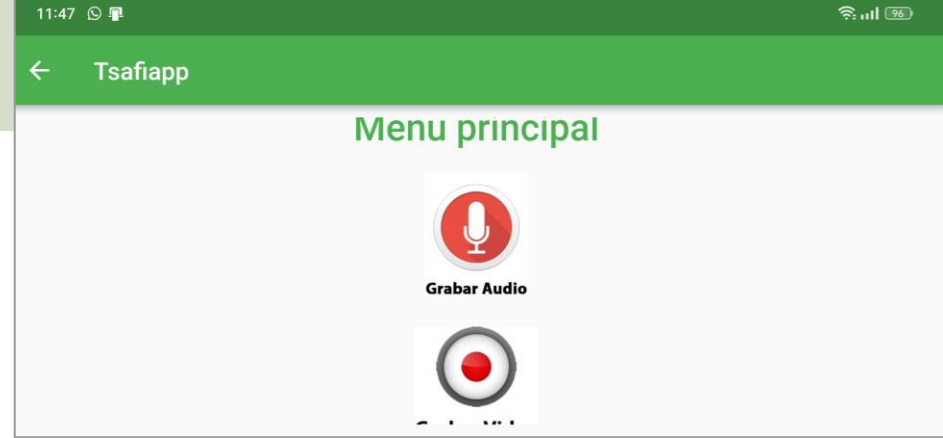
Historia de Usuario 3			
N°	10	Título de historia:	Desarrollo de aplicativo web para administración
Usuario:	Administrador		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	La aplicación deberá contar con una parte administrativa para la gestión y monitoreo de los datos tomados con la aplicación móvil, solo personal administrativo podrá acceder.
Riesgo en desarrollo:	Medio alto		



Aplicación de XP

Resultados:

Aplicativo Web:



TSAFIAPP



Dashboard

Usuarios

Audios

Imagenes

Videos

cerrar sesión





Dashboard

Usuarios

Audios

Imágenes

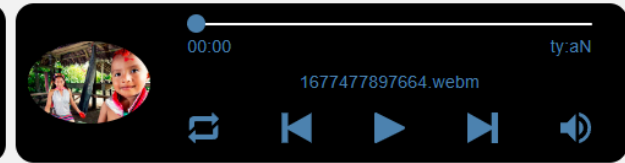
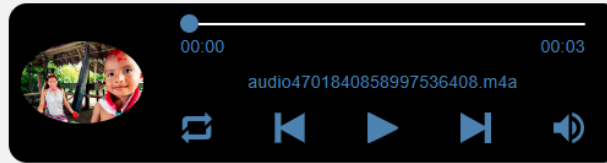
Videos

cerrar sesión

Roger Anderson Santos Aguirre

Audios

Audios traducidos



Texto traducido

Esta es la traducción en texto.

TRADUCIR POR VOZ

TRADUCIR POR TEXTO



Dashboard

Usuarios

Audios

Imágenes

Videos

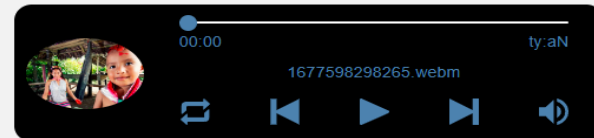
cerrar sesión

Roger Santos

Imagen



Audio descripción



Texto descripción

Ritual Tsa'chila de purificación

DESCRIPCIÓN POR VOZ

DESCRIPCIÓN POR TEXTO

ITERACIÓN 4

4	Texto descriptivo	La aplicación debe tener la opción de añadir un texto descriptivo de los archivos generados.
	Vista previa en vivo de grabación	La aplicación debe tener la funcionalidad de tener una vista previa de la grabación realizada.



Historia de Usuario 1

N°	11	Título de historia:	Texto descriptivo
Usuario:	Cliente		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador responsable:	Roger Santos	Descripción:	La aplicación debe contar con la opción de poder añadir un texto descriptivo y guardarlo.
Riesgo en desarrollo:	Medio		

Aplicación de XP

Historia de Usuario 1

- ✓ La aplicación debe tener la opción de agregar texto a un archivo generado con la aplicación móvil. Así mismo como audio.

Historia de Usuario 2

- ✓ Creación de perfiles.
- ✓ Registrarse como usuario en la aplicación.

Historia de Usuario 2

N°	12	Título de historia:	Vista previa
Usuario:	Cliente		
Aceptación:	Aceptable	Tipo de actividad:	Nueva
Programador:	Roger Santos	Descripción:	La aplicación debe dar la opción de poder observar una vista previa del uso de la cámara.
Riesgo:	Medio alto		

Aplicación de XP

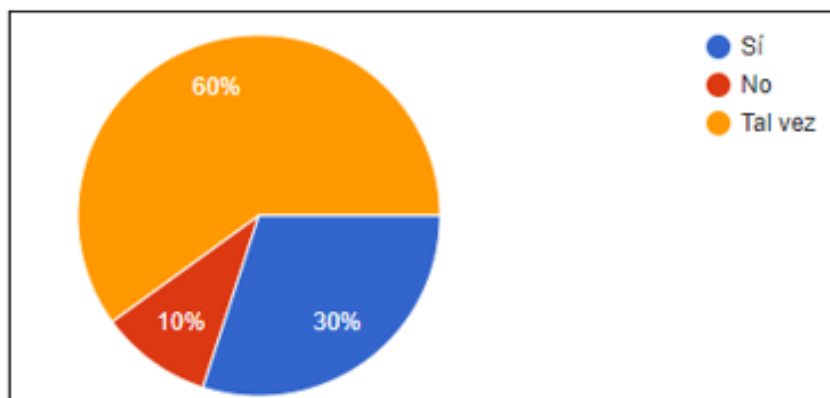
Resultados:

The screenshot displays the user interface of an audio translation application. It is divided into two main sections: 'Audios' and 'Audios traducidos'. The 'Audios' section contains a single audio player with a progress bar at 00:00 and a duration of 00:03. The file name is 'audio4701840858997536408.m4a'. The 'Audios traducidos' section contains a similar audio player with a progress bar at 00:00 and a duration of 00:03. The file name is '1677477897664.webm'. Below the audio players, there is a text area labeled 'Texto traducido' containing the text 'Esta es la traducción en texto.'. At the bottom of the interface, there are two green buttons: 'TRADUCIR POR VOZ' and 'TRADUCIR POR TEXTO'. A red arrow points from the 'Texto traducido' label to the 'TRADUCIR POR TEXTO' button, which is also highlighted with a red rectangular border.

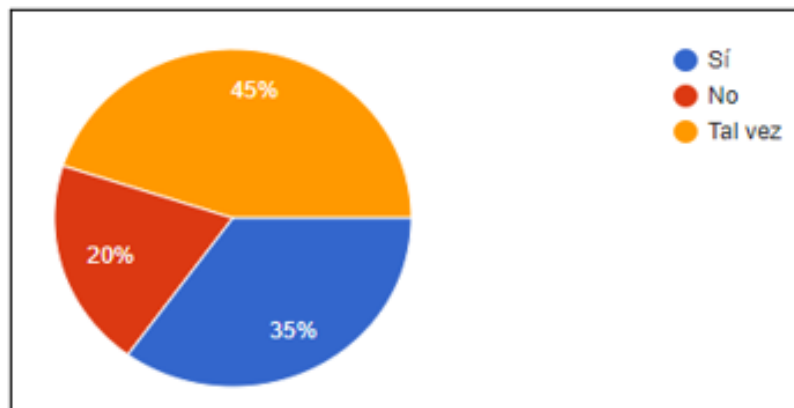
Recolección de Datos

La fase de pruebas se llevó a cabo después de presentar el proyecto y haciendo uso de la aplicación, mediante encuestas cerradas a 20 personas naturales de diferentes rangos de edad.

¿Considera importante la conservación de las lenguas indígenas de nuestro país?

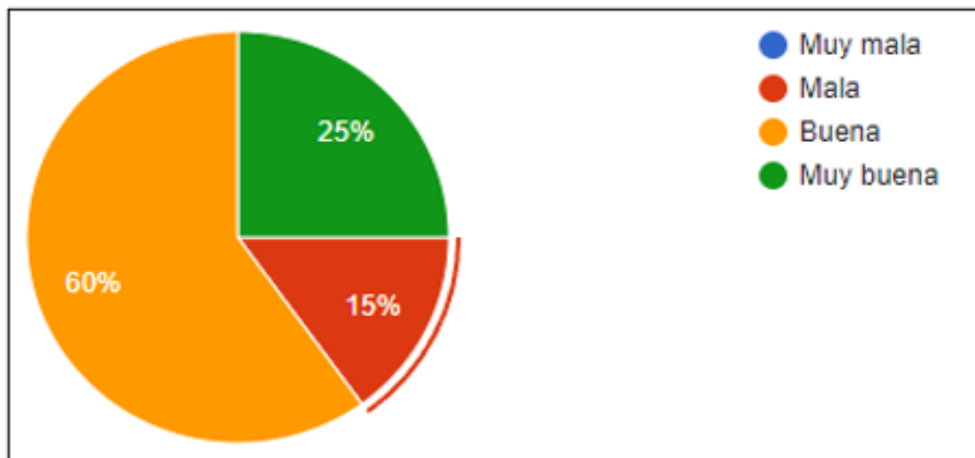


¿Considera importante el uso de las TIC para la recolección de datos de lenguas indígenas?

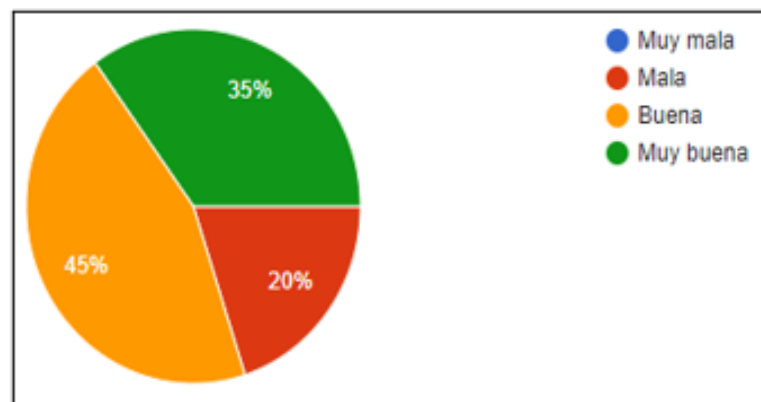


Recolección de Datos

¿Cómo considera la experiencia usando la aplicación "Tsafiapp"?

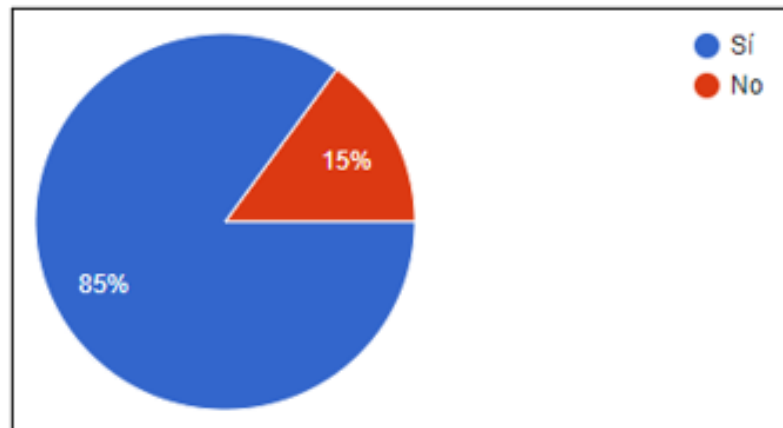


Después de haber usado la aplicación "Tsafiapp", ¿Qué le parece la interfaz, colores, tipo de letra, distribución del espacio, etc?

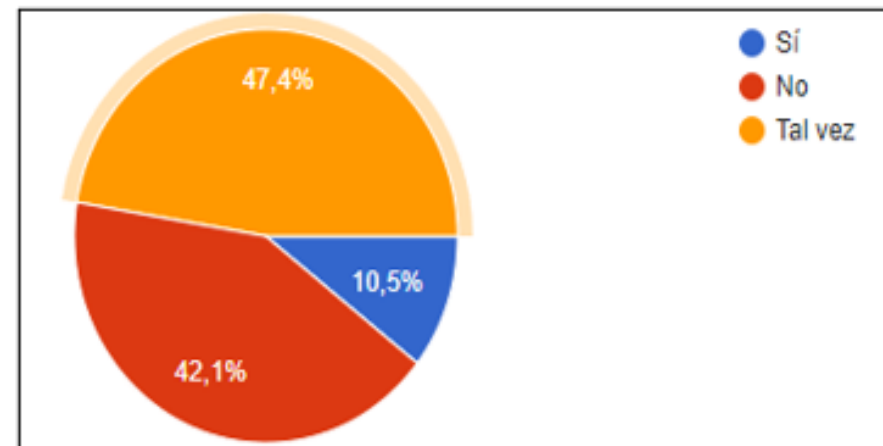


Recolección de Datos

¿Cuentan con dispositivo móvil con las especificaciones básicas (mínimo 4 de RAM)?

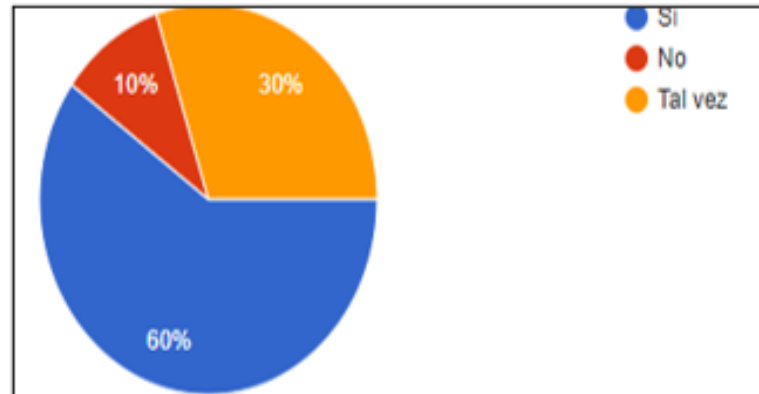


¿Le resultó difícil el uso de la aplicación Tsafiapp?



Recolección de Datos

¿Recomienda usar esta aplicación para la recolección de información en formato multimedia?



PRUEBAS DE STRESS



Evaluar el rendimiento de la aplicación bajo cargas de trabajo extremas o picos de uso.

Identifica:

- Cuellos de botella
- Rendimiento
- Estabilidad
- Respuesta a carga de trabajo alta

Prueba de Stress

El archivo esta configurado por 5s, las peticiones aumentan cada vez

Se ejecutan un 400 pruebas por segundo:

```
index.js > ...
1  var http = require('k6/http')
2  import { sleep } from 'k6';
3
4  export const options = {
5    insecureSkipTLSVerify: true,
6    stages: [
7      { duration: '5s', target: 100 }, // below normal load
8      { duration: '5s', target: 100 },
9      { duration: '5s', target: 200 }, // normal load
10     { duration: '5s', target: 200 },
11     { duration: '5s', target: 300 }, // around the breaking point
12     { duration: '5s', target: 300 },
13     { duration: '5s', target: 400 }, // beyond the breaking point
14     { duration: '5s', target: 400 },
15     { duration: '5s', target: 0 }, // scale down. Recovery stage.
16   ]
17 };
18 export default function () {
19   const BASE_URL = 'https://34.205.54.79'; // make sure this is not production
20
21   const responses = http.batch([
22     ['GET', `${BASE_URL}/api/usuario/audios`, null, { tags: { } }],
23     ['GET', `${BASE_URL}/api/usuario/video`, null, { tags: { } }],
24     ['GET', `${BASE_URL}/api/usuario/imagenes`, null, { tags: { } }],
25   ]);
26
27   sleep(1);
28 }
29
```

```
D:\testingRoger> k6 run index.js
```



```
execution: local
  script: index.js
  output: -
```

```
scenarios: (100.00%) 1 scenario, 400 max VUs, 1m15s max duration (incl. graceful stop):
  * default: Up to 400 looping VUs for 45s over 9 stages (gracefulRampDown: 30s, gracefulStop: 30s)
```

```
running (0m11.2s), 124/400 VUs, 32 complete and 0 interrupted iterations
default [=====>-----] 124/400 VUs  11.2s/45.0s
```



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

Prueba de Stress

execution: local

script: index.js

output: -

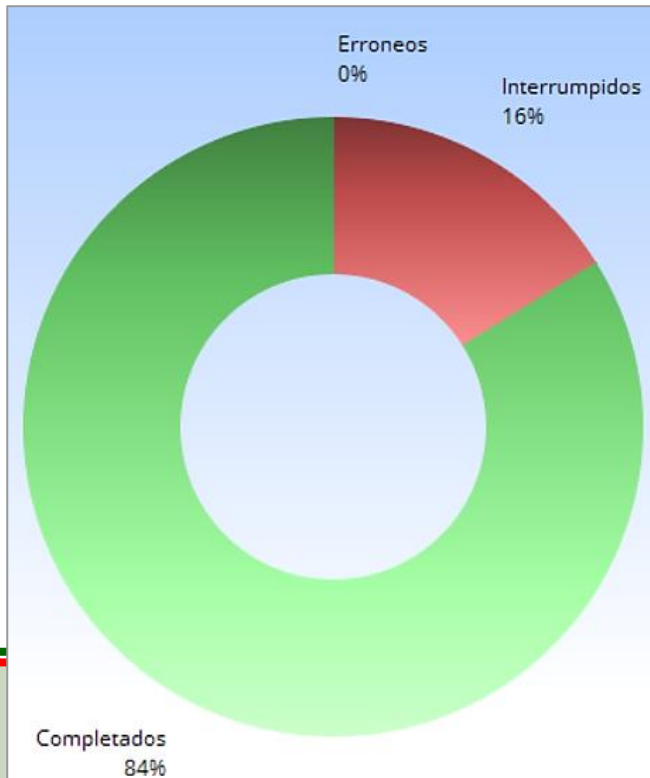
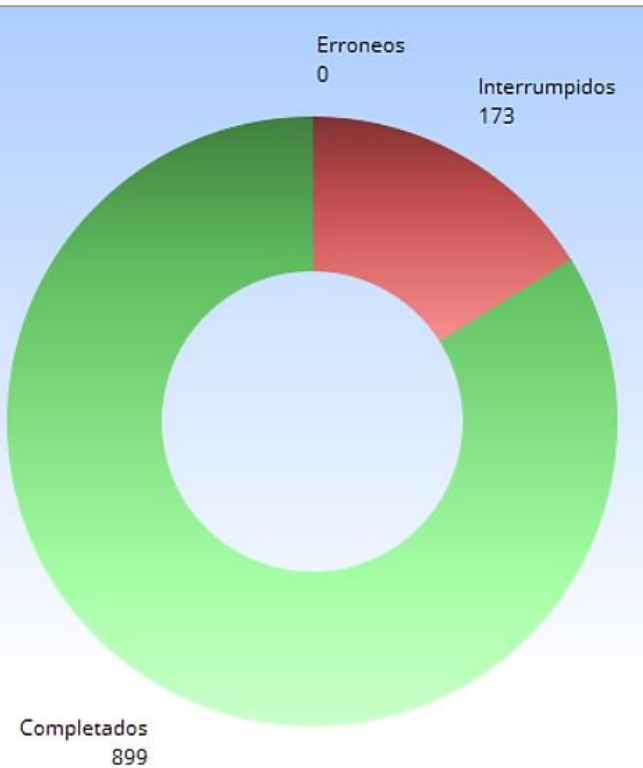
scenarios: (100.00%) 1 scenario, 400 max VUs, 1m15s max duration (incl. graceful stop):

* default: Up to 400 looping VUs for 45s over 9 stages (gracefulRampDown: 30s, gracefulStop: 30s)

```
data_received.....: 6.6 MB 89 kB/s
data_sent.....: 995 kB 13 kB/s
http_req_blocked.....: avg=139.34ms min=0s med=187.82ms max=1.34s p(90)=291.45ms p(95)=336.87ms
http_req_connecting.....: avg=58.33ms min=0s med=83.64ms max=1.18s p(90)=115.16ms p(95)=127.26ms
http_req_duration.....: avg=10s min=1.14s med=10.07s max=34.48s p(90)=16.89s p(95)=19.03s
  { expected_response:true }...: avg=10s min=1.14s med=10.07s max=34.48s p(90)=16.89s p(95)=19.03s
http_req_failed.....: 0.00% 0 2966
http_req_receiving.....: avg=144.24µs min=0s med=0s max=1.56ms p(90)=531.19µs p(95)=686.7µs
http_req_sending.....: avg=8.4ms min=0s med=0s max=517.56ms p(90)=415.4µs p(95)=555.05µs
http_req_tls_handshaking.....: avg=74.57ms min=0s med=93.99ms max=575.02ms p(90)=174.15ms p(95)=217.32ms
http_req_waiting.....: avg=10s min=1.14s med=10.07s max=34.48s p(90)=16.89s p(95)=19s
http_reqs.....: 2966 39.551783/s
iteration_duration.....: avg=13.15s min=2.22s med=12.49s max=35.49s p(90)=18.25s p(95)=25.22s
iterations.....: 899 11.988217/s
vus.....: 5 min=5 max=400
vus_max.....: 400 min=400 max=400
```

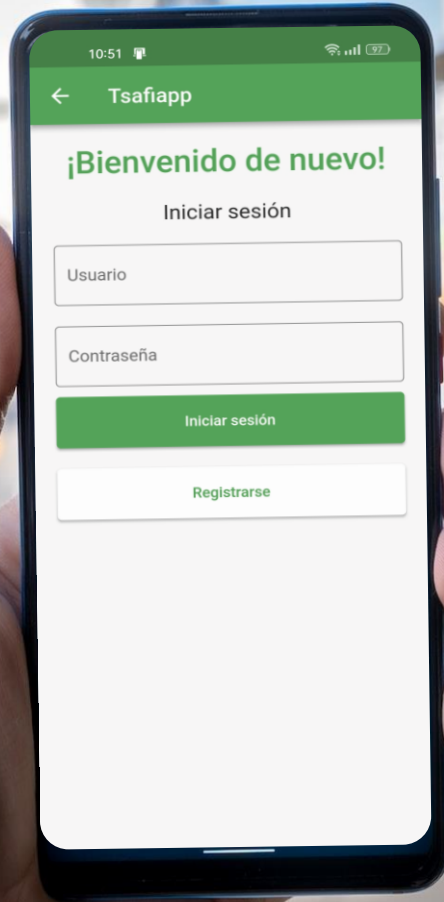
Resultados:

En cuanto a rendimiento acepta un gran número de peticiones



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

Análisis de resultados



- ✓ Una vez terminada la fase pruebas y aplicar la respectiva encuesta de satisfacción de la aplicación móvil “Tsafiapp”, se logró determinar que el 85,6% de los usuarios está satisfecho con el uso de la aplicación, con lo que se evidencia que la aplicación será de utilidad y beneficiará a la comunidad tsa’chila.
- ✓ Tras la pruebas de Stress realizadas podemos concluir que la aplicación es óptima para su uso, ya que resiste muchas peticiones sin que el backend caiga



CONCLUSIONES



Conclusiones

- Dentro de los aspectos técnicos, se evidenció que la metodología XP es adecuada para proyectos y aplicaciones con equipos de trabajo reducido, pues hay una práctica continua de intercambio de información entre el usuario de la aplicación que conoce los procesos y el desarrollador que mediante prueba y error va depurando la aplicación hasta alcanzar la funcionalidad requerida.
- En este proyecto se desarrolló una aplicación móvil para la recopilación de información de la lengua tsa'fiki, al aplicar la respectiva encuesta de satisfacción de la aplicación, se determinó que el 85,6% de los usuarios está satisfecho con el uso de la aplicación, con lo que se evidencia que la aplicación será de utilidad y beneficiará a la comunidad tsa'chila.
- La aplicación móvil se desarrolló en Android Studio para la recopilación de la información y la administración se realizó mediante una aplicación Web, con el fin de facilitar la toma de datos y por otra parte la administración que requiere de un tiempo de revisión de la información recopilada, lo que dinamiza ambas actividades.



RECOMENDACIONES



Recomendaciones

- ❖ Se recomienda elegir una metodología de trabajo acorde con la complejidad de la aplicación a desarrollar y al número de integrantes del equipo de trabajo.
- ❖ Se recomienda crear aplicaciones que sean fáciles de usar para el usuario, además que sean intuitivas para facilitar la recopilación y registro de la información. Por esta razón, en el contexto del presente trabajo se emplearon flutter y angular, los cuales al ser un marco de trabajo mejora la escalabilidad, eficiencia, flexibilidad y compatibilidad. Es decir, con la ayuda de estas tecnologías tenemos como resultado una aplicación robusta y de calidad.
- ❖ Se recomienda utilizar herramientas de desarrollo que faciliten la logística de cada usuario que interviniente en el proceso de registro de la información, así por ejemplo, el usuario de la aplicación móvil solo debe preocuparse en la toma de datos en bruto desde el teléfono con Android Studio para tener control de sus sensores multimedia, en tanto que el revisor debe generar información de una manera más analítica y cómoda, por lo que le resulta más fácil de una interfaz Web en un computador.

¡MUCHAS GRACIAS!



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA