

*no/a.*

AUTOR

AÑO



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE COMUNICACIONES (BANCO DEL  
TIEMPO) PARA PROVEER SERVICIOS A COMUNIDADES EXTRANJERAS  
EN CONDICIONES DE VULNERABILIDAD

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Redes y  
Telecomunicaciones”

Profesor Guía  
Ing. Carlos Carrión Betancourt

Autor  
Carlos Eduardo Herrera Quinchimba

Año  
2020

## DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, implementación de un sistema de comunicaciones (Banco del Tiempo) para proveer servicios a comunidades extranjeras en condiciones de vulnerabilidad, a través de reuniones periódicas con el estudiante Carlos Eduardo Herrera Quinchimba, en el semestre 2019/2020, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



---

Carlos Enrique Carrión Betancourt  
Ing. en Electrónica y Telecomunicaciones  
MSc. Telecomunicaciones y Telemática  
C.I. 1103738074

## **DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR**

"Declaro haber revisado este trabajo, implementación de un sistema de comunicaciones (Banco del Tiempo) para proveer servicios a comunidades extranjeras en condiciones de vulnerabilidad, de Carlos Eduardo Herrera Quinchimba, en el semestre 2019/2020, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de Titulación".



---

Iván Sánchez Salazar

Magister en Calidad, Seguridad y Ambiente

C.I. 1803456142

## DECLARACIÓN DE AUDITORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”



---

Carlos Eduardo Herrera Quinchimba

CI: 1721008652

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a Dios por darme el conocimiento para iniciar este proyecto y haberlo culminado satisfactoriamente. Igualmente deseo agradecer a mi profesor guía Ingeniero Carlos Carrión, que ha estado pendiente del desarrollo de este proyecto, por brindarme su soporte, conocimientos, y atención.

## **DEDICATORIA**

Deseo dedicar a mi familia el presente proyecto, quienes siempre han estado acompañándome en todas las etapas de mi vida dándome ánimos y ganas de seguir superándome en la vida.

De manera especial, anhelo dedicar este logro a mi hermana Carlina Herrera quien ha sido ejemplo de perseverancia y esfuerzo.

## RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo ayudar a las personas en estado de vulnerabilidad, con bajos recursos económicos, que se encuentran viviendo en la República del Ecuador.

Se realizará un sistema de gestión informática y una aplicación móvil en la plataforma Android, por medio de la cual sea promocionado el trabajo para las personas que estén en estado de vulnerabilidad, los cuales tendrían una remuneración a través del trueque.

Cabe recordar que nuestros ancestros utilizaban el trueque para satisfacer las diferentes necesidades que cada grupo familiar tenía; cada persona ofrecía aquello que tenían y/o se dedicaban, y demandaban en aquello que carecían, así surge el comercio en una primera instancia, sin necesidad del uso del dinero.

En la actualidad al tratar de utilizar el trueque como forma de comercio, nace la necesidad de tener un sistema de comunicación que permita la utilización de este tipo de comercio. Por lo cual para la implementación se analizará la situación actual de un grupo de personas selectas que se encuentran en estado de vulnerabilidad; se determinará sus principales necesidades y los servicios que pueden brindar a la sociedad, según este análisis se determinará el modelo de negocio que tendrán los usuarios que soliciten sus servicios con las personas que ofrezcan los mismos.

Una vez que haya finalizado el trueque entre el usuario y la persona que ofrece el servicio, se desarrollará un mecanismo de calificación tanto de los usuarios que van a utilizar el servicio como de personas que ofrezcan sus servicios, este análisis lo realizarán personas profesionales para tener una mayor confiabilidad en el resultado.

Se realizarán reuniones con diferentes organismos que apoyan a la creación de Bancos del Tiempo, por lo tanto, se podrá contar con diferentes capacitaciones dirigidas a este grupo de personas, y así mejorar el servicio que prestará cada uno de ellos.

## **ABSTRACT**

This project aims to help people in a state of vulnerability, with low economic resources, who are living in the Republic of Ecuador. There will be a computer management system and a mobile application on the Android platform, through which work is promoted for people who are in a state of vulnerability, which would be remunerated through bartering. It should be remembered that our ancestors used barter to meet the different needs that each family group had; Each person offered what they had and / or dedicated, and demanded in what they lacked, so the trade arises in the first instance, without the need for the use of money. At present, when trying to use barter as a form of commerce, the need for a communication system that allows the use of this type of trade is born. Therefore, for the implementation, the current situation of a group of selected people who are in a state of vulnerability will be analyzed; its main needs and the services they can provide to society will be determined, according to this analysis the business model that users who request their services will have with the people who offer them. Once the barter between the user and the person offering the service has ended, a rating mechanism will be developed for both users who will use the service and for people who offer their services, this analysis will be carried out by professional people to have greater reliability in the result. Meetings will be held with different organizations that support the creation of Time Banks, therefore, it will be possible to have different trainings aimed at this group of people, and thus improve the service that each of them will provide.

# ÍNDICE

1.	CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1	Organizaciones .....	1
1.1.1	Consejo Noruego para Refugiados.....	2
1.1.2	Cruz Roja Ecuatoriana.....	2
1.1.3	Caritas .....	2
1.1.4	Red Clamor.....	3
1.1.5	Servicio Jesuita a Refugiados-Ecuador (SJR-C) .....	3
1.1.6	Ministerio de Inclusión Económica y Social .....	3
1.1.7	ACNUR en Ecuador.....	4
1.2	Pobreza en Ecuador .....	4
1.2.1	Efectos generados en las principales ciudades de Ecuador debido a la pobreza y pobreza extrema.....	5
1.3	Migración Internacional .....	6
2.	CAPITULO II. ARQUITECTURA DE PROTOTIPO .....	9
3.	CAPÍTULO III. TECNOLOGÍAS DE SOFTWARE .....	13
3.1	DigitalOcean .....	13
3.2	Ubuntu Server.....	15
3.3	Base de Datos PostgreeSQL .....	15
3.4	Java .....	15
3.5	Spring.....	16
3.5.1	Spring Boot.....	18
3.5.2	Spring Security .....	18
3.5.3	Features of Spring Framework .....	19
3.6	Restful.....	21
3.1	Oauth2 .....	22
3.2	Docker.....	22

3.3	React JS .....	22
4.	CAPITULO IV. FUNCIONAMIENTO .....	23
5.	CAPÍTULO V. MÉTRICAS Y CONTROL .....	32
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	38
6.1	Conclusiones .....	38
6.2	Recomendaciones .....	38
	Referencias .....	40
	ANEXO.....	42

## 1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El presente documento se plantea dentro del proyecto “Ayuda Social” que se encuentra en desarrollo en el Centro Pastoral Jesús de Nazareth “Comunidad Siervas de la Caridad” que tienen sede en el barrio de La Gatazo al sur de Quito.

La congregación de las Hermanas Siervas de Caridad llegó a Ecuador hace 25 años, son originarias de Brescia Italia. Su principal vocación es ayudar a las personas que se encuentran en estado de vulnerabilidad.

Se desarrollan diferentes actividades en el Centro Pastoral Jesús de Nazareth, por ejemplo, se tiene centros de nivelación a estudiantes, talleres de aprendizaje dirigidos a toda la comunidad; además proveen diferentes servicios de acuerdo con las diferentes necesidades de la comunidad.

Este trabajo se lo ejecuta juntamente con otros proyectos que se realizan el Centro Pastoral, por lo cual se ve la necesidad de involucrar la tecnología con la comunidad; por esta razón se crea el proyecto del Banco de Tiempo, en el cual se desarrollará un sistema de comunicación que permitirá realizar un intercambio de servicios entre aquellos que ayuda la fundación y la comunidad ecuatoriana, estos servicios tendrán una remuneración no monetaria. Cada persona ofrecerá lo que tiene y/o se dedica y demandará aquello que necesitan. Con lo cual este grupo de personas podrá mejorar la calidad de vida. Este sistema podrá ser utilizado por personas de nacionalidad ecuatoriana como extranjeros.

Este centro pastoral cuenta con el apoyo de diferentes fundaciones tanto extranjeras como nacionales que se dedican a brindar ayuda social, mediante éstas, el centro pastoral puede dar continuidad a las diferentes campañas que se realizan dentro del mismo, además de recibir donaciones e incentivos que permita que la ayuda sea para grupos de personas cada vez más grandes.

### 1.1 Organizaciones

Cada una de las siguientes entidades trabajan dentro del territorio ecuatoriano para ayudar y acudir a personas que se encuentran en estado de lasitud, calidad

de refugiados, inmigrantes o emigrantes retornados. La mayor parte son organizaciones sin fines de lucro o entes gubernamentales y se enfocan en el trabajo social.

### **1.1.1 Consejo Noruego para Refugiados**

Se trata de una organización no gubernamental y sin ánimo de lucro establecida en 1946, fomentada en los principios de autonomía, humanitarismo y altruismo.

Las diligencias de NRC en América Latina y el Caribe se enfocan en atender a las necesidades y derechos de las personas que se han visto forzadas a abandonar sus países de origen, convirtiéndose en refugiados al huir de conflictos armados o desplazadas al escapar de condiciones económicas de extrema pobreza, perteneciendo cada uno de ellos a distintas condiciones económicas, edad, género, étnica, religión o nacionalidad.

Entre los principales aportes consta el acompañamiento jurídico, informar, capacitar a dichas comunidades que se hallen en calidad asilados, buscan asilo o refugiados, además de acudir a las autoridades locales durante el proceso de inserción de dichas poblaciones en la comunidad.

### **1.1.2 Cruz Roja Ecuatoriana**

La Sociedad Nacional de la Cruz Roja Ecuatoriana fue formada en abril de 1910, presidida por Sr. Herman Moeller, es considerada como una entidad privada sin fines de lucro misma que parte del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja desde 1923.

Se trata de una entidad que busca salvaguardar el bienestar de la vida humana, adicionalmente apremia formar parte de la comunidad ecuatoriana para alcanzar el desarrollo por medio del voluntariado

### **1.1.3 Caritas**

Es una organización sin ánimos de lucro encargada de desplegar la acción social de la Iglesia Católica, entre sus principales actividades se encuentran: atención a migrantes y refugiados; seguridad alimentaria y consumo responsable; cuidado

y protección de la casa común; atención a afectados por desastres naturales; promoción de la salud; acompañamiento a personas privadas de la libertad.

Es una entidad de principios preestablecidos en el evangelio cristiano como son la compasión, la solidaridad y servicio.

#### **1.1.4 Red Clamor**

La Red CLAMOR es una división de Caritas enfocada acudir a quienes se encuentran en problemas de movilidad humana, asesoramientos jurídicos, formación y capacitación en medios integración en el país que los reciben. El programa es sostenido por grupos locales de la organización quienes se encargan de asistir a migrantes, refugiados, emigrantes retornados y solicitantes de protección internacional.

Una parte fundamental del trabajo realizado por la organización involucra la asistencia socio-política, con la finalidad de promover la integración de los pueblos vulnerables.

#### **1.1.5 Servicio Jesuita a Refugiados-Ecuador (SJR-C)**

Se trata de una organización caritativa internacional dirigida por la Compañía de Jesús. Sus esfuerzos se encuentran enfocados en la movilización y desplazamientos de personas que buscan refugio debido a que se encuentran en situación de vulnerabilidad.

La organización es una orden religiosa conformada por la comunidad de sacerdotes jesuitas del Ecuador, no tiene fines de lucro y buscan diferenciar su trabajo por medio de la proximidad a las personas de tal forma de promover el empoderamiento.

#### **1.1.6 Ministerio de Inclusión Económica y Social**

Es una entidad gubernamental establecida y en el territorio ecuatoriano, la cual es encargada de ejercer rectoría y ejecutar políticas que permitan la inclusión social de toda la población con un mayor grado de vulnerabilidad como pueden

ser personas discapacitadas, niños y adolescentes, personas en situación de pobreza, refugiados y asilados de cualquier índole.

### **1.1.7 ACNUR en Ecuador**

La oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, por lo que se define su acrónimo ACNUR, en conformidad con su mandato internacional colabora con el Ecuador para salvaguardar y proteger a la población refugiada presente en el territorio.

Mediante el dialogo, cabildeo y el uso del derecho internacional promueve en políticas públicas que favorezcan la inserción de refugiados en la comunidad local.

Dicha organización busca combatir la discriminación y la xenofobia, presente entre la población del país, a través de campañas diseñadas para promover la solidaridad y la convivencia pacífica (UNHCR, 2019).

## **1.2 Pobreza en Ecuador**

Los resultados del índice de pobreza y desigualdad en el Ecuador que se presentarán a continuación se consiguieron en base a una Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) del mes de junio de 2019, que es elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2019).

El análisis indica que el índice de pobreza por ingresos a nivel nacional en junio de 2019 se ubicó en 25,5% a comparación al 24,5% de junio de 2018, esto quiere decir que se aumentó en 1,0 puntos porcentuales, lo cual no es expresivo estadísticamente. El índice de pobreza a nivel rural pasó de 43,0% a 43,8%, con variación de 0,9 puntos porcentuales no es expresivo estadísticamente. Mientras que la pobreza urbana en junio de 2019 fue de 16,8%, mientras que en junio de 2018 se ubicó en 15,9%, una variación de 1,0 puntos porcentuales, lo cual no es expresivo estadísticamente (INEC, 2019).

Los datos estadísticos que se han obtenido han sido comparados entre junio de 2019 y junio de 2018, dando como resultado un incremento de 0,5%, lo cual no es estadísticamente significativo. Cabe recalcar que en el área rural ha existido

una reducción de pobreza extrema de 0,2% que no es estadísticamente significativo. Finalmente, en el área urbana se obtuvo un incremento de 0,9% de pobreza extrema, que no es estadísticamente significativo.

### 1.2.1 Efectos generados en las principales ciudades de Ecuador debido a la pobreza y pobreza extrema

Se ha tomado en cuenta cinco de las principales ciudades que tiene Ecuador, presentándose variaciones de pobreza en el periodo determinado, en lo cual se ha podido observar que, Guayaquil es la única ciudad que tiene variaciones estadísticamente significativas.

Las ciudades que registran las mayores incidencias de pobreza en junio de 2019 son Quito y Machala (ambas 11,9%); mientras que el menor nivel de pobreza le corresponde a Cuenca (4,3%), tal como es posible evidenciar en el siguiente cuadro (INEC, 2019).

Tabla 1

*Ciudades que registran las mayores incidencias de pobreza en Ecuador.*

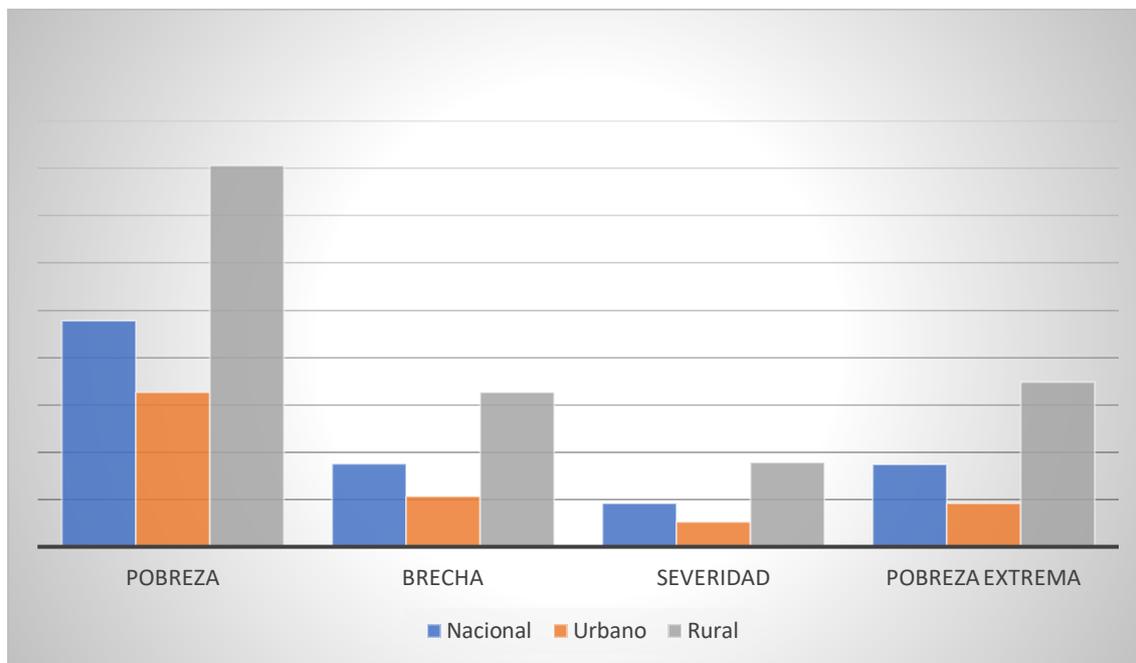
<b>Periodo</b>	<b>Quito</b>	<b>Guayaquil</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Machala</b>	<b>Ambato</b>
<i>Septiembre 2018</i>	9,2%	7,9%	4,4%	10,8%	8,4%
<i>Diciembre 2018</i>	8,3%	9,9%	4,2%	8,6%	8,4%
<i>Junio 2019</i>	11,9%	8,4%	4,3%	11,9%	6,8%
<i>Septiembre 2019</i>	11,2%	8,9%	4,3%	10,3%	8,4%

A partir de junio de 2007, ha sido determinado que la pobreza por ingresos será el resultado de actualizar la línea oficial de pobreza por consumo mediante el Índice de Precios al Consumidor (IPC). Partiendo de dicho concepto, las personas cuyo ingreso total per cápita, en relación con su hogar, sea inferior a la línea de pobreza son clasificados como pobres debido a sus ingresos. Para concluir, es necesario calcular la proporción de personas pobres versus al global de la población. Para el cálculo de la pobreza extrema se debe repetir el

mismo procedimiento utilizando los factores de la pobreza extrema por el ingreso.

Tabla 2

*Datos de Pobreza y Pobreza Extrema en Ecuador*



### 1.3 Migración Internacional

Hacia fines de la década de 1990, en Ecuador se produjo un fenómeno migratorio a gran escala hacia países como España, Italia, Estados Unidos, entre otros esto fue causado por la crisis económica y social de dicha época, denominada feriado bancario.

Siempre en la misma época y provocado por crisis en Ecuador se incrementan nuevas formas de trabajo, creando la coyuntura ideal para el fortalecimiento del subempleo y otros mecanismos de subsistencia.

En la actualidad, una gran cantidad de personas vive en un país distinto de aquel donde nacieron, el mayor número hasta ahora. En 2017, el número de migrantes alcanzó la cifra de 258 millones, frente a los 173 millones de 2000. Sin embargo, la proporción de migrantes internacionales entre la población

mundial es solo ligeramente superior a la registrada en las últimas décadas: un 3,4% en 2017, en comparación con el 2,8% de 2000 y el 2,3% de 1980. (Datos extraídos de la página del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales) (DAES, 2018).

Según cifras publicadas por la Cancillería ecuatoriana, como es posible evidenciar en la tabla 3 en los últimos cuatro años han ingresado en Ecuador más de 1,4 millones de migrantes, se denota que aproximadamente 350.000 permanecen aún en territorio nacional, tan solo en el análisis del año 2019 150.000 personas ingresaron y su salida sigue sin ser registrada, se debe subrayar también que a causas de medidas migratorias adoptadas por el Ecuador en el año apenas culminado una gran cantidad de extranjeros han ingresado sin registrarse, motivo por la cantidad real de migrantes presentes en el territorio es difícil de cuantificar.

Tabla 3

Flujos migratorios desde y hacia el territorio ecuatoriano.

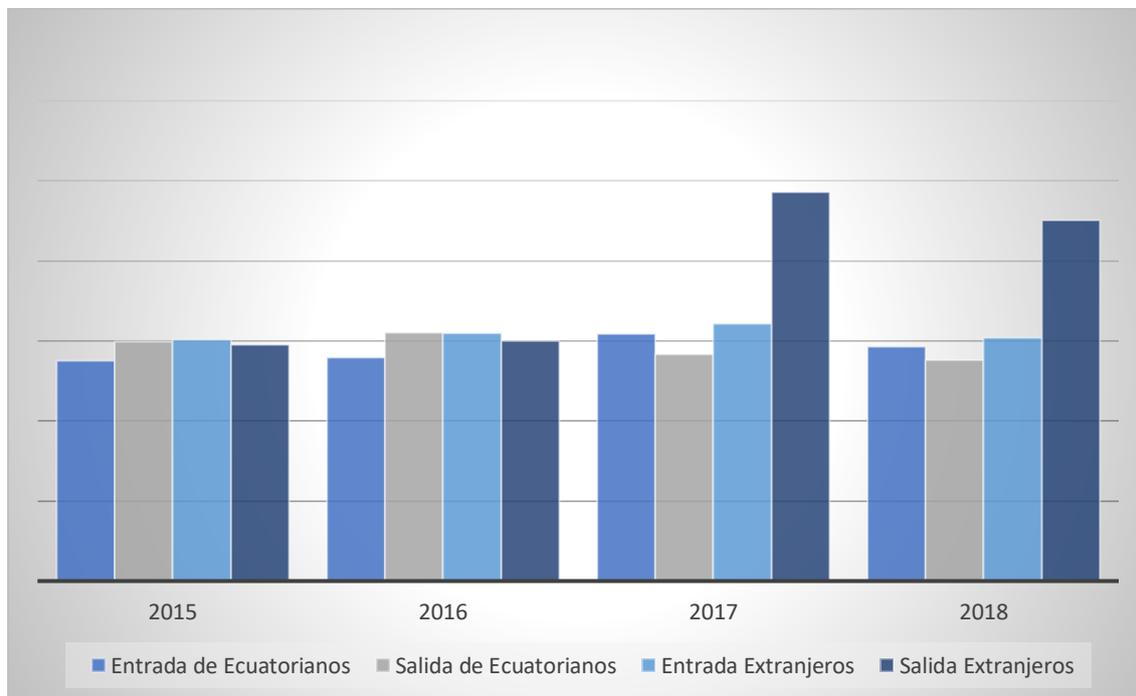


Tabla 4

Cantidad en miles de personas que ingresaron y salieron de nuestro país durante el año del 2018, es posible deducir una alta cantidad de extranjeros permanece dentro del territorio ecuatoriano.

<b><i>Cantón de ingreso y salida de extranjeros</i></b>	<b><i>Salida</i></b>	<b><i>Ingreso</i></b>	<b><i>Diferencia</i></b>
<i>Aguarico</i>	1	-	1
<i>Chinchiipe</i>	2	-	2
<i>Cuenca</i>	25	14	11
<i>Esmeraldas</i>	7.505	6.608	897
<i>Espíndola</i>	368	322	46
<i>Guayaquil</i>	433.842	473.500	-39.658
<i>Huaquillas</i>	212.784	848.167	-635.383
<i>Isabela</i>	2	52	-50
<i>Latacunga</i>	173	210	-37
<i>Macará</i>	14.245	15.724	-1.479
<i>Machala</i>	4.688	4.647	41
<i>Manta</i>	6.317	5.433	884

<i>Puerto el Carmen del Putumayo</i>	31	30	1
<i>Quito</i>	663.393	626.119	37.274
<i>Salinas</i>	3.169	2.029	1.140
<i>San Cristóbal</i>	936	194	742
<i>San lorenzo</i>	2.578	1.901	677
<i>Santa Cruz</i>	357	1.006	-649
<i>Sucumbíos</i>	74.477	19.410	55.067
<i>Tulcán</i>	997.819	242.708	755.111
<i>Zapotillo</i>	4.948	4.189	759
<i>Total</i>	<b>2.427.660</b>	<b>2.252.263</b>	<b>175.397</b>

En lo posterior, se investigará los cambios y progresos que se direccionara esta nueva etapa migratoria dentro del territorio ecuatoriano en términos de las relaciones sociales, políticas y económicas que conforman los migrantes, así como aquellos que, sin desplazarse espacialmente, se involucraron en las múltiples dimensiones de la experiencia migratoria.

## 2. CAPITULO II. ARQUITECTURA DE PROTOTIPO

La aplicación Banco de Tiempo va a utilizar la arquitectura basada en Microservicios, esta arquitectura ha venido de menos a más en los últimos años, es probable que los proyectos que se encuentren en desarrollando en estos momentos utilicen este tipo de arquitectura.

El objetivo principal de la implementación de microservicios es dividir la aplicación como un servicio separado para cada funcionalidad de servicio central y API y debe implementarse de forma independiente en la nube. Netflix fue una de las primeras compañías en adoptar microservicios, y han construido bloques muy interesantes para administrar e implementar una plataforma de microservicios (Pathy, 2018).

“Tomar decisiones en el diseño del sistema tiene que ver con las compensaciones, las arquitecturas de microservicios nos dan muchas compensaciones para hacer” - Sam Newman (Consultor independiente con sede en Londres, trabaja con clientes a nivel mundial; trabaja en la nube y en el espacio de entrega continua, se enfoca en el uso de arquitecturas de microservicios)

La arquitectura monolítica es la que ha estado siendo utilizada en los últimos años a continuación detallaremos por qué no la utilizaremos en este proyecto:

- A medida que crece el código de la aplicación, se sobrecarga y reduce la productividad del desarrollador.
- Es complicado refactorizar el código de la aplicación.
- Al existir una falla toda la aplicación deja de funcionar.
- Para que exista escalabilidad, necesitaremos otro servidor de las mismas características del que se encuentra montada la primera aplicación, esto se lo conoce como escalado horizontal.

A continuación, se detalla las ventajas de trabajar con una arquitectura basada en microservicios:

- Su arquitectura es descentralizado, escalable, independiente.
- Código reutilizable, alta disponibilidad.
- Aislamiento de fallas, su código puede estar escrito en diferentes lenguajes de programación.
- Facilita el trabajo de para los desarrolladores, un mejor entendimiento de la funcionalidad del servicio.

- Hay que tomar en cuenta que como desafío de utilizar una tecnología no convencional puede ser complejo inicialmente.

Hay que tomar en cuenta que como desafío de utilizar una tecnología no convencional puede ser complejo inicialmente.

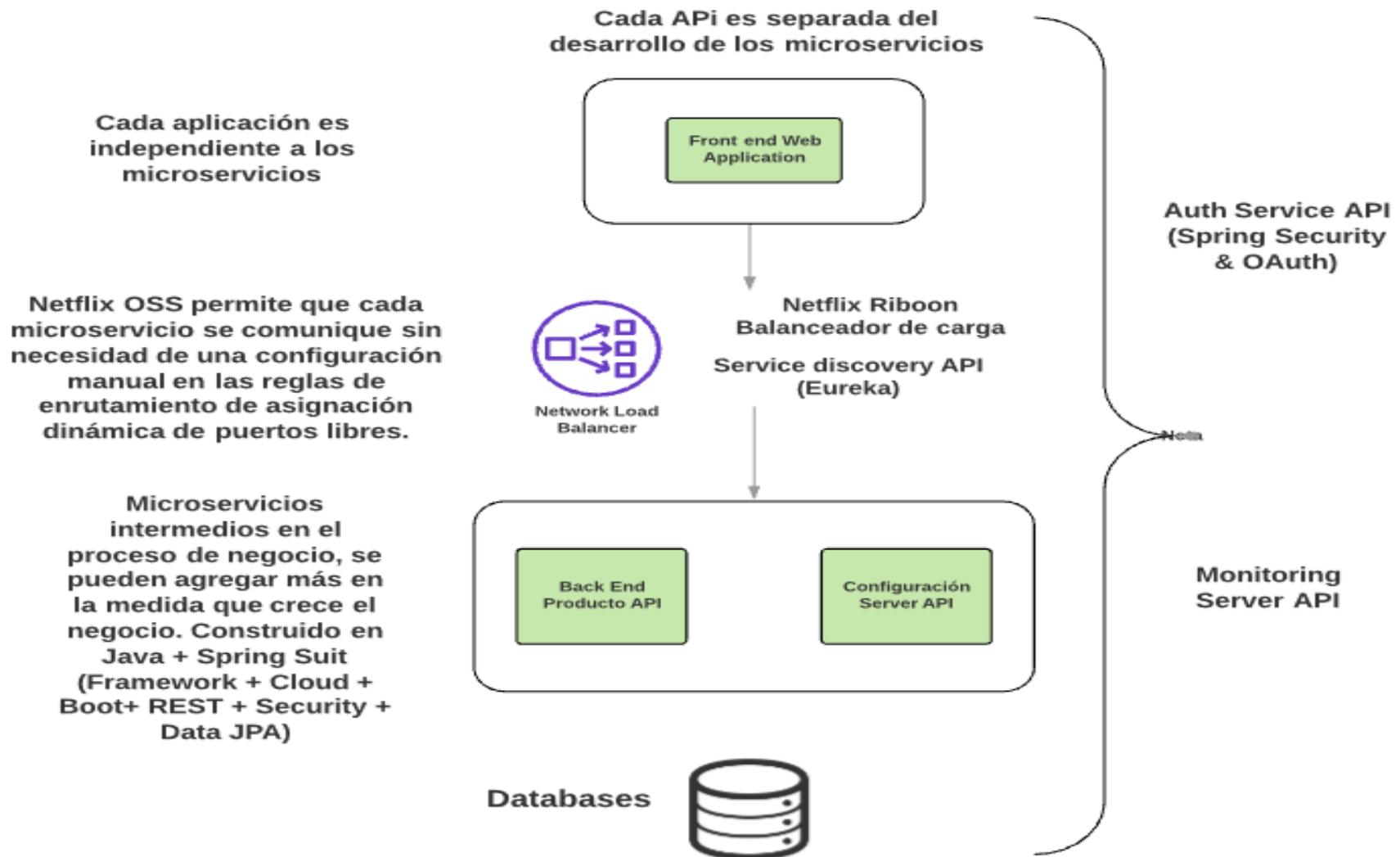


Figura 1. Arquitectura de microservicios, implementación y monitoreo con Spring, Netflix OSS y Dockers. Adaptada de Madhu Pathy .

### 3. CAPÍTULO III. TECNOLOGÍAS DE SOFTWARE

A continuación, se analizará los distintos tipos de tecnologías que se han tomado en cuenta para el desarrollo del sistema utilizando varios campos de pruebas que se han establecidos para el proyecto en desarrollo. Para los cuál, se considerará las tecnologías adecuadas que nos permitan desarrollar un sistema de comunicación “Banco de Tiempo”; el cual tendrá un escenario en página Web, que su ingreso será mediante un browser, y un segundo escenario que será una aplicación Android, a este se accederá mediante Play Store.

Se realizará comparaciones entre diferentes softwares, tomando en cuenta las ventajas y desventajas entre unos y otros. De esta manera se ha hecho la selección del software para el desarrollo del prototipo; tomando en cuenta que lo se lo esta desarrollando con una infraestructura robusta, basada en microservicios.

Los resultados de desempeño del sistema se lo harán en base al servidor en el cual estará montada la infraestructura del proyecto.

#### 3.1 DigitalOcean

DigitalOcean es un proveedor de servidores virtuales privados, localizado en la ciudad de Nueva York Estados Unidos. Netcraft (compañía de servicios de Internet), en el año 2013 da a conocer que DigitalOcean es una de las empresas con mayor crecimiento entre los proveedores de servicios en la nube, superando a Amazon Web Services.

Maneja el concepto de droplet, para la asignación de servidores virtuales privados, se los llama servidores virtuales privados, ya que DigitalOcean no interviene en nada de la instalación y manejo, pero nos ofrece imágenes de algunos sistemas operativos junto con sus repositorios de manera local.

Cabe recalcar que los droplet de un mismo cliente puede comunicarse únicamente con otro droplet del mismo cliente por medio de una o más tarjetas

de red, de esta manera se crea una red privada virtual de manera local. La API es RESTful, utiliza OAuth y soporta IPV6.

La API DigitalOcean le permite administrar Droplets y recursos dentro de la nube DigitalOcean de una manera simple y programática usando solicitudes HTTP convencionales. Los puntos finales son intuitivos y potentes, lo que le permite realizar llamadas fácilmente para recuperar información o ejecutar acciones. Toda la funcionalidad con la que está familiarizado en el panel de control de DigitalOcean también está disponible a través de la API, lo que le permite ejecutar las acciones complejas que su situación requiere (DigitalOcean, 2019).

La comunicación con la API se la puede realizar dese cualquier herramienta que este desarrollada en HTTP, este proceso se da siempre y cuando la URL de petición sea la correcta; La interfaz utiliza métodos según la petición solicitada.

Dentro de DigitalOcean se ubicarán dos dockers, estos son plataformas de software, que permiten crear, implementar y probar aplicaciones.

Cada Docker empaqueta un software en unidades llamadas contenedores, en los cuales se tendrá todo lo necesario para que la aplicación sea ejecutada correctamente, recalando que estas unidades tienen un estándar específico.

Mediante el uso de dockers no se necesita la administración de hardware del servidor, ya que los dockers permiten virtualizar el sistema operativo en un servidor.

Al utilizar este tipo de tecnología damos mayor eficiencia a nuestra aplicación, ya que el código es entregado con una velocidad, las transacciones son estandarizadas, con lo cual permite un ahorro de dinero al mejorar el uso de recursos. Al implementar Dockers, se maneja la aplicación como un solo objeto que se puede ejecutar de manera confiable desde cualquier navegador o aplicación. La sintaxis sencilla y simple de Docker le aporta un control absoluto. La amplia adopción significa que existe un gran ecosistema de herramientas y aplicaciones listas para su uso que puede utilizar con Docker (Services, 2019).

### **3.2 Ubuntu Server**

Los servidores son máquinas que brindan algún tipo de servicio, Ubuntu Server es un sistema operativo sin entorno gráfico, todas las acciones se lo realizan mediante consola, se puede mantener la administración del servidor desde una conexión remota (CANONICAL, 2020).

Soporta varios tipos de arquitecturas de hardware, lo cual permite el desarrollo de varias aplicaciones dentro del servidor, permite la actualización simultánea de las aplicaciones que han sido instaladas en la máquina a través de repositorios, a comparación de otros sistemas operativos.

### **3.3 Base de Datos PostgreSQL**

PostgreSQL es una base de datos relacional avanzada de código abierto de clase empresarial que admite consultas SQL (relacionales) y JSON (no relacionales). Es un sistema que permite administrar bases de datos altamente estable, respaldado por más de 20 años de desarrollo comunitario que ha contribuido a sus altos niveles de resistencia, integridad y corrección (Amazon, 2019).

Tiene soporte en tipo de datos avanzados, optimiza el rendimiento, además por el hecho de ser de código abierto es indispensable para proyectos de estas características.

Soporta múltiples lenguajes de programación, si existe algún tipo de error en funcionalidad posee soporte nativo, esto quiere decir que los mismos usuarios ayudan a solventar estos errores. Tiene una escalabilidad vertical, además de tener la característica de alta concurrencia, esto quiere decir que mientras las tablas se actualizan se puede seguir consumiendo los datos de la misma.

### **3.4 Java**

Es un lenguaje de programación orientado a objetos con el que se puede realizar programas de cualquier índole. Este tipo de programación ha ganado mucha

fuerza en los últimos años, ya que es un lenguaje muy extendido por lo que cada vez gana una mayor consideración en el desarrollo tecnológico.

Su principal característica es que es un lenguaje de programación independiente, esto quiere decir, que una aplicación desarrollada en Java puede ser ejecutada en cualquier ordenador que cumpla con los requisitos necesarios. Con esto se facilita el desarrollo de programas para los distintos sistemas operativos que existen como por ejemplo Windows, Linux, Apple, entre otros. Esto es posible gracias a que Java ha desarrollado máquinas virtuales para cada plataforma, lo que permite que exista un entendimiento entre el sistema operativo y la aplicación desarrollada en Java.

Su portabilidad es una de las principales razones por la que Java es atractivo para aplicaciones que usan internet, muchos de los usuarios que acceden a este medio poseen distintos tipos de ordenadores. Incluso el desarrollo de Java ya se encuentra para dispositivos móviles, agendas, etc.

Java fue elegido por Google como lenguaje nativo para la programación de aplicaciones Android, esto ha provocado una nueva juventud de la tecnología y aún mayor demanda en el ámbito profesional (Alvarez, 2019).

### **3.5 Spring**

Spring es un framework de código abierto, alternativo al catálogo de tecnologías estándar en aplicaciones Java EE (Java Platform Enterprise Edition). Permite la creación de aplicaciones empresariales java, con soporte Groovy y Kotlin. Posee una estructura modular y gran flexibilidad implementar diferentes tipos de arquitectura según las necesidades de la aplicación (SOFTWARE, 2020).

Principalmente Spring es un framework que va por encima de Java, que tiene herramientas y utilidades que permite a un desarrollador crear aplicaciones web en Java, principalmente para el desarrollo del back end. Este framework se ha convertido en uno de los más populares, ya que es considerado como una alternativa al modelo EJB.

El modelo EJB (Enterprise JavaBeans) consume los recursos de los servidores en exceso por esta razón para tener una aplicación en un servidor se necesitan servidores pesados, inflexibles por lo cual era complejo trabajar con ellos.

Las llamadas ideas “innovadoras” que utiliza Spring para su desarrollo permite la inyección de dependencias o el uso de objetos convencionales (POJOs) como objetos de negocio; esto permite que de ser un framework que se diseñó para la capa de negocio pasara a ser un completo stack de tecnologías para todas las capas de la aplicación (Alicante, 2014).

Se puede catalogar a Spring como un soporte, que proporciona tres elementos básicos en el desarrollo de la aplicación

- **Servicios Enterprise:** permite realizar de manera sencilla que un objeto sea transaccional, o que tenga acceso restringido a privilegios según el rol, esto será transparente para el desarrollador, acceso a varios servicios, sin la necesidad de escribir el código de manera manual. Solo es necesario llamar al objeto.
- **Estereotipos configurables:** se puede catalogar las clases etiquetando a que capa de negocio o de acceso de datos pertenecen. Podemos definir nuestros propios estereotipos.
- **Inyección de dependencias:** permite dar una solución de manera fácil y sofisticada al proporcionar a un objeto cliente el acceso a un objeto que da un servicio que este necesita.

Spring ha conseguido un importante puesto dentro de las comunidades de desarrolladores, por lo cual, en la actualidad sus aportaciones se centran en los campos de Big Data / No SQL, HTML5/Móviles y aplicaciones sociales.

Básicamente, la diferencia entre el desarrollo con Spring y con Java EE estándar, es la posibilidad de utilizar un servidor web convencional. En otras palabras,

usando Java EE estándar, nos atamos al servidor de aplicaciones y usando Spring nos atamos a sus APIs.

### **3.5.1 Spring Boot**

Es una tecnología que se encuentra dentro del mundo de Spring; este tipo de tecnología se desarrolla sobre el marco de Spring.

Proporciona un conjunto de plantillas altamente obstinadas pero extensibles para crear varios proyectos basados en Spring en muy poco tiempo. Hace que sea muy fácil crear aplicaciones Spring independientes con Tomcat incorporado o un contenedor similar (Pivotal, 2019).

### **3.5.2 Spring Security**

La seguridad es primordial para el desarrollo de cualquier aplicación no trivial. Spring Security Framework nos proporciona un conjunto integral de funcionalidades para implementar mecanismos de autenticación y autorización estándar de la industria para aplicaciones java.

Como primer paso se aplica el control de automatización a cada uno de los componentes del nivel Modelo-Vista-Controlador. Esto se debe a que como se trabajará con objetos de dominio y servicios web Restful, en nuestra cola de autorización para asegurar completamente nuestra aplicación mediante el uso de listas de control de acceso, junto a la autorización de nivel de objeto y nivel de método (Scarioni, 2017).

Spring Security requiere un entorno de ejecución Java 8 o superior. Como Spring Security tiene como objetivo operar de manera autónoma, no necesita colocar ningún archivo de configuración especial en su Java Runtime Environment.

En particular, no necesita configurar un archivo de política especial del Servicio de autenticación y autorización de Java (JAAS) ni colocar Spring Security en ubicaciones comunes de classpath. Del mismo modo, si utiliza un contenedor EJB o un contenedor de servlets, no necesita colocar ningún archivo de configuración especial en ningún lugar ni

incluir Spring Security en un cargador de clases del servidor. Todos los archivos requeridos están contenidos dentro de su aplicación. Este diseño ofrece la máxima flexibilidad de tiempo de implementación, ya que puede copiar su artefacto objetivo (ya sea un JAR, WAR o EAR) de un sistema a otro y funciona de inmediato (Alex, 2019).

### **3.5.3 Features of Spring Framework**

#### **Contenedor IoC.**

Hace referencia al contenedor central que usa el patrón DI (Inyección de Dependencias) o IoC (Inversión de Control), esto proporciona implícitamente la referencia de un objeto en la clase durante el tiempo que se esté ejecutando.

Este contenedor posee el código de ensamblador, el cual maneja la administración de la configuración de los objetos de la aplicación.

#### **Acceso de datos**

Permite utilizar API de persistencia, como JDBC e Hibernate, esto ayuda a almacenar datos persistentes en a base de datos. El desarrollador podrá interactuar con una base de datos, cerrar o abrir conexiones, manejar las excepciones, incluso gestionar las transacciones de ser el caso (Pivotal, 2019).

#### **Spring MVC Framework**

Las solicitudes que los usuarios realicen pasan primero por un controlador que enviará a diferentes vistas, es decir a diferentes páginas JSP o Servlets. Esta tecnología puede integrar con tecnologías de visualización populares.

#### **Gestión de Transacciones**

Permite modelar una amplia gama de transacciones sobre la base de la gestión de transacciones declarativa y programática de Spring.

## **Servicios Web**

Proporciona un mapeo efectivo para transmitir la solicitud de mensaje XML entrante a un objeto y al desarrollador para distribuir fácilmente el mensaje XML (objeto) entre dos máquinas (Vaghani, 2018).

## **Spring data JPA**

Es parte de la familia más grande de Spring Data, se basa en la implementación de repositorios basados en JPA.

Esta tecnología se utiliza para aplicaciones que utilizan Spring para el acceso a datos, antiguamente se utilizaba demasiado código para acceder a los datos mediante una aplicación. Con este tipo de tecnologías, se mejora el acceso a los mismos, ya que se implementa capas de acceso a los datos, esto ayuda a reducir el código a la cantidad necesaria.

Características:

Construcción de repositorios basados en Spring y JPA.  
Consultas JPA de tipo seguro.  
Capacidad de integrar código de acceso a datos personalizado.

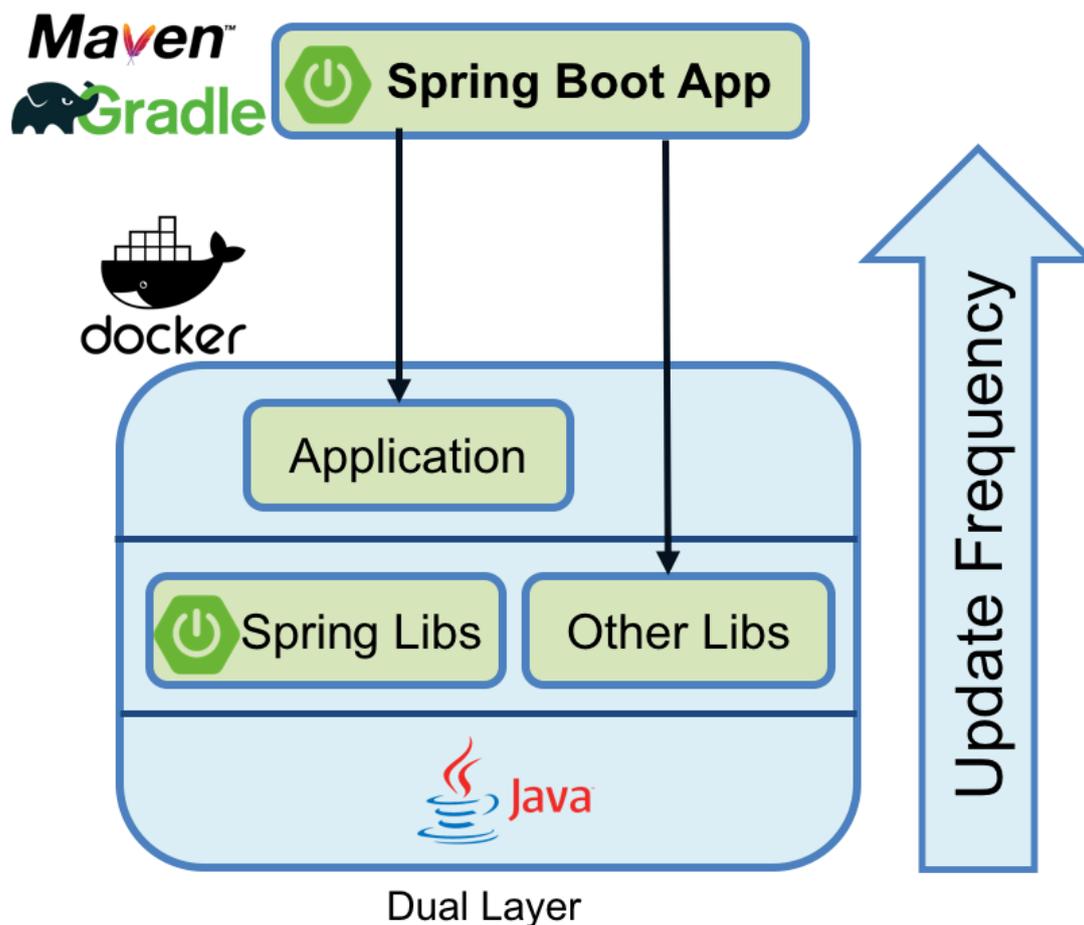


Figura 2. Se necesita dividir la aplicación Spring Boot. Adaptada de Michael Thompson 2018.

### 3.6 Restful

REST o RESTful (REpresentational State Transfer) es un tipo de servicios web que no se basan en el estándar SOAP. Una de sus principales ventajas es que son mucho más ligeros ya que requieren muchas menos cabeceras y capas (normalmente un simple GET o POST) (Pérez, 2010).

JSON (JavaScript Object Notation) es un formato ligero de intercambio de información (mucho más ligero que el XML) que ese basa en pares de clave valor (Pérez, 2010).

Se basa en utilizar una capa de servicios SOA (Service Oriented Architecture), en la cual se montará la interfaz de usuario. Mediante esto podremos desanclar la presentación del negocio con la interfaz, esto quiere decir que la interfaz la

podremos desarrollar en cualquier lenguaje de programación inclusive como aplicación móvil.

La vista estará deslindada al negocio, esto permitirá que nuestra aplicación este orientada al servicio, por lo que se podrá comunicar con cualquier tipo de cliente.

### **3.1 Oauth2**

Es protocolo estándar que permite el acceso a los datos de manera limitada mediante aplicaciones. Estos datos pueden estar ubicados en otro servicio o proveedor de servicios.

Permite la comunicación entre diferentes aplicaciones, sin la necesidad de compartir contraseñas.

Se basa en el concepto de token de acceso, esto se refiere a que el usuario se autentica en una aplicación mediante el uso de Username y Password, desde este punto solicitud HTTP que realice el usuario va a ir con token en la cabecera; el cual será una firma cifrada que permitirá a la aplicación identificar al usuario. Antiguamente se creaba una base de datos en el servidor para tener un listado de usuarios que hayan accedido a la aplicación, mediante OAuth2 cambia el funcionamiento y el token se guarda en el lado del usuario y no del servidor, lo cual permite un mejor funcionamiento de la aplicación, esto permite que la aplicación se vuelva escalable (Phyton-Oauth2, 2020).

### **3.2 Docker**

Los Docker son plataformas de contenedores para ejecutar aplicaciones de manera aislada y eficiente. Permite lo siguiente:

- Virtualiza el software (kernel), en vez del hardware.
- Es más ligero y portable, ya que permite aislar aplicaciones, no sistemas operativos completos.
- El aislamiento de información es distinto al de la virtualización clásica.

### **3.3 React JS**

React permite crear interfaces de usuario interactivas de forma sencilla. Diseña vistas simples para cada estado en la aplicación, y React se encargará de

actualizar y renderizar de manera eficiente los componentes correctos cuando los datos cambien (React, 2019).

Para lo cual, se basa en componentes encapsulados, manejan su propio estado, lo cual crea interfaces de usuarios complejas.

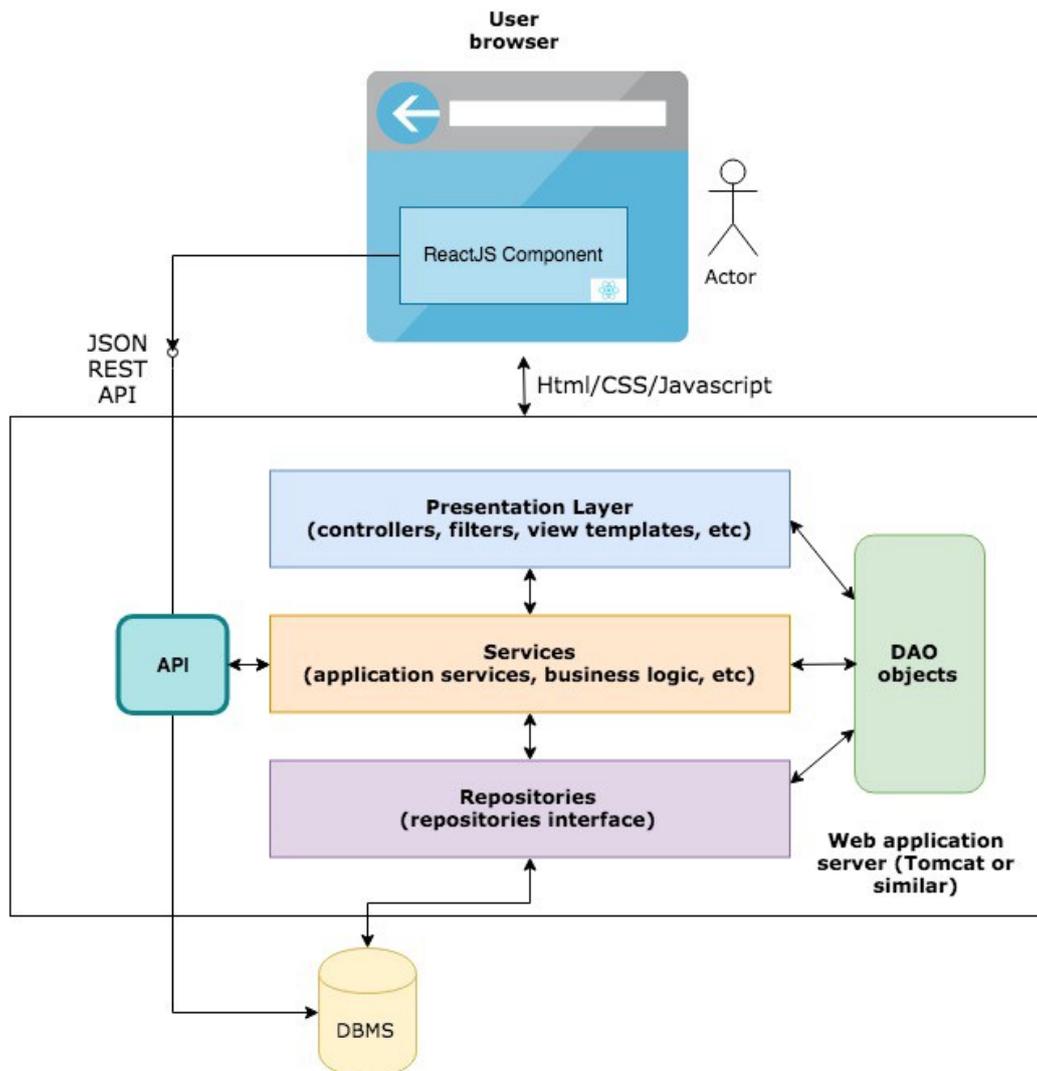


Figura 3. Identificación de un componente ReactJS conectado a una API.

Adaptada de Anthony Figueroa 2019.

#### 4. CAPITULO IV. FUNCIONAMIENTO

En el presente capítulo se da a conocer el funcionamiento del Sistema de Comunicación “Banco de Tiempo”, el cual permitirá a los usuarios utilizar el sistema como usuarios consumidores de servicios o como usuarios que presten servicios.

A continuación, se detalla paso a paso el proceso por el cual cada persona puede acceder a este sistema.

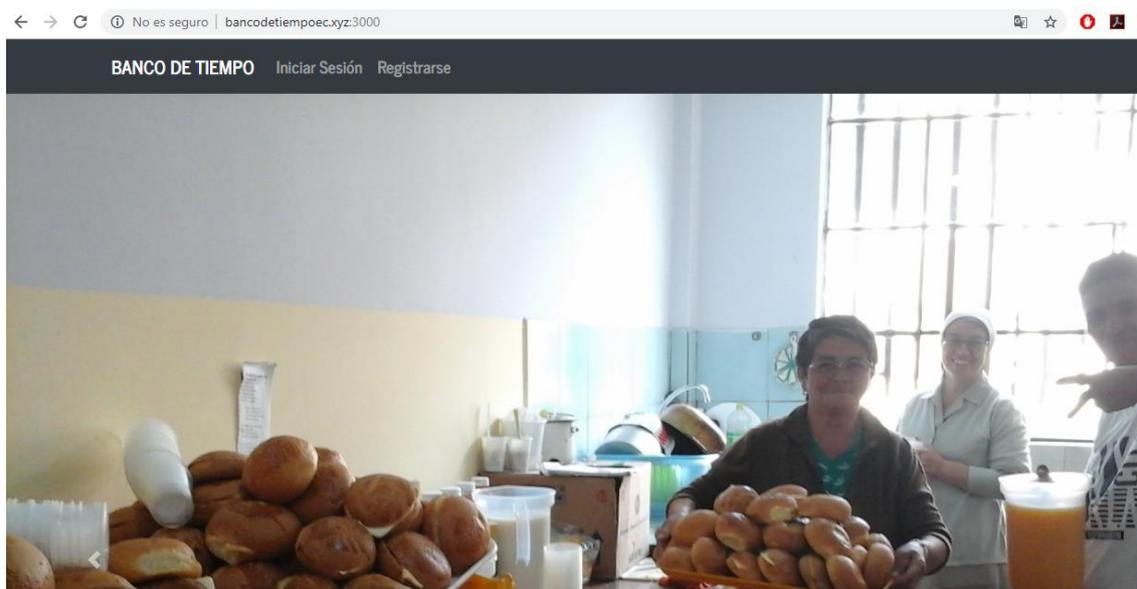


Figura 4. Página de inicio del sistema de comunicación “Banco de Tiempo”

Accedemos al Sistema de Comunicación “Banco de tiempo” por la siguiente URL.

[www.bancodetiempoec.xyz:3000](http://www.bancodetiempoec.xyz:3000)

Aquí se observará imágenes referentes a las actividades que se desarrollan dentro del Centro Pastoral Jesús de Nazareth “Comunidad Siervas de la Caridad”. En la parte superior de la página Web se muestran dos botones, el primero es “Iniciar Sesión”, el cuál nos permitirá realizar el ingreso a los servicios que se ofrece en este sitio Web, el segundo botón es “Registrarse”, si es primera vez que se requiere ingresar a los servicios de la página es necesario que cada una de las personas se registre como usuario.

bancodetiempoec.xyz:3000/Registro

**BANCO DE TIEMPO** [Iniciar Sesión](#) [Registrarse](#)

## Registrarse

Número de Identificación:

Nombres:

Apellidos:

Correo:

Fecha de Nacimiento:

Tipo:  Recibe Servicio  Ofrece Servicio

Descripción:

**REGISTRAR**

Figura 5. Botón Registrarse

Una vez que damos clic en “Registrarse” nos desplegará una pantalla que nos solicitará llenar un formulario de datos personales (Figura 3), cada formulario es personal.

Cada usuario tendrás un único número de identificación, y de correo electrónico, (por ser un proyecto piloto solo se aceptarán correos Gmail).

Se tendrá dos tipos de perfil de usuarios:

Recibe Servicios, este usuario va a poder solicitar un tipo de servicio a cambio de una remuneración que él pueda dar.

Ofrece Servicios, este usuario podrá ofertar sus servicios hacia otros usuarios.

Finalmente, cada usuario dará una breve descripción personal.

Damos clic en registrar. Un usuario no podrá tener los dos perfiles de usuario, ya que como se indicó el número de identificación será único por usuario.

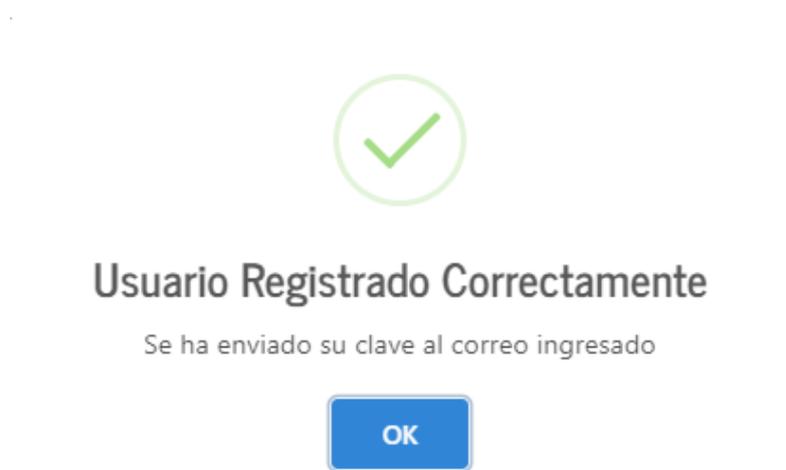


Figura 6. Mensaje de Usuario Registrado Correctamente

Una vez que se ha creado el usuario nos desplegará un mensaje de “Usuario Registrado Correctamente” (Figura 4).

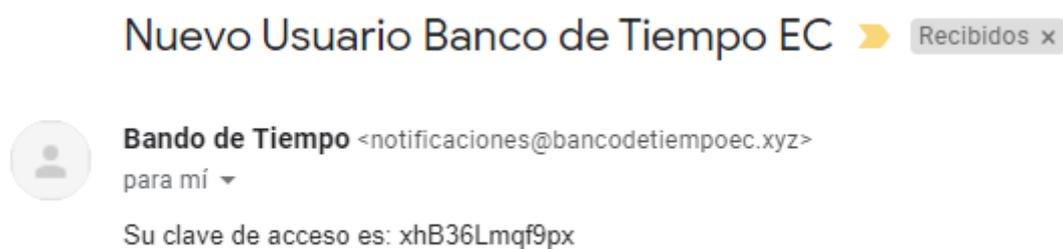


Figura 7. Mensaje de clave de acceso a la Aplicación

Cada usuario recibirá un mail al correo que registró cuando creó la cuenta, en el cual se indicará la clave de acceso al sistema.

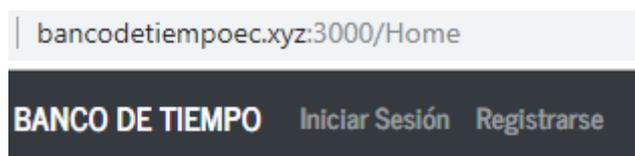
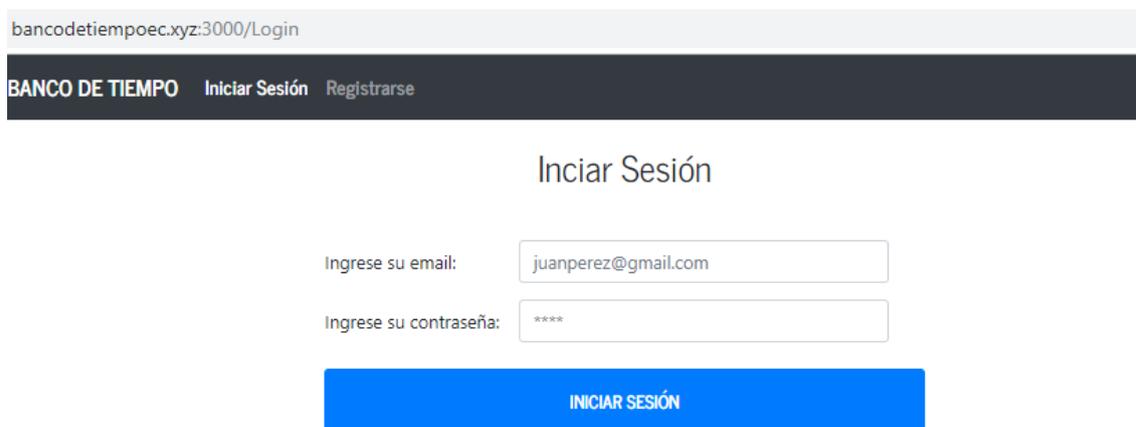


Figura 8. Opciones de Página de Inicio

Una vez que se ha creado el usuario satisfactoriamente, damos clic en “Iniciar Sesión”.



bancodetiempoec.xyz:3000/Login

**BANCO DE TIEMPO** [Iniciar Sesión](#) [Registrarse](#)

## Inciar Sesión

Ingrese su email:

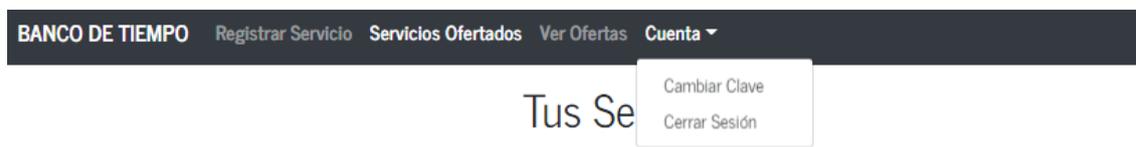
Ingrese su contraseña:

**INICIAR SESIÓN**

Figura 9. Página de Inicio de Sesión

Se muestra una pantalla que nos solicitará que ingresemos las credenciales con las que se creó el usuario.

Ingresaremos el correo electrónico que registramos e ingresamos la contraseña que nos llegó al correo cuando creamos el usuario (Figura 5).

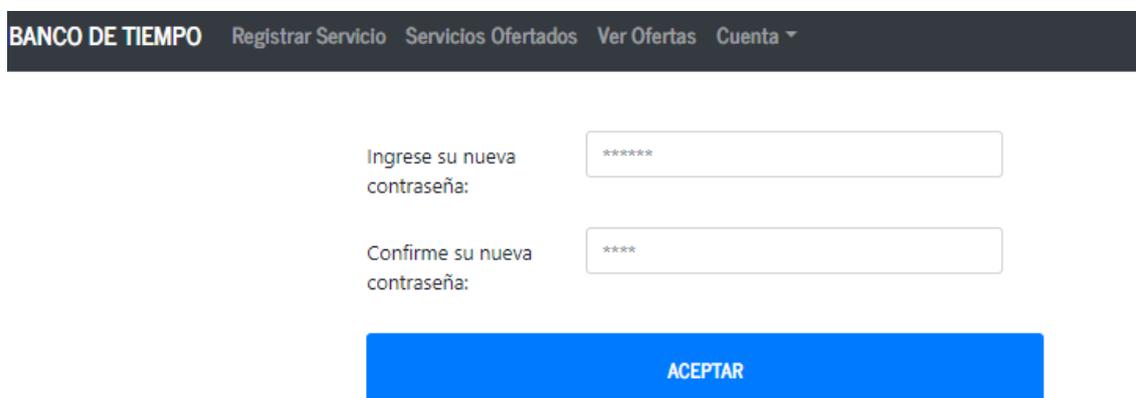


**BANCO DE TIEMPO** [Registrar Servicio](#) [Servicios Ofertados](#) [Ver Ofertas](#) [Cuenta](#) ▾

Tus Se

- Cambiar Clave
- Cerrar Sesión

Figura 10. Cambiar Clave



**BANCO DE TIEMPO** [Registrar Servicio](#) [Servicios Ofertados](#) [Ver Ofertas](#) [Cuenta](#) ▾

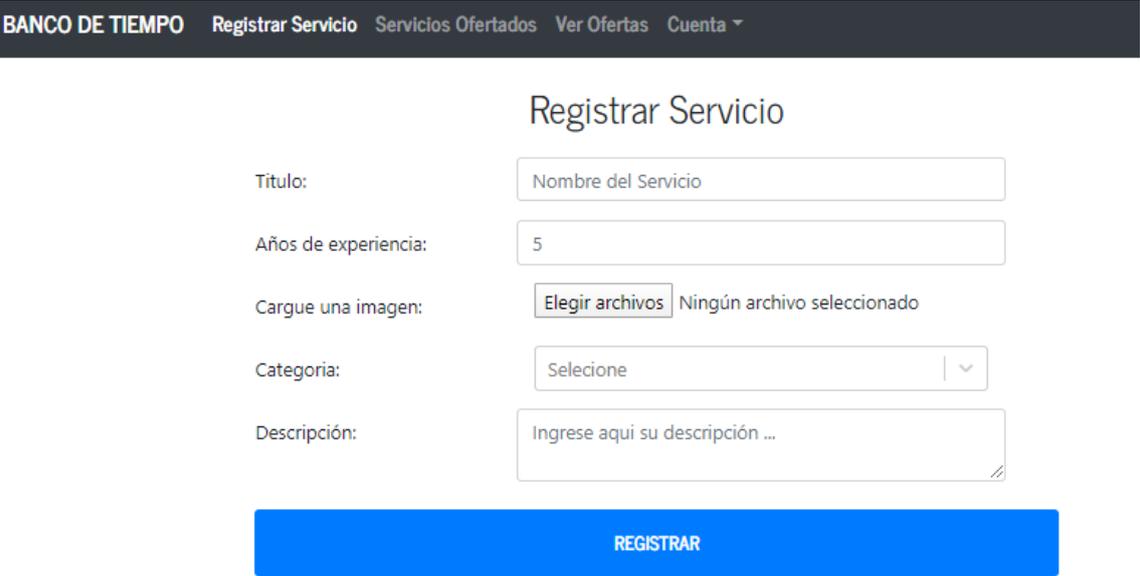
Ingrese su nueva contraseña:

Confirme su nueva contraseña:

**ACEPTAR**

Figura 11. Ingreso de nueva contraseña

El sistema permite realizar el cambio de clave, con el objetivo que cada usuario pueda elegir una clave personal que sea fácil de recordar. Al seleccionar la opción “Cambiar Clave” (Figura 10), nos despliega una nueva pantalla (Figura 11), en la cual cada usuario escribirá la contraseña que desee.



The screenshot shows a web interface for 'BANCO DE TIEMPO'. At the top, there is a navigation bar with the following items: 'Registrar Servicio', 'Servicios Ofertados', 'Ver Ofertas', and 'Cuenta' with a dropdown arrow. Below the navigation bar, the main heading is 'Registrar Servicio'. The form consists of several fields: 'Titulo:' with a text input containing 'Nombre del Servicio'; 'Años de experiencia:' with a text input containing '5'; 'Cargue una imagen:' with a button labeled 'Elegir archivos' and the text 'Ningún archivo seleccionado'; 'Categoría:' with a dropdown menu showing 'Seleccione'; and 'Descripción:' with a text area containing 'Ingrese aquí su descripción ...'. At the bottom of the form is a large blue button labeled 'REGISTRAR'.

Figura 12. Usuario en el sistema.

El usuario que va a ofrecer los servicios tendrá varias opciones dentro de su perfil.

La opción “Registrar Servicio”, permitirá que cada usuario ingrese el servicio que puede ofrecer a otros usuarios consumidores.

Aquí deberá llenar un formulario con datos que describan al servicio que desea ofrecer, todos los datos que se solicitan para registrar el servicio deben ser llenados, caso contrario no se registrará el servicio.



## Servicio Creado

El Servicio fue creado correctamente

OK

Figura 13. Confirmación de Servicio Creado

Con todos los datos ingresados damos clic en Registrar, y se desplegará un mensaje indicando que el servicio ha sido creado.

bancodetiempoec.xyz:3000/ServiciosCliente

**BANCO DE TIEMPO** Registrar Servicio Servicios Ofertados Ver Ofertas Cerrar Sesión

### Tus Servicios

<p><b>Panaderia</b></p> <p><b>Años de experiencia:</b> 2</p> <p><b>Categoría:</b> Gastronomía</p> <p><b>Descripción:</b> Descripción panaderia</p> <p> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar x</a> </p>	
<p><b>Técnico Cableado Estructurado</b></p> <p><b>Años de experiencia:</b> 3</p> <p><b>Categoría:</b> Ingeniería</p> <p><b>Descripción:</b> Se realiza conexiones de datos y eléctricos</p> <p> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Eliminar x</a> </p>	

Figura 14. Listado de servicios de cada usuario

La segunda opción que se tiene como usuario que ofrece el servicio, es poder visualizar los servicios que ha ofrecido para los usuarios consumidores de los servicios.

Se tendrá dos opciones en cada servicio que ha sido ingresado, una de ellas será el poder editar y la segunda será eliminar.

Al seleccionar editar se podrán cambiar los datos ingresados cuando se creó el servicio.

Al seleccionar eliminar, se eliminará de manera permanente el servicio que se había creado anteriormente.



Figura 15. Visualizador de Ofertas Recibidas

En el ícono de “Ver Ofertas” se desplegarán las ofertas que han tenido los servicios que han ofertado.

Cuando exista una solicitud de los servicios que han sido ofertado, en esta opción aparecerán todas las ofertas que ese usuario a recibido.

Se tendrá dos opciones, en la cual los usuarios ofertantes decidirán si aceptan o rechazan la oferta que se ha hecho por la prestación de sus servicios.

← → ↻ No es seguro | bancodetiempoec.xyz:3000/verServicios

BANCO DE TIEMPO Ver Servicios Servicios Contratados Cerrar Sesión

### Servicios Disponibles

**Panadería**

**Experiencia:** 2 años | **Categoría:** Gastronomía

Descripción panadería

Solicitar

**CABLEADO ESTRUCTURADO**

**Técnico Cableado Estructurado**

**Experiencia:** 3 años | **Categoría:** Ingeniería

Se realiza conexiones de datos y eléctricos

Solicitar

Figura 16. Listado de Servicios Disponibles

Cuando se ingresa con el perfil de consumidor de los servicios, se mostrará los servicios que se encuentran disponibles para poder hacer uso de ellos.

Cada servicio que se encuentre ofertado tendrá un botón el cual permitirá solicitar el servicio.

Solicitar Servicio ×

A continuación describa la oferta que desea realizar por el servicio

Se ofrece realizar...

Cerrar Enviar

Figura 17. Solicitud de Servicio

Aparece una ventana en la cual el usuario que solicita el servicio puede hacer una oferta por la contratación del servicio.

Una vez realizada la oferta se da clic en enviar y la solicitud del servicio le llega a la persona que había ofertado ese servicio.

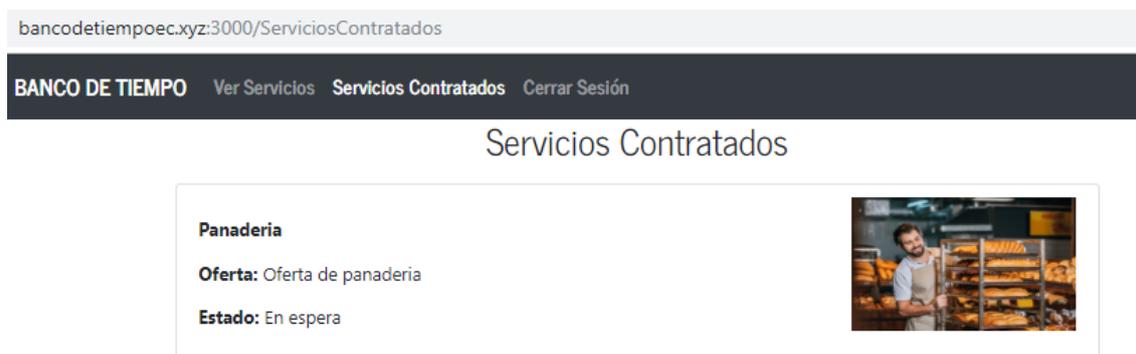


Figura 18. Vista de Servicios Contratados

Los usuarios que ingresen con el perfil de consumidor de los servicios tendrán la opción de visualizar los servicios que han contratado.

Aparecerá el estado en el que se encuentra su petición por el servicio, esto quiere decir que la persona que ofreció ese servicio tiene que haber aceptado la oferta hecha por su servicio para que el estado cambie a "Aceptado".

Una vez que ambas partes aceptan las condiciones de cada uno, se podrán comunicar y quedar en un acuerdo entre usuarios para realizar el servicio y el modo de pago de la oferta realizada.

## 5. CAPÍTULO V. MÉTRICAS Y CONTROL

Esta aplicación centra sus servicios en la nube como se había explicado en el capítulo 2, DigitalOcean es la aplicación que permite que este nuestro servicio se encuentre activo, prestando los recursos necesarios para el desempeño del

sistema de comunicación entre los principales recursos se tiene: 2GB de memoria y 60GB en disco.

Además, brinda herramientas de monitoreo y alertas las cuales permiten mantener un control de los servicios que brinde el sistema de comunicación.

Entre los cuales vamos a tener:

- **Uso de CPU**

Indica el uso de CPU que utilizan los nodos seleccionados, para el porcentaje mínimo, máximo y promedio de potencia de procesamiento utilizada en todos los núcleos.

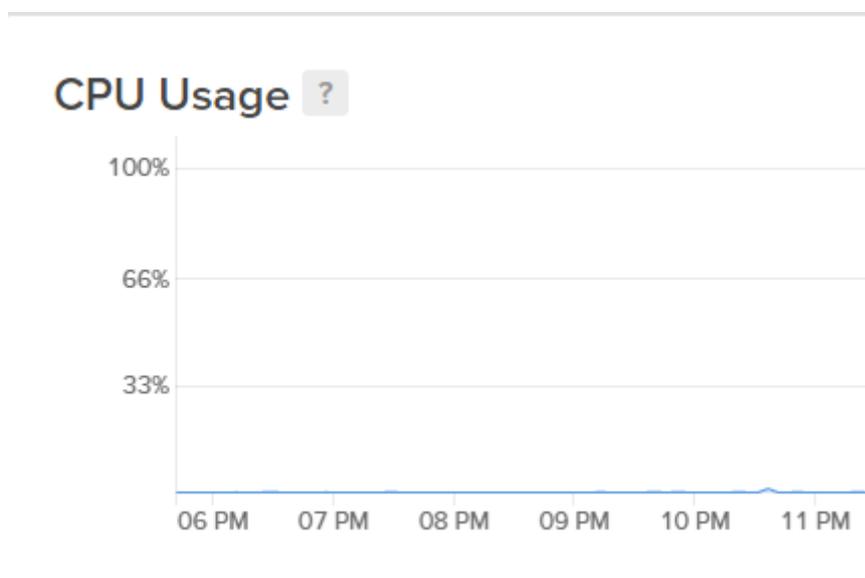


Figura 19. Uso CPU

- **Promedio de Carga**

Indica el número promedio de procesos que se están ejecutando en los últimos 5 y 15 minutos promediados en los nodos. No se ajusta para múltiples núcleos.

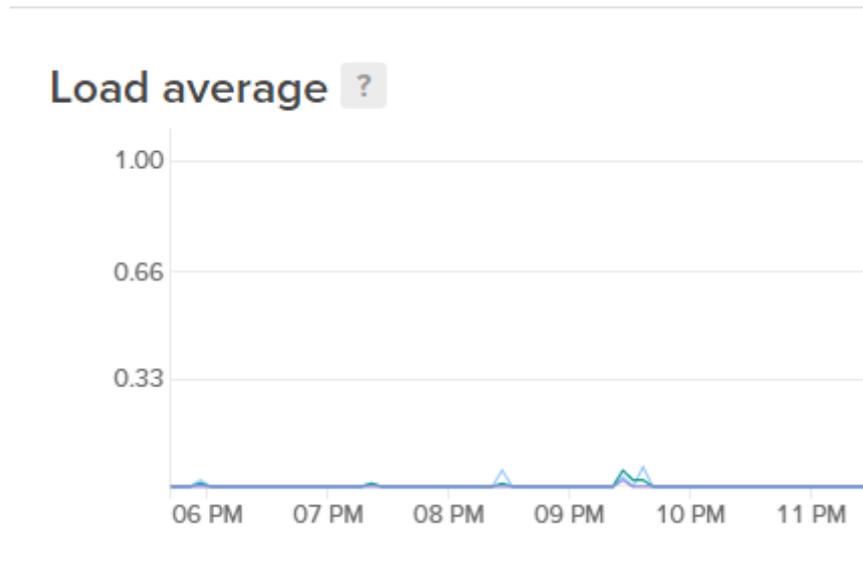


Figura 20. Promedio de Carga

- **Uso de Memoria**

Indica el porcentaje mínimo y promedio de RAM en uso en todos los nodos, ya que la memoria en caché está disponible bajo demanda, no se considera que esté en uso.

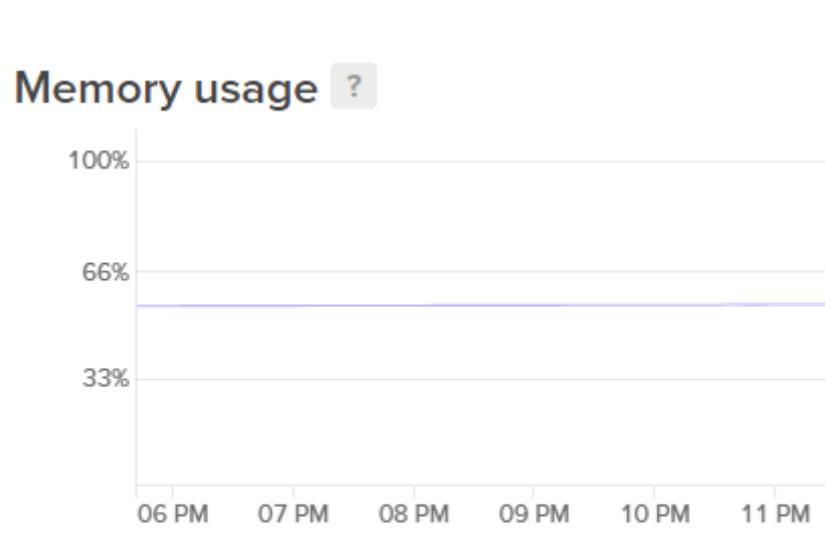


Figura 21. Uso de Memoria

- **Uso de Discos**

En todos los nodos, el porcentaje mínimo, máximo y promedio de espacio que se utiliza en los discos de cada nodo.

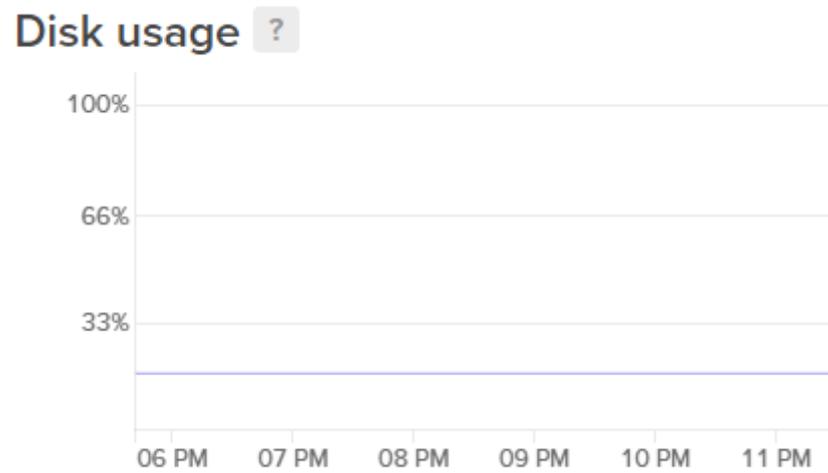


Figura 22. Uso de Disco

- **Ancho de Banda Público**

El consumo de datos se mueve externamente entre el droplet y los recursos que consumen la aplicación.

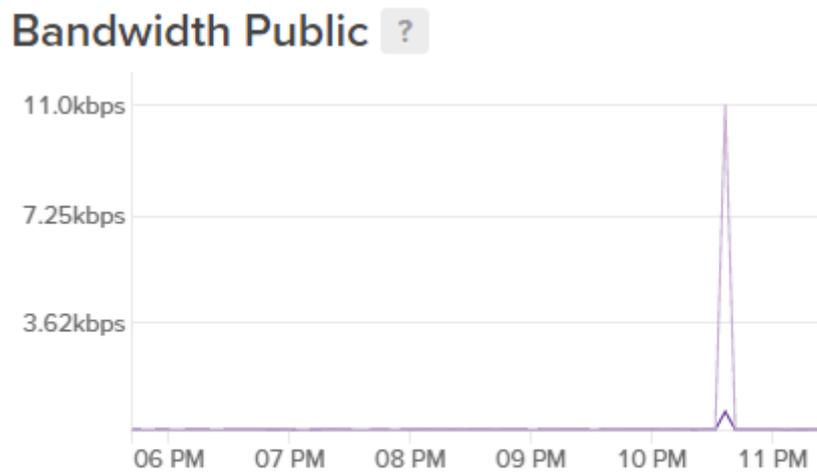


Figura 24. Ancho de Banda Público

Las mediciones que se han realizado en un determinado tiempo nos ha dado los siguientes resultados:

<b>CPU USAGE</b>	
● Total	0.24 %
<b>LOAD AVERAGE</b>	
● 1 min	0.00
● 5 min	0.00
● 15 min	0.00
<b>MEMORY USAGE</b>	
● Used	55.76 %
<b>DISK USAGE</b>	
● Local	17.54 %
<b>DISK I/O</b>	
● Read	0.00B/s
● Write	3.70kB/s
<b>BANDWIDTH</b>	
● Public — inbound	41.3bps
● Public — outbound	22.1bps

Figura 25. Medición un día

Los resultados que han sido calculados son bajos, ya que se tiene poco número de usuarios utilizando el sistema; el consumo de CPU no ha superado ni el 1 por ciento de su capacidad; en el uso de memoria y disco se tiene mediciones más altas, porque estas son utilizadas por la aplicación, mientras que el consumo de ancho de banda se mantiene por debajo de 1kbps.

## CONTROL

Se tendrá un usuario administrador, el cual podrá revisar los usuarios que se han registrado en el sistema de comunicación (Figura 26), se mostrará que tipo de usuario es cada persona y su correo electrónico con el que se registró.

De igual manera podrá visualizar las ofertas que los usuarios han hecho indicando cual fue la oferta para este servicio y cual fue el estado de la oferta.

BANCO DE TIEMPO Usuarios Ofertas Cuenta ▾

## Usuarios

**Usuario Admin**

**Correo:** admin@bancodetiempoec.xyz

**Tipo:** ADM

**Descripción:** ADMIN

Figura 26. Usuarios Registrados en el Sistema

BANCO DE TIEMPO Usuarios Ofertas Cuenta ▾

## Ofertas

**Redes**

**Oferta:** Necesito instalar dos puntos de red en una oficina por 30 dolares

**Estado Oferta:** Aceptada



Figura 27. Ofertas Realizadas

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

El uso de Docker el uso de arquitecturas de microservicios permite entregas continuas estandarizadas de código, permite crear sistemas altamente escalables.

El sistema es adaptable a las necesidades de los usuarios.

Para poder realizar la cadena de valores y las diferentes transacciones del estilo de negocio es factible el uso de la tecnología, abre las puertas a muchas formas de negocio y liberación de tiempo al contactarse con personas, se optimiza el trabajo mediante el método de calificar el servicio, además cada persona será responsable del reporte personal.

La arquitectura que se esta utilizando cumple con las demandas actuales, no monolíticas, sino de microservicios; el impacto en el desarrollo no es grande a comparación de arquitecturas monolíticas ya que estas se centran en un solo servicio, lo que complica el escalonamiento de las aplicaciones.

El framework Spring que se utiliza es el que utilizan aplicaciones potentes como Netflix para el consumo de la aplicación.

El consumo de datos que utiliza el sistema de comunicación es mínimo ya que al tener nuestro servicio en la nube esta nos permite utilizar hardware de primera categoría lo cual permite un procesamiento de datos mucho más rápido.

La aplicación móvil funcionará a partir de la versión 15 de Android, por las actualizaciones que se han venido dando versiones anteriores ya son casi obsoletas.

### 6.2 Recomendaciones

Implementar un mecanismo para el consumo de memoria que permita menorar el peso de las imágenes o archivos.

Es un piloto escalable por lo cual se podría cambiar el estilo, darle un mejor formato; en funcionalidad se encuentra con todos los requerimientos necesarios para el funcionamiento.

Se puede utilizar un servidor propio de bases de datos, que da cualquier nube para que se realice el escalamiento automático, se refiere a que no se necesita controlar la base de datos personalmente con esto se puede ahorrar tiempo y recursos.

Si la aplicación tiene un crecimiento exponencial, se debe cambiar el servidor de correos, por lo que en estos momentos existe un limitante al ingresar cuentas.

Con respecto a la aplicación móvil existe la posibilidad de desarrollar para IOS, ya que con la tecnología que se realizó en Android Flutter, se necesitaría realizar la interfaz y consumir los servicios que se tienen ya programados.

La seguridad que se tiene en las aplicaciones son las que usan Google y Facebook ya que utiliza oauth 2 json token.

I

## Referencias

- Alex, B. (2019). *Spring Security Reference*. Recuperado el 21 de Octubre de 2019 de <https://docs.spring.io/spring-security/site/docs/current/reference/htmlsingle/>
- Alicante, U. d. (26 de 06 de 2014). *Título de Experto Universitario en Desarrollo de Aplicaciones y Servicios con Java EE*. Recuperado el 28 de Octubre de 2019 de <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/spring-2012-13/sesion01-apuntes.html>
- Alvarez, M. A. (23 de 10 de 2019). *Desarrollo Web*. Recuperado el 14 de Novimebre de 2019 de <https://desarrolloweb.com/articulos/497.php>
- INEC. (2019). *INEC*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Pivotal, S. b. (06 de 11 de 2019). *Spring Boot Reference*. Recuperado el 25 de Octubre de 2019 de <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/current/reference/html/>
- Scarioni, C. (2017). *Semantic Scholar*. Recuperado el 08 de Noviembre de 2019 de <https://www.semanticscholar.org/paper/Pro-Spring-Security-Scarioni/8ee4fc9b553d0582f64dcef98fc2d716e918c4b9>
- UNHCR. (2019). *UNHCR ACNUR*. Obtenido de <https://www.acnur.org/ecuador.html>
- Vaghani, R. (2018). *GeeksforGeeks*. Recuperado el 08 de Octubre de 2019 de <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-spring-framework/>
- Pathy, M. (28 de 05 de 2018). *Microservices architecture, implementation and monitoring with Spring Cloud, Netflix OSS and Dockers*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2019 de <https://medium.com/@madhupathy/simplified-microservices-building-with-spring-cloud-netflix-oss-eureka-zuul-hystrix-ribbon-2faa9046d054>
- ECUADOR, C. (2019). *PASTORAL SOCIAL CÁRITAS ECUADOR*. Recperuado el 19 de Octubre de 2019 de <https://www.caritasecuador.org/>

- ECUADOR, J. (2019). *JESUITAS ECUADOR*. Recuperado el 15 de Octubre de 2019 de <http://www.jesuitas.ec/servicio-jesuita-a-refugiados-ecuador-sjr-ec/>
- ECUATORIANA, C. R. (2019). *CRUZ ROJA ECUATORIANA*. Recuperado el 12 de Octubre de 2019 de <http://www.cruzrojaguayas.org/mision-vision-y-7-principios.html>
- NRC. (2019). *CONSEJO NORUEGO PARA REFUGIADOS*. Recuperado el 13 de Octubre de 2019 de <http://www.nrc.org.co/ecuador/>
- SOFTWARE, P. (2020). *SPRING*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2019 de <https://spring.io/>
- CANONICAL. (2020). *UBUNTU*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2019 de <https://ubuntu.com/>
- Phyton-Oauth2. (2020). *Phyton-Oauth2*. Recuperado el 28 de Noviembre de 2019 de <https://python-oauth2.readthedocs.io/>

## **ANEXO**

[www.bancodetiempoec.xyz:3000](http://www.bancodetiempoec.xyz:3000)

