



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

DESARROLLO DEL MÓDULO DE REGISTRO DE
BENEFICIARIOS PARA EL SISTEMA INTEGRADO DEL
SERVICIO SOCIAL PROVINCIAL DE PASTAZA

INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO/A EN COMPUTACIÓN

JULIÁN ERICK ADAMS ESCOBAR

ERICK ALONSO PÉREZ ARGUELLO

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2018

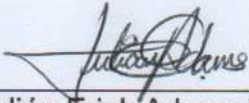
AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos aquellos involucrados en el desarrollo de este Proyecto Integrador y muy especialmente a mi familia y amigos.

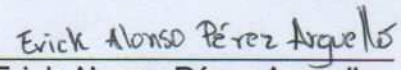
Erick Pérez Arguello

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



Julián Erick Adams Escobar



Erick Alonso Pérez Argüello

RESUMEN

El Patronato Provincial de Servicio Social de Pastaza (PPSSPz), desde su creación, ha llegado a beneficiar a miles de personas año a año por medio de distintos proyectos sociales. Sin embargo, a la fecha no cuenta con un registro sistematizado de los datos relacionados con los beneficiarios y su vinculación con los proyectos. Esto ha ocasionado distintos problemas que afectan la toma de decisiones de la institución. Por este motivo, el Proyecto Integrador tuvo como objetivo desarrollar el módulo de registro de beneficiarios para la captura sistematizada de información de las personas que ingresan a los proyectos de la institución.

Para la realización del módulo se diseñó e implementó una arquitectura escalable y funcional en dos etapas: “Frontend” o configuración del cliente con React.js y el “Backend” o configuración del servidor con Node.js, en conjunto al gestor de base de datos, PostgreSQL. Cabe recalcar, que nuestro trabajo fue diseñado contemplando todas las necesidades del proceso de admisión de cada uno de los proyectos de la institución.

Como resultado, se obtuvo un prototipo 100% funcional que automatiza el proceso de registro de información de uno de los proyectos prioritarios de la institución. Y en conjunto, se entregó un módulo complementario de citas, que modela la atención dada a los beneficiarios por parte de los servicios del proyecto. En conjunto, los módulos logran gestionar de mejor manera la información de los beneficiarios y a su vez, llevar el registro de la atención brindada por los servicios del proyecto. Esto se traduce en obtener valores estadísticos consistentes, evitar la duplicidad de información y disminuir los tiempos de espera que los beneficiarios afrontaban por el anterior procedimiento.

Palabras Clave: Beneficiario, Bases de datos, Registro de información, Servicio social.

ABSTRACT

Ever since its establishment, the Patronato Provincial de Servicio Social de Pastaza (PPSSPz) has come to benefit thousands of people year by year through various social projects. However, up to now, it does not have a systematized record of the data that belongs to the beneficiaries and their relationship with the Patronato's projects. This has caused different problems that affect the decision-making of the institution. For this reason, the Integrative Project aimed to develop the beneficiary registration module for systematized capture of information of the people who enter the projects of the institution.

To carry out of this module, a scalable and functional architecture was designed and implemented in two stages: "Frontend" or client configuration with React.js and "Backend" or server configuration with Node.js, together with the database manager, PostgreSQL. It should be stressed, that our work was modeled to meet all the needs of the admission process from projects of the institution.

As a result, a 100% functional prototype was obtained that automates the information registration process of one of the priority projects of the institution. Besides, a complementary appointment module was delivered, which models the attention given to the beneficiaries by the project services. Together, the modules manage the information of the beneficiaries in a better way and in turn, keep track of the care provided by the project services. That means, they obtain consistent statistical values, avoiding duplicating information and reducing the waiting times that beneficiaries faced due to the previous procedure.

Keywords: Beneficiary, databases, information register, social service.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
CAPÍTULO 1	1
1. Introducción	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Justificación del problema.....	1
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2 Objetivos Específicos.....	2
1.4 Marco Teórico.....	2
1.4.1 Sistemas de Información.....	2
1.4.2 Arquitectura Cliente-Servidor	3
1.4.3 Patrón de diseño Flux	4
1.4.4 REST.....	4
CAPÍTULO 2.....	5
2. Metodología	5
2.1 Recolección de datos.....	5
2.2 Fiabilidad de los datos	6
2.3 Propuesta de solución–Arquitectura del módulo.....	6
2.3.1 Vista de escenario.....	7

2.3.2	Vista l3gica.....	9
2.3.3	Vista de desarrollo.....	11
2.3.4	Vista f3sica.....	15
2.3.5	Vista de procesos.....	16
2.4	Plan de desarrollo.....	16
CAP3TULO 3.....		18
3.	An3lisis de Resultados.....	18
3.1	Resultados.....	18
3.1.1	Datos antes	22
3.1.2	Datos despu3s	23
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		25
Conclusiones		25
Recomendaciones		25
BIBLIOGRAF3A.....		26
ANEXOS.....		28

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral.
PPSSPz	Patronato Provincial de Servicio Social de Pastaza.
CITET	Centro Integral Terapéutico de Equinoterapia y Turismo.
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Arquitectura Cliente-Servidor.....	4
Figura 2.1 Modelo de Vista 4+1.....	7
Figura 2.2 Diagrama de flujo del proyecto “Servicios Médicos”.....	9
Figura 2.3 Diagrama Entidad-Relación.....	10
Figura 2.4 Diagrama de Componentes.....	15
Figura 2.5 Diagrama de Despliegue.....	16
Figura 3.1 Pantalla de ingreso de los datos generales de admisión.....	19
Figura 3.2 Pantalla de ingreso de los datos de procedencia de admisión.....	19
Figura 3.3 Pantalla de ingreso de los datos de ocupación de admisión.....	20
Figura 3.4 Pantalla de ingreso de los datos de referencia de admisión.....	20
Figura 3.5 Pantalla de consulta de los datos de admisión.....	21
Figura 3.6 Pantalla de ingreso de citas.....	21
Figura 3.7 Pantalla de consulta de la agenda de citas.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Historias de usuario.	7
Tabla 2.2 Historia de Usuario “Ingresar datos de admisión”.	8
Tabla 2.3 Roles y Accesos del sistema.	8
Tabla 2.4 Planificación del desarrollo.	17
Tabla 3.1 Tiempos estimados antes de la automatización de los procesos.	23
Tabla 3.2 Tiempos estimados después de la automatización de los procesos.....	23
Tabla 3.2 Tiempos estimados después de la automatización de los procesos.....	24

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se expone el contexto que enmarca el presente Proyecto Integrador. El mismo inicia describiendo el problema que se enfrenta y la justificación, y que dieron fundamento a los objetivos logrados. Además, se expone el marco teórico con los conceptos que sustentan el proyecto.

1.1 Descripción del problema

Desde su creación, el Patronato Provincial de Servicio Social de Pastaza (PPSSPz) beneficia a más de 22.000 personas anualmente a través de sus distintos proyectos [1]. Estos proyectos tienen distintos enfoques con la finalidad de mejorar el nivel de vida. Principalmente, de las personas pertenecientes a los sectores vulnerables de la provincia de Pastaza [2]. Personas jóvenes o adultas de bajos recursos económicos y/o nivel educativo, con alguna discapacidad (física o cognitiva), así como a personas de la tercera edad, mujeres embarazadas, niños, niñas y adolescentes. Sin embargo, a la fecha, no se cuenta con un registro sistematizado de todos los datos relacionados con los beneficiarios y su vinculación con los distintos proyectos, lo que ha ocasionado graves problemas a la institución, principalmente a nivel de la toma de decisiones.

1.2 Justificación del problema

La situación descrita anteriormente constituye un problema para el PPSSPz, debido fundamentalmente a: (1) al momento de auditar los servicios que anualmente brinda cada proyecto no se pueden obtener datos exactos y reales del número de beneficiarios atendidos, se tiene información sesgada; (2) no se cuenta con un histórico de la atención dada a los beneficiarios, lo que implica que muchas veces se duplique la información; y (3) al no tener automatizada la información, al momento de que el usuario accede a un servicio toma tiempos de espera considerables.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar el prototipo 100% funcional del Módulo de Registro de Beneficiarios del Sistema Integrado del Patronato Provincial de Servicio Social de Pastaza (PPSSPz) que sistematice la captura de los datos de los beneficiarios del PPSSPz necesarios para soportar la gestión de información y la toma de decisión que requiere la ejecución de sus distintos proyectos y servicios.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar y modelar los procesos correspondientes al registro de información de los beneficiarios de los distintos proyectos de la institución.
- Diseñar una arquitectura escalable de soporte para los módulos del sistema.
- Implementar el módulo base de registro de beneficiarios.
- Validar el rendimiento del módulo base de registro en el ámbito real.

1.4 Marco Teórico

En el presente marco teórico se busca aclarar la importancia de las bases de datos en los sistemas de información y la toma de decisiones. Como también, presentar conceptos importantes para mejorar la visión que se siguió durante la etapa de desarrollo del presente Proyecto Integrador.

1.4.1 Sistemas de Información

Las tareas de acceso a información, de manera rápida y eficiente, hoy son de gran interés por parte de todo tipo de institución. Toda organización toma decisiones de forma continua. Tales decisiones llegan a ser simples o complejas, de efectos a largo o corto plazo y que involucran a distintas personas, con roles y niveles jerárquicos bien diferenciados. Convirtiendo a la información en materia prima de estos procedimientos [3].

Por lo cual, los sistemas de información han ganado un papel importante, al ser herramientas poderosas en la toma de decisiones. Todo sistema de información utiliza como materia prima los datos, los cuales se almacenan, procesan y transforman para obtener como resultado información, la cual llega a los diferentes involucrados, quienes dan valor a los resultados obtenidos [4].

Para un sistema de información es vital tener un excelente modelo de base de datos. Una base de datos se puede definir como un almacén centralizado, de gran tamaño, compuesto por todos los datos compartidos por los distintos usuarios y áreas; que, en lugar de disponer archivos sueltos con datos redundantes, se encuentra integrado y con una mínima posibilidad de duplicación [3].

Modelar una base de datos es respetar enfoques metodológicos, reglas de Normalización y del negocio, políticas organizacionales, y tener como base la Visión y Misión de la organización y sus estrategias. Posteriormente, el analizar un motor de base de datos adecuado al tamaño, requerimientos, volumen de la data, tiempo de respuesta, seguridad, etc. [5].

1.4.2 Arquitectura Cliente-Servidor

El modelo Cliente-Servidor empezó a ser aceptado a finales de los 80's y su funcionamiento es bastante simple [6]: una máquina cliente requiere un servicio de una máquina servidor, y éste realiza la función para la que está programado (Ver Figura 1.1). Esta arquitectura permite que el usuario final tenga acceso a la información en forma transparente aún en entornos multiplataformas. Usualmente el cliente se encarga de la interacción con el usuario, mientras que el servidor se encarga de todo el procesamiento [6].

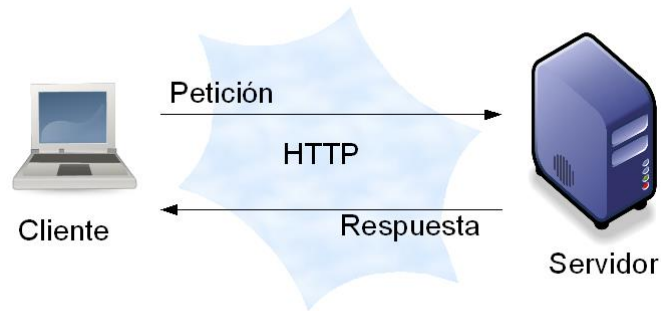


Figura 1.1 Arquitectura Cliente-Servidor [7].

1.4.3 Patrón de diseño Flux

Flux es un patrón de diseño o arquitectura para el manejo y el flujo de los datos en una aplicación web, particularmente en el “Frontend”. Presentado por Facebook propone un flujo unidireccional y resuelve los problemas que se presentaban con el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador) [8]. El camino que se traza es simple, los datos viajan desde la vista por medio de acciones y llegan a un “Store”, desde el cual se actualizará la vista de nuevo. Teniendo un único camino, y un sitio donde se almacena el estado de la aplicación, es más sencillo depurar errores y saber que está pasando en todo momento [8].

1.4.4 REST

REST (Representational State Transfer) es una arquitectura de intercambio y manipulación de datos para los servicios web. Fue definido por Roy Fielding en el año 2000 y se ha convertido en un referente en el desarrollo de aplicaciones [9]. En términos generales, consisten en URLs (Uniform Resource Locators) que son accesibles por medio de protocolos HTTP (Hypertext Transfer Protocol), para obtener o realizar alguna operación. Se caracteriza por ser un protocolo cliente-servidor sin estado, permitir el soporte de caché, por ser de acceso uniformemente y por utilizar mensajes autodescriptivos [9].

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta la forma en la cual fue llevado a cabo el presente Proyecto Integrador. El mismo inicia describiendo cómo se realizó la recolección de la información que permitió levantar los requerimientos del módulo, así como se determinó la fiabilidad del proceso de recolección de datos. A partir de esta información, se presenta la arquitectura de la propuesta de solución, las herramientas que se determinaron necesarias para desarrollar el módulo. Se finaliza con el plan de implementación del mismo.

2.1 Recolección de datos

Para el desarrollo del módulo base correspondiente al registro de la información del beneficiario es importante conocer cómo los involucrados interactúan en el proceso de ingreso a cada uno de los proyectos de la institución. Principalmente, definir cómo es la adquisición de datos que se realiza a las personas que recurren a los servicios ofrecidos o beneficiarios. El PPSSPz brinda a la comunidad los siguientes proyectos:

- Servicios Médicos.
- Centro Integral Terapéutico de Equinoterapia y Turismo “CITET”.
- Años Dorados.
- Apoyo Psicopedagógico.
- Pastaza Aprende a Aprender.
- Brigadas Médicas Fluviales.
- Brigadas Médicas Terrestres.
- Mi Presente y mi Futuro en mis Manos.
- Por una Vida Mejor.

Cada proyecto tiene un enfoque propio y está dirigido a un grupo particular de la población. Para el desarrollo del módulo nos enfocamos exclusivamente en el proyecto “Servicios Médicos”, debido fundamentalmente a que se acordó que es prioritario. Sin embargo, tomamos en consideración el manejo de la

información por parte de los otros proyectos. Con este objetivo realizamos distintas entrevistas con los distintos involucrados:

- Ing. Fernando Mendoza – Encargado de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).
- Lic. Yolanda Sánchez – Analista de Planificación.
- Srta. Emma Maribel Moreno – Asistente Administrativa del Proyecto Servicios Médicos.
- Lic. Katerin Pineda – Trabajadora Social del Proyecto CITET
- Lic. Ana López – Coordinadora de Proyectos: Mi Presente y mi Futuro en mis Manos y Por una Vida Mejor.
- Lic. Santiago Martínez – Tutor del Proyecto Apoyo Psicopedagógico.
- Lic. Fabian Moreno – Coordinador de Proyectos: Años Dorados y Brigadas Médicas Terrestre.

Durante estas reuniones recolectamos formularios físicos que se utilizan como herramientas de ingreso y seguimiento de la información de los beneficiarios; medio principal con el que se cuenta para dar control a los servicios brindados. También observamos del uso de herramientas básicas de ofimática; principalmente para el control estadístico. Además, documentos compartidos vía online con el fin de mejorar el servicio al usuario, pero que actualmente no son suficiente para solventar los problemas de deficiencia de información para la toma de decisiones que confronta la institución.

2.2 Fiabilidad de los datos

La información recolectada a través de las entrevistas tiene alta fiabilidad porque está basada en el juicio de los usuarios expertos y es validada a través de retroalimentaciones con responsables de los procesos, los cuales corroboraron que los requerimientos plasmados en la propuesta de solución son efectivamente los solicitados por los usuarios y que están alineados con el buen funcionamiento del PPSSPz.

2.3 Propuesta de solución–Arquitectura del módulo

Para describir la arquitectura de nuestro proyecto seguimos el “Modelo 4+1 vistas” diseñado por el profesor Philippe Kruchten [10]. Este modelo propone

diferenciar el proyecto en cuatro vistas: Vista lógica, vista de desarrollo, vista de procesos y vista física, más la denominada vista “+1” o de escenario que une a todas las vistas (ver Figura 2.1).

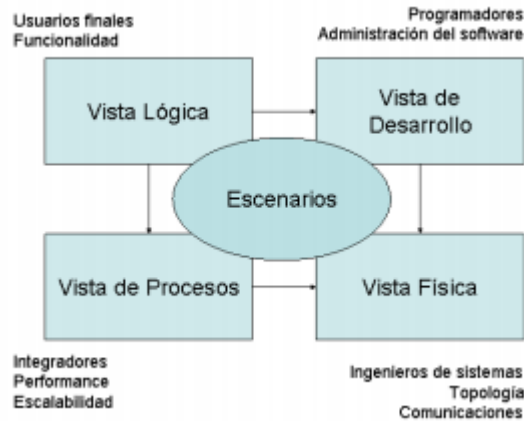


Figura 2.1 Modelo de Vista 4+1 [10].

2.3.1 Vista de escenario

A partir de las entrevistas y los formularios que se obtuvieron en la etapa de recolección de datos, se identificaron los requerimientos funcionales que debe contemplar el módulo de beneficiarios, como también el módulo de citas, que se implementó en conjunto, para complementar el sistema. Estos requerimientos se enlistan en las historias de usuario, ver Tabla 2.1, que describen de forma simplificada estas necesidades.

Código	Título
SS-H1	Ingresar datos de admisión.
SS-H2	Editar datos de admisión.
SS-H3	Consultar datos de admisión.
SS-H4	Agregar beneficiario al proyecto.
SS-H5	Consultar beneficiarios del proyecto.
SS-H6	Agendar citas.
SS-H8	Consultar agenda de citas.
SS-H9	Cambiar estado de la cita.
SS-H10	Eliminar cita.

Tabla 2.1 Historias de usuario.

En la Tabla 2.2 se muestra un ejemplo de la especificación de cada una de las historias de usuarios que implementa el Módulo de Registro de Beneficiarios; en este caso, la que corresponde a la SS-H1 “Ingresar datos de admisión”. El resto de las historias de usuario están incluidas en el Anexo 1 del presente informe.

Código	SS-H1
Título	Ingresar datos de admisión.
Usuarios	Asistente Administrativo.
Descripción	Como usuario quiero ingresar todos los datos de admisión para mantener disponible la información de la persona que entran al proyecto.

Tabla 2.2 Historia de Usuario “Ingresar datos de admisión”.

En la Tabla 2.3, se describen roles y accesos de los usuarios del sistema de acuerdo al proyecto.

Proyecto	Rol	Descripción	Acceso
Servicios Médicos	Asistente Administrativo	Persona encargada de la adquisición de información de admisión y de la agenda de citas para los servicios ofrecidas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar datos de admisión. - Editar datos de admisión. - Consultar datos de admisión. - Agregar beneficiario al proyecto. - Consultar beneficiarios del proyecto. - Agendar citas. - Consultar agenda de citas. - Eliminar cita.
	Doctor/ Odontólogo/ Psicólogo/ Terapeuta	Persona encargada de prestar el respectivo servicio al beneficiario.	<ul style="list-style-type: none"> - Consultar datos de admisión. - Consultar agenda de citas. - Cambiar estado de la cita.

Tabla 2.3 Roles y Accesos del sistema.

Cada proyecto sigue su propio proceso de admisión y de prestación de servicio. En la Figura 2.2 se muestra el flujo para el proyecto “Servicios Médicos”.

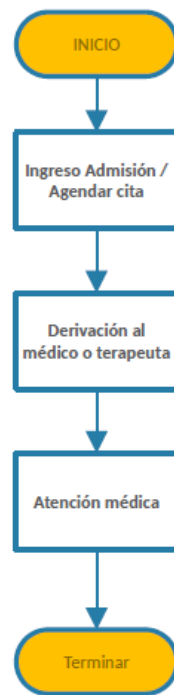


Figura 2.2 Diagrama de flujo del proyecto “Servicios Médicos”.

2.3.2 Vista lógica

En la Figura 2.3 tenemos el Diagrama Entidad-Relación de la estructura de la base de datos, en la que se realiza el manejo de los usuarios, los beneficiarios y las citas o atención dada por los servicios de cada proyecto.

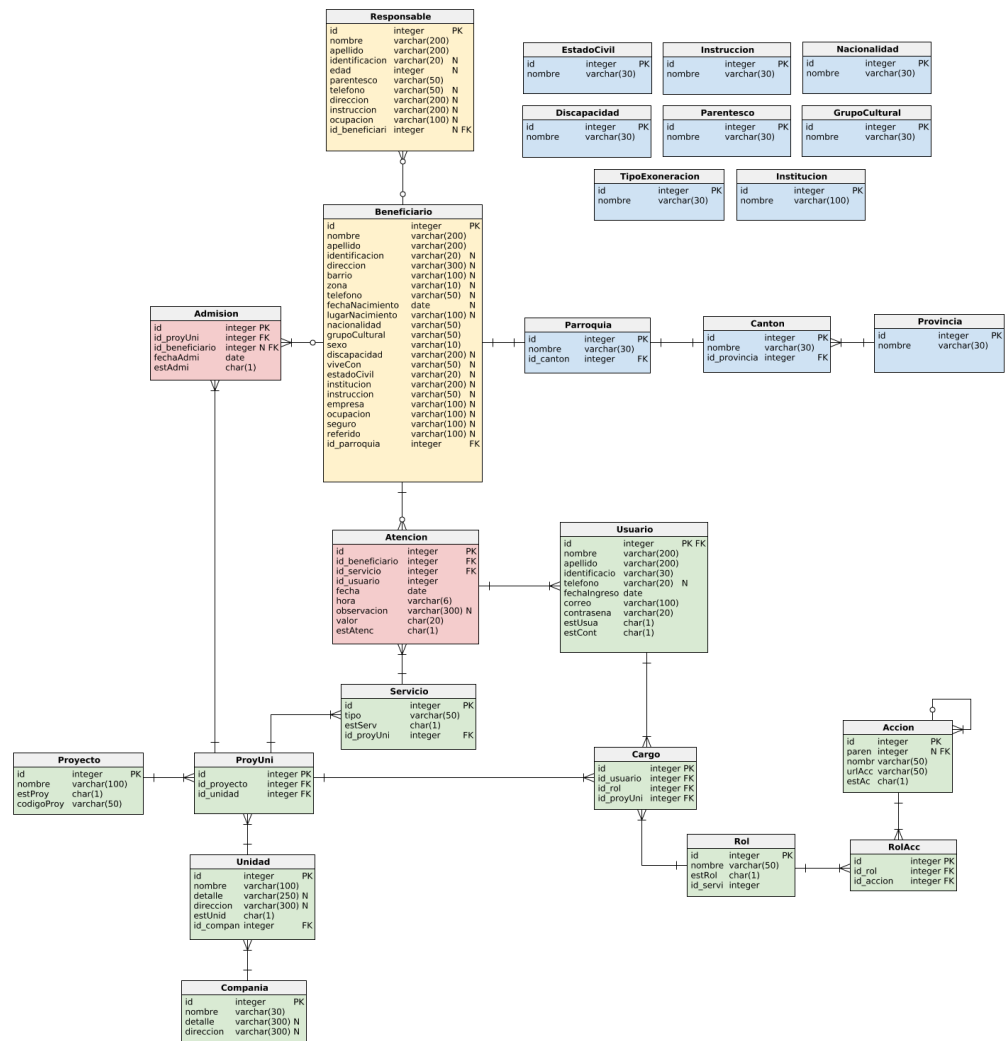


Figura 2.3 Diagrama Entidad-Relación.

El diseño de la base de datos toma en cuenta todos los procedimientos de admisión que siguen los proyectos de la institución, así garantizamos una estructura escalable que a futuro pueda albergar los otros proyectos no contemplados en este trabajo. En este sentido, se puede acotar lo siguiente:

- Las tablas `Usuario`, `Cargo`, `Rol`, `Accion`, `RolAcc` corresponden al control de los usuarios que ingresan al sistema, así como manejar el nivel de acceso que tiene cada persona de acuerdo a su rol. Un usuario puede tener un rol dentro de cada proyecto asignado.
- Las tablas `Compania`, `Unidad`, `Proyecto`, `ProyUni`, `Servicio` modelan la institución y las unidades o lugares en donde se ejecutan

los proyectos. También los servicios que se ofrecen por cada proyecto.

- Las tablas Beneficiario, Responsable, Provincia, Canton, Parroquia registran toda la información de los beneficiarios que ingresan a los proyectos de la institución. Asimismo, se registran a las personas responsables o de referencia y la ubicación de residencia que ayuda a conocer con exactitud qué sectores son atendidos por la institución.
- Las tablas Admision, Atencion son las tablas principales del sistema llevan el control de ingreso a los proyectos y asistencia a los distintos servicios brindados por estos.
- Las tablas EstadoCivil, Instruccion, Nacionalidad, Discapacidad, Parentesco, GrupoCultural, TipoExoneracion, Institucion cumplen con la función de almacenar los diferentes catálogos del sistema.

Es importante resaltar que las tablas cuentan con campos de estados que buscan modelar los procedimientos de admisión de los proyectos que lo necesiten, la atención de los beneficiarios por parte de los servicios y evitar que información sea eliminada de la base, evitando generar incongruencias de los datos. Por lo cual, estos estados se manejaron con cuidado durante todo el desarrollo de los módulos.

2.3.3 Vista de desarrollo

Toda la implementación del presente Proyecto Integrador siguió un patrón de arquitectura Cliente-Servidor. Donde, el “Frontend”, o configuración del lado del cliente, es la interfaz de usuario y el solicitante de servicios. Y el “Backend”, o configuración del lado del servidor, es el encargado de la comunicación con la base de datos y el procesamiento de la información para responder a estas peticiones.

Nosotros consideramos que el sistema debe manejar cada proyecto de manera independientemente; en otras palabras, un sistema modular por proyectos que envuelven las funcionalidades o tareas que requieran cumplir sus usuarios. Como mencionamos antes, nuestro

Proyecto Integrador se enfoca en el proyecto “Servicios Médicos”, por lo cual implementamos el módulo de beneficiarios, y citas, entorno a los requerimientos funcionales del mismo. Además, todas las herramientas elegidas y usadas para el desarrollo provienen de fuentes confiables y garantizan longevidad; con el objetivo de asegurar la vida y estabilidad del sistema entregado. Las mismas se describen a continuación, antes de proceder con la descripción de las capas “Frontend” y “Backend”.

- **React.js.** Es una librería de JavaScript, basada en componentes y enfocada al desarrollo de interfaces de usuarios. Construido por Facebook en 2013, es una herramienta de código abierto, elogiada por su rendimiento, flexibilidad y su enfoque declarativo. Fue diseñada para adaptarse bien a los sistemas web complejos que tratan en gran medida con la interacción del usuario [11]. Esta herramienta fue elegida para el proyecto por las facilidades que brinda para el diseño de los distintos formularios de admisión; también por los diferentes complementos con los que se puede trabajar en conjunto. En el futuro, el aplicativo deberá optar por un ambiente de escritorio para el trabajo de los proyectos: Brigadas Médicas Fluviales y Brigadas Médicas Terrestre, cuya labor se efectúa en lugares que no brindan las condiciones de viabilidad del sistema. Es entonces cuando React.js brinda la facilidad para realizar la migración del módulo y así evitar, en gran medida, rehacerlo totalmente.
- **Node.js.** Es una herramienta de código abierto para el uso del lado del servidor. Basado en JavaScript, fue construido por Ryan Dahl en 2009. Su principal característica es su simplicidad, porque permite crear el servidor web, la personalización y la entrega del contenido, a nivel de código [11]. Usar este entorno de desarrollo en el proyecto, principalmente, dota al aplicativo de rendimiento, escalabilidad, un eficaz manejo de concurrencia de usuarios, multitarea y con la capacidad de procesar varias solicitudes al mismo tiempo; esto último muy bien diferenciado de otras herramientas [12].

- **PostgreSQL.** Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, orientado a objetos, multisistema y bajo licencia de código abierto. Su desarrollo empezó en 1996 por parte de una comunidad de desarrolladores desinteresada y libre [13]. Utiliza lenguaje SQL (Structured Query Language) muy cercano al estándar, cumple con las propiedades ACID (Atomicity, Consistency, Isolation and Durability) y es multiplataforma, entre otras características [13]. Pero son las siguientes razones que nos llevan a optar por esta herramienta. Primero, su manejo óptimo de grandes volúmenes de datos; requerimiento que se debe afrontar para toda la vida útil de la aplicación. Y segundo, por un muy bien definido entorno gráfico de administración que ofrece muy buenas opciones para el seguimiento y mantenimiento de la base de datos.

Frontend

En el Frontend se utilizó el patrón Flux, el cual permite la separación de la parte lógica de las vistas y los componentes puramente visuales de la interfaz. De esta manera, se logra mejorar la depuración y mantenimiento de la aplicación siguiendo un estilo unidireccional del flujo de la información. Para la interfaz de usuario también se utilizaron los componentes de la librería Bootstrap, los cuales permitieron mejorar la adaptación de la parte visual en distintos dispositivos, tales como celulares, equipos de escritorio, tablets, etc.

Cabe recalcar que, para un óptimo cuidado de la línea gráfica, se hizo uso de una plantilla de acceso público [14], elaborada con las tecnologías anteriormente mencionadas a fin de mejorar la experiencia del usuario durante la utilización del aplicativo. Dicha plantilla proveía de la arquitectura deseada; así mismo, el manejo de mensajes de retroalimentación, además de una clara navegabilidad entre sus componentes, haciendo uso de diversos componentes adicionales de React.js.

Adicional a lo mencionado, se definió un manejador de solicitudes para una adecuada interacción con el servidor y la obtención de la información de los usuarios del sistema.

Backend

En el Backend se estructuran un conjunto de APIs (Application Programming Interfaces) REST que se comunican con el cliente y de acuerdo con los respectivos requerimientos, manipulan y procesan la información de la base de datos. Todas las peticiones y respuestas del cliente siguen el formato JSON (JavaScript Object Notation). Y la comunicación y procesamiento de la base es gestionada por la herramienta Knex.js, un generador de consultas SQL.

- El API `Login` o de acceso al sistema, implementa el manejo de sesiones, entrada y salida. Aquí se configura el token de seguridad, que permite la navegación dentro del sistema por usuario.
- El API `Usuario`, actualmente sólo se encarga del direccionamiento a los proyectos asignados.
- El API `BeneficiarioSM`, engloba todas las acciones de manipulación de la información de los beneficiarios del proyecto “Servicios Médicos”, y las consultas a los respectivos catálogos del sistema.
- El API `CitasSM`, gestiona la información correspondiente al registro de la atención ofrecida al beneficiario por parte del proyecto “Servicios Médicos”, e igualmente las consultas a sus respectivos catálogos.

En la Figura 2.4 tenemos el Diagrama de Componentes donde mostramos cómo las APIs interactúan con el interfaz de usuario. Cabe recalcar que se omitieron las consultas a los catálogos del sistema para simplificar y resaltar las principales funcionalidades. Cada vista consume del API el respectivo procedimiento que permite realizar al usuario. Las acciones sobre las componentes de `BeneficiariosSM` y `CitasSM` dependerán de que el usuario tenga acceso al sistema como al proyecto, en otras palabras, de las componentes `Login` y `Usuario`.

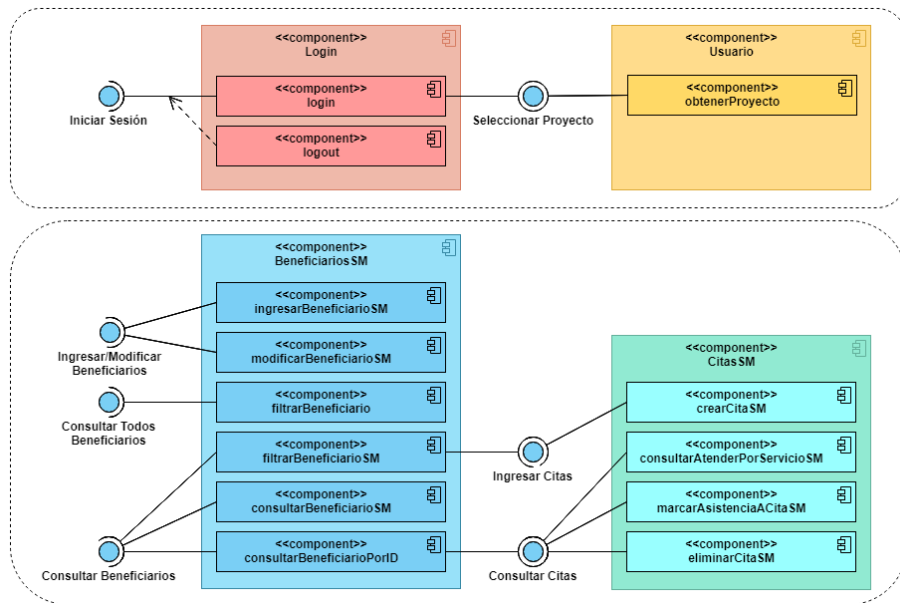


Figura 2.4 Diagrama de Componentes.

2.3.4 Vista física

La aplicación reside en un equipo servidor publicado para el acceso online de los usuarios desde cualquier navegador y/o sistema operativo, con una conexión estable a Internet, como podemos ver en Diagrama de Despliegue de la Figura 2.3. En el servidor se aloja todo el sistema web y las bases de datos, las cuales se mantienen en comunicación con su respectivo servicio en todo momento. El usuario realiza llamadas al aplicativo por medio del navegador, el cual se comunica con el equipo servidor e inmediatamente el servicio proxy direcciona el pedido y responde con el interfaz de usuario. Luego, cuando se cumple con la acción solicitada por pantalla o requerida, nuevamente el proxy direcciona al servicio; el cual, se mantiene en todo momento comunicado con la base de datos con la finalidad de solventar las peticiones recibidas. Esto se mantiene durante toda la interacción del usuario con el sistema.

El administrador deberá mantener políticas de replicación en ambas bases de datos, para evitar pérdidas de información en casos fortuitos, y procurar que todas las dependencias del sistema se mantengan actualizadas, para asegura la longevidad del sistema.

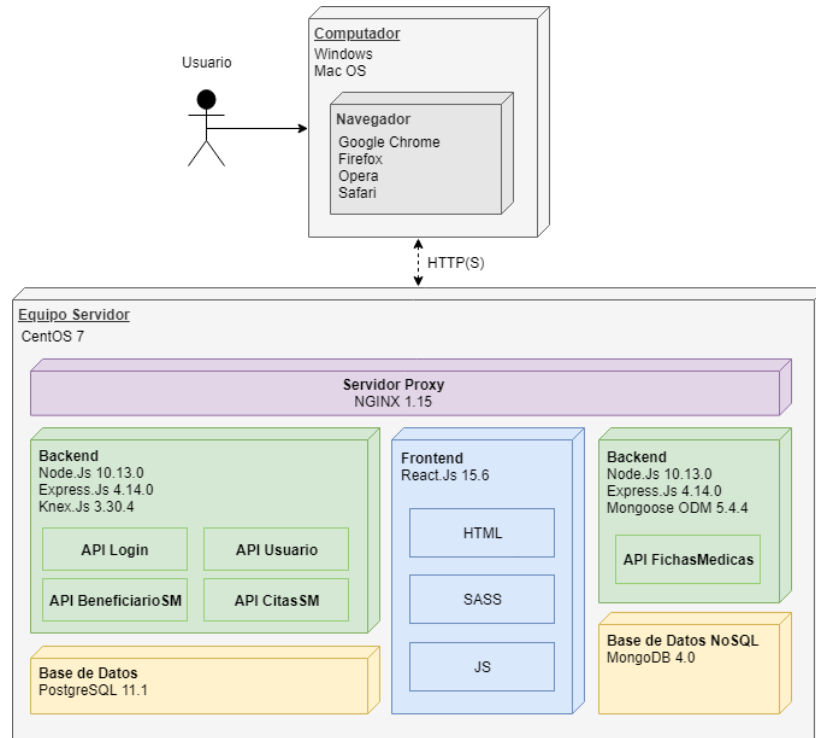


Figura 2.5 Diagrama de Despliegue.

2.3.5 Vista de procesos

Todo el sistema trabaja en función de suplir las distintas necesidades del usuario, sustentadas en las actividades que requieren cumplir dentro de cada proyecto. Es por lo que los requerimientos no funcionales como rendimiento, concurrencia y disponibilidad tomen un nivel de importancia igual o incluso mayor para el aplicativo.

Como mencionamos anteriormente, todas las herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema aseguran el soporte de estas tareas y garantizan cubrir cualquier tipo de eventualidad de esta índole.

2.4 Plan de desarrollo

Para la implementación de los módulos se buscó mantener un ciclo de vida saludable con la finalidad de cumplir a cabalidad con nuestros objetivos (ver Tabla 2.4). Las etapas se planificaron siguiendo las bases de SCRUM para satisfacer un grupo de tareas y objetivos quincenales. Durante el desarrollo se decidió priorizar las historias de usuarios e ir distribuyendo el trabajo de forma iterativa e incremental por Sprints, con el objetivo de obtener productos potencialmente listos para su uso.

Actividades	Inicio	Fin
Análisis	15-10-2018	29-10-2018
Levantamiento de requerimientos.		
Definición de las historias de usuario.		
Definición de roles y accesos.		
Diseño	29-10-2018	12-11-2018
Prototipado de las pantallas.		
Diseño de la arquitectura.		
Desarrollo y Pruebas	12-11-2018	21-01-2019
Sprint 1	12-11-2018	26-11-2018
Iniciar sesión.		
Sprint 2	26-11-2018	10-12-2018
Ingresar datos de admisión.		
Editar datos de admisión.		
Consultar datos de admisión.		
Sprint 3	10-12-2018	24-12-2018
Agregar beneficiario al proyecto.		
Consultar beneficiarios del proyecto.		
Sprint 4	07-01-2019	21-01-2019
Agendar citas.		
Consultar agenda de citas.		
Cambiar estado de la cita.		
Eliminar cita.		
Implementación y Entrega	21-01-2019	04-02-2019
Pruebas de aceptación		
Capacitación		

Tabla 2.4 Planificación del desarrollo.

CAPÍTULO 3

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se describen ampliamente los resultados de la solución obtenida con nuestro proyecto integrador. Se muestra en detalle el producto final entregado y una comparativa del antes y después de los procesos que se cumplen en la institución.

3.1 Resultados

Como resultado, se obtuvo la automatización de los procesos de registro de los beneficiarios y el manejo de citas entre los pacientes y los distintos especialistas del proyecto “Servicio Médico”, mediante la implantación de módulos que cumplen las necesidades solicitadas por el cliente.

El automatizar estos procesos mejora los tiempos de respuesta de estas tareas, pero principalmente permiten dotar de información fiable que permitirá obtener estadísticas reales del número de beneficiario y de atención brindada por parte del proyecto para la toma de decisiones del PPSSPz. Antes de detallar el contraste de procedimientos, describimos la estructura de los módulos que fueron probados por todos los usuarios interesados en el Proyecto Integrador.

En las Figuras 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 encontramos las pantallas de ingreso de los datos de admisión del beneficiario. Se diseñó un formulario secuencial, que agrupa los datos de admisión en 4 categorías: Datos Generales, Procedencia, Ocupación y Datos de Referencia. El formulario ofrece distintas validaciones, que aseguran sea completado correctamente, indican al usuario los campos obligatorios y verifican que los valores colocados cumplan con el formato correspondiente. También, se encontrarán distintos catálogos que ahorran tiempo de digitación. Es importante resaltar que, antes de cualquier ingreso, el formulario pedirá consultar por Nombre, Apellido o Identificación del beneficiario para corroborar que no ha sido ingresada por otro proyecto y, de existir, enlazarlo al proyecto actual y no duplicar su información.

Patronato Servicios Médicos

Julian Adams
Administrador

PACIENTES ▾

Ingreso

Consulta

CITA MEDICA ▾

Ingreso de Paciente

Datos Generales Procedencia Ocupación Datos de referencia Final

Nombres:

Apellidos:

Identificación: No tiene

Lugar de nacimiento:

Fecha de nacimiento: **Estado civil:**

Nacionalidad: **Grupo cultural:**

Sexo: **Teléfono:**

[Siguiete](#)

Figura 3.1 Pantalla de ingreso de los datos generales de admisión.

Patronato Servicios Médicos

Julian Adams
Prof. Administrador

PACIENTES ▾

Ingreso

Consulta

CITA MEDICA ▾

Ingreso

Consulta

Ingreso de Paciente

Datos Generales **Procedencia** Ocupación Datos de referencia Final

Dirección:

Barrio:

Provincia:

Cantón:

Parroquia:

Zona:

Zona es requerido

[Atrás](#) [Siguiete](#)

Figura 3.2 Pantalla de ingreso de los datos de procedencia de admisión.

Patronato Servicios Médicos

Julian Adams
Rol: Administrador

PACIENTES ▾

Ingreso

Consulta

CITA MÉDICA ▾

Ingreso

Consulta

Ingreso de Paciente

Datos Generales Procedencia Ocupación Datos de referencia Final

Instrucción: Superior

Ocupación: Desarrollador de Software

Empresa: Criptext Inc.

Tipo de seguro: IESS No tiene

Referido de: Lugar de referencia

Atrás Siguiente

Figura 3.3 Pantalla de ingreso de los datos de ocupación de admisión.

Patronato Servicios Médicos

Julian Adams
Rol: Administrador

PACIENTES ▾

Ingreso

Consulta

CITA MÉDICA ▾

Ingreso

Consulta

Ingreso de Paciente

Datos Generales Procedencia Ocupación Datos de referencia Final

En caso de emergencia llamar a:

Nombres: Erick

Apellidos: Pérez

Parentesco: Primo (a)

Dirección: Ingreso empresa

Teléfono: Ingreso teléfono

Atrás Guardar

Figura 3.4 Pantalla de ingreso de los datos de referencia de admisión.

En la Figura 3.5 encontramos la pantalla de consulta. Aquí estarán listadas todas las personas que pertenecen al proyecto “Servicios Médicos”. En la cabecera de tabla encontraremos los filtros: Nombre, Apellido e Identificación. Para ver la información ingresada basta con seleccionar la fila del beneficiario, y si se desea modificar esta información, desde aquí la pantalla direccionara al formulario para completar esta acción. La pantalla también ofrece paginación que evita la sobrecarga por el número de beneficiarios existentes.

Consulta de Paciente

- Seleccione la fila para ver los datos del paciente
- Posicione el cursor sobre la columna por la que desea filtrar

# Historia	Nombres	Apellidos	Identificación	Teléfono	Acciones
1	Juan	Fernandez	1010102020	0910102030	Editar
<p>Nombres: Juan Apellidos: Fernandez Identificación: 1010102020 Lugar de nacimiento: Pastaza Fecha de nacimiento: 01-octubre-1982 Teléfono: 0910102030</p> <p>Estado civil: Soltero Dirección: Sur Barrio: Pomona Nacionalidad: Ecuatoriana Grupo Cultural: Mestizo Ocupación: Tendero</p> <p>Empresa: Tienda Seguro: No tiene</p>					
2	Lusmila	Tapia	2020302020	0930102030	Editar
5	Julio Andres	Peralta Gormz			Editar
6	Juana	Piguave			Editar

Figura 3.5 Pantalla de consulta de los datos de admisión.

En la Figura 3.6 encontramos el formulario de ingreso de citas a los servicios ofrecidos por el proyecto. Este formulario muestra en primera instancia filtros por Nombre, Apellido e Identificación. Esto es para seleccionar a la persona a que recibirá el servicio.

Ingreso de citas

Ingrese una búsqueda. Seleccione un paciente y asigne una cita.

Nombres -- **Apellidos** -- **Identificación** --

Lusmila	Tapia	2020302020
---------	-------	------------

Servicio: Medicina General
Especialista: Especialista 1
Fecha: 08-02-2019
Hora: 08:40
Valor: Pagado

[Guardar](#)

Figura 3.6 Pantalla de ingreso de citas.

En la Figura 3.7 se encuentra la agenda de citas. Aquí se consulta la lista diaria de personas en espera de atención y se registra si se cumplió con la misma, por parte del responsable del servicio. También se permite la consulta

detallada de la información del beneficiario y las listas se obtienen por especialidad y fecha.

Citas programadas

- Seleccione especialidad y fecha a buscar
- Seleccione una fila para ver los datos del paciente
- Posicione el cursor sobre la columna por la que desea filtrar

Especialidad: Fecha:

# Historia	Nombres	Apellidos	Identificaci...	Estado	Hora	Acciones
<input type="text" value="Ingrese His"/>	<input type="text" value="Ingrese nombre"/>	<input type="text" value="Ingrese apellidos"/>	<input type="text" value="Ingrese id"/>			
1	Juan	Fernandez	1010102020	Pendiente	08:30	
5	Juan	Fernandez	1010102020	Pendiente	14:00	
6	Jose	Lara	4530342050	Pendiente	15:00	
8	Jose	Lara	4530342050	Pendiente	16:00	

Nombres: Jose
Apellidos: Lara
Identificación: 4530342050
Lugar de nacimiento: Pastaza
Fecha de nacimiento: 01-01-2010
Teléfono: 0920145630

Estado civil:
Dirección: Este
Barrio: Araujo
Nacionalidad: Ecuatoriana
Grupo Cultural: Mestizo
Instrucción: No asiste

Figura 3.7 Pantalla de consulta de la agenda de citas.

3.1.1 Datos antes

Actualmente en el proyecto se utilizan formularios físicos para la admisión y en conjunto se complementa las actividades con el uso de herramientas de ofimáticas compartidas online. Si una persona llega por primera vez al proyecto, se registra su información de admisión y se le entrega un número de admisión en el formulario físico respectivo. Luego, al solicitar la cita, el encargado ingresa parte de la información, ya registrada, al documento compartido online para verificación del especialista. Finalmente, hace llegar las carpetas físicas con el resto de información del beneficiario. Si el beneficiario retorna, es su responsabilidad portar el número entregado en su registro; de no ser así, el encargado consulta entre los documentos compartidos y de no encontrarlo, realiza nuevamente un registro por primera vez; ya no se verifica en el registro físico por el tiempo que demanda. Con esta información se tomaron los tiempos en promedio que toman estas tareas quedando reflejados en la Tabla 3.1.

Actividad	Tiempo
Ingresar datos del beneficiario por primera vez. (Formulario Físico)	5 minutos
Buscar si existe el beneficiario sin número de admisión. (Documentos Compartidos)	3 minutos
Buscar la información existente del beneficiario con número de admisión. (Archivos Físicos)	3 minutos
Ingresar citas de un beneficiario a una o más especialidades. (Documento Compartido)	3 minutos
Buscar la lista de beneficiarios agendados por especialidad. (Documento Compartido)	1 minutos

Tabla 3.1 Tiempos estimados antes de la automatización de los procesos.

3.1.2 Datos después

Con la solución presentada, dejamos claro que a partir de este momento se cumple con: (1) Eliminación del sesgo estadístico que se producía cuando se volvía a registrar la información de un beneficiario, por lo difícil que era consultar entre los archivos físicos, (2) si un beneficiario es registrado previamente en otro proyecto, no es necesario registrarlo nuevamente en el presente proyecto y (3) si se necesita hacer modificaciones de la información ingresada, no existirían las limitaciones de los formularios físicos; se actualizará en línea. En la Tabla 3.2 se reflejan los nuevos tiempos promedios para las tareas descritas anteriormente y de las nuevas opciones.

Actividad	Tiempo
Ingresar datos del beneficiario por primera vez.	3 minutos
Agregar beneficiarios registrados en otros proyectos.	≈ 30 segundos
Buscar al beneficiario por nombre, apellido o identificación del proyecto.	≈ 10 segundos
Buscar la información existente del beneficiario.	≈ 10 segundos
Editar información del beneficiario.	1 minuto
Ingresar citas de un beneficiario a una o más especialidades.	1 minuto
Buscar la lista de beneficiario agendados por especialidad.	≈ 30 segundos

Tabla 3.2 Tiempos estimados después de la automatización de los procesos.

En la Tabla 3.3 hacemos un comparativo en distintos escenarios que tenían que afrontar los involucrados, antes y después de la

automatización de los procesos. Estos tiempos son la suma de las actividades individuales que se siguen por cada escenario.

Escenario	Antes	Después
El beneficiario llega por primera vez y quiere obtener una cita en una o más especialidades.	8 minutos	4 minutos
El beneficiario no recuerda o posee el número de admisión y quiere obtener una cita en una o más especialidades. (No se registra)	6 minutos	1 minuto
El beneficiario no recuerda o posee el número de admisión y quiere obtener una cita en una o más especialidades. (Se registra)	11 minutos	4 minutos
El especialista quiere la información completa del beneficiario.	3 minutos	≈ 10 segundos
El especialista quiere ver la lista de los beneficiarios a atender.	1 minuto	≈ 30 segundos

Tabla 3.3 Tiempos estimados después de la automatización de los procesos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Con la implementación desarrollada en este Proyecto Integrador para el proyecto “Servicios Médicos”, junto al módulo de citas, se comienza a superar los problemas que aquejan a la institución en la actualidad.
- El desarrollo del módulo de registro de beneficiarios del Sistema Integrado del PPSSPz garantiza que a futuro la información que maneje cada uno de los proyectos que lleve adelante el PPSSPz tenga cabida como parte de un sistema de información integrado.
- Se diseñó una base de datos que sistematiza la información de los beneficiarios de la institución para el acceso de todos los involucrados, la cual asegura la integridad de la información y evita su duplicación.
- Se corroboró que la experiencia de usuario al usar la aplicación resultó intuitiva dado el tiempo en el cual se observó que se realizan las tareas.

Recomendaciones

- Considerar aprovechar el uso de tecnologías en la nube para el proyecto, con el fin de ahorrar equipos físicos, dado el futuro crecimiento del sistema y las bases de datos.
- Hacer pruebas necesarias que garanticen que la arquitectura propuesta cubra la necesidad de manejo e integración de información local al momento de hacer las campañas de salud fuera de las instalaciones del PPSSPz.
- Considerar la implementación de algoritmos de minería de datos, que aprovechen el tamaño de la base, para ayudar la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. Yolanda, "Informe de cumplimiento de metas por proyecto 2017", Patronato Provincial de Servicio Social de Pastaza, Puyo, Ecuador, Memo. 016-UP-2018, Feb. 27. 2018.
- [2] "Misión y Visión", *PatronatodePastaza.gob.ec*. [En línea]. Disponible en: <http://www.patronatopastaza.gob.ec/institucion/mision-y-vision>. [Accedido: Oct. 27, 2018].
- [3] Á. Saavedra y J. González, "Base de datos y minería de datos en entornos empresariales: el caso de la empresa Carlin", Tesis de Grado, Fac. Econ. Emp., Univ. de Coruña, Coruña, España, 2014.
- [4] A. Hernández, "Los sistemas de información evolución y desarrollo", Proyecto social: Revista de relaciones laborales, no. 10-11, pp. 149-165, 2003. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793097>. [Accedido: Nov. 3, 2018].
- [5] R. Tello, "Base de Datos en la Ingeniería y los Negocios", *Industrial Data*, vol. 6, no. 1, pp. 79-82, 2014. Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/816/81606109/>. [Accedido: Nov. 3, 2018].
- [6] B. Márquez y J. Zulaica, "Implementación de un reconocedor de voz gratuito a el sistema de ayuda a invidentes Dos-Vox en español", Tesis de Grado. Dept. Ing. Sist. Comp., Univ. de las Américas Puebla, Puebla, México, 2004.
- [7] J. Labra, *Arquitectura Cliente-Servidor*. 2006.
- [8] C. Azaustre, "¿Qué es Flux? Entendiendo su arquitectura", *Carlos Azaustre*, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://carlosazaustre.es/como-funciona-flux/>. [Accedido: Nov. 5, 2018].
- [9] R. Navarro, "REST vs Web Services", *Repositorio de la Universidad de Valencia*, 2006. [En línea]. Disponible en: <http://users.dsic.upv.es/~rnavarro/NewWeb/docs/RestVsWebServices.pdf>. [Accedido: Nov. 5, 2018].

- [10] P. Kruchten, "Planos Arquitectónicos: El Modelo de "4+1" Vistas de la Arquitectura del Software", *IEEE Software*, vol. 12(6), pp. 42-50, 1995. Disponible en: http://cic.puj.edu.co/wiki/lib/exe/fetch.php?media=materias:modelo4_1.pdf. [Accedido: Dic. 11, 2018].
- [11] K. Kaewsanmuang, "Build simple Medium.com on Node.js and React.js", *CodeBurst.io*, 2018. [En línea]. Available: <https://codeburst.io/build-simple-medium-com-on-node-js-and-react-js-a278c5192f47>. [Accessed: 11- Dec- 2018].
- [12] B. Ciszewski, "Node.js Performance: How Your Web Application Performance Can Benefit from Node.js", *Netguru.com*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.netguru.com/blog/nodejs-performance-web-application-benefit>. [Accedido: Dic. 11, 2018].
- [13] J. Gonzalez, "8 Características más importantes de PostgreSQL", *OpenWebinars.net*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/caracteristicas-importantes-de-postgresql/>. [Accedido: Dic. 11, 2018].
- [14] D. Tran, *Crystal React Bootstrap Dashboard*. [En línea] Ho Chi Minh, Vietnam: JsLancer, 2017.

ANEXOS

Anexo 1: Historias de Usuarios

Código	SS-H1
Título	Ingresar datos de admisión.
Usuarios	Asistente Administrativo.
Descripción	Como usuario quiero ingresar todos los datos de admisión para mantener disponible la información de la persona que entran al proyecto.

Código	SS-H2
Título	Editar datos de admisión.
Usuarios	Asistente Administrativo.
Descripción	Como usuario quiero modificar los datos de admisión para corregir o actualizar la información de la persona que forman parte del proyecto.

Código	SS-H3
Título	Consultar datos de admisión.
Usuarios	Asistente Administrativo, Doctor, Odontólogo, Psicólogo, Terapeuta.
Descripción	Como usuario quiero conocer toda la información entregada por el beneficiario para aprovechar los datos de interés de la persona que forma parte del proyecto.

Código	SS-H4
Título	Agregar beneficiario al proyecto.
Usuarios	Asistente Administrativo.
Descripción	Como usuario quiero agregar a un beneficiario que existe en otro proyecto para evitar duplicar la información de la persona que forma parte de los proyectos.

Código	SS-H5
Título	Consultar beneficiarios del proyecto.
Usuarios	Asistente Administrativo.
Descripción	Como usuario quiero conocer a todos los beneficiarios que existen en el proyecto para evitar reingresar la persona al proyecto.

Código	SS-H6
Título	Agendar citas.
Usuarios	Asistente Administrativo.
Descripción	Como usuario quiero ingresar la cita a uno o más de los servicios ofrecidos para permitir al beneficiario el acceso al mismo.

Código	SS-H7
Título	Consultar agenda de citas.
Usuarios	Asistente Administrativo, Doctor, Odontólogo, Psicólogo, Terapeuta.
Descripción	Como usuario quiero consultar la lista de personas a atender para mantener un orden de atención con los beneficiarios.

Código	SS-H8
Título	Cambiar estados de la cita.
Usuarios	Doctor, Odontólogo, Psicólogo, Terapeuta.
Descripción	Como usuario quiero informar si el usuario recibió el servicio para llevar control del servicio entregado.

Código	SS-H9
Título	Eliminar cita.
Usuarios	Asistente Administrativo.
Descripción	Como usuario quiero quitar una cita colocada previamente con error para reingresar o no la cita.