



**UNAPEC**  
**UNIVERSIDAD APEC**

**Decanato de Ingeniería e Informática**  
Escuela de Informática

## **TESIS DE GRADO**

Para optar por el título de Ingeniero de Software

### **TEMA**

"Modelo analítico de los bancos de sangre a través de un Dashboard en tiempo real para el Distrito Nacional, año 2018"

### **SUSTENTANTES**

Br. Erick José Lantigua Guzmán - 20142512  
Br. Yarodis Rafael Ramírez Oliva - 20142623

### **ASESOR**

Prof. Ing. Santo Rafael Navarro

Distrito Nacional, República Dominicana  
Julio, 2018

Los conceptos expuestos en esta investigación son de la exclusiva  
responsabilidad de su(s) autor(es).

---

---

**MODELO ANALITICO DE LOS BANCOS DE  
SANGRE A TRAVÉS DE UN DASHBOARD  
EN TIEMPO REAL PARA EL DISTRITO  
NACIONAL, AÑO 2018**

---

## Índice de contenido

AGRADECIMIENTOS .....	VIII
DEDICATORIA .....	X
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES.....	4
1. Introducción.....	5
1.1. Problemática de la sangre en la República Dominicana.....	7
1.1.1. Estadísticas relacionadas a la demanda de la sangre en el Distrito Nacional.....	12
1.2. Principales actores y organismos relacionados a la adquisición, solicitud y regulación de la sangre en el Distrito Nacional.....	13
1.2.1. Ministerio de Salud Pública.....	14
1.2.1.1. Dirección Nacional de Bancos de Sangre.....	17
1.2.2. Cruz Roja Dominicana.....	18
1.2.3. Centro de Operaciones de Emergencias.....	21
1.2.4. Colegio Dominicano de Bioanalistas.....	22
1.3. Regulaciones y normas relacionadas servicios de sangre.....	23
1.3.1. Política Nacional de la Sangre.....	24
1.3.2. Estándares de Trabajo para servicios de Sangre.....	26
1.4. RESUMEN.....	31
2. CAPÍTULO 2: LA SANGRE.....	33
2.1. Introducción.....	34
2.1.1. ¿Que es la sangre?.....	35
2.1.2. Composición de la sangre.....	36
2.1.2.1. Plasma.....	37
2.1.2.2. Plaquetas.....	38
2.1.2.3. Leucocitos.....	39
2.1.2.4. Eritrocitos.....	40
2.2. Grupos Sanguíneos.....	41
2.2.1. Sistema ABO.....	43
2.2.2. Sistema Rh.....	45
2.2.3. Tipos.....	46
2.2.3.1. Tipo A Positiva.....	47
2.2.3.2. Tipo A Negativo.....	47
2.2.3.3. Tipo B Positivo.....	47
2.2.3.4. Tipo B Negativo.....	47
2.2.3.5. Tipo O Positivo.....	48
2.2.3.6. Tipo O Negativo.....	48
2.2.3.7. Tipo AB Positivo.....	48
2.2.3.8. Tipo AB Negativo.....	49
2.3. Bancos de Sangre.....	51
2.3.1. Bancos de Sangre en República Dominicana.....	52
2.4. Donación de Sangre.....	54

2.4.1.	Proceso de donación de sangre.....	55
2.4.2.	Requisitos para donar sangre.....	57
2.4.3.	Procesamiento de la sangre.....	59
2.4.3.1.	Estudio Inmunoserológico.....	60
2.4.3.2.	Conservación de la sangre.....	61
2.4.4.	Normas de habilitación de los Bancos de sangre.....	62
2.4.4.1.	Disposiciones generales.....	63
2.4.4.2.	Requerimientos mínimos de estructura física y medios técnicos.....	63
2.5.	RESUMEN.....	65
3.	CAPÍTULO 3: SERVICIOS EN LA NUBE.....	66
	Introducción.....	67
3.1.	Plataforma como servicio (PaaS).....	68
3.1.1.	Inteligencia de Negocio.....	70
3.1.2.	Desarrollo y Testeo.....	71
3.1.3.	Integración.....	73
3.1.4.	Base de Datos.....	76
3.1.5.	Desarrollo de la aplicación.....	77
3.2.	Infraestructura como servicio (IaaS).....	79
3.2.1.	Almacenamiento.....	80
3.2.2.	Copia de Seguridad y Recuperación.....	81
3.2.3.	Servicios de Administración.....	83
3.2.4.	Alojamiento de la plataforma.....	84
3.3.	Software como servicio (SaaS).....	86
3.3.1.	Planificación de Recursos Empresariales (ERP).....	87
3.3.2.	Gestión de relaciones con clientes (CRM).....	89
3.3.3.	Recursos Humanos.....	91
3.4.	RESUMEN.....	93
4.	CAPÍTULO 4: CAPAS Y COMPONENTES.....	95
	Introducción.....	96
4.1.	Capa de Presentación.....	97
4.1.1.	Componentes Interfaz de Usuario.....	98
4.1.2.	Componentes de Procesos UI.....	99
4.2.	Capa de Negocio.....	100
4.2.1.	Patrón de diseño.....	101
4.2.1.1.	La arquitectura.....	102
4.2.2.	Flujos de trabajo del negocio.....	104
4.2.3.	Componentes del negocio.....	105
4.2.4.	Entidades del negocio.....	106
4.3.	Capa de Datos.....	106
4.3.1.	Componentes de Acceso a los Datos.....	107
4.3.2.	Agentes de Servicios.....	107
4.4.	Seguridad.....	108
4.4.1.	Seguridad por capas.....	108
4.5.	Administración de Operaciones.....	108
4.6.	Comunicación.....	109

4.7.	RESUMEN.....	110
5.	CAPÍTULO 5: SERVICIOS DE COMUNICACIÓN Y PROTOCOLOS.....	112
	Introducción.....	111
5.1.	Servicios Móviles.....	112
5.1.1.	Componentes.....	113
5.1.1.1.	Sistema global para comunicaciones móviles (GSM).....	113
5.1.1.2.	General Packet Radio Service (GPRS).....	116
5.1.1.3.	Acceso Múltiple por División de Código (CDMA).....	120
5.1.2.	El Modelo Multi Servicio.....	120
5.1.2.1	Simple Object Access Protocol (SOAP).....	122
5.2.	Protocolos de Comunicación.....	124
5.2.1.	Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP).....	125
5.2.2.	Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (HTTPS).....	125
5.2.3.	Protocolo de Control de Transmisión (TCP).....	127
5.3.	RESUMEN.....	129
6.	CAPÍTULO 6: FUENTES DE DATOS .....	131
	Introducción.....	132
6.1.	Sistemas de Administración de Bases de Datos o DBMS (Database Management Systems).....	133
6.2.	Tipos de Bases de Datos.....	136
6.2.1.	Bases de datos relacionales.....	137
6.2.2.	Bases de datos No Relacionales .....	139
6.2.3.	Bases de datos Relacionales v.s. No Relacionales.....	140
6.3.	Bases de Datos de Organismos Involucrados.....	142
6.3.1.	Ministerio de Salud Pública.....	142
6.3.2.	Centro de Operaciones de Emergencias.....	143
6.3.3.	Cruz Roja Dominicana.....	144
6.3.4.	Junta Central Electoral.....	145
6.3.5.	Telefónicas.....	145
6.3.6.	Conceptualización gráfica.....	146
6.4.	Sistema de Información Geográfica (GIS).....	147
6.4.1.	Historia de los SIG .....	148
6.4.2.	Técnicas utilizadas .....	149
6.4.3.	Plataforma ARCGIS.....	153
6.4.3.1.	Servidores GIS.....	155
6.4.3.2.	Servidores de Eventos Geospaciales.....	157
6.5.	RESUMEN.....	159
7.	CAPÍTULO 7: ANÁLISIS Y MODELO ARQUITECTÓNICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	162
	Introducción.....	163
7.1.	Alcance y Arquitectura general de la plataforma.....	164
7.1.1.	Arquitectura general de la plataforma.....	165
7.1.1.1.	Plataforma Web.....	167
7.1.1.2.	Plataforma Móvil.....	168

7.1.2.	Actores principales en el manejo de la plataforma.....	168
7.1.2.1.	Administrador General del Sistema.....	168
7.1.2.2.	Administrador del Banco de Sangre.....	168
7.1.2.3.	Usuarios.....	168
7.2.	Análisis de requerimientos funcionales.....	170
7.2.1.	Gestión administrativa.....	170
7.2.2.	Gestión operativa.....	171
7.2.2.1.	Visualización en tiempo real.....	171
7.2.2.2.	Reportes.....	172
7.2.2.3.	Estadísticas.....	173
7.2.2.4.	Solicitudes de donantes.....	173
7.2.2.5.	Donaciones.....	174
7.2.2.6.	Aplicación Móvil.....	175
7.2.3.	Requisitos no funcionales.....	175
7.2.3.1.	Requerimientos de seguridad.....	176
7.2.3.2.	Requerimientos de usabilidad.....	176
7.2.3.3.	Requerimientos de desempeño y disponibilidad.....	177
7.2.3.4.	Restricciones.....	177
7.2.4.	Estructura de la Base de Datos.....	178
7.2.5.	Funcionamiento del sistema.....	179
7.2.6.	Pruebas de funcionalidad.....	180
7.2.6.1.	Pruebas de caja negra.....	180
7.2.6.2.	Pruebas de caja blanca.....	181
7.2.7.	Documentación y manuales.....	182
7.2.7.1.	Instalación y mantenimiento.....	182
7.2.7.2.	Plan de entrenamiento.....	182
7.2.8.	Mockups del sistema de gestión y la aplicación móvil.....	183
7.3.	RESUMEN.....	201
8.	CAPÍTULO 8: MODELO DE NEGOCIOS Y ANÁLISIS FINANCIERO.....	202
8.1.	Modelo de negocio establecido.....	204
8.1.1.	Licencia.....	206
8.2.	Análisis financiero del proyecto.....	207
8.2.1.	Propuesta de valor.....	208
8.2.2.	Plan de gestión de costos.....	209
8.2.3.	Presupuesto del proyecto.....	210
8.2.3.1.	Detalles del proyecto.....	212
8.2.3.2.	Resumen de presupuesto.....	214
8.2.3.3.	Rentabilidad del proyecto.....	215
8.3.	RESUMEN.....	219
	<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>220</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>223</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>225</b>
	<b>GLOSARIO.....</b>	<b>228</b>
	<b>ANEXOS Y</b>	
	<b>APÉNDICES.....</b>	<b>233</b>

<b>ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL RECEPTOR DE TRANSFUSIÓN.....</b>	<b>233</b>
<b>ANEXO 2: MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA SISTEMA NACIONAL DE HEMOVIGILANCIA.....</b>	<b>235</b>
<b>ANEXO 3: ENCUESTA.....</b>	<b>237</b>
<b>ANEXO 4: ANTEPROYECTO DE GRADO.....</b>	<b>245</b>
<b>ANEXO 5: PRESUPUESTO DESARROLLO COMPLETO .....</b>	<b>272</b>
<b>ANEXO 6: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO COMPLETO .....</b>	<b>273</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

### **CAPÍTULO 1: Aspectos Generales**

Figura 01: División territorial del Gran Santo Domingo.....	5
Figura 02: Defunciones en Rep. Dom.....	8
Figura 03: Número de unidades de sangre colectadas en Rep. Dom entre 2005-2011.....	10
Figura 04: Tipos de donantes.....	10
Figura 05: Ventajas del donante voluntario.....	11
Figura 06: Disponibilidad de donantes por cada 1000 habitantes en las regiones de Rep Dom.....	12
Figura 07: Ministerio de Salud Pública.....	14
Figura 08: Cruz Roja Dominicana.....	18
Figura 09: Centro de Operaciones de Emergencia.....	21
Figura 10: Colegio Dominicano de Bioanálisis.....	22
Figura 11: Números de centros de procesamientos de sangre en Latinoamérica....	28
Figura 12: Obtención de sangre en Latinoamérica y el Caribe entre 2005-2009.....	29
Figura 13: Interacción de los diferentes organismos del estado en la gestión de la sangre.....	32

## **CAPÍTULO 2: La Sangre**

Figura 14: La Sangre.....	35
Figura 15: Composición de la sangre.....	36
Figura 16: El plasma.....	37
Figura 17: Las Plaquetas.....	38
Figura 18: Leucocitos.....	39
Figura 19: Eritrocitos.....	40
Figura 20: Estructura de la sangre.....	41
Figura 21: Sistema ABO.....	44
Figura 22: Sistema Rh.....	46
Figura 23: Cuadro de Compatibilidad Sanguíneo.....	49
Figura 24: Porcentaje de tipos de sangres en el mundo.....	50
Figura 25: Porcentaje de personas por tipos de sangres en Rep Dom.....	50
Figura 26: Almacenamiento de la sangre, Banco de sangre.....	51
Figura 27: Destino de las donaciones.....	53
Figura 28: Proceso de donación de sangre.....	56
Figura 29: La Sangre y su proceso de almacenaje.....	64

## **CAPÍTULO 3: Servicios en la nube**

Figura 30: Procesos integrados dentro de un PaaS.....	68
Figura 31: Cuadro comparativo con las diferentes áreas que ocupa la inteligencia de negocios y que recurrirán dentro del sistema.....	70
Figura 32: Ciclo de vida del testeo (Testing).....	72
Figura 33 Servicios a integrar dentro del aplicativo.....	75
Figura 34: Ejemplo de un Gestor de modelos e interacción.....	84

Figura 35: Procesos integrados dentro de un Sistema ERP.....	88
Figura 36: Procesos integrados dentro de un PaaS.....	90
Figura 37:Ejemplo de Diagrama E/R para sistemas de recursos humanos.....	91
Figura 38:Cuadro comparativo de los diferentes servicios en la nube.....	93

#### **CAPÍTULO 4: Capas y componentes**

Figura 39. Resume la relación entre el Modelo, la Vista y el Controlador.....	102
Figura 40: La vista de arquitectura lógica de un sistema en capas.....	106
Figura 41: Ejemplo simple de los componentes de una arquitectura.....	110

#### **CAPÍTULO 5: Servicios de comunicación y protocolos**

Figura 42: Capas componentes del modelo OSI.....	116
Figura 43: Arquitectura de comunicación de un mobile a un web service.....	118
Figura 44: Ejemplo de la arquitectura aplicando el modelo de multiservicios.....	121
Figura 45: Envelope de una arquitectura SOAP.....	122
Figura 46: La siguiente figura ilustra el uso de SOAP para servicios web.....	123
Figura 47: Ejemplo entre HTTP y HTTPS, protocolos de internet.....	125
Figura 48: Ejemplo de las capas del TCP/IP.....	127

#### **CAPÍTULO 6: Fuentes de datos**

Figura 49: Ejemplo de un sistema de bases de datos, simplificado.....	135
Figura 50: Ejemplo de un modelo de base de dato plana (flat).....	137
Figura 51: Ejemplo de un sistema de bases de datos relacional.....	138
Figura 52: Ejemplo de un sistema de base de datos no relacional (Non-SQL).....	140

Figura 53: Ejemplo de un los diferentes modelos de bases de datos relacionales (SQL) y no relacionales (Non-SQL).....	142
Figura 54: Ejemplo de los datos recolectados por parte de la del Ministerio de Salud Pública.....	143
Figura 55: Ejemplo de los datos recolectados por parte de la COE.....	144
Figura 56: Ejemplo de los datos recolectados por parte de la Cruz Roja Dominicana.....	144
Figura 57: Ejemplo de los datos recolectados por parte de la Junta Central Electoral.....	145
Figura 58: Ejemplo de los datos recolectados por parte de las telefónicas.....	146
Figura 59: Ejemplo de los datos recolectados por parte de los organismos involucrados al momento de integrarse.....	146
Figura 60: La versión de E.W. Gilbert (1958) del mapa de John Snow del brote del cólera del Soho en 1855 que muestra los cúmulos de casos de cólera en la epidemia de Londres de 1854.....	149
Figura 61: Vista de los bancos de sangre en la provincia de Santo Domingo.....	150
Figura 62: Vista de los hospitales privados en la provincia de Santo Domingo.....	151
Figura 63: Vista de las clínicas en la provincia de Santo Domingo.....	152
Figura 64: Vista de la señal emitida al momento de producirse una solicitud de sangre por parte de una entidad que la requiera.....	153
Figura: 65: Componentes de la arquitectura de referencia conceptual de ArcGIS Platform: 1-Apps (naranja), 2-Portal (verde), 3-Infrastructure (azul) y 4- Sistemas y servicios externos (violeta).....	154

Figura: 66: Los servicios de mapeo web, los servicios de características y los servicios de imágenes de ArcGIS Server se incluyen en el CPT para la planificación de capacidad.....	156
Figura 67:Componentes del ArcGIS Server.....	156
Figura 68:GIS incluye un conjunto de herramientas y tipos de datos que se pueden ensamblar en procesos en un marco de geoprocresamiento. Muchas operaciones de geoprocresamiento de múltiples pasos pueden crearse, ejecutarse y compartirse en ArcGIS.....	158
Figura 69: Componentes de una solución de integración de datos.....	160

## **CAPÍTULO 7: Análisis y modelo arquitectónico de la solución propuesta**

Figura 70: Logotipo de plataforma web y móvil del sistema de Gestión de Donadores de Sangre.....	164
Figura 71: Arquitectura General del Sistema de Gestión de Donantes de Sangre..	166
Figura 72: Diagrama de casos de uso de la Gestión Administrativa.....	171
Figura 73: Diagrama de casos de uso de la visualización de los donantes en tiempo real.....	172
Figura 74: Diagrama de casos de uso de los reportes.....	172
Figura 75: Diagrama de casos de uso de las estadísticas.....	173
Figura 76: Diagrama de casos de uso de las solicitudes de donantes.....	174
Figura 77: Diagrama de casos de uso de las donaciones de sangre.....	174
Figura 78: Diagrama de casos de uso de la aplicación móvil.....	175
Figura 79: Estructura de la Base de Datos del sistema de gestión.....	178
Figura 80: Pantalla de inicio del sistema de gestión.....	183
Figura 81: Pantalla de control de donaciones del sistema de gestión.....	184

Figura 82: Pantalla de solicitud de donaciones.....	184
Figura 83: Pantalla de gestión de los centros de donación.....	185
Figura 84: Pantalla de búsqueda de los centros de donación más cercanos.....	185
Figura 85: Pantalla de búsqueda de los donantes registrados.....	186
Figura 86: Pantalla de estadísticas del sistema de gestión.....	186
Figura 87: Pantalla de visualización de los donantes en tiempo real .....	187
Figura 88: Pantalla de contacto con el donante.....	187
Figura 89: Pantalla de reportes de las donaciones realizadas.....	188
Figura 90: Pantalla de solicitudes no atendidas.....	188
Figura 91: Pantalla de inicio de la aplicación móvil.....	189
Figura 92: Pantalla de registro de la aplicación móvil.....	190
Figura 93: Pantalla de registro de la aplicación móvil(segunda).....	191
Figura 94: Pantalla de acceso de la aplicación móvil.....	192
Figura 95: Pantalla de menú de la aplicación móvil.....	193
Figura 96: Pantalla de perfil de la aplicación móvil.....	194
Figura 97: Pantalla de búsqueda de centros de donación de la aplicación móvil...	195
Figura 98: Pantalla de notificación de la aplicación móvil.....	196
Figura 99: Pantalla de notificación de la aplicación móvil(segunda).....	197
Figura 100: Pantalla de notificación de la aplicación móvil(tercera).....	198
Figura 101: Pantalla de ayuda de la aplicación móvil.....	199
Figura 102: Pantalla de regalo de la aplicación móvil.....	200

## **CAPÍTULO 8: Modelo de negocios y análisis financiero**

Figura 103: Costo de las licencias del sistema de gestión.....	206
--	-----

Figura 104: Presupuesto del primer año de desarrollo.....	211
Figura 105: Presupuesto del mantenimiento anual.....	212
Figura 106: Presupuesto para gastos de oficina.....	212
Figura 107: Presupuesto para gastos de inmobiliario.....	213
Figura 108: Presupuesto para gastos de licenciamiento.....	214
Figura 109: Rentabilidad económica.....	217

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios, quien me ha dado las fuerzas para seguir adelante sin importar las adversidades que he encontrado en el camino. Por brindarme la sabiduría y paciencia de realizar mi sueño y el de mi familia.

A mi madre Luliana Guzmán, quien me dio la vida, quien ha sido mi sustento a través de los años y la que ha realizado esfuerzos para que yo pudiera finalizar mi carrera.

A mi padre Jose Lantigua, quien despertó en mí la curiosidad y el ingenio desde muy temprana edad. Me ayudó a entender los pasos a seguir para llegar al éxito y me inculcó hacer las cosas correctamente.

Mis hermana Isabel Lantigua, por brindarme ese apoyo y cariño incondicional desde pequeño. Tú me inspiraste a tomar las decisiones correctas, pues decías que yo era tu ejemplo a seguir y no podía fallarle.

A mi bella novia Yenifel Montero por tenerme paciencia y siempre preocuparte por mi bienestar.

A mis abuelos Domingo Guzmán y Natividad Rosario quienes son los responsables de enseñarme a nunca rendirme.

A mi padrino Roberto Lantigua, quien me ayudó a construir los cimientos para iniciar esta carrera.

A mis profesores, en especial al Ing. Santo Navarro y la Ing. Hayser Beltré, quienes me acogieron como un hijo y me guiaron en este lindo trayecto profesional. Con ustedes aprendí y desarrollé mis capacidades a tal punto que empiezo mi camino en el área de los proyectos.

Finalmente, a mis amigos, compañeros del proyecto BLOOD SOS, Team VIP, y todas aquellas personas que me apoyaron durante este trayecto, en especial Emmanuel Reyes, Billy Taylor, Yarodis Ramírez, Emmanuel Ponciano, quienes siempre han estado ahí para colaborar conmigo, me han dado ánimos y me han ayudado cada vez que los he necesitado ,les presento con gran orgullo en este trabajo de grado.

**Erick Jose Lantigua Guzman**

## AGRADECIMIENTOS

En primera instancia a Dios todo poderoso, por permitirme llegar hasta este punto de mi vida, gracias papá, sin ti no llegaría a ningún lado, sabiendo que no merezco nada me lo has dado todo.

A mis padres Rafael Ramírez y Dolly Oliva, por su apoyo incondicional durante todo el ciclo educativo, los amo a ambos por su gran trabajo que han hecho como padres, desde el inicio siempre instruyendome y haciendo que todo funcione como debe de ser.

A mis hermanos Hisny Ramírez y Jehovanny Ramírez, por sacrificarse y aconsejarme, hermanos gracias por todo (hasta las peleas :')) los amo sin razón alguna.

A mis abuelos, Bienvenido Oliva y Digna Medina (†), papá, usted que me ha contado sus historias como forma de enseñanza y reflexión, para que siempre esté en el camino adecuado y mamá, que sé que estás en un mejor lugar, gracias por tu amor incondicional, consejos y apoyo, aún no estando físicamente se que me cuidas desde el cielo, los amo a ambos.

A la familia Tiburcio Garcia, en especial a mi tía Vi, tía Ana y tía Frank, han sido lo máximo conmigo, gracias por su apoyo inmenso.

A mis seres queridos, amigos y personas que han estado desde el día 0 y han aportado tanto directa como indirectamente a la realización de este trabajo de grado,

gracias por su apoyo inconmensurable, Silvia Rosario, Tomy Rosario, Doalix Ferreiras, Wilder Febles, Yaranaís Zambrano, Freddy “El León” García, Ana Almonte, Erick Lantigua, Harim Tejeda, Emmanuel Ponciano, Emmanuel Reyes, Desirée Peralta, Billy Taylor, Sergio Encarnación, Cindy Gómez, The A Team y los del VIP.

Finalmente a mis maestros y profesores, por su arduo trabajo, dedicación y esfuerzo, por siempre hacerme dar la milla extra y llevar todo a su última expresión, ustedes son lo mejor de lo mejor y por ello, gracias, Santos Navarro, Héctor Mojica, Angel Asencio, Hayser Beltré, Juan Pablo y mi directora Rosa Ariza de Valera que me fué partícipe de mi educación inicial y básica, a todos ustedes gracias.

**Yarodis Rafael Ramírez Oliva**

## **DEDICATORIA**

Le dedico esta tesis a mi familia, especialmente a mi abuelo Domingo Guzmán, por confiar en mí y motivar a que me convierta en su primer nieto ingeniero. !Te quiero mi viejo!

A mi madre y mi novia que siempre tuvieron fe en mí y cada noche no estaban calmadas hasta que yo llegara a casa.

A todas las personas que tienen un sueño o una meta, nunca dejen de perseguirla. Se que aparecen trabas para detener el rumbo tomado, pero es solo cuestión de paciencia y decisión. !El día del triunfo llegará!

**Erick Jose Lantigua Guzman**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis va para dedicada a mis padres, hermanos, seres querido y maestros. Este es el resultado del granito de arena que cada quien aportó, ya sea con un consejo, una sonrisa, una pregunta o un aporte directo al tema de investigación.

Además a todas las personas que se motivan a leer esta investigación, que sirva de iniciativa para iniciar a investigar, producir nueva información y llegar a conclusiones para seguir educando a nuestra sociedad dominicana.

**Yarodis Rafael Ramírez Oliva**

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las metodologías y técnicas empleadas en el país por empresas tanto públicas como privadas para la obtención de sangre mediante donantes, no son la más efectivas, pues traen como consecuencia el agotamiento prematuro del valioso líquido. Esto se refleja en la falta de conocimiento de la población en cuanto a cultura de donación y la falta de un sistema centralizado que unifique todos los centros para crear una gran red de almacenamiento de sangre.

En tal sentido, la solución de este mal debe desprenderse de una estrategia de desarrollo nacional que involucre todas las partes afectadas. Dicha solución ira de la mano con los pasos de avance en los que se encamina la nación en cuanto a tecnología.

Dado el aumento de las solicitudes de sangre en todo el país sale a relucir la problemática que lleva años atacando el sistema de salud dominicano a la hora de suplir las necesidades del paciente. Y es que no contamos con un almacenamiento por tipos de sangre lo que implica que el costo de la unidad de sangre sea alta, compromete la calidad del líquido y peor aún lleva tristeza a familias dominicanas.

En consecuencia, es necesaria una infraestructura nacional de almacenamiento y control de la sangre donde interactúen todos los organismos de emergencia nacional y las instituciones reguladas de salud, tanto públicas como privadas.

La presente investigación muestra un modelo analítico y práctico, diseñado para los bancos y centros de procesamiento de sangre que a través de un dashboard en tiempo real podrá servir como herramienta para ubicar posibles donantes de sangre dependiendo la necesidad del momento. Dicho modelo contará con un sistema de gestión web y una aplicación móvil que interactúan entre ellas para brindar las mejores soluciones.

En se sentido, cada capítulo expuesto en esta tesis denota el siguiente contenido:

Capítulo 1 – Introduce al lector a conocer la problemática existente de la falta de donación de sangre en la República Dominicana. Se muestra un panorama donde se detalla cuáles son los actores principales, las normas y regulaciones que rigen dicha problemática.

Capítulo 2 – Este capítulo está enfocado a la sangre y todos sus componentes. Enseña cuales son los requisitos para donar y los requerimientos para hacer una solicitud de sangre. Indicando por último que es un banco de sangre y como se rigen.

Capítulo 3 – Explica los componentes que conformarán parte de la infraestructura del modelo analítico para los bancos de sangre, así también se conceptualiza tanto literal como gráficamente para una mayor comprensión.

Capítulo 4 – Plantea los componentes generales del modelo analítico, donde se exponen de manera conceptual las diferentes capas que tendrá el sistema y los componentes que lo conforman.

Capítulo 5 – Este capítulo definirá los componentes y elementos esenciales que darán comunicación al proyecto. Parte de los temas, tratarán de explicar de manera detallada, el funcionamiento de los protocolos de internet y servicios web móviles.

Capítulo 6 – Esta parte expone todo lo concerniente al manejo y uso de los datos que son recolectado por las diferentes organizaciones involucradas con el proyecto.

Capítulo 7 – Este capítulo enfoca la solución planteada en esta tesis, donde se detallan aspectos de la arquitectura, integración y desarrollo del mismo. Se observa las distintas pantallas que darán una idea de como será desarrollado el software. Se detallan las distintas fases con la que contará el sistema, así como el proceso a seguir para hacer una solicitud de donación correctamente.

Capítulo 8 – En este capítulo final se muestra el modelo de negocio utilizado por el proyecto para poder generar beneficios, así como también, la ventaja competitiva que este proporciona a sus usuarios finales. En el mismo se desglosa el retorno de la inversión del proyecto indicando su factibilidad.

# **CAPÍTULO 1**

## **ASPECTOS GENERALES**

## Introducción

Desde el nacimiento de la República Dominicana en el año 1844, la parte este de la isla Hispaniola ha sufrido algunos cambios demográficos que ha provocado el movimiento de la población entre las distintas provincias. Dichos movimientos han sido motivados por la búsqueda de mejoría de las personas hacia las zonas urbanas de nuestra nación.

La principal zona urbana del país se encuentra en el Gran Santo Domingo, el cual se divide en 3 demarcaciones denominadas Este, Norte y Oeste y un Distrito Nacional donde centramos nuestra investigación por ser un punto clave y el de mayor concentración poblacional.



*Figura 1: División territorial del Gran Santo Domingo*

*Fuente: Diario Libre, Gran Santo Domingo*

El Distrito Nacional es la demarcación geográfica en la cual reposa la sede del gobierno dominicano, este distrito es considerado "especial" dada su importancia política, no es ni municipio, ni provincia, aunque técnicamente ejerce la función de ambas

Ha sufrido de numerosas divisiones territoriales que han achicado su jurisdicción; la última ocasión fue el 16 de octubre de 2001, cuando se creó la nueva provincia Santo Domingo.

Según el censo realizado por la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) en el 2015 en el Distrito Nacional había una población de 1,402,749 habitantes nacionalizados más una cantidad indeterminada de extranjeros tanto regularizados como ilegales.

Dada su importancia política y económica en el Distrito Nacional se encuentran las instituciones más importantes del país. En ese sentido, dada la naturaleza de esta tesis, este capítulo introduce al lector a conocer el panorama existente de la sangre en el Distrito Nacional, las distintas instituciones involucradas, así como las regulaciones existentes.

Cabe destacar que parte de los datos expuestos en este capítulo fueron extraídos de la Política Nacional de la Sangre (PNS) 2014, preparada por la Dirección Nacional de Bancos de Sangre del Ministerio de Salud Pública (MSP).

### **1.1 Problemática de la sangre en la República Dominicana**

La sangre y sus componentes usados para transfusión son medicamentos esenciales a los cuales todos los habitantes del país tienen igual derecho (PNS, 2014, p.12). La sangre es un insumo terapéutico fundamental en el tratamiento de pacientes sometidos a cirugía, aquellos que sufren desórdenes de coagulación, en el control de la hemorragia materna, en pacientes con cáncer, entre otras muchas situaciones. En consecuencia, resulta de capital importancia disponer de un suministro de sangre oportuno, suficiente y seguro de sangre, y componentes (PNS, 2014, p.21).

En la actualidad, en República Dominicana la donación de sangre se encuentra en situación crítica, dice la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que contamos con déficit anual de 280,000 pintas de sangre, es por esto por lo que la provisión de sangre y componentes adquiere gran importancia por el proceso de cambio que se está desarrollando en la organización del sistema de salud, así como por las condiciones epidemiológicas de su población.

Dichas situaciones suponen, aunque no se pueda cuantificar, un aumento en demanda de sangre y componentes, incluyendo el desarrollo tecnológico en la prestación de los servicios de salud. Las razones para proveer el aumento son:

1. Aseguramiento: con la creación del sistema Dominicano de Seguridad Social (SDSS), que garantiza el aseguramiento de toda la población afiliada, a través del Seguro Familiar de Salud, el cual tiene un carácter obligatorio y universal, está cubierta la sangre y componentes que se requiera para la atención del paciente.
2. Condiciones de salud y sus tendencias: más del 50% de las causas de mortalidad, tanto en hombres como en mujeres, tiene relación directa con el suministro de sangre.

Según la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) en el año 2016 se registraron 42.199 defunciones, siendo las principales causas las relacionadas con enfermedades del sistema circulatorio (37%); seguido de las causas externas (16%), neoplasias (15%), respiratorias (14%), diabetes (9%), otras (9%).

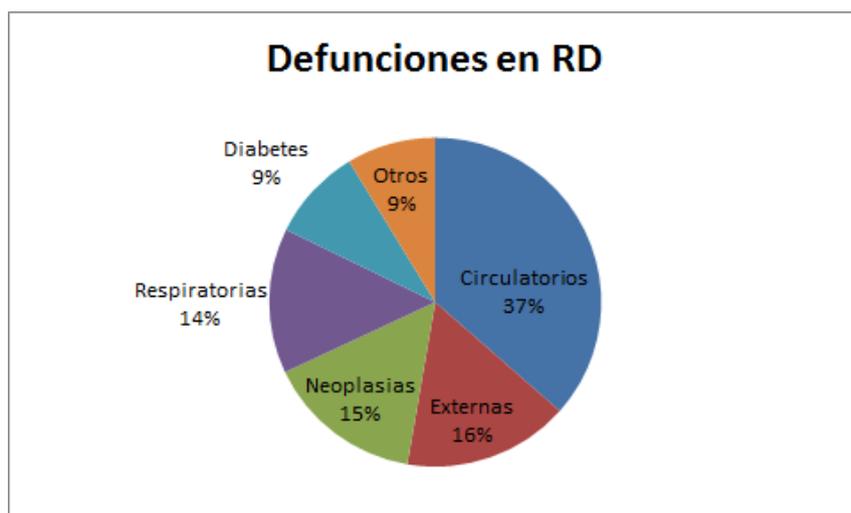


Figura 2: Defunciones en Rep. Dom.

Fuente: Elaboración Propia

No se han observado cambios significativos años tras años en la última década, lo que hace pensar que esta tendencia va a continuar y en esas patologías el soporte transfusional es necesario.

Dicho esto, está el hecho que la esperanza de vida aumentó de 65,3 años en 1990 a 73.68 años en el 2015 (Salud de Las Américas OPS, 2012). Es decir, la tendencia al envejecimiento de la población es evidente y por ello se aumenta el riesgo cardiovascular y de neoplasias malignas (PNS,2014, p.21).

Según el estándar establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) cada país debe contar con una donación de pintas de sangre equivalentes al 4% de su población, en el caso de la República Dominicana que hasta el 2016 contaba con 10.65 millones de habitantes, debe contar con aproximadamente 400,000 pintas de sangre almacenadas.

La realidad de la nación es otra, dado que solo el 30% de la población mínima requerida es donadora, es decir solo 120,000 personas en promedio están donando sangre lo que significa un déficit del 70%.

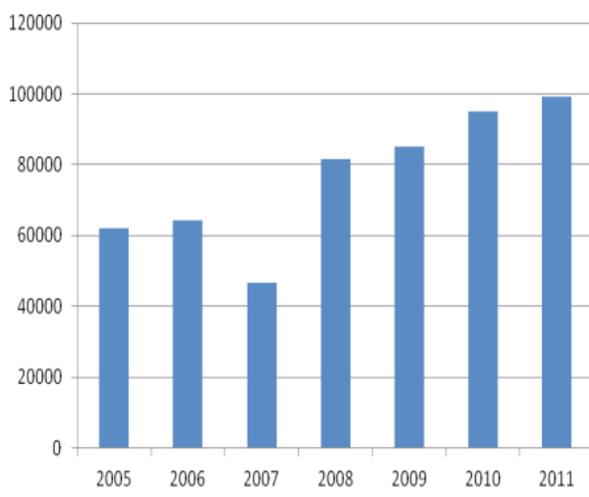


Figura 3: Número de unidades de sangre colectadas en Rep. Dom entre 2005-2011

Fuente: PNS,2014, p.25

Del 30% de las personas que donan sangre podemos observar que el 80% lo hace por reposición económica o ayuda familiar, 18% es voluntario y 2% lo hace por otras razones.

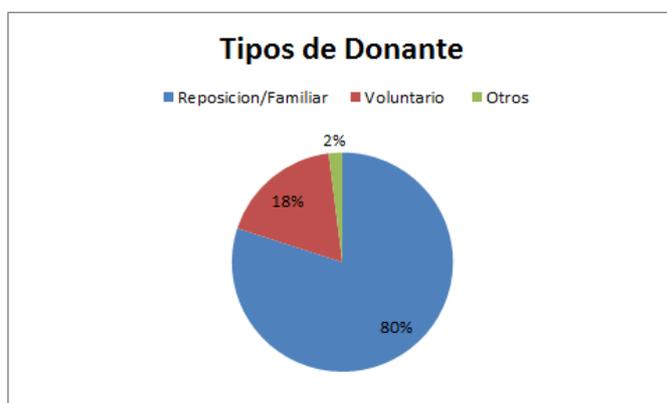


Figura 4: Tipos de donantes

Fuente: Elaboración propia

Para que se pueda contar con la provisión de sangre adecuada, cada vez se confirma que es el donante voluntario-altruista, el que ofrece más garantías. Dichas garantías están relacionadas con: la seguridad de los productos, la reducción de costos, además de tener un valor social agregado (PNS,2014, p.23). En la figura 5 observamos las ventajas de la donación voluntaria.

ASPECTO	COMENTARIO
SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajas prevalencias para agentes infecciosos transmitidos por transfusión</li> </ul>
REDUCCION EN COSTOS Es necesario una inversión y disponer de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución en el porcentaje de donantes potenciales excluidos</li> <li>• Disminución de unidades descartadas por reactividad</li> <li>• Mejora la disponibilidad de unidades de sangre y componentes</li> <li>• Disminución en el número de incidentes Transfusionales</li> </ul>
ASPECTO	COMENTARIO
ETICO Y SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acto de libre escogencia</li> <li>• Protección del donante y receptor</li> <li>• Contribución al desarrollo de valores humanos de solidaridad, responsabilidad y participación social.</li> <li>• Favorece población sana y estilos de vida saludables</li> </ul>

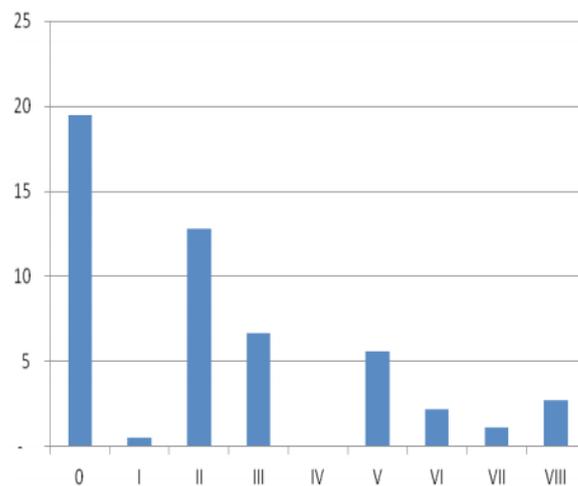
*Figura 5: Ventajas del donante voluntario*

*Fuente: PNS,2014, p.23*

Sabiendo estos datos se debe fortalecer la organización para garantizar que la provisión de sangre y componentes sea oportuna, suficiente, eficiente y segura. Esto es posible mediante un sistema centralizado que permita gestionar las donaciones y permita crear una logística de almacenamiento. Así como, una campaña de concientización a la población mostrando la necesidad e importancia de que sean donantes activos.

### **1.1.1 Estadísticas relacionadas a la demanda de la sangre en el Distrito Nacional**

El crecimiento en la colecta de unidades de sangre impacta sobre el aumento en la disponibilidad de sangre por 1.000 habitantes, Al realizar análisis por regiones del país, se encuentra que la disponibilidad de sangre es inequitativa, el rango observado va desde 1 unidad/1000 habitantes en las regiones I y VII, hasta 19 unidades/1000 habitantes en la región 0, ver figura 6.



*Figura 6: Disponibilidad de donantes por cada 1000 habitantes en las regiones de Rep. Dom.*

*Fuente: PNS,2014, p.23*

Dado que la población del Distrito Nacional equivale al 13.14% de la población nacional y se encuentra en la región 0, sabemos que la cantidad de posibles donantes es mayor que en otras regiones.

Por ende, es notable que la concentración de la mayoría de las instituciones involucradas con el proceso de la sangre pertenezca a dicha región.

## **1.2 Principales actores y organismos relacionados a la adquisición, solicitud y regulación de la sangre en el Distrito Nacional**

Como vimos anteriormente requerimos de un sistema capaz de gestionar la cantidad necesaria de donantes de sangre, es por esto que mostramos a continuación las principales instituciones interesadas con el desarrollo de dicho sistema. Dichas instituciones son:

- Ministerio de Salud Pública (MSP)
- Dirección Nacional de Bancos de Sangre
- Cruz Roja Dominicana
- Centro de Operaciones de Emergencias
- Colegio Dominicano de Bioanalistas
- Sistema 911
- Junta Central Electoral
- Asociación de clínicas privadas

La definición de los límites de las funciones de cada institución es compleja y constantemente se deben hacer adecuaciones en este esquema interinstitucional. En ese sentido, considerando exclusivamente las entidades vinculadas e interesadas directamente, se presentan las siguientes:

### **1.2.1 Ministerio de Salud Pública**

El Ministerio de Salud Pública es el órgano del Estado responsable de las políticas del sector y como ente rector, regulador y conductor del Sistema Nacional de Salud y la vigila la organización de la red pública de provisión de servicios conforme lo establece la Ley General de Salud (Ley 42-01) y sus Reglamentos complementarios.



*Figura 7: Ministerio de Salud Pública.*

*Fuente: msp.gob.do*

El 28 de junio de 1956, el Gobierno de turno impuso a la nación la ley 4471 como el denominado código de Trujillo de Salud Pública. Ese código regulaba los asuntos relacionados a la salubridad e higiene; y establecía los derechos y deberes en lo referente a la protección y restablecimiento de la salud.

Previamente existieron, a principios del pasado siglo XX, las llamadas Juntas de Sanidad, las cuales según la Ley de Sanidad Número 4836 del año 1908. Tenían carácter consultivo y de fiscalización; y debían atender las consultas que sobre higiene y salubridad pública les eran sometidas.

El 13 de octubre de 1919, durante la Intervención Norteamericana, se dictó la orden ejecutiva No. 330, que creó la primera unidad en el país que se encargaría de dirigir los servicios relativos a la Salud Pública.

25 de junio 1924, la Ley No. 685 elevó dicho Departamento a la categoría de secretaria, naciendo así la Secretaría de Estado de Sanidad y Beneficencia. El 24 de noviembre del 1941, mediante la Ley No. 013 el nombre de la secretaria fue cambiado, por la Secretaria de Sanidad y Asistencia Pública.

En el año 1947, mediante la Ley No. 1399, se creó la secretaría de Estado de Previsión Social, la cual tendría a su cargo atribuciones relativas a la asesoría sobre

legislaciones de seguros de enfermedad, indemnizaciones, todos los asuntos administrativos y de seguridad salud.

Y en 1955 la Secretaria de Estado de Sanidad y Asistencia Pública pasó a denominarse Secretaría de Estado de Salud Pública, que estaba encargada de los servicios propiamente de salud.

El 25 de noviembre del 1955 se dictó el reglamento No. 1312, que era el reglamento orgánico de la Secretaría de Estado de Previsión Social; y el 11 de febrero del año 1956 se dicta el decreto No. 1489, Orgánico de Secretarías de Estado, el cual forma específica las funciones a cargo de la Secretaría de Estado Salud Pública.

Mediante el Decreto No. 2786 del año 1957 se funden las funciones de la Secretarías de Estado de Salud Pública y la de prevención social en una sola entidad, bajo el nombre de Secretaria de Estado de Salud y Previsión Social. Desde entonces tanto los servicios de salud como los de asistencia serían conjuntos. Para 1967 la Ley No. 175 del 31 de agosto cambió el nombre Secretaria de Estado de Salud Pública y Previsión Social por el de Secretaria de Estado de Salud Pública y Asistencia Social.

Posteriormente la Ley General de Salud Núm. 42-01 de 2001 instituye a la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social como la institución rectora del Sistema Nacional de Salud para formular las políticas y un plan nacional de salud.

Mediante el decreto no. 74-10 del 12 de febrero del 2010 se cambió el nombre de Secretaría de Estado de Salud a Ministerio de Salud, conforme la Constitución de la República del 26 de enero de 2010.

La misión del MSP es garantizar el ejercicio del derecho a la salud de los habitantes del país y su acceso equitativo a servicios integrados e integrales de salud, promoviendo la producción social y orientando las intervenciones a la protección social en salud, desarrollando la función de rectoría y alcanzando el objeto del Sistema Nacional de Salud, en el marco de sus principios para lograr la satisfacción de las necesidades de la población, con énfasis en los grupos prioritarios.

En los registros del MSP encontramos 192 hospitales de primer nivel, más de 500 clínicas, 66 bancos de sangre y mas 100 laboratorios clínicos registrados y validados por la Dirección de Habilitación y Acreditación.

#### **1.2.1.1 Dirección Nacional de Bancos de Sangre**

La Dirección Nacional de Bancos de Sangre como ente regulador del Ministerio de Salud Pública, es la unidad técnica responsable de estructurar un sistema Nacional de Sangre que permita al país contar con suficiente sangre y derivados seguros. En el marco de la Ley General de Salud, la sección IV y los artículos 107 y 108, sobre los Bancos de Sangre, servicios de transfusión sanguínea y control de la serología, destacan que el suministro del producto sanguíneo es un acto de responsabilidad legal y ética, cuya normativa será establecida por el Ministerio de Salud Pública, que garantizará su cumplimiento y fijará el costo técnico del procedimiento que involucra este servicio. (PNS,2014, p. 33)

La Dirección Nacional de Bancos de Sangre asumiendo el mandato legal, realiza supervisiones a los diferentes establecimientos en coordinación con las direcciones provinciales de Salud, con el objetivo de detectar a tiempo debilidades inherentes y

particulares en cada servicio, a fin de disminuir los riesgos y/o daños potenciales que estos representan para la salud de los usuarios.

Actualmente no existe un procedimiento para el cierre de los establecimientos ni la ley general de salud 42-01 establece penalidades significativas para los servicios que no cumplen con lo establecido por la normativa.

Alrededor de un 65% de los Bancos de Sangre participan del programa de evaluación externa de la calidad serológica, demostrando que el 16% trabaja apegado a los criterios exigidos por el programa hasta el año 2011. A la fecha y en el marco del establecimiento de un sistema de gestión de calidad, se tiene en agenda la construcción del Plan Estratégico Nacional de Sangre que integrara todas las intervenciones orientadas a garantizar la calidad de los servicios.

### **1.2.2 Cruz Roja Dominicana**

La Cruz Roja Dominicana fundada el 15 de abril del 1927, está constituida de acuerdo con los convenios de ginebra de los cuales la república dominicana es parte, así como con los Principios Fundamentales del Movimiento.



*Figura 8: Cruz Roja Dominicana.*

*Fuente: [www.cruzroja.org.do](http://www.cruzroja.org.do)*

El 16 de noviembre de 1927, la Cruz Roja Dominicana fue reconocida por el Comité Internacional de la Cruz Roja, con sede en Ginebra, Suiza, siendo admitida como miembro de la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y Media Luna Roja el 19 de enero del 1931.

En el año 1930, a raíz de la ocurrencia de un violento huracán denominado San Zenón, que azotó la ciudad de Santo Domingo y sus alrededores, el día 03 de Septiembre de ese año, ocasionando grandes daños materiales, numerosas pérdidas de vidas, millares de heridos y damnificados, dejando la ciudad capital casi totalmente destruida, se hizo cargo de la Presidencia de la Institución el entonces presidente de la República, General Rafael L. Trujillo, designando conjuntamente a militares, médicos, funcionarios y demás miembros de su gabinete político, para que a través de la Institución se dictarán todas las medidas necesarias para hacer frente a la catástrofe.

Se formaron para esa ocasión brigadas de voluntarios, que se ocuparon entre otras cosas de aliviar el sufrimiento humano, también del enterramiento de los cadáveres y de la incineración de los que estaban en muy mal estado. Como consecuencia de las epidemias y la tasa de mortalidad que se presentó en la población infantil la Institución funda el Primer Hospital Pediátrico, esté bajo la dirección del Médico Pediatra Luís Rafael Caminero Sánchez entre otros profesionales de la salud.

Al terminar ese periodo de reconstrucción y asistencia, el presidente Trujillo dictó el decreto No. 477 del año 1932, que otorgó reconocimiento gubernamental a la Cruz Roja Dominicana, colocándola bajo jurisdicción de la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social.

Para los años 60ta Cruz Roja Dominicana había fundado en el país la Primera Escuela de Enfermería (1935) y el Primer Banco de Sangre (1949) que aún funciona actualmente.

Actualmente el Estado Dominicano reconoce a la Sociedad Nacional de la Cruz Roja Dominicana, de conformidad con los instrumentos del Derecho Internacional Humanitario y las resoluciones de la Conferencia Internacional de la Cruz Roja, como una organización Autónoma y de derecho privado de carácter internacional, auxiliar de los poderes públicos en las actividades humanitarias.

La Cruz Roja Dominicana posee 4 bancos de sangre que se encuentran en el Distrito Nacional, Santiago, La Romana y San Francisco de Macorís.

La Cruz Roja Dominicana recibe aproximadamente 300 personas diariamente y apoya en más del 50% de la sangre que se utiliza a nivel nacional.

A finales del año 2017 fue inaugurado un Hemocentro con capacidad para procesar 500 pintas de sangre diariamente que permitirá reducir la brecha de donación con la que cuenta el país. (Pantaleon, 2017, Listin Diario)

### **1.2.3 Centro de Operaciones de Emergencias**

El Centro de Operaciones de Emergencias (COE) es un organismo de coordinación para la preparación y respuesta en caso de desastres. En esta instancia es donde se planifica y ejecuta la coordinación interinstitucional para la preparación ante situaciones de desastres o emergencias con potencial de afectar a la población y que requieran la intervención colectiva de las instituciones del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Respuesta ante Desastres.



*Figura 9: Centro de Operaciones de Emergencia*

*Fuente: [www.coe.gob.do](http://www.coe.gob.do)*

Dicha institución forma junto a otros ministerios e instituciones la Comisión Nacional de Emergencias de la República Dominicana que se reúne ante cualquier caso de desastre o posible amenaza. El COE es responsable de promover y mantener la coordinación y la operación conjunta entre los diferentes niveles, jurisdicciones y funciones de las instituciones involucradas en el manejo y atención de emergencias y desastres en el país.

Según el artículo 12 de la Ley No 147-02 sobre gestión de riesgos: Centro de Operaciones de Emergencias: Se ratifica mediante esta ley el Centro de Operaciones de Emergencias (C. O. E.) el cual funcionará como organismo de coordinación para la preparación y respuesta en caso de desastres.

Estará integrado por funcionarios designados como representantes oficiales permanentes responsables por las siguientes entidades.

El COE cuenta con 3261 albergues en toda la geografía nacional de los cuales 126 pertenecen al Distrito Nacional. (Listado Nacional de Albergues, 2017, p.3)

#### **1.2.4 Colegio Dominicano de Bioanalistas**

El Colegio Dominicano de Bioanalistas CODOBIO, La Asociación Dominicana de Profesionales del Laboratorio Clínico, Inc. ADOPLAC, fue fundada el 9 de mayo del 1969 por la Licda. Mitsy Cabral de Nova y un grupo de entusiastas colaboradoras entre las que se enfatiza la colaboración de la Dra. Blanca Odette García Profesora Meritísima de la UASD.



*Figura 10: Colegio Dominicano de Bioanálisis.*

*Fuente: [codobio.com.do](http://codobio.com.do)*

Tiene asiento legal en la Ciudad Santo Domingo, República Dominicana, es de carácter autónomo y de duración indefinida. Es el resultado del recorrido histórico que han llevado a cabo desde su fundación hasta la fecha, importantes damas del quehacer del Bioanálisis del país, entre las que resaltamos las pasadas presidentas.

Por otra parte, cabe subrayar que ha sido un trayecto matizado de intensas luchas gremiales, exigiendo reivindicaciones salariales, en que experimentadas líderes, han encabezado movimientos que han llevado al gremio a la conquista de reajuste salarial, tiempo en servicio, pensiones y jubilaciones entre otros derechos demandados.

Es oportuno señalar que la historia, cuenta la realización de eventos científicos como son: conferencias, Cursos, Talleres, Seminarios, Simposio, Foros y Congresos Nacionales e Internacionales. Con el devenir de los años, se ha logrado hacer realidad grandes metas, como son: la adquisición de local propio, Cooperativa de

Ahorros y Préstamos, BIOCOOP, el Seguro Médico, Módulo Odontológico, nuevo local, autobús para transporte entre otros.

### **1.3 Regulaciones y normas relacionadas servicios de sangre**

Dada la complejidad para manejar la sangre, requiere de ciertas políticas y estándares a la hora de su gestión, uso, distribución y almacenaje. Entre estas, existe una política nacional de sangre y un estándar de trabajo para brindar servicios en toda Latinoamérica.

#### **1.3.1 Política Nacional de la Sangre**

En el año 2000, como parte del proceso de reforma, modernización y democratización del Estado, la Secretaría de Estado de Salud Pública (hoy Ministerio de Salud Pública), aprobó a través del Disposición Administrativa No. 5384, la Política Nacional de Sangre. Este documento fue establecido con el fin de organizar y planificar las actividades que garanticen la seguridad, la calidad, oportunidad y disponibilidad de sangre y sus componentes y consideró como componente vital de la misma, la elaboración de un Plan Nacional de Sangre para dar una respuesta coherente e integral a las necesidades del sector. (PNS,2014, p. 33).

El propósito de la Política Nacional de Sangre es asegurar a toda la población a través de una red de servicios de transfusión, el acceso a la sangre, componentes sanguíneos y hemoderivados, con criterios de suficiencia, equidad, oportunidad, seguridad y eficacia, fundamentado en la generación de una cultura de donación voluntaria, solidaria y repetitiva de sangre, el fraccionamiento, el uso adecuado de la sangre, componentes y hemoderivados, hemovigilancia y seguridad transfusional.

El documento de PNS consideró diez ejes fundamentales, a saber:

1. Velar por la existencia de los mecanismos que aseguren el acceso oportuno y de calidad de sangre y componentes seguros a todos los ciudadanos, basadas en los principios de equidad, solidaridad, universalidad, calidad y eficiencia.
2. Promover las donaciones voluntarias de sangre a través de las Direcciones Provinciales y Municipales de Salud estableciendo programas específicos para la aplicación de esta Política y orientando la comunidad hacia las donaciones voluntarias de sangre y/o componentes seguros
3. Asegurar la calidad e inocuidad de la sangre y sus componentes, debiendo ésta ser tamizada antes de ser transfundida.
4. Promover el uso racional de la sangre y sus componentes, creando el conjunto de normativas pertinentes y capacitando adecuadamente al personal de salud.
5. Promover la organización de una Red Nacional de Bancos de Sangre con Centros Especializados, ubicados estratégicamente, para el procesamiento y distribución de la sangre y sus componentes.
6. Requerir de la calificación e idoneidad del recurso humano que preste este servicio; organizando para tales fines programas nacionales de educación continua en sangre y componentes seguros, a fin de dotarlos de los conocimientos y destrezas que las permitan desempeñar sus funciones con eficiencia y eficacia.
7. Promover y facilitar la actualización del marco legal que regule la práctica de la hemoterapia a nivel nacional.
8. Asegurar que las condiciones de estructura física y equipamiento, para la captación, procesamiento, almacenamiento y administración de la sangre y sus

componentes no ofrezcan riesgos para el personal de salud, para el donante, para el paciente ni para la comunidad por lo cual todo el establecimiento que brinde este servicio deberá estar habilitado y certificado por la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social.

9. Asegurar que todo banco de sangre establezca un programa de Control de Calidad Interno y participen en Programas de Evaluación Externa de Calidad Regionales, Nacionales y/o Internacionales.
10. Conformar la Comisión Nacional de Sangre incluyendo los miembros que la integran.

Una de las barreras que intenta romper el Plan Nacional de Sangre es la comercialización de la sangre, específicamente la exigencia de un pago para reponer las unidades de sangre entregadas.

Esta práctica es contraria al artículo 108 de la Ley General de Salud 42-01 que establece que “La donación de sangre será un acto voluntario, realizado con fines terapéuticos o de investigación científica. Quedan prohibidas la intermediación comercial y el lucro en la donación de sangre.”

Aunque varía dependiendo el lugar y no existe una documentación que lo avale, el precio de las unidades de sangre oscila entre \$800 y \$1500 en los bancos de sangre públicos y \$3000 a \$5000 dependiendo la urgencia en los bancos de sangre privados. Además del pago, exigen la reposición de la sangre mediante otros donantes, de no ser así se duplica el precio de la unidad de sangre requerida.

### **1.3.2 Estándares de Trabajo para servicios de Sangre**

Los Estándares de Trabajo para Bancos de Sangre (ETBS) fueron originalmente publicados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en 1999, con el objetivo principal de contribuir a la seguridad sanguínea en Latinoamérica. Los Estándares fueron preparados con la contribución de la Asociación Americana de Bancos de Sangre (AABB) y con el consenso de los Programas Nacionales de Sangre de todos los países latinoamericanos. (ETBS, 2012, p.6)

En 2005, el Consejo Directivo de OPS adoptó el Plan Regional de Acción para la Seguridad Transfusional 2006-2010, el que incluyó la garantía de calidad como una de sus estrategias.

La evaluación del progreso del Plan Regional en 2008 identificó deficiencias en la organización y eficiencia de los sistemas nacionales, factores que contribuyen a limitar la disponibilidad y la seguridad de la sangre, por lo que el Consejo Directivo instó a los Estados Miembros a fortalecer el nivel normativo de sus Ministerios de Salud y fortalecer la planificación, supervisión y el funcionamiento eficaz general del sistema nacional de sangre.

**Cuadro 1. Número de centros de procesamiento de sangre y número de unidades procesadas por centro al año, en países latinoamericanos en el 2005 y el 2009.**

PAÍS	NÚMERO DE CENTROS		NUMERO DE UNIDADES PROCESADAS POR CENTRO Y POR AÑO	
	2005	2009	2005	2009
Argentina	480	400	761	2.254
Bolivia	22	20	2.126	3.449
Brasil	562	395	6.652	9.270
Chile	78	38	2.283	5.438
Colombia	110	91	4.797	7.604
Costa Rica	17	27	3.186	2.195
Cuba	48	46	10.320	8.762
Ecuador	22	33	5.669	5.302
El Salvador	32	29	2.504	2.853
Guatemala	47	60	1.664	1.525
Honduras	22	24	2.378	2.429
México	550	560	2.457	2.857
Nicaragua	24	3	2.255	23.274
Panamá	26	26	1.645	1.975
Paraguay	16	11	4.706	6.075
Perú	92	90	1.953	2.453
República Dominicana	58	65	1.071	1.309
Uruguay	76	57	1.259	1.615
Venezuela	240	302	1.495	1.528
Todos los países	2.522	2.277	3.163	3.974

*Figura 11: Números de centros de procesamientos de sangre en Latinoamérica*

*Fuente: ETBS, 2012, p. 130*

El Consejo Directivo pidió a la dirección que colaborará con los Estados Miembros en la ejecución del plan regional 2006–2010 con un enfoque multidisciplinario y teniendo en cuenta la garantía de calidad y la eficiencia financiera.

Los servicios de sangre establecerán y mantendrán procedimientos documentados para controlar, calibrar y mantener el equipo utilizado para inspeccionar, medir o examinar si un insumo (ya sea bien a la recepción, en proceso o al final) satisface los requisitos establecidos por los servicios de sangre. Dicho equipo será utilizado de tal manera que asegure que los límites en la medición son conocidos y consistentes con la capacidad de medida que se requiere.

**Cuadro 3. Obtención de sangre en los países latinoamericanos y del Caribe en el 2005 y el 2009.**

PAÍS	Número de unidades recogidas		Tasa de donación	
	2005	2009	2005	2009
Antigua y Barbuda	1.020 *	1.321	124.4 *	153.6
Antillas Holandesas	9.393	6.702	350.0	295.0
Argentina	365.313	926.941	94.3	230.0
Bahamas	5.152	6.914	158.5	202.2
Barbados	4.164 *	4.781	148.2 *	167.8
Belice	3.107	4.364	125.2	129.6
Bolivia	46.764	69.073	50.9	70.0
Brasil	3.738.580	3.661.647	200.9	189.0
Chile	178.079	206.676	109.3	121.8
Colombia	527.711	692.487	122.6	151.7
Costa Rica	54.170	59.336	125.2	129.6
Cuba	495.343	403.060	442.5	359.7
Dominica	757	977	105.1	133.8
Ecuador	124.724	174.960	95.5	128.4
El Salvador	80.142	82.757	132.3	134.3
Granada	835	1.426	79.5	133.3
Guatemala	77.290	91.554	60.8	65.3
Guyana	5.267	7.700	68.9	101.0
Haití	10.823	21.471	11.5	21.4
Honduras	52.317	58.317	75.9	78.1
Jamaica	22.155	24.881	83.0	91.5
México	1.351.204	1.602.071	128.3	146.2
Nicaragua	54.117	69.932	99.2	121.2
Panamá	42.771	51.539	132.3	149.2
Paraguay	47.060	66.873	79.7	105.3
Perú	179.721	221.266	64.6	75.9
República Dominicana	62.120	85.169	65.2	84.4
Saint Kitts y Nevis	423	510	88.1	104.1
Santa Lucía	1.914	2.446	121.9	152.9
San Vicente y las Granadinas	822	982	77.5	93.5
Suriname	7.525	9.774	150.5	188.0

*Figura 12: Obtención de sangre en Latinoamérica y el Caribe entre 2005-2009*

*Fuente: ETBS, 2012, p. 132*

Cuando se use sistemas de informática (programas y equipo) comparativos como formas de inspección, serán validados antes de ser utilizados durante la producción y revalidados según sea apropiado. Los servicios de sangre establecerán el nivel y la frecuencia de dichas validaciones y mantendrán registros como evidencia del control.

La tercera edición de los ETBS cuenta con 22 secciones que van desde la responsabilidad gerencias hasta la calidad y seguridad de las donaciones.



## RESUMEN

Hemos visto cómo la sangre ha sido un problema durante muchos años en nuestro país y sobre todo en el Distrito nacional que es nuestra zona de estudio. Es por esto por lo que es preciso y viable que se trabaje el proceso de donación mediante un sistema computarizado que apoyen el proceso a realizar en tan ardua tarea y que permita obtener y organizar datos para la búsqueda continua de mejoras para tan importante sector.

En ese sentido, los temas tratados anteriormente, han dado un panorama en el cual se comprende más claramente el nivel de importancia de la sangre, así como las instituciones involucradas en el cumplimiento de las buenas prácticas.

Parte de lo aprendido en este capítulo, son las regulaciones y política que han ido surgiendo con el objetivo de, social y económicamente, dar mejor estructura al proceso y almacenamiento de la sangre.

En dicho objetivo, se involucra como ente principal el Ministerio de Salud Pública representada por la Dirección de Bancos de Sangre, la cual tiene la responsabilidad dentro de la gestión del procesamiento de la sangre.

Finalmente, vimos como existe un estándar creado por la Organización Panamericana de la Salud como organismo internacional que busca regir y colaborar con todas las naciones para establecer un control y sistema de donaciones de sangre eficiente y justo para los más necesitados.

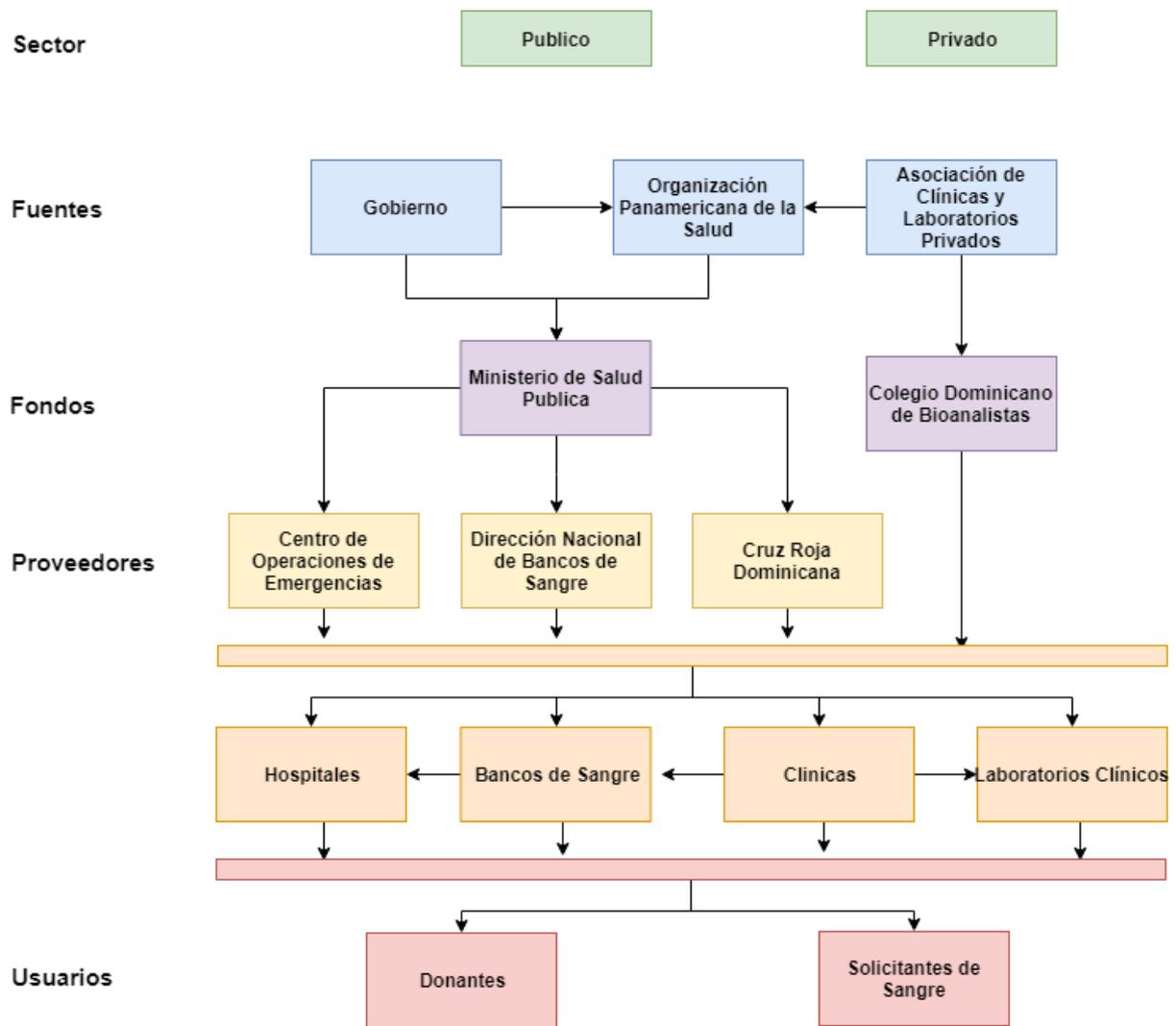


Figura 13: Interacción de los diferentes organismos del estado en la gestión de la sangre  
Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO 2**

### **LA SANGRE**

## Introducción

La práctica sanitaria en toda sociedad organizada debe estar debidamente regulada, sobre la base de instrumentos legales que trazan pautas al accionar de los distintos sectores y actores que intervienen en dicha práctica, de forma tal que las actividades se realicen bajo condiciones de seguridad que permitan mantener o restaurar la salud para proteger la vida de las personas.

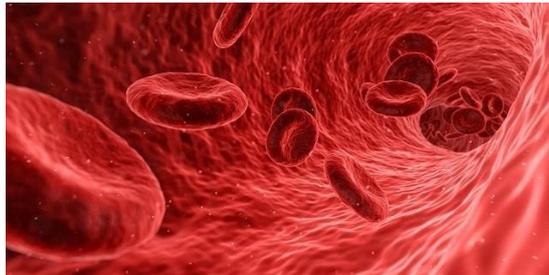
En el contexto de la República Dominicana contamos con la Ley General de Salud No.42-01 de Marzo del 2001 que establece en los artículos. No. 98, 99, 100, 107 y 108 y la Ley de Seguridad Social No 87-01, que corresponde a la SESPAS la habilitación y acreditación de los establecimientos y servicios de salud, evaluándose con normas y criterios mínimos para promover la garantía de calidad en la prestación de servicios de salud.

Este capítulo introduce al lector a conocer sobre la sangre y sus compuestos, los requisitos para donar sangre, los pasos a realizar para poder donar, las regulaciones existentes para los bancos de sangres así como el proceso que conlleva la donación.

## 2. La Sangre

### 2.1.1 ¿Qué es la sangre?

La sangre es un tejido conectivo líquido, que circula por capilares, venas, arterias, aurículas y ventrículos de todos los vertebrados. Su color rojo característico es debido a la presencia del pigmento hemoglobínico contenido en los eritrocitos



*Figura 14: La Sangre*

*Fuente: <http://www.infosalus.com>*

Es un fluido opaco, denso y con sabor metálico. El color varía desde escarlata (rica en oxígeno) a rojo oscuro (pobre en oxígeno). El pH de la sangre es 7.35–7.45. La temperatura es 38°C, ligeramente superior a la temperatura corporal normal.

La sangre es un tejido líquido que recorre el organismo, a través de los vasos sanguíneos que transporta las células necesarias para llevar a cabo las funciones vitales (respirar, formar sustancias, defenderse de agresiones).

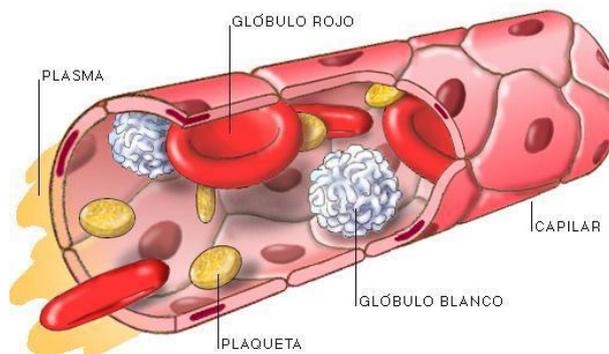
La cantidad de sangre de una persona está en relación con su edad, peso, sexo y altura. Una persona adulta tiene entre 4,5 y 6 litros de sangre, es decir, un 7% de su peso corporal.

La sangre transporta los principios nutritivos desde el aparato digestivo hasta las células, donde se recogen también las sustancias de desecho para eliminarlas gracias a los riñones, el hígado y otros órganos de excreción.

También es la encargada de regular el transporte de oxígeno y la eliminación del anhídrido carbónico. Tiene un papel importante en funciones como la coagulación, la inmunidad y el control de la temperatura corporal.

### 2.1.2 Composición de la sangre

Este fluido está compuesto por dos una parte líquida (Plasma) y otra parte de elementos formados ( Plaquetas, Eritrocitos, Leucocitos).

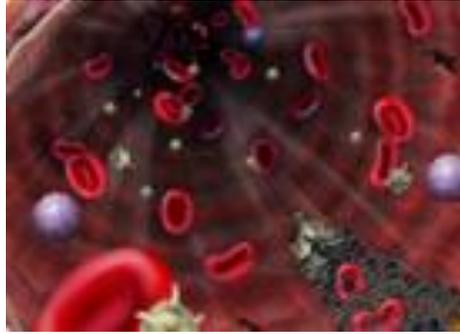


*Figura 15: Composición de la sangre*

*Fuente: <https://www.xatakaciencia.com/biologia/la-sangre-todo-lo-que-necesitas-saber-i>*

#### 2.1.2.1 Plasma

Es la parte líquida de la sangre y es muy rico en proteínas, entre las cuales destacan como las más importantes: La albúmina, los factores de la coagulación y las inmunoglobulinas. Representa el 55% del volumen total de la sangre.



*Figura 16: El plasma*

*Fuente: [http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es\\_els-components.html](http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es_els-components.html)*

El plasma transporta:

- a. Los alimentos desde el Intestino delgado hasta los tejidos.
- b. Los desechos celulares desde las células hasta el Aparato Urinario.
- c. Las Hormonas desde las Glándulas de secreción interna a todo el organismo.
- d. El calor desde las células, en las que se genera durante la oxidación, a las restantes partes del cuerpo contribuyendo a mantener constante la temperatura corporal.

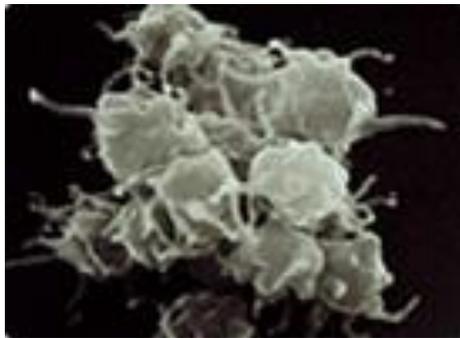
Además, en el plasma existen moléculas proteínicas que cumplen una función de defensa específica denominada anticuerpos.

#### **2.1.2.4 Plaquetas**

Las plaquetas son pequeñas células que circulan en la sangre; participan en la formación de coágulos sanguíneos y en la reparación de vasos sanguíneos dañados.

Cuando un vaso sanguíneo se lesiona, las plaquetas se adhieren al área dañada y se distribuyen a lo largo de la superficie para detener la hemorragia (este proceso se conoce como adhesión).

Al mismo tiempo, pequeños sacos ubicados al interior de las plaquetas y llamados gránulos liberan señales químicas (este proceso es llamado secreción). Estas sustancias químicas atraen a otras plaquetas al sitio de la lesión y provocan su aglutinamiento para formar lo que se conoce como tapón plaquetario (a este proceso se le llama agregación).



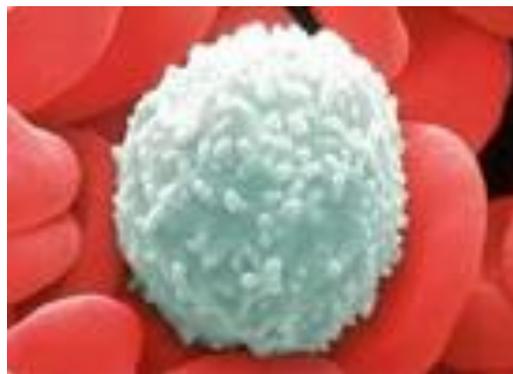
*Figura 17: Las Plaquetas*

*Fuente: [http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es\\_els-components.html](http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es_els-components.html)*

### 2.1.2.3 Leucocitos

También denominados Glóbulos Blancos tienen función defensiva y se dividen, según la presencia de gránulos en el citoplasma, en granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos) y no granulocitos (monocitos y linfocitos):

- Neutrófilos (60-70%): Presentan un tamaño medio, un citoplasma con muchos gránulos pequeños y un núcleo lobulado.
- Su misión es fagocitar (comer y digerir partículas extrañas). Se tiñen con colorantes ácidos y básicos.
- Eosinófilos (1-3%): Presentan un tamaño medio, un citoplasma con pocos gránulos medianos y un núcleo con dos lóbulos. Está relacionado con alergias y parasitismo. Se tiñen con colorantes ácidos.
- Basófilos (<1%): Citoplasma con pocos gránulos grandes y núcleo abombado. Contribuyen a la respuesta inmunitaria segregando heparina (anticoagulante) y histamina (inflamación)



*Figura 18: Leucocitos*

*Fuente: [http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es\\_els-components.html](http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es_els-components.html)*

### 2.1.2.4 Eritrocitos

También denominados glóbulos rojos son células pequeñas, delgadas y en forma de disco cóncavo por ambas caras. Son indiscutiblemente los cuerpos sólidos más abundantes en el torrente sanguíneo: en un momento dado, es probable que circulen por el organismo 25 billones de ellos, cantidad más que suficiente para cubrir cuatro canchas de tenis si se colocaran uno al lado del otro.



Figura 19: Eritrocitos

Fuente: [http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es\\_els-components.html](http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es_els-components.html)

La función de los glóbulos rojos (eritrocitos) es el transporte de oxígeno de los pulmones a cada una de las células del organismo.

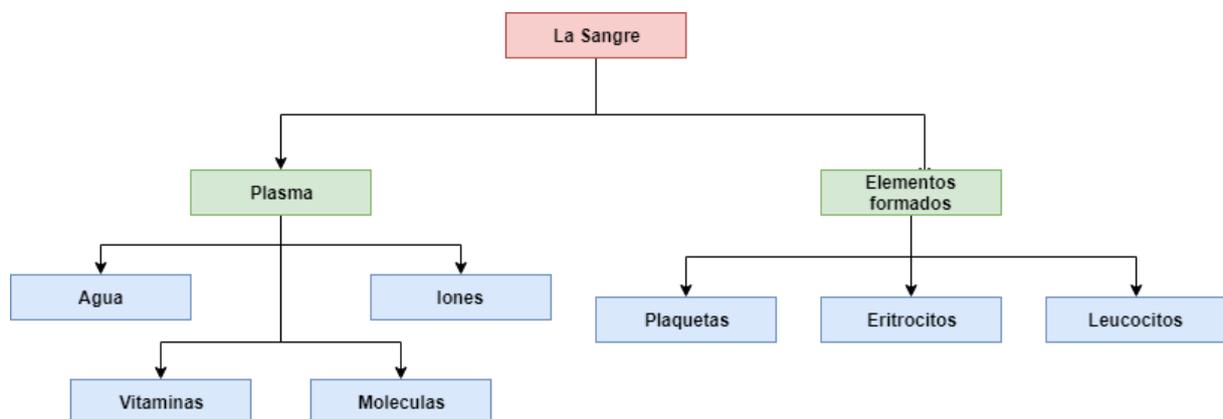


Figura 20: Estructura de la sangre

Fuente: Elaboración Propia

## 2.2 Grupos Sanguíneos

El grupo sanguíneo es un sistema de clasificación de la sangre humana. Alrededor de los glóbulos rojos existen unas moléculas, los antígenos, que son diferentes en

cada grupo sanguíneo. De hecho, son las responsables de que un donante y un receptor sean compatibles en una transfusión de sangre.(Nobel lectures, 1965, p. 86)

Fue a finales del siglo XIX y a principio del siglo XX que el médico austriaco Karl Landsteiner observó que cuando juntamos muestras de sangre de personas diferentes dos resultados podrían ocurrir:

- Las sangres se mezclaban sin ningún problema.
- Las sangres no se mezclaban, habiendo una intensa reacción que llevaba a la destrucción de hematíes (glóbulos rojos) y la amplia formación de coágulos.

Fue a través de este experimento que surgió el concepto de sangre compatible y sangre incompatible.

Basado en sus experimentos, Landsteiner descubrió 3 grupos de sangre, que fueron llamados grupo A, grupo B y grupo O, dando lugar a la famosa clasificación ABO de los grupos sanguíneos. Dos años más tarde, se identificó un cuarto grupo sanguíneo: el grupo AB, formando así los cuatro grupos sanguíneos actualmente utilizados en el sistema ABO.

En 1940, el mismo Karl Landsteiner descubrió la existencia del llamado factor Rh, que era responsable de la incompatibilidad de algunos grupos de sangre, inclusive cuando el sistema ABO era respetado. A partir de este descubrimiento, los

individuos fueron clasificados como Rh positivo o Rh negativo, según la existencia o no del factor Rh en sus sangres.

### **2.2.1 Sistema ABO**

Los glóbulos rojos contienen algo de proteína en su superficie que se llaman antígenos o aglutinógenos. Son los antígenos que recibieron los nombres A, B, AB y O. La incompatibilidad entre las sangres se presenta cuando existen diferencias entre las proteínas presentes en las superficies de los glóbulos rojos del donante y receptor. Dr. Pedro Pinheiro,(2018 , Marzo 07).

De hecho, solamente hay 2 tipos de antígenos, que son el A y B:

- Si un individuo tiene los antígenos A en la superficie de sus glóbulos rojos, su sangre se clasifica como grupo A.
- Si un individuo tiene los antígenos B en la superficie de sus glóbulos rojos, su sangre se clasifica como grupo B.
- Si un individuo tiene antígenos A y antígenos B en la superficie de sus glóbulos rojos, su sangre se clasifica como grupo AB.
- Si un individuo no tiene ni el antígeno A y ni el antígeno B en la superficie de sus glóbulos rojos, la sangre se clasifica como grupo O (o grupo cero).

La incompatibilidad sanguínea se produce por la presencia de anticuerpos o aglutininas en la sangre, que sigue la siguiente lógica:

- Un individuo con glóbulos rojos que presentan los antígenos A en la superficie (grupo sanguíneo A) tiene anticuerpos contra los glóbulos

rojos con antígenos B. por lo tanto, cualquier sangre que contiene antígenos B será rechazada.

- Un individuo con glóbulos rojos que presentan los antígenos B en la superficie (grupo sanguíneo B) tiene anticuerpos contra los glóbulos rojos con antígenos A. por lo tanto, cualquier sangre que contiene antígenos A será rechazada.
- Un individuo con glóbulos rojos que presentan antígenos A y B en la superficie (grupo sanguíneo AB) no tiene anticuerpos contra glóbulos rojos con antígenos B ni contra glóbulos rojos con antígenos A. Como no hay anticuerpos, todos los grupos de sangre pueden ser transfundidos.
- Un individuo con glóbulos rojos que no presentan ni antígenos A ni antígenos B en la superficie (grupo sanguíneo O) tiene anticuerpos contra los glóbulos rojos con antígenos A y contra glóbulos rojos con antígenos B. Por lo tanto, cualquier sangre que contiene antígenos A o B será rechazada. Esto significa que este individuo solamente puede recibir sangre grupo O.

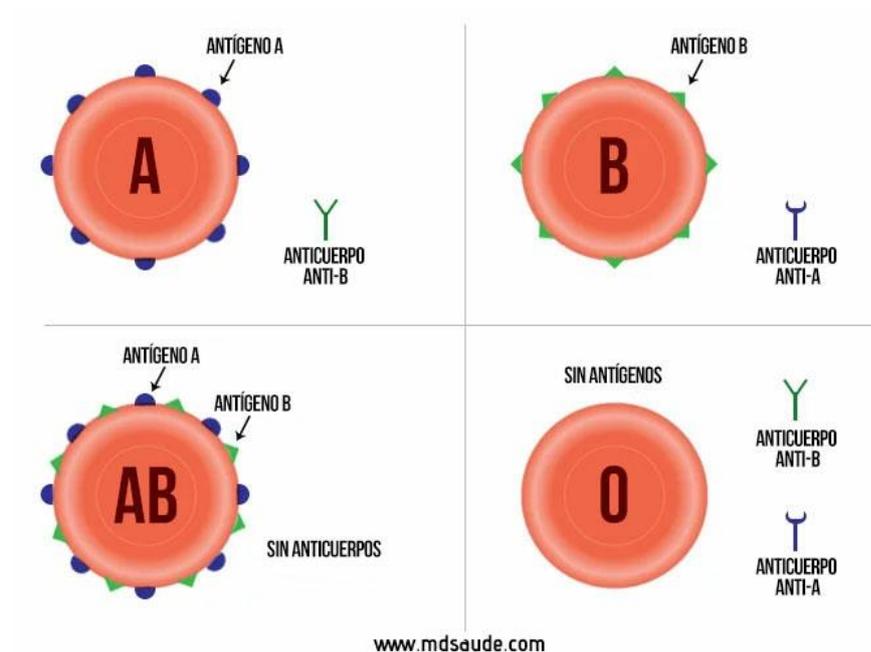


Figura 21: Sistema ABO

Fuente: <https://www.mdsaude.com/es/2017/04/grupos-sanguineos.html>

## 2.2.2 Sistema Rh

Su nombre se debe a cómo fue descubierto. El factor Rh se refiere a los macacos Rhesus, que suelen ser utilizados para investigación sanguínea, gracias a su similitud fisiológica con los humanos y han sido clave en el descubrimiento de condiciones como el VIH, uso de células madres y desarrollo de vacunas.

El sistema Rh sigue la misma lógica del sistema ABO. El antígeno Rh, también llamado antígeno D, puede o no puede estar presente en las membranas de las hematíes. Si está presente, el paciente se clasifica como Rh positivo. Pacientes positivos Rh no tienen anticuerpos contra el antígeno Rh.

Por otro lado, si el paciente no expresa el antígeno Rh en las membranas de los glóbulos rojos, se clasifican como Rh negativo. Pacientes Rh negativos también no

tienen anticuerpos contra el antígeno Rh, pero pueden desarrollarlos si se exponen a la sangre Rh+.

	Padre	Madre	Hijos ++	Hijos +-	Hijos --
Caso 1	++	++	99,9 %		
Caso 2	++	+-	50 %	50 %	
Caso 3	+-	++	50 %	50 %	
Caso 4	++	--		<b>99,9 %</b>	
Caso 5	--	++		99,9 %	
Caso 6	+-	+-	25 %	<b>50 %</b>	25 %
Caso 7	+-	--		50 %	50 %
Caso 8	--	+-		50 %	50 %
Caso 9	--	--			99,9 %

Figura 22: Sistema Rh

Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Factor\\_Rh](https://es.wikipedia.org/wiki/Factor_Rh)

### 2.2.3 Tipos

Los distintos marcadores (antigénicos) que se pueden encontrar en la sangre dan lugar a ocho posibles tipos de sangres:

#### 2.2.3.1 Tipo A Positiva

A+ es el segundo tipo de sangre más común, afectando a 1 de cada 3 personas o el 35.7% de la población.

A+ puede darle a personas de tipos A+ y AB+, y pueden recibir de cualquier tipo A u O. A los donantes de sangre tipo A+ se les recomienda que donen sangre entera y plaquetas.

#### 2.2.3.2 Tipo A Negativo

1 de cada 16 personas, o el 6.3% de la población tiene sangre tipo A-. A- le puede dar a otras personas de A- pero también a A+, AB+ y AB-, pero sólo puede recibir de

A- y O-. A los donantes de sangre tipo A- se les recomienda que donen sangre entera y glóbulos rojos dobles.

### **2.2.3.3 Tipo B Positivo**

El 8.5% de la población, o cada 1 de 12 personas tienen sangre tipo B+. Donantes de tipo B+ pueden dar a personas de tipo B+ y AB+, y pueden recibir de personas de cualquier tipo de sangre B u O. Los donantes de sangre tipo B+ pueden lograr el mayor impacto con donaciones de sangre entera y de glóbulos rojos dobles.

### **2.2.3.4 Tipo B Negativo**

La sangre tipo B- se encuentra en 1 de cada 67 personas, formando el 1.5% de la población. Este tipo de sangre menos común puede darle a personas de sangre tipo B+, B-, AB+ y AB-, pero sólo puede recibir de B- y O-. A los donantes de sangre tipo B- se les recomienda que donen sangre entera o plaquetas.

### **2.2.3.5 Tipo O Positivo**

El tipo de sangre más común es la O+ y se encuentra en 1 de cada 3 personas o el 37.4% de la población. Las personas con O+ le pueden dar a todos los tipos de sangre positivos, pero sólo pueden recibir de O+ u O-. A los donantes con sangre tipo O+ se les recomienda donar glóbulos rojos dobles y sangre entera.

### **2.2.3.6 Tipo O Negativo**

El tipo de sangre con la mayor demanda es la O-, la cual constituye solo el 6.6% de la población o lo equivalente a 1 de cada 15 personas. Las personas con el tipo de sangre O- son consideradas donantes universales y pueden donar sangre a todos

los tipos de sangre, pero sólo pueden recibir de sus donantes tipo O-. A los donantes de sangre tipo O- se les recomienda donar glóbulos rojos dobles y sangre entera.

### **2.2.3.7 Tipo AB Positivo**

AB+ es el tipo de sangre más raro del tipo ABO, con sólo 1 de cada 29 personas, o 3.4% de la población con este tipo. AB+ sólo le puede dar a otros receptores de AB+, pero como el receptor universal puede recibir de todos los otros tipos de sangre. A los donantes AB+ se les recomienda hacer donaciones de plaquetas y de plasma.

### **2.2.3.8 Tipo AB Negativo**

El tipo de sangre más raro, el AB-, sólo lo tiene el 0.6% de la población, o 1 de cada 67 personas. El tipo de sangre AB- le puede donar a AB- y a AB+, y puede recibir de todos los tipos de sangre negativos. A los donantes del tipo de sangre AB- se le recomienda donar plaquetas y plasma.

En la figura 23 se muestra un desglose de los tipos de sangre con sus posibles receptores de donaciones.

Grupo sanguíneo	puede donar a				puede recibir de			
A+	A+	AB+			O+	O-	A+	A-
A-	A+	AB+	A-	AB-	O-	A-		
B+	B+	AB+			O+	O-	B+	B-
B-	B+	B-	AB+	AB-	O-	B-		
AB+ (Receptor universal)	AB+				Todos			
AB-	AB+	AB-			AB-	A-	B-	O-
O+	A+	B+	AB+	O+	O+	O-		
O- (Donante universal)	Todos				O-			

Figura 23: Cuadro de Compatibilidad Sanguíneo

Fuente: [http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es\\_quadre-de-compatibilitat.html](http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es_quadre-de-compatibilitat.html)

Dado el porcentaje de cada tipo de sangre desglosado en el capítulo 2.2.3 se muestra mediante la figura 24, cada uno de estos.

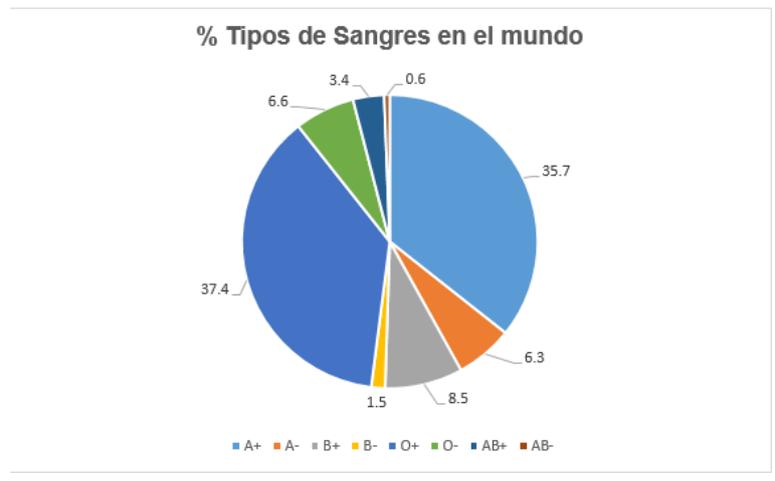


Figura 24: Porcentaje de tipos de sangres en el mundo

Fuente: Elaboración propia

Según la ONE la población Dominicana en el año 2016 ascendía a 10,650,000 habitantes. Sabiendo esta cifra y conociendo el porcentaje de habitantes por tipos de sangre, se calcula la posible cantidad de personas por tipos de sangre en República Dominicana.

Sangre	Porcentaje	Personas
A+	35.7	3802050
A-	6.3	670950
B+	8.5	905250
B-	1.5	159750
O+	37.4	3983100
O-	6.6	702900
AB+	3.4	362100
AB-	0.6	63900

*Figura 25: Porcentaje de personas por tipos de sangres en Rep Dom*  
*Fuente: Elaboración propia*

## 2.3 Bancos de Sangre

Es la unidad interna o externa a un establecimiento de salud público o privado, que se dedica a asegurar la calidad de la sangre y sus derivados, mediante las siguientes funciones: promoción de la donación, reclutamiento, captación, selección y registro de donantes, además de la extracción, conservación, tamizaje y procesamiento de la sangre para la obtención de sus derivados, así como el almacenamiento, distribución y transporte de las unidades de sangre y sus componentes de acuerdo con las necesidades requeridas en los establecimientos de salud para su aplicación terapéutica y las normativas de calidad y seguridad aplicables. (MANUAL DE USO CLÍNICO DE SANGRE Y DERIVADOS, 2014, p. 21)



*Figura 26: Almacenamiento de la sangre, Banco de sangre*

*Fuente: <http://lineavitalsalud.com/grupo-o-podria-ser-la-clave-de-reservas-en-bancos-de-sangre/>*

### **2.3.1. Bancos de Sangre en República Dominicana**

En República Dominicana no existe la cultura de donación voluntaria es por esto que el déficit es cada vez más agudo a la hora de realizar cualquier procedimiento médico de emergencia, lo que conlleva que el interesado deba pagar para conseguir la sangre y esta cuenta con el riesgo de no presentar la calidad adecuada dado el tiempo de evaluación.

Como antes mencionamos que para suplir la necesidad del país se necesita 10 donantes por cada 1000 habitantes, el equivalente del 4% de la población actual o 20 donantes por banco de sangre autorizados donando diariamente.

En el país contamos con cerca de 1000 centros aptos para el procesamiento de la sangre, entre estos encontramos hospitales, clínicas, laboratorios clínicos y bancos de sangres.

Ahora bien, dado que necesitamos un 4% de la población donante continuamente y solo conseguimos el 1% de estos, es importante saber a quién va destinada la sangre que con mucho esfuerzo se recolecta.

Según se estima que la sangre es utilizada en el mundo de la siguiente manera:

- Un 60,4 por ciento de la sangre donada va destinada a personas con cáncer, embarazadas y enfermedades sanguíneas y para pacientes con determinados tipos de anemia,
- Un 34,3% es para enfermos operados, incluyendo aquellos con afecciones cardíacas, y para personas que han sufrido algún tipo de traumatismo, como los ocasionados en accidentes de circulación.
- Un 2,4% es para las pacientes de obstetricia y ginecología y
- Un 2,9% para niños.



*Figura 27: Destino de las donaciones*

*Fuente: [http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es\\_destino\\_donaciones.html](http://www.donasang.org/que-es-la-sang/es_destino_donaciones.html)*

## **2.4 Donación de Sangre**

La donación de sangre es la única forma de obtener este preciado y escaso insumo para dar respuesta a las necesidades transfusionales en la población. Se espera que sea un acto personal altruista, voluntario y no remunerado, que debe ser promocionado en todos los sectores de la sociedad, como base para un suministro oportuno y que garantice la seguridad transfusional, es una necesidad permanente y no debe estar asociada sólo a urgencias o desastres.(DNBS, 2014, p. 31)

Su manejo ha de regirse por principios médicos, éticos y legales, para garantizar productos sanguíneos seguros.

Para esta finalidad es necesario que toda persona candidata a donante, previamente sea evaluada y cumpla con las características y requisitos médicos para ser considerada como apta para donar.

El personal de salud debe estar entrenado y recibir capacitación permanente en el área de selección y reclutamiento de donantes, con la finalidad de buscar elementos de juicio para aprobar, rechazar o diferir temporalmente al/la donante de sangre.

Para garantizar la protección tanto de donante como de receptor/a, un/a profesional de la salud entrevistará a la persona donante, realizando una evaluación minuciosa de acuerdo a las normas emitidas por el Ministerio de Salud Pública al respecto, investigando antecedentes personales mediante un cuestionario de detección de factores y situaciones de riesgo en el/la candidato/a a donante como promiscuidad sexual, consumo de drogas, conductas antisociales, enfermedades anteriores y actuales, consumo de medicamentos, entre otros.

### **2.4.1 Proceso de donación de sangre**

Donar es una labor o altruista que como persona se debe realizar, siempre y cuando cumplas con las condiciones que lo permiten.

A la hora de realizar una donación de sangre debemos cumplir con los siguientes pasos:

1. Presentar cédula de identidad o pasaporte en caso de ser extranjero.
2. Contestar personalmente el cuestionario de la historia clínica (duración 10 minutos).
3. Firmar la Historia Clínica, el Aviso de privacidad y la Carta de Consentimiento informado para extracción de sangre o hemocomponentes.( Ver anexo 1)
4. Se almacenarán sus datos.
5. Será entrevistado por un médico y le realizará una breve exploración física (15 minutos).
6. De ser aceptada la valoración médica, se tomarán algunas muestras sanguíneas para verificar que el candidato se encuentra en condiciones adecuadas para donar sangre o hemocomponentes. (15 minutos).
7. De aprobarse los estudios pre-donación se procederá a la extracción sanguínea, el tiempo aproximado es de:
  1. Donación de sangre total: 15 minutos
  2. Donación de plaquetas: 90 minutos
8. Refrigerio (10 minutos)

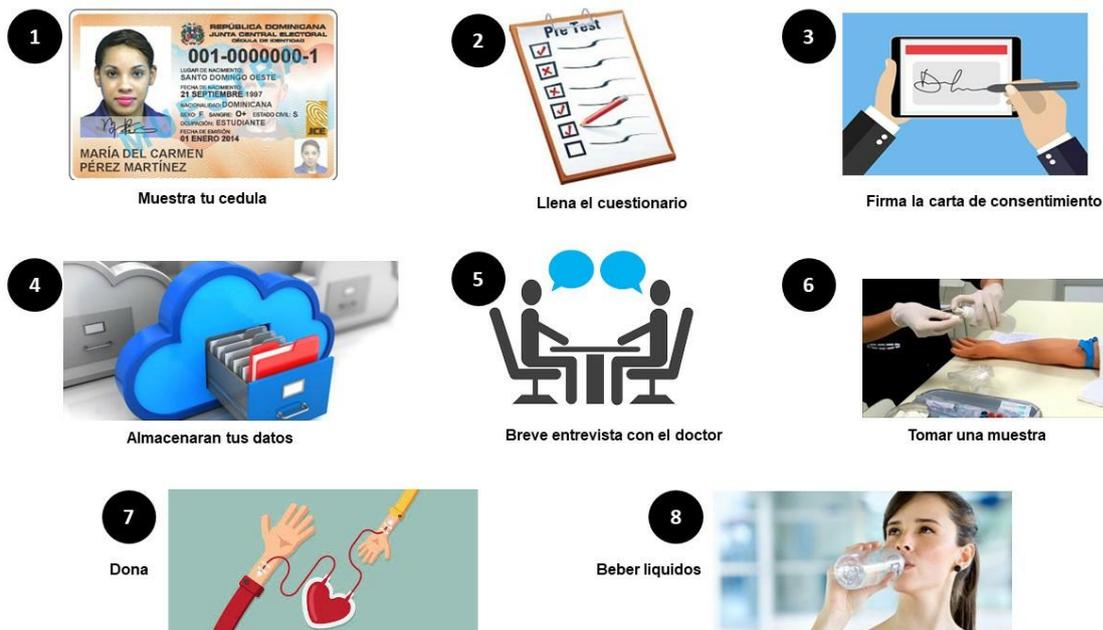


Figura 28: Proceso de donación de sangre

Fuente: Elaboración Propia

## 2.4.2 Requisitos para donar sangre

Dado que el procesamiento de la sangre es muy delicado existen una serie de requisitos a seguir a la hora de donar sangre y los cuales el donante debe cumplir para poder realizar tan honorable labor. Entre los requisitos que debe cumplir una persona están los siguientes:

- Tener entre 18 y 65 años
- Peso mínimo 50 Kg.
- Un ayuno breve de 2 horas para donar sangre y 4 horas para donar plaquetas
- No estar enfermo el día que acuda a la donación
- No haber padecido Hepatitis tipo B, tipo C, VIH-SIDA, Sífilis, etc.
- No tener múltiples parejas sexuales
- No haber recibido trasplantes de órganos

- No padecer epilepsia, tuberculosis, enfermedades severas del corazón o cáncer
- No usar drogas intravenosas o inhaladas
- No haber estado internado en instituciones penales o mentales
- Mujeres, no estar embarazadas o lactando
- En los últimos 12 meses, no haberse realizado tatuajes, perforaciones, acupuntura, transfusiones, cateterismos, endoscopias o contacto sexual con desconocidos.
- En los últimos 6 meses, no haber tenido cirugía, accidente mayor, mononucleosis, toxoplasmosis o meningitis. En caso de mujeres, no haber tenido parto, cesárea o aborto.
- En los últimos 28 días, no haber viajado a zonas con brotes epidemiológicos ni haber recibido cualquiera de las siguientes vacunas: tuberculosis, poliomielitis, sarampión, rubeola, parotiditis, fiebre amarilla, cólera o influenza. Se aceptan donadores que hayan recibido toxoide tetánico o diftérico.
- En las últimas 12 horas, no haber ingerido bebidas alcohólicas, narcóticos, marihuana o algún estupefaciente.

La donación de sangre puede tener una frecuencia en las mujeres cada 4 meses y en los hombres cada tres meses, porque el organismo está en capacidad de reponerla en un corto tiempo. La cantidad de sangre a extraer debe corresponder a no más del 10% del volumen total del/la donante, lo que corresponde aproximadamente a 470 ml.

También se especifica los impedimentos de quienes no pueden donar sangre, clasificándolos en: impedimentos temporales para donantes mujeres; impedimentos

para donar por 12 meses; impedimentos definitivos; otros impedimentos (Ver en anexo 2).

### **2.4.3 Procesamiento de la sangre**

La producción de los componentes sanguíneos debe realizarse en centros especializados oficialmente habilitados de acuerdo a las normativas dictadas por el MSP, con el fin de asegurar la función terapéutica de los mismos.

Toda unidad de sangre recolectada en las donaciones para fines transfusionales debe ser procesada para la obtención de componentes y derivados, de acuerdo a las normas técnicas ministeriales y ser sometida a estudios analíticos y serológicos, para detectar la presencia de enfermedades infecciosas transmisibles por vía sanguínea antes de ser consideradas APTAS para ser transfundidas, de acuerdo a la demanda existente y al perfil epidemiológico del país.

Al finalizar el procesamiento y análisis de laboratorio, todas las unidades deben ser etiquetadas con el fin de asegurar su correcta identificación y poder permitir procedimientos de hemovigilancia y trazabilidad.

Los centros de producción en los Bancos de Sangre, deben asegurar la suficiente disponibilidad de sangre y derivados sanguíneos para atender oportuna y satisfactoriamente la demanda nacional.

#### **2.4.3.1 Estudio Inmunoserológico**

Llamado también “tamizaje”, mediante la realización de determinadas pruebas cuyo objetivo es detectar en la unidad de sangre la presencia de antígenos o anticuerpos (marcadores infecciosos) relacionados a las infecciones hemotransmisibles.

En República Dominicana toda sangre donada debe tamizarse con:

- Pruebas de tipificación (ABO).
- Prueba de identificación de anticuerpos contra el VIH (anti-VIH-1; anti-VIH-2)
- Prueba de detección de Sífilis (anticuerpos contra el *Treponema Pallidum*)
- Pruebas de identificación de las Hepatitis (antígeno de superficie para la Hepatitis B, Anti-HBc total y anticuerpos contra la Hepatitis C)
- Prueba para detección de virus Linfotrófico de las células T humanas (HTLV I y II)
- Otras pruebas que determine la legislación y normas vigentes o que sean necesarias.

Si se confirma en la entrevista que el/la donante es originario o proviene de países latinoamericanos en especial de Sudamérica, corresponde hacer prueba para *Tripanosoma cruzi* (Enfermedad de Chagas).

Si se determina que no presenta reactividad a los marcadores infecciosos así como ausencia de anticuerpos irregulares, la unidad de sangre con sus componentes es calificada como sangre segura, APTA para su uso clínico, siendo debidamente registrada, etiquetada y almacenada. En caso contrario, todo hemocomponente que presente reactividad o reacción indeterminada a algún marcador es considerado

como NO APTO para su uso, se califica como NO APTA y debe ser eliminada de acuerdo a las normas de Bioseguridad de los Bancos de Sangre.

Es importante tener en cuenta que, aunque se le realicen análisis de laboratorio a todas las unidades de sangre donadas para identificar alguna enfermedad transmisible, puede encontrarse algún agente infeccioso en el periodo de ventana donde no es detectado por las mismas, por ello es de suma importancia que los/as donantes respondan con sinceridad durante la entrevista de evaluación.

### **2.4.3.2 Conservación de la sangre**

Las bolsas de sangre son etiquetadas y almacenadas a bajas temperaturas para prevenir el crecimiento bacteriano. Se emplean diferentes conservantes para evitar que las bajas temperaturas deterioran algunos componentes de la sangre, estos son:

- El ácido citrato de dextrosa (ACD)
- Citrato fosfato dextrosa (CPD)
- CPD-Adenina (CPD-A)
- Heparina

La sangre total puede ser conservada refrigerada entre 21 y 35 días dependiendo de la solución anticoagulante-conservante utilizada.

Durante la conservación a 4 °C las plaquetas y leucocitos dejan de ser funcionantes al cabo de pocas horas después de la extracción y se produce una reducción gradual de la viabilidad de los hematíes.

#### **2.4.4 Normas de habilitación de los Bancos de sangre**

Dada la importancia que conlleva el proceso de la sangre es necesario regular y regir con una norma que vele por el buen funcionamiento de las instituciones y evite cualquier tipo de contagio en el manejo de la sangre.

Razón por la que tomando en cuenta los mandatos de la Ley General de Salud y la de Seguridad Social y sus correspondientes reglamentos, se elabora esta norma cuyo principal referente es el reglamento para la habilitación y funcionamiento de Bancos de Sangre y servicios de Transfusión, decreto No. 349-04 del 20 de Abril del año 2004 (Ley General de Salud, MSP, 2004, p. 4)

##### **2.3.5.1 Disposiciones generales**

Entre las disposiciones legales que exige la Dirección Nacional de sangre y el Ministerio de Salud Pública están:

1ero.- Para los fines de la habilitación y de acuerdo con esta norma, habrá dos clases de establecimientos: Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión.

2do.- Todos los Bancos de Sangre o Servicios de Transfusión de la República Dominicana, deben estar registrados y contar con la autorización de la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social para la oferta de esta categoría de servicio.

3er.- A partir de la publicación de la presente Norma, queda prohibida la instalación y apertura de nuevos Bancos de Sangre o Servicios de Transfusión en la República Dominicana, sin la debida autorización de la SESPAS.

4to.- Las solicitudes para el registro de un Banco de Sangre o Servicio de Transfusión deben ser presentadas directamente a la Dirección General de Habilitación y Acreditación, SESPAS, o a través de las Direcciones Provinciales o de Áreas de Salud.

### **2.3.5.2 Requerimientos mínimos de estructura física y medios técnicos**

Para que un servicios pueda ser calificado como Banco de Sangre debe tener indispensablemente lo siguientes:

1. Un local en buenas condiciones físicas con espacio suficiente para el mobiliario y los equipos de trabajo, con buena ventilación y temperatura ambiente adecuada.
2. Dos baños con lavamanos, uno para usuarios/as otro para el personal
3. Un refrigerador para el almacenamiento y conservación de la sangre y hemoderivados
4. Esterilizador
5. Equipos e instrumentales fundamentales según el nivel de complejidad del Banco de Sangre.
6. Un microscopio
7. Esfigmomanómetro y estetoscopio
8. Sistema y recipientes para el manejo y disposición de los desechos
9. Una centrífuga.



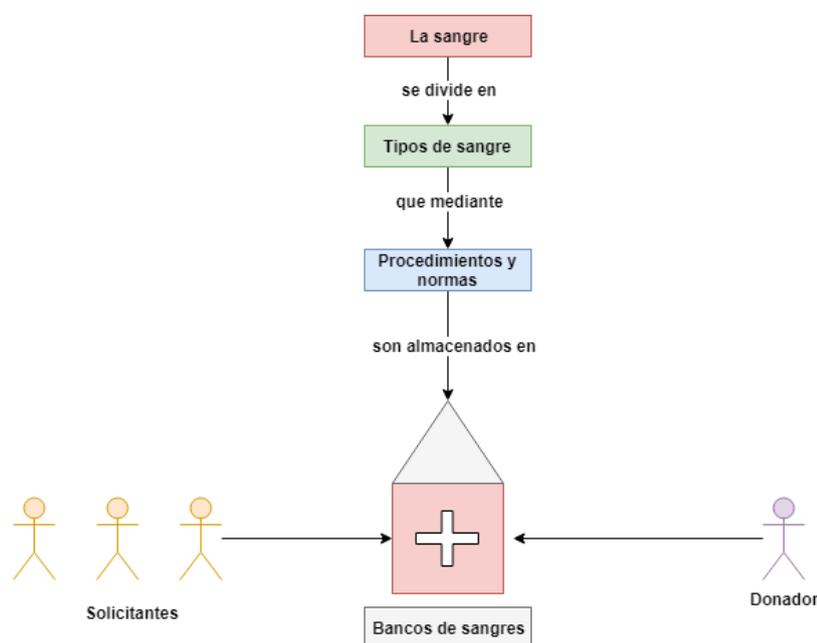
## RESUMEN

En este capítulo se trató que es la sangre, como está compuesta y la división de tipos de sangres que permiten la transfusión entre ellos.

Se pudo ver que es un banco de sangre, la importancia que tienen y el procedimiento a seguir en caso de donar o requerir sangre.

Es importante recalcar que la sangre debe cumplir ciertos criterios para poder conservarse y que le permita contar con la calidad dentro de los días hábiles establecidos.

Por último, se observaron las regulaciones que se les exige a los bancos de sangre



para poder ejecutar sus funciones.

*Figura 29: La Sangre y su proceso de almacenaje*

*Fuente: Elaboración Propia*

# **CAPÍTULO 3**

## **SERVICIOS EN LA NUBE**

**Introducción**

En el presente capítulo, se explicarán los componentes que conformarán parte de la infraestructura del modelo analítico para los bancos de sangre, así también se conceptualiza tanto literal como gráficamente para una mayor comprensión.

Siguiendo la estructura en el capítulo se presentarán opiniones y debates por parte de expertos para concluir con una idea más general la cual formulamos, dentro de estas se podrán ver los que son las plataforma como servicio (PaaS, por sus siglas en inglés), sus componentes que lo integran, funciones dentro del proyecto, ciclo de vida del desarrollo y testeado de un sistema informático.

Cabe mencionar las diferentes integraciones que se estarán implementando para interconectar los sistemas transaccionales de diferentes organizaciones con el modelo propuesto. Además se agregaran las mejores prácticas para el desarrollo de infraestructuras como servicios (IaaS, por sus siglas en inglés), de igual manera se citarán diferentes criterios y puntos de vista para el desarrollo de este tipo de tecnología dentro de un proyecto de esta índole.

Finalmente, se tendrán los softwares como servicios (SaaS, por sus siglas en inglés), se analizarán aquellos sistemas que se enfocan en la toma de decisiones por la parte administrativa y aquellos que se incorporan para la población de datos de estos tipos de sistemas.

### **3.1 Plataforma como servicio (PaaS)**

La plataforma como servicio (PaaS) es un modelo de computación en la nube en el que un proveedor de terceros entrega herramientas de hardware y software, generalmente las necesarias para el desarrollo de aplicaciones, a los usuarios a

través de Internet. Un proveedor de PaaS aloja el hardware y el software en su propia infraestructura. Como resultado, PaaS libera a los usuarios de tener que instalar hardware y software interno para desarrollar o ejecutar una nueva aplicación.

Mark Russinovich, miembro técnico del equipo de Microsoft Azure, dijo que ve a PaaS como "código de escritura que está integrado con un entorno de tiempo de ejecución, en oposición al código que se coloca en una máquina virtual que está instalada en un servidor básico, un legado tipo de servidor. Ese es el punto diferenciador clave. El software sabe algo sobre el entorno en el que se está ejecutando".

Margaret Dawson, evangelista en la nube de HP y vicepresidenta de gestión de productos, afirmó: "Realmente se trata de ese entorno completo para el desarrollo de aplicaciones hasta la gestión completa del ciclo de vida, incluso algunas cosas de orquestación. Se trata de un entorno completo, no solo para el desarrollo de la aplicación."

Jesse Proudman, fundador y CEO de Blue Box Group, un servicio de alojamiento que, entre otras cosas, proporciona servicios de desarrollo y administra aplicaciones de Ruby a gran escala para clientes, dijo: "Para mí PaaS es realmente sobre el catálogo de servicios: tipos de consumibles de servicios, ya sea entrega de aplicaciones o servicio de contenedores.

Es esa abstracción que ofrece la capacidad de mover cargas de trabajo de la nube a la nube. Creo que es una de las características más poderosas de la tecnología PaaS en el mercado actual ".

Ya expuestas las definiciones por los expertos, podemos definir a la plataforma como servicio o PaaS, como una categoría de computación en la nube que

proporciona una plataforma y un entorno que permite a los desarrolladores crear aplicaciones y servicios a través de Internet, donde los desarrolladores toman ventaja ya que no necesitan de un ambiente local para desarrollar sus aplicaciones y el negocio puede desarrollar su propio software interno, particularmente para crear entornos de prueba y desarrollo específicos.

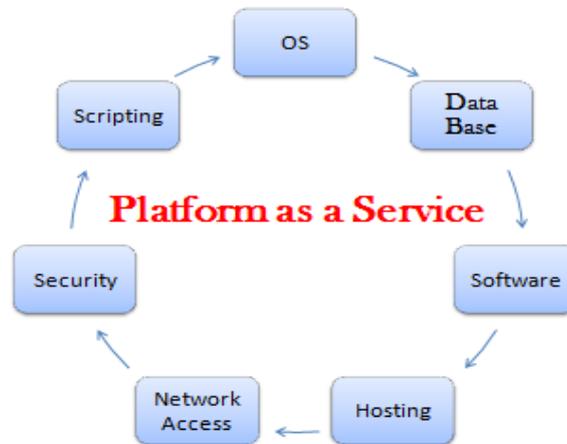


Figura 30: Procesos integrados dentro de un PaaS  
Fuente: <https://bit.ly/2L3Nos0>

### 3.1.1 Inteligencia de Negocio

El trabajo de Richard Miller Devens de 1865, Cyclopaedia of Commercial and Business Anecdotes contiene el primer uso conocido del término "business intelligence". Lo usa para describir la forma en que un banquero, Sir Henry Furnese, tuvo éxito: tenía una comprensión de los asuntos políticos , inestabilidades y el mercado antes que sus competidores.

"A lo largo de Holanda, Flandes, Francia y Alemania, mantuvo un tren completo y perfecto de inteligencia de negocios", escribe Devens de Furnese. "La noticia ... así fue recibida primero por él".

Furnese finalmente utilizó este conocimiento avanzado para fines engañosos y se hizo famoso como un financiero corrupto. La idea de recopilar información sobre las condiciones comerciales, sin embargo, fue una semilla que crecería.

La inteligencia empresarial o negocio (BI) se refiere a la infraestructura técnica y de procedimientos que recopila, almacena y analiza los datos producidos por las actividades de una empresa. “Business Intelligence”, es un término amplio que abarca minería de datos, análisis de procesos, evaluación comparativa del rendimiento, análisis descriptivos, etc.

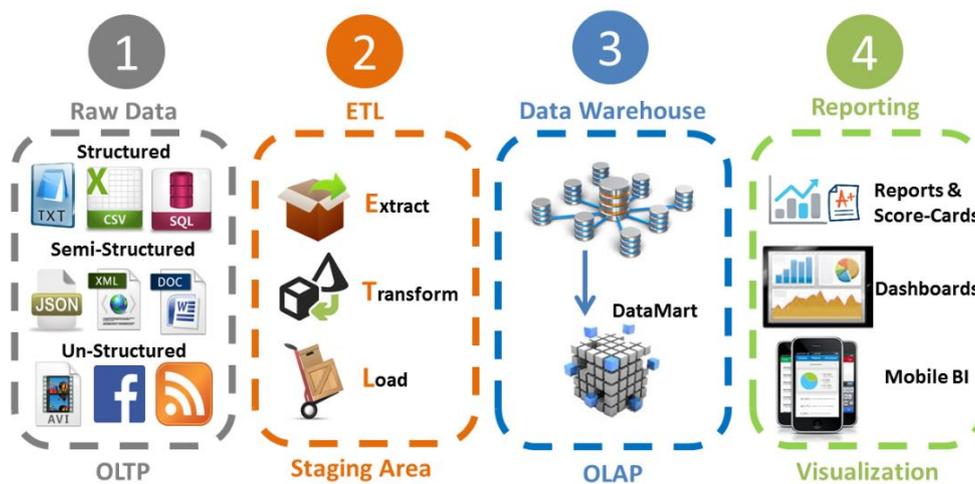


Figura 31: Cuadro comparativo con las diferentes áreas que ocupa la inteligencia de negocios y que recurrirán dentro del sistema.

Fuente: <https://bit.ly/2Ju39D0>

### 3.1.2 Desarrollo y Testeo

Los sistemas con los que trabajan muchas empresas podrían considerarse sistemas críticos. Hay una serie de elementos que deben tenerse en cuenta al realizar un cambio en uno de estos sistemas, incluida la garantía de la documentación, capacitación, diseño del sistema y pruebas adecuados. Una de las mejores prácticas pasadas por alto para garantizar el éxito es contar con un área de ensayo (testing

environment) donde las aplicaciones puedan desarrollarse, probar e implementar rigurosamente.

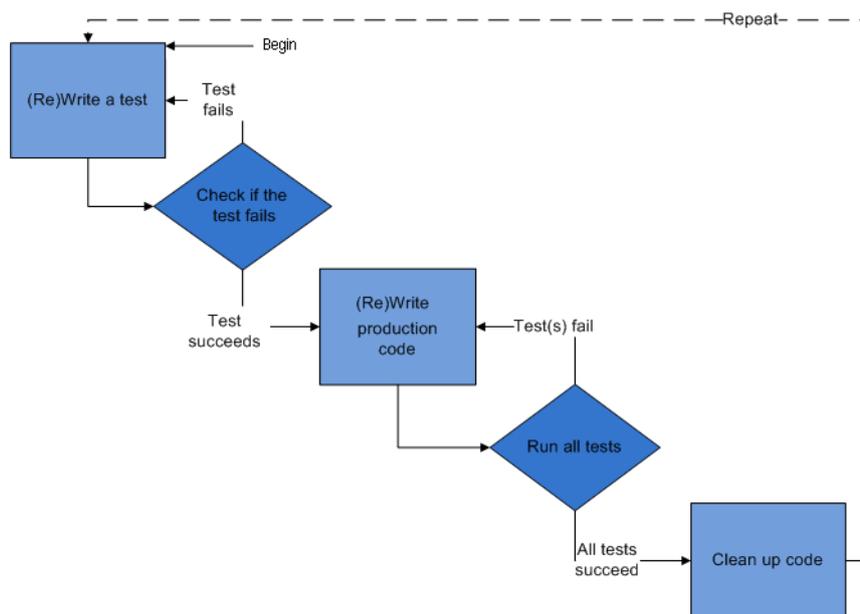
¿Por qué se necesitan ambientes separados? La respuesta más básica es esta: *Nunca se debe realizar cambios en un entorno de producción en funcionamiento sin antes asegurarse de que los cambios sean correctos y estén bien probados.* Por supuesto, si no tienes un entorno de ensayo separado, es imposible seguir esta simple regla. Incluso cambios aparentemente pequeños pueden provocar un error o una regresión.

Un dominio o ambiente de desarrollo es donde viven los programadores. Este entorno generalmente tendrá herramientas de desarrollo como Visual Studio.NET instalado. También pueden estar presentes otras herramientas de desarrollo para el registro, la supervisión del rendimiento y la depuración.

Este ambiente normalmente puede actualizarse fácilmente (es decir, a través de una instantánea de máquina virtual o una imagen de partición de disco) y puede controlarse libremente cuando se trata de acceso al sistema para permitir a los programadores realizar cambios de registro, base de datos y red fácilmente.

Un entorno de prueba es muy diferente del entorno de desarrollo. En lugar de contener herramientas y software especiales o de estar configurado con permisos especiales o acceso, el entorno de prueba es idéntico a su entorno de producción. Este ambiente está estrechamente controlado para que las versiones de software, los permisos y las opciones de configuración coincidan con el entorno de producción.

Todas las pruebas tienen lugar en este ambiente. Un entorno de prueba servirá a múltiples audiencias. Los programadores lo usarán para probar cambios y mejoras en aplicaciones personalizadas. Los administradores de sistemas lo usarán para probar nuevas versiones de software o parches de software. Los usuarios finales lo usarán para realizar pruebas unitarias y verificar que una aplicación cumpla con sus necesidades comerciales específicas.



*Figura 32: Ciclo de vida del testeo (Testing)*  
*Fuente: Test Driven Development Brian Nielsen Arne Skou*

### 3.1.3 Integración

La integración de datos es el proceso de combinar información de dos fuentes diferentes para que el usuario tenga una vista unificada de los datos. El proceso a menudo se realiza con un sistema ERP (planificación de recursos empresariales) o para un almacén de datos.

Para un ERP, con frecuencia implica extraer datos de las aplicaciones especializadas de la línea de negocio y combinarlos con la información existente,

como las órdenes de venta y los datos de inventario; para un almacén de datos, es el proceso de extracción, conversión y carga de datos de una variedad de fuentes en la base de datos del almacén de datos para su revisión y análisis.

La integración de datos no necesariamente se lleva a cabo en tiempo real, aunque el apetito insaciable en las empresas por cada vez más datos ciertamente está impulsando la demanda de integración en tiempo real.

Hay cuatro niveles diferentes de integración de aplicaciones. En el nivel de presentación, la integración se logra presentando varias aplicaciones diferentes como una aplicación única con una interfaz de usuario común (UI). También conocido como "screen scraping", este enfoque más antiguo de la integración implica el uso de la tecnología de middleware para recopilar la información que ingresa un usuario en una página web o en alguna otra interfaz de usuario. La integración a nivel de presentación se utilizó anteriormente para integrar aplicaciones que de otro modo no podrían conectarse, pero la tecnología de integración de aplicaciones ha evolucionado desde entonces y se ha vuelto más sofisticada, haciendo que este enfoque sea menos frecuente.

Con la integración de procesos comerciales, los procesos lógicos requeridos por una empresa para llevar a cabo su negocio se asignan a sus activos de TI (Tecnología de la información), que a menudo residen en diferentes partes de la empresa y, cada vez más, en la nube.

Al identificar acciones individuales en un flujo de trabajo y acercarse a sus activos de TI (Tecnología de la información) como un meta sistema (es decir, un sistema de sistemas), las empresas pueden usar la integración de aplicaciones para definir cómo interactúan las aplicaciones individuales para automatizar procesos

comerciales cruciales, lo que resulta en una entrega más rápida de bienes y servicios para los clientes, menores posibilidades de error humano y menores costos operacionales.

Además de la integración de procesos empresariales, la integración de datos también es necesaria para la integración exitosa de aplicaciones. Si una aplicación no puede intercambiar y comprender los datos de otra aplicación, pueden surgir incoherencias y los procesos empresariales se vuelven menos eficientes. La integración de datos se logra al escribir código que permite a cada aplicación comprender los datos de otras aplicaciones en la empresa o al usar un formato de datos intermedio que puede ser interpretado por las aplicaciones del remitente y del receptor.

El último enfoque es preferible al anterior ya que se escala mejor a medida que los sistemas empresariales crecen en tamaño y complejidad. En ambos casos, el acceso, la interpretación y la transformación de datos son capacidades importantes para integrar con éxito los datos.



*Figura 33 Servicios a integrar dentro del aplicativo*  
*Fuente: Elaboración Propia*

### **3.1.4 Base de Datos**

Una base de datos es una estructura de datos que almacena información organizada. La mayoría de las bases de datos contienen múltiples tablas, cada una de las cuales puede incluir varios campos diferentes.

Por ejemplo, una base de datos de la compañía puede incluir tablas para productos, empleados y registros financieros. Cada una de estas tablas tendría diferentes campos que son relevantes para la información almacenada en la tabla.

### **3.1.5 Desarrollo de la aplicación**

El término desarrollo de aplicaciones se usa a menudo para referirse a la actividad de programación de computadoras, que es el proceso de escribir y mantener el código fuente, mientras que el sentido más amplio del término incluye todo lo que está involucrado entre la concepción de la aplicación deseada hasta la manifestación final de esa aplicación.

Por lo tanto, el desarrollo de la aplicación puede incluir investigación, nuevo desarrollo, modificación, reutilización, reingeniería, mantenimiento o cualquier otra actividad que resulte en la aplicación finalizada.

#### **Factores claves a tener en cuenta:**

- **Haciendo la vida más fácil**

La tecnología PaaS se ha posicionado como una forma de eliminar todas las complicaciones del desarrollo, permitiendo a los desarrolladores construir e implementar aplicaciones sin tener que preocuparse por nada más.

Para Jérémy Héroult, un desarrollador de Java con sede en Francia y uno de los primeros en adoptar PaaS, esas ideas se convirtieron en realidades.

"Los desarrolladores se están desarrollando, estamos haciendo nuestro trabajo real. No hay instalación ni ajuste de base de datos, servidor de aplicaciones, etc.", dijo Héroult, un tecnólogo que se describe como aficionado a las nuevas tecnologías. "Seleccionamos qué tipo de entorno nos gustaría tener y luego nos dedicamos a la codificación. Es el 100% del tiempo en desarrollo".

- **No más “intermediarios”**

Paul Burns, consultor de Fort Collins, cree que el desarrollo de la aplicación PaaS no solo ha liberado a los desarrolladores al eliminar el trabajo monótono, sino que también les permite eludir al equipo de operaciones cuando llega el momento de probar la aplicación.

"Es DevOps, este concepto de cómo automatizar y agilizar todas estas actividades para los desarrolladores para que les ahorre tiempo o eliminar su dependencia en el equipo de operaciones", dijo Burns.

La mayor parte del trabajo de Hérault con el desarrollo de aplicaciones PaaS se centra en el desarrollo y la implementación de nuevas aplicaciones.

Él cree que la tecnología PaaS no solo ha cambiado su vida de desarrollo desde una perspectiva de administración del tiempo, sino que también ha cambiado la forma en que diseña las aplicaciones.

"PaaS ofrece escalabilidad de aplicaciones por pocos costos, por lo que tenemos la posibilidad de obtener entornos escalables para nuestras aplicaciones", dijo Hérault.

"Por lo tanto, tenemos que pensar de manera diferente sobre el diseño de nuestras aplicaciones".

### **3.2 Infraestructura como servicio (IaaS)**

IaaS (Infraestructura como servicio), como su nombre lo indica, le proporciona la infraestructura informática, física o (con bastante frecuencia) máquinas virtuales y otros recursos como biblioteca de imágenes de disco de máquina virtual, almacenamiento en bloques y archivos, firewalls, equilibradores de carga (load balancers), Direcciones IP, redes virtuales de área local, etc.

Rob Boston (Representante de Enterprise Account para MediaFusion), enumera cinco factores críticos a considerar al evaluar la infraestructura de la nube como proveedores de servicios ...

- Facilidad de uso / facilidad de configuración
- Capacidad de informes
- Soporte de productos de calidad
- Escalabilidad
- Innovación

Mientras que Aja McClanahan (directora en Comprehense, Inc.) dice: "Los principales factores a considerar al evaluar la infraestructura de la nube como un servicio incluyen ..."

1. Tiempo de actividad: ¿el proveedor puede generar informes y registros verificados sobre el estado del sistema? ¿Los accidentes se basan en eventos (es decir, Black Friday, desaceleraciones del mercado de valores, etc.) y, de ser así, por qué?
2. Seguridad: ¿Cómo se protegen los datos y se han producido infracciones? Si es así, ¿cómo han sido remediados?
3. El efecto de multi-tenancy en el rendimiento del sitio. ¿Hay demasiados suscriptores que disminuyen el rendimiento de su servicio?
4. Personalización: ¿es un dolor personalizar el servicio para sus necesidades, o está el equipo de desarrollo del proveedor atado en impulsar lanzamientos para la compañía? Esto podría significar un producto estático que no satisface sus necesidades y no puede personalizarse fácilmente.

5. Exclusividad: si la relación se agrisa, ¿qué tan fácil es extraer los datos heredados? ¿Es caro? ¿Pérdida de tiempo? ¿Ambos?

### **3.2.1 Almacenamiento**

Las organizaciones a menudo optimizan los costos y mejoran eficiencia mediante la externalización de aplicaciones clave y infraestructura. Sin embargo, en el caso del almacenamiento de datos, las organizaciones empresariales no quieren (y deberían, no tiene que) sacrificar la seguridad y el rendimiento de los datos para los beneficios de la contratación externa. Con la solución correcta, las organizaciones pueden ganar el valor del almacenamiento como un servicio con los beneficios adicionales de la administración centralizada, control mejorado y rendimiento local.

La infraestructura de almacenamiento como servicio (IaaS) es una solución que aprovecha el almacenamiento en la nube y permite a TI a nivel central administrar el almacenamiento de datos entregado como un servicio.

Las soluciones se componen de un controlador local combinado con almacenamiento en la nube y alimentado por una tecnología innovadora, que en conjunto entregan una solución de almacenamiento de datos de clase empresarial. IaaS simplifica la forma en que las organizaciones consumen, administran e integran almacenamiento, transformando desde un hardware complejo una infraestructura distribuida en toda la organización, para un servicio centralizado con acceso conveniente desde cada oficina y dispositivo.

Este enfoque único para la empresa almacenamiento de datos proporciona ventajas significativas sobre los componentes de hardware complejos en cinco áreas clave:

- A. Almacenamiento consolidado

- B. Funcionalidad superior
- C. Infraestructura uniforme
- D. Escalabilidad ilimitada
- E. Acceso a todos lados

### 3.2.2 Copia de Seguridad y Recuperación

A menudo, cuando se consolida una solución, una compensación en funcionalidad o un servicio es requerido, con IaaS, la experiencia del usuario, la protección de datos, la seguridad y la disponibilidad es en realidad superior al almacenamiento tradicional.

En IaaS, cada componente del almacenamiento tradicional la infraestructura se reemplaza con la funcionalidad incorporada en la solución, entregando más estrechamente integrado y más características robustas en comparación con componentes individuales parcheados.

**Experiencia del usuario:** una memoria caché de datos en cada ubicación ofrece una experiencia de usuario óptima al proporcionar acceso local a todos los datos almacenados en el servicio, manteniendo al mismo tiempo la demanda de almacenamiento local.

**Protección:** las instantáneas frecuentes e ilimitadas se sincronizan regularmente con el servicio para mantener un historial ilimitado de datos. La verdadera redundancia geográfica se obtiene almacenando hasta seis copias de datos en ubicaciones geográficamente dispersas.

**Seguridad:** el controlador local cifra, todos los datos antes de abandonar el perímetro de seguridad del lugar. Las claves de encriptación son administradas

únicamente por el cliente, por lo que solo los usuarios de la organización tienen acceso a los datos.

**Disponibilidad:** la solución se monitorea de manera proactiva en el sitio del cliente y en el proveedor de almacenamiento en la nube las 24 horas del día, los siete días de la semana, lo que garantiza que el sistema esté operativo.

La disponibilidad del sistema está respaldada por un SLA, 100% de disponibilidad, lo que hace que la administración de TI se sienta a gusto.

### **3.2.3 Servicios de Administración**

Las plataformas en la nube deben evolucionar de una entrega de infraestructura única a un servicio automatizado para satisfacer los requisitos de automatización completos exigidos por los proveedores de servicios y deberían poder proporcionar todos los servicios a través de una puerta (gateway) de enlace. Cuatro metas a lograr para esto son; nivel de abstracción de servicio apropiado, escalabilidad automática, escalado inteligente y evitar el bloqueo de proveedor.

Los proyectos en la nube como DeltaCloud y RightScale son algunos de los ejemplos. DataCloud es un proyecto de código abierto que proporciona una API común para una amplia gama de proveedores de servicio. RightScale proporciona herramientas de para administrar la infraestructura de la nube a través de múltiples proveedores de la nube pública. Pocos de los modelos que brindan plataforma multi-cloud o plataforma multiservicio se discuten en las siguientes secciones.

### **3.2.4 Alojamiento de la plataforma**

#### **Plataforma de gestión de nubes múltiples**

Los sitios Multi IaaS comienzan a aparecer a medida que se difunden los beneficios de Cloud Computing. Requieren cargas de trabajo pesadas para migrar una aplicación equipada con servidor virtual de un sitio de nube a otro.

Para resolver los problemas en multi IaaS, Tiancheng et al. propone Multi Cloud Management Platform (MCMP) que se ubica entre los usuarios de la nube y los sitios en la nube y ofrece un portal unificado de administración de la nube para un usuario del servidor y un administrador del servidor.

Tiene principalmente tres características: federación de catálogos de servicios, administración colaborativa y migración de servidores virtuales de aplicaciones.

## **Nube múltiple**

Los entornos se vuelven más útiles usando tanto MCMP (Multi Cloud Management Platform o Plataforma de gestión de nubes múltiples) como Virtual Private Cloud. Jamcracker y RightScale proporcionan la capacidad de conectar una empresa con diferentes proveedores de servicios en la nube.

## **Unified IaaS Proxy y Monsoon**

Unified IaaS Proxy es una interfaz común para el manejo de la nube híbrida propuesta por Shixing et al.

Es un modelo genérico de abstracción de servicios IaaS para facilitar IaaS de múltiples fuentes para aumentar la disponibilidad y los requisitos de seguridad. Varios tipos de modelos en Unified IaaS Proxy son: Tipo de recurso tal como calcular y almacenamiento, tipo de reflejo como imagen e instantánea, credencial y cortafuegos (firewall). Se proponen varios servicios en el modelo de servicio que incluyen servicio de gestión de recursos, servicio de máquina virtual, servicio de clonación y servicio de seguridad.

En pocas palabras, Unified IaaS Proxy proporciona una interfaz común para administrar entornos IaaS en nubes públicas y nubes privadas, por lo que los usuarios solo necesitan interactuar con el proxy IaaS, pero no con API específicas de varios proveedores de IaaS.

El proxy IaaS se puede descubrir y poner a disposición de otros servicios que se ejecutan en web2 Exchange y también proporciona una interfaz REST para los usuarios y servicios situados fuera de Web2 Exchange. IaaS Proxy es compatible

con Amazon Web Services (AWS) EC2, GoGrid, Rackspace Cloud y nubes privadas como HP CloudSystem Matrix.

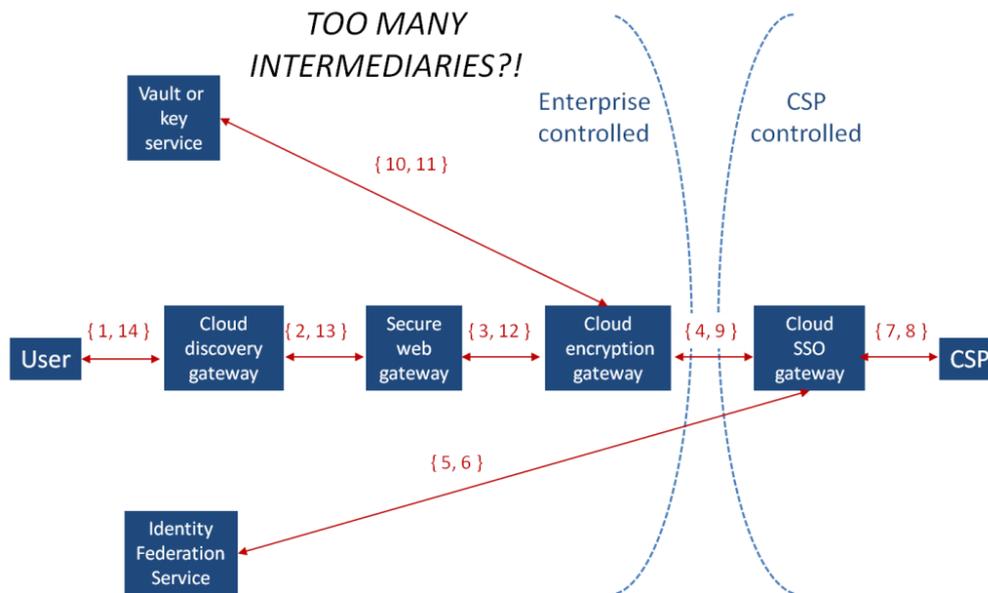


Figura 34: Ejemplo de un Gestor de modelos e interacción  
Fuente: Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, 6ta Edición

### 3.3 Software como servicio (SaaS)

Software as a Service es un modelo de distribución basado en la nube para software y programas de sistemas. En el modelo SaaS, los proveedores son responsables de crear, alojar, gestionar y mantener aplicaciones, y de poner estas aplicaciones a disposición de sus clientes a través de Internet.

SaaS elimina la necesidad de que las organizaciones instalen y ejecuten aplicaciones en sus propias computadoras o en sus propios centros de datos. Esto elimina los gastos de adquisición de hardware, aprovisionamiento y mantenimiento, así como licencias, instalación y soporte de software. Otros beneficios del modelo SaaS incluyen:

A. **Pagos flexibles:** en lugar de comprar software para instalar o hardware adicional para respaldarlo, los clientes se suscriben a una oferta de SaaS. En general, pagan este servicio mensualmente con un modelo de pago por uso. La transición de los costos a un gasto operativo recurrente permite a muchas empresas realizar un mejor y más predecible presupuesto. Los usuarios también pueden rescindir las ofertas de SaaS en cualquier momento para detener esos costos recurrentes.

B. **Uso escalable:** los servicios en la nube como SaaS ofrecen alta escalabilidad, lo que les brinda a los clientes la opción de acceder a más, o menos, servicios o funciones a pedido.

C. **Actualizaciones automáticas:** en lugar de comprar un nuevo software, los clientes pueden confiar en un proveedor de SaaS para realizar automáticamente actualizaciones y administración de parches. Esto reduce aún más la carga del personal de TI (Tecnología de la información) interno.

D. **Accesibilidad y persistencia:** como las aplicaciones SaaS se entregan a través de Internet, los usuarios pueden acceder a ellas desde cualquier dispositivo y ubicación habilitados para Internet.

### **3.3.1 Planificación de Recursos Empresariales (ERP)**

La implementación de ERP ha sido históricamente un proceso largo y complejo, ya que las empresas se ven obligadas a instalar infraestructura de soporte, ocuparse de tareas sofisticadas de integración de datos y probar exhaustivamente la nueva configuración de ERP dentro de su configuración de TI (Tecnología de la información). Mudarse a la nube simplifica muchas de estas tareas.

La plataforma en sí está alojada por el proveedor del servicio y se entrega a través de Internet, lo que le permite no tener que realizar cambios importantes en su centro de datos y sistemas de TI (Tecnología de la información).

Es posible que se desee realizar algunas actualizaciones de red para admitir el aumento de los datos que se mueven a través del negocio, pero eso es mucho más simple que la reconfiguración de las configuraciones de TI (Tecnología de la información).

Un sistema ERP sirve como una base de datos que respalda los procesos comerciales. Debido a esto, es increíblemente importante considerar algo más que el aspecto técnico de la situación, pero también la forma en que utiliza la información junto con sus operaciones cotidianas.

Por ejemplo, un sistema ERP en una empresa manufacturera generalmente incluirá módulos para finanzas, gestión de inventario, gestión de proveedores y producción, entre otras características, porque los procesos de producción dependen en gran medida de los datos de esas partes del negocio.

Cuando el equipo de ventas procesa una orden, ingresará esa información en el ERP para que el equipo de producción pueda ser programado. A partir de ahí, los equipos de almacén pueden administrar los niveles de inventario relativos a las órdenes de trabajo, los equipos de finanzas pueden procesar pedidos y facturas basados en datos centralizados y los responsables de la toma de decisiones pueden identificar el rendimiento del proveedor utilizando una sola fuente de datos extraída del negocio. En resumen, la solución ERP interconecta datos dispares en un lugar y los presenta en interfaces que son relevantes para grupos de usuarios específicos.

Además de todo esto, una solución ERP también puede integrarse con soluciones especializadas, como una administración de relaciones con los clientes o una plataforma de comercio electrónico. Esto permite a las organizaciones integrar datos en todas las líneas de negocio.



Figura 35: Procesos integrados dentro de un Sistema ERP

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.2 Gestión de relaciones con clientes (CRM)

SaaS CRM proporciona la funcionalidad estándar de las soluciones On Premise CRM, así como la seguridad, confiabilidad y rendimiento que las empresas necesitan para garantizar operaciones de clientes sin problemas, sin el tiempo y el costo asociados con los sistemas internos. En un momento en que los requisitos del mercado están cambiando, las empresas ya no requieren sistemas CRM con capacidades predefinidas específicas de la industria o específicas de la industria.

Requieren una poderosa herramienta que permite una rápida adopción en el mercado con un esfuerzo reducido y la participación de recursos.

Con la flexibilidad para ajustarse a los mercados cambiantes y la escalabilidad para adaptarse al crecimiento con el concepto de "pago por uso", SaaS se considera un gran avance. Ya no comprar infraestructura nueva o invertir en el mantenimiento continuo del sistema para el sistema On Premise conduce a una contención de costos general. Las actualizaciones de impacto cero permiten que el entorno esté siempre en la tecnología actual.

Multi-tenancy, un atributo esencial de Cloud Computing, permite a todos

la organización para acceder exactamente a los datos que necesita. La información se puede compartir fácilmente en un entorno controlado. Se aplica la transparencia de los datos, proyectos y procesos. La plataforma CRM sirve como un centro de datos central que aumenta la coherencia en todos los grupos de clientes: el tiempo de silos de información ha sido reemplazado.

Además, muchas herramientas de SaaS proporcionan una funcionalidad de colaboración interna que incluye redes sociales en toda la empresa, lo que acelera la distribución de información relevante a grupos de destinatarios específicos.

La fácil configuración en tiempo real y la escalabilidad extrema proporcionan a las compañías farmacéuticas una flexibilidad comercial única, en particular al experimentar con las iniciativas de marketing y ventas avanzadas actuales, como detalles de video, eDetailing, programas alternativos de muestreo y marketing de ciclo cerrado (CLM).



Figura 36: Procesos integrados dentro de un PaaS  
Fuente: <https://bit.ly/2L3Nos0>

### 3.3.3 Recursos Humanos

Hoy en día, el mercado de software de recursos humanos está dominado por dos tipos de sistema de recursos humanos. Aquellos que han sido "habilitados para la nube" o "migrados" a la nube, y aquellos que fueron desarrollados para ello. Descrito de forma diversa como basado en la web, basado en la nube, entregado en línea, en la nube o como software como servicio, comparten una característica común. En lugar de instalarlo en su propio equipo, y administrado por su equipo de TI, el software es alojado por su proveedor en un entorno de computación en la nube y se puede acceder en línea a través de Internet.

Al igual que Cezanne HR, la mayoría de los sistemas de Cloud HR están diseñados para cubrir una amplia gama de procesos de gestión de recursos humanos, desde la administración central de recursos humanos, la contratación y la incorporación de empleados hasta la ausencia y el rendimiento o la gestión del talento.

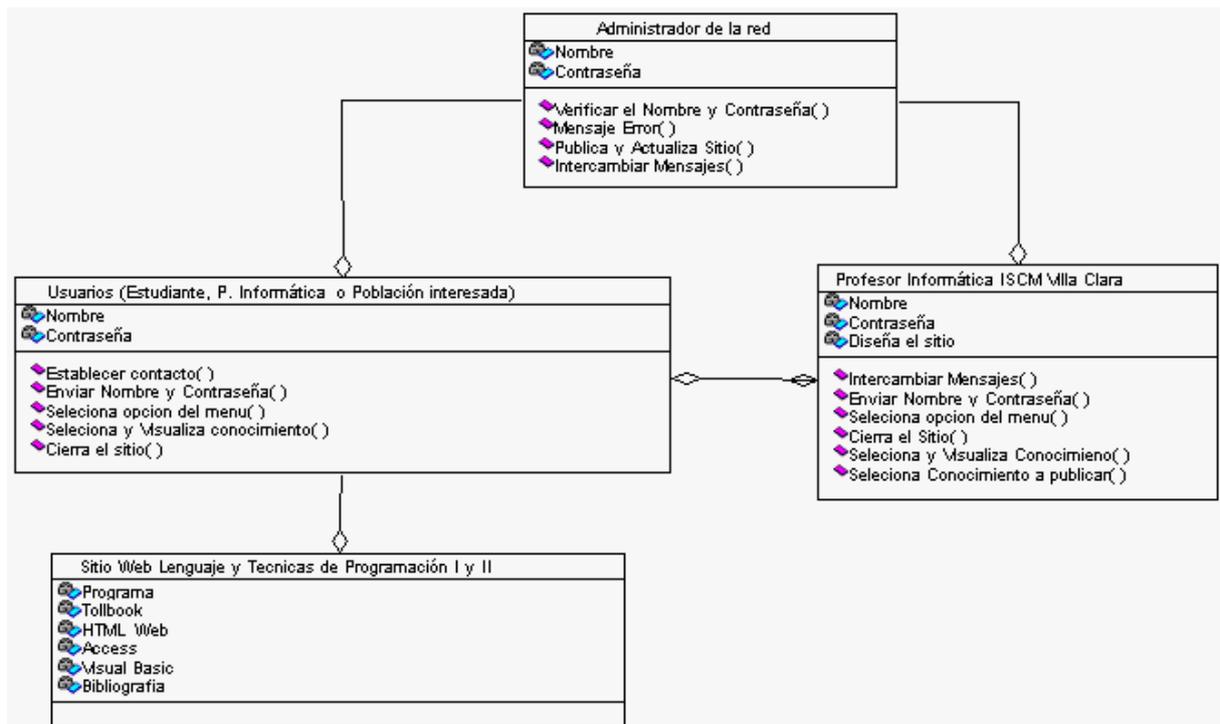


Figura 37: Ejemplo de Diagrama E/R para sistemas de recursos humanos  
Fuente: Elaboración Propia

## RESUMEN

La nueva era de la informática llamada Cloud Computing permite al usuario acceder a los servicios en la nube de forma dinámica a través de Internet donde y cuando sea necesario. La nube consiste en datos y recursos; y los servicios en la nube incluyen la entrega de software, infraestructura, aplicaciones y almacenamiento a través de Internet en función de la demanda del usuario a través de Internet.

Según el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST, National Institute of Standards and Technology), la computación en la nube es un modelo que permite el acceso ubicuo, conveniente y bajo demanda a la red compartida de recursos computacionales configurables que pueden aprovisionarse y lanzarse rápidamente con un mínimo esfuerzo administrativo o interacción del proveedor de servicios. El modelo en la nube promueve cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de implementación. Las cinco características esenciales son; autoservicio a pedido, amplio acceso a la red, agrupación de recursos, elasticidad rápida y servicio medido. Los tres modelos de servicio son; Software de nube como servicio (SaaS), Cloud Platform-as-a-Service (PaaS) y Cloud Infrastructure as-a-Service (IaaS), llamadas juntas como el modelo SPI.

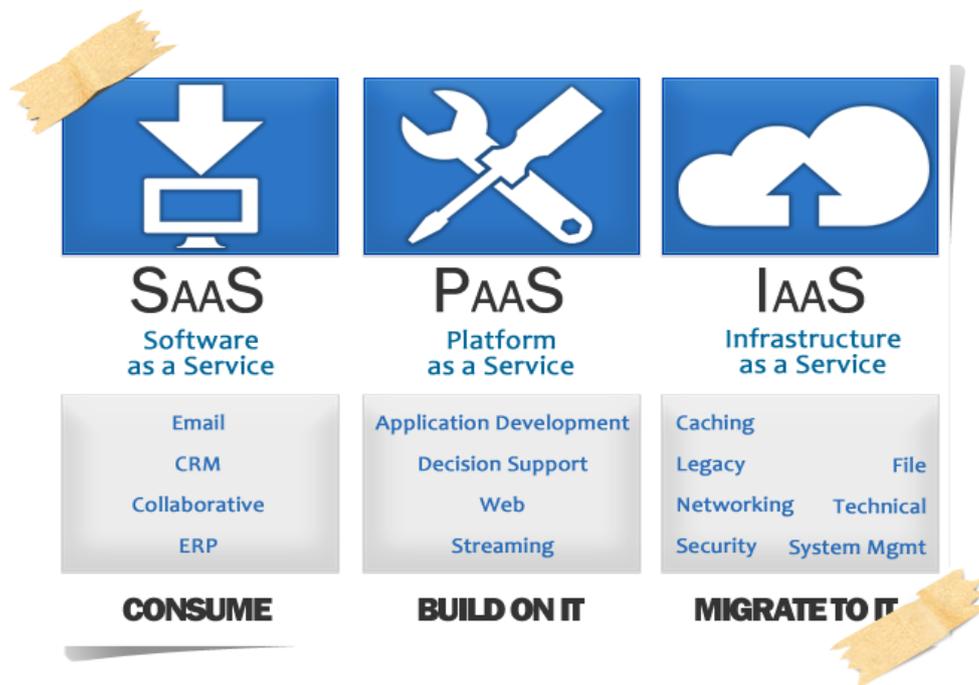


Figura 38: Cuadro comparativo de los diferentes servicios en la nube  
Fuente: Cloud Computing Models-Eugene Gorelik

## **CAPÍTULO 4**

### **CAPAS Y COMPONENTES**



## **Introducción**

En este capítulo se presentarán los componentes generales del modelo analítico, donde se exponen de manera conceptual las diferentes capas que tendrá el sistema y los componentes que lo conforman.

Así mismo se mostrarán los constituyentes, de los cuales carecen una capa de presentación o interfaz de usuario la cual va estar dirigida a los consumidores finales, agregando también, la capa de negocios, donde se responden preguntas como ¿qué resuelve?, ¿de que está compuesta?, ¿cómo funciona?.

Además, cabe mencionar la arquitectura y el patrón de diseño seleccionado para la implementación del aplicativo, la relación que esta guarda (el modelo y sus componentes por capas) con el patrón de diseño y las soluciones que resolverán este tipo de patrón de diseño al momento de ponerse en práctica.

Igualmente, se destacarán los factores que integran la seguridad por capas y se aclaran los componentes de la administración de operaciones.

Finalmente, se mencionan algunos elementos de protocolo para manejar la seguridad de comunicación entre los puntos finales (endpoints) o usuarios y servidor web.

### **4.1 Capa de Presentación**

La capa de presentación se ocupa de preservar el significado de la información enviada a través de una red. La capa de presentación puede representar (codificar) los datos de varias maneras (por ejemplo, compresión de datos o encriptación), pero el receptor convertirá la codificación nuevamente en su significado original.

La capa de presentación se ocupa de los siguientes problemas:

- **Formato de datos**, convirtiendo las complejas estructuras de datos utilizadas por una aplicación de cadenas (strings), enteros (integers), estructuras (struts), etc. en una secuencia de bytes transmitida a través de la red. Representando la información de tal manera que los pares que se comunican estén de acuerdo con el formato de los datos que se intercambian.
- **Comprimir datos**, para reducir la cantidad de datos transmitidos.
- **Problemas de seguridad y privacidad:**
  - **Cifrado:** codifica los datos para que solo los participantes autorizados puedan descifrar los mensajes de una conversación. Recuerde que es fácil "escuchar" los medios de transmisión como Ethernets.
  - **Autenticación:** Verificando que la parte remota realmente es la parte que dicen ser en lugar de un impostoras (máquinas o robots).

#### 4.1.1 Componentes Interfaz de Usuario

Los componentes de la interfaz de usuario (controles) proporcionan una manera para que los usuarios interactúen con su aplicación. Representan y dan formato a los datos para los usuarios y adquieren y validan los datos que provienen de ellos.

Cuando se diseñe la interfaz, se debe de ser consistente y predecible con la elección de elementos de interfaz.

Ya sea que lo sepan o no, los usuarios se han familiarizado con los elementos que actúan de cierta manera, por lo que adoptar esos elementos cuando corresponda ayudará con la finalización de la tarea, la eficiencia y la satisfacción.

Los elementos de interfaz incluyen, pero no están limitados a:

- A. **Controles de entrada:** casillas de verificación, botones de opción, listas desplegables, cuadros de lista, botones, campos de texto y campo de fecha.
- B. **Componentes de navegación:** ruta de navegación, control deslizante, campo de búsqueda, paginación, control deslizante, etiquetas e iconos.
- C. **Componentes informativos:** información sobre herramientas, barra de progreso, notificaciones, cuadros de mensajes, ventanas modales.
- D. **Contenedores:** acordeón (accordion).

## 4.1.2 Componentes de Procesos UI

Los componentes del proceso de usuario, ayudan a sincronizar y organizar las interacciones del usuario. De esta manera, la lógica de gestión de flujo y estado del proceso no está codificada de forma rígida en los propios elementos de la interfaz de usuario, y las mismas interfaces de usuario básicas pueden reutilizar los mismos patrones básicos de interacción del usuario.

Por ejemplo, supongamos que tiene un sistema de información comercial que solía informar cada vez que recibe una llamada telefónica y cada vez que recibe un correo electrónico.

- **La primera** pantalla sería: "informar una comunicación", donde puede elegir el tipo de comunicación.
- **La segunda** pantalla sería ingresar la información personal de la persona con la que se comunicó.
- **La tercera** pantalla presenta (en el caso de una llamada telefónica) una descripción de lo que se dijo o (en el caso de un correo electrónico) sería una copia / pega de los contenidos.

El Componente del Proceso de UI podría distribuir el proceso de la siguiente manera:

- Mostrando la pantalla de selección.
- Mostrando la pantalla de detalles personales.
- Mostrando la pantalla de comunicación, que sería una pantalla personalizada basada en la selección en la primera pantalla.

## 4.2 Capa de Negocio

Los componentes lógicos de negocios generalmente, manejan las tareas de procesamiento y manipulación de datos, proporcionando servicios a otros componentes.

El tipo de componente que elija depende del tipo de tarea, que el servicio deba manejar y de la arquitectura general de la aplicación. Para la mayoría de la lógica empresarial, como consultas y cálculos de bases de datos, puede usar el componente de servicio.

Para una arquitectura de varios niveles, puede usar servicios de sesión y entidad para mediar el acceso a los datos. El servicio de sesión maneja reglas de negocio complejas que afectan a múltiples entidades. El servicio de la entidad maneja reglas simples de negocios para entidades individuales.

Se utiliza por razones estratégicas en entornos de implementación distribuidos que requieren la ejecución centralizada de reglas de negocio simples y control centralizado de acceso a datos.

### Otros componentes de la capa de negocios

- **Application Facade:** (Opcional). El application facade asigna su lógica de negocios a su aplicación. Es opcional y depende de qué tan reutilizable y genérica sea su lógica comercial.
- Si la lógica de su negocio fue escrita específicamente para su aplicación, entonces probablemente no necesite un application facade.

#### 4.2.1 Patrón de diseño

Los patrones de diseño son soluciones típicas para los problemas más comunes en el diseño de software. Estos son planos que se pueden tomar y personalizar para resolver un problema de diseño particular en el código.

Algunas de las razones por lo que es conveniente usar patrones de diseño, son:

**Están probados:** Usted aprovecha la experiencia, el conocimiento y los conocimientos de los desarrolladores que han utilizado estos patrones con éxito en su propio trabajo.

**Son reutilizables:** cuando se repite un problema, no tiene que inventar una nueva solución; sigue el patrón y lo adapta según sea necesario.

**Son expresivos:** los patrones de diseño proporcionan un vocabulario común de soluciones, que puede usar para expresar soluciones más amplias de manera sucinta.

### 4.2.1.1 La arquitectura

#### El Modelo-Vista-Controlador (MVC)

Como pudimos ver en la sección anterior, es común pensar que una aplicación tiene tres capas principales: presentación (UI), lógica de la aplicación y administración de recursos. En MVC, la capa de presentación se divide en controlador y vista. La separación más importante es entre la presentación y la lógica de la aplicación.

La división Vista / Controlador es menor. MVC abarca más de la arquitectura de una aplicación que la típica para un patrón de diseño. Por lo tanto, el término patrón arquitectónico puede ser útil, o quizás un patrón de diseño agregado.

- **Modelo:** Representación específica del dominio de la información en la que opera la aplicación. El modelo es otro nombre para la capa de lógica de la aplicación (a veces también llamada capa de dominio). La lógica de aplicación (o dominio), agrega significado a los datos brutos (por ejemplo, calculando si hoy es el cumpleaños del usuario, o los totales, impuestos y gastos de envío para los artículos del carrito de compras). Muchas aplicaciones usan un mecanismo de almacenamiento persistente (como una base de datos) para almacenar datos. MVC no menciona específicamente la capa de gestión de recursos porque se entiende que está debajo o encapsulada por el Modelo.
- **Vista:** procesa el modelo en una forma adecuada para la interacción, generalmente un elemento de interfaz de usuario. MVC se ve a menudo en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que reúne datos dinámicos para la página.

- **Controlador:** procesa y responde a eventos, generalmente acciones de usuario, y puede invocar cambios en el modelo y la vista.

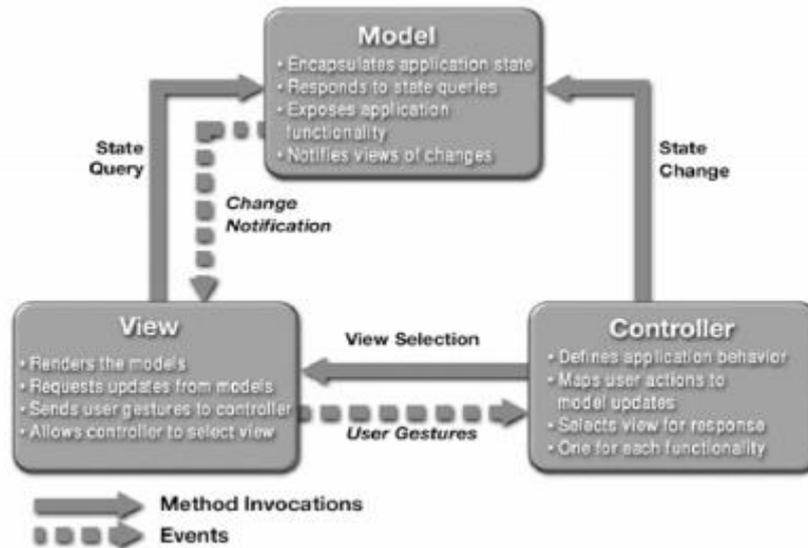


Figura 39. Resume la relación entre el Modelo, la Vista y el Controlador.

Fuente: Elaboración Propia

Nota: Las líneas continuas indican una asociación directa, y la línea discontinua indica una asociación indirecta (por ejemplo, patrón de observador).

Aunque MVC viene en diferentes sabores, el flujo de control generalmente funciona de la siguiente manera:

1. El usuario interactúa con la interfaz de usuario de alguna manera (por ejemplo, el usuario presiona un botón).
2. Un controlador maneja el evento de entrada desde la interfaz de usuario, a menudo a través de un controlador registrado o devolución de llamada.
3. El controlador accede al modelo, posiblemente actualizándose de una manera apropiada para la acción del usuario (por ejemplo, el controlador actualiza el carrito

de compras del usuario). Los controladores complejos a menudo se estructuran utilizando el patrón de comando para encapsular acciones y simplificar la extensión.

4. Una vista usa el modelo para generar una interfaz de usuario apropiada (por ejemplo, la vista produce una pantalla que enumera el contenido del carrito de compras). La vista obtiene sus propios datos del modelo.

El modelo no tiene conocimiento directo de la vista. (Sin embargo, el patrón del observador puede usarse para permitir que el modelo notifique directamente a las partes interesadas, lo que puede incluir vistas, de un cambio).

5. La interfaz de usuario espera más interacciones del usuario, lo que inicia el ciclo nuevamente.

### **4.2.2 Flujos de trabajo del negocio**

Los flujos de trabajo de una empresa definen y coordinan procesos comerciales de varios pasos de larga duración. Se pueden implementar utilizando herramientas de administración de procesos comerciales.

### **4.2.3 Componentes del negocio**

Los componentes de una empresa implementan reglas comerciales y realizan tareas comerciales. Además, desarrollan tareas específicas en una prueba o flujo de procesos de negocios. Los componentes del negocio también describen el estado de la aplicación antes de la tarea y después de la misma.

Algunos de los componentes a tomar en cuenta que representan componentes de negocios son:

- **Componentes lógicos**

Los componentes lógicos representan un único proceso realizado en la aplicación que está probando, como un inicio de sesión o una búsqueda. Además, usan uno o más controles en un área específica de su UI (user interface o interfaz de usuario).

- **Componentes de objeto de aplicación**

Los componentes del objeto de aplicación representan un objeto en la pantalla o una llamada a una sola API, y se pueden usar en muchas situaciones en su aplicación.

Los ejemplos de componentes del objeto de la aplicación incluyen:

1. Los componentes del botón (button), representan un objeto de botón.
2. Los componentes de cuadrícula (grid), representan objetos de cuadrícula en un panel o ventana.
3. Los componentes del panel (pane), representan paneles en una ventana o pantalla.
4. Los componentes Interrogate representan la interrogación a la base de datos de la aplicación.

- **Componentes genéricos**

Los componentes genéricos realizan acciones fuera del contexto de su aplicación, y pueden reutilizarse en una gran variedad de pruebas para diferentes aplicaciones.

#### **4.2.4 Entidades del negocio**

Los componentes de su entidad comercial representan entidades comerciales reales (por ejemplo, productos u órdenes). Las usa para pasar datos entre componentes.

Por lo general, son estructuras de datos (como DataSets, DataReaders o streams XML), pero también se pueden implementar utilizando clases personalizadas orientadas a objetos.

### **4.3 Capa de Datos**

La capa de datos, que se encuentra al final, transfiere los datos de interacción del visitante que ocurren en la capa de experiencia (presentación) a los proveedores en la capa de aplicación.

#### **4.3.1 Componentes de Acceso a los Datos**

Los componentes de acceso a datos resumen la lógica necesaria para acceder. Al hacerlo, se centraliza la funcionalidad de acceso a datos y se facilita su configuración y mantenimiento.

#### **4.3.2 Agentes de Servicios**

Sus agentes de servicio lo ayudan a llamar a servicios externos. Lo hacen mapeando el formato de los datos expuestos por el servicio al formato que usa la aplicación, y ayudan a administrar la semántica de llamar a los servicios.

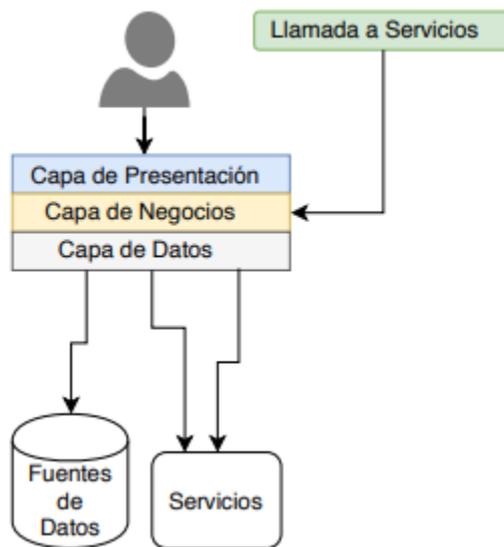


Figura 40: La vista de arquitectura lógica de un sistema en capas  
Fuente: Elaboración Propia

## 4.4 Seguridad

### 4.4.1 Seguridad por capas

La seguridad por capas, se conoce también, como defensa en profundidad (defense in depth). Esta seguridad se implementa en capas superpuestas que proporcionan los tres elementos necesarios para proteger los activos: prevención, detección y respuesta. La defensa en profundidad también busca compensar las debilidades de una capa de seguridad por las fortalezas de dos o más capas.

## 4.5 Administración de Operaciones

La gestión de operaciones o administración de operaciones son las actividades relacionadas con la creación de bienes y servicios mediante la transformación de

insumos en productos. Uno de los elementos clave de OM es la producción o la creación de bienes y servicios.

La administración de operaciones es una de las tres funciones que cada organización realiza para lograr sus objetivos. Estos no son solo para producción, sino para sobrevivir en el mercado.

1. El marketing genera la demanda del producto. A menos que los consumidores sepan que está disponible, es posible que no lo quieran o sepan que lo necesitan. El marketing pone el producto o servicio a la vista y explica cómo beneficia al consumidor.

2. Producción / operaciones crean el producto. Sin el producto, no hay forma de crear o satisfacer la demanda.

3. Finanzas / contabilidad recauda dinero, paga las facturas y rastrea qué tan bien está funcionando la organización con respecto a su balance final. Sin embargo, sin un producto y una demanda, esta función es innecesaria.

## **4.6 Comunicación**

La capa de comunicación proporciona servicios de comunicación para cualquier protocolo criptográfico interactivo. El canal de comunicación básico es simple (no autenticado ni descifrado). Se pueden obtener canales seguros usando TLS (Transport Layer Security) o usando una clave simétrica precompartida. Esta capa es muy utilizada por los protocolos interactivos en la tercera capa de SCAPI (Secure Computation API) y por los protocolos de MPC (Secure multi-party). También puede ser utilizado por cualquier otro protocolo criptográfico que requiera comunicación. La capa de comunicación se compone de dos tipos básicos de comunicación: un canal

de comunicación bipartita y una capa multiparte que organiza la comunicación entre varias partes.

## RESUMEN

Durante el capítulo, se pudo apreciar de manera detallada, los componentes de un sistema web, las diferentes capas que lo componen. También, parte de las definiciones expuestas en el capítulo, fueron conceptos generales y necesarios para el completo entendimiento por parte del lector.

Finalmente la arquitectura del sistema fue aclarada y el patrón arquitectónico de tantos existentes se eligió Modelo-Vista-Controlador, por:

- Proceso de desarrollo de aplicaciones web más rápido
- La aplicación web MVC admite una técnica asincrónica
- Ofrece las múltiples vistas
- Ideal para desarrollar aplicaciones web de gran tamaño
- El modelo MVC devuelve los datos sin necesidad de formatear
- La modificación nunca afecta a todo el modelo

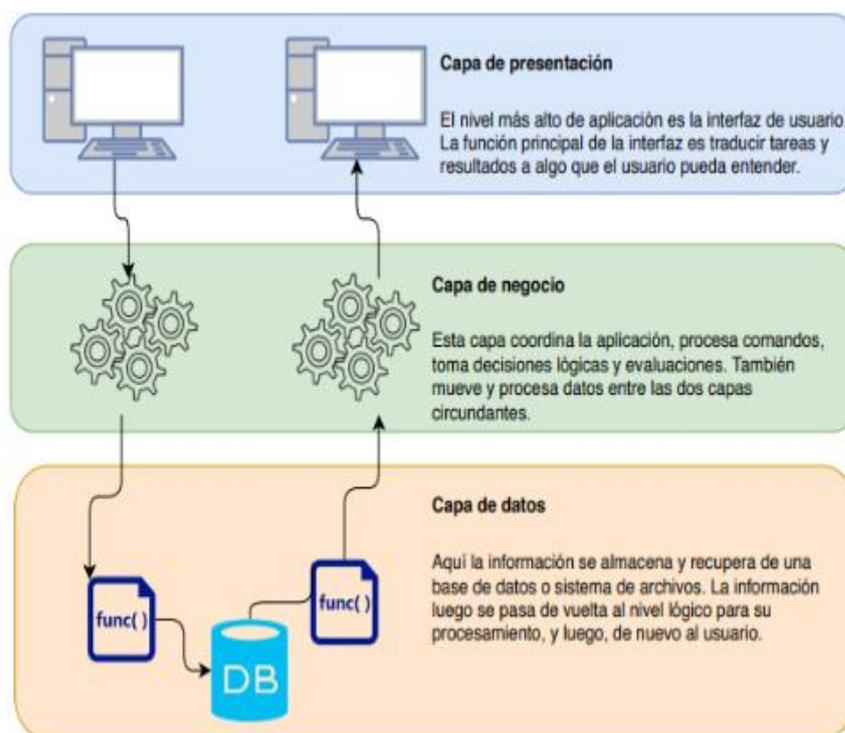


Figura 41: Ejemplo simple de los componentes de una arquitectura.

*Fuente: Elaboración Propia*

## **CAPÍTULO 5**

# **SERVICIOS DE COMUNICACIÓN Y PROTOCOLOS**

## Introducción

En este capítulo se definirán los componentes y elementos esenciales que darán comunicación al proyecto. Parte de los temas, tratarán de explicar de manera detallada, el funcionamiento de los protocolos de internet y servicios web móviles.

Agregando también, los sistemas globales para comunicaciones móviles, modelos de interconexión o sistemas abiertos de interconexión, donde se exponen las capas del modelo OSI que tienen un impacto dentro del desarrollo comunicativo del modelo analítico.

Se incluyen diversas gráficas y modelos para mayor comprensión del lector.

Asimismo, se describirán las características compatibles por parte de los sistemas globales para dispositivos móviles y de los accesos múltiple por división de código. De este último, nos enfocamos en una técnica mediante el cual las ondas de comunicación viajan y el impacto que trae la utilización de este protocolo de comunicación.

Finalmente, se conceptualiza el modelo multi servicio, características, y la estructura planteada dentro del sistema. Se mencionan los mecanismos para el envío de servicios web, como funcionan y los diferentes métodos existentes para esta actividad.

## 5.1 Servicios Móviles

Del latín mobilis - "moverse" "capaz de moverse libre o fácilmente" "capaz o dispuesto a moverse libre o fácilmente entre ocupaciones, lugares de residencia y clases sociales". Según la RAE, un teléfono móvil o portátil, es un aparato portátil de un sistema de telefonía móvil.

Teléfono móvil, inalámbrico o celular, es un dispositivo portátil de comunicaciones portátil, conectado a una red inalámbrica que permite a los usuarios realizar llamadas de voz, enviar mensajes de texto y ejecutar aplicaciones.

Cualquier dispositivo que no necesita permanecer en un lugar para llevar a cabo sus funciones es un dispositivo móvil. Así que las computadoras portátiles, los teléfonos inteligentes y los asistentes digitales personales son algunos ejemplos de dispositivos móviles. Debido a su naturaleza portátil, los dispositivos móviles se conectan a las redes de forma inalámbrica. Los dispositivos móviles generalmente usan ondas de radio para comunicarse con otros dispositivos y redes. Aquí discutiremos los protocolos utilizados para llevar a cabo la comunicación móvil.

## **5.1.1 Componentes**

### **5.1.1.1 Sistema global para comunicaciones móviles (GSM)**

GSM significa Sistema global para comunicaciones móviles. GSM es uno de los sistemas de telefonía inalámbrica digital más utilizados. Fue desarrollado en Europa en 1980 y ahora es estándar internacional en Europa, Australia, Asia y África.

Cualquier teléfono GSM con una tarjeta SIM (Módulo de identidad del suscriptor) se puede usar en cualquier país que use este estándar. Cada tarjeta SIM tiene un número de identificación único. Tiene memoria para almacenar aplicaciones y datos como números de teléfono, procesador para llevar a cabo sus funciones y software para enviar y recibir mensajes

La tecnología GSM usa TDMA (acceso múltiple por división de tiempo) para admitir hasta ocho llamadas simultáneamente. También usa cifrado para hacer que los datos sean más seguros.

Las frecuencias utilizadas por el estándar internacional son de 900 MHz a 1800 MHz. Sin embargo, los teléfonos GSM utilizados en los EE. UU. Usan frecuencias de 1900 MHz y, por lo tanto, no son compatibles con el sistema internacional.

**Arquitectura GSM : Modelo de interconexión u Sistemas abiertos de interconexión (por sus siglas en inglés, OSI) para las capas 1,2 y 3.**

- **Capa 1 - Capa física**

La capa física es la primera capa del Modelo de Interconexión de Sistema Abierto (Modelo OSI). La capa física se ocupa de la transmisión a nivel de bits entre diferentes dispositivos y admite interfaces eléctricas o mecánicas que se conectan al medio físico para la comunicación sincronizada.

- **Capa 2 - Capa de enlace de datos**

La capa de enlace de datos es la capa de protocolo en un programa que maneja el movimiento de datos dentro y fuera de un enlace físico en una red. La capa de enlace de datos es la Capa 2 en el modelo de arquitectura de Interconexión de sistemas abiertos (OSI) para un conjunto de protocolos de telecomunicaciones. Los bits de datos se codifican, decodifican y organizan en la capa de enlace de datos, antes de que se transporten como cuadros entre dos nodos adyacentes en la misma LAN o WAN. La capa de enlace de datos también determina cómo los dispositivos se recuperan de las colisiones que pueden ocurrir cuando los nodos intentan enviar marcos al mismo tiempo.

- **Capa 3 - Capa de red**

Los datos se transfieren en forma de paquetes a través de rutas de red lógicas en un formato ordenado controlado por la capa de red.

La configuración de conexión lógica, el reenvío de datos, el enrutamiento y el informe de errores de entrega son las principales responsabilidades de la capa de red.

La capa de red se considera la columna vertebral del Modelo OSI. Selecciona y gestiona la mejor ruta lógica para la transferencia de datos entre nodos. Esta capa contiene dispositivos de hardware como enrutadores, puentes, cortafuegos (firewall)

e interruptores, pero en realidad crea una imagen lógica de la ruta de comunicación más eficiente y la implementa con un medio físico.

Los protocolos de capa de red existen en cada host o enrutador. El enrutador examina los campos de encabezado de todos los paquetes de IP que pasan por él.

Protocolo de Internet y Netware IPX / SPX son los protocolos más comunes asociados con la capa de red.

En el modelo OSI, la capa de red responde a las solicitudes de la capa superior (capa de transporte) y emite solicitudes a la capa debajo de ella (capa de enlace de datos).

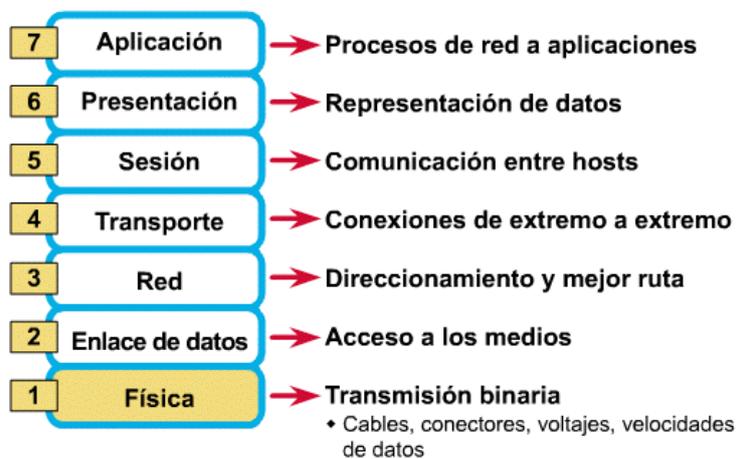


Figura 42: Capas componentes del modelo OSI  
Fuente: <https://bit.ly/2LprxA>

### 5.1.1.2 General Packet Radio Service (GPRS)

General Packet Radio Service (GPRS) es una tecnología estándar que amplía las redes de voz GSM (sistema global para dispositivos móviles) con soporte para funciones de datos. Las redes basadas en GPRS a menudo se denominan redes 2.5G y se están eliminando gradualmente a favor de instalaciones 3G / 4G más nuevas.

GPRS que utiliza la conmutación de paquetes para la transmisión de datos. Funciona a velocidades extremadamente bajas para los estándares de hoy en día: las velocidades de descarga de datos oscilan entre 28 Kbps y 171 Kbps, con velocidades de carga aún más bajas.

(Por el contrario, EDGE admitió tasas de descarga de 384 Kbps cuando se introdujo por primera vez, y luego se mejoró hasta aproximadamente 1 Mbps).

#### **Otras características compatibles con GPRS incluyen:**

- **Servicio de mensajes cortos (SMS):** protocolos de comunicación de propósito especial diseñados para mensajes de texto.
- **Servicio de mensajería multimedia (MMS):** extensiones de SMS para permitir la transmisión de videos además del texto.
- **Wireless Application Protocol (WAP):** un protocolo de comunicación especializado para navegadores móviles, ahora obsoleto.

La implementación de GPRS para los clientes requiere agregar dos tipos específicos de hardware a las redes GSM existentes:

**Nodo de Soporte GPRS de Gateway (GGSN)**, conecta la red celular del proveedor del servicio a Internet (u otra red IP). Estos dispositivos administran el tráfico entre las redes internas y externas.

**Nodo de Soporte de Servicio GPRS (SGSN)**, se ubica entre la red interna del proveedor de servicio y el equipo orientado al cliente (principalmente estaciones base). Estos dispositivos autentican y administran los teléfonos que se firman en la red (incluido el monitoreo de uso).

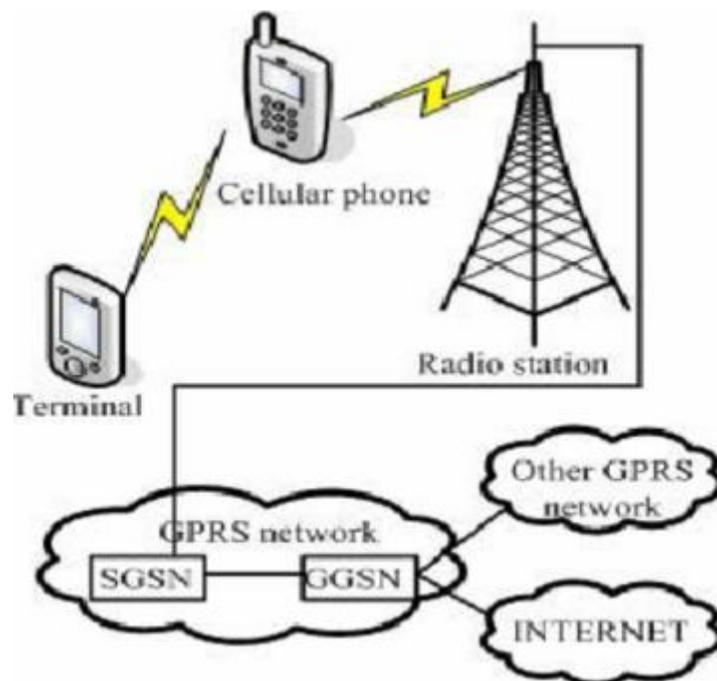


Figura 43: Arquitectura de comunicación de un mobile a un web service  
Fuente: Elaboración Propia

### 5.1.1.3 Acceso Múltiple por División de Código (CDMA)

CDMA significa acceso múltiple por división de código. Primero fue utilizado por los militares británicos durante la Segunda Guerra Mundial. Después de la guerra, su uso se extendió a áreas civiles debido a la alta calidad del servicio. Como cada

usuario obtiene todo el espectro todo el tiempo, la calidad de la voz es muy alta. Además, se cifra automáticamente y, por lo tanto, proporciona una alta seguridad contra la interceptación de señales y el espionaje.

CDMA utiliza una técnica de "spread-spectrum" mediante el cual la energía electromagnética se propaga para permitir una señal con un ancho de banda más amplio. Este enfoque permite que varias personas en teléfonos celulares diferentes sean "multiplexadas" a través del mismo canal para compartir un ancho de banda de frecuencias.

Con la tecnología CDMA, los paquetes de datos y voz se separan usando códigos y luego se transmiten usando un amplio rango de frecuencias. Dado que a menudo se asigna más espacio para los datos con CDMA, este estándar se hizo atractivo para el uso de Internet móvil de alta velocidad 3G.

### **5.1.2 El Modelo Multi Servicio**

El modelo multiservicio es un concepto finlandés propuesto originalmente por Vilkmán et al. (2010, 2011). Su objetivo es proporcionar una tienda única para que los usuarios finales accedan a la movilidad servicios y un ecosistema empresarial eficiente para redes de servicios con múltiples actores proporcionar servicios de movilidad o elementos de servicio que se pueden utilizar en el edificio de servicios. Vilkmán et al. (2010) enumera las características y requisitos básicos de:

- **Modelo multiservicio**

- Una amplia gama de servicios que son modulares y modificables (servicio de habilitación).
- Garantizar la seguridad y privacidad de la información, así como cumplir otros requisitos.
- Soluciones e interfaces de arquitectura abiertas y transparentes.
- El uso de soluciones armonizadas y tecnología confiable.
- Utilización de componentes y soluciones existentes.
- Independencia de la tecnología utilizada.
- Independencia del terminal.

El modelo multiservicio no está ligado a ninguna solución tecnológica específica, sino define simplemente una forma de crear, proporcionar y suministrar servicios de una manera en la que antiguamente servicios separados e independientes y sus proveedores en sus silos se vuelven parte de un todo mayor a través de redes de servicios y formas comunes de suministrar servicios a los usuarios finales.

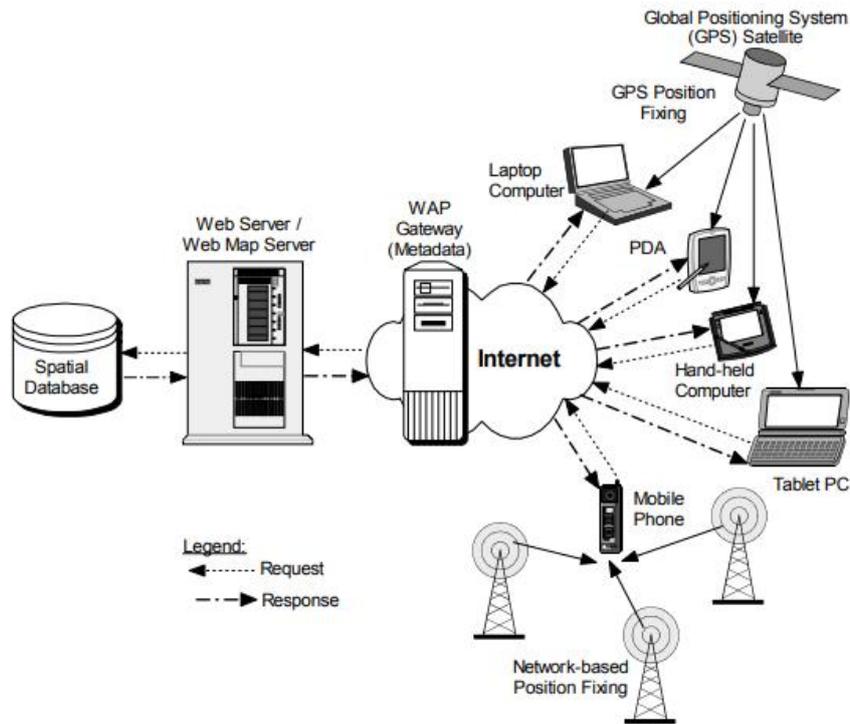


Figura 44: Ejemplo de la arquitectura aplicando el modelo de multi servicios  
Fuente: Elaboración Propia

### 5.1.2.1 Simple Object Access Protocol (SOAP)

SOAP proporciona el sobre para enviar mensajes de Servicios web a través de Internet / Internet. Es parte del conjunto de estándares especificados por el W3C. SOAP es una alternativa a Representational State Transfer (REST) y JavaScript Object Notation (JSON).

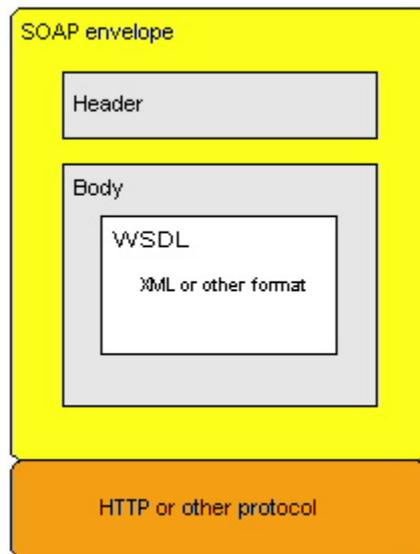


Figura 45: Envelope de una arquitectura SOAP

Fuente: *Mobile Web Services: Architecture and Implementation*

SOAP contiene dos partes:

1. Un encabezado opcional que proporciona información sobre autenticación, codificación de datos o cómo un destinatario de un mensaje SOAP debe procesar el mensaje.
2. El cuerpo que contiene el mensaje. Estos mensajes se pueden definir utilizando la especificación WSDL.

SOAP utiliza comúnmente HTTP (HyperText Transfer Protocol), pero otros protocolos como el Protocolo simple de transferencia de correo (SMTP) pueden utilizarse. SOAP se puede usar para intercambiar documentos completos o para llamar a un procedimiento remoto.

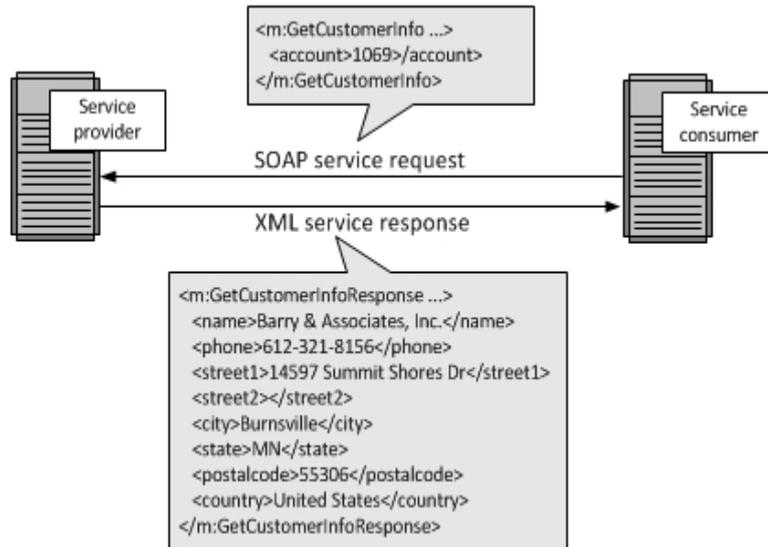


Figura 46: La siguiente figura ilustra el uso de SOAP para servicios web.  
Fuente: *Mobile Web Services: Architecture and Implementation*

## 5.2 Protocolos de Comunicación

Los protocolos de comunicación móvil usan multiplexación para enviar información. La multiplexación es un método para combinar múltiples señales digitales o analógicas en una señal a través del canal de datos.

Esto asegura una utilización óptima de recursos y tiempo costosos. En el destino, estas señales se desmultiplexan para recuperar señales individuales.

### **5.2.1 Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)**

HTTP es el protocolo subyacente utilizado por la World Wide Web y define cómo se formatean y transmiten los mensajes, y qué acciones deben tomar los servidores web y los navegadores en respuesta a varios comandos.

Por ejemplo, cuando ingresa una URL en su navegador, esto realmente envía un comando HTTP al servidor web que lo dirige a buscar y transmitir la página web solicitada. El otro estándar principal que controla cómo funciona la World Wide Web es HTML, que cubre cómo se formatean y muestran las páginas web.

HTTP se denomina protocolo sin estado porque cada comando se ejecuta de forma independiente, sin ningún conocimiento de los comandos que le precedieron. Esta es la razón principal por la cual es difícil implementar sitios web que reaccionen de forma inteligente a la entrada del usuario. Esta deficiencia de HTTP se está abordando en varias tecnologías nuevas, incluidas ActiveX, Java, JavaScript y cookies.

### **5.2.2 Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (HTTPS)**

Hyper Text Transfer Protocol Secure (HTTPS) es la versión segura de HTTP, el protocolo sobre el que se envían los datos entre su navegador y el sitio web al que está conectado. La 'S' al final de HTTPS significa 'Seguro'. Significa que todas las comunicaciones entre su navegador y el sitio web están encriptadas.

HTTPS a menudo se usa para proteger transacciones en línea altamente confidenciales como la banca en línea y los formularios de órdenes de compra en línea.

Los navegadores web como Internet Explorer, Firefox y Chrome también muestran un ícono de candado en la barra de direcciones para indicar visualmente que una conexión HTTPS está en efecto.

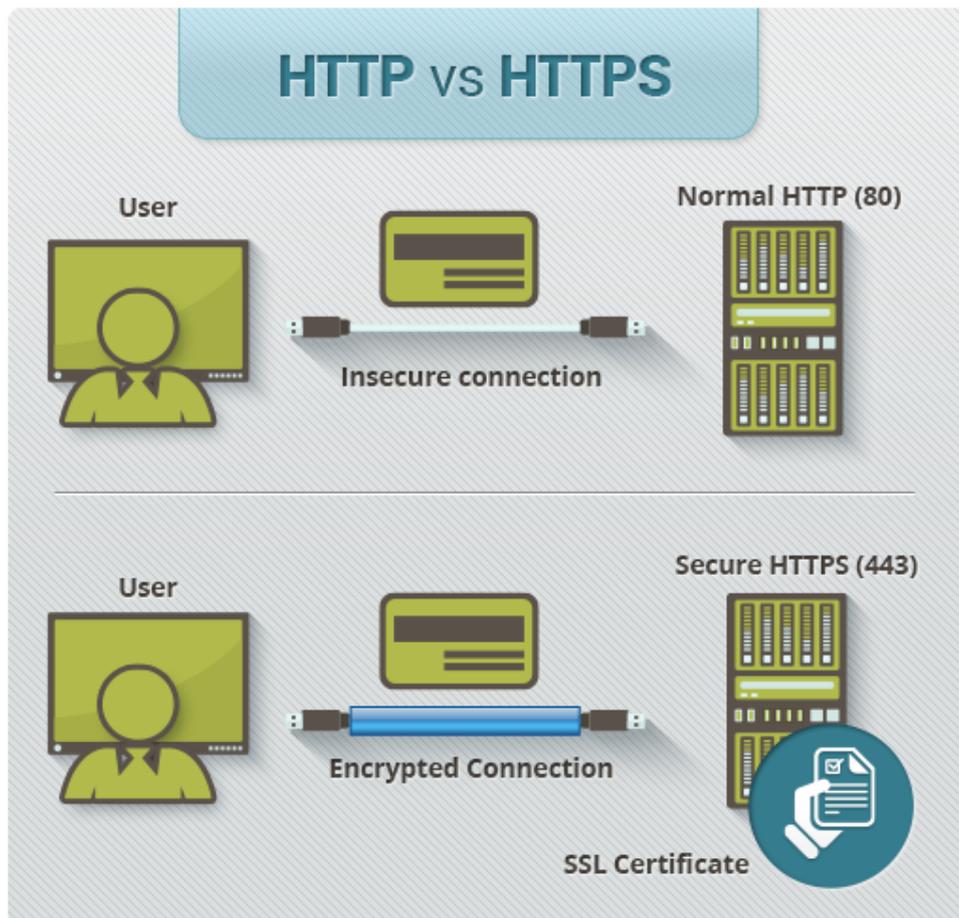


Figura 47: Ejemplo entre HTTP y HTTPS, protocolos de internet.

Fuente: Elaboración Propia

### 5.2.3 Protocolo de Control de Transmisión (TCP)

TCP (Transmission Control Protocol) es un estándar que define cómo establecer y mantener una conversación de red a través de la cual los programas de aplicación pueden intercambiar datos. TCP funciona con el Protocolo de Internet (IP), que define cómo las computadoras envían paquetes de datos entre sí. Juntos, TCP e IP son las reglas básicas que definen Internet. TCP está definido por el Grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF) en el documento de normas de solicitud de comentarios (RFC) número 793.

TCP es un protocolo orientado a la conexión, lo que significa que se establece y mantiene una conexión hasta que los programas de aplicación en cada extremo hayan terminado de intercambiar mensajes. Determina cómo dividir los datos de la aplicación en paquetes que las redes pueden entregar, envía paquetes y acepta paquetes desde la capa de red, administra el control de flujo y, como está destinado a proporcionar transmisión de datos sin errores, maneja la retransmisión de paquetes caídos o ilegibles así como el reconocimiento de todos los paquetes que llegan. En el modelo de comunicación de interconexión de sistemas abiertos (OSI), TCP cubre partes de la capa 4, la capa de transporte y partes de la capa 5, la capa de sesión.

Por ejemplo, cuando un servidor web envía un archivo HTML a un cliente, utiliza el protocolo HTTP para hacerlo. La capa de programa HTTP le pide a la capa TCP que configure la conexión y envíe el archivo. La pila TCP divide el archivo en paquetes, los numera y luego los envía individualmente a la capa IP para su entrega. Aunque cada paquete en la transmisión tendrá las mismas direcciones IP de origen y destino, los paquetes pueden enviarse a lo largo de múltiples rutas. La capa de

programa TCP en la computadora del cliente espera hasta que hayan llegado todos los paquetes, luego reconoce los que recibe y solicita la retransmisión en cualquiera que no lo haga (en función de los números de paquete faltantes), luego los ensambla en un archivo y entrega el archivo a la aplicación receptora..

<p><b>Application Layer.</b> This layer sends and receives data for particular applications, such as Domain Name System (DNS), Hypertext Transfer Protocol (HTTP), and Simple Mail Transfer Protocol (SMTP). The application layer itself has layers of protocols within it. For example, SMTP encapsulates the Request for Comments (RFC) 2822 message syntax, which encapsulates Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME), which can encapsulate other formats such as Hypertext Markup Language (HTML).</p>
<p><b>Transport Layer.</b> This layer provides connection-oriented or connectionless services for transporting application layer services between networks, and can optionally ensure communications reliability. Transmission Control Protocol (TCP) and User Datagram Protocol (UDP) are commonly used transport layer protocols.<sup>2</sup></p>
<p><b>IP Layer (also known as the Network Layer).</b> This layer routes packets across networks. Internet Protocol version 4 (IPv4) is the fundamental network layer protocol for TCP/IP. Other commonly used protocols at the network layer are Internet Protocol version 6 (IPv6), ICMP, and Internet Group Management Protocol (IGMP).</p>
<p><b>Hardware Layer (also known as the Data Link Layer).</b> This layer handles communications on the physical network components. The best known data link layer protocol is Ethernet.</p>

TCP/IP Layers

Source: National Institute of Standards and Technology  
<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-41-Rev1/sp800-41-rev1.pdf>

*Figura 48: Ejemplo de las capas del TCP/IP.  
Fuente: TCP/IP Overview - Cisco*

## RESUMEN

La industria de las telecomunicaciones y las TI ahora enfrenta el desafío de una segunda revolución de TI, donde la expansión de los servicios móviles y ubicuos tendrá un efecto aún más profundo en la vida comercial y social que la reciente revolución de Internet. Los usuarios esperarán servicios únicos y totalmente adaptados para la configuración móvil, lo que significa que las funciones de los operadores cambiarán, se necesitarán nuevos modelos comerciales y se desarrollarán nuevos métodos para desarrollar y comercializar servicios.

para ser encontrado. Por encima de todo, necesitamos tecnología y servicios que pongan a las personas en el centro. La industria debe prepararse para diseñar servicios para una red sostenible de trabajo, ocio y tecnología ubicua que podamos llamar vida móvil. En este documento, describimos los principales componentes de una agenda de investigación para servicios móviles, que se lleva a cabo en el Mobile Life Center de la Universidad de Estocolmo.

Este programa de investigación adopta un enfoque sostenible para la investigación y desarrollo de servicios móviles y ubicuos, combinando una sólida base teórica (interacción incorporada), una metodología bien definida (diseño centrado en el usuario) y un dominio importante con gran importancia social y potencial comercial (móvil vida). Finalmente, el centro creará un ecosistema de servicios móviles experimentales, que servirá como un espacio abierto donde los socios de la academia y la industria pueden desarrollar nuestra visión de un mercado futuro abundante para futuros servicios móviles.

Los servicios web móviles ofrecen nuevas posibilidades y recompensas extraordinarias para el mercado de las telecomunicaciones móviles.

Las arquitecturas orientadas a servicios (SOA) implementadas con servicios web están cambiando fundamentalmente los procesos comerciales compatibles con la informática distribuida. Estas tecnologías brindan la promesa de servicios disponibles en cualquier momento, en cualquier lugar y en cualquier plataforma.

A través de servicios web móviles, los operadores pueden ofrecer nuevos servicios de valor agregado a sus usuarios, explorar nuevas oportunidades comerciales y aumentar los ingresos y la retención de clientes. Esto amplía las oportunidades comerciales para que los desarrolladores promocionen sus aplicaciones y permite soluciones que funcionan sin problemas en computadoras y dispositivos móviles.

## **CAPÍTULO 6**

# **FUENTES DE DATOS**

## Introducción

En el capítulo a continuación se desarrollará y conceptualizará todo lo concerniente al manejo y uso de los datos que son recolectado por las diferentes organizaciones involucradas con el proyecto.

Además, se expondrán conceptos propios como de expertos, tales como sistemas para la administración gestores de bases de datos, tipos de bases de datos, los cuales hacemos mención de los tipos más comunes y una comparación para visualizar los diferentes features que estas clases nos ofrecen.

Agregando también, se detallan los datos que son proporcionados por las entidades involucrada y que tendrán un impacto por los resultados generados por el modelo analítico. Al identificar tales datos, se integran para formar nuevos datos y poder popular el sistema.

Cabe mencionar los sistemas que capturarán almacenarán, manipularán, analizarán, administrarán y presentarán todo tipo de datos geográficos y además una descripción explícita de cómo estará diseñada esta infraestructura y técnicas a utilizar para la captura de los datos.

Finalmente haremos la propuesta de una herramienta para realizar estas actividades, detallando la plataforma que la compone, la tecnología usada por los servidores y una breve mención de las tareas que esta herramienta estará realizando dentro del sistema.

## **6.1 Sistemas de Administración de Bases de Datos o DBMS (Database Management Systems)**

Los datos son una colección de distintas piezas de información, particularmente información que ha sido formateada (es decir, organizada) de alguna manera específica para su uso en el análisis o la toma de decisiones.

Ramez Elmasri y Sham B. Navathe, definen bases de datos en su libro Fundamentos de sistemas de bases de datos como una colección de datos relacionados. Por datos, se refieren a hechos conocidos que se pueden registrar y que tienen un significado implícito. Mientras que Héctor García-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom la explican como una colección de información que existe durante un largo período de tiempo, a menudo muchos años. En el lenguaje común, el término base de datos se refiere a una colección de datos que es administrada por un DBMS.

Asimismo nosotros la conceptualizamos como un conjunto de datos, que tiene una estructura regular y que está organizada de tal manera que una computadora puede encontrar fácilmente la información deseada.

Un sistema de administración/gestión de bases de datos (DBMS), es una colección de programas que habilita usuarios para crear y mantener una base de datos. El DBMS es un sistema de software de propósito general que facilita los procesos de definición, construcción, manipulación y uso compartido de bases de datos entre varios usuarios y aplicaciones.

La definición de una base de datos implica especificar los tipos de datos, las estructuras y las restricciones de los datos que se almacenarán en la base de datos.

La definición de la base de datos o la información descriptiva también es almacenada por el DBMS en la forma de un catálogo de base de datos o diccionario; se llama metadatos. Construyendo la base de datos es el proceso de almacenar los datos en algún medio de almacenamiento controlado por el DBMS.

La manipulación de una base de datos incluye funciones tales como consultar la base de datos para recuperar datos específicos, actualizar la base de datos para reflejar los cambios en el mundo y generar informes a partir de los datos. Compartir una base de datos permite múltiples usuarios y programas para acceder a la base de datos simultáneamente.

Un programa de aplicación accede a la base de datos enviando consultas o solicitudes de datos al DBMS. Una consulta (query), generalmente hace que se recuperen algunos datos; una transacción puede hacer que se lean algunos datos y que se escriban algunos datos en la base de datos.

Otras funciones importantes proporcionadas por el DBMS incluyen la protección de la base de datos y manteniéndolo durante un largo período de tiempo.

Esta seguridad incluye, protección del sistema contra el mal funcionamiento (o fallas) del hardware o software y la protección de seguridad contra el acceso no autorizado o malicioso. Una gran base de datos típica puede tener un ciclo de vida de muchos años, por lo que el DBMS debe ser capaz de mantener el sistema de base de datos permitiendo que el sistema evolucione a medida que los requisitos cambian con el tiempo.

Para completar nuestras definiciones iniciales, llamaremos a la base de datos y al software DBMS juntos un sistema de base de datos. La figura **aquí va el #** ilustra algunos de los conceptos que hemos discutido hasta aquí.

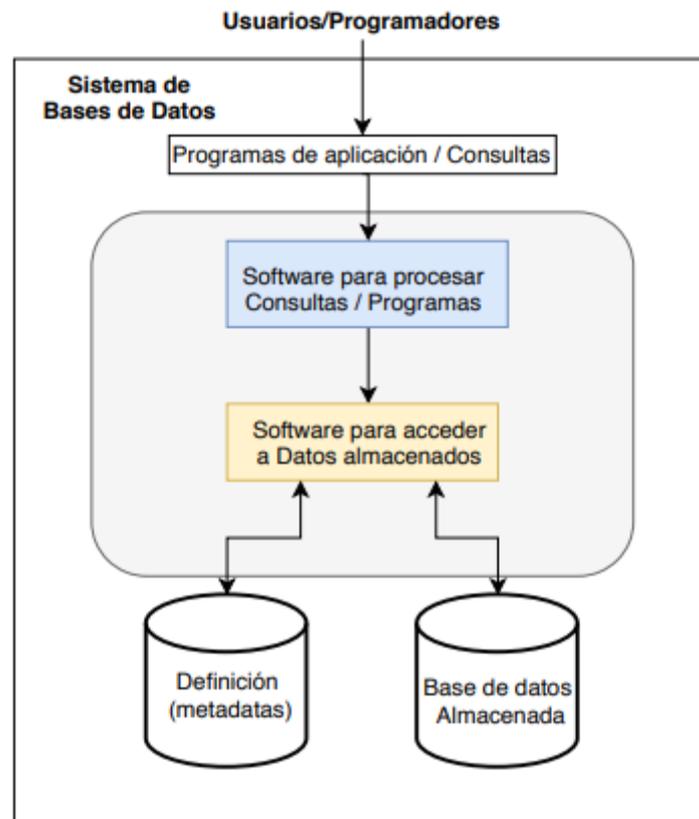


Figura 49: Ejemplo de un sistema de bases de datos, simplificado.  
Fuente: Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, 6ta Edición

## 6.2 Tipos de Bases de Datos

Una base de datos generalmente se puede considerar como una colección de registros, cada uno de los cuales contiene uno o más campos (es decir, fragmentos de datos) sobre alguna entidad (es decir, un objeto), como una persona, organización, ciudad, producto, trabajo. de arte, receta, químico o secuencia de ADN (Yarodis Ramirez, Erick Lantigua). Por ejemplo, los campos para una base de datos que trata de personas que trabajan para una compañía específica pueden incluir el

nombre, el número de identificación del empleado, la dirección, el número de teléfono, la fecha de inicio del empleo, la posición y el salario de cada trabajador.

Se han desarrollado varios tipos básicos de modelos de bases de datos, incluidos planos, jerárquicos, de red y relacionales.

Dichos modelos describen no solo la estructura de las bases de datos conformes, sino también las operaciones que se pueden realizar en ellas. Normalmente, una base de datos tiene un esquema, que es una descripción del modelo, incluidos los tipos de entidades que están en él y las relaciones entre ellos.

Las bases de datos planas son el tipo más simple. Durante mucho tiempo fueron el tipo dominante, y aún pueden ser útiles, especialmente para aplicaciones a muy pequeña escala y simples.

Un ejemplo es una sola tabla en papel o en un archivo informático que contiene una lista de empresas con información sobre cada una de ellas, como nombre, dirección, categoría de producto, nombre de contacto, etc. También puede existir una base de datos plana en forma de conjunto de Fichas, cada una contiene la información de una de las entidades.

A	B	C	D	E
Modelo de una Base de dato Flat				
	Nombre	Dirección	Categoría de producto	Nombre de Contacto
Record 1	#####	#####	#####	#####
Record 2	#####	#####	#####	#####
Record 3	#####	#####	#####	#####

*Figura 50: Ejemplo de un modelo de base de dato plana (flat)  
Fuente: Elaboración Propia*

## 6.2.1 Bases de datos relacionales

Una base de datos relacional es una forma de organizar los datos de tal manera que parece que el usuario se almacena en una serie de tablas interrelacionadas. El interés en este modelo inicialmente se limitó a la academia, quizás porque la base teórica no es fácil de entender, y por lo tanto los primeros productos comerciales, Oracle y DB2, no aparecieron hasta alrededor de 1980.

Posteriormente, las bases de datos relacionales se convirtieron en el tipo dominante para el alto rendimiento aplicaciones debido a su eficiencia, facilidad de uso y capacidad para realizar una variedad de tareas útiles que no se habían previsto originalmente.

Una base de datos relacional, es una colección de elementos de datos con relaciones predefinidas entre ellos. Estos elementos están organizados como un conjunto de tablas con columnas y filas. Las tablas se utilizan para contener información sobre los objetos que se representarán en la base de datos. Cada columna en una tabla contiene un cierto tipo de datos y un campo almacena el valor real de un atributo. Las filas en la tabla representan una colección de valores relacionados de un objeto o entidad. Cada fila de una tabla se puede marcar con un identificador único llamado clave principal, y las filas entre varias tablas se pueden relacionar utilizando claves externas. Se puede acceder a estos datos de muchas formas diferentes sin reorganizar las tablas de la base de datos.

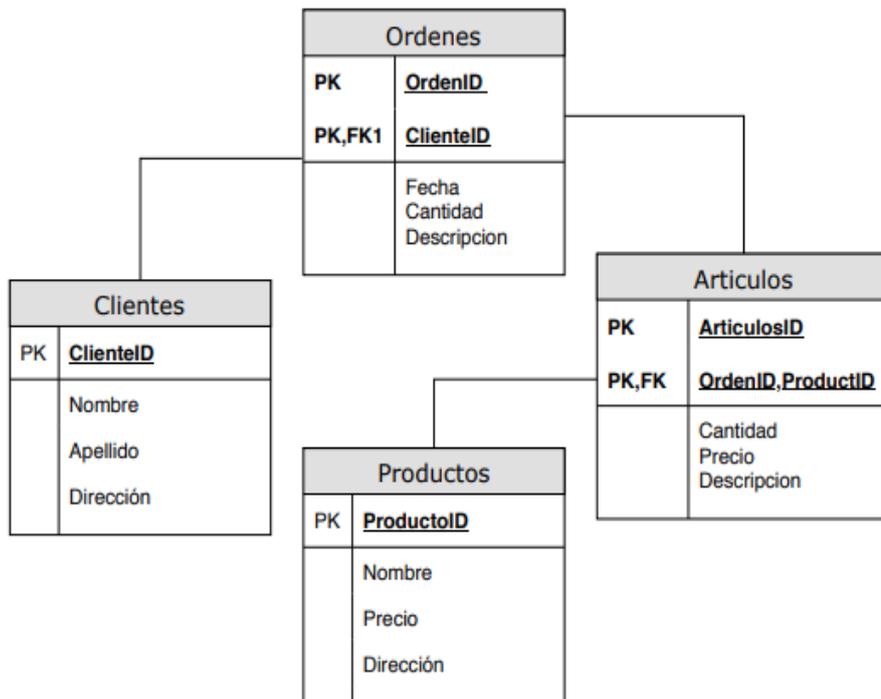


Figura 51: Ejemplo de un sistema de bases de datos relacional  
Fuente: Elaboración Propia

## 6.2.2 Bases de datos No Relacionales

Una base de datos no relacional es una base de datos que no incorpora el modelo de tabla/clave que promueven los sistemas de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS). Este tipo de bases de datos requieren técnicas de manipulación de datos y procesos diseñados para proporcionar soluciones a los problemas de big data que enfrentan las grandes empresas. La base de datos no relacional emergente más popular se llama NoSQL (no solo SQL).

Un aspecto interesante de una base de datos no relacional como NoSQL es la escalabilidad. NoSQL usa el sistema BASE (por sus siglas en inglés, basically available, soft-state, eventually consistent). Las bases de datos no relacionales renuncian a la forma de tabla de filas y columnas que las bases de datos relacionales usan a favor de marcos especializados para almacenar datos, a los que se puede acceder mediante API de consulta especiales. La persistencia es un

elemento importante en estas bases de datos. Para permitir un rendimiento rápido de grandes cantidades de datos, la mejor opción para el rendimiento es "en memoria", en lugar de leer y escribir desde discos.

Las bases de datos relacionales usan el sistema ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento, durabilidad), que garantiza la coherencia de los datos en todas las situaciones de administración de datos, pero obviamente demora más en procesarse debido a todas esas relaciones y su naturaleza diversa. Sin embargo, el sistema BASE aflojó los requisitos de consistencia para lograr una mejor disponibilidad y particionamiento para una mejor escalabilidad.



*Figura 52: Ejemplo de un sistema de base de datos no relacional (Non-SQL)  
Fuente: Elaboración Propia*

### **6.2.3 Bases de datos Relacionales v.s. No Relacionales**

Una base de datos relacional, o una base de datos SQL, nombrada para el idioma en el que está escrita, el Lenguaje estructurado de consultas (SQL), es la forma más rígida y estructurada de almacenar datos, como una guía telefónica. Desarrollado por IBM en la década de 1970, una base de datos relacional consta de dos o más tablas con columnas y filas. Cada fila representa una entrada, y cada columna

ordena un tipo muy específico de información, como un nombre, dirección y número de teléfono. La relación entre tablas y tipos de campo se llama esquema. En una base de datos relacional, el esquema debe estar claramente definido antes de que se pueda agregar cualquier información.

El lenguaje estructurado de consulta (SQL) es un lenguaje de programación utilizado por los arquitectos de bases de datos para diseñar bases de datos relacionales. En una base de datos SQL como MySQL, Sybase, Oracle o IBM DB2, SQL ejecuta consultas, recupera datos y edita datos actualizando, eliminando o creando nuevos registros.

SQL es un lenguaje ligero y declarativo que hace mucho trabajo pesado para la base de datos relacional, actuando como la versión de una base de datos de un script del lado del servidor. Una ventaja particular de SQL es su cláusula JOIN simple pero poderosa, que permite a los desarrolladores recuperar datos relacionados almacenados en varias tablas con un solo comando.

Si sus requisitos de datos no son claros desde el principio o si está tratando con cantidades masivas de datos no estructurados, es posible que no tenga el lujo de desarrollar una base de datos relacional con un esquema claramente definido.

Las bases de datos no relacionales, que ofrecen mucha mayor flexibilidad que sus contrapartes tradicionales.

Podemos pensar en bases de datos no relacionales más como carpetas de archivos, reuniendo información relacionada de todos los tipos. Si un blog utiliza una base de datos NoSQL, cada archivo podría almacenar datos para una publicación de blog: un me gusta, fotos, texto, métricas, enlaces y más.

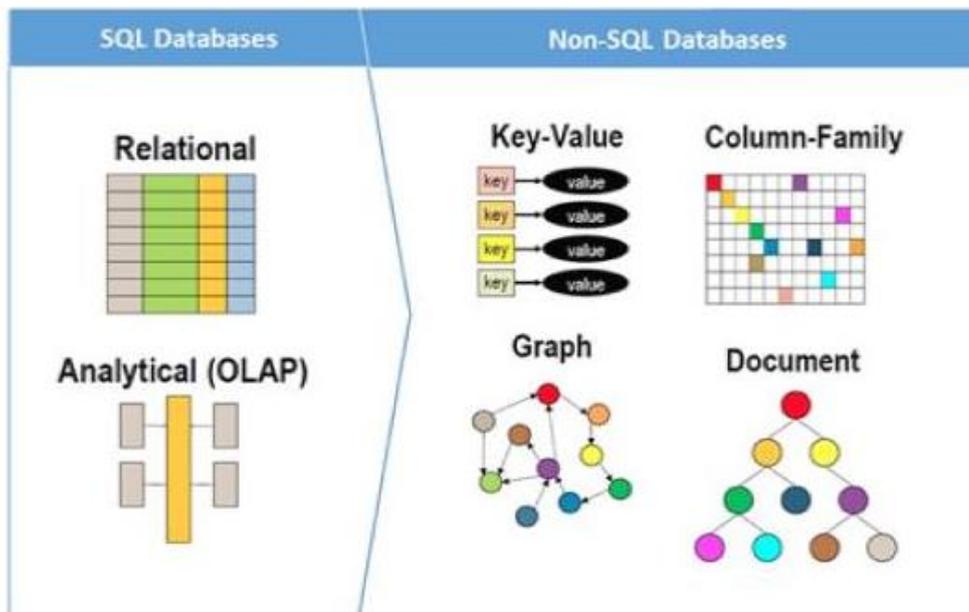


Figura 53: Ejemplo de un los diferentes modelos de bases de datos relacionales (SQL) y no relacionales (Non-SQL)

Fuente: Encyclopedia of Database Systems, Springer, 2009

## 6.3 Bases de Datos de Organismos Involucrados

La integración de datos de las diferentes entidades es un proceso vital para el funcionamiento del modelo. Datos, los cuales servirán de ayuda para la toma de decisiones, y además la generación de dashboards, para informar a las personas el estado en que se encuentra dichas transacciones.

### 6.3.1 Ministerio de Salud Pública

Dentro de los datos a recolectar por parte del Ministerio de Salud Pública, están: nombre, apellido, dirección, tipo de documento (apuntando a otra entidad para manejar los tipos de documentos existentes), sexo, nacionalidad, tipo de sangre y el récord médico de la persona.

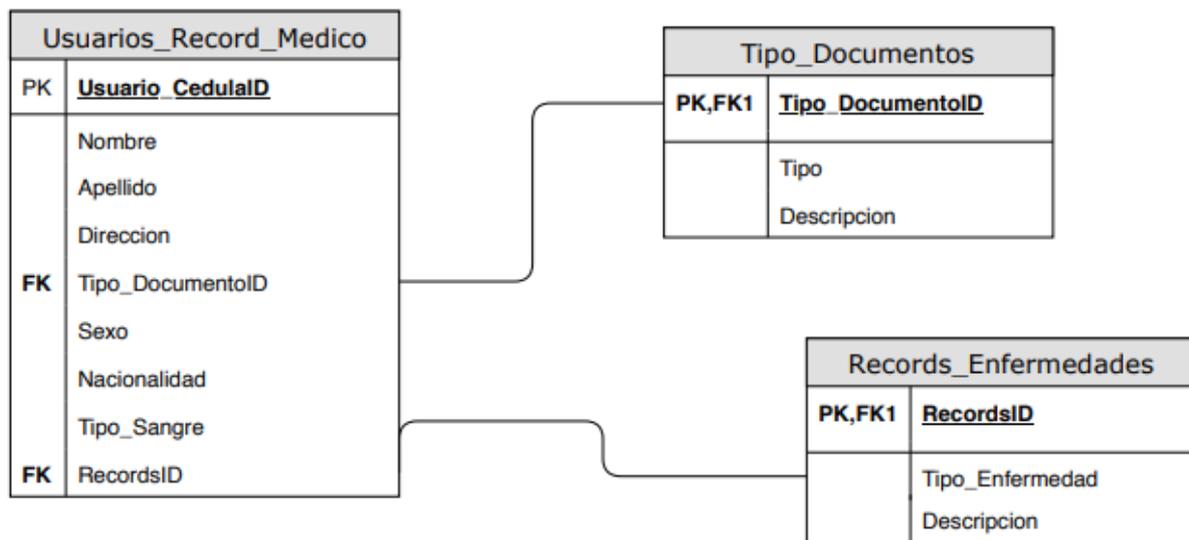


Figura 54: Ejemplo de los datos recolectados por parte de la del Ministerio de Salud Pública  
Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.2 Centro de Operaciones de Emergencias

Dentro de los datos a recolectar por parte del Centro de Operaciones de Emergencias, están: nombre, apellido, dirección, sexo, nacionalidad, tipo de sangre y el centro médico donde se encuentra.

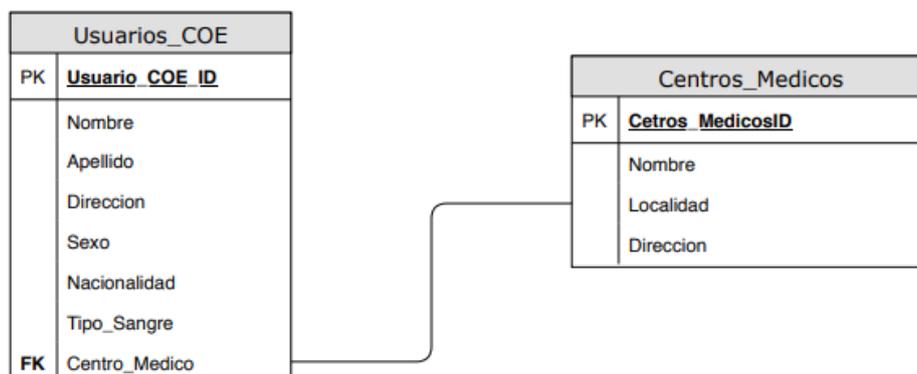


Figura 55: Ejemplo de los datos recolectados por parte de la COE  
Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.3 Cruz Roja Dominicana

Dentro de los datos a recolectar por parte de la Cruz Roja Dominicana, están: nombre, apellido, dirección, sexo, nacionalidad, tipo de sangre.

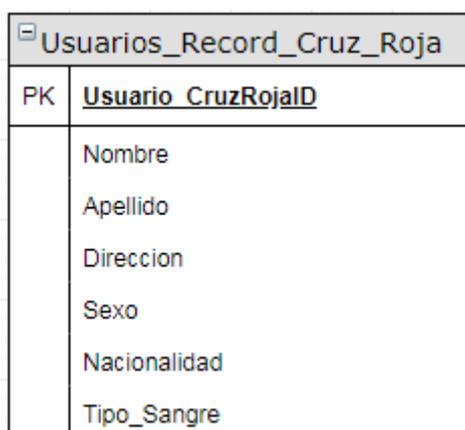


Figura 56: Ejemplo de los datos recolectados por parte de la Cruz Roja Dominicana  
Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.4 Junta Central Electoral

Dentro de los datos a recolectar por parte de la Junta Central Electoral, están: nombre, apellido, dirección, estado civil, lugar de nacimiento, tipo de sangre, fecha de expiración, sexo, fecha de nacimiento y nacionalidad.

Usuarios_Cedula_JCE	
PK	<u>Usuario_CedulaID</u>
	Nombre
	Apellido
	Direccion
	Estado Civil
	Lugar_de_Nacimiento
	Tipo_de_sangre
	Fecha_Expiracion
	Sexo
	Fecha_Nacimiento
	Nacionalidad

Figura 57: Ejemplo de los datos recolectados por parte de la Junta Central Electoral  
Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.5 Telefónicas

Dentro de los datos a recolectar por parte de las telefónicas, están: nombre, apellido, dirección, cedula.

Usuarios_Telefonica	
PK	<u>Usuario_CedulaID</u>
	Nombre
	Apellido
	Direccion
	Tipo_Documento

Figura 58: Ejemplo de los datos recolectados por parte de las telefónicas  
Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.6 Conceptualización gráfica

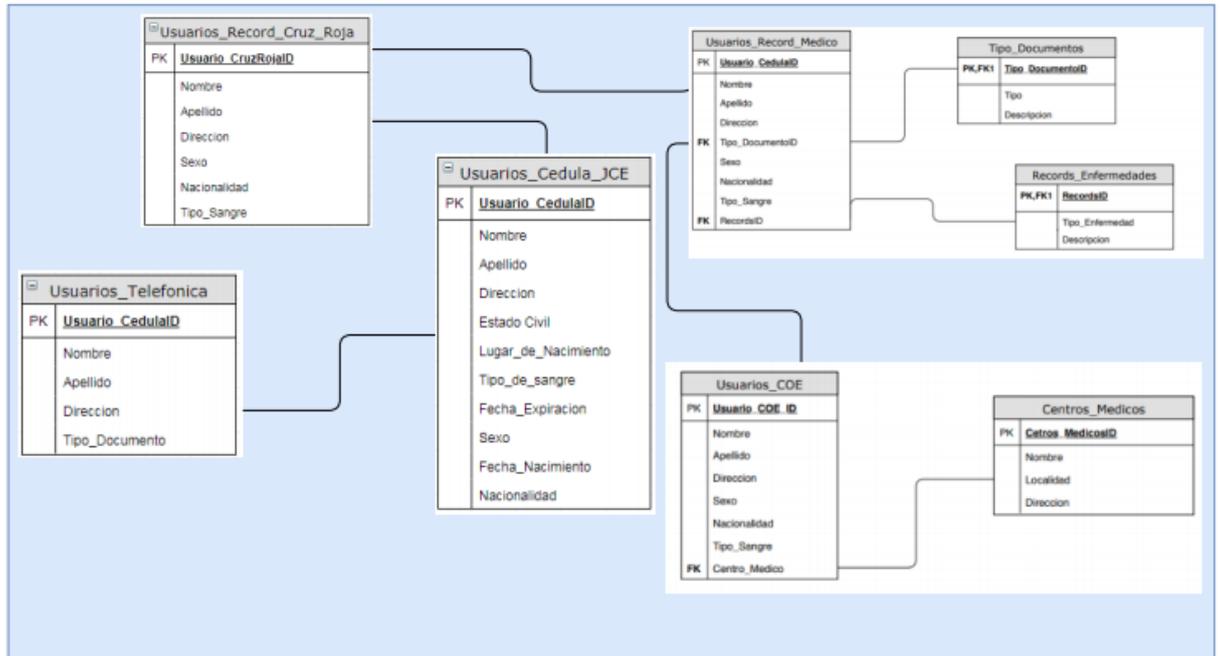


Figura 59: Ejemplo de los datos recolectados por parte de los organismos involucrados al momento de integrarse.

Fuente: Elaboración Propia

## 6.4 Sistema de Información Geográfica (GIS)

Un sistema de información geográfica (GIS) es un sistema diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar, administrar y presentar todo tipo de datos geográficos. La palabra clave para esta tecnología es Geografía: esto significa que una parte de los datos es espacial. En otras palabras, datos que de alguna manera están referenciados a ubicaciones en la tierra.

Junto con estos datos suele ser datos tabulares conocidos como datos de atributos. Los datos de atributo se pueden definir como información adicional sobre cada una de las características espaciales. Un ejemplo de esto serían las escuelas. La ubicación actual de las escuelas es la información espacial.

Datos adicionales como el nombre de la escuela, el nivel de educación que se enseña, la capacidad de los estudiantes conformarán los datos de los atributos.

Es la asociación de estos dos tipos de datos lo que permite que GIS sea una herramienta de resolución de problemas tan eficaz a través del análisis espacial.

GIS es más que solo software. Las personas y los métodos se combinan con software y herramientas geoespaciales, para permitir el análisis espacial, administrar grandes conjuntos de datos y mostrar información en un mapa / forma gráfica.

*Extraído de a GIS Lounge post de Caitlin Dempsey, 1999.*

### 6.4.1 Historia de los SIG

La historia de GIS comenzó en 1854. El cólera golpeó la ciudad de Londres, Inglaterra. El médico británico John Snow comenzó a mapear las ubicaciones de brotes, carreteras, límites de propiedad y líneas de agua.

Cuando agregó estas características a un mapa, sucedió algo interesante:

- Vio que los casos de cólera se encontraban comúnmente a lo largo de la línea de flotación.
- El mapa de John Snow sobre el cólera fue un evento importante que conectaba la geografía y la seguridad de la salud pública. No solo fue este el comienzo del análisis espacial, también marcó el comienzo de todo un campo de estudio: Epidemiología: el estudio de la diseminación de la enfermedad.

Hasta la fecha, John Snow es conocido como el padre de la epidemiología. El trabajo de John Snow demostró que GIS es una herramienta de resolución de problemas. Puso capas geográficas en un mapa en papel e hizo un descubrimiento que salvó vidas.



Figura 60: La versión de E.W. Gilbert (1958) del mapa de John Snow del brote del cólera del Soho en 1854 que muestra los cúmulos de casos de cólera en la epidemia de Londres de 1854.  
Fuente: <https://bit.ly/2LprxA>

## 6.4.2 Técnicas utilizadas

- ¿Qué podemos hacer con GIS?

El SIG se puede utilizar como herramienta tanto en la resolución de problemas como en los procesos de toma de decisiones, así como para la visualización de datos en un entorno espacial.

Los datos geoespaciales se pueden analizar para determinar **(1)** la ubicación de las características y las relaciones con otras características, **(2)** donde existe la mayor parte y / o menor de alguna característica, **(3)** la densidad de características en un espacio dado, **(4)** qué está sucediendo dentro de un área de interés (AOI, area of interest or area of responsibility ), **(5)** qué está sucediendo cerca de alguna



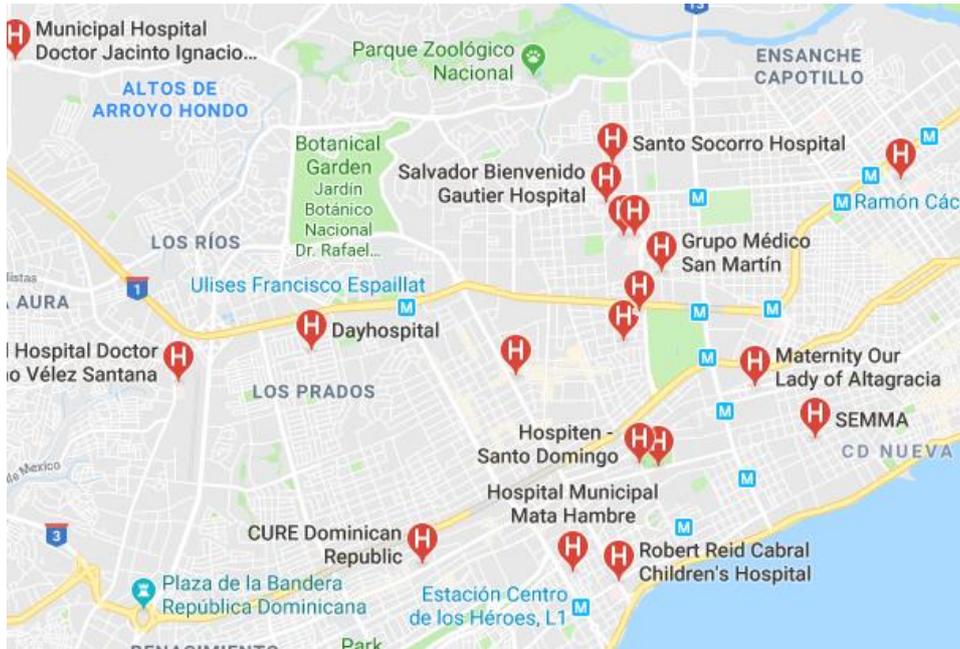


Figura 62: Vista de los hospitales privados en la provincia de Santo Domingo  
Fuente: Google Maps

**3. Mapeo de densidades.** Algunas veces es más importante mapear concentraciones, o una cantidad normalizada por área o número total.

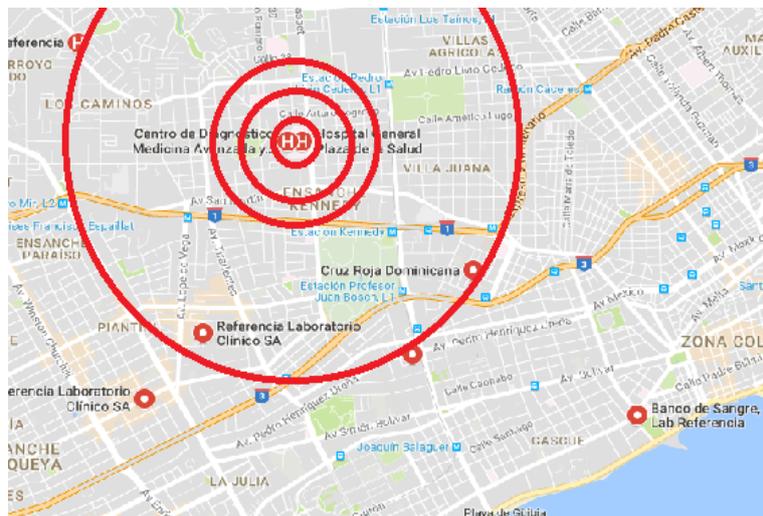


Figura 63: Vista de las clínicas en la provincia de Santo Domingo  
Fuente: Google Maps

**4. Encontrar lo que está adentro.** Podemos usar GIS para determinar qué está sucediendo o qué características se encuentran dentro de un área / región

específica. Podemos determinar las características de "adentro" creando criterios específicos para definir un área de interés (AOI).

**5. Encontrar lo que está cerca.** Podemos averiguar qué sucede dentro de una distancia establecida de una característica o evento al mapear lo que está cerca usando herramientas de geoprocresamiento como BUFFER.



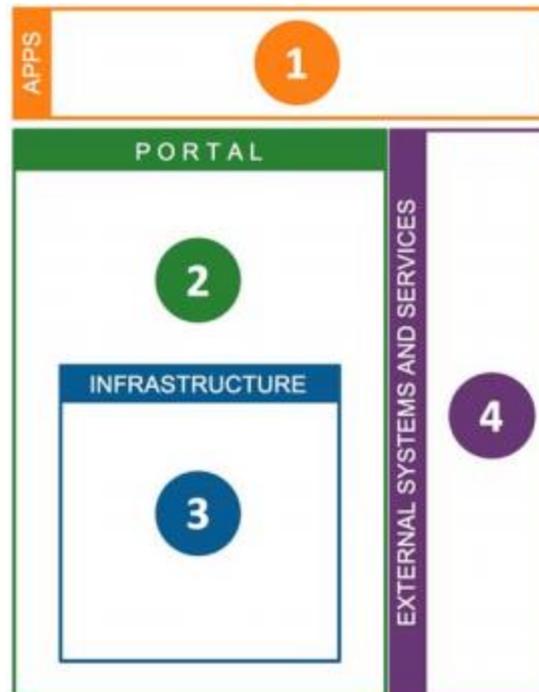
*Figura 64: Vista de la señal emitida al momento de producirse una solicitud de sangre por parte de una entidad que la requiera*  
Fuente: Google Maps

**6. Mapeo de cambio.** Podemos mapear el cambio en un área geográfica específica para anticipar las condiciones futuras, decidir un curso de acción o evaluar los resultados de una acción o política.

### 6.4.3 Plataforma ARCGIS

La plataforma ArcGIS conecta mapas, aplicaciones, datos y personas de maneras que ayudan a las organizaciones a tomar decisiones más informadas y más rápidas, extendiendo el alcance de SIG a toda la empresa. ArcGIS logra esto haciendo que sea fácil para todos en una organización descubrir, usar, crear y compartir mapas

desde cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento. Además, ArcGIS está diseñado para ser flexible, ofreciendo estas capacidades a través de múltiples patrones y enfoques de implementación.



*Figura: 65: Componentes de la arquitectura de referencia conceptual de ArcGIS Platform: 1-Apps (naranja), 2-Portal (verde), 3-Infraestructura (azul) y 4- Sistemas y servicios externos (violeta). Fuente: Architecting the ArcGIS Platform: Best Practices*

El diagrama muestra tres entornos informáticos distintos: producción, puesta en escena y desarrollo, que juntos representan una mejor práctica conocida como aislamiento del entorno. Hay cuatro componentes principales dentro de cada entorno, con cada sección mostrada en un color diferente para resaltar la función.

La figura, identifica esos componentes por número, donde el número uno (1) representa la sección Aplicaciones, el número dos (2) representa la sección Portal, el número tres (3) representa la sección de Infraestructura, y el número cuatro (4) representa la sección de Sistemas y Servicios Externos.

### 6.4.3.1 Servidores GIS

ArcGIS for Server proporciona tecnología para publicar servicios SIG que pueden ser consumidos por ArcGIS for Desktop, GIS móvil y navegadores web estándar. ArcGIS for Server ha crecido en las últimas versiones para incluir imágenes, acceso a la geodatabase SDE y administración de geodatabase distribuida dentro de un conjunto común de ejecutables de ArcGIS.

Las funciones de servidor GIS proporcionan separación de flujo de trabajo para análisis de trama de imágenes, procesamiento en tiempo real de ArcGIS GeoEvent, análisis de big data de GeoAnalytics y recursos demográficos de Business Analysis.

#### Roles del servidor GIS

ArcGIS Image Server: proporciona un sitio de servidor SIG dedicado para servicios de imágenes y análisis de ráster dentro de la arquitectura de ArcGIS Enterprise.

ArcGIS GeoEvent Server: proporciona un sitio de servidor SIG dedicado para el procesamiento en tiempo real dentro de la arquitectura de ArcGIS Enterprise.

Servidor ArcGIS GeoAnalytics: proporciona procesamiento distribuido del sitio del servidor SIG dedicado para el análisis de big data dentro de la arquitectura de ArcGIS Enterprise.

ArcGIS Business Analyst Server: proporciona un sitio de servidor GIS dedicado para el análisis empresarial dentro de la arquitectura ArcGIS Enterprise.

## GIS Server Roles



Figura: 66: Los servicios de mapeo web, los servicios de características y los servicios de imágenes de ArcGIS Server se incluyen en el CPT para la planificación de capacidad.  
Fuente: Arcgis Enterprise Architecture And Deployment.

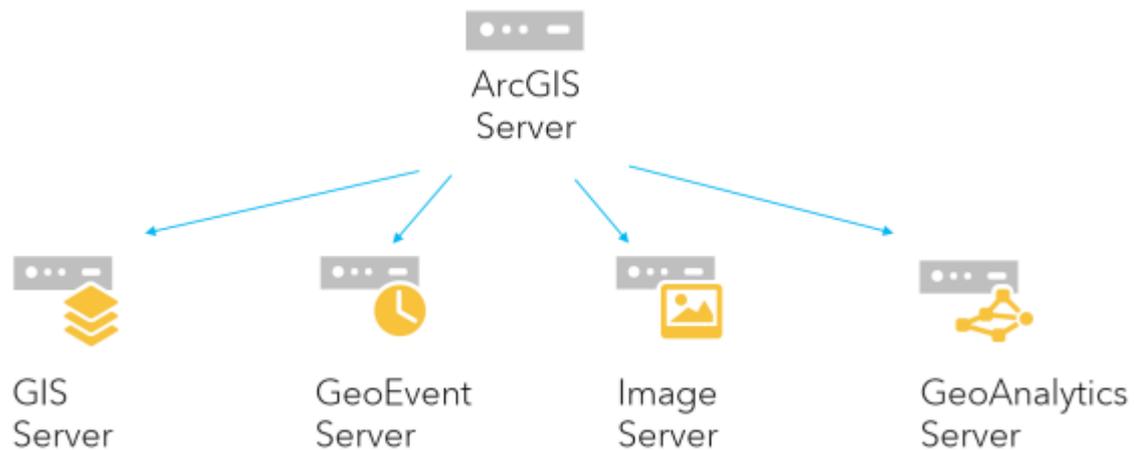


Figura 67: Componentes del ArcGIS Server

Fuente: Arcgis Enterprise Architecture And Deployment.

### 6.4.3.2 Servidores de Eventos Geoespaciales

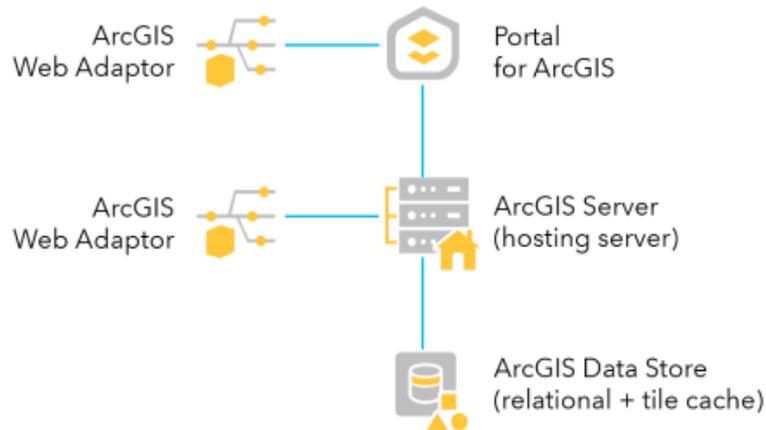
ArcGIS GeoEvent Server permite que los flujos de datos basados en eventos en tiempo real se integren como fuentes de datos en su SIG de la empresa.

Los datos de eventos se pueden filtrar, procesar y enviar a múltiples destinos, lo que le permite conectarse con prácticamente cualquier tipo de datos de transmisión y alertar automáticamente al personal cuando se den las condiciones especificadas, todo en tiempo real.

**Con ArcGIS GeoEvent Server, puede realizar las siguientes tareas:**

- Transmite datos de eventos (push) a sus aplicaciones cliente a través de WebSockets.
- Datos de eventos directos en servicios de características alojados en ArcGIS Online, Portal for ArcGIS o ArcGIS Server para que los mapas que cree representarán la información más actualizada que se esté produciendo en el mundo real.
- Observar el estado más reciente de las funciones con cualquier visor ArcGIS (por ejemplo, Operations Dashboard for ArcGIS).
- Filtra GeoEvents usando condiciones espaciales o de atributos para enfocarte en los datos de eventos más interesantes.
- Áreas de interés de geocerca usando los datos de características existentes para detectar la proximidad espacial de los eventos. Incluso puede crear geofences sobre la marcha sin desconectarse de su flujo de datos en tiempo real.

- Archivar datos de eventos en servicios de características, tablas y la tienda de big data espaciotemporal.
- Enriquecer los eventos entrantes con datos de un servicio de entidades secundario o archivo de sistema.



*Figura 68: GIS incluye un conjunto de herramientas y tipos de datos que se pueden ensamblar en procesos en un marco de geoprocésamiento. Muchas operaciones de geoprocésamiento de múltiples pasos pueden crearse, ejecutarse y compartirse en ArcGIS.*

*Fuente: What is ArcGIS? 9*

## RESUMEN

Un sistema de administración de bases de datos (DBMS) es una colección de programas que le permite almacenar, modificar y extraer información de una base de datos. Hay muchos tipos diferentes de sistemas de administración de bases de datos, desde pequeños sistemas que se ejecutan en computadoras personales hasta sistemas enormes que se ejecutan en mainframes.

La integración de datos dispares siempre ha sido una tarea difícil, y dada la explosión de datos que ocurre en la mayoría de las organizaciones, esta actividad no se está haciendo más fácil, pero con la ayudas de herramientas para las tareas de minerías de datos, reportería y generación de patrones, esta labor es un reto que cada organización debería de tomar y aceptar.

La integración de datos implica un marco de aplicaciones, técnicas, tecnologías y productos para proporcionar una visión unificada y coherente de los datos empresariales empresariales.

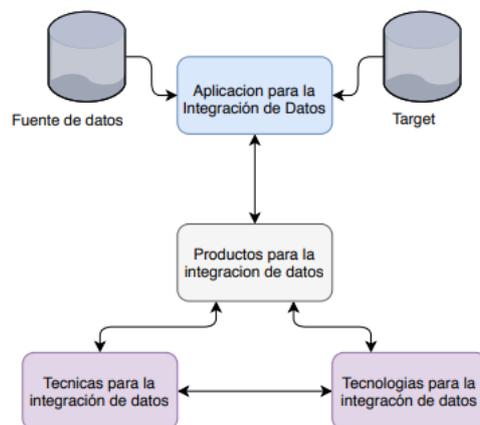


Figura 69: Componentes de una solución de integración de datos.  
Fuente: Elaboración Propia

Las aplicaciones son soluciones personalizadas y desarrolladas por los proveedores que utilizan uno o más productos de integración de datos. Los productos son soluciones comerciales listas para usar que admiten una o más tecnologías de integración de datos. Las tecnologías implementan una o más técnicas de integración de datos. Las técnicas son enfoques independientes de la tecnología para realizar la integración de datos.

El software SIG le permite producir mapas y otras visualizaciones gráficas de información geográfica para análisis y presentación. Con estas capacidades, un SIG es una herramienta valiosa para visualizar datos espaciales o para construir sistemas de apoyo a las decisiones para su uso en su organización.

Un SIG almacena datos sobre características geográficas y sus características. Las características se clasifican típicamente como puntos, líneas o áreas, o como imágenes de trama.

En un mapa, los datos de la ciudad podrían almacenarse como puntos, los datos de la carretera podrían almacenarse como líneas y los límites podrían almacenarse como áreas, mientras que las fotografías aéreas o los mapas escaneados podrían almacenarse como imágenes ráster.

Los Sistemas de Información Geográfica almacenan información utilizando índices espaciales que hacen posible identificar las características ubicadas en cualquier región arbitraria de un mapa. Por ejemplo, un SIG puede identificar y mapear rápidamente todas las ubicaciones dentro de un radio específico de un punto, o todas las calles que atraviesan un territorio.



# **CAPÍTULO 7**

## **ANÁLISIS Y MODELO ARQUITECTÓNICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

## INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la estructura general del sistema de gestión de donadores de sangre, donde se expondrán de manera general la arquitectura y alcance del mismo.

También, se mostrará el diseño del sistema web y móvil mediante mockups para ayudar a entender más la propuesta.

Se muestra el funcionamiento del sistema de gestión y se definen en forma de diagrama de casos de uso, las actividades que realizan los distintos actores en la plataforma.

Se plantea los distintos tipos de pruebas a realizarse para la verificación del correcto desarrollo del sistema, así como la base de datos y su integración con la plataforma ArcGIS.

### 7.1 Alcance y Arquitectura general de la plataforma

El sistema de gestión de donadores de sangre denominado BLOOD SOS, busca gestionar las solicitudes de donadores de sangre basado en la necesidad y localización inteligente de los mismos.

Dicho sistema consta de una Aplicación Móvil (Blood SOS) para uso de los donantes y una Aplicación Web de gestión que permite administrar de manera centralizada las solicitudes de los centros registradas de manera eficiente y segura.



*Figura 70: Logotipo de plataforma web y móvil del sistema de Gestión de Donadores de Sangre*

*Fuente: Elaboración Propia*

Entre los objetivos que buscan con este sistema están:

1. Eficientizar el proceso de las solicitudes de donaciones de sangre de los centros de salud del país.
2. Facilitar la búsqueda de donantes capacitados en momentos de necesidad y emergencias.
3. Regularizar el precio de las donaciones de sangre a través de la estabilización de este mercado.
4. Educar la población de cuándo y cómo donar sangre.

### 7.1.1 Arquitectura general de la plataforma

El análisis preliminar partiendo de los objetivos específicos, permite la obtención parcial de una arquitectura basada en un sistema compuesto por una parte web (que funge como un servidor central) y otra parte móvil que es la forma de interacción del usuario con el sistema esto mediante la interacción con la plataforma ArcGIS que permite la localización en tiempo real de los posibles donantes así como manejar los datos que se manejan.

ArcGIS está diseñado para brindar inteligencia de ubicación de los donantes y satisfacer las necesidades de transformación digital para las organizaciones de todos los tamaños.

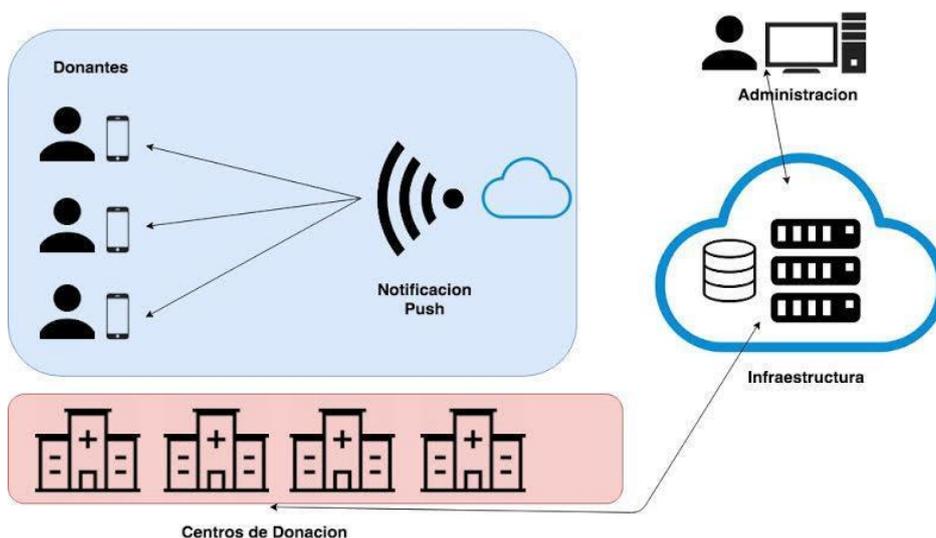


Figura 71: Arquitectura General del Sistema de Gestión de Donantes de Sangre

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la Figura 71, el sistema está diseñado para tener un aplicativo instalado en cada una de los centros de procesamiento de sangre autorizado y los usuarios podrán interactuar mediante la aplicación móvil que se enlaza con ArcGIS y

un servidor en la nube para poder brindar respuesta en cualquier lugar en cualquier momento.

Uno de los objetivos principales en este tipo de arquitectura es, permitir la escalabilidad mientras se cuida la disponibilidad, es decir, cada vez que un cliente (solicitante) requiera una nueva instancia (solicitud), es posible hacerlo desde cualquier centro de procesamiento de sangre registrado.

#### **7.1.1.1 Plataforma Web**

Es la parte central del proyecto que consiste en un servicio web especializado que se encuentra alojado en un servidor en la nube con un dominio del administrador de la plataforma, en este caso la persona encargada en cada centro de salud. Cada de uno de los centros de salud de procesamiento de sangre contarán con dicho sistema dada la distribución del mismo mediante licencias que pueden ser renovadas anualmente.

Por otro lado, la plataforma web tiene la capacidad de permitir la gestión centralizada de las solicitudes de sangre. De esta forma, el administrador puede realizar cambios de requerimientos y observar en cuáles centros de salud cercano se encuentra el tipo de sangre requerido en caso del centro donde se encuentre no posea.

El administrador de la plataforma web podrá:

- Ver las donaciones realizadas por los usuarios registrados en el sistema
- Crear y modificar las solicitudes de los pacientes que requieren de la donación de sangre para suplir su emergencia.
- Observar los centros de donaciones registrados

- Registrar nuevos centros de procesamiento que cumplan con los requerimientos del MSP para poder operar.
- Saber cuáles son los donantes registrados en el sistema.
- Ver las estadísticas de los datos administrados.
- Sacar reportes del sistema.
- Visualizar en tiempo real los usuarios que podrían aportar del preciado líquido.

### **7.1.1.2 Plataforma Móvil**

Los usuarios registrados mediante teléfonos inteligentes o tabletas, podrán crear su cuenta para poder acceder a la aplicación. Esta cuenta será aprobada por un equipo de expertos en materia de transfusiones de sangre. Esto se debe a los requerimientos que debe cumplir cada persona para poder ser donador activo de la plataforma. Para conectarse con los servicios se utilizarán llamadas HTTPS o puntos finales.

Los puntos finales son aspectos importantes de la interacción con las API web del lado del servidor, ya que especifican dónde se encuentran los recursos a los que se puede acceder mediante un software de terceros. Por lo general, el acceso se realiza a través de un URI al que se envían las solicitudes HTTP y de la cual se espera la respuesta.

Los puntos finales deben ser estáticos, de lo contrario no se puede garantizar el correcto funcionamiento del software que interactúa con él.

### **7.1.2 Actores principales en el manejo de la plataforma**

En general, se espera que los procesos actualmente realizados por los centros de procesamiento de sangre o bancos de sangre se lleven a cabo en el sistema de gestión de forma intuitiva por parte de los actores, provocando con esto un aumento en las solicitudes de sangres procesadas así como una disminución del precio de la unidad de sangre y las pérdidas mortales que lamentablemente van en aumento.

Con la aplicación del sistema ambas partes involucradas se ven favorecidas. Es importante y vital saber que el uso de cada uno de los módulos del sistema asegura que los resultados obtenidos están acordes con los objetivos de este proyecto.

Entre los actores identificados que serán parte de la solución y deberán participar en los procesos que la plataforma, están:

#### **7.1.2.1 Administrador General del Sistema**

El administrador general del sistema es el usuario cuyo acceso es absoluto, es decir, es quien gestiona el sistema de gestión de los donantes de sangre. Este tiene la capacidad de acceder a todas las funciones del sistema. Su rol principal es registrar y validar los distintos bancos de sangres registrados, así como la revisión de los reportes y estadísticas de cada centro de procesamiento de sangre.

#### **7.1.2.2 Administrador del Banco de Sangre**

Tiene acceso a todas las funciones del sistema de gestión excepto al registro de los bancos de sangres. Esto se debe a que la infraestructura del establecimiento debe ir acorde a las regulaciones emitidas por el MSP, las cuales son revisadas por el Administrador General, quien valida si puede operar o no.

Su rol principal es crear y validar las solicitudes de donaciones, validar los perfiles de los donantes, visualizar en tiempo real a los posibles donantes, emitir reportes.

### **7.1.2.3 Usuarios**

Tiene acceso a la aplicación móvil del sistema. Su rol principal es crear su perfil, buscar los centros de donaciones más cercanos, aceptar o rechazar las solicitudes de donaciones, acceder al módulo de ayuda y educación de la aplicación.

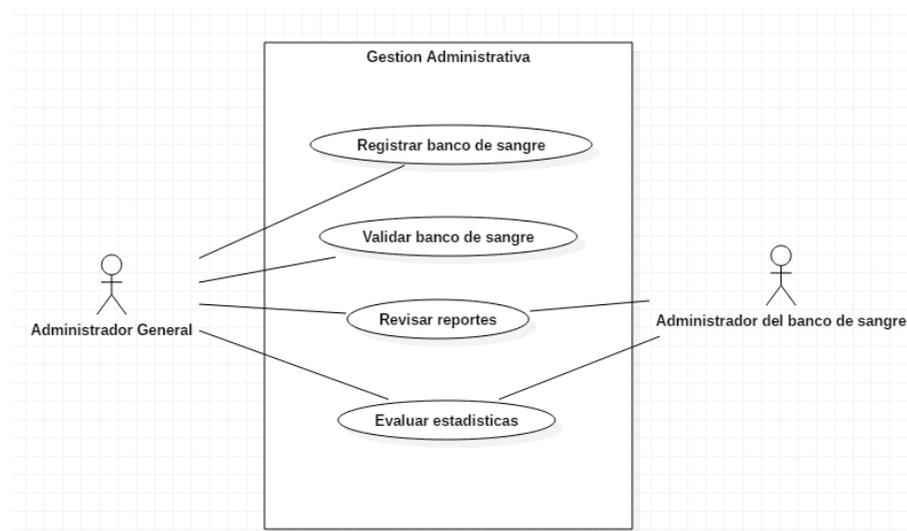
## **7.2 Análisis de requerimientos funcionales**

Los requerimientos funcionales expuestos en esta sección se presentan indicando a cuáles de los subsistemas del sistema de gestión aplican.

A continuación, se presenta en esta sección, el listado de los requisitos funcionales con sus respectivos casos de uso, para de esa manera, tener un panorama detallado a la hora de diseñar el sistema de gestión.

## 7.2.1 Gestión administrativa

En esta etapa de los requisitos funcionales, se muestran las funciones administrativas que realizan los diferentes perfiles con acceso permitido.



*Figura 72: Diagrama de casos de uso de la Gestión Administrativa  
Fuente: Elaboración Propia*

## 7.2.2 Gestión operativa

En esta etapa de los requisitos funcionales, se muestran las distintas funciones operativas que realizan los diferentes perfiles con acceso permitido.

### 7.2.2.1 Visualización en tiempo real

En este caso de uso vemos las diferentes funciones del módulo de visualización de posibles donantes en tiempo real.

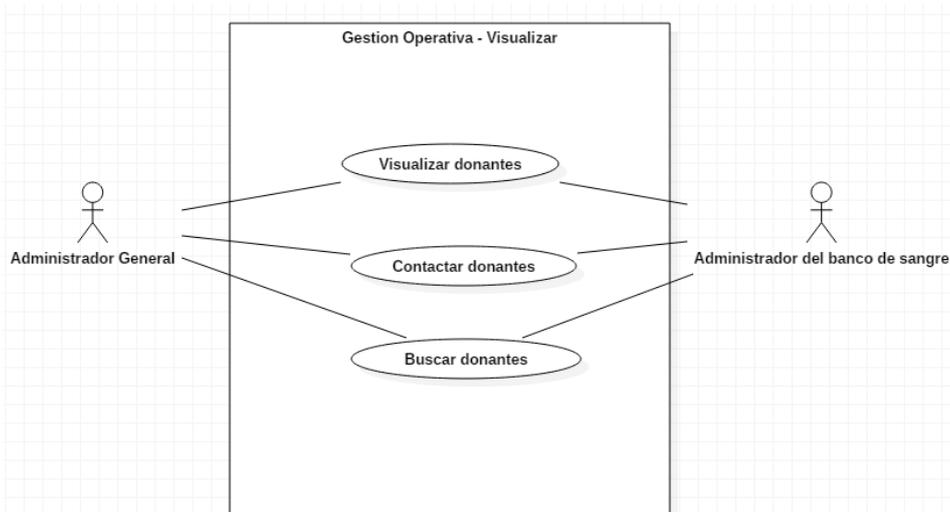


Figura 73: Diagrama de casos de uso de la visualización de los donantes en tiempo real

Fuente: Elaboración Propia

### 7.2.2.2 Reportes

En este caso de uso vemos las diferentes funciones del módulo de gestión de reportes con los datos obtenidos y almacenados.

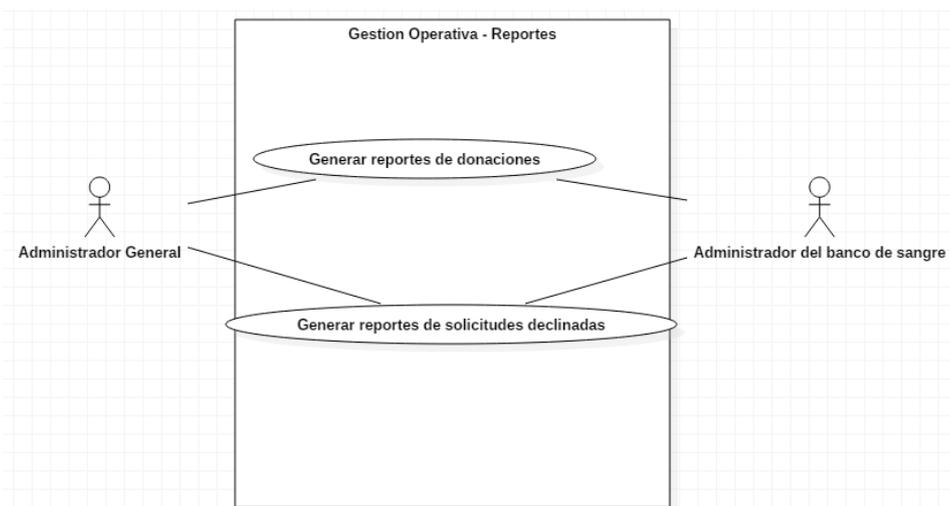


Figura 74: Diagrama de casos de uso de los reportes

Fuente: Elaboración Propia

### 7.2.2.3 Estadísticas

En este caso de uso vemos las diferentes funciones del módulo de gestión de estadísticas y las distintas maneras de filtrar los datos que almacenamos.

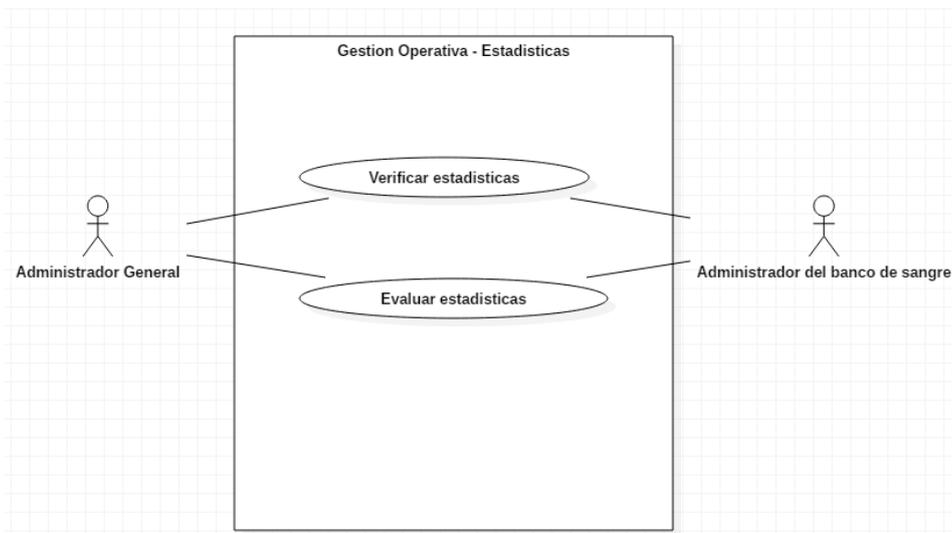


Figura 75: Diagrama de casos de uso de las estadísticas

Fuente: Elaboración Propia

#### 7.2.2.4 Solicitudes de donantes

En este caso de uso vemos las diferentes funciones del módulo de gestión de solicitudes.

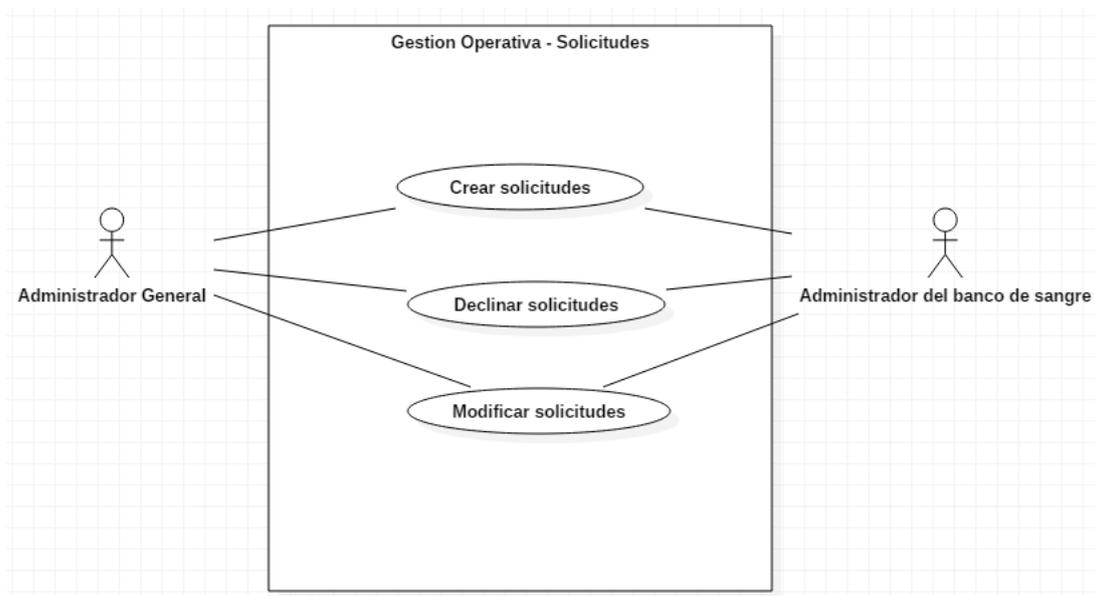
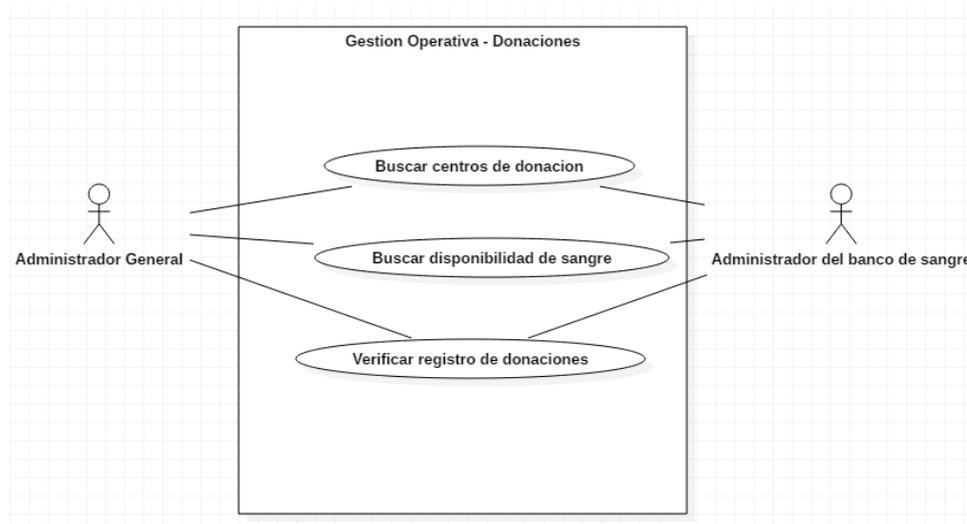


Figura 76: Diagrama de casos de uso de las solicitudes de donantes

Fuente: Elaboración Propia

## 7.2.2.5 Donaciones

En este caso de uso vemos las diferentes funciones del módulo de gestión de donaciones.



*Figura 77: Diagrama de casos de uso de las donaciones de sangre  
Fuente: Elaboración Propia*

### 7.2.2.6 Aplicación Móvil

En este caso de uso vemos las diferentes funciones con las que contará la aplicación móvil del sistema de gestión.

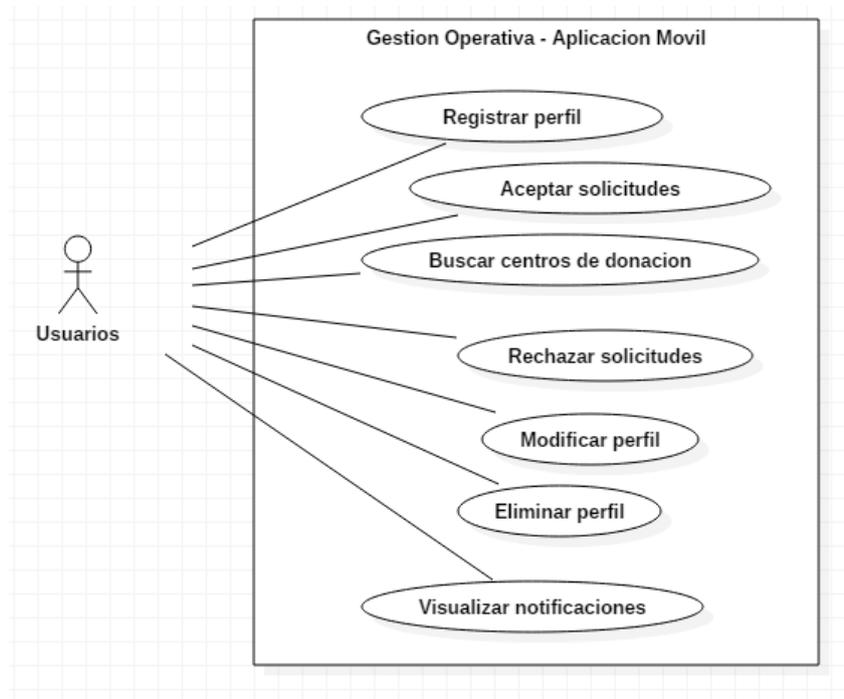


Figura 78: Diagrama de casos de uso de la aplicación móvil

Fuente: Elaboración Propia

### 7.2.3 Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son aquellas características necesarias que se exponen de manera general sin hacer referencia o tomar en cuenta aspectos específicos de la aplicación. Estos por lo general se presentan como un complemento a los requerimientos funcionales, con el objetivo de procurar la mayor calidad durante el diseño y desarrollo. Entre los requerimientos no funcionales especificados para el sistema de gestión están:

### **7.2.3.1 Requerimientos de seguridad**

- La plataforma debe encriptar todas las contraseñas a nivel de base de datos.
- Los permisos de acceso solo podrán ser modificados por el administrador general.
- Las solicitudes de sangre deben ser validadas por el administrador del banco de sangre.
- El registro y validación de los bancos de sangre debe ser realizados por el administrador general.

### **7.2.3.2 Requerimientos de usabilidad**

- La apariencia de la aplicación móvil y el sistema de gestión debe promover la homogeneidad y armonía en el uso de colores e imágenes.
- La plataforma debe proporcionar mensajes de errores descriptivos, informativos y entendibles.
- La interfaz gráfica de la aplicación móvil y web con la que el usuario final interactúa debe ser intuitiva, de manera que, sin un manual de uso, el usuario identifique rápidamente los componentes y las secciones del sistema.

### **7.2.3.3 Requerimientos de desempeño y disponibilidad**

- El sistema deberá mantenerse disponible durante las 24h del día.
- El sistema deberá contar siempre con acceso a internet.

### **7.2.3.4 Restricciones**

Entre las restricciones que aplican están:

- El sistema de gestión no está diseñado para aquellos sistemas operativos fuera de Microsoft.
- Esta requiere una red interna cuya velocidad sea al menos 2.0Mbps simétrico.
- Las estaciones de servicio deberán disponer de energía constante para mantener el sistema activo todo el tiempo.
- La recepción de las notificaciones y transacciones tendrán un lapso de sincronización que dependerá de la configuración, velocidad de transferencia y cantidad de solicitudes emitidas.
- Se recomienda el uso de Google Chrome como navegador principal.

## 7.2.4 Estructura de la Base de Datos

El diseño de la base de datos utilizado por el sistema de gestión está basado en un modelo relacional, cuya estructura está optimizada para la escalabilidad y rapidez.

En ese sentido, el esquema contiene, tanto las tablas dedicadas a manejar la metadata, como aquellas tablas de uso transaccional.

Esta base de datos se aloja en Azure y se integra con el sistema de ARCGIS para el manejo de los datos a nivel de la página, lo que permite dibujar puntos y utilizar su API a nivel de JavaScript Y HTML. Este tema lo desglosamos en el capítulo 6 de esta tesis.

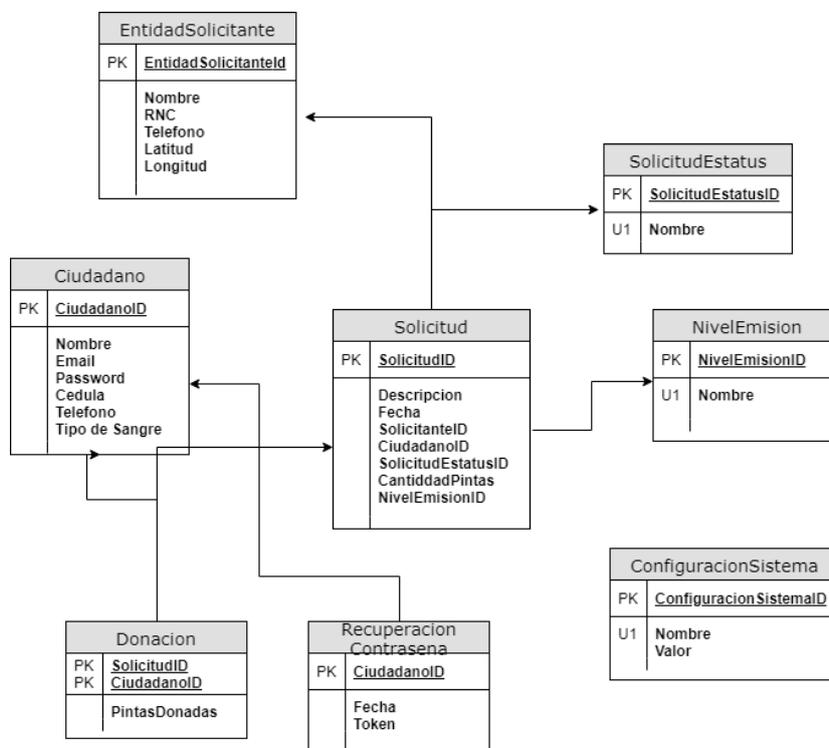


Figura 79: Estructura de la Base de Datos del sistema de gestión  
Fuente: Elaboración Propia

## 7.2.5 Funcionamiento del sistema

El sistema de gestión consta de 4 fases en el módulo de búsqueda del posible donante, esto permite darle un uso eficiente y más amplio a la plataforma web, este se divide de la siguiente manera:

- **Fase 1:** Se emite la búsqueda de donantes dentro de la institución de salud.
- **Fase 2:** Se procede a solicitar el tipo de sangre a otros hospitales o centros de salud dentro del rango requerido.
- **Fase 3:** Se emite la búsqueda de donantes dentro del rango solicitado.
- **Fase 4:** Se emite una alerta nacional. Esta fase entra ante catástrofes nacionales.

A su vez el proceso que recomendamos ante la búsqueda de posibles donantes es la siguiente:

1. Un centro registrado realiza la solicitud, para esto deberá completar un formulario con la información de la sangre requerida, cantidad y criticidad de la emergencia.
2. El sistema determina entre los usuarios registrados los donantes potenciales según su tipo de sangre.
3. Los usuarios registrados recibirán una notificación basada en su ubicación geográfica con respecto al centro solicitante, la que podrán o no aceptar en el momento. En caso de aceptar, recibirán información más detallada de la solicitud.
4. El sistema determina la cantidad de donantes que confirmaron la solicitud.

5. En caso de no conseguir la cantidad necesaria en cierto tiempo determinado, se reenviará la solicitud a un rango mayor de personas, hasta obtener las confirmaciones necesarias.

## **7.2.6 Pruebas de funcionalidad**

Para realizar las pruebas, se cuenta con un ambiente de trabajo el cual se apoya en el uso de dos simuladores que nos permitirán verificar el buen funcionamiento de la aplicación. La prueba a realizar será un plan piloto con los miembros del equipo desarrollador.

### **7.2.6.1 Pruebas de caja negra**

Las pruebas de caja negra son métodos de pruebas para aplicaciones bajo un marco de alto nivel, es decir, los casos de uso son puestos a prueba por medio del uso real del aplicativo. Estas pruebas examinan y verifican la correcta funcionalidad de una aplicación sin intervenir en las estructuras internas.

Como parte de las pruebas de caja negra, los desarrolladores tendrán la capacidad de configurar y simular la plataforma con el objetivo de detectar anomalías a la hora de realizar cambios en los módulos de la plataforma.

Entre los tipos de pruebas a ejecutar por este equipo humano están:

1. Pruebas de cobertura de casos de uso
2. Pruebas de aceptación funcional
3. Pruebas de integración

### **7.2.6.2 Pruebas de caja blanca**

El equipo de desarrollo realizará:

1. La prueba de errores en cada etapa del desarrollo, la cual verifica las estructuras internas de los datos para asegurar su validez.
2. La prueba de cobertura de decisión donde se ejecutan los casos de prueba de modo que cada decisión se pruebe al menos una vez con valores verdaderos o falsos.
3. La prueba de estructura de datos locales donde se verifica que todas las variables están definidas.

## **7.2.7 Documentación y manuales**

La documentación de la plataforma estará basada en dos partes: la técnica y la comercial. Durante el desarrollo, a nivel técnico, el código de la plataforma estará siendo documentada siguiendo los lineamientos de las mejores prácticas de la actualidad.

Asimismo, el sistema contará con dos manuales, uno de usuario y el otro técnico, los cuales estarán disponibles, tanto en una memoria USB en formato PDF, como en línea. De esta manera, se procura que la documentación sirva a los clientes. Asimismo, el objetivo de este manual es instruir al personal técnico de cómo dar el mejor uso a la plataforma.

### **7.2.7.1 Instalación y mantenimiento**

La instalación es realizada por el equipo de instalación y mantenimientos quienes configuran las computadoras a utilizarse para administrar la plataforma. Luego de

esto, se da acceso al sistema web el cual solicitará una clave de la licencia que el cliente pagó previamente. Dicha licencia es válida por un año.

#### **7.2.7.2 Plan de entrenamiento**

Una vez formalmente probado el acceso al sistema de gestión, el cliente recibe un entrenamiento durante 4 días planificados en el calendario. Dicho entrenamiento será realizado en cada centro de donación.

## 7.2.8 Mockups del sistema de gestión y la aplicación móvil



Figura 80: Pantalla de inicio del sistema de gestión

Fuente: Elaboración Propia

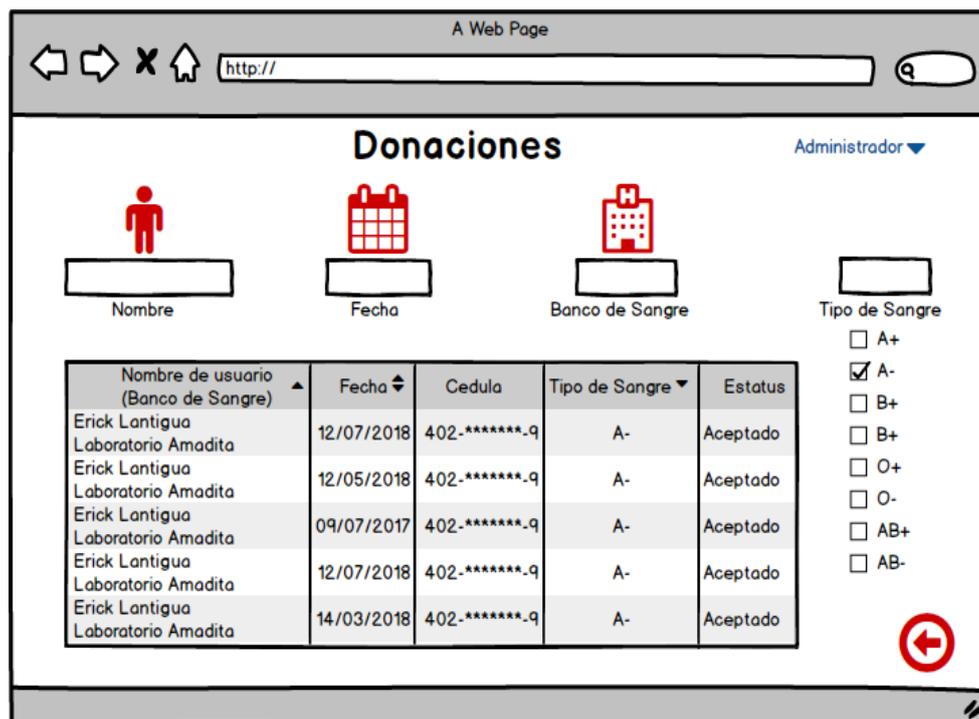


Figura 81: Pantalla de control de donaciones del sistema de gestión

Fuente: Elaboración Propia

A Web Page

Administrador ▼

## Solicitudes de Donacion

Nombre del solicitante:

Nombre del paciente:

Banco de sangre:

Cantidad:  Tipo de Sangre

Aprobada  
 Declinada

**Eliminar** **Guardar** **Modificar**



Figura 82: Pantalla de solicitud de donaciones  
Fuente: Elaboración Propia

A Web Page

Administrador ▼

## Centros de Donacion

Nombre del centro:

Codigo del centro:

Direccion:

Descripcion:

**Eliminar** **Guardar** **Modificar**



Figura 83: Pantalla de gestión de los centros de donación  
Fuente: Elaboración Propia



Figura 84: Pantalla de búsqueda de los centros de donación más cercanos

Fuente: Elaboración Propia

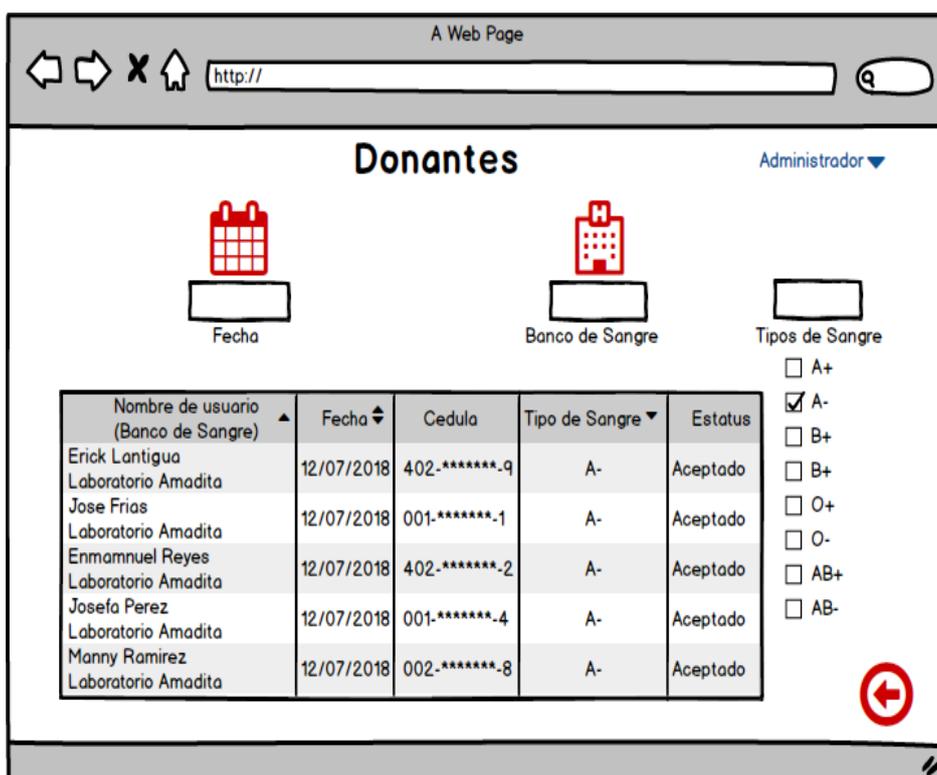


Figura 85: Pantalla de búsqueda de los donantes registrados

Fuente: Elaboración Propia

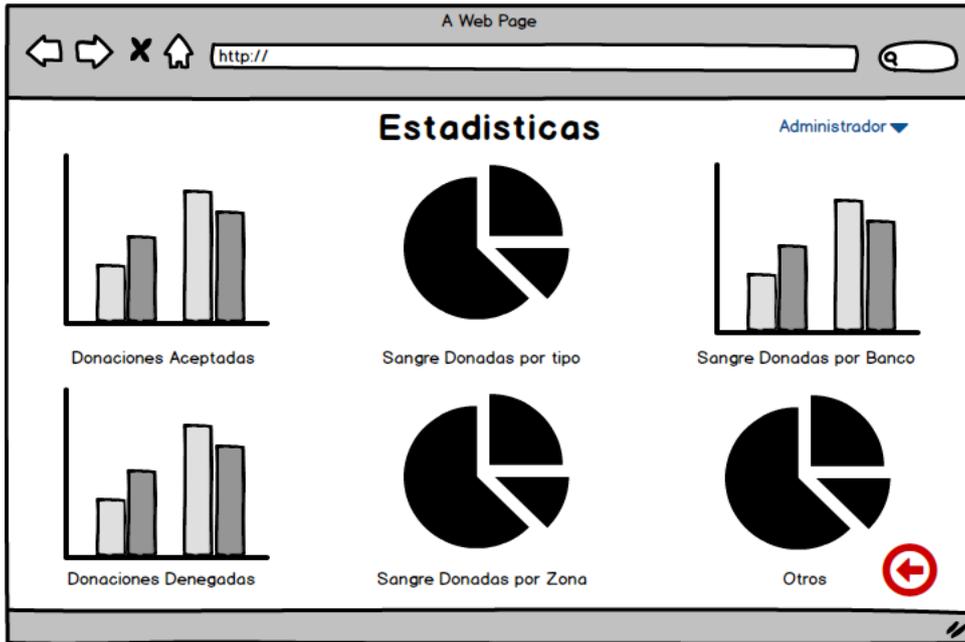


Figura 86: Pantalla de estadísticas del sistema de gestión  
Fuente: Elaboración Propia



Figura 87: Pantalla de visualización de los donantes en tiempo real

Fuente: Elaboración Propia



Figura 88: Pantalla de contacto con el donante

Fuente: Elaboración Propia

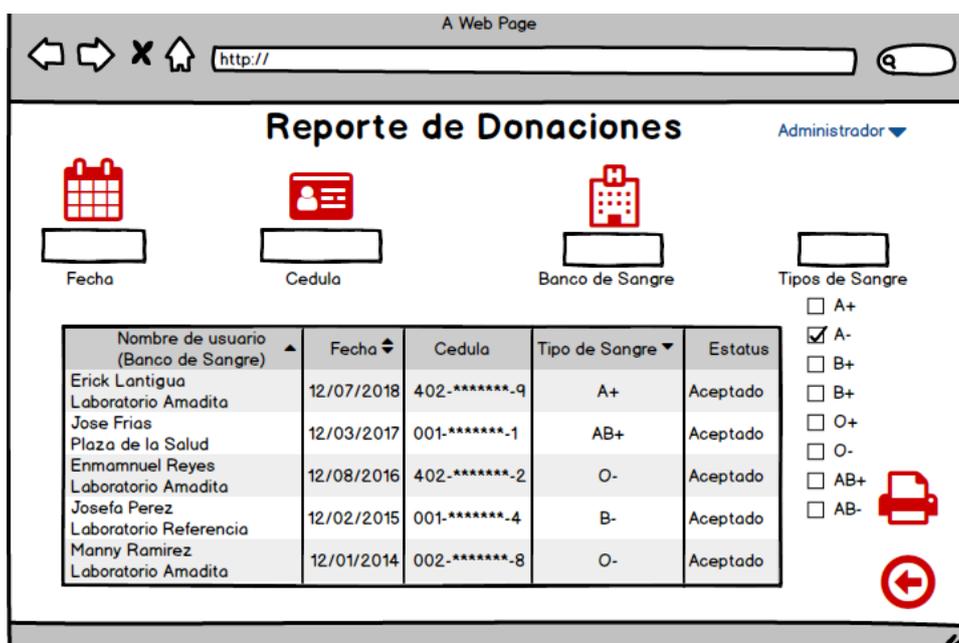


Figura 89: Pantalla de reportes de las donaciones realizadas

A Web Page

http://

## Reporte de Solicitudes No Atendidas

  
  
 Fecha

  
  
 Cedula

  
  
 Banco de Sangre

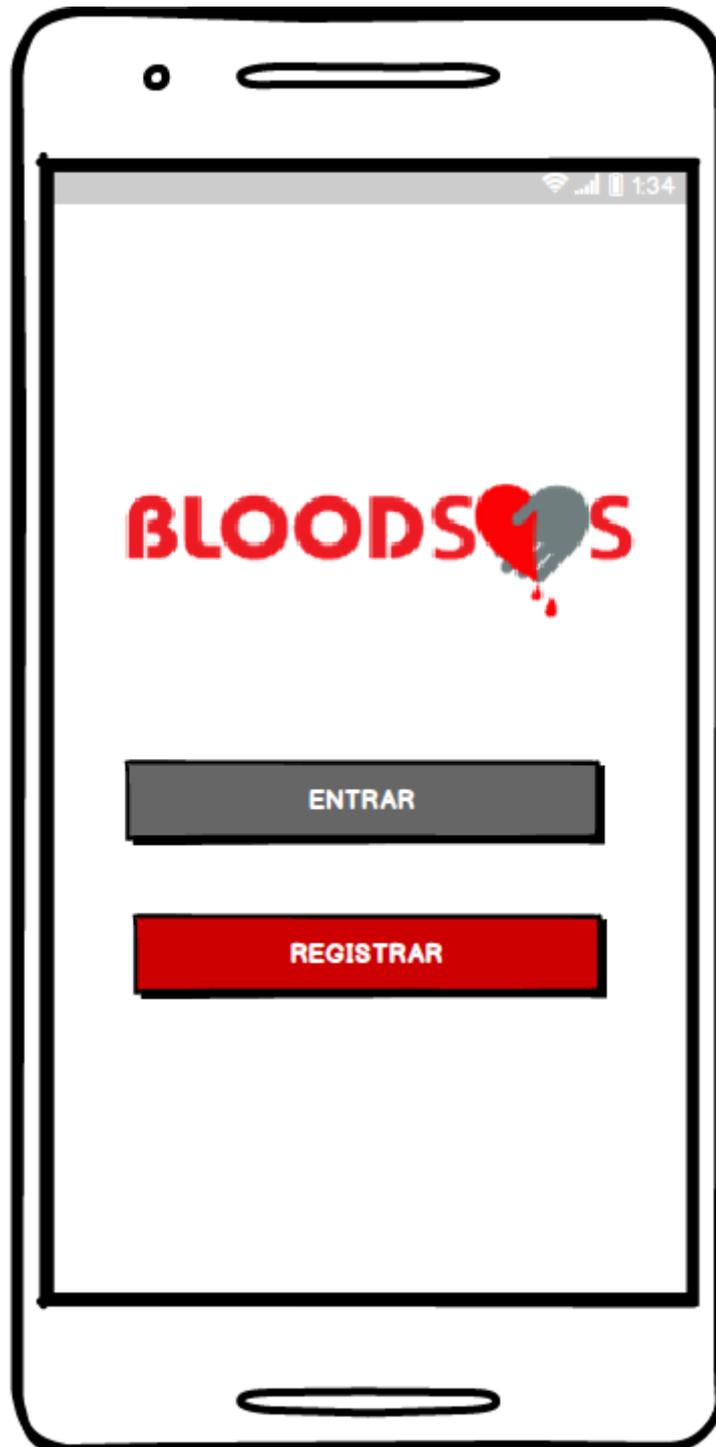
Administrador ▾  
  
 Tipos de Sangre

A+  
 A-  
 B+  
 B-  
 O+  
 O-  
 AB+  
 AB-

Nombre del solicitant (Banco de Sangre) ▲	Fecha ▼	Cedula	Sangre Solicitada ▼	Estatus
Erick Lantigua Laboratorio Amadita	12/07/2018	402-*****-9	A+	Denegado
Jose Frias Plaza de la Salud	12/03/2017	001-*****-1	AB+	Denegado
Enmanuel Reyes Laboratorio Amadita	12/08/2016	402-*****-2	O-	Denegado
Josefa Perez Laboratorio Referencia	12/02/2015	001-*****-4	B-	Denegado
Manny Ramirez Laboratorio Amadita	12/01/2014	002-*****-8	O-	Denegado


Figura 90: Pantalla de solicitudes no atendidas  
Fuente: Elaboración Propia



*Figura 91: Pantalla de inicio de la aplicación móvil  
Fuente: Elaboración Propia*

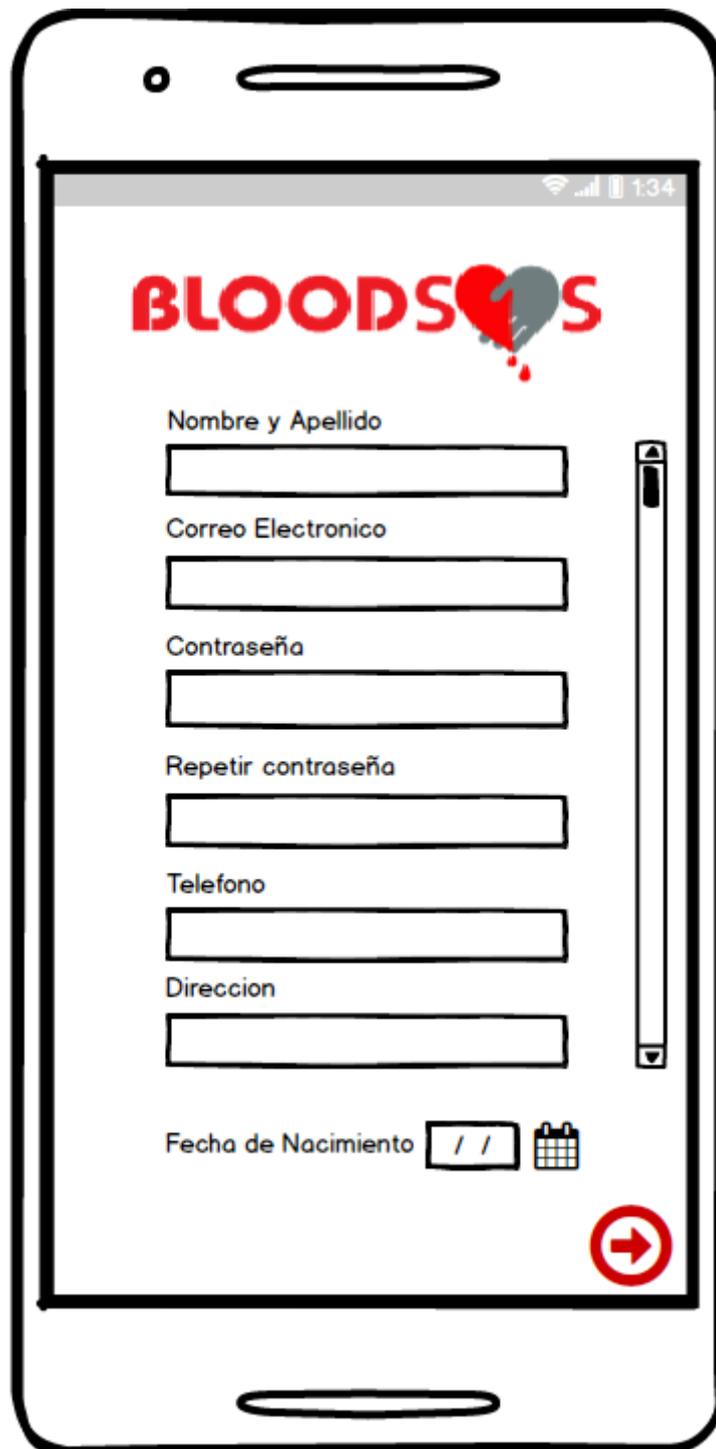


Figura 92: Pantalla de registro de la aplicación móvil  
Fuente: Elaboración Propia

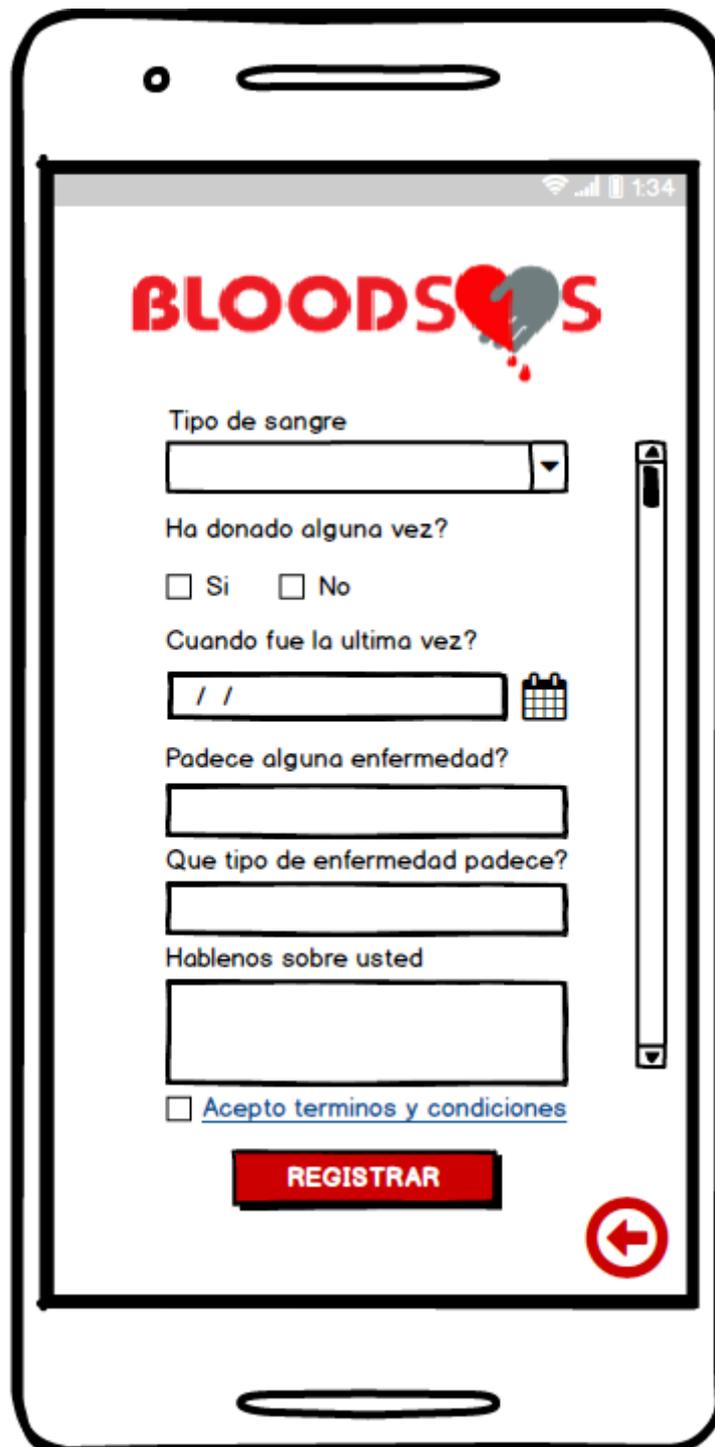
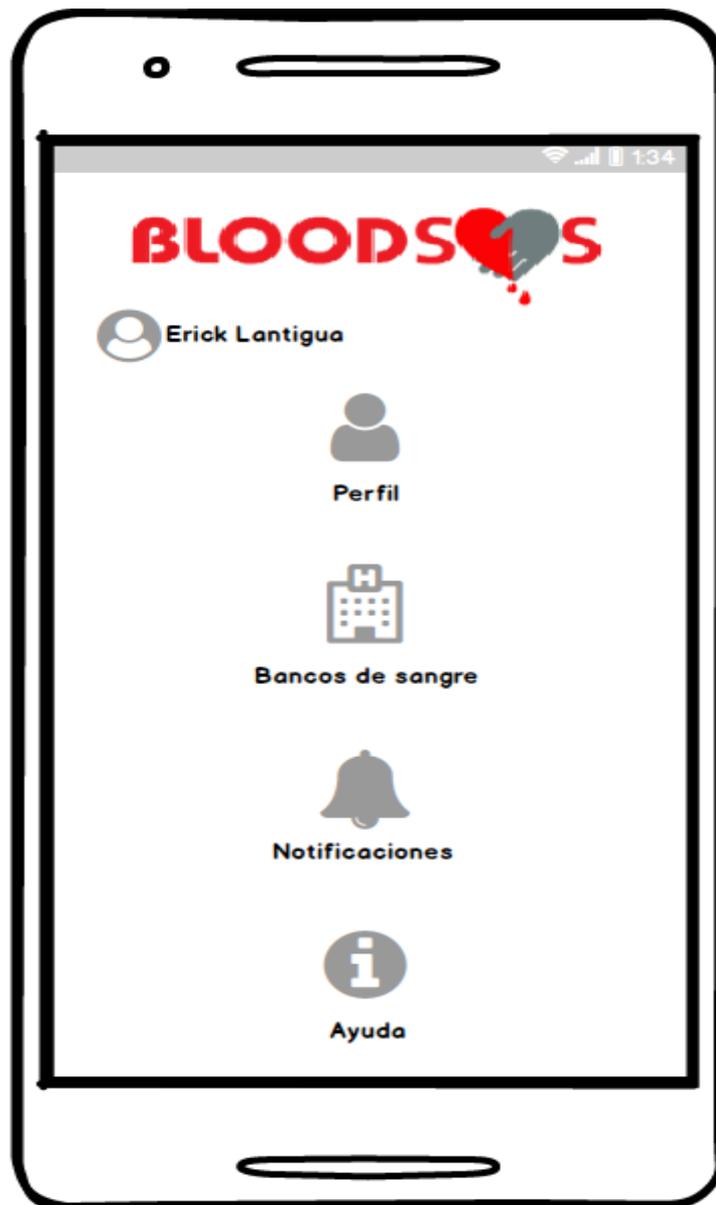


Figura 93: Pantalla de registro de la aplicación móvil  
Fuente: Elaboración Propia



Figura 94: Pantalla de acceso de la aplicación móvil  
Fuente: Elaboración Propia



*Figura 95: Pantalla de menú de la aplicación móvil*  
*Fuente: Elaboración Propia*

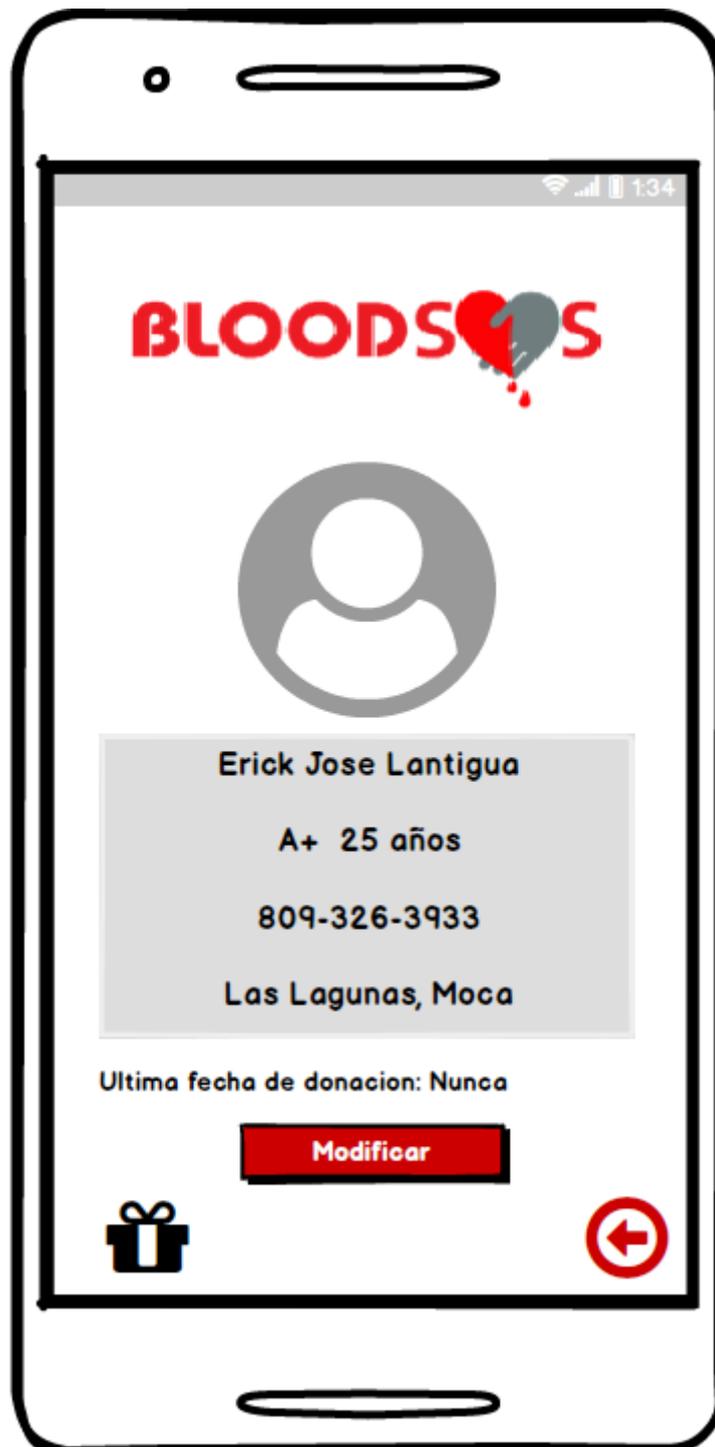


Figura 96: Pantalla de perfil de la aplicación móvil  
Fuente: Elaboración Propia

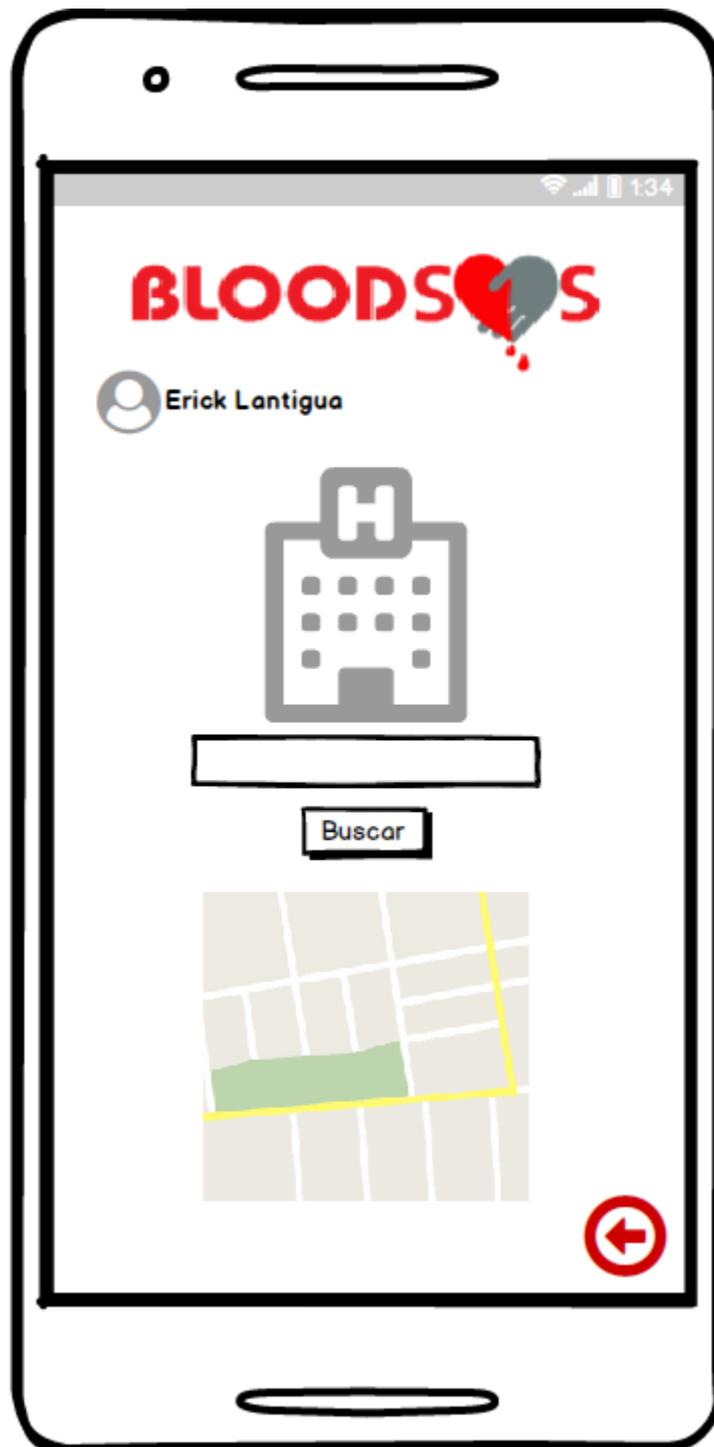
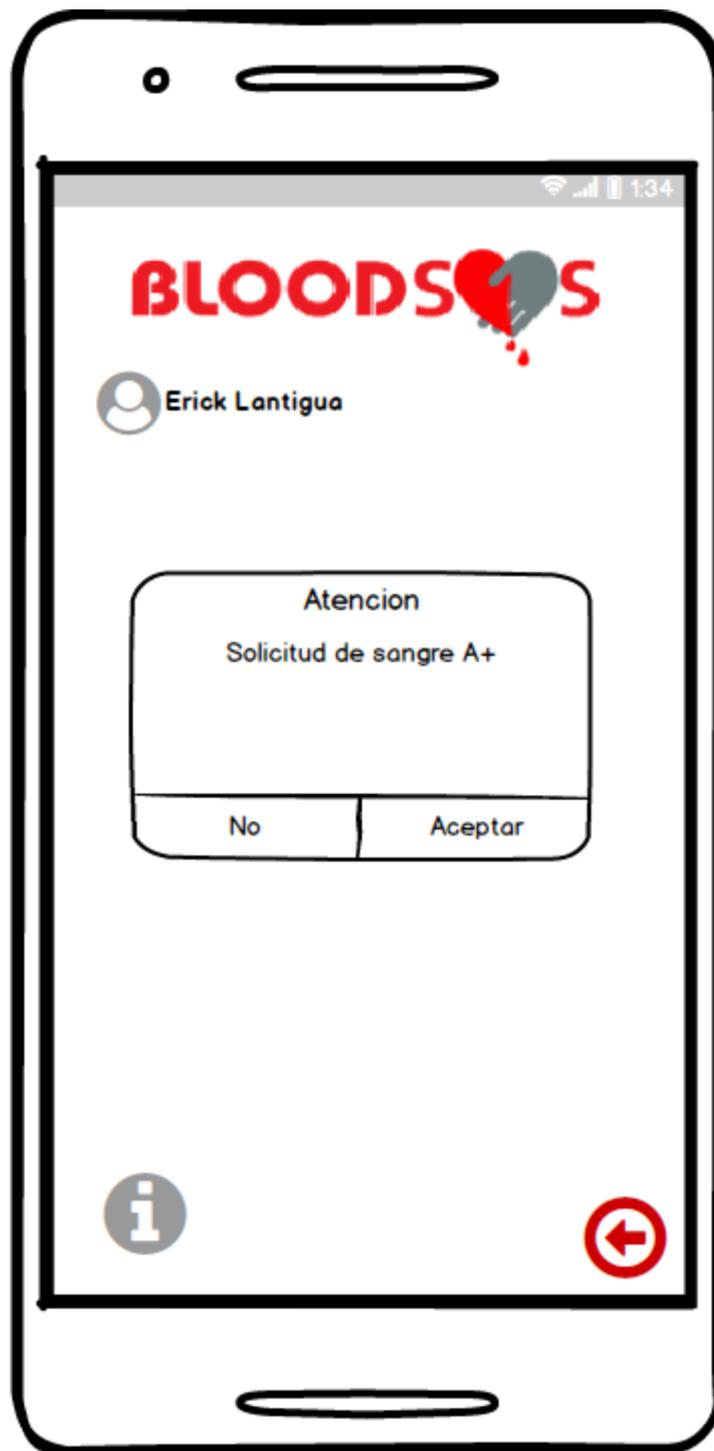


Figura 97: Pantalla de búsqueda de centros de donación de la aplicación móvil  
Fuente: Elaboración Propia



*Figura 98: Pantalla de notificación de la aplicación móvil  
Fuente: Elaboración Propia*



Figura 99: Pantalla de notificación de la aplicación móvil  
Fuente: Elaboración Propia

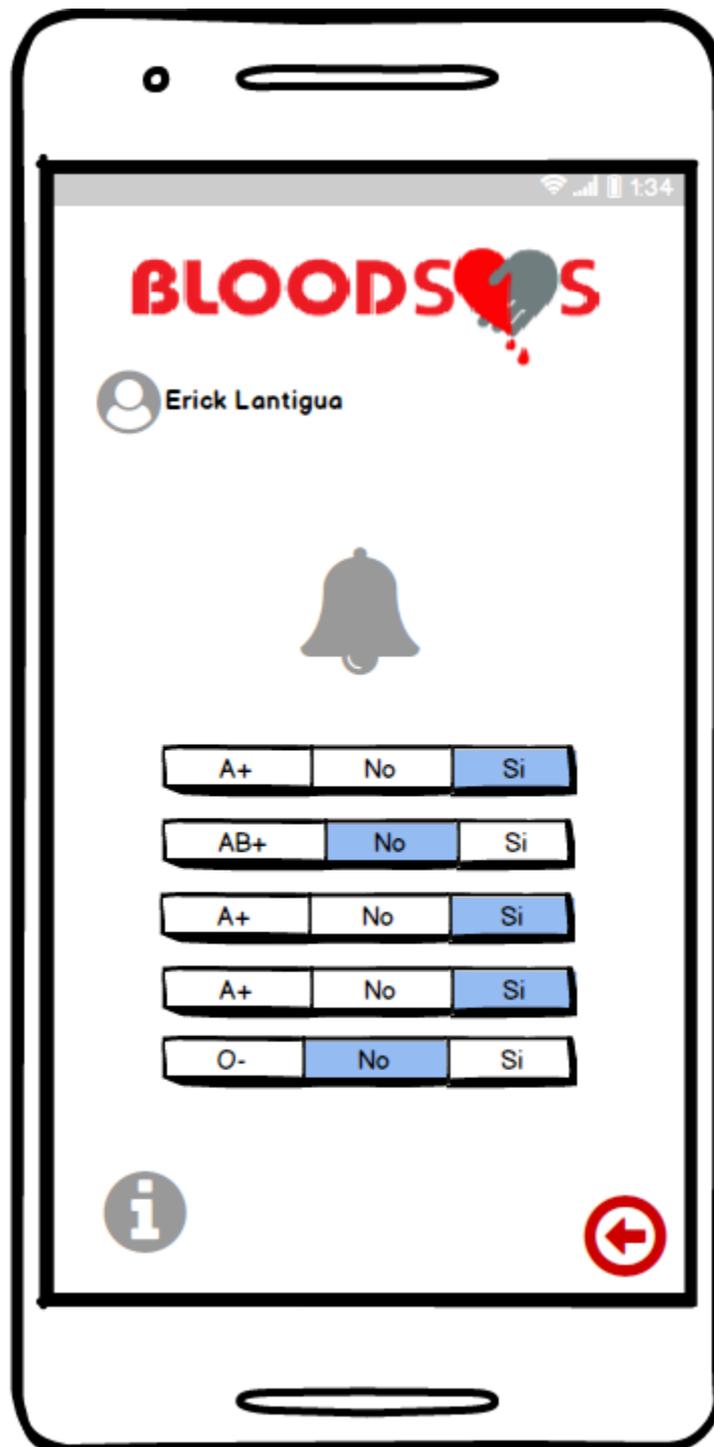
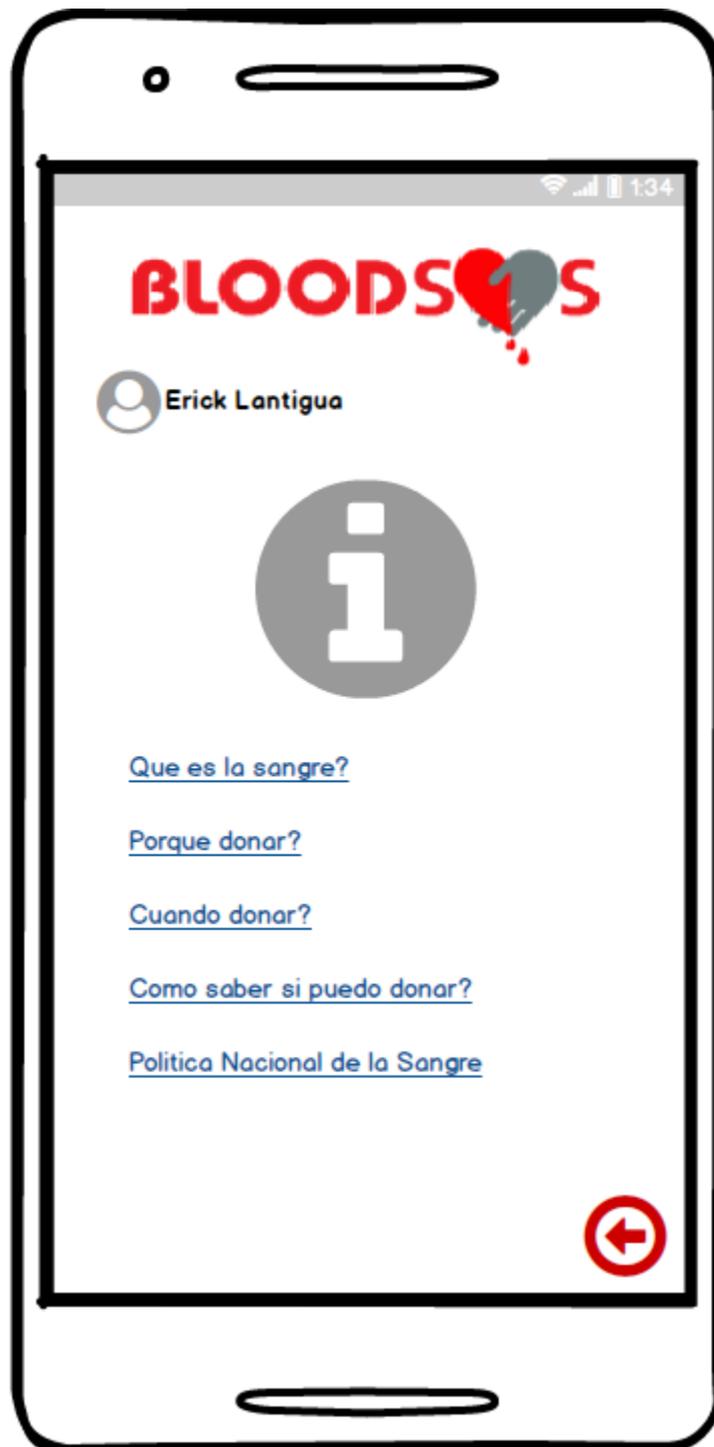


Figura 100: Pantalla de notificación de la aplicación móvil  
Fuente: Elaboración Propia



*Figura 101: Pantalla de ayuda de la aplicación móvil  
Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 102: Pantalla de regalo de la aplicación móvil*

*Fuente: Elaboración propia*

## **RESUMEN**

Como se observa, el sistema de gestión de donaciones de sangre BLOOD SOS es una solución completa que puede ser de mucha utilidad y beneficio para la población dominicana y a su vez es una propuesta que puede trascender fronteras ante la problemática que afecta algunas naciones cercanas.

En el diseño arquitectónico del sistema, se toma en cuenta la disponibilidad, seguridad y versatilidad que corresponde a los requerimientos no funcionales.

Se observa el procedimiento cuando se requiere crear una solicitud de donación que irá acorde a lo establecido por la ley. Así como el procedimiento seguido por el posible donador siempre y cuando cumpla con los requisitos solicitados en el capítulo 2.

Finalmente, se muestran varias pantallas con las distintas interfaces del sistema, las cuales están en fase de desarrollo.

## **CAPÍTULO 8**

# **MODELO DE NEGOCIOS Y ANÁLISIS FINANCIERO**

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de este último capítulo se explica cómo el sistema de gestión se desempeña en términos económicos. Se detalla cómo la empresa BLOOD SOS, es beneficiada en torno a un esquema de ventas de licencias.

En este capítulo se determinan las metas económicas a alcanzar en base a un análisis financiero y un presupuesto proyectado a 5 años, de los cuales 4 son dedicados exclusivamente al mantenimiento y el primero a desarrollo.

En ese sentido, se presentan los detalles asociados a los gastos operacionales y de nómina, presentes a lo largo de la vida del proyecto, así como también, los insumos y activos necesarios utilizados para llevar a cabo el desarrollo y mantenimiento de la plataforma.

Finalmente, se expone de manera gráfica la rentabilidad bajo un contexto realista y crítico, teniendo en cuenta los aspectos del presupuesto definidos y analizados con anterioridad.

## 8.1 Modelo de negocio establecido

El objetivo del sistema de gestión es minimizar los costos operativos en los centros de procesamiento de sangre, almacenar correctamente la sangre, regularizar el precio por unidad, reducir el tiempo requerido para su obtención y garantizar la existencia de cada tipo de sangre en cada centro de salud. Esto se logra por medio de la automatización, monitoreo, control y gestión de sus operaciones.

Por lo tanto, para mantener la plataforma actualizada y funcional, es necesario dar seguimiento de forma constante a los cambios tecnológicos, las nuevas tendencias y los estándares de la industria. Para ello, la estrategia propuesta que permite monetizar el proyecto, es la de un modelo de ingreso constante basado en el licenciamiento del producto.

En ese sentido, la licencia de un software es un instrumento legal, usualmente establecido mediante acuerdos escritos, firmados y notariados entre dos partes, para proteger o restringir el uso o la redistribución de un software.

Dicha protección, usual pero no necesariamente, busca como beneficio la compensación a través de pagos de forma periódica, es decir, indica cómo la empresa licenciante debe ser compensada a cambio de sus soluciones y servicios que ofrece, ya sea a través de una plataforma, aplicación o software.

Desde el punto de vista de BLOOD SOS como sistema de gestión, este modelo de negocio ofrece las siguientes ventajas:

1. El código fuente del sistema sigue siendo propiedad de BLOOD SOS.

2. Los requerimientos benefician a todos los clientes.
3. Permite el desarrollo de nuevas funcionalidades sujetas a licenciamiento.
4. Los beneficios son constantes, permitiendo el mantenimiento de la plataforma.
5. Otorga métricas organizadas a los clientes.
6. Educa a la población sobre el tema de la donación de sangre.
7. El sistema es adaptable a otro tipos de donaciones, siempre y cuando esté dentro del marco regulatorio.
8. Portabilidad a otras naciones, siempre y cuando el sistema cumpla con las leyes y normas regulatorias de las naciones.

Por otro lado, desde el punto de vista del cliente o los centros de procesamiento de la sangre pertenecientes a distintas instituciones públicas y privadas, las ventajas son las siguientes:

1. El costo/beneficio por usar el sistema de gestión es relativamente bajo.
2. No requiere un departamento de desarrollo.
3. Las resoluciones de problemas son manejadas por el departamento de desarrollo de BLOOD SOS
4. Obtiene las actualizaciones a medida que surgen las nuevas funcionalidades.
5. El costo de la licencia es bajo con relación al método utilizado actualmente.
6. Las funcionalidades nuevas propuestas son compartidas entre todos los clientes.

### 8.1.1 Licencia

Como mencionamos anteriormente el producto será otorgado mediante licencias que tendrán distintas formas de pago como mostramos en la figura 104.

Producto	Costo por unidad	Total Anual	Detalle
Plan de Licencia Anual	8000	8000	Precio de la licencia de uso anual para 3 usuarios simultaneos.
Plan de Licencia Mensual	750	9000	Precio de la licencia de uso mensual para 3 usuarios simultaneos.
Usuario adicional plan de Licencia Anual	500	500	Precio de la licencia adicional por un año
Usuario adicional plan de Licencia Mensual	50	600	Precio de la licencia adicional por un mes

*Figura 103: Costo de las licencias del sistema de gestión  
Fuente: Elaboración Propia*

Para la instalación de dichas licencias se requiere que el cliente cuente con un departamento de TI, que vele por el buen funcionamiento de los equipos que deseen instalar, administrado por los actores mencionados en el capítulo 7.

## **8.2 Análisis financiero del proyecto**

El análisis financiero se puede definir como un proceso que comprende la recopilación, interpretación, comparación y estudio de los estados financieros y los datos operaciones de un negocio o proyecto con el objetivo de evaluar su viabilidad en términos económicos.

El análisis o diagnóstico financiero constituye la herramienta más efectiva para evaluar el desempeño económico y financiero de una empresa a lo largo de un ejercicio específico y para comparar sus resultados con los de otras empresas del mismo ramo que estén bien gerenciadas y que presenten características similares; pues, sus fundamentos y objetivos se centran en la obtención de relaciones cuantitativas propias del proceso de toma de decisiones, mediante la aplicación de técnicas sobre datos aportados por la contabilidad que, a su vez, son transformados para ser analizados e interpretados.

La importancia del análisis financiero radica en que permite identificar los aspectos económicos y financieros que muestran las condiciones en que opera la empresa con respecto al nivel de liquidez, solvencia, endeudamiento, eficiencia, rendimiento y rentabilidad, facilitando la toma de decisiones gerenciales, económicas y financieras en la actividad empresarial.

Parte del objetivo del proyecto es ofrecer al cliente una solución que le permita controlar eficientemente sus operaciones, aprovechando al máximo los beneficios de sus recursos, de modo que incrementen sus utilidades y disminuyan las pérdidas humanas.

### **8.2.1 Propuesta de valor**

La propuesta de valor son las características claves que hacen que el cliente elija un producto o servicio sobre la competencia. En ese sentido, el valor agregado o valor añadido es una característica única que ofrece un servicio o producto con el objetivo aumentar su valor comercial y captar la atención del consumidor o cliente final; generalmente se trata de una característica no explotada por el competidor la cual expone una diferencia en el mercado.

Si el beneficio que aporta la propuesta de valor supera el costo que implica, entonces el proyecto demuestra viabilidad para la empresa adquirente.

En ese sentido, podemos mencionar diversos factores que hacen el sistema de gestión totalmente viable en términos de innovación:

- Capacidad de manejar varios productos de forma simultánea, sin importar el tipo.
- Administración de accesos y permisos por usuario.
- Vista en tiempo real de los usuarios
- Reportes de todos los datos almacenados.
- Actualización centralizada de versión a todas las estaciones.

### **8.2.2 Plan de gestión de costos**

El Plan de Gestión de Costos es la herramienta utilizada por el equipo de proyectos de BLOOD SOS para asegurar la viabilidad y cumplimiento en cuanto a los costos presupuestados en el proyecto. En ese sentido, el gestor del proyecto será responsable de la información asociada al costo del proyecto a lo largo de su

duración, así como también, la gestión y control de cambios del mismo. También, parte de las tareas del gestor es revisar periódicamente el desempeño y estado del proyecto por medio de reuniones con los desarrolladores, y así, poder tomar decisiones proactivas que refuercen la viabilidad del proyecto durante su desarrollo.

El rendimiento se mide utilizando el valor ganado, el cual es un indicador donde el gestor del proyecto se responsabiliza de contabilizar las diversas desviaciones de costes que presenta el proyecto y buscar alternativas u opciones que procuren una variación dentro del presupuesto. El gestor del proyecto tiene la autoridad para realizar cambios en el proyecto para que vuelva dentro del presupuesto.

En ese sentido, el primer mes tendrá una carga intensa de gastos para poder equipar y preparar el entorno de trabajo adecuado con el que se llevará a cabo las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto. Asimismo, luego del primer año, se incurrirán en gastos mínimos de mantenimiento, publicidad y control de cambios, estimando recuperar la inversión inicial y percibir beneficios a partir del **mes 30**.

### 8.2.3 Presupuesto del proyecto

El presupuesto de un proyecto es un plan de gastos durante un tiempo predeterminado, para determinar si el proyecto es viable o no en términos operativos, es decir, este intenta estimar la cantidad de dinero requerida para cubrir gastos operacionales dentro de un proyecto.

En el caso de BLOOD SOS, el presupuesto para el desarrollo del sistema de gestión se basa en un personal limitado y concentrado en una localidad. Asimismo, para dicho presupuesto, se tomó en cuenta el promedio de la tasa de cambio del dólar durante el año 2018 resultando DOP \$50.00 por cada USD \$1.00.

Los costos asociados a este proyecto serán administrados a lo largo de su vida y las Cuentas de Control (CA) serán establecidas para llevar seguimiento de los costos. Asimismo, los cálculos del Valor Ganado para la CA pretenden medir y gestionar el rendimiento financiero del proyecto. También, los costos serán redondeadas a la moneda en dólares.

Básicamente, el plan formulado para procurar la viabilidad del proyecto consiste en un primer año de desarrollo y pruebas, el cual contiene la mayor parte de la inversión, y posteriormente el mantenimiento perpetuo. Este mantenimiento, incluye gastos en publicidad, servicio al cliente, ventas y un equipo técnico limitado para el correcto mantenimiento del sistema.

Como se ve en la figura 105, el presupuesto para las actividades principales de desarrollo fue particionado en varias categorías las cuales agrupan un detalle compuesto de gastos y compras a lo largo del primer año de desarrollo. En ese sentido, el mayor porcentaje de los gastos se encuentra en el pago de nómina a la

fuerza laboral o capital humano de desarrollo, siguiéndole a este la categoría de equipos cómputos.

<b>Categoría</b>	<b>Monto USD</b>	<b>Monto DOP</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Oficina y servicios basicos</b>	16.836,00	788.093,16	6,46%
<b>Equipos cómputos</b>	32.372,61	1.515.361,80	12,42%
<b>Mobiliario</b>	11.640,00	544.868,40	4,46%
<b>Desarrollo del proyecto</b>	176.400,00	8.257.284,00	67,66%
<b>Licenciamiento</b>	4.471,44	209.308,11	1,72%
<b>Mercadeo (Personal)</b>	19.000,00	889.390,00	7,29%
<b>Totales</b>	<b>260.720,05</b>	<b>12.204.305,47</b>	<b>100%</b>

*Figura 104: Presupuesto del primer año de desarrollo  
Fuente: Elaboración Propia*

De igual manera, como se presenta en la figura 106, se ha incluido un presupuesto que estima los gastos recurrentes de forma anual para dar cabida al mantenimiento de la plataforma, luego de su puesta en marcha.

<b>Categoría</b>	<b>Monto USD</b>	<b>Monto DOP</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Oficina y servicios basicos</b>	12.985,32	607.842,83	12,08%
<b>Mantenimiento (Fuerza Laboral)</b>	49.263,12	2.306.006,65	45,82%
<b>Licenciamiento</b>	4.471,44	209.308,11	4,16%
<b>Mercadeo (Personal)</b>	40.800,00	1.909.848,00	37,95%
<b>Totales</b>	<b>107.519,88</b>	<b>5.033.005,58</b>	<b>100%</b>

*Figura 105: Presupuesto del mantenimiento anual  
Fuente: Elaboración Propia*

### 8.2.3.1 Detalles del proyecto

El presupuesto estimado que indica las compras de activos y gastos relacionados con el desarrollo del proyecto, está clasificado en varias etapas o subcategorías para su mayor entendimiento. Cabe destacar que varios de los gastos mensuales están estipulados en base a un periodo de tiempo finito, es decir que, el tiempo de actividad en el proyecto puede variar.

Gasto	Dolares (USD)		Pesos (DOP)		Porcentaje
	Mensualidad	Monto Anual	Mensualidad	Monto Anual	
Alquiler inmueble	700,00	8.400,00	32.767,00	393.204,00	50%
Material gastable	116,00	1.392,00	5.429,96	65.159,52	8%
Servicio de energía eléctrica	200,00	1.560,00	9.362,00	73.023,60	9%
Servicio de internet	100,00	1.200,00	4.681,00	56.172,00	7%
Servicio de telefonía	40,00	540,00	1.872,40	25.277,40	3%
Imprevistos	300,00	3.600,00	14.043,00	168.516,00	22%
<b>Total</b>	<b>1.456,00</b>	<b>16.692,00</b>	<b>68.155,36</b>	<b>781.352,52</b>	<b>100%</b>

*Figura 106: Presupuesto para gastos de oficina  
Fuente: Elaboración Propia*

Los gastos que tienen que ver con la oficina se estiman que serán \$781,352.52 DOP anual, esto incluye los servicios necesarios para procurar un ambiente de trabajo favorable, incluyendo materiales gastables, el pago de alquiler del inmueble y un 22% del presupuesto en este renglón dedicado exclusivamente para imprevistos.

En ese sentido, la inversión inicial requerida para acondicionar el espacio de trabajo y desarrollo, es de \$1.620.154,00 DOP. Este monto incluye las compras expuestas en la figura 103, con las que el personal humano podrá realizar sus actividades y cumplir con los objetivos expuestos en la solución de esta tesis.

Activo	Cantidad	Dolares (USD)		Pesos (DOP)		Porcentaje
		Costo	Subtotal	Costo	Subtotal	
Papel Bond 8 1/2" por 11" (resmas)	3	6,00	18	300	900	0,1%
Cartuchos o cintas de impresora ( unidades)	3	30,00	90,00	1.500	4.500	0,3%
Bolígrafos y marcadores de pizarra	1	80,00	80,00	4.000	4.000	0,2%
Apple Macbook Pro Touchbar 15.4" 2.6GHZ 256GB - Space Gray	4	3.026,24	12.104,96	151.312	605.248	37,4%
DELL INSPIRON 15 I7 Laptop	7	730,00	5.110,00	36.500	255.500	15,8%
Apple Magic Mouse	2	90,00	180,00	4.500	9.000	0,6%
Mouse Microsoft Bluetooth (7N5-00001)	8	34,00	272,00	1.700	13.600	0,8%
Lenovo 23-inch FHD LED-Lit 16:9 Widescreen Monitor	11	120,00	1.320,00	6.000	66.000	4,1%
Apple Iphone 6S 32GB Unlocked - Space Gray	2	781,06	1.562,12	39.053	78.106	4,8%
Galaxy S7 Edge Samsung	2	758,00	1.516,00	37.900	75.800	4,7%
Base de Datos 250GB Azure mensual	1	640,00	640,00	32.000	32.000	2,0%
App en Azure 10 gb disco	1	150	150,00	7.500	7.500	0,5%
iCodic CB-400 Mini Projector, 3000 Lumens, Native HD Resolution	1	420,00	420,00	21.000	21.000	1,3%
Impresora	1	200,00	200,00	10.000	10.000	0,6%
Inversor 3500W	1	700,00	700,00	35.000	35.000	2,2%
Batería 12v	8	180,00	1.440,00	9.000	72.000	4,4%
Escritorio	10	280,00	2.800,00	14.000	140.000	8,6%
Pizarra	5	40,00	200,00	2.000	10.000	0,6%
Sillas de oficina	10	170,00	1.700,00	8.500	85.000	5,2%
Estantería	3	400,00	1.200,00	20.000	60.000	3,7%
Miscelaneo	1	700	700,00	35.000	35.000	2,2%
<b>Total</b>	<b>85,00</b>	<b>9.535,30</b>	<b>32.403,08</b>	<b>476.765,00</b>	<b>1.620.154,00</b>	<b>100%</b>

Figura 107: Presupuesto para gastos de inmobiliario  
Fuente: Elaboración Propia

Los gastos que tienen que ver con el pago de nómina se estiman que serán \$8.257.284,00 DOP anual, esto sin el pago de las regalías de navidad y los bonos anuales. Esto equivale a un 66.67% del presupuesto estipulado.

Finalmente, como se muestra en la figura 104, parte del presupuesto, para el primer año de desarrollo, está dedicado al pago de servicios en la nube y licencias de herramientas requeridas para llevar a cabo las actividades por parte del personal de desarrollo y diseño.

Gasto	Unidad	Meses	Dolares (USD)		Pesos (DOP)		Porcentaje
			Costo	Subtotal	Costo	Subtotal	
Licencia Visual Studio Profesional	4	1	513,12	2.052,48	24.019,15	96.076,59	8,0%
Licencia IntelliJ IDEA	4	12	474,00	22.752,00	22.187,94	1.065.021,12	88,7%
Licencia WebStorm	4	1	123,24	492,96	5.768,86	23.075,46	1,9%
Visual Studio Team Services	1	12	30,00	360,00	1.404,30	16.851,60	1,4%
<b>Total</b>				<b>25.657,44</b>		<b>1.201.024,77</b>	<b>100%</b>

Figura 108: Presupuesto para gastos de licenciamiento  
Fuente: Elaboración Propia

### 8.2.3.2 Resumen de presupuesto

En resumen, el presupuesto del proyecto está dividido en dos etapas: el primer año de desarrollo, el cual estima un gasto general de \$ 12.204.305,47 DOP y el gasto general anual de mantenimiento, el cual se estima que sea de \$5.033.005,58 DOP.

En ese sentido, el gasto de mantenimiento es 58.77 % inferior de la inversión del primer año dedicado al desarrollo.

### **8.2.3.3 Rentabilidad del proyecto**

Cuando hablamos de rentabilidad, todos la asociamos al margen de beneficio, o sea, a la diferencia entre lo que ingresamos por el proyecto y lo que nos gastamos en su ejecución. El problema surge en cómo valorar estos ingresos y gastos a lo largo del proyecto.

La rentabilidad de un proyecto es una medida que indica que tan viable es un proyecto en términos económicos, es decir, es una métrica utilizada para decidir si es factible inicializar el proceso de desarrollo de un proyecto o comprar entre dos o más proyectos para poder tomar el más viable. En todo caso, existen factores análogos o no tangibles que deben considerarse a la hora de tomar una decisión como, por ejemplo:

- Tendencia en el mercado, nicho y la demanda
- Capacidad de producción y almacenaje
- Disponibilidad y costo de los recursos
- Los límites legales y la carga impositiva presentes en el país
- Las alternativas existentes y la competencia

Normalmente la rentabilidad se calcula de forma porcentual, como el porcentaje que representa el beneficio sobre el gasto.

En la siguiente figura 110 se presentan los movimientos mensuales durante el primer año de desarrollo y los siguientes 3 años de mantenimiento, donde se puede apreciar los ingresos, activos, gastos, inversiones y utilidad percibida cada mes. Cabe aclarar que el presupuesto presentado en este trabajo no toma en consideración aspectos como la inflación o variables externas que representan la incertidumbre general de República Dominicana, ya que solo se trata de exponer un estimado independientemente del país en el cual se aplique el proyecto.

Durante el primer año, solo hay gastos de desarrollo y compra de activos, es decir, la empresa no tiene entradas por venta; ningún tipo de ingreso. En ese caso, los inversionistas deben suplir capital con el objetivo de cubrir dichos gastos. Luego, en el segundo año comienza el proceso de mantenimiento, en el cual un equipo de ventas hace las gestiones necesarias para incluir nuevos clientes.

En ese mismo tenor, el equipo de mantenimiento tienen la tarea de instalar la plataforma y procurar su correcto funcionamiento, respectivamente. A pesar que el segundo año no genera beneficios, se estima una venta cada dos meses durante 6 meses y luego una venta mensual hasta finalizar dicho año; prometiendo la cobertura parcial de los gastos de nómina y operacionales.

	Mes	Licencias	Precio		Ingresos	Activos	Gastos	Inversión	Utilidad	Rentabilidad	
			USD	DOP						Annual	Mensual
Desarrollo - Año 1	1	0	0	0,00	-	1.306.630,42	(859.472,00)	2.166.102,42	-	-	-
	2	0	0	0,00	-	-	650.900,00	650.900,00	-	-	-
	3	0	0	0,00	-	-	935.900,00	935.900,00	-	-	-
	4	0	0	0,00	-	-	1.085.900,00	1.085.900,00	-	-	-
	5	0	0	0,00	-	-	935.900,00	935.900,00	-	-	-
	6	0	0	0,00	-	-	935.900,00	935.900,00	-	-	-
	7	0	0	0,00	-	-	980.900,00	980.900,00	-	-	-
	8	0	0	0,00	-	-	1.130.900,00	1.130.900,00	-	-	-
	9	0	0	0,00	-	-	1.015.900,00	1.015.900,00	-	-	-
	10	0	0	0,00	-	-	1.015.900,00	1.015.900,00	-	-	-
	11	0	0	0,00	-	-	1.015.900,00	1.015.900,00	-	-	-
	12	0	0	0,00	-	-	1.165.900,00	1.165.900,00	-	-	-
Mantenimiento - Año 2	13	0	0	0,00	-	-	(495.483,85)	(495.483,85)	-	-	-
	14	0	0	0,00	-	-	(434.630,85)	(434.630,85)	-	-	-
	15	1	8000	380.640,00	380.640,00	-	(455.695,35)	(75.055,35)	-	-	-20%
	16	0	0	0,00	-	-	(434.630,85)	(434.630,85)	-	-	-
	17	0	0	0,00	-	-	(455.695,35)	(455.695,35)	-	-	-
	18	1	8000	380.640,00	380.640,00	-	(434.630,85)	(53.990,85)	-	-	-14%
	19	0	0	0,00	-	-	(455.695,35)	(455.695,35)	-	-	-
	20	0	0	0,00	-	-	(434.630,85)	(434.630,85)	-	-	-
	21	2	16000	761.280,00	761.280,00	-	(455.695,35)	305.584,65	-	-	40%
	22	0	0	0,00	-	-	(434.630,85)	(434.630,85)	-	-	-
	23	0	0	0,00	-	-	(455.695,35)	(455.695,35)	-	-	-
	24	1	8000	380.640,00	380.640,00	-	(434.630,85)	(53.990,85)	-	-182,8%	-14%
Mantenimiento - Año 3	25	1	8000	380.640,00	380.640,00	-	(495.483,85)	(114.843,85)	-	-	-30%
	26	1	8000	380.640,00	380.640,00	-	(434.630,85)	(53.990,85)	-	-	-14%
	27	1	8000	380.640,00	380.640,00	-	(455.695,35)	(75.055,35)	-	-	-20%
	28	2	16000	761.280,00	761.280,00	-	(434.630,85)	326.649,15	-	-	43%
	29	2	16000	761.280,00	761.280,00	-	(455.695,35)	305.584,65	305.584,65	-	40%
	30	2	16000	761.280,00	761.280,00	-	(434.630,85)	326.649,15	326.649,15	-	43%
	31	2	16000	761.280,00	761.280,00	-	(455.695,35)	-	305.584,65	-	40%
	32	2	16000	761.280,00	761.280,00	-	(434.630,85)	-	326.649,15	-	43%
	33	2	16000	761.280,00	747.087,60	-	(455.695,35)	-	291.392,25	-	39%
	34	3	24000	1.141.920,00	1.141.920,00	-	(434.630,85)	-	707.289,15	-	62%
	35	3	24000	1.141.920,00	1.141.920,00	-	(455.695,35)	-	686.224,65	-	60%
	36	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(434.630,85)	-	1.087.929,15	43,4%	71%
Mantenimiento - Año 4	37	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(495.483,85)	-	1.027.076,15	-	67%
	38	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(434.630,85)	-	1.087.929,15	-	71%
	39	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(455.695,35)	-	1.066.864,65	-	70%
	40	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(434.630,85)	-	1.087.929,15	-	71%
	41	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(455.695,35)	-	1.066.864,65	-	70%
	42	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(434.630,85)	-	1.087.929,15	-	71%
	43	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(455.695,35)	-	1.066.864,65	-	70%
	44	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(434.630,85)	-	1.087.929,15	-	71%
	45	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(455.695,35)	-	1.066.864,65	-	70%
	46	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(434.630,85)	-	1.087.929,15	-	71%
	47	4	32000	1.522.560,00	1.522.560,00	-	(455.695,35)	-	1.066.864,65	-	70%
	48	6	48000	2.283.840,00	2.283.840,00	-	(434.630,85)	-	1.849.209,15	71,7%	81%
<b>Totales</b>					<b>30.437.007,60</b>	<b>1.306.630,42</b>	<b>(5.275.337,10)</b>	<b>10.272.449,62</b>	<b>17.687.557,10</b>		

Figura 109: Rentabilidad económica

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente, ya en el tercer año, se estiman ventas de hasta 2 licencias mensuales, lo cual incrementa gradualmente los ingresos, permitiendo así, la cobertura total de los gastos a partir del mes 29 (la primera fila amarilla) donde el beneficio en dicho mes es de un 2% respecto a los gastos.

Finalmente, el último año presenta beneficios en cada mes, permitiendo la recuperación total de toda la inversión realizada exactamente en el mes 47 (final del 4to año). En este punto, las utilidades son beneficios netos obtenidos por parte de la inversión inicial hecha durante los primeros 29 meses del proyecto. Este último año presenta una rentabilidad de un 71.7%, con un incremento de un 48.8% respecto al año anterior.



## **RESUMEN**

En este último capítulo se pudo comprobar cómo es posible sacar beneficio económico con la idea de negocio del sistema de gestión. Se desglosa cada uno de los gastos estipulados así como cada compra realizada para el buen funcionamiento del sistema.

En este capítulo se muestra la rentabilidad del proyecto consiguiendo ganancias a partir del mes 29 y terminando el periodo de mantenimiento con una ganancia del 71.7%.

Finalmente, se expone un análisis en torno a la recuperación de capital, que dependerá exclusivamente de la cantidad de licencias activas durante el período de 4 años establecidos en esta tesis. Es importante saber que las ganancias son estimadas con la venta mínima del número de licencias. Las ganancias son proporcionales a las ventas.

## **CONCLUSIÓN**

Es evidente que la problemática de la sangre en República Dominicana, está saliendo de control y no se vislumbra una solución efectiva en las propuestas de las autoridades.

El país cuenta con un plan nacional para vigilar el funcionamiento de los bancos de sangre, una ley que otorga y limita las funciones de dichos centros y diversas regulaciones creadas para controlar y regular el proceso de las donaciones de sangre, así como evitar la venta de las unidades de sangre, acción es penada por la ley. Pero a pesar de esto es común la acción de la venta de unidades de sangre dada la alta demanda del líquido y la poca oportunidad de obtenerla.

Asimismo, parte de la iniciativa de diseñar la propuesta expuesta en esta tesis, fue la de ofrecer una solución de calidad que contrarresta la actual problemática y que sea altamente beneficiosa en términos sociales y económicos, ya que, en el mercado actual, no existe ninguna solución parecida. Con esto garantizamos la donación voluntaria de sangre que ejerce una función fundamental en la disponibilidad oportuna y de calidad.

Basado en los factores antes mencionados, el objetivo principal de este trabajo de investigación, fue determinar una solución adecuada la cual permitiera realizar la automatización de los procesos realizados en los bancos de sangres y otras instituciones que manejan la sangre en el país.

En ese sentido, el sistema de gestión, propuesto en esta tesis, se basa en una arquitectura multi capas, utilizando los siguientes conceptos para su funcionamiento:

Utilizaremos los productos y servicios de la compañía ArcGIS para analizar los datos geoespaciales y obtener así mismo indicadores que ayuden a mejorar el proceso de la localización de donantes.

La infraestructura completa del sistema de gestión estará desarrollada para comunicarse principalmente a través de servicios web, esto hace posible de que la escalabilidad del sistema sea de manera horizontal, logrando proveer una alta disponibilidad del sistema rondando un 99.9%, acercándose lo más posible a la tolerancia a fallas de manera completa. Esto también facilita la integración futura con cualquier organismo del estado o cualquier aliado estratégico.

La aplicación web será desarrollada utilizando la tecnología JavaScript para proveer un diseño que se adapte a las dimensiones del dispositivo, ofrecer un 'Look and Feel' intuitivo para los administradores y asegurar la rapidez necesaria para resolver este tipo de necesidad. Esta a su vez consumirá los servicios web provistos por el Núcleo para descentralizar la infraestructura y evitar tener un solo punto de fallo (donde si algo falla, todo falla), contarán con dashboards mencionados anteriormente utilizando servicios de ArcGIS para proveer visualización en tiempo real de los donantes.

La aplicación móvil estará desarrollada utilizando tecnologías híbridas para facilitar el desarrollo al utilizar el mismo lenguaje de programación para las distintas plataformas, sin embargo, esta será una aplicación totalmente nativa para los dispositivos para asegurar así el eficiencia y rendimiento provistos por el fabricante de los dispositivos. La Aplicación móvil se comunicara a través de servicios web para cualquier tipo de interacción requerida (datos de ubicacion, recepcion de alertas, etc.)

El manejo de los datos que se administrarán en el sistema de gestión va sincronizado a los servicios de ArcGIS que nos permite tener alta precisión y una visualización en tiempo real de los posibles donantes.

Con esto se garantiza un control en los procesos a realizarse y nos permite contar con datos organizados de la población nacional.

Asimismo, se obtuvo un análisis financiero, el cual expone un presupuesto y plan de gastos en torno al desarrollo y mantenimiento de la plataforma. Este análisis proyecta márgenes de beneficios, recuperación de capital, gastos operacionales y gastos de nómina durante 4 años. También, el resultado arrojó de manera contundente, que la implementación de un sistema de gestión como BLOOD SOS es viable.

Finalmente, dado que el problema tiene una connotación social-económica y existe un interés sociedad-gobierno de buscar una solución, hay que destacar que mejorando la situación existente con la motivación de las personas para que donen sangre, lograremos contar con suficiente sangre almacena, cumpliendo con la calidad y tiempo requerido y sobre todo salvando vidas.

## **RECOMENDACIONES**

Tomando en cuenta los resultados obtenidos durante la investigación, se presentan las recomendaciones de lugar, a continuación:

- Los centros de procesamiento de sangre, dígame bancos de sangre, hospitales y laboratorios clínicos deben automatizar sus procesos mediante el uso de sistemas informáticos que mejoren las operaciones haciéndolas más eficientes y rápidas.
- Se debe crear una campaña de educación para que la población aprenda los beneficios e importancia de la donación de sangre.
- Modernizar los sistemas de las instituciones involucradas y adecuarlos a la tecnología, pues estos son el pilar de mayor importancia en estos tiempos de avances.
- Integrar los sistemas de los organismos de defensa y emergencia de la República Dominicana a fin de contar con una plataforma centralizada antes casos de emergencias.
- Crear Hemocentros que almacenen y procesen gran cantidad de sangre y suministren la misma a los bancos de sangre.
- Cada provincia debe contar con un banco de sangre.
- Se debe realizar un censo sanguíneo y contar con datos puntuales de cantidad de sangre, por tipo y habitantes. De esta manera sabrán que tipo de sangre necesita más atención.



## BIBLIOGRAFÍA

- ¿Qué es el COE? (s.f.). Recuperado el 18 de julio de 2018 de <http://www.coe.gob.do/index.php/boletines>
- Ministerio de Salud Pública (s.f.). Recuperado el 15 de julio de 2018 de <http://www.msp.gob.do/>
- Ministerio de Salud Pública (s.f.). Recuperado el 10 de julio de 2018 de <http://www.msp.gob.do/centros-salud>
- Cruz Roja Dominicana (s.f.). Recuperado el 11 de julio de 2018 de <http://www.cruzroja.org.do/>
- (14 de Junio de 2012). OMS dice la demanda de sangre aumenta en el mundo y pide más donaciones. Recuperado el 8 de Febrero de 2015, de Listin Diario:
  - <http://listindiario.com/la-vida/2012/6/14/236170/OMS-dice-la-demanda-de-sangre-aumenta-en-el-mundo-y-pide-mas-donaciones>
- Ministerio de Salud Pública (2005), NORMA DE HABILITACIÓN Y REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS BANCOS DE SANGRE Y SERVICIOS DE TRANSFUSIÓN Ley 42-01, p. 1-12
- Pantaleón, D. (2017, Agosto 16). Nuevo hemocentro de la Cruz Roja Dominicana procesa 500 pintas de sangre diariamente. Listin Diario. Recuperado de <https://www.listindiario.com/>

- From Nobel Lectures, Physiology or Medicine 1922-1941, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1965
- (Dr. Pedro Pinheiro (07 Marzo 2018). GRUPOS SANGUÍNEOS – SISTEMA ABO Y FACTOR RH)
- Landsteiner K, Wiener AS (1940). «An agglutinable factor in human blood recognized by immune sera for rhesus blood». Proc Soc Exp Biol Med 43: 223-4
- Ramez A. Elmasri, Shamkant B. Navathe. Addison-Wesley. (2002). "Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, 3ra Edición"
- Robert L. Glass. Addison-Wesley. (2003). "Facts and Fallacies of Software Engineering"
- Steve McConnell. Microsoft Press. (1996). "Rapid Development: Taming wild software schedules"
- Esri (2018), Plataforma Esri Products Recuperado el 18 de julio del 2018 de <https://www.esri.com/es-es/arcgis/products/arcgis-pro/overview>
- Comisión para Estructurar las Redes de Laboratorios y Bancos de Sangre. Diagnósticos de los Bancos de Sangre. SESPAS. Rep. Dominicana. Julio 2006.
- Wikipedia (2018), Web API Recuperado el 18 de julio del 2018 de [https://en.wikipedia.org/wiki/Web\\_API](https://en.wikipedia.org/wiki/Web_API)
- Escuela de negocio (2015), 6 ELEMENTOS QUE GENERAN VALOR AÑADIDO PARA TU PRODUCTO. Recuperado de

<https://br.escueladenegociosydireccion.com/business/marketing-ventas/6-elementos-que-generan-valor-anadido-para-tu-producto/>

- Nava M, (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente, p. 607-627
- OPS (2012). Estándares de trabajo para servicios de sangre (3 ed), p. 3-154, ISBN: 978-92-75-31643-6
- Rosario E (2018), Diseño arquitectónico de plataforma web para seguimiento y control centralizado de envasadoras de GLP para la empresa Nodrix, en Santo Domingo Este, República Dominicana, año 2017. cap 6 MODELO DE NEGOCIO Y ANÁLISIS FINANCIERO, p 248-290.
- CarterBloodCareh (2016), Tipos de sangre, Recuperado el 11 de julio del 2018 de <http://www.carterbloodcare.org/sp/acerca-de-la-sangre/tipos-de-sangre/>
- Beltre, H. Entrevista “validacion y verificacion del software”, UNAPEC, 2018
- Sevilla, M. Entrevista “Metodologías para implementar un proyecto”, UNAPEC, 2018

## **GLOSARIO**

### **A**

#### **ArcGIS**

Sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Como la plataforma líder mundial para crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG).

### **B**

#### **Banco de sangre**

Es la entidad encargada o responsable de la selección del donante, recolección, análisis, procesamiento, almacenamiento, en la distribución de la sangre y sus componentes, en las pruebas del receptor, siguiendo estrictos controles de calidad.

### **C**

#### **Citoplasma**

Es una de las partes, elementos básicos de la célula, que se ubica entre la membrana plasmática y el núcleo, en las células eucariotas, y en las células procariotas que al no disponer de núcleo, usan al citoplasma para ser el alojamiento de su material genético.

## **D**

### **Donantes de sangre**

Es un procedimiento médico por el cual a una persona se le realiza una extracción de sangre que luego se inyecta en otra persona o se utiliza para elaborar medicamentos.

### **Defunciones**

Es el deceso o el fallecimiento de una persona

## **E**

### **Esri**

Sus siglas Environmental Systems Research Institute es una empresa que desarrolla y comercializa software para Sistemas de Información Geográfica.

## **G**

### **GIS**

Un sistema de información geográfica es un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz.

## H

### **Hemocentro**

Es un instituto en el cual se centralizará el procesamiento de los componentes de la sangre total y tendría un control de los inventarios de todos los bancos de sangre del país. Sería el responsable de la distribución de los hemocomponentes a todos los hospitales del país.

## I

### **Ingeniería de Software**

Trata del establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable, que sea fiable y trabaje en máquinas reales (Bauer, 1972). Esta tiene un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software y el estudio de estos enfoques, es decir, la aplicación de la ingeniería al software.

## O

### **OPS**

La Organización Panamericana de la Salud es el organismo especializado de salud del sistema interamericano, encabezado por la Organización de los Estados Americanos.

## P

### **PaaS**

De sus siglas (Plataforma como servicio), es una categoría de servicios cloud que proporciona una plataforma y un entorno que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones y servicios que funcionen a través de internet. Los servicios PaaS se alojan en la nube, y los usuarios pueden acceder a ellos simplemente a través de su navegador web.

## **S**

### **SaaS**

De sus siglas (Software como servicio), este permite a los usuarios conectarse a aplicaciones basadas en la nube a través de Internet y usarlas. SaaS ofrece una solución de software integral que se adquiere de un proveedor de servicios en la nube mediante un modelo de pago por uso.

### **Servidor web**

Un servidor web o servidor HTTP es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente y generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o Aplicación del lado del cliente.

## **T**

### **Transfusión**

Una transfusión de sangre es un procedimiento médico relativamente sencillo. En una transfusión, un paciente recibe sangre entera o alguno de sus componentes por vía intravenosa (o VI). La VI es un tubo muy fino que se introduce en una vena utilizando una pequeña aguja.

## **W**

### **Web**

Web es un vocablo inglés que significa “red”, “telaraña” o “malla”. El concepto se utiliza en el ámbito tecnológico para nombrar a una red informática y, en general, a Internet

## ANEXO Y APÉNDICES

### Anexo 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL RECEPTOR DE TRANSFUSIÓN

**Ministerio de Salud Pública**  
**Dirección Nacional de Bancos de Sangre**

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA SEGURA	<b>2.Datos del Paciente:</b> Nombres y apellidos: _____ Edad: _____ Diagnóstico: _____ Servicio/Sala/Pieza: _____ N° de cama: _____
<b>1.Hospital/Centro de salud/Clinica</b>	
<b>3.Solicitud de la transfusión:</b>  Dr(a). _____ _____ No. Exequatur	<b>4.Producto:</b> Sangre total <input type="checkbox"/> Concentrado de glóbulos rojos <input type="checkbox"/> Concentrado de plaquetas <input type="checkbox"/> Glóbulos rojos lavados <input type="checkbox"/> Crioprecipitados <input type="checkbox"/> Plasma normal <input type="checkbox"/> Plasma fresco congelado <input type="checkbox"/>

Sr. / Sra.....C.I..... SI  NO

doy mi consentimiento para recibir las transfusiones de sangre o componentes sanguíneos que necesite para el tratamiento de mi enfermedad mientras permanezca ingresado, según la información recibida del Dr. /Dra: .....

Se me ha comunicado que las transfusiones de sangre son vitales para salvaguardar la vida de un paciente, sin embargo estas no están exentas de riesgo debido a que mediante la transfusión se introduce un tejido extraño para el paciente, por lo que puede presentarse una serie de efectos adversos inmediatos o tardíos como fiebre, escalofríos, cefalea, *rash*, ruborización, náusea, vómito, ansiedad e incluso opresión torácica. Se me ha indicado que el equipo médico responsable de la transfusión está debidamente preparado para aliviar estos efectos.

Así mismo se me ha comunicado que la sangre a transfundir procede de donantes altruistas; que se han realizado las pruebas o análisis que marca la Legislación vigente para descartar la presencia de Hepatitis B y C, VIH I y II (SIDA) y Sífilis, Chagas, Malaria; que se han detectado anticuerpos irregulares, que la sangre es compatible con la del paciente.

**Consentimiento del familiar, responsable o tutor legal del paciente, cuando proceda.**

Sr. / Sra.....C.I..... SI  NO

Da el consentimiento para la transfusión según los términos de los párrafos anteriores, en su calidad de.....  
..... del paciente

Sr/Sra./niño/niña..... Si el paciente no está consciente y en ausencia de familiares o responsables.

El médico responsable Dr. / Dra. ....

No. Exeq..... procede a solicitar y autorizar la transfusión al paciente Sr./Sra./Menor ..... bajo su criterio y acreditada la URGENCIA con certificación médica del tratamiento.

Ciudad de.....a las .....hrs. del.....de 201.....

Nombre y apellidos: .....

(Paciente, familiar o médico)

---

**Firma**

## Anexo 2: MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA SISTEMA NACIONAL DE HEMOVIGILANCIA

### FORMULARIO PARA SOLICITUD DE SANGRE Y DERIVADOS

FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ HORA DE LA SOLICITUD: \_\_\_\_\_

**INSTITUCIÓN:**

Hospital: \_\_\_\_\_ Nivel: I \_\_\_ II \_\_\_ III \_\_\_

Ciudad: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_

**RECEPTOR:**

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Nº de Historia Clínica: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_ Sexo: M \_\_\_ F \_\_\_ Peso: \_\_\_

Hospitalización: Servicio: \_\_\_\_\_ Sala: \_\_\_\_\_ Cama: \_\_\_\_\_

**ANTECEDENTES:**

Transfusiones previas	SI	NO	DESCONOCE
Reacciones Transfusionales previas	SI	NO	DESCONOCE
Número de Embarazos	SI	NO	Embarazo actual SI_ NO_
Antecedentes de EHRN	SI	NO	Óbito fetal SI_ NO__

**Exámenes realizados al receptor previos a la transfusión:**

Estudio realizado	Resultado	Fecha	Estudio realizado	Resultado	Fecha	Estudio realizado	Resultado	Fecha
Grupo Sang. ABO			Grupo Sang. Rh			T. de Protrombina		
Hb			Plaquetas			TTPa		
Hto			Leucocitos			Fibrinógeno		

Transfusión de Urgencia: \_\_\_\_\_ Transfusión en el día: \_\_\_\_\_

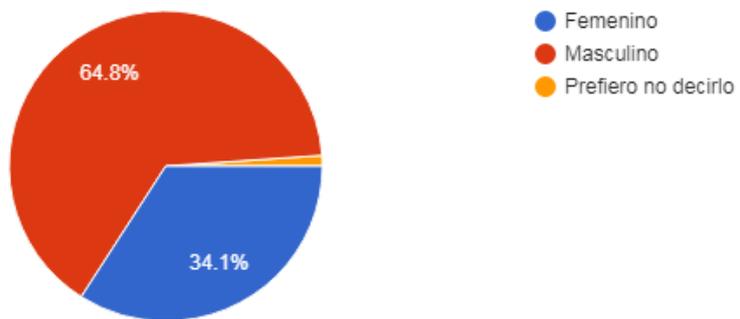
Transfusión programada: \_\_\_\_\_

Marque	Tipo de Hemocomponente solicitado	Nº de unidades o Volumen a transfundir
	Sangre Total (ST)	
	Concentrado de Glóbulos Rojos (CGR)	
	Concentrado de plaquetas (CP)	
	Plasma Fresco Congelado (PFC)	
	Crioprecipitado (C)	

## Anexo 3: ENCUESTA

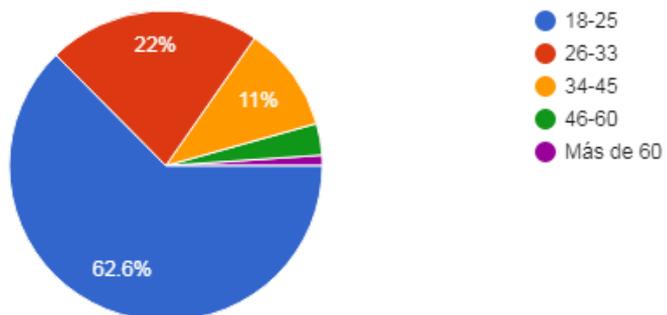
### Sexo

91 responses



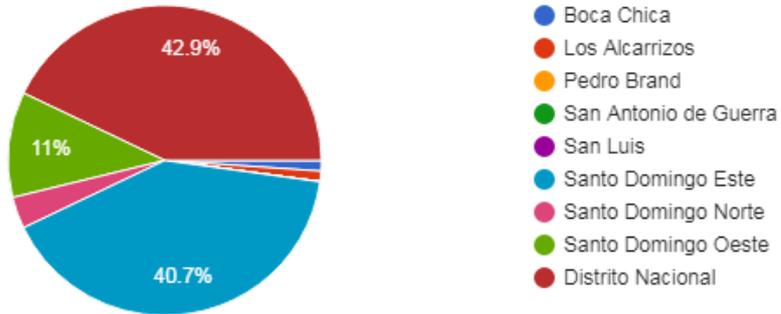
### Edad

91 responses



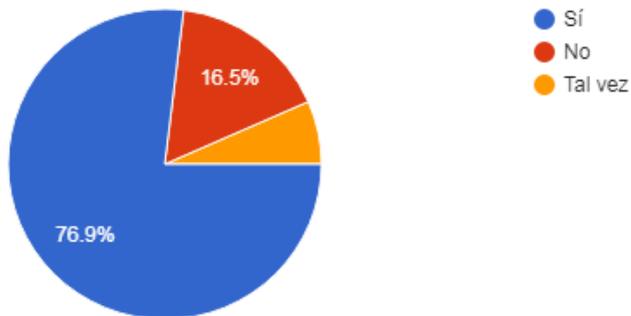
## Lugar de residencia

91 responses



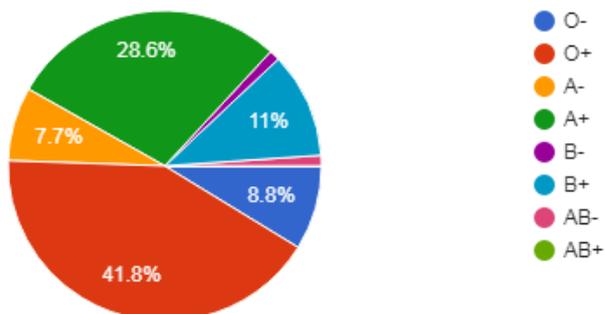
## ¿Conoce de alguien que ha requerido de donación de sangre?

91 responses



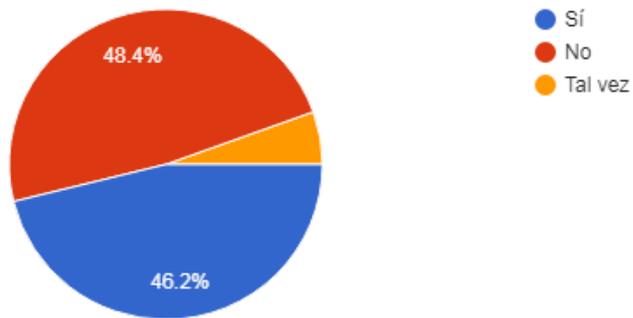
## Grupo sanguíneo al que perteneces

91 responses



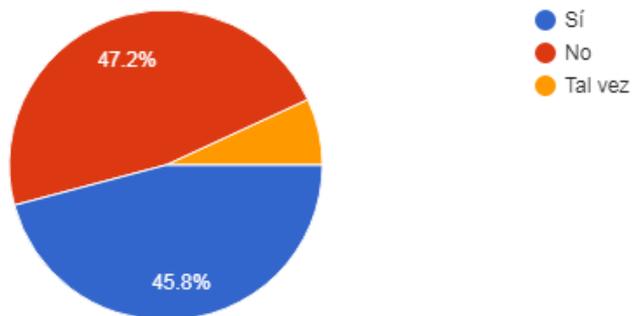
¿Ha requerido sangre usted, un familiar o amigo alguna vez?

91 responses



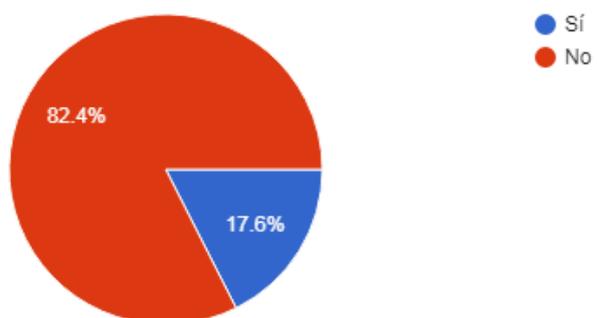
¿Conoce usted los requisitos para donar sangre?

91



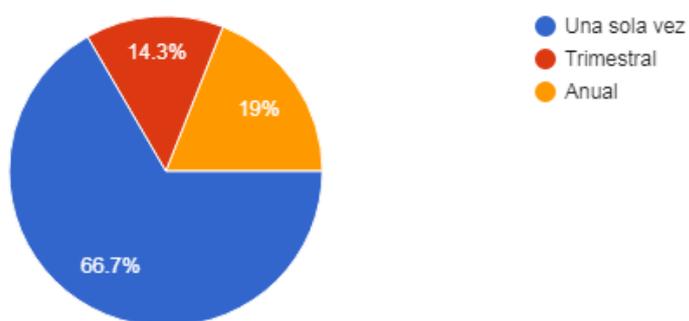
### ¿Ha donado sangre usted alguna vez?

91 responses



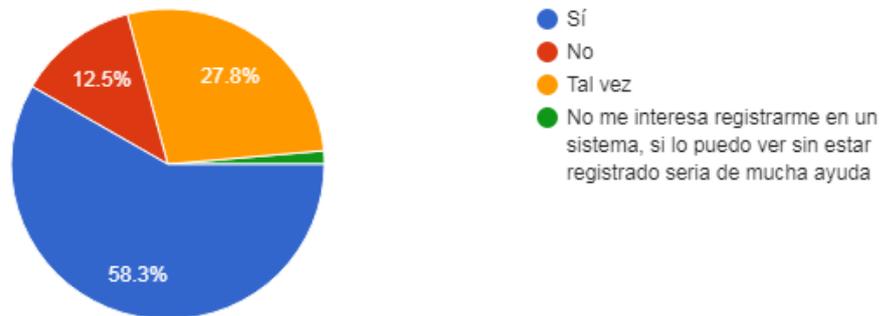
### ¿En caso de haber donado sangre, que tan frecuente lo ha hecho?

21 responses



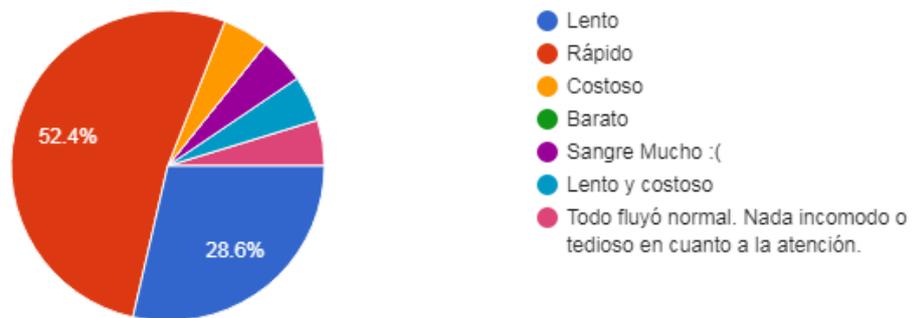
¿ Le gustaría estar afiliado a un sistema que le indique la disponibilidad y solicitudes de sangre por centros de salud y bancos de sangre?

91 responses



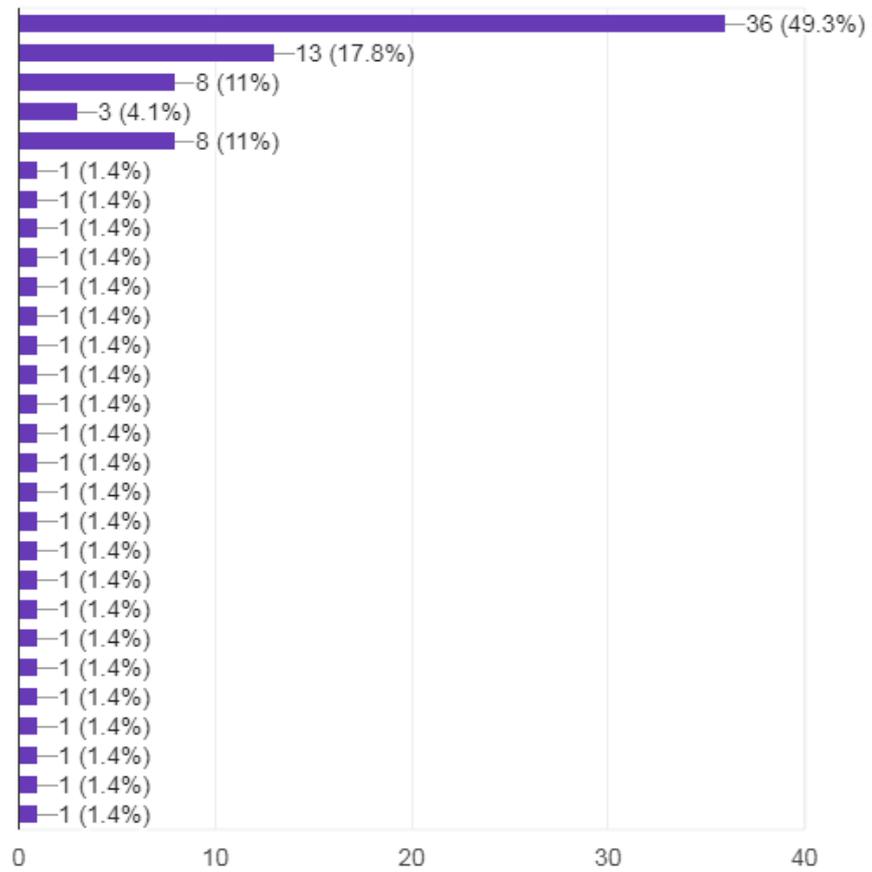
¿Cómo fue el proceso de donación de sangre, en caso de que haya donado?

21 responses



## ¿En caso de nunca haber donado sangre, por qué no lo ha hecho?

70 responses



## Si tuviera la oportunidad de descargar una aplicación para ayudar este proceso de donacion, ¿que le gustaría que tenga dicha aplicación?

91 responses

Decir los lugares cercanos donde hayan pinta de sangres referente a la necesitada por el solicitante.
Informacion sobre como es el proceso y un indicador de quienes necesiten este tipo de ayuda
Email, telefono, ciudad de residencia, edad y quiza foto del donante o solicitante.
Que tipo de sangre necesita, lugar y fecha. Tambien que se pueda gestionar citas para ir a donar.
Contacto con donantes y personas necesitadas, además con los bancos de sangre.
Informacion relevante de como se debe donar y los requisitos de la misma.
disponibilidad inmediata
Ubicacion, disponibilidad, costos (si hay)
El centro y sus horarios de disponibilidad para que el donante no tenga que esperar, que sea un proceso mediante citas. Así el centro tiene toda la informacion de la persona y es un proceso mucho mas rapido.
Que tenga un proceso de notificaciones/alertas en caso de que se necesite sangre urgente en algún centro, así la información llega mas rapido a las personas y consigo el donante.
Ubicacion de Lugares para donar y disponibilad de sangre en existencia

## Anexo 4: ANTEPROYECTO DE GRADO



A : ESCUELA DE INFORMATICA

Asunto : REMISION ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

Tema: "Modelo analítico de los bancos de sangre a través de un Dashboard en tiempo real para el Distrito Nacional, año 2018."

Sustentantes: Br. Erick Lantigua 2014-2512  
Br. Yarodis Ramírez 2014-2623

Resultado de la Evaluación: Aprobado:  X Fecha: 09/04/2018.  
Devuelto:  Fecha: \_\_\_\_\_

María Margarita Cordero Amaral, M.A.  
Directora



Jc.  
09/04/2018.



**UNIVERSIDAD APEC**

Decanato de Ingeniería e Informática  
Escuela de Informática

**ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO**  
Para optar por el título de Ingeniero de Software

**TEMA:**

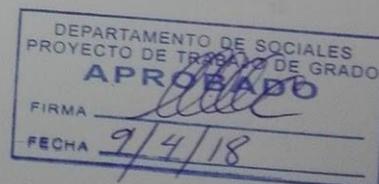
*"Modelo analítico de los bancos de sangre a través de un Dashboard en tiempo real para el Distrito Nacional, año 2018"*

**SUSTENTANTES:**

Erick Lantigua - 20142512  
Yarodis Ramirez - 20142623

**FECHA:**

Viernes 06 de abril del 2018  
Distrito Nacional, República Dominicana



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. TEMA</b>	<b>2</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>4</b>
3.1. Teórica	4
3.2. Metodológica	5
3.3. Práctica	5
<b>4. DELIMITACIÓN</b>	<b>6</b>
4.1. Delimitación Espacial	6
4.2. Delimitación Temporal	6
<b>5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>7</b>
<b>6. OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
6.1. General	9
6.2. Específicos	9
<b>7. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>10</b>
7.1. Teórico	10
7.2. Conceptual	11
<b>8. ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>12</b>
8.1. Tipos de estudio	12
8.1.1. Exploratorios o formulativo	12
8.1.2. Descriptivos	12
8.1.3. Explicativos	13
8.2. Métodos de investigación	13
8.2.1. Observación	13
8.2.2. Inducción y Deducción	13
8.2.3. Análisis y Síntesis:	13
8.2.4 Estadístico:	14
8.2.5 Dialéctica:	14
8.3. Técnicas	14
8.3.1. Entrevistas	14
8.3.2. Encuestas	14
8.3.3. Casos de estudio	14
<b>9. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>15</b>
9.1 Fuentes Primarias	15
9.2. Fuentes Secundarias	15
<b>10. TABLA DE CONTENIDO PRELIMINAR</b>	<b>16</b>

1

## 1. TEMA

Modelo analítico de los bancos de sangre a través de un Dashboard en tiempo real para el Distrito Nacional, 2018.

## 2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las metodologías y técnicas empleadas en el Distrito Nacional por empresas tanto públicas como privadas para la obtención de sangre mediante donantes, no es la más efectiva, pues trae como consecuencia el agotamiento prematuro, lo que significa que no responde a las demandas que este posee.

En tal sentido, una estrategia de desarro, debe desprenderse de una estrategia de desarrollo nacional. De ahí sale el porqué el tema de la ciudad ha estado cobrando tanta presencia en nuestro contexto, lo cual es parte, por igual, de muchas regiones del mundo. En consecuencia, la precisión, la actualización, la relevancia y la accesibilidad de la información espacial a nivel local son fundamentales para la presentación de muchos servicios gubernamentales. Tal es el caso de los servicios de emergencia, que debido a una planificación urbana errada, entre otros problemas, en la Ciudad de Santo Domingo se producen inundaciones durante la temporada de huracanes. El desarrollo de una infraestructura nacional de datos espaciales (IDE) que apoye estos servicios depende cada vez más de la cooperación efectiva y el intercambio de información entre las jurisdicciones del gobierno (ONE, ONAPLAN, DGODT, MENSURAS, INVI, ONAPLAN, INDOTEL) y la industria.

La presente investigación muestra el anteproyecto de un modelo analítico, diseñado para los bancos de sangre que a través de un dashboard en tiempo real podrá servir como herramienta para ubicar posibles donantes de sangre, la misma contiene la justificación, planteamiento del problema, objetivos (general y específicos), tipo de investigación que se realizará, métodos investigativo que ayuden a determinar de qué carácter carece el proyecto.



### **3. JUSTIFICACIÓN**

#### **3.1. Teórica**

La sangre es un líquido fundamental para salvar vidas. Esta se emplea en distintos procesos médicos que requiere de cantidad y calidad de la misma, tales como operaciones y transfusiones sanguíneas.

Recordemos que en la mayoría de los casos no contamos con el tipo de sangre requerido y la búsqueda se prolonga, se vuelve tediosa y costosa. Se emplean distintos medios para llegar a los posibles donantes, como son TV, Radio, Redes sociales, periódicos y algunas campañas de recolección pero esto hasta al momento la respuesta ante este llamado no es satisfactoria.

Debemos saber que con la donación constante de sangre garantizamos que siempre contaremos con la cantidad requerida y con la calidad óptima para la situación.

Por esto es que implementaremos un sistema de geolocalización que nos permitirá tener un seguimiento en tiempo real de los posibles donadores ante cualquier situación requerida en el centro de salud más cercano.

Otra punto que buscamos implementar es la clasificación de los donantes y un mapa sanguíneo nacional el cual nos permitirá crear una logística de cuantos donadores por tipo de sangre tenemos y en cuáles localidades del país se encuentran.

Como observamos en nuestro país no existe la cultura de donación y con esta propuesta buscamos mejorar dicha situación aplicando la tecnología. Con esta

implementación aumentaremos el número de donadores voluntarios y educaremos la población sobre la necesidad de hacerlo.

### **3.2. Metodológica**

La presente investigación se basará en la situación actual que se presenta en los distintos bancos de sangre del país, así como los distintos centros públicos y privados que procesan de alguna manera la sangre. Observaremos como es el manejo de los donantes tanto en emergencias como en casos de donación voluntaria, los métodos empleados para realizar la extracción de la sangre y la logística de disponibilidad de sangre. En esta investigación buscamos identificar las deficiencias así como las posibles mejoras que se puedan implementar utilizando la tecnología que nos permita mejorar el tiempo de respuesta ante tan delicada situación que es preservar una vida.

### **3.3. Práctica**

Esta investigación nos permitirá hacer una propuesta tecnológica de un DashBoard en tiempo real interconectado con un Sistema de Geolocalización que ubicará los donantes más próximos al centro de salud que los requiera de acuerdo a su tipo de sangre. Esta propuesta también busca organizar y contar con los datos de todos los pacientes en un sistema web para todos los centros que lo requieran. De esta manera fortaleceremos el Sistema de Salud de la República Dominicana y estaremos dentro de los lineamiento de la República Digital.

## **4. DELIMITACIÓN**

### **4.1. Delimitación Espacial**

Esta investigación será realizada en todos bancos de sangres y centros de salud que realizan algún tipo de proceso sanguíneo dentro del Distrito Nacional.

### **4.2. Delimitación Temporal**

El estudio se realizará en el periodo comprendido entre Enero y Abril del año 2018.

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Sabían ustedes que solo el 15% de nuestra población tiene cultura de donar sangre?

En nuestro país no existe la cultura de donación por esto a la hora de encontrar donantes, el paciente o familiar se ve obligado a ofrecer pagos para poder encontrar quien facilite el preciado líquido, dado que no se cuenta con mucho tiempo. En nuestro país está prohibido por ley el lucro o venta de la sangre pero esto se hace de manera clandestina y hasta en ocasiones en los mismos centros de salud.

Todos los días en las redes sociales, en el transporte público, en la televisión, donde quiera que estemos vemos personas que cuentan con un familiar o conocido que requiere de pintas de sangre. Esta situación se va agudizando cada día que pasa demostrando la precariedad y deficiencia que tenemos en el ámbito salud específicamente en los bancos de sangre y su proceso para recolectarla.

Los precios de las pintas de sangre pueden variar de acuerdo a la cantidad requerida, una pinta de 500 centímetros cúbicos (cc) tiene un costo de \$6000 pesos (Moreno,2016). Muchas veces aunque se cuente con el dinero es necesario llevar tres donantes para que hagan la reposición del líquido.

La República Dominicana cuenta con 66 bancos de sangres debidamente registrados de los cuales 4 pertenecen a la Cruz Roja Dominicana. Pero los mismos no dan abasto para el déficit de las 300,000 unidades de sangre que se requieren

anuales y que solo se obtienen aproximadamente 100,000 unidades (el Caribe, 2012).

Es importante saber que la sangre solo puede almacenarse durante 35 días (Peguero,2017) es por esto la necesidad conseguir donantes se hace más cuesta arriba. Según Cruz Roja Dominicana se requieren 20 donadores de sangre diariamente en cada uno de los bancos de sangre equivalente al 3% de la población Dominicana, pero la realidad es que solo acuden 2 o 3 donadores por banco de sangre en promedio.

En nuestro país existen algunas iniciativas de recolección de sangre siendo entre las más importantes **Cruz Roja Dominicana**, **TuDonanteRD** y **DonaTuSangre.org**. Existe otro proyecto que se encamina a buscar la solución tecnológica a dicho problema, Blood SOS (Sobre Nosotros, n.d.).

En total República Dominicana cuenta con 762 centros que trabajan directamente con la sangre, entre ellos 66 bancos de sangres, 500 clínicas y 196 centros de salud públicos (MSP , 2017). En esta propuesta se utilizarán dichos centros como lugar de investigación.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. General**

Automatizar el proceso de Donación de Sangre en el Distrito Nacional utilizando un Dashboard en tiempo real en el periodo Enero-Abril del 2018.

### **6.2. Específicos**

- a. Determinar los sistemas de información geográfica más importante dentro del Distrito Nacional .
- b. Determinar los diversos escenarios en que la plataforma debería de ser integrada con otros sistemas.
- c. Relacionar las actividades de los organismos involucrados.
- d. Analizar los mecanismos actuales para la donación de sangre.
- e. Comparar los métodos usados por los diferentes bancos de sangre, centros médicos y laboratorios clínicos para la obtención de la misma.
- f. Identificar las alternativas que usan los centros médicos que no carecen de una metodología para la obtención directa de sangre.
- g. Delimitar la arquitectura del sistema.

## **7. MARCO REFERENCIAL**

### **7.1. Teórico**

Hernández (2000): "Donar (en el sentido del don) parece constituir simultáneamente una doble relación entre el que dona y el que recibe. Una relación de solidaridad, ya que el donante comparte lo que tiene (...) y una relación de superioridad, ya que el que recibe el don y lo acepta contrae una deuda con aquel que se lo ha donado (...) Donar parece instaurar una diferencia y una desigualdad de estatus (...) que el don viene tanto a expresarla como a legitimarla" (Godelier 1998: 25)

Jiménez (2013): "La principal característica de un SIG es que está diseñado para trabajar con datos referenciados con respecto a coordenadas espaciales o geográficas así como trabajar con distintas bases de datos de manera integrada, permitiendo así generar información gráfica (mapas) útil para la toma de decisiones. Estos mapas ayudan a condensar varios aspectos de la realidad de una zona cuyo objetivo es reconocer la existencia de patrones espaciales sobre algún fenómeno de interés".

Montalvo (2017): "Este programa favorecerá la inclusión social y, lo que es más importante, nos permitirá alcanzar nuevos estadios de desarrollo. Por eso celebramos este encuentro, para dar a conocer oficialmente a la ciudadanía un catálogo de 27 nuevos servicios",

### **7.2. Conceptual**

- **Sangre:** “Líquido, de color rojo en los vertebrados, que, impulsado por el corazón, circula por los vasos sanguíneos del cuerpo de las personas y los animales, transportando oxígeno, alimentos y productos de desecho”. (Dowshen,2012)
- **Dashboard:** “Es una representación gráfica de los principales indicadores (KPI) que intervienen en la consecución de los objetivos de negocio, y que está orientada a la toma de decisiones para optimizar la estrategia de la empresa”. (Elosegui,2014)
- **Geolocalización:** “Es la capacidad para obtener la ubicación geográfica real de un objeto, como un radar, un teléfono móvil o un ordenador conectado a Internet”. (Alfaro,2016)
- **GIS:** “Un Sistema de Información Geográfica (GIS o SIG) es una solución tecnológica que de manera visual nos permite capturar, analizar, gestionar e interpretar datos con un componente geográfico, y así descubrir relaciones o tendencias que ayudan a tomar mejores decisiones”. (Esri,2018)

## **8. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **8.1. Tipos de estudio**

#### **8.1.1. Exploratorios o formulativo**

Como uno de nuestros objetivos, tenemos conocer las causas que provocan la falta de cultura donativa en Distrito Nacional. Por esto queremos lograr formular totalmente todo lo que conforma el problema de la falta de sangre a la hora de cualquier tipo de intervención quirúrgica.

#### **8.1.2. Descriptivos**

Cómo determinar la relación que hay entre los bancos de sangre, las personas y la cantidad de sangre requerida en nuestro país es parte de los objetivos específicos, el tipo de estudio se denomina descriptivo ya que se desea determinar esas relaciones, y analizar esos comportamientos de forma concreta.

#### **8.1.3. Explicativos**

Es de este carácter ya que como parte de los objetivos de la investigación se desea desarrollar documentos y un sistema de que almacene los datos que nos permitirán observar la causa de la falta de donación y a su vez buscar soluciones.

## **8.2. Métodos de investigación**

Para realizar estos estudios utilizaremos los siguientes métodos:

### **8.2.1. Observación**

Al visitar los distintos centros encargados de realizar la extracción de sangre así como su almacenamiento obtendremos la información necesaria para saber cómo se realiza todo el proceso.

### **8.2.2. Inducción y Deducción**

Al observar todos los factores que llevan a la población a no donar se sacará una conclusión del porqué de la situación y que ha permitido que sigan en estado deplorable

### **8.2.3. Análisis y Síntesis:**

Se tomará el Distrito Nacional como un todo y luego de hacer juicios con la información, se reunirán los datos obtenidos.

### **8.2.4 Estadístico:**

Al organizar los datos recopilados provenientes de entrevistas y cuestionarios, estos se aprecian para conocer su significado.

### **8.2.5 Dialéctica:**

Se observarán los fenómenos que puedan estar ocurriendo o que se vea indicios de que van a ocurrir para documentarlos y estudiarlos.

## **8.3. Técnicas**

Las técnicas que serán usadas en el proceso de investigación son las siguientes:

### **8.3.1. Entrevistas**

Se emplea esta técnica para obtener información sobre los procesos que se realizan en el hospital cuando llega una emergencia y el procedimiento que se hace para conseguir la sangre para la transfusión. Esta será realizada a la persona encargada del área de Emergencias. Además se efectuarán entrevistas al personal de la Dirección Nacional de Bancos de Sangres, Cruz Roja Dominicana y otras entidades que sean pertinentes.

### **8.3.2. Encuestas**

Se utilizarán para evaluar estadísticamente a los donantes y personas que estarían dispuestas a donar sangre.

### **8.3.3. Casos de estudio**

Servirán como ejemplos reales de situaciones de emergencia donde se ha necesitado buscar sangre, y de esta manera encontrar las deficiencias del proceso actual que se hace en el hospital en estos casos.

## 9. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

### 9.1 Fuentes Primarias

- Blood, N. (2010). What are Blood Groups?
- Esquivel, C.(2011). Importancia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la Conservación.
- Haenel, H. (1989). Filogénesis y Nutrición. Nahrung.
- Mauricio Beltrán, M. A. (1999). Frecuencia de grupos sanguíneos y factor Rh en donantes de sangre. Colombia.
- Web Services Glossary Web service. (2017). W3C.

### 9.2. Fuentes Secundarias

- Blood, N. (2010). What are Blood Groups?
- Chockler, G., Keidar, I., & Vitenberg, R. (2001). Group communication specifications: a comprehensive study.
- Dynamic HTML and XML: The XMLHttpRequest Object. (2008). Apple Inc.
- Esquivel, C. &. Importancia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la Conservación.
- H, H. (1989). Filogénesis y Nutrición. Nahrung.
- Hariharan, K. (1997). Best Practices: Extending Enterprise Applications to Mobile Devices The Architecture Journal.
- Mauricio Beltrán, M. A. (1999). Frecuencia de grupos sanguíneos y factor Rh en donantes de sangre. Colombia.
- Top Tips for Secure App Development. (2012). Dell.

- Web Services Architecture Relationship to the World Wide Web and REST Architectures. (2017). W3C.
- Web Services Glossary Web service. (2017). W3C.

## **10. TABLA DE CONTENIDO PRELIMINAR**

**CARÁTULA**

**AGRADECIMIENTOS**

**DEDICATORIA**

**INTRODUCCIÓN**

### **CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

1. Problemática de la sangre en la República Dominicana
  1. Estadísticas relacionadas a la demanda de la sangre en el Distrito Nacional.
2. Principales actores y organismos relacionados a la adquisición, solicitud y regulación de la sangre en el Distrito Nacional.
  1. Ministerio de Salud Pública
    1. Dirección Nacional de Bancos de Sangre
  2. Cruz Roja Dominicana
  3. Centro de Operaciones de Emergencias
  4. Colegio Dominicano de Bioanalistas
3. Regulaciones y normas relacionadas servicios de sangre
  1. Política Nacional de la Sangre
  2. Estándares de Trabajo para servicios de Sangre

**RESUMEN**

## CAPÍTULO 2: LA SANGRE

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 2.1. La Sangre

1. ¿Que es la sangre?
2. Composición de la sangre
  1. Plasma
  2. Plaquetas
  3. Leucocitos
  4. Eritrocitos

#### 2. Grupos Sanguíneos

1. Sistema ABO
2. Sistema Rh
3. Tipos
  1. Tipo A Positiva
  2. Tipo A Negativo
  3. Tipo B Positivo
  4. Tipo B Negativo
  5. Tipo O Positivo
  6. Tipo O Negativo
  7. Tipo AB Positivo
  8. Tipo AB Negativo

#### 3. Bancos de Sangre

1. Bancos de Sangre en República Dominicana

#### 4. Donación de Sangre

1. Proceso de donación de sangre
2. Requisitos para donar sangre
3. Procesamiento de la sangre
  1. Estudio Inmunoserológico

2. Conservación de la sangre
4. Normas de habilitación de los Bancos de sangre
  1. Disposiciones generales
  2. Requerimientos mínimos de estructura física y medios técnicos

## **RESUMEN**

### **CAPÍTULO 3: SERVICIOS EN LA NUBE**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

1. Plataforma como servicio (PaaS)
  1. Inteligencia de Negocio
  2. Desarrollo y Testeo
  3. Integración
  4. Base de Datos
  5. Desarrollo de la aplicación
2. Infraestructura como servicio (IaaS)
  1. Almacenamiento
  2. Copia de Seguridad y Recuperación
  3. Servicios de Administración
  4. Alojamiento de la plataforma
3. Software como servicio (SaaS)
  1. Planificación de Recursos Empresariales (ERP)
  2. Gestión de relaciones con clientes (CRM)
  3. Recursos Humanos

## **RESUMEN**

### **CAPÍTULO 4: CAPAS Y COMPONENTES**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

1. Capa de Presentación

1. Componentes Interfaz de Usuario
2. Componentes de Procesos UI
2. Capa de Negocio
  1. Patrón de diseño
    1. La arquitectura
    2. Flujos de trabajo del negocio
    3. Componentes del negocio
    4. Entidades del negocio
3. Capa de Datos
  1. Componentes de Acceso a los Datos
  2. Agentes de Servicios
4. Seguridad
  1. Seguridad por capas
5. Administración de Operaciones
6. Comunicación

## **RESUMEN**

## **CAPÍTULO 5: SERVICIOS DE COMUNICACIÓN Y PROTOCOLOS**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### 1. Servicios Móviles

##### 1. Componentes

1. Sistema global para comunicaciones móviles (GSM)
2. General Packet Radio Service (GPRS)
3. Acceso Múltiple por División de Código (CDMA)

##### 2. El Modelo Multi Servicio

##### 5.1.2.1 Simple Object Access Protocol (SOAP)

#### 1. Protocolos de Comunicación

1. Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP)
2. Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (HTTPS)
3. Protocolo de Control de Transmisión (TCP)

### **RESUMEN**

## **CAPÍTULO 6: FUENTES DE DATOS**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### 1. Sistemas de Administración de Bases de Datos o DBMS (Database Management Systems)

#### 2. Tipos de Bases de Datos

1. Bases de datos relacionales
2. Bases de datos No Relacionales
3. Bases de datos Relacionales v.s. No Relacionales

#### 3. Bases de Datos de Organismos Involucrados

1. Ministerio de Salud Pública
2. Centro de Operaciones de Emergencias

3. Cruz Roja Dominicana
  4. Junta Central Electoral
  5. Telefónicas
  6. Conceptualización gráfica
4. Sistema de Información Geográfica (GIS)
    1. Historia de los SIG
    2. Técnicas utilizadas
    3. Plataforma ARCGIS
      1. Servidores GIS
      2. Servidores de Eventos Geoespaciales

## **RESUMEN**

### **CAPÍTULO 7: ANÁLISIS Y MODELO ARQUITECTÓNICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

1. Alcance y Arquitectura general de la plataforma
  1. Arquitectura general de la plataforma
    1. Plataforma Web
    2. Plataforma Móvil
  2. Actores principales en el manejo de la plataforma
    1. Administrador General del Sistema
    2. Administrador del Banco de Sangre
    3. Usuarios
2. Análisis de requerimientos funcionales
  1. Gestión administrativa
  2. Gestión operativa
    1. Visualización en tiempo real

2. Reportes
  3. Estadísticas
  4. Solicitudes de donantes
  5. Donaciones
  6. Aplicación Móvil
3. Requisitos no funcionales
    1. Requerimientos de seguridad
    2. Requerimientos de usabilidad
    3. Requerimientos de desempeño y disponibilidad
    4. Restricciones
  4. Estructura de la Base de Datos
  5. Funcionamiento del sistema
  6. Pruebas de funcionalidad
    1. Pruebas de caja negra
    2. Pruebas de caja blanca
  7. Documentación y manuales
    1. Instalación y mantenimiento
    2. Plan de entrenamiento
  8. Mockups del sistema de gestión y la aplicación móvil

## **RESUMEN**

## **CAPÍTULO 8: MODELO DE NEGOCIOS Y ANÁLISIS FINANCIERO**

### **1. INTRODUCCIÓN**

1. Modelo de negocio establecido
  1. Licencia
2. Análisis financiero del proyecto
  1. Propuesta de valor
  2. Plan de gestión de costos
  3. Presupuesto del proyecto
    1. Detalles del proyecto
    2. Resumen de presupuesto
    3. Rentabilidad del proyecto

### **RESUMEN**

### **CONCLUSIÓN**

### **RECOMENDACIONES**

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **GLOSARIO**

### **ANEXOS Y APÉNDICES**

**ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL RECEPTOR DE TRANSFUSIÓN.**

**ANEXO 2: MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA SISTEMA NACIONAL DE HEMOVIGILANCIA**

**ANEXO 3: ENCUESTA**

**ANEXO 4: ANTEPROYECTO DE GRADO**

**ANEXO 5: PRESUPUESTO DESARROLLO COMPLETO**

**ANEXO 6: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO COMPLETO**

## **ANEXO 5: PRESUPUESTO DESARROLLO COMPLETO**

## **ANEXO 6: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO COMPLETO**