

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

**“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA BASE DE  
DATOS DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES CLÍNICO  
QUIRÚRGICO”**

**PROYECTO INTEGRADOR**

Previo a la obtención del Título de:

**Licenciado en Redes y Sistemas Operativos**

Presentado por:

Alvarado Macias Rodolfo Francisco

Galio Giler Madolyn Lissette

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2019

## DEDICATORIA

Es mi deseo dedicar el presente proyecto a mi esposa Madolyn, quien ha estado a mi lado en todo momento dándome la correcta palabra de aliento en momentos de flaqueza.

A mis hijos Daniel y Samuel, que este proyecto sirva como ejemplo de que no hay metas imposibles, y que siempre tengan presente que nunca es tarde para retomar el camino.

A mis padres, Rodolfo y Susana, quienes nunca perdieron la fe de vernos culminar esta etapa.

*Rodolfo Francisco Alvarado Macias.*

Me gustaría dedicar este trabajo a mi padre, Gustavo, quien fue un pilar fundamental y sobre todo mi guía durante este trayecto.

A mi esposo, Rodolfo, por ser mi soporte de inicio a fin y mi compañero de vida.

A mis hijos, Daniel y Samuel porque quiero demostrarles que la mejor herencia que un padre puede ofrecer es la educación.

*Madolyn Lissette Galio Giler.*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, por permitirme alcanzar un nuevo logro.

A mis padres Rodolfo y Susana, a mis suegros Gustavo y Pilar, por su incondicional apoyo, aliento y comprensión en este período.

A mis maestros Robert y Rayner, quienes nunca dudaron de que lo lograríamos y fueron más allá del deber de un formador.  
*Rodolfo Alvarado Macias.*

En primer lugar, agradezco a Dios ya que sin él no habría tenido la fuerza para lograr mi meta.

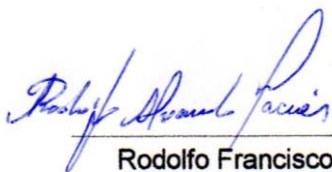
A mis profesores, Ing. Robert Andrade e Ing. Rayner Durango, por los consejos que me brindaron durante la carrera, ambos me enseñaron que no hay límite de tiempo para concluir lo que tienes pendiente.

A mis hermanas Lisbeth y Pilar, que junto a mis padres Gustavo y Pilar, y mis suegros Rodolfo y Susana, cuidaron de mis hijos durante este tiempo, ellos me demostraron que no existen excusas u obstáculos para concluir lo que algún día empecé.

*Madolyn Lissette Galio Giler.*


## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Alvarado Macias Rodolfo Francisco* y *Galio Giler Madolyn Lissette* damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



---

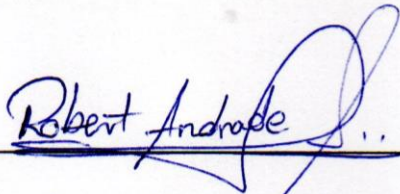
Rodolfo Francisco  
Alvarado Macias



---

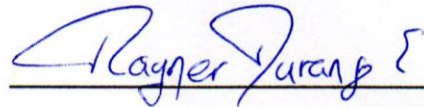
Madolyn Lissette  
Galio Giler

## EVALUADORES



**Ing. Robert Stalin Andrade Troya**

PROFESOR DE LA MATERIA



**Ing. Rayner Stalyn Durango Espinoza**

PROFESOR TUTOR

## **RESUMEN**

Para el presente proyecto integrador, se realizó el diseño de infraestructura para la base de datos del Centro de Especialidades Clínico Quirúrgico, de este modo asegurar la completa disponibilidad, almacenamiento y seguridad de la información referente a sus pacientes, así como de la documentación legal del centro médico. Como objetivo principal se planteó asegurar la disponibilidad de archivos, documentos, recursos digitales y la base datos del sistema que se va a adquirir, de forma adicional se colaborará a mejorar aspectos referentes a la seguridad física en el centro médico, con la implementación de sistemas de videovigilancia y de accesos biométricos en las áreas críticas del mismo, efectuando para ello un análisis, que permitan realizar la toma de decisiones sobre qué servicios contratar. El diseño de esta solución ayudará al centro médico a mantener respaldadas las historias clínicas de sus pacientes, algo que es de suma importancia, que todos los centros de atención médica en el país tienen la obligación de mantener por lo menos cinco años, archivada la información de todo servicio o atención brindada, pero el actual modelo de gestión de información no asegura el respaldo ni la confidencialidad de esta. Para llevar a cabo este proyecto se utilizó la metodología “Design Thinking”, apoyándonos en herramientas como: Entrevistas, mapa de Stakeholders, árbol de causa y efecto y análisis de benchmarking para la toma de decisiones.

Palabras Clave: Proyecto Integrador, Infraestructura, Redes, Design Thinking

## **ABSTRACT**

*For the present integrating project, the infrastructure design for the database of the Clinical Surgical Specialties Center was carried out, thus ensuring the complete availability, storage and security of the information regarding its patients, as well as the legal documentation of the medical Center. The main objective was to ensure the availability of files, documents, digital resources and the database of the system to be acquired, in addition to collaborating to improve aspects related to physical security in the medical center, with the implementation of systems video surveillance and biometric access in critical areas of the same, making an analysis for this purpose, which allow making decisions on what services to hire. The design of this solution will help the medical center to keep the medical records of its patients backed up, something that is of the utmost importance, that all health care centers in the country have the obligation to maintain at least five years, the information is archived of any service or attention provided, but the current information management model does not ensure its support or confidentiality. To carry out this project, the “Design Thinking” methodology was used, based on tools such as: Interviews, map of Stakeholders, cause and effect tree and benchmarking analysis for decision making.*

*Keywords: Integrating Project, Infrastructure, Networking, Design Thinking.*

## ÍNDICE GENERAL

<b>EVALUADORES.....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>I</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>II</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>I</b>
<b>ABREVIATURAS.....</b>	<b>III</b>
<b>SIMBOLOGÍA .....</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>VII</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción del problema .....	3
1.2 Objetivos .....	4
1.2.1 Objetivo General .....	4
1.2.2 Objetivos Específicos .....	4
1.3 Marco Teórico.....	5
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>7</b>
<b>2. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PARA EL CECQ .....</b>	<b>7</b>
2.1 Prediseño .....	7
2.1.1 Empatizar (Primera Fase) .....	7
2.1.2 Definir (Segunda Fase) .....	13
2.1.3 Idear (Tercera Fase) .....	14
2.1.4 Diseño (Cuarta Fase) .....	26
2.2 Descripción General de la Solución para el CECQ .....	32



2.2.1	Subsistema de Aplicaciones. ....	33
2.2.2	Subsistema de Seguridad Lógica.....	46
2.2.3	Subsistema de Videovigilancia y Acceso Biométrico.....	53
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>		<b>61</b>
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>61</b>
3.1	Plan de Implementación .....	61
3.2	Presupuesto del Proyecto.....	64
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>		<b>66</b>
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>66</b>
4.1	Conclusiones .....	66
4.2	Recomendaciones .....	67
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>68</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>73</b>

## ABREVIATURAS

ACESS	Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada.
AP	Access Point.
CECQ	Centro de Especialidades Clínico-Quirúrgicas.
CRM	Customer Relationship Management.
DAS	Direct Attached Storage.
DRP	Disaster Recovery Protocol.
DT	Design Thinking.
ERP	Enterprise Resource Planning.
FedRAMP	Programa Federal de Gestión de Riesgos y Autorizaciones.
FPR-1010	Cisco Firepower 1010.
HC	Historia(s) Clínica(s).
HCE	Historia(s) Clínica(s) Electrónica(s).
HIPAA	Health Insurance Portability and Accountability Act.
IA	Inteligencia Artificial.
IaaS	Infrastructure as a Service.
IDS	Intrusion Detection System.
IPS	Intrusion Prevention System.
MPLS	Multiprotocol Label Switching.
MSP	Ministerio de Salud Pública.
NAS	Network Attached Storage.
NGFW	Next Generation Firewall.
NLP	Natural Language Processing
PaaS	Platform as a Service.
PCI DSS	Payment Card Industry Data Security Standard.
RGPD	Reglamento General de Protección de Datos.
SaaS	Software as a Service.
SOC	Organization Controls Standards.
SAN	Storage Area Network.

TI	Tecnología de la Información.
USB	Universal Serial Bus.
VPN	Virtual Private Network.

## SIMBOLOGÍA

°	Grados
'	Minutos
"	Segundos
TB	Terabyte

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Números de permisos de funcionamientos vigentes. ....	7
Figura 2.2 Organigrama CECQ. ....	8
Figura 2.3 Diagrama de Flujo proceso de atención del CECQ. ....	9
Figura 2.4 Función por Departamentos .....	10
Figura 2.5 Mapa de Stakeholders CEQC. ....	12
Figura 2.6 Diagrama Actual de Red. ....	15
Figura 2.7 Diagrama Lógico de Red .....	16
Figura 2.8 Diagrama de Red On-Premise. ....	21
Figura 2.9 Diagrama Macro Solución Propuesta. ....	33
Figura 2.10 Esquema de almacenamiento. ....	43
Figura 2.11 Software ZKTime.Net Lite. ....	44
Figura 2.12 Software HCE 1 .....	45
Figura 2.13 Software HCE 2 .....	45
Figura 2.14 Software HCE 3 .....	46
Figura 2.15 Software HCE 4 .....	46
Figura 2.16 Firewall Cisco Firepower FPR-1010 .....	52
Figura 2.17 Cámara IP Foscam FI9831P. ....	56
Figura 2.18 Servicio de Video en la nube Foscam Cloud. ....	57
Figura 2.19 Biométrico ZKTeco K30. ....	58
Figura 2.20 Biométrico ZKTeco MB360. ....	59
Figura 3.1 Plan de Implementación de Infraestructura para CECQ .....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Proyectos Previos .....	5
Tabla 2.1 Factores de Ponderación de Decisión de Stakeholders. ....	27
Tabla 2.2 Análisis Comparativo de Servicios en la Nube vs Servidor Dedicado. ....	30
Tabla 2.3 Análisis Comparativo de Servicios en la Nube vs Servidor Dedicado. ....	31
Tabla 2.4 Proceso de Selección según cargos de Stakeholders, valoración ponderada al 100%. ....	32
Tabla 2.5 Oferta de Aplicaciones Office 365 vs Google Suite. ....	35
Tabla 2.6 Almacenamiento en la Nube .....	36
Tabla 2.7 Herramientas de Colaboración .....	37
Tabla 2.8 Correo Electrónico .....	38
Tabla 2.9 Seguridad y Protección de Datos.....	39
Tabla 2.10 Disponibilidad y asistencia. ....	39
Tabla 2.11 Política de Precios Google Suite. ....	40
Tabla 2.12 Política de Precios Office 365. ....	40
Tabla 2.13 Características Consensuadas evaluación Stakeholders. ....	41
Tabla 2.14 Proceso de Selección según cargos de Stakeholders.....	42
Tabla 2.15 Perfil Usuario por área. ....	42
Tabla 2.16 Perfiles de acceso a recursos compartidos. ....	43
Tabla 2.17 Características Software ZKTime.Net Lite .....	44
Tabla 2.18 Dispositivos Firewall analizados.....	47
Tabla 2.19 Cantidad de Revisores según su industria. ....	48
Tabla 2.20 Porcentaje de Revisores según su industria. ....	49
Tabla 2.21 Cantidad de Revisores según su Facturación. ....	50
Tabla 2.22 Porcentaje de Revisores según su Facturación. ....	50
Tabla 2.23 Características Consensuadas evaluación Stakeholders. ....	51
Tabla 2.24 Proceso de Selección Firewall según cargos de Stakeholders. ....	52
Tabla 2.25 Promedio Final Selección Firewall Ponderado a 100. ....	52
Tabla 2.26 Permisos Acceso a Zonas en FPR-1010 .....	53
Tabla 2.27 Cámaras Evaluadas con Mayor Puntaje. ....	54

Tabla 2.28 Proceso de Selección Cámara IP según cargos de Stakeholders.....	55
Tabla 2.29 Promedio Final Cámara IP Ponderado a 100. ....	55
Tabla 2.31 Características Biométrico ZKTeco K30.....	58
Tabla 2.32 Características Biométrico ZKTeco MB360.....	59
Tabla 3.1 Tabla de Equipos, Aplicaciones y Servicios a Adquirir. ....	64
Tabla 3.2 Valores Adquisición y Configuración de Equipos y Aplicaciones.....	65
Tabla 3.3 Tabla Valores Inicial y proyección a 5 años. ....	65

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

El Consultorio Médico inició sus actividades a inicios del año 2010, debido a la alta demanda en pacientes amplió su infraestructura física, con el pasar del tiempo este cambio sirvió para ser acreditado como Centro de Especialidades Clínico Quirúrgico (CECQ) por medio de la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada (ACCESS) perteneciente al Ministerio de Salud Pública (MSP).

En la actualidad, se encuentra ubicada en la Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, Parroquia Tarqui, en la Calle Avenida Guillermo Cubillo, Ciudadela Álamos Norte, Número: Mz. 14 Solar 10 Intersección Pasaje 11ª/NO y Pasaje 11 NO, Referencia Diagonal Edificios Vista Tower.

Coordenadas: UTM 2° 08'09.75" S 79° 54'58.82" O.

Su infraestructura física es de 3 pisos. En la Planta baja están las áreas de Atención Médica, que consta de 1 Consultorio Médico, Sala de Enfermería, Admisión, Sala de Curaciones, Sala de Espera, Recepción. En el primer piso hay 2 consultorios médicos que se comparten entre profesionales de distintas especialidades, y 2 salas de servicios con camas hospitalarias para atención ambulatoria de hasta 8 horas de ingreso temporal. En el segundo piso funciona el área administrativa. Ocupa un área útil de 318 metros cuadrados de construcción. Laboran 5 Médicos, 2 Paramédicos, 1 Enfermera Auxiliar, 1 Jefe Administrativo, 1 Jefe Financiero, 1 Jefe de Sistema recién incorporado y 1 Auxiliar de Servicios.

El CECQ, atiende a pacientes con enfermedades Cardio Metabólicas, para ello cuenta con un grupo de especialistas tales como: Neurología Dr. Roddy Tumbaco Ostaiza; Medicina Interna Dr. Christian Esparza; Cirugía General Dr. José Guazhco; Psicología, Dra. Lady Fierro; Medicina General Dr. Gustavo Galio, experto en el área Cardio Metabólica.



En la actualidad, las normas de atención médica, dispuestas por el ente rector, el MSP, indican que todo centro de atención médica tanto pública como privada, debe mantener por lo menos en un periodo de cinco años un registro físico o digital, de toda actividad referente a registro de pacientes, evoluciones médicas, procedimientos médicos realizados, registro de entrega de medicinas y resultados de exámenes de laboratorio e imagenología.

ACESS exige que los documentos y formatos de procedimientos referentes a registro de información sobre el personal de atención médica, contemple los documentos habilitantes y competencias de los profesionales de salud.

Dentro de las normativas de procedimientos que se realizan en las instituciones de salud, se dictaminaron normas para el manejo de desechos infecciosos, desechos comunes, reciclables y no reciclables, control de seguimiento de medicinas próximas a caducar, sitios de almacenamiento de los distintos tipos de desechos.

Los manuales de limpieza, mantenimientos generales y bitácora de limpieza con sus especificaciones para las diferentes áreas de trabajo constituyen una actividad de actualización constante y monitoreo del cumplimiento de estos. Los manuales impresos requieren del respaldo y actualización permanente.

El almacenamiento de esta información, conlleva a que con el paso del tiempo, se deteriore, deje de ser legible, o contamine con humedad, hongos, bacterias que podría contaminar el área de almacenamiento; además, el uso de mobiliario y espacio físico que se utiliza, bien se pudiera utilizar con actividades productivas y no contaminantes, a más de contribuir a la política gubernamental de cero papeles y protección al medio ambiente, al someter esta información impresa a digital, lo que constituye en una necesidad que debe ser resuelta a corto plazo.

## **1.1 Descripción del problema**

Al inicio de actividades como Consultorio Médico de Especialidades Clínico Quirúrgico, se llevaba a cabo la elaboración de historias clínicas (HC) en formato de papel impreso, esto dificultaba la búsqueda de los registros y actualización de datos de los pacientes, a más de ocupar un área de 40 metros destinada al archivo de los documentos en orden alfabético. El polvo, y hongos empezaron a afectar el estado de los documentos, por lo que se implementó el formato requerido por el MSP de la Historia Clínica Electrónica (HCE) desde octubre del 2017, en un archivo macro desarrollado en Excel que suple las necesidades básicas.

La disponibilidad inmediata de los datos, la seguridad de estos y el correcto ingreso de información son varias de las preocupaciones que tiene el Director Médico acerca de la forma en que se lleva actualmente el proceso de atención a los pacientes, ya que la información constituye una evidencia legal y ética y profesional, como lo dispone el Código Orgánico de Salud en su Art.7 literales e, f, g, y h [1].

Se ha podido identificar que el tiempo de atención, siendo adecuado, no se lo optimiza, debido a que al momento de llegar el paciente al área de consulta médica, aún hay datos faltantes que se los podría ingresar desde el área de admisión, facilitando la interpretación y análisis de los mismos, otorgando mayor tiempo a la problemática del cuidado de salud del paciente, y no dedicarlo al ingreso de los datos de laboratorios y signos vitales de los pacientes, lo cual al momento constituye una duplicación de actividad.

Para solventar este problema, se ha decidido adquirir un sistema electrónico de HCE, que ayude a integrar las diversas áreas que se ven involucradas en el proceso desde que llega el paciente hasta que se retira.

Al momento no se cuenta con una adecuada infraestructura, que garantice la seguridad de la base de datos del sistema a adquirir, se desea adicionalmente, empezar a utilizar un correo institucional para la comunicación interna de los empleados y la comunicación externa con proveedores, clientes e instituciones de control con las que se mantiene una constante comunicación.

Para la comunicación de la imagen institucional, se cuenta con una página de Facebook, la misma que no cuenta con una persona dedicada a la interacción con los usuarios actuales y potenciales, así como actualizar información de interés.

Está en proceso de elaboración un sitio web institucional, complementario al de Facebook, para dar a conocer los servicios que oferta, así como casos de éxito, especialmente en el caso de los pacientes con Pie Diabético.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Optimizar la entrega de información del CECQ, mejorando los tiempos de acceso a la misma, para asegurando su disponibilidad utilizando una infraestructura para la base de datos de las historias clínicas, mejorar los sistemas de seguridad física, para garantizar la fiabilidad de la información.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Automatizar procesos de entrega de información.
- Definir políticas de control de acceso.
- Definir perfiles de usuarios.
- Definir servicio de compartición de archivos.
- Definir servicio de correo electrónico.

### 1.3 Marco Teórico

Para la elaboración del presente proyecto hemos tomado como referencia los siguientes temas desarrollados previamente:

“Diseño de una zona desmilitarizada (DMZ) para la fundación universitaria los libertadores”. [2]
“Evaluación de software libre para implementar una infraestructura tecnológica de un ambiente empresarial, caso de estudio Enkador S.A”. [3]
“Configuración e implementación de un servidor de correo utilizando herramientas open source en el Instituto Tecnológico Superior “Ángel Polibio Chaves” del cantón Guaranda”. [4]

**Tabla 1.1 Proyectos Previos**

El primer caso denominado; Diseño de una zona desmilitarizada (DMZ), está basado en establecer políticas de seguridad aplicadas tanto en el diseño de la infraestructura como en la configuración de las reglas del firewall. Este documento contiene de forma adicional un análisis de varias opciones para el Firewall.

El segundo caso denominado: Evaluación de software libre para implementar una infraestructura tecnológica de un ambiente empresarial lleva a cabo una completa evaluación sobre diferentes servicios los servicios que ofrecen los sistemas operativos basados en software libre, este trabajo realiza también un análisis acerca de las ventajas y desventajas del uso de estas herramientas.

El tercer caso: Configuración e implementación de un servidor de correo utilizando herramientas open source, entrega una comparación de las características y las conveniencias de uso de varias opciones de código

abierto, para la configuración del servicio de correo electrónico utilizando sistemas operativos basado en Linux.

# CAPÍTULO 2

## 2. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN PARA EL CECQ

En esta sección se detalla el uso y aplicación utilizada mediante la metodología Design Thinking (DT), el cual sirvió para enfocar las necesidades, y comprender la problemática que presenta el CECQ, con el objetivo de definir las posibles soluciones y seleccionar la propuesta más conveniente de acuerdo con sus necesidades y conveniencia. Para este desarrollo, se han definido las siguientes etapas:

### 2.1 Prediseño

#### 2.1.1 Empatizar (Primera Fase)

Esta fase tiene como objetivo el conocer el nivel de necesidades y la forma de como realizan las actividades en el CECQ, con este propósito se utilizó:

#### Investigación de escritorio

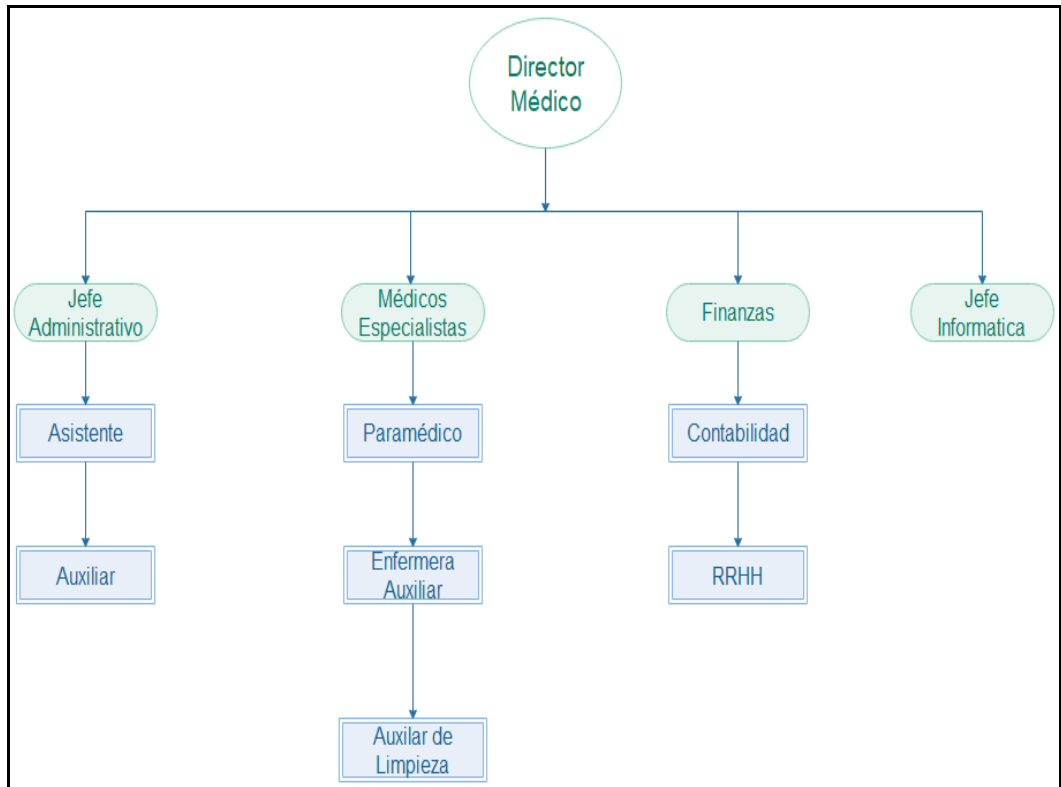
Para determinar nuestro potencial mercado, el cual obtuvimos la información en línea provista por ACESS [5] basándose en primer lugar en los permisos de funcionamientos activos de Julio de 2018 a Junio de 2019 (Ver Anexo 1), se pudo filtrar la información utilizando un diseño multitápico tomando en cuenta criterios como: zona, ciudad y nivel de atención (Figura 2.1).

Zona		Número de Permisos de Funcionamiento vigentes por Tipo de Establecimiento de Salud.									
ZONA 8											
Provincia	Nivel de Atención /	Cód. Ti									
	Nivel Prestación del Servicio	polo	Tipología	Tipología.	Cód. Tipol	Tipología..		PÚBLICO	PRIVADO	Total genera	
Todo	de apoyo directo e indir..	polo									
	2	II NIVEL DE ATENCIÓN	2.1	Ambulatorio	Consultorio de Especialidad(es) clínic..	-	-		671	671	
Canton					Centro clínico - quirúrgico ambulatori..	-	-	1	37	38	
GUAYAQUIL								1	708	709	
								1	708	709	

**Figura 2.1 Números de permisos de funcionamientos vigentes.**

## Organigrama

Como parte del proceso de entendimiento de cómo funciona el CECQ, es necesario establecer un organigrama, el mismo que determina la estructura jerárquica de la empresa (Figura 2.2).



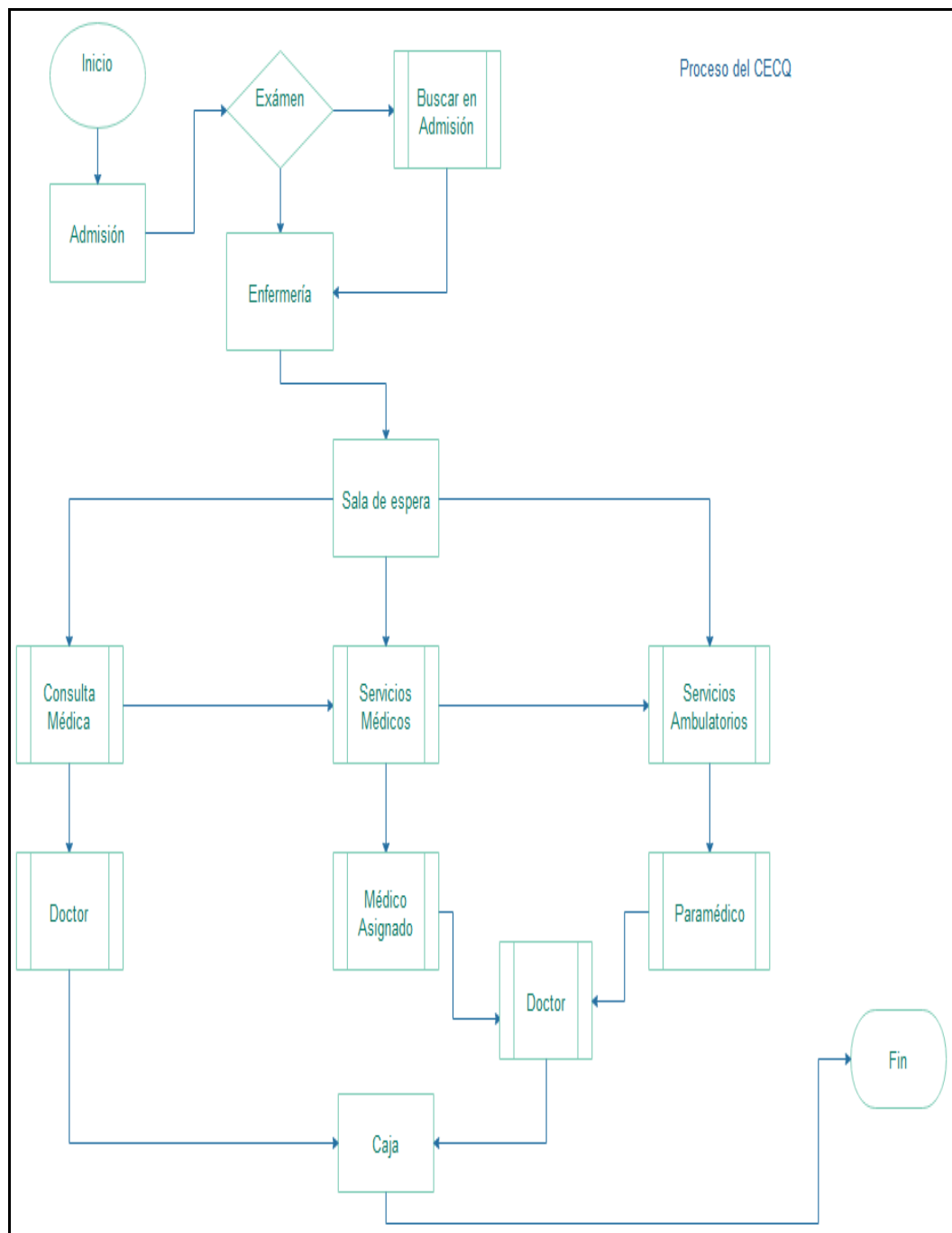
**Figura 2.2 Organigrama CECQ.**

## Entrevista personal

Para esta herramienta se utilizó un formulario estructurado, administrado y unipersonal, utilizando el método de la encuesta y la técnica de la entrevista personal y directa al Director Médico (Ver Anexo 2).

## Diagrama de Flujo

Se utilizó un diagrama de flujo como herramienta, para poder entender el proceso de atención a los pacientes desde que ingresan al CECQ, pasando por la atención recibida y finalizando con el proceso de facturación (Figura 2.3).

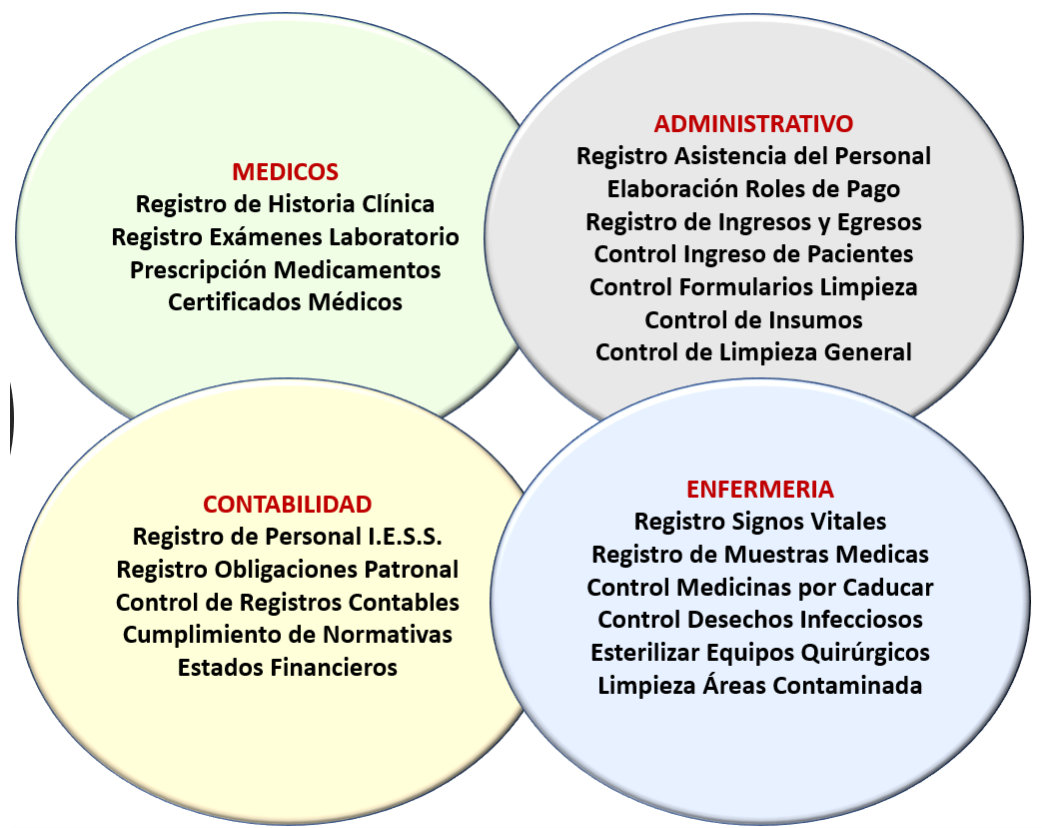


**Figura 2.3 Diagrama de Flujo proceso de atención del CECQ.**

### **Función por Departamento**

El CECQ está dividido en cuatro departamentos: médico, administrativo, contabilidad y enfermería, con esta información se realizó un diagrama de funciones por departamento, donde se puede apreciar las diferentes actividades que lleva a cabo cada uno de ellos (Figura 2.4).





**Figura 2.4 Función por Departamentos**

### **Diagrama Stakeholders**

La última herramienta esencial que usamos fue el diagrama Stakeholders para entender el proceso de atención a los pacientes que solicitan los servicios médicos, y comprender de mejor manera cada paso involucrado, segmentado según su función a las siguientes variables:

#### **Pacientes**

Identificar como se lleva a cabo el ingreso de datos básicos de los pacientes, registro de signos vitales, elaboración de la HC, entrega e ingreso de datos de los exámenes de laboratorio, prescripciones, tratamientos aplicados, valoración de las condiciones del paciente; ingreso y salida de personal, y almacenamiento de datos.

### **Personal Administrativo**

Conocer como está estructurado el organigrama del personal y cuantas personas lo componen, cómo se registra la asistencia, cómo se almacena la información personal de cada uno de los empleados, cómo se realiza el procedimiento de pago de nómina y obligaciones legales, cómo o dónde se almacenan los contratos del personal registrados en las entidades pertinentes, cómo se controlan las obligaciones financieras.

### **Personal Medico**

Conocer cómo se inicia el proceso de atención al paciente, que formularios son exigidos por las entidades de control y cómo se almacenan esos registros, cómo se registra la asistencia, cómo se almacena la información personal de cada uno de los médicos, cómo se lleva a cabo el procedimiento de cobro por consultas médicas, y obligaciones legales, cómo o dónde se almacenan los documentos habilitantes exigidos por las instituciones de control, basados en el perfil de competencia, para poder realizar consultas y tratamientos médicos especializados, y si se dispone de copias físicas o digitales.

### **Administración y Finanzas**

Determinar la existencia de un sistema de registros de los ingresos y egresos que se genera en el CEQC, la pertinencia de que los registros estén disponibles y que exista una búsqueda ágil de la documentación solicitada, en el caso de algún documento exigido por las autoridades de control.

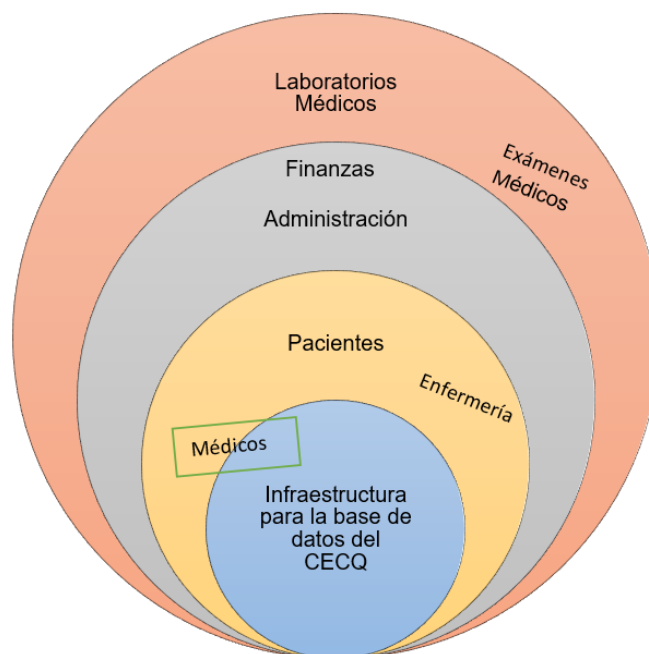
Elaborar un registro y contar con almacenamiento digital de la documentación legal del personal para que esté disponible, en el caso de ser requerido por las autoridades pertinentes.

### Exámenes

Elaborar un registro de ingreso de los exámenes e imagenología solicitados a los pacientes para que sean incluidos dentro de la HC, facilitando el análisis de los datos para evaluar los diagnósticos presuntivos.

### Control de Medicamentos e Insumos

Elaborar un registro de los medicamentos e insumos existentes, para tener un control de estos y/o evitar el desabastecimiento, o que la falta de estos pudiera generar algún tipo de necesidad no satisfecha.



**Figura 2.5 Mapa de Stakeholders CECQ.**

En el gráfico anterior (Figura 2.5), se aprecia la descripción de los grupos de interés y de cómo se encuentran involucrados entre ellos, para determinar cuál es su condición actual y la afectación entre sí.

### **2.1.2 Definir (Segunda Fase)**

En esta fase se definió de forma concreta los principales problemas que se presentan en el CECQ con la herramienta de árbol de Causa y efecto (Ver Anexo 3), de ellos, los definidos como críticos son la búsqueda y actualización de los datos que se almacenan en archivos impresos, lo que genera que los tiempos para encontrar una información sean mayores a lo esperado, generando retrasos, en algunos casos, en el proceso de admisión y registro de los pacientes y por consiguiente hace que el tiempo de espera para la atención médica también se extienda, lo que genera una percepción de que los tiempos de espera son mayores a los propuestos.

#### **Actualización de datos de consultas subsecuentes**

Una atención subsecuente, son las consultas posteriores a la primera evaluación, se realiza manualmente por lo que los errores humanos en el llenado o pérdida de la información siempre es motivo de comentarios negativos, por lo que el documento donde se ingresaron los datos se pierde, extravía, daña o por algún elemento externo. El disponer de un registro de llenado a mano permite que se presenten inconsistencias en los datos que se registran, o no se registren correctamente, que los datos no se encuentren estandarizados, lo que origina que sea lento el proceso de búsqueda y actualización de la información.

#### **Ingreso de datos de laboratorio e imagenología**

Ayuda a tener un mejor enfoque y brinda soporte científico, son útiles la confirmar o desechar diagnósticos presuntivos y convertirlos en diagnósticos definitivos, permitiendo prescribir los medicamentos acordes a los diagnósticos de las patologías encontradas en una situación ya sea de control subsecuente o de una condición clínica que pueda poner en riesgo la salud del paciente.

### **2.1.3 Idear (Tercera Fase)**

En base a los problemas definidos anteriormente, en esta fase se realizó:

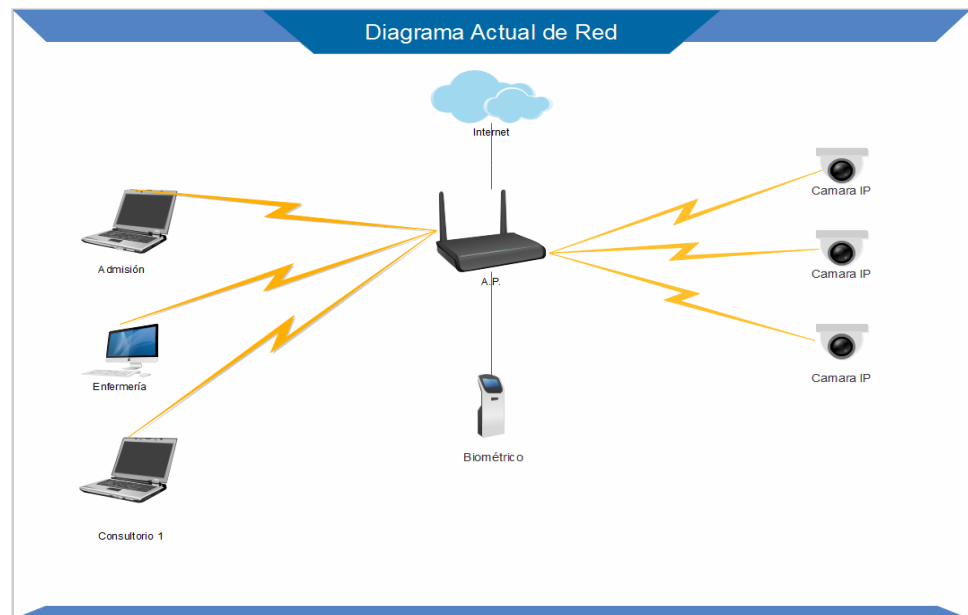
- Se analizó la situación actual de la red.
- Se realiza una Propuesta de Diseño de infraestructura de red.

#### **Análisis de la situación actual de la red**

Debido a que el CCEQ ha manejado el almacenamiento de su información sensible de una forma no fiable, debe implementar una infraestructura que asegure: confidencialidad, disponibilidad e integridad de los datos.

Para ello se realiza la presente propuesta de diseño de la infraestructura de red, el mismo que brindará seguridad, disponibilidad de la información y respaldo de esta, del mismo modo estableciendo una mejor comunicación institucional.

En el gráfico siguiente (Figura 2.6) se visualiza el estado actual de la red del CCEQ, donde podemos apreciar que no se encuentra implementado un esquema de seguridad de red, no se han definido niveles de acceso de usuarios o un adecuado sistema de almacenamiento de información.

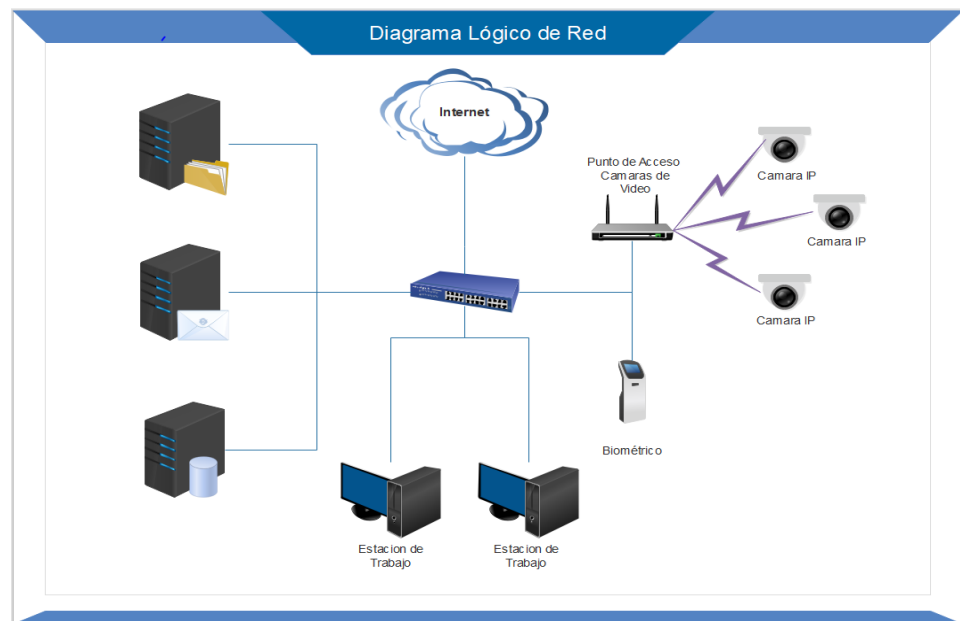


**Figura 2.6 Diagrama Actual de Red**

Las estaciones de trabajo, las cámaras inalámbricas y el biométrico se conectan directamente al Access Point (AP) provisto por el proveedor de internet, se puede apreciar que no existe ningún esquema de seguridad lógica más allá de la clave de acceso al AP, por lo que, el CECQ queda expuesto a cualquier ataque informático sea este interno o externo.

### **Propuesta de Diseño de infraestructura de red**

Tomando en cuenta la problemática expuesta anteriormente, se desarrollará en primer lugar una propuesta lógica de red (Figura 2.7) que cubra las necesidades tales como: acceso a la información, seguridad y disponibilidad de la base de datos de la aplicación médica a adquirir, comunicación institucional, almacenamiento de los datos. Para implementar de mejor manera esta propuesta se han diseñado dos posibles soluciones, la primera para implementar los servicios en sitio, y la segunda para usar aplicaciones y servicios externos, ambas propuestas serán analizadas más adelante en este documento.



**Figura 2.7 Diagrama Lógico de Red**

Antes de iniciar con el análisis de los dos tipos de infraestructura es necesario familiarizarnos con su entorno, que se puede definir como el conjunto de componentes que se necesitan para que una o varias aplicaciones funcionen en una empresa, sea esta pequeña, mediana o grande, lo que se puede dividir en dos tipos [6]:

- Componentes del Centro de Datos
- Componentes de TI (Tecnología de la Información)

### **Componentes del Centro de Datos**

Entre los componentes del centro de datos tenemos los siguientes:

1. Espacio físico, lugar donde serán alojados los componentes.
2. Control de acceso, el mismo que servirá para determinar quién puede ingresar o tener acceso a los recursos que se encuentran en el centro de datos.

3. Sistemas de reacción en caso de incendio, estos sirven de contingencia en caso de que se presente una novedad como el incendio de alguno de los servidores.
4. Piso falso, en el cual pasará el cableado eléctrico y estructurado, se pueden ubicar sensores, y por el cual pasará el aire acondicionado para enfriar los diferentes equipos del centro de datos.
5. Sistema de Video Vigilancia, para saber que sucede en el interior del centro de datos, identificar una eventualidad como un conato de incendio o que alguien llegase a quedar atrapado.
6. Aire acondicionado de precisión, el mismo que debe contar con control de humedad, la temperatura adecuada para los centros de datos es de 21° con una humedad relativa no superior al 50%.
7. Componentes eléctricos, tales como: Acometida eléctrica, sistema a tierra, panel de breakers, supresores de picos y sistema de respaldo de energía en caso de que el fluido eléctrico falle. UPS (Uninterruptible Power Supply).
8. Planta de energía, dependiendo del tamaño del centro de datos será necesario contar con una planta alterna de energía en caso de que el suministro eléctrico falle por un periodo considerable.
9. Sistema de Alarmas y alertas, nos mantendrá informado sobre eventos que se puedan presentar en el centro de datos.

### **Componentes de TI**

Entre los componentes de TI tenemos los siguientes:

1. Rack, son los gabinetes en los cuales reposarán nuestros equipos
2. Cableado de Red, que también incluye a la fibra óptica, que es lo que comunicará a los servidores con los equipos de transmisión de datos, el mismo que debe estar certificado y debidamente etiquetado.
3. Enlaces, los mismos que pueden ser: Internet, MPLS (Multiprotocol Label Switching), Lan2Lan, VPN (Virtual Private Network).



4. Dispositivos de seguridad, tales como: IDS (Intrusion Detection System) IPS (Intrusion Prevention System) Firewall, entre otros.
5. Dispositivos de Conexión, estos pueden ser: balanceadores de carga, switches, ruteadores, etc.
6. Unidades de Almacenamientos, toda la información que se maneja en los servidores debe ser almacenada en unidades de disco, entre los que tenemos: DAS (Direct Attached Storage), NAS (Network Attached Storage), SAN (Storage Area Network), y cintas, las mismas que sirven para respaldos
7. Servidores, los mismos que pueden ser tipo Blade, Torre o de Rack.
8. Monitoreo de Infraestructura, es un sistema de alerta y monitoreo que nos indicará mediante alertas como se encuentran los diferentes equipos, fallas en discos, estados de la fuente, estados de discos.

### **Infraestructura On-Premise vs. Infraestructura en la Nube**

Para el desarrollo de los dos diseños, es necesario entender la diferencia entre:

- Infraestructura On-Premise (Aplicaciones locales).
- Infraestructura basada en la nube.

### **Infraestructura On-Premise**

Una infraestructura On-Premise se refiere a que toda la actividad se lleva a cabo en las instalaciones de la empresa, y que sus ruteadores, switches, servidores, unidades de almacenamiento y demás componentes de TI son administrados por una o varias personas dentro de la organización. Este tipo de infraestructura se encuentra comúnmente en Hospitales, Bancos, Universidades y Multinacionales.

Entre las características de una infraestructura On-Premise podemos encontrar:

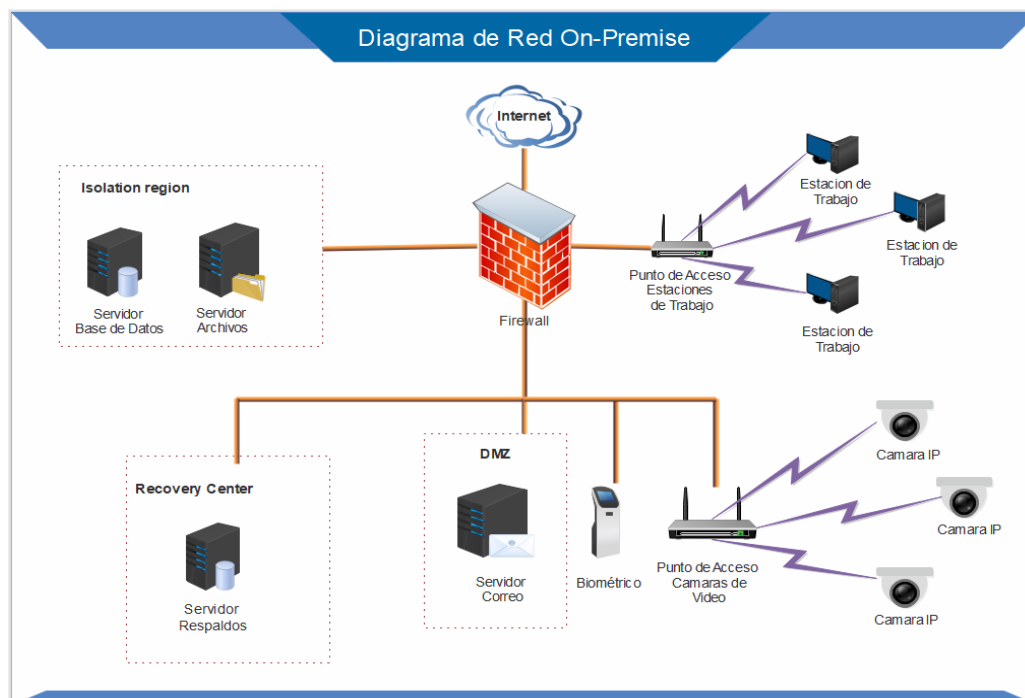
1. La garantía, mantenimiento e instalación de los componentes de TI son de completa responsabilidad de la empresa.
2. Todos los componentes de TI se encuentran en las instalaciones de la empresa.
3. Requiere de personal altamente capacitado para llevar a cabo las distintas tareas y en ocasiones será necesario contratar servicios de terceros.
4. La seguridad de las aplicaciones y física de los componentes son de total responsabilidad de la empresa.
5. El personal de mantenimiento y de TI tiene acceso físico al centro de datos.
6. El costo de las licencias y la actualización de estas es asumido en la totalidad por la empresa.
7. De contar con DRP (Disaster Recovery Protocol), la empresa debe contar con un centro de datos en una ubicación y diferente y debe cubrir los gastos asociados a ello.
8. Las certificaciones de cableado y procedimientos, así como la renovación de equipos físicos ya sea por daño o actualización son realizados por la misma empresa.

### **Servidores Virtualizados**

Virtualización se refiere a la acción de utilizar un equipo físico para emular diferentes máquinas virtuales, las mismas que pueden distintos sistemas operativos y varias aplicaciones de forma independiente, cada máquina virtual tendrá la habilidad de interactuar con usuarios, aplicaciones, datos y otros equipos sean estos físicos o virtuales. Para implementar un entorno virtualizado es necesario la utilización de softwares denominados como hipervisores, entre los cuales tenemos: VMware, Microsoft Hyper-V y Oracle Vm. Entre las principales ventajas del uso de entornos virtualizados encontramos:

- Costos, se reducen los costos de mantenimientos de hardware al contar con menos servidores físicos.
- Respaldo, en un entorno virtualizado es más sencillo llevar a cabo tareas de respaldo, incluso este tipo de tareas pueden ser programadas.
- Recuperación, en caso de ocurrir una falla o recibir un ataque, es más rápido restaurar una máquina virtual desde un respaldo que volver a instalar y configurar todo en un equipo físico.
- Tiempo, se pueden definir normas para implementar las máquinas virtuales y guardarlas para instalaciones futuras.
- Versatilidad, podemos instalar diferentes tipos de máquinas virtuales, con diferentes Sistemas Operativos, indiferentemente de las características del servidor físico.

Teniendo en cuenta todo lo analizado anteriormente, se propone el siguiente modelo para la infraestructura On-Premise del CECQ (Figura 2.8):



**Figura 2.8 Diagrama de Red On-Premise**

Se utilizará un equipo físico que haga las veces de servidor de virtualización en VMware en el cual tendremos los siguientes servicios: servidor de archivos, servidor de correo, servidor de base de datos y firewall. Cada uno de los servidores trabajarían sobre CentOS V7, Se considera adicionalmente contar con otro equipo físico que haga las veces de servidor de respaldo, dos AP uno para las estaciones de trabajo y otro para las cámaras de video vigilancia, un equipo biométrico que se conecta a la red cableada y un Switch que trabaje en la capa 3, el mismo que nos permitirá trabajar con Vlan's para aportar mayor seguridad a la red.

### **Infraestructura basada en la nube**

La metodología de Servicios en la Nube [7] [8] día a día gana relevancia, debido a que las empresas no se ven en la necesidad de realizar grandes inversiones para incorporar una infraestructura On-Premise que les permita mantener servicios, plataformas o aplicaciones propias.

Una infraestructura basada en la nube nos permite mantener la información de nuestras aplicaciones y documentos electrónicos respaldados y siempre disponibles en internet, dejando de lado la preocupación de si existe suficiente capacidad de almacenamiento o si nuestros servidores físicos son lo suficientemente robustos para alojar una aplicación o servicio determinado.

Existen dos tipos de clasificación de infraestructura en la nube:

- Clasificación según los servicios:
  - IaaS (Infrastructure as a Service).
  - PaaS (Platform as a Service).
  - SaaS (Software as a Service).
- Clasificación según el entorno:
  - Nube Pública
  - Nube Privada
  - Nube Híbrida

Antes de mencionar la diferencia entre cada una de estas modalidades, es necesario indicar que todas tienen en común varios aspectos:

1. Se paga por el rendimiento o el espacio que se utiliza.
2. Brindan acceso a recursos alojados en centros de datos externos, por lo tanto, para acceder a ellos es necesario contar con servicio de internet.
3. El Hardware es administrado por el proveedor del servicio, por lo que no es necesario tener personal especializado en la empresa, ahorrando un valor importante en ese rubro.
4. En un principio se requiere de una inversión menor, que permite crear soluciones o aplicaciones y una vez probadas es fácil ampliar la cantidad de recursos.

### **Infraestructura como un servicio, IaaS**

Este tipo de servicios se refiere a mantener nuestra infraestructura en equipos virtualizados, es decir, almacenamiento, redes, servidores virtuales, entre otros. La parte de la infraestructura física es asumida por el proveedor, por lo que, inicialmente ya no es necesario realizar altas inversiones en hardware, ni en licencias, así como en el futuro no se deberá correr con los gastos de actualización y mantenimiento tanto de hardware como software. En caso de requerir ampliar nuestra infraestructura en la nube el proceso es flexible y se adapta a la necesidad de cada cliente. Ventajas que considerar con IaaS:

- No es necesario adquirir de forma completa una herramienta, por lo que, se paga únicamente lo que necesitamos.
- No es necesario invertir en hardware, ya que este costo es asumido por el proveedor del servicio.
- Se reducen el tiempo de acceso a los recursos, ya que estos están disponibles cuando y donde el cliente los requiera.
- El centro de datos no se encuentra físicamente en nuestra empresa, por lo que ahorramos costos relacionados con este.
- En caso de presentarse una falla, el servicio global no se ve afectado.

### **Plataforma como un servicio, PaaS**

Este tipo de servicio brinda un entorno seguro para el desarrollo de aplicaciones y poder acceder a estas a través de internet desde cualquier locación, estos entornos se adaptan a la necesidad de cada cliente teniendo en cuenta aspectos como: motor de base de datos, tipo de sistema operativo, herramientas de desarrollo y diseño, soporte técnico requerido. Ventajas que considerar con PaaS:

- Interfaces sencillas, las mismas que facilitan el desarrollo de aplicaciones.
- Ventaja en desarrollo Web y de software, es posible usar varios entornos a la vez para cada proceso, como los de prueba y desarrollo.
- Se adapta a las necesidades, brinda un total control de las herramientas instaladas en la plataforma.
- Costo, no es necesario invertir en hardware, se paga únicamente por los recursos que se utilizan.
- Seguridad, los respaldos de seguridad y la protección de la información se realiza de forma automatizada.
- Ubicación, no es necesario que todos los colaboradores de un proyecto se encuentren físicamente en el mismo lugar.

### **Software como un servicio, SaaS**

Este tipo de servicio brinda acceso a aplicaciones de software en la nube a través de internet en cualquier dispositivo, aquí podemos ubicar soluciones como ERP o CRM, el costo que se asume es bajo ya que se paga por cada usuario y no es necesario adquirir una licencia y al igual que IaaS y PaaS no es necesario invertir en hardware. Ventajas que considerar con SaaS:

- Compatibilidad, se puede acceder desde diferentes tipos de dispositivos.
- Personalización, se pueden contratar solo los módulos que se necesiten de cada aplicación.
- Acceso, se puede acceder a las aplicaciones contratadas en cualquier momento y desde cualquier lugar.
- Actualización, dado que el proveedor del servicio se encarga de la administración del software, contaremos siempre de forma automática con la versión más actualizada.

### **Entorno de Nube Pública**

Cuando la empresa contrata todos los servicios a proveedores externos se denomina nube pública, la administración de estos queda en manos de terceros. En este entorno todos los recursos como el almacenamiento y servidores son responsabilidad total del proveedor que brinda el servicio. Entre las principales ventajas de este tipo de nube encontramos:

- Mantenimiento, es el proveedor del servicio el que se encarga de mantener el hardware en óptimas condiciones.
- Disponibilidad, el riesgo de una caída de los servicios es menor que cuando contamos con una infraestructura On-Premise.
- Seguridad, la accesibilidad, las políticas de firewall o de respaldos con recaen en el proveedor del servicio.
- Carga Operacional, no es necesario contar con personal especializado en IT ya que es el proveedor quien se encarga de la mayoría de las tareas.

### **Entorno de Nube Privada**

Cuando la responsabilidad de los servicios implementados en la nube recae en la misma empresa se denomina nube privada, este entorno se refiere a tener los servidores virtualizados que puede ser tanto en las instalaciones de la empresa como en un ambiente externo a nuestra ubicación física, este tipo de entorno es mayormente utilizado por empresas de gran demanda de infraestructura como instituciones gubernamentales o financieras. Entre las principales ventajas de este tipo de nube encontramos:

- Privacidad, todos los servicios que integren la infraestructura se mantienen en todo momento en un ambiente privado.
- Personalización, el departamento de TI puede diseñar la infraestructura, administrar los recursos e implementar los servicios de acuerdo con la necesidad de la empresa.



- Seguridad, al ser una red de uso exclusivo de la empresa, los niveles de control pueden ser mayores.
- Eficiencia, los servicios pueden ser agrupados en pools (conjuntos de recursos), y de esta manera utilizar de mejor manera la capacidad del hardware que soporta nuestra infraestructura.

### **Entorno de Nube Híbrida**

Este entorno combina la administración de nube tanto pública como privada, los recursos se pueden administrar o mover entre los dos tipos de nube, aunque esto pueda incorporar carga administrativa al manejar este ambiente, un ejemplo común de este tipo de entorno es mantener la información sensible para la empresa en sus servidores en el ambiente privado y aprovechar los beneficios en los costos de ciertos servicios de proveedores externos. Entre las principales ventajas de este tipo de nube encontramos:

- Costo, en un inicio la inversión puede ser baja al tener todos servicios bajo la administración de la empresa.
- Flexibilidad, la empresa puede aplicar un mayor control en su entorno privado y al mismo tiempo aprovechar de manera eficiente los recursos en el entorno público.
- Escalabilidad, en caso de ser requerido se pueden migrar servicios del entorno privado al público.
- Seguridad, la empresa puede aplicar mayor control a la información sensible y delegar el control de recursos menos prioritarios.

#### **2.1.4 Diseño (Cuarta Fase)**

##### **Factores de Ponderación de Decisión de Stakeholders**

Para realizar la selección de proveedores en función a los servicios que estos ofertan, se utilizó una matriz de evaluación con aplicación de factores de ponderación para los grupos de interés, Stakeholders, para obtener un análisis crítico de cada una de las características y las funciones que

comprenden, para ello se utilizó una escala de Likker del 1 al 5 de donde 5 es la mejor y 1 la peor valoración.

Cada característica fue consensuada entre los Stakeholders del CECQ conformados por:

- Asesor Externo de Tecnología.
- Director Médico.
- Jefe Financiero.
- Jefe Administrativo.
- Jefe de Sistemas.

Los factores de ponderación utilizados por los Stakeholders en la valoración de las aplicaciones consideradas las más apropiadas para el CECQ se dan en función al cargo que ocupan, su perfil de competencia profesional y el rol que tienen en su participación en los procesos de adquisición, de esta manera, la adquisición consensuada de los grupos de interés tiene mayor validez democrática y confiabilidad en que lo que se adquiere está basado en las buenas prácticas empresariales, tal como se describe en la tabla 2.1:

CARGO DE LOS DECISORES PARTICIPANTES SEGÚN TIPO DE DECISIÓN A TOMAR	TIPO DE DECISIÓN	FACTOR
ASESOR EXTERNO DE TECNOLOGÍA: LSI	TÉCNICA	0.30
FINANCIERO: CPA	ADMINISTRATIVA	0.10
JEFE DE SISTEMAS	TÉCNICA	0.20
JEFE ADMINISTRATIVO	ADMINISTRATIVA	0.10
DIRECTOR MÉDICO: MSIG	GERENCIAL	0.30
TOTAL		1.00

**Tabla 2.1 Factores de Ponderación de Decisión de Stakeholders.**

### **Análisis comparativo de servicios de Infraestructura**

Para decidir qué tipo de tecnología utilizar, respecto al almacenamiento de la información del CECQ, teniendo como alternativas los escenarios de adquirir o alquilar un servidor dedicado, compartido o almacenar la información en la nube y considerando que alquilar un servidor compartido, no es la solución disponible apropiada, dado que el control sobre la data y los recursos puede verse afectado por la manipulación inadecuada de otros clientes en el servidor, frente a la ventaja de los bajos costo que representa un servicio de hosting compartido, y basado en la normativa que determina la Constitución de la Republica, Código Orgánico General de Salud, el Reglamento para el manejo de Información Confidencial en el Sistema Nacional de Salud, la preservación, Confidencialidad, Reserva y Respaldo de la información así lo determina[1].

Se procedió a la búsqueda de información, que permita realizar un análisis crítico en base a las características que garanticen ofrecer un eficiente servicio a los pacientes, así como la seguridad, confidencialidad y respaldo de los datos en los sistemas informáticos previstos, los Servidores en la Nube se pueden configurar para ofrecer niveles de rendimiento, seguridad y control similares a los de un servidor On-Premise.

Una vez hospedado el hardware físico solo lo utiliza el cliente, se alojan en un ambiente “virtualizado” compartido, que es administrado por su proveedor de hospedaje en la nube. Esto permite beneficiarse de las economías de escala al compartir el hardware con otros clientes, pagando la cantidad exacta de espacio en el servidor que se utilice. Los servidores en la nube también permiten aumentar o reducir los recursos en función de la demanda para evitar pagar los costos de una infraestructura que no utiliza si la demanda es baja.

Con los servidores en la nube se puede optimizar el rendimiento de los recursos de TI sin tener que pagar los costos asociados con la adquisición y administración de una infraestructura totalmente dedicada. En el caso de las empresas que tienen demandas y cargas de trabajo variables, los servidores en la nube es una opción para considerar pudiendo incluso ser la solución ideal.

El servidor dedicado es un equipo físico que se compra o se alquila para solventar una necesidad organizacional. Los servidores dedicados en general son usados en empresas e instituciones de gran tamaño que necesitan proteger información sensible con niveles muy altos de seguridad de datos, o empresas que tienen una elevada demanda para la capacidad del servidor.

Cuando se tiene servidores dedicados, sean estos On-Premise o alojados con un proveedor, se requiere personal que tenga un elevado conocimiento en TI para realizar actividades de mantenimiento de hardware y software, parches y actualizaciones, además de personal con sólido conocimiento en aplicaciones con requisitos de E/S, como son: bases de datos y plataformas de bases de datos.

En términos de rendimiento, los servidores de alojamiento web dedicados son rápidos y fiables, y son de mejor rendimiento en comparación con sus homólogos en la nube. Sin embargo, difieren en un factor: los recursos de un servidor dedicado se utilizan por lo general por debajo del 60%, lo que significa que no funciona a pleno rendimiento. Un modelo de infraestructura en la nube puede ahorrar una gran cantidad de electricidad y dinero, ser capaz de “reemplazar” varios servidores dedicados.

Un análisis de las ventajas y desventajas de los grupos de interés se tomó por decisión mayoritaria, el uso de internet en las nubes, fundamentalmente por el tipo de información que se tiene que respaldar,

los costos de implementación y de adquisición de servicio, que es lo que, como primera etapa, satisface las necesidades del CECQ. Se puede apreciar de mejor manera en el siguiente cuadro comparativo (Tabla 2.2):

CARACTERÍSTICAS EVALUADAS	SERVICIO EN LA NUBE	SERVIDOR FÍSICO / DEDICADO
Pago por uso del servicio	SAAS (Software as a services)	Pago mensual por el servidor (Dependiendo del caso)
Concentraci3n de tiempo y recursos	En el core business	Actividades relacionadas con servidor
Escalabilidad	Infinita, hacia arriba o abajo	Si equipo insuficiente, invertir
Costo del servicio	Bajos / Dependiente necesidades	Medios/Altos dependiente del volumen de transacci3n
Uso de Estandares de seguridad	Altos	Altos
Acceso remoto	Gratis e ilimitado	Costo por acceso remoto y limitado
Disponibilidad	24/7/365	24/7/365
Uso de espacio fisico	No requerido	Servidor con estandares seguridad
Respaldo de la informaci3n	No requerido	Respaldos periodicos manuales
Contrataci3n de espacio fisico	No requerido	Requerido
Pago por personal TI especializado	No es necesario	Necesario
Costo por fallos/daños/reparaciones	No es necesario	Necesario, mantenimiento y protecci3n del servidor
Actualizaciones del sistema	Automaticas	Requieren costos, y/o permisos
Espacio de disco	Casi ilimitado	Costo por espacio de almacenaje
Compra de recursos	Solo lo necesario	Lo necesario + alquiler del servidor
Compatibilidad con los S.O.	Todos	Especificado por el usuario
Control de recursos: Red, Software, y Hardware *	Control limitado	Total control
Seguridad en los accesos	Riesgo minimo	Riesgo minimo a moderado
Costos ocultos de implementaci3n	Bajos Costos servicio funcionamiento	Altos Costos equipos físicos, licencias y servicios
Costos del ancho de banda	Alto/Medio	Bajo Según requiera el trafico
Rendimiento	Bajo/Medio	Alto
Capacidad de soportar trafico	Bajo/Medio	Alto
Entorno de clustering y balanceo de carga	No apropiado	Ideal
Consumo de energia	Bajo, solo Pc activos	Medios/Altos, PC activos + Servidores 24/7/365, Falla de energia, requieren plantas de energia, baterias y respaldo
*Control de recursos: Red (Transferencia y ancho de banda), software servidor ( sistema operativo, servicios, librerías, panel de control, servidor web) , hardware (CPU, Memoria RAM, Uso de Discos)		

**Tabla 2.2 Análisis Comparativo de Servicios en la Nube vs Servidor Dedicado.**

Se definieron las 10 características más importantes, siendo estas las evaluadas por los Stakeholders para este proyecto, el análisis individual se encuentra descrito en el Anexo 4, la tabla globalizada aplicando los factores de ponderación utilizados en función a las características, determinó el siguiente resultado (Tabla 2.3).

CARACTERISTICAS EVALUADAS: <b>STAKEHOLDERS</b> LAS 10 MAS IMPORTANTES CONSENSUADAS	NUBE	SERVIDOR DEDICADO
Pago por uso del servicio	3.99	3.06
Control de recursos: Red, Software, y Hardware	1.90	4.83
Espacio de disco	3.37	3.36
Seguridad en los accesos	4.22	4.15
Acceso remoto	4.11	3.45
Actualizaciones del sistema	4.56	3.66
Costo del servicio	5.00	1.20
Concentracion de tiempo y recursos	4.92	0.78
Escalabilidad	4.49	2.97
Costos del ancho de banda	4.42	1.66
<b>TOTAL</b>	<b>4.10</b>	<b>2.91</b>

**Tabla 2.3 Análisis Comparativo de Servicios en la Nube vs Servidor Dedicado.**

El puntaje que alcanzaron las opciones de servicios en la nube o servicios On-Premise dedicados en la valoración realizada por los Stakeholders, en cada una de las características evaluadas, ofrece una ventaja para los servicios en la nube, por lo que en esta valoración consensuada es de 4.10 (81.96%) sobre el uso de servidores dedicados que alcanzo 4,91 (58,24), ver Tabla 2.4.

	PONDERADO ALCANZADO STAKEHOLDERS	ASESOR TIC	JEFE FINANCIERO	JEFE DE SISTEMAS	JEFE ADMINISTRATIVO	DIRECTOR MÉDICO	SERVICIO SELECCIONADO
NUBE	81.96	86.60	78.40	81.60	84.80	77.80	81.96
SERVIDOR DEDICADO	58.24	64.20	51.00	54.00	60.40	56.80	58.24
PUNTOS ALCANZADOS							
VALOR MAXIMO PONDERADO A 100%:	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

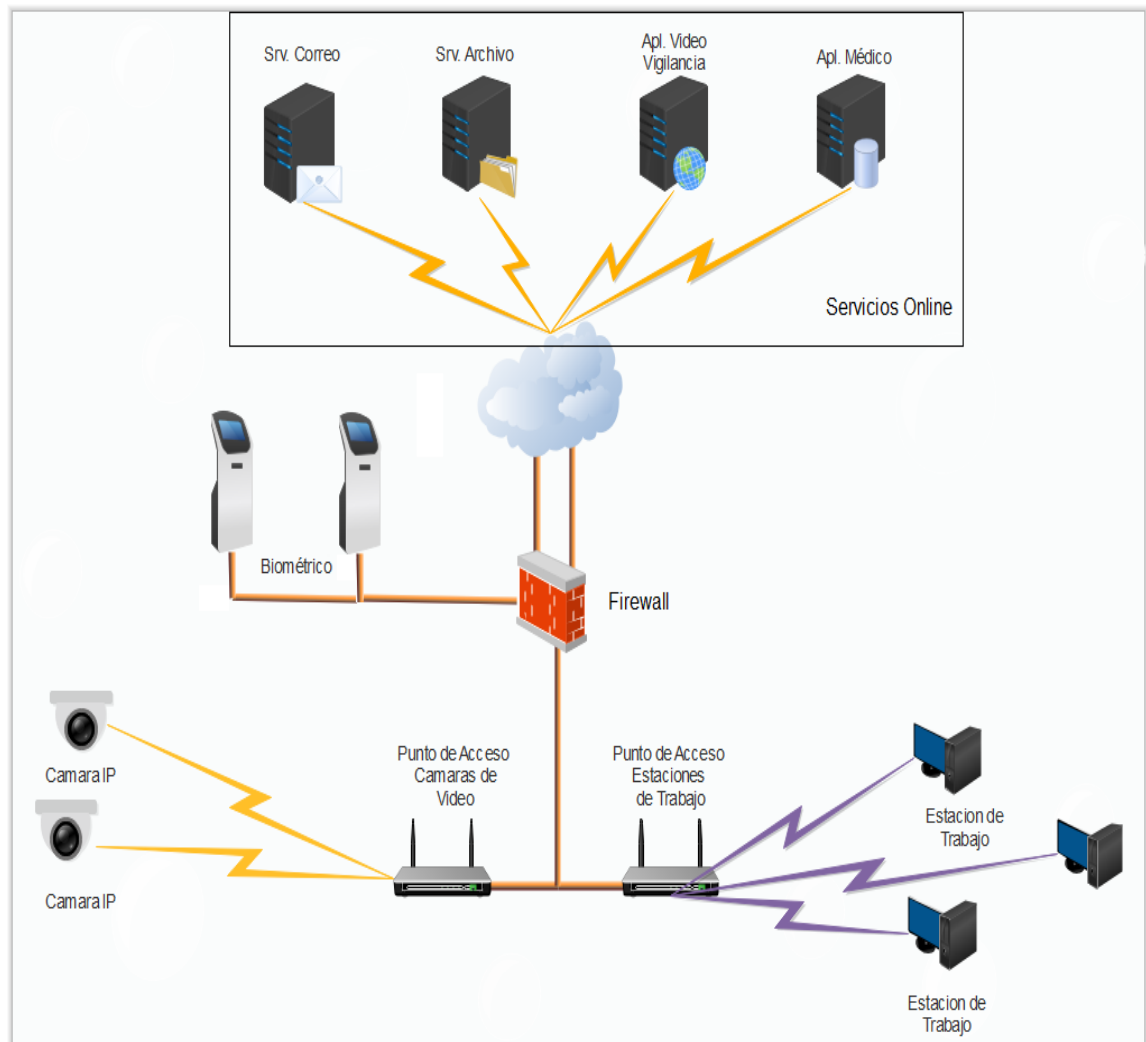
**Tabla 2.4 Proceso de Selección según cargos de Stakeholders, valoración ponderada al 100%.**

Luego del análisis realizado, se ha tomado la decisión de realizar el diseño basado en infraestructura en la nube, para lo cual se establecen los perfiles de áreas, usuarios y servicios a contratar.

Se prevé hacer una evaluación anual para proyectar escalabilidad y nuevas necesidades, de acuerdo con el crecimiento y estabilidad financiera.

## **2.2 Descripción General de la Solución para el CECQ**

Para llevar a cabo la solución de este proyecto hemos decidido aplicar la metodología de Infraestructura en la nube, usando la clasificación SaaS, en un entorno público, para brindar los servicios de correo electrónico, aplicativo médico, respaldo y acceso a video vigilancia desde internet, acceso a dispositivo biométrico desde internet, servidor de archivos compartidos con esto se aliviará la carga administrativa del área de sistemas del CECQ, los servicios a implementar se pueden apreciar en la siguiente imagen (Figura 2.9).



**Figura 2.9 Diagrama Macro Solución Propuesta.**

### **2.2.1 Subsistema de Aplicaciones.**

Se definió el uso de tres aplicativos a utilizarse como parte de la solución a los problemas planteados en la sección anterior:

1. Servicio de Correo Electrónico y Archivos compartidos.
2. Software de Control de Dispositivos Biométricos.
3. Software de Gestión de Historia Clínica Electrónica.



## **1. Servicio de Correo Electrónico y Archivos compartidos**

Para determinar cuál es la mejor opción se ha realizado análisis de benchmarking por competencia, a los productos que ofrecen tanto Microsoft como Google para buscar aplicarlos a las necesidades del cliente previamente establecidas, con el objetivo de poder mejorar la cadena de valor de la empresa fortaleciendo el área de tecnología y la información contenida en la misma. Las características evaluadas y su respectivo análisis comprenden [9] [10] [11]:

### **Oferta de aplicaciones**

Los paquetes de aplicaciones empresarial tienen un alcance funcional es muy similar en cuanto a las características evaluadas, por lo que no existe una ventaja competitiva de una aplicación sobre la otra, sin embargo, es de destacar que una característica importante que hace competitivo y único al producto de Microsoft es la opción de descarga. Es de destacar que todas las aplicaciones profesionales de Office 365, también están disponibles como versiones de escritorio y se pueden instalar desde la nube en dispositivos locales (dependiendo del plan de producto seleccionado) y utilizarlos sin conexión.

Otra diferencia importante es que Google Suite ofrece funciones offline para Google Docs, Sheets y Slides, pero no en aplicación de escritorio, sino como una herramienta de la aplicación web, por lo que es necesario utilizar una extensión para el uso offline y Chrome como único navegador, condición que el cliente busca que el uso del sistema utilice obligatoriamente un solo navegador, siendo su interés que sea compatible con la mayoría de los navegadores. (Tabla 2.5)

OFERTA DE APLICACIONES	OFFICE 365	GOOGLE SUITE
Procesamiento de textos	Microsoft Word	Google Docs
Tablas de cálculo	Microsoft Excel	Google Sheets
Presentaciones	Microsoft PowerPoint	Google Slides
Correo electrónico	Microsoft Outlook	Gmail
Bloc de notas digital	Microsoft One Note	Google Keep
Alojamiento web	Microsoft Sharepoint	Google Sites
Videoconferencia	Skype for Business	Google Hangouts Meets
Mensajería instantánea, chat en grupo	Skype for Business, Microsoft Teams	Google Hangouts Chat
Espacio de trabajo con chat	Microsoft Teams	-
Redes sociales para empresas	Yammer	Google+
Aplicaciones ofimáticas como web	SI	SI
Uso offline	SI	SI

**Tabla 2.5 Oferta de Aplicaciones Office 365 vs Google Suite.**

### **Almacenamiento en la nube y file sharing**

Ambas soluciones de nube son eficaces en el contexto corporativo debido principalmente al almacenamiento central de los datos en Internet; en Office 365, Microsoft confía en el servicio de alojamiento de archivos OneDrive disponiendo para ello de 1 terabyte (TB) de almacenamiento en la nube. Por su parte Google Suite tiene acceso a la plataforma de almacenamiento en la nube de Google Drive, el volumen del almacenamiento depende de la versión del producto que se utilice y del número de licencias de usuario que asume la empresa.

En Google Suite Basic la cuota de almacenamiento es de 30 gigabytes, y proporciona a los usuarios de las versiones Business y Enterprise un almacenamiento ilimitado siempre que se adquieran al menos 5 licencias de usuario. Con cuatro o menos licencias, el volumen de almacenamiento disponible se reduce a 1 TB por licencia, esta capacidad de almacenamiento satisface plenamente al CEQC. Ambas aplicaciones ofrecen la posibilidad de sincronizar el almacenamiento en la nube con un

dispositivo, de modo que los archivos y las carpetas almacenados en línea también están disponibles sin conexión si es necesario. En la administración de ficheros, ambas soluciones de almacenamiento en nube obtienen un muy buen rendimiento en una amplia gama de funciones. El historial de versiones y las funciones de uso compartido de archivos, con usuarios les permite compartir archivos con personas sean o no parte de la organización, con un límite de tiempo si es necesario, por lo que son consideradas prestaciones muy prácticas para la actividad diaria. (Tabla 2.6)

ALMACENAMIENTO EN LA NUBE	OFFICE 365	GOOGLE SUITE
Almacenamiento por usuario	1 TB	30GB, 1TB, Ilimitado
Sincronización	SI	SI
Versionado	SI	SI
Compartir archivo fecha caducidad	SI	SI
Búsqueda	SI	Basado en NLP
Aplicaciones ofimáticas como web	SI	SI
Uso Offline	SI	SI

**Tabla 2.6 Almacenamiento en la Nube**

### **Herramientas de colaboración**

Google Suite y Office 365 como plataformas de colaboración, proveen potentes herramientas para comunicarse y colaborar con profesionales médicos, pacientes y proveedores, sus servicios de videotelefonía, mensajería instantánea, y edición compartida de texto, hojas de cálculo y presentaciones.

Office 365 tiene a Skype for Business como servicio de videoconferencia y mensajería instantánea mientras que Google Suite tiene a Hangouts con sus servicios Hangouts Meet que ofrece funciones de videotelefonía y Hangouts Chat para enviar mensajes directos y mantener conversaciones

grupales. Microsoft Teams, tiene como ventaja competitiva que permite combinar la administración de grupos con el intercambio de archivos y el procesamiento de documentos compartidos, aspecto que Google Suite no lo permite.

Ambos sistemas se pueden implementar como páginas corporativas internas y otras aplicaciones de intranet con la misma profesionalidad. Sites, de Google Suite tiene un sistema intuitivo de plantillas que otorga un margen limitado de creatividad, mientras que Microsoft SharePoint es menos intuitivo, pero ofrece muchas más opciones de cara a implementar aplicaciones web internas. Ambos proveen red social interna en la nube con Yammer y Google+ (Tabla 2.7)

COLABORACIÓN	OFFICE 365	GOOGLE SUITE
Gestión de citas y contactos profesional	Sí	Sí
Edición compartida de texto, tabla y ppt	Sí	Sí
Videotelefonía	Sí	Sí
Mensajería instantánea	Sí	Sí
Chat para grupos	Sí	Sí
Videoconferencia	Sí	Sí
Páginas corporativas internas / intranet	Sí	Sí
Redes sociales internas	Sí	Sí

**Tabla 2.7 Herramientas de Colaboración**

### **Correo electrónico**

Ambas suites ofimáticas en la nube ofrecen funciones de correo electrónico a nivel profesional que incluyen también un calendario y una agenda de contactos. Los usuarios de Office 365 gestionan su tráfico electrónico en el programa cliente Outlook o en la aplicación web Outlook on the web, incluso en dispositivos móviles. En G Suite se realiza en la

aplicación web Gmail, que también soporta al producto de correo gratuito de Google.

Al contrario que la cuenta gratuita de Google, la cuenta de correo para clientes de la G Suite se muestra con una interfaz libre de publicidad y con dominio personalizable. En Office 365, el dominio profesional de correo electrónico se soporta en planes con el servicio de correo Exchange Online: Office 365 Business Premium, Office 365 Business Essentials, y Enterprise, es de destacar que en Office 365, el dominio personalizado no está incluido en la tarifa mensual, aunque se puede contratar aparte en cualquier proveedor de servicios. (Tabla 2.8)

CORREO ELECTRÓNICO	OFFICE 365	GOOGLE SUITE
Sin publicidad	Sí	Sí
Dominio personalizado incluido	No	Sí
Aplicación móvil	Sí	Sí
Cliente de escritorio incluido	Según el plan	No
Nombre personalizado	Sí	Sí
Listas de distribución	Sí	Sí

**Tabla 2.8 Correo Electrónico**

### **Seguridad y protección de datos**

La seguridad y protección de datos está orientada hacia clientes profesionales cuyos procesos de negocio están sujetos a estrictas directrices de cumplimiento normativo con respecto a la seguridad frente a escuchas y a la protección de datos. Bajo este contexto ambos proveedores ofrecen tecnologías garantizadas de cifrado para el almacenamiento de los datos en sus centros de datos, así como la transmisión de datos entre el cliente y el servidor, cumpliendo con los principales estándares y regulaciones de la industria para el procesamiento seguro de datos. (Tabla 2.9)

SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DATOS	OFFICE 365	GOOGLE SUITE
Cifrado de datos	SI	SI
Service Organization Controls Standards	SOC 2 y 3	SOC 1,2, y 3
Programa FedRAMP	SI CUMPLE	SI CUMPLE
Ley HIPAA	SI CUMPLE	PARCIALMENTE
Reglamento General Proteccion Datos	SI CUMPLE	SI CUMPLE

**Tabla 2.9 Seguridad y Protección de Datos**

### Disponibilidad y asistencia

Tanto la nube de Microsoft, como la Google Suite garantizan a sus usuarios una disponibilidad del 99,9 %. Los servicios de atención al cliente están disponibles en ambas plataformas por teléfono, correo electrónico o chat en cualquier momento del día. (Tabla 2.10)

DISPONIBILIDAD y ASISTENCIA	OFFICE 365	GOOGLE SUITE
Disponibilidad	99,9 %	99,9 %
Atención 24/7	SÍ	SÍ
Teléfono	SÍ	SÍ
Chat/correo electrónico	SÍ	SÍ

**Tabla 2.10 Disponibilidad y asistencia.**

### Precio

Google Suite dispone de tres opciones para sus usuarios, Google Suite, Basic y Business que se orientan a las empresas nacientes y empresas pequeñas y la versión Suite Enterprise enfocada para las grandes corporaciones. (Tabla 2.11)

<b>POLÍTICA DE PRECIOS G SUITE</b>	<b>Precio por usuario y mes</b>	<b>Funciones</b>
Basic	\$ 4.48	30 GB
Business	\$ 8.97	Ilimitado y opción archivar
Enterprise	\$ 25.78	Paleta de funciones ampliada
Enterprise	\$ 25.78	Paleta de funciones ampliada

**Tabla 2.11 Política de Precios Google Suite.**

Microsoft ofrece soluciones de acuerdo con las necesidades de las empresas, ofertando un abanico de productos diferenciado con siete planes con funciones diversas buscando adaptarse a las variabilidades que puede presentar sus usuarios y en función a su crecimiento (Tabla 2.12).

<b>POLÍTICA DE PRECIOS OFFICE 365</b>	<b>Por usuario y mes (Plan mensual)</b>	<b>Por usuario y mes (Plan Anual)</b>	<b>Funciones</b>
Business Essentials	\$ 4.20	\$ 5.10	Todas las Office como version Web
Business	\$ 8.80	\$ 10.60	Web y de Escritorio
Business Premium	\$ 10.50	\$ 12.60	Anteriores + Exchange, One Drive, SharePoint Teams
ProPlus	\$ 12.80	\$ -	Web, Escritorio, One Drive
Enterprise E1	\$ 6.70	\$ -	Anteriores +Exchange, SharePoint Teams, Yamer y Stream
Enterprise E3	\$ 19.70	\$ -	Anteriores + Seguridad y Compliance
Enterprise E5	\$ 34.40	\$ -	Anteriores +Seguridad avanzada, Analisis y Capacidad de Voz

**Tabla 2.12 Política de Precios Office 365.**

### Decisión del proveedor

El análisis individual de los Stakeholders se encuentra descrito en el Anexo 5, la tabla globalizada aplicando los factores de ponderación utilizados en función a las características, determinó el siguiente resultado. (Ver Tabla 2.13)

PUNTAJE POR CARACTERISTICAS	GOOGLE SUITE	OFFICE 365
OFERTA DE APLICACIONES	4.19	4.54
ALMACENAMIENTO EN LA NUBE	4.21	3.93
USO COMPARTIDO DE ARCHIVO	4.24	4.36
COLABORACIÓN	4.05	4.65
CORREO ELECTRÓNICO	3.60	4.09
SEGURIDAD	4.50	4.60
PROTECCIÓN DE DATOS	4.55	4.76
DISPONIBILIDAD	4.69	4.80
ASISTENCIA	4.53	4.63
POLÍTICA DE PRECIOS	4.34	4.88
<b>TOTAL</b>	<b>4.29</b>	<b>4.52</b>

**Tabla 2.13 Características Consensuadas evaluación Stakeholders.**

El puntaje que alcanzaron Google Suite y Office 365 en la valoración realizada por los Stakeholders, en cada una de las características evaluadas, ofrece una ventaja para el producto de Microsoft, por lo que en esta valoración consensuada es de 4.52 (96.04%) sobre Google Suite que alcanzo 4,29 (90,76%), por lo que Office 365 es la aplicación seleccionada (Ver Tabla 2.14).



SERVICIO SELECCIONADO CON EL MAYOR PUNTAJE PARA EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	PUNTOS ALCANZADOS	ASESOR EXTERNO LSI	JEFE FINANCIERO	JEFE DE SISTEMAS	JEFE ADMINISTRATIVO	DIRECTOR MÉDICO	PUNTAJE FINAL MAYOR ELEGIDO POR CONSENSO
OFFICE 365	4.52	4.56	4.30	4.59	4.09	4.66	96.04
GOOGLE SUITE	4.29	4.45	3.96	4.29	3.94	4.36	90.76
PUNTAJE MAXIMO A ALCANZAR	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	100.00

**Tabla 2.14 Proceso de Selección según cargos de Stakeholders.**

### Esquema de usuario asignado por área

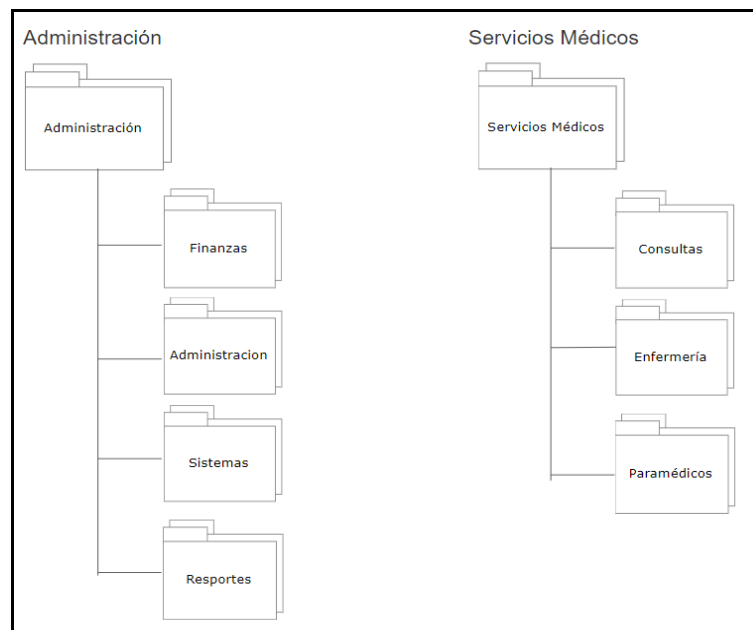
La siguiente tabla establece los perfiles de usuarios según el área de trabajo: (Tabla 2.15).

ÁREA	CARGO	RESPONSABLE	USUARIO ASIGNADO
Servicios Médicos	Dirección Médica	Dr. Gustavo Galio	direccion@cecq.com
	Enfermería	Cecibel Cushqui	enfermeria@cecq.com
	Paramédico	Lisbeth Galio	paramedico@cecq.com
	Paramédico	Ma. Pilar Galio	paramedico@cecq.com
	Consultorio 1	Médico 1	consulta1@cecq.com
	Consultorio 2	Médico 2	consulta2@cecq.com
Servicios Administrativos	Contabilidad	Cristian Zambrano	contabilidad@cecq.com
	Administración	Madolyn Galio	administracion@cecq.com
	Sistemas	Rodolfo Alvarado	sistemas@cecq.com

**Tabla 2.15 Perfil Usuario por área.**

### Esquema de almacenamiento por área

Se definieron dos áreas de trabajo para los repositorios de archivos los cuales son: área administrativa y área de servicios médicos. (Figura 2.10).



**Figura 2.10 Esquema de almacenamiento.**

Se establecen permisos de acceso a los recursos compartidos. (Tabla 2.16):

	Dir. Médico Sistemas	Contabilidad	Administración	Enfermería	Paramédico	Consultorio
CONTABILIDAD	X	X				
FACTURACION	X	X	X			
R.R.H.H.	X	X	X			
PERMISOS	X		X			
DATOS PACIENTES	X		X			
INVENTARIO	X		X	X		
HISTORIAS CLINICAS	X					X
ENFERMERIA	X			X	X	X

**Tabla 2.16 Perfiles de acceso a recursos compartidos.**

## 2. Software de Control de Dispositivos Biométricos.

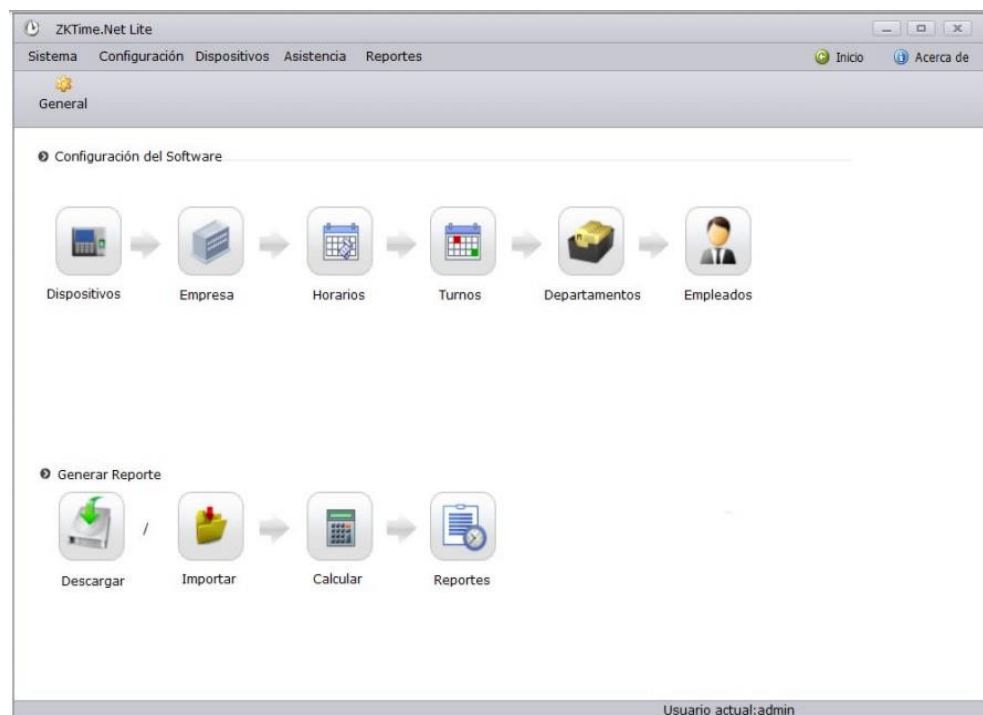
Ambos terminales biométricos se integrarán al software gratuito de gestión ZKTime.Net Lite [12] para pequeñas empresas (Figura 2.11), que distribuye ZKTeco, esta aplicación permite llevar un control eficiente y organizado del control de asistencia de los empleados, así como del

cumplimiento del horario de trabajo, además permitirá llevar una bitácora de quien ingresa al área de Dirección Médica.

Entre las principales características de este software tenemos (Tabla 2.17):

CARACTERÍSTICAS	
Licencia	Gratuita
Base de Datos	Acces / MS SQL
Máximo Usuarios	1000
Máximo Dispositivos	50
Comunicación	TCP/IP
Cálculo Tiempo de Trabajo	Si
Administración de Turnos	Si
Administración Tiempo Extra	3 Niveles
Formato de Reportes	PDF, HTML, XLS, XLSX, TXT, JPG

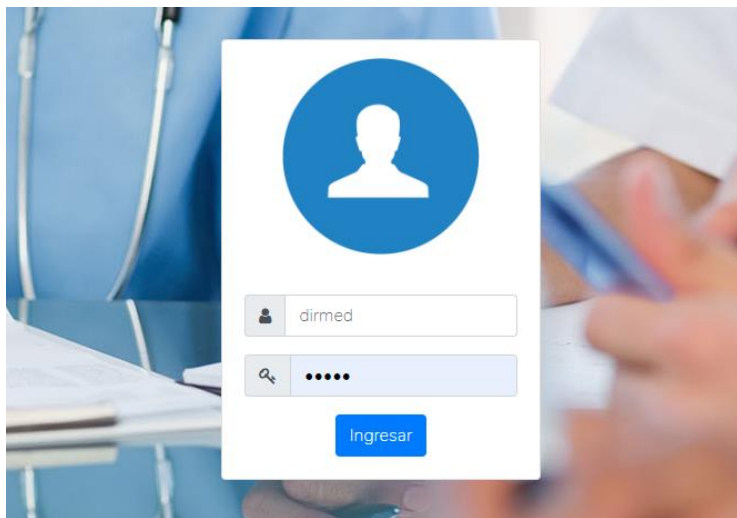
**Tabla 2.17 Características Software ZKTime.Net Lite**



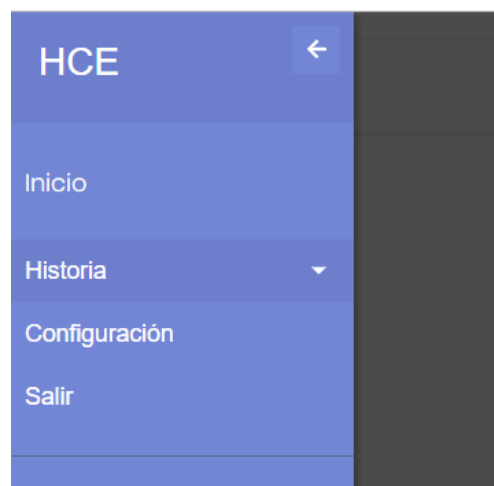
**Figura 2.11 Software ZKTime.Net Lite.**

### 3. Software de Gestión de Historia Clínica Electrónica.

El proceso de adquisición de la plataforma de gestión médica ha sido llevado a cabo directamente por el cliente, con un proveedor externo, que ha desarrollado su aplicación en base a los requerimientos de este, el software ha sido desarrollado en PHP Laravel y su base de datos en MySQL, será alojado en un Servidor Privado Virtual (VPS) con ambiente Linux, esto permitirá al usuario trabajar en un ambiente web por lo que no es necesario realizar instalaciones adicionales en los equipos del cliente.



**Figura 2.12 Software HCE 1**



**Figura 2.13 Software HCE 2**

<div> <div>+ Ingresar</div> <div>Listado de Pacientes</div> </div>					
Id	Apellidos	Nombres	Género	Fecha Nac.	Edad
0918734873-1	Jose Carlos	Flores Andino	Masculino	1979-08-19	40
0922202320-2	Rodolfo Francisco	Alvarado Macias	Masculino	1987-06-27	32

**Figura 2.14 Software HCE 3**

Ingrese sus nombres

Apellidos

Ingrese sus apellidos

Género

☒ Masculino
 ☐ Femenino

Fecha de Nacimiento

08/19/2000, 13:45

Tipo de Sangre

O+

Teléfono de contacto

Ingrese telefono de contacto

Dirección domiciliaria

Ingrese su dirección

Cancelar

Guardar

**Figura 2.15 Software HCE 4**

### 2.2.2 Subsistema de Seguridad Lógica.

Para realizar la selección del equipo a adquirir se utilizó la misma metodología y el procedimiento aplicado para la selección del servicio de correo y archivos compartidos, descrito anteriormente. La definición de la puntuación se realizó en función a las necesidades del CEQC.

Inicialmente se realizó un análisis macro de los tipos de dispositivos Next Generation Firewall (NGFW) de seguridad lógica que ofertan tanto Cisco [13] [14] como CheckPoint [15] [16], (Tabla 2.18).

De estos, se realizó una selección previa de los que mejor se adaptan a las necesidades del CECQ, por lo que los proveedores seleccionados inicialmente, fue Cisco con el Modelo FirePower NGFW 1010; y CheckPoint NGFW Modelo 1430 Security Appliance.

CISCO	CHECKPOINT
FirePower NGFW 1010	NGFW 1430 Security Appliance.
Administrador de dispositivos de seguridad adaptable (ASDM)	Check Point Dispositivos prevención de amenazas de próxima generación,
Dispositivo de seguridad adaptable	Check Point Security Gateway Virtual Edition (vSEC)
Cisco Firepower, dispositivos Cisco Meraki MX	
Dispositivos Cisco Meraki MX	

**Tabla 2.18 Dispositivos Firewall analizados.**

Para el proceso de toma de decisiones, se utilizó una matriz con factores de ponderación aplicada a los grupos de interés, tal como se aplicó en la selección del proveedor de correo y archivos compartidos, de esta manera, se busca aplicar métodos y procedimientos basados en las buenas prácticas empresariales que lleven a una decisión adecuada.

Para la recopilación de datos, se obtuvo información de la empresa Gartner [16], quien motiva a los usuarios de Firewall que comenten sus experiencias. Estas experiencias positivas, negativas, intermedias, y demás comentarios y opiniones sirvieron de base para el proceso en la toma de decisiones.

Los usuarios fueron segmentados por el sector industrial que representan, en función de los revisores de proveedores (Tablas 2.19 y 2.20).

INDUSTRIA DEL REVISOR	Cisco	CheckPoint	TOTAL
SERVICIOS	156	189	345
FINANCIEROS	133	147	280
FABRICACIÓN	109	97	206
CUIDADOS DE LA SALUD	85	27	112
COMUNICACIONES	55	45	100
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	19	77	96
CONSTRUCCIÓN	16	77	93
EDUCACIÓN	59	29	88
GOBIERNO	24	49	73
ENERGÍA Y SERVICIOS PÚBLICOS	31	40	71
MINORISTAS	38	31	69
DIVERSOS	43	17	60
TRANSPORTE	22	14	36
OTROS	77	28	105
<b>TOTAL # BASE TOTAL REVISORES</b>	<b>867</b>	<b>867</b>	<b>1734</b>

**Tabla 2.19 Cantidad de Revisores según su industria.**

INDUSTRIA DEL REVISOR	Cisco	CheckPoint
SERVICIOS	17.99	21.80
FINANCIEROS	15.34	16.96
FABRICACIÓN	12.57	11.19
CUIDADOS DE LA SALUD	9.80	3.11
COMUNICACIONES	6.34	5.19
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	2.19	8.88
CONSTRUCCIÓN	1.85	8.88
EDUCACIÓN	6.81	3.34
GOBIERNO	2.77	5.65
ENERGÍA Y SERVICIOS PÚBLICOS	3.58	4.61
MINORISTAS	4.38	3.58
DIVERSOS	4.96	1.96
TRANSPORTE	2.54	1.61
OTROS	8.88	3.23
<b>TOTAL 100 % BASE TOTAL REVISORES</b>	<b>867</b>	<b>867</b>

**Tabla 2.20 Porcentaje de Revisores según su industria.**

Para conocer, la importancia y magnitud del tipo de cliente y su rol dentro de la industria, se agrupó a los revisores de los proveedores por tamaño de la empresa, de acuerdo con los montos de facturación anual, cifrado en millones o billones de dólares (Tablas 2.21 y 2.22).



TAMAÑO DE LA EMPRESA (Dólares)	Cisco	CheckPoint	TOTAL
<\$50 MILLONES DE DOLARES	200	143	343
50 a 250 M USD	137	106	243
250 a 500 M USD	103	64	167
500 a 1 B USD	96	63	159
1 a 3 B USD	64	74	138
3 a 10 B USD	50	62	112
10 a 30 B USD	28	30	58
30B y +	24	37	61
NO INFORMA	165	288	453
<b>TOTAL # BASE TOTAL REVISORES</b>	<b>867</b>	<b>867</b>	<b>1734</b>

**Tabla 2.21 Cantidad de Revisores según su Facturación.**

TAMAÑO DE LA EMPRESA (Dólares)	Cisco	CheckPoint
<\$50 MILLONES DE DOLARES	23.07	16.49
50 a 250 M USD	15.80	12.23
250 a 500 M USD	11.88	7.38
500 a 1 B USD	11.07	7.27
1 a 3 B USD	7.38	8.54
3 a 10 B USD	5.77	7.15
10 a 30 B USD	3.23	3.46
30B y +	2.77	4.27
NO INFORMA	19.03	33.22
<b>TOTAL 100% BASE TOTAL REVISORES</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tabla 2.22 Porcentaje de Revisores según su Facturación.**

Posterior a la segmentación de los usuarios de las empresas que utilizan equipos de seguridad lógica, tanto de Cisco como de CheckPoint, se procedió al análisis crítico para evaluar la propuesta de las alternativas seleccionadas para escoger el mejor equipo de seguridad, determinados en función a las variables de experiencia de los usuarios con los equipos y sus respuestas.

El análisis individual de los Stakeholders se encuentra descrito en el Anexo 6, las características evaluadas se determinaron de acuerdo con las necesidades del CECQ y buscando aplicar las mejores prácticas en el área de seguridad informática, para asegurar una valoración democrática se discrimina según su rol y perfil de competencia en el análisis de los datos (Tabla 2.23).

<b>PUNTAJE POR CARACTERISTICAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA POR STAKEHOLDERS</b>	<b>Cisco</b>	<b>CheckPoint</b>
Evaluación y Contratación	4.39	4.18
Flexibilidad del Precio	4.50	3.99
Integración e Implementación	4.33	4.28
Facilidad de implementación	4.13	4.02
Servicio de ayuda	4.39	4.25
Puntualidad de la respuesta del vendedor	4.40	4.28
Calidad del soporte técnico	4.54	4.34
Clasificación General de Pares	4.26	4.15
Disponibilidad para recomendar: SI	3.97	3.93
Capacidades del Producto	4.33	4.25
<b>TOTAL</b>	<b>4.32</b>	<b>4.17</b>

**Tabla 2.23 Características Consensuadas evaluación Stakeholders.**

La evaluación comparativa consensuada de los grupos de interés, entre Cisco y CheckPoint, evaluando la experiencia de los usuarios con los equipos de seguridad lógica, favorece a la empresa Cisco, por lo que se decidirá en adquirir el equipo Cisco con el Modelo FirePower 1010 (Ver Figura 2.16); que alcanzó 4,32 de 5 puntos posibles; menor puntaje obtuvo CheckPoint con su Firewall 1430 Security Appliance. Alcanzo 4,17 (Tablas 2.24 y 2.25).

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES FIREWALL	PUNTOS MÁXIMO ALCANZADO 5	ASESOR EXTERNO LSI	JEFE FINANCIERO	JEFE DE SISTEMAS	JEFE ADMINISTRATIVO	DIRECTOR MÉDICO	PUNTAJE FINAL MAYOR FIREWALL ELEGIDO POR CONSENSO
CISCO FPR 1010	4.32	4.52	4.08	4.31	4.08	4.30	4.32
CHECKPOINT NGFW 1430	4.17	4.36	3.85	4.13	3.83	4.23	4.17

**Tabla 2.24 Proceso de Selección Firewall según cargos de Stakeholders.**

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES FIREWALL	PUNTAJE MÁXIMO PONDERADO 100	ASESOR EXTERNO LSI	JEFE FINANCIERO	JEFE DE SISTEMAS	JEFE ADMINISTRATIVO	DIRECTOR MÉDICO	PUNTAJE FINAL PONDERADO A 100
CISCO FPR 1010	86.46	90.40	81.60	86.10	81.60	86.00	86.46
CHECKPOINT NGFW 1430	83.33	87.10	76.90	82.50	76.60	84.50	83.33

**Tabla 2.25 Promedio Final Selección Firewall Ponderado a 100.**



**Figura 2.16 Firewall Cisco Firepower FPR-1010**

### **Zonas seguras e inseguras**

Para evitar intrusiones desde la red interna en el FPR-1010 se establecerán zonas seguras e inseguras, las mismas que se encargarán de restringir el acceso y así evitar la fuga de información por parte de algún intruso en la red. Interna.

- Zona Insegura, conexión a internet, principal y de respaldo.
- Zona Segura, AP estaciones de trabajo y AP videovigilancia, equipo biométrico.

La siguiente tabla muestra los permisos de acceso de cada una de las zonas establecidas. (Tabla 2.26)

	Zona Insegura Internet	Zona Segura Estaciones de Trabajo	Zona Segura Video Vigilancia	Zona Segura Biométrico
Zona Insegura Internet	X	X	X	X
Zona Segura Estaciones de Trabajo	X	X		
Zona Segura Video Vigilancia	X		X	
Zona Segura Biométrico	X			X

**Tabla 2.26 Permisos Acceso a Zonas en FPR-1010**

### **2.2.3 Subsistema de Videovigilancia y Acceso Biométrico**

#### **Video Vigilancia**

Para realizar la selección del proveedor se utilizó la misma metodología y el procedimiento aplicado para la selección de correo y Firewall, descrito anteriormente. La definición de la puntuación se realizó en función a las necesidades del CECQ.

Inicialmente se realizó un análisis macro de las principales características técnicas de los tipos de dispositivos de monitoreo de vigilancia y seguridad en el mercado [17] (Ver Anexo 7).

Como segundo paso del proceso, se procedió a realizar un comparativo de los 15 modelos de cámaras de seguridad y sus características particulares y generales, incluido su costo de adquisición. Estos 15 modelos fueron sometidos a una valoración general consensuada, para descartar los modelos que no satisfagan los requerimientos del CECQ y

dejar como alternativas de selección a los 5 modelos de cámara que obtuvieron mayor puntaje. (Tabla 2.27).

CARACTERISTA EVALUADA POR CAMARAS I.P. PARA EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	FOSCAM FI9831P	FOSCAM R2	FOSCAM C2	FOSCAM FOSBABY	DOMOCAM GH01-WS
P2P (PEER TO PEER)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
COMPRESION H264	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
LENTE/ANGULO DE VISION <ANGULO 001->ANGULO0.08	0.05	0.07	0.08	0.08	0.04
ZOOM OPTICO 1 PUNTO POR CADA 1X	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04
RESOLUCION MENOR 1 MAXIMA 10	0.08	0.03	0.02	0.02	0.03
VISION NOCTURNA/DISTANCIA 1PUNTO X C/5 MTS	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
IR CUT	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
RELE (ENTRADA/SALIDA)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
APTA PARA EXTERIORES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOVIMIENTO REMOTO PC/MOVIL	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05
SONIDO (MICROFONO/ALTA VOZ/JACKS) 1C/UNO	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
GRABACION EN PC	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GRABACION EN TARJETA INTERNA	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
WIFI + LAN	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
PROGRAMA GRATUITO PARA PC	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
VISION POR TELEFONO MOVIL	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
IDIOMA (CAMARA/PC/MANUAL)4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
FACILIDAD DE USO ( 1- 5)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
FACILIDAD DE INSTALACION ( 1- 5)	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04
SOPORTE TECNICO	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
GARANTIA 2 AÑOS	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ENVIO GRATIS	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
PRECIO IVA INCLUIDO	0.07	0.05	0.08	0.06	0.06
<b>TOTAL</b>	<b>0.72</b>	<b>0.71</b>	<b>0.70</b>	<b>0.71</b>	<b>0.75</b>

**Tabla 2.27 Cámaras Evaluadas con Mayor Puntaje.**

Los valores de evaluación fueron sometidos a un proceso de estandarización con los factores de ponderación aplicados a cada uno de los miembros de los Stakeholders, para obtener el puntaje final

ponderado, que dictaminará el modelo de cámara seleccionada. Las evaluaciones individuales se detallan en el Anexo 7.

La evaluación comparativa consensuada de los grupos de interés, Stakeholders, entre los 5 modelos de cámaras de video vigilancia, favoreció al modelo FI9831P de la marca Foscam, que alcanzo 4,45 de 5 puntos posibles (89,0%); menor puntaje obtuvo Fosbaby de la misma marca que alcanzo 4,14 (82.7%), seguido de GH01-WS de Domocam con 4,08 (81,6%), C2 3,93 (78,6%) y finalmente R2 con 3,79 (75,8%), ambas de Foscam. (Tablas 2.28 y 2.29).

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES CÁMARA IP	PUNTOS ALCANZADO MAXIMO 5	ASESOR EXTERNO LSI	JEFE FINANCIERO	JEFE DE SISTEMAS	JEFE ADMINISTRATIVO	DIRECTOR MÉDICO	PUNTAJE FINAL MAYOR CÁMARA IP ELEGIDA POR CONSENSO
FOSCAM FI993IP	4.45	4.50	3.80	4.40	4.00	4.80	4.45
FOSCAM FOSBABY	4.14	4.80	3.75	4.30	3.80	3.60	4.14
DOMOCAM GH01-WS	4.08	4.45	3.60	4.10	3.95	3.90	4.08
FOSCAM C2	3.93	4.50	3.80	4.00	3.50	3.50	3.93
FOSCAM R2	3.79	4.50	4.20	3.80	3.30	3.10	3.79

**Tabla 2.28 Proceso de Selección Cámara IP según cargos de Stakeholders.**

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES CÁMARA IP	PUNTAJE PONDERADO MAXIMO 100	ASESOR EXTERNO LSI	JEFE FINANCIERO	JEFE DE SISTEMAS	JEFE ADMINISTRATIVO	DIRECTOR MÉDICO	PUNTAJE FINAL PONDERADO A 100
FOSCAM FI993IP	89.00	90.00	76.00	88.00	80.00	96.00	89.00
FOSCAM FOSBABY	82.70	96.00	75.00	86.00	76.00	72.00	82.70
DOMOCAM GH01-WS	81.60	89.00	72.00	82.00	79.00	78.00	81.60
FOSCAM C2	78.60	90.00	76.00	80.00	70.00	70.00	78.60
FOSCAM R2	75.80	90.00	84.00	76.00	66.00	62.00	75.80

**Tabla 2.29 Promedio Final Cámara IP Ponderado a 100.**

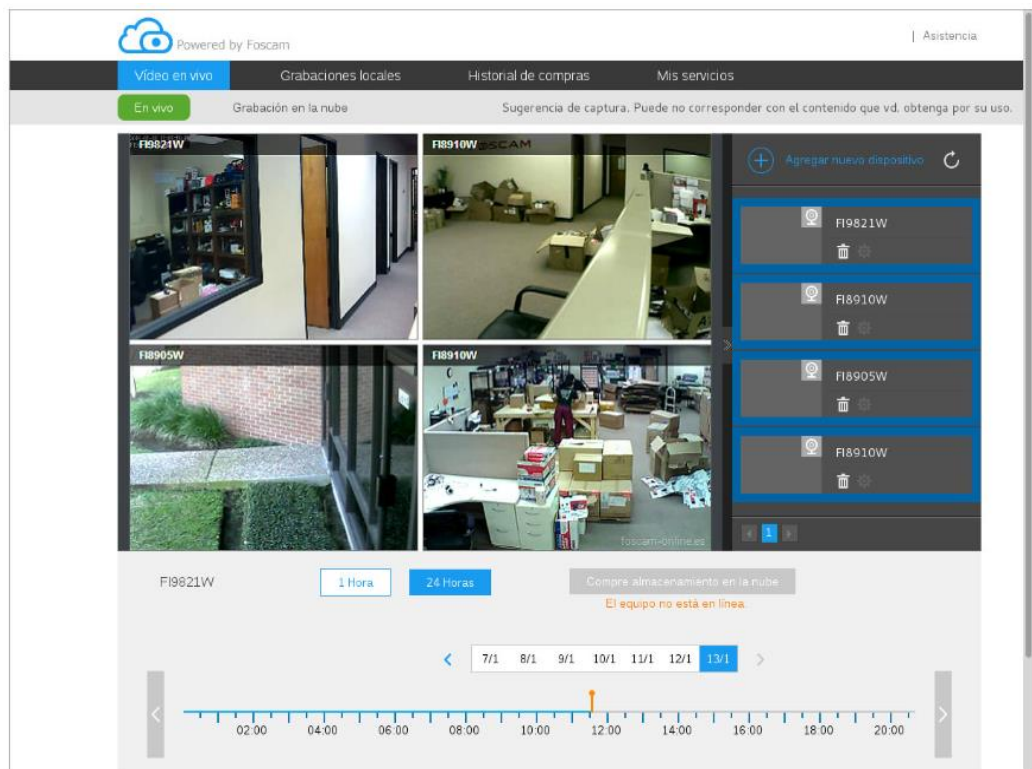
Las cámaras de Video Vigilancia Foscam FI9831P (Figura 2.17) [18], cuentan con control en Terminal de video y en Smartphone, a las cuales se puede acceder remotamente. El modelo seleccionado permite manipular la cámara en forma remota, desde cualquier lugar del mundo, se puede realizar un zoom de acercamiento, mover el ángulo de la

cámara para visualizar alguna necesidad, hacer fotografías del área deseada, envía alertas ante cualquier sonido anómalo, sea este ruido o voces, movimientos, se puede visualizar en la noche aún con las luces apagadas a través de los infrarrojos. La Información se almacena en una tarjeta de memoria de 128 Gigabytes insertada en la cámara.

El sistema de video vigilancia contará con un respaldo en línea de lo que sucede en la empresa en los horarios en los que se encuentra cerrada, para ello se contratará el servicio de almacenamiento en la nube directamente con la marca de las cámaras, Foscam (Figura 2.18) [19].



**Figura 2.17 Cámara IP Foscam FI9831P.**



**Figura 2.18 Servicio de Video en la nube Foscam Cloud.**

## Acceso Biométrico

En la actualidad el CEQC cuenta con un equipo biométrico modelo K30 de la marca ZKTeco [20], este terminal es considerado de gama básica por lo que las funciones que tiene son limitadas, pero cumple con su principal objetivo que es el de para llevar el control de ingreso y salida del personal que ahí labora (Figura 2.19). Entre sus principales características tenemos (Tabla 2.31):



CARACTERÍSTICAS
Control Simple de Acceso, Huella Digital.
Multi Idioma.
Reportes descargables por medio de dispositivo USB.
Reportes en formato Excel.
Puerto de Comunicación TCP/IP.
Alarma Externa.
Batería de Respaldo Incorporada.

**Tabla 2.30 Características Biométrico ZKTeco K30.**



**Figura 2.19 Biométrico ZKTeco K30.**

Adicional al equipo biométrico ya existente, se incorporará un nuevo terminal que servirá para restringir el acceso al área de Dirección Médica, ya que en dicha área reposa documentación importante del CECQ tales como: equipos médicos, tensiómetros digitales, glucómetros e insumos.

Para su adquisición se utilizará el método de compra directa, basado en las necesidades del CECQ, la experiencia previa del cliente con la marca ZKTeco, y las exigencias de las normativas de control para tener un control apropiado, que pueda servir de evidencia, ante un evento inesperado. El equipo biométrico para instalar es el MB360 de la marca

ZKTeco [21], considerado un terminal multi-biométrico (Figura 2.20). Entre sus principales características tenemos (Tabla 2.32).

CARACTERÍSTICAS
Reconoce hasta, 2000 Huellas Digitales.
Reconoce hasta, 2000 Tarjetas Magnéticas. (Opcional)
Reconoce hasta, 1500 Rostros.
Interfaz de Usuario Intuitiva y Sencilla
Puerto de Comunicación TCP/IP.
Reportes descargables por medio de dispositivo USB.
Multi Idioma.
Comunicación WIFI. (Opcional)
Verificación de Usuario en menos de 1 Segundo.
Conexión a Boton de Salida.
Conexión a Cerradura Eléctrica.
Alarma Externa.
Batería de respaldo
Reportes en formato Excel.

Tabla 2.31 Características Biométrico ZKTeco MB360.



Figura 2.20 Biométrico ZKTeco MB360.

Este terminal utiliza distintos medios de verificación tales como: reconocimiento facial, tarjeta magnética, huella digital y contraseña numérica.

Para complementar la seguridad brindada por este equipo, se conectará al mismo un sistema de chapa magnética que estará instalada en la puerta de acceso al área de Dirección Médica.

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 3.1 Plan de Implementación

Para implementar la solución presentada en los capítulos previos se ha realizado un plan de implementación apoyados en la herramienta Project 2016 para la elaboración de este, en el cuál encontraremos de forma detallada cada una de las fases a seguir para la ejecución del proyecto, lo que nos da una idea del tiempo requerido para la implementación y nos presentará los valores monetarios en dólares correspondientes a la primera fase de la solución, denominado el Costo Cero.

Se han definido cinco fases para la implementación del proyecto estas son:

- Reunión de Cierre
- Adquisición de Equipos y Aplicaciones
- Pruebas y Errores
- Informes
- Entrega de Proyecto

#### **Reunión de Cierre**

En esta primera fase se redactará un contrato por los servicios de asesoría e implementación con las cláusulas respectivas para ambas partes, una vez firmado y notariado el documento, se recibe el primer anticipo que será de un 40% del valor establecido por costos de asesoría e implementación del proyecto, este anticipo servirá para la compra de los equipos.

#### **Adquisición de equipos y aplicaciones**

La siguiente actividad para realizar será la compra de equipos y aplicaciones previamente cotizados que son: 1 Firewall, 1 Biométrico, 6 Cámaras IP, y los 2 AP, del mismo modo se hará las compras de las aplicaciones solicitadas,

luego de eso se procederá con la respectiva configuración de equipos e instalación de estos, la configuración de las aplicaciones correspondientes para cada servicio, al finalizar esta actividad se recibe un segundo anticipo que será el 30% por costos de asesoría e implementación.

### **Periodo de pruebas**

En esta fase daremos una inducción a los empleados para familiarizarse con los nuevos productos que se ejecutaran en el CECQ, para esta tarea se consideraron 5 días, una vez habilitados todos los servicios habrá un período de prueba de 20 días, el mismo que servirá para detectar errores con las aplicaciones o equipos instalados, finalmente se ha considerado un espacio de 10 días para corregir errores en caso de que se presenten.

### **Informe reportes y acta entrega-recepción**

Una vez superado el período de prueba, se lleva a cabo la elaboración de reportes de la configuración de equipos, así como de la configuración de aplicaciones, se procede también a elaborar un reporte de pruebas realizadas y errores corregidos, finalmente se redacta el acta entrega-recepción del trabajo de asesoría e implementación llevado a cabo.

### **Entrega de proyecto**

En esta última fase se hará la entrega de reportes de cada uno de los elementos que fueron adquiridos en nuestro contrato detallando cada actividad que se realizó en el período de prueba, para así finalmente hacer entrega del acta de entrega-recepción donde se detalla cada proceso que se deja constancia de que todo queda funcionando y sin errores, para de este modo hacer la entrega formal del proyecto, y poder realizar el cobro por el saldo final del 30% por costos de asesoría e implementación al finalizar el proyecto.

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	Costo
0	<b>INFRAESTRUCTURA PARA LA BASE DE DATOS DEL CECQ</b>	59 días	jue 08/08/19	mar 29/10/19			\$ 3,321,17
1	<b>FASE 1 REUNIÓN DE CIERRE</b>	3 días	jue 08/08/19	lun 12/08/19			\$ 0,00
2	Redactar contrato por asesoría e implementación.	2 días	jue 08/08/19	vie 09/08/19			\$ 0,00
3	Firma de contrato.	1 día	lun 12/08/19	lun 12/08/19	2		\$ 0,00
4	Entrega primer anticipo 40% por asesoría e implementación.	0 días	lun 12/08/19	lun 12/08/19			\$ 0,00
5	<b>FASE 2 ADQUISICIÓN DE EQUIPOS Y APLICACIONES</b>	14 días	mar 13/08/19	vie 30/08/19	1		\$ 3,321,17
6	<b>Compra de equipos.</b>	4 días	mar 13/08/19	vie 16/08/19	4		\$ 2,431,17
7	Firewall Firepower 1010	1 día	mar 13/08/19	mar 13/08/19	3	Firewall	\$ 1,314,50
8	Biométrico ZKTeco MB360	1 día	mié 14/08/19	mié 14/08/19	7	Biométrico	\$ 172,99
9	Cámara IP Foscam FI9831 W	1 día	jue 15/08/19	jue 15/08/19	8	Cámara IP	\$ 749,70
10	AP Linksys Cisco E2500	1 día	vie 16/08/19	vie 16/08/19	9	Access Point	\$ 193,98
11	<b>Configuración y Instalación de equipos.</b>	5 días	lun 19/08/19	vie 23/08/19	6		\$ 740,00
12	Configurar Firewall	1 día	lun 19/08/19	lun 19/08/19	10	Rodolfo Alvarado Macias;Madolyn Galio Giler	\$ 250,00
13	Instalar Biométrico	1 día	mar 20/08/19	mar 20/08/19	12	Rodolfo Alvarado Macias	\$ 70,00
14	Configurar Cámaras	1 día	mié 21/08/19	mié 21/08/19	13	Madolyn Galio Giler	\$ 120,00
15	Instalar Cámaras	1 día	jue 22/08/19	jue 22/08/19	14	Madolyn Galio Giler;Rodolfo Alvarado Macias	\$ 240,00
16	Configurar AP	1 día	vie 23/08/19	vie 23/08/19	15	Rodolfo Alvarado Macias;Madolyn Galio Giler	\$ 60,00
17	Compra de aplicaciones.	2 días	lun 26/08/19	mar 27/08/19	16		\$ 0,00
18	Configuración de aplicaciones.	3 días	mié 28/08/19	vie 30/08/19	17	Madolyn Galio Giler;Rodolfo Alvarado Macias	\$ 150,00
19	Entrega primer anticipo 40% por asesoría e implementación.	0 días	mar 27/08/19	mar 27/08/19			\$ 0,00
20	<b>FASE 3 PRUEBAS Y ERRORES.</b>	35 días	lun 02/09/19	vie 18/10/19	5		\$ 0,00
21	Inducción a Usuarios	5 días	lun 02/09/19	vie 06/09/19	19;18	Rodolfo Alvarado Macias;Madolyn Galio Giler	\$ 0,00
22	Ejecución de pruebas.	20 días	lun 09/09/19	vie 04/10/19	21	Usuarios	\$ 0,00
23	Corrección de errores.	10 días	lun 07/10/19	vie 18/10/19	22	Madolyn Galio Giler;Rodolfo Alvarado Macias	\$ 0,00
24	<b>FASE 4 INFORMES</b>	4 días	lun 21/10/19	jue 24/10/19	20		\$ 0,00
25	Elaboración de reporte de configuración de equipos.	1 día	lun 21/10/19	lun 21/10/19	23	Rodolfo Alvarado Macias	\$ 0,00
26	Elaboración de reporte de configuración de aplicaciones.	1 día	mar 22/10/19	mar 22/10/19	25	Madolyn Galio Giler	\$ 0,00
27	Elaboración de reporte de pruebas y errores corregidos.	1 día	mié 23/10/19	mié 23/10/19	26	Rodolfo Alvarado Macias	\$ 0,00
28	Elaboración de acta entrega-recepción de trabajo de asesoría e implementación.	1 día	jue 24/10/19	jue 24/10/19	27	Madolyn Galio Giler	\$ 0,00
29	<b>FASE 5 ENTREGA DE PROYECTO</b>	3 días	jue 24/10/19	mar 29/10/19	24		\$ 0,00
30	Entrega saldo 30% por costos de asesoría e implementación.	0 días	jue 24/10/19	jue 24/10/19			\$ 0,00
31	Entrega de reportes	1 día	vie 25/10/19	vie 25/10/19	28;30	Madolyn Galio Giler	\$ 0,00
32	Entrega de actas de Entrega-Recepción.	1 día	lun 28/10/19	lun 28/10/19	31	Rodolfo Alvarado Macias	\$ 0,00
33	Entrega formal del proyecto.	1 día	mar 29/10/19	mar 29/10/19	32	Rodolfo Alvarado Macias;Madolyn Galio Giler	\$ 0,00

**Figura 3.1 Plan de Implementación de Infraestructura para CECQ**

### 3.2 Presupuesto del Proyecto

Se ha considerado una vida útil de 5 años en los equipos a adquirir por lo que además de hacer un presupuesto para la implementación de este proyecto se proyectó por ese mismo periodo el uso de las aplicaciones a adquirir para de este modo poder dimensionar de forma correcta el costo total del proyecto, tanto al inicio como al cumplirse 5 años.

- Equipos, aplicaciones y servicios a adquirir.
- Valores adquisición y configuración de equipos y aplicaciones.
- Valores inicial y proyección a 5 años.

CANTIDAD	TIPO	MODELO / PROVEEDOR
1	Firewall	Cisco Firepower 1010
1	Biométrico	ZKTeco MB360
6	Cámara IP	Foscam FI9831 W
2	Access Point	Linksys Cisco E2500
1	Software de Gestión Médica	HC Med.
6	Servicio Video Cloud	Foscam Cloud Service
8	Licencia Office 365 Empresa	Microsoft
1	Internet 50 MB (Principal)	Netlife
1	Internet 50 MB (Backup)	Tv Cable
1	Configuración, Instalación y Mantenimiento	Asesoría Alvarado-Galio

**Tabla 3.1 Tabla de Equipos, Aplicaciones y Servicios a Adquirir.**

En la tabla 3.1 se describen los equipos, aplicaciones y servicios que deben ser adquiridos para llevar a cabo la implementación del proyecto para el CECQ, es importante mencionar que los elementos que se indican en la tabla fueron previamente comparados con equipos de similares características, siendo estos los que mejor se adaptan a las necesidades del cliente.

NOMBRE DEL EQUIPO	COSTO UNITARIO		UNIDADES O MESES	TOTAL AÑO 0	TOTAL AÑO 1	TOTAL AÑO 2	TOTAL AÑO 3	TOTAL AÑO 4	TOTAL AÑO 5
	ADQUISICIÓN	MENSUAL							
Firewall Firepower 1010	\$ 1,314.50		1	\$ 1,314.50					
Biometrico ZKTeco MB360	\$ 172.99		1	\$ 172.99					
Cámara IP Foscam FI9831 W	\$ 124.95		6	\$ 749.70					
AP Linksys Cisco E2500	\$ 96.99		2	\$ 193.98					
Configuración Firewall	\$ 250.00		1	\$ 250.00					
Instalacion Biométrico	\$ 70.00		1	\$ 70.00					
Configuración Cámaras IP	\$ 20.00		6	\$ 120.00					
Instalación Cámaras IP	\$ 40.00		6	\$ 240.00					
Configuración AP	\$ 30.00		2	\$ 60.00					
Configuración Aplicaciones	\$ 150.00		1	\$ 150.00					
Software de Gestión Médica		\$ 50.00	12		\$ 600.00	\$654.42	\$713.78	\$778.52	\$849.13
Servicio Video Cloud		\$ 24.00	12		\$ 288.00	\$314.12	\$342.61	\$373.69	\$407.58
Licencia Office 365 Empresa		\$ 40.00	12		\$ 480.00	\$523.54	\$571.02	\$622.81	\$679.30
Internet 50 MB (Principal)		\$ 36.50	12		\$ 438.00	\$477.73	\$521.06	\$568.32	\$619.86
Internet 50 MB (Backup)		\$ 39.90	12		\$ 478.80	\$522.23	\$569.59	\$621.26	\$677.60
Mantenimiento preventivo y correctivo		\$ 120.00	4		\$ 480.00	\$523.54	\$571.02	\$622.81	\$679.30
SUBTOTAL				\$ 3,321.17	\$ 2,764.80	\$ 3,015.57	\$ 3,289.08	\$ 3,587.40	\$ 3,912.78

**Tabla 3.2 Valores Adquisición y Configuración de Equipos y Aplicaciones.**

En la tabla 3.2 se describe el valor estimado para la adquisición de los equipos informáticos y de la respectiva configuración e instalación de estos, el costo estimado para ello se estableció en \$ 3321.17.

COSTO PROYECTO A 5 AÑOS	
AÑO 0	\$ 3,321.17
AÑO 1	\$ 2,764.80
AÑO 2	\$ 3,015.57
AÑO 3	\$ 3,289.08
AÑO 4	\$ 3,587.40
AÑO 5	\$ 3,912.78
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 19,890.79</b>

**Tabla 3.3 Tabla Valores Inicial y proyección a 5 años.**

En la tabla 3.3 se describen los totales de los valores que se manejarán en el proyecto, el primer valor denominado *Año 0* hace referencia al costo inicial de implementación, los demás valores son el costo estimado de los servicios contratados hasta los 5 años, la tasa de interés utilizada para calcular los valores futuros corresponde a información tomada de la página web del Banco Central del Ecuador (BCE) [22], esta tabla nos permite conocer el costo total del proyecto que es de \$ 19,890.79 en un periodo de 5 años.



# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

La implementación de una infraestructura para la base de datos es de gran utilidad para cualquier tipo de Centro Médicos e incluso para PYMES de distintos ejes comerciales ajustándose a las necesidades de cada cliente.

Un Sistema de Información seguro, facilita al personal desarrollar actividades eficientes en su campo de competencia, mejorar tiempos de búsqueda y accesos a los datos almacenados.

El almacenar la información en aplicativos en la nube, libera al CECQ de espacio físico que pueden optimizarse en nuevos servicios incrementando la generación de ingresos.

El disponer de registros electrónicos y digitales, reduce costos relacionados en administrar la infraestructura si esta fuera física y se encontrara en las instalaciones del cliente.

Este diseño tiene un mercado potencial de 671 Centro de Especialidades en la zonal 8 de nuestro país ACESS, por lo tanto, su implementación en el 20% del ese mercado es un logro importante y atractivo.

La Información electrónica y digital, aporta al medio ambiente y política de cero papeles.

## **4.2 Recomendaciones**

Al estar la mayoría de los servicios alojados en la nube, una de las principales recomendaciones es de mantener activo en todo momento dos servicios de internet con la misma capacidad de transmisión, que en el caso de este proyecto se ha considerado sea de 50 Mbps, con una tasa de compartición de 2:1.

Brindar a todo miembro del equipo de trabajo una adecuada inducción de los servicios implementados, así como establecer con cada una de las áreas involucradas la estructura que deben tener sus repositorios, con el fin de evitar tener duplicidad de información.

Al mantener los servicios en la nube, es necesario en todo momento estar conectado a internet, es de suma importancia que las estaciones de trabajo cuenten con un antivirus actualizado, a pesar de que existen en el mercado varios aplicativos que brindan este servicio de forma gratuita, recomendamos considerar en un futuro inmediato la adquisición de licencias de antivirus para poder contar con todos los beneficios que estos ofrecen.

Finalmente, se recomienda ubicar tanto las cámaras IP, como el Firewall fuera en lugares de difícil acceso para así evitar la manipulación física de equipos que se instalarán, en caso de duda siempre acudir a personal capacitado.

# BIBLIOGRAFÍA

[1] Art. 7.- Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos:

- e) Ser oportunamente informada sobre las alternativas de tratamiento, productos y servicios en los procesos relacionados con su salud, así como en usos, efectos, costos y calidad; a recibir consejería y asesoría de personal capacitado antes y después de los procedimientos establecidos en los protocolos médicos. Los integrantes de los pueblos indígenas, de ser el caso, serán informados en su lengua materna;
- f) Tener una historia clínica única redactada en términos precisos, comprensibles y completos; así como la confidencialidad respecto de la información en ella contenida y a que se le entregue su epicrisis;
- g) Recibir, por parte del profesional de la salud responsable de su atención y facultado para prescribir, una receta que contenga obligatoriamente, en primer lugar, el nombre genérico del medicamento prescrito;
- h) Ejercer la autonomía de su voluntad a través del consentimiento por escrito y tomar decisiones respecto a su estado de salud y procedimientos de diagnóstico y tratamiento, salvo en los casos de urgencia, emergencia.

[2] ESPOL. (2016). Propuesta de rediseño de la infraestructura de red para mejorar la seguridad de los datos en una empresa pública de agua. [online].

Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/39357>

[3] ESPOL. (2016). Implementación de la nueva arquitectura de comunicaciones interna, orientada a la seguridad de la información, en base a los problemas de la infraestructura actual de una institución de educación superior. [online].

Disponible en : <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/39362>

[4] UEB. (2011). Configuración e implementación de un servidor de correo utilizando herramientas open source en el Instituto Tecnológico Superior “Ángel Polibio Chaves” del cantón Guaranda [online].

Disponible en: <http://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/1470>

[5] ACESS. (2019). Permisos de Funcionamiento Vigentes Público y Privado [online].

Disponible en: <http://www.calidadsalud.gob.ec/acess-app-servicio-ciudadano/public/estadistica/permisosFuncionamientoVigente.jsf>

[6] Amin Espinoza. (2016). Diferencia entre una infraestructura On-Premise y en la nube [online].

Disponible en: <https://channel9.msdn.com/Blogs/Lleva-tu-idea-a-la-nube/Diferencia-entre-una-infraestructura-On-Premise-y-en-la-nube>

[7] Neteris. (2017). Servicios en la nube: diferencias entre IaaS, PaaS y SaaS. [online].

Disponible en: <https://blog.neteris.com/stepforward/servicios-en-la-nube-diferencias-entre-iaas-saas-y-paas>

[8] Axarnet. (2019). Diferencias entre nube privada, pública e híbrida [online].

Disponible en: <https://www.axarnet.es/blog/nube-privada-publica-hibrida/>

[9] Productos Office. Comparación de Productos Office 365 para empresas [online].

Disponible en: <https://products.office.com/es-ww/compare-all-microsoft-office-products?&market=ec&activetab=tab%3aprimaryr2>

[10] Ionos. (2019). G Suite de Google y Office 365 de Microsoft frente a frente [online].

Disponible en : <https://www.ionos.es/startupguide/productividad/g-suite-vs-office-365/>

[11] Ionos. (2019). El RGPD: nueva normativa europea desde 2018 [online].

Disponible en : <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/derecho-digital/el-rgpd-normativa-europea-de-proteccion-de-datos/>

[12] ZKTeco. (2015) ZKTime.Net 3.0 Sincronizador de Tiempo y Espacio. [Online].

Disponible en: <https://www.zktecolatinoamerica.com/documentos/tiempo-y-asistencia/software/ZKTimeNET%20Lite.pdf>

[13] Solutel. (2018). ASA 5506-X Firepower hacia Cisco Firepower 1010 NGFW [online].

Disponible en: <https://www.solutel.com/asa-5506-x-firepower-hacia-cisco-firepower-1010-ngfw/>

[14] Cisco. (2019). Firewall de última generación Cisco Firepower [online]

Disponible en: [https://www.cisco.com/c/dam/global/es\\_es/assets/pdf/c78-736661-00\\_cisco\\_firepower\\_next-generation\\_firewall\\_ds\\_v4a\\_es-eu.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/es_es/assets/pdf/c78-736661-00_cisco_firepower_next-generation_firewall_ds_v4a_es-eu.pdf)

[15] CheckPoint. (2019). Firewall de próxima generación [online]

Disponible en: <https://www.checkpoint.com/es/products/next-generation-firewall/>

[16] Check Point. (2019). 1400 SECURITY GATEWAYS [online].

Disponible en: <https://www.checkpoint.com/downloads/products/1400-security-gateway-datasheet.pdf>

[17] Gartner. (2019). Comparing Cisco, Check Point Software Technologies [online].

Disponible en: <https://www.gartner.com/reviews/market/enterprise-network-firewalls/compare/cisco-vs-check-point-software-tech>

[18] Foscam. Cámaras IP Interior Foscam [online].

Disponible en: <https://www.foscam-online.es/foscam-fi9831p-w-camara-ip-blanca-hd-960p-p2p-h264-wifi-aviso-deteccion-movimiento.html>

[19] Foscam. Foscam Cloud [online].

Disponible en: <https://www.foscam-online.es/foscam-cloud.php>

[20] ZKTeco. (2017). Equipo Biométrico ZKTeco K30. [Online].

Disponible en: <https://www.zktecolatinoamerica.com/documentos/tiempo-y-asistencia/standalone/K30/K30.pdf>

[21] ZKTeco. (2017) Equipo Biométrico ZKTeco MB360. [Online].

Disponible en: <https://www.zktecolatinoamerica.com/documentos/tiempo-y-asistencia/standalone/MB360/MB360.pdf>

[22] Banco Central del Ecuador. (2019) Tasas de interés activas efectivas vigentes para el sector financiero privado, público y, popular y solidario. [Online].

Disponible en:

<https://contenido.bce.fin.ec/docs.php?path=/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm>

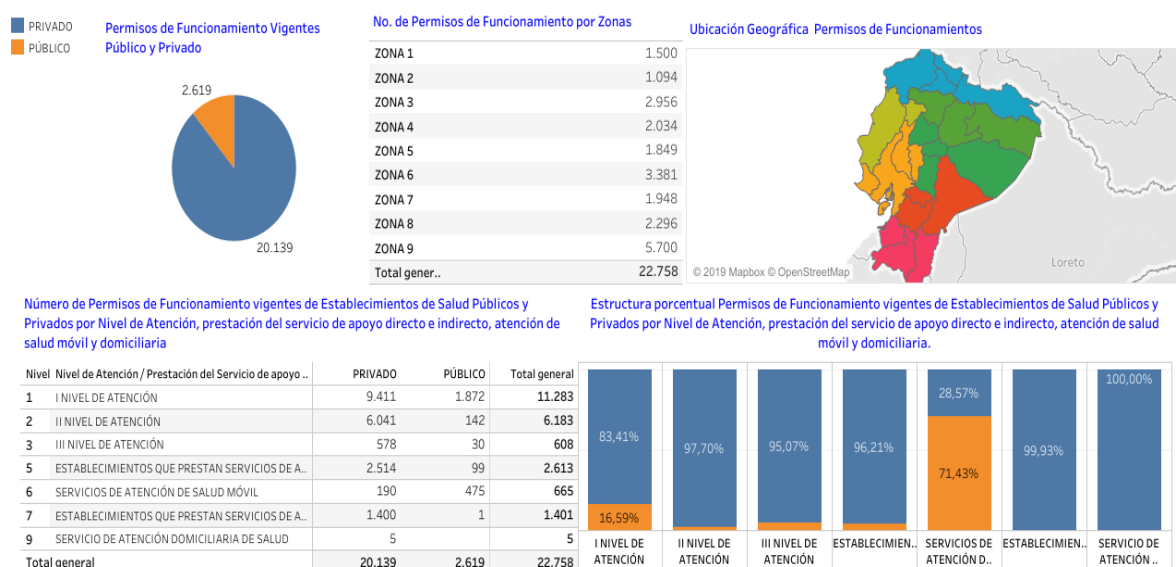


# ANEXOS

## ANEXO A1: INVESTIGACIÓN DE ESCRITORIO

Para llevar a cabo la investigación de escritorio, se implementó un diseño multietápico, el mismo que nos permitió filtrar información desde un entorno a nivel nacional hasta un entorno local para de esta manera poder establecer el mercado potencial prioritario al cual apunta nuestro proyecto integrador. Para esto tomamos la información estadística provista por el ACESS con respecto a los permisos de funcionamiento a nivel país vigentes en el periodo de Julio 2018 a Junio 2019.

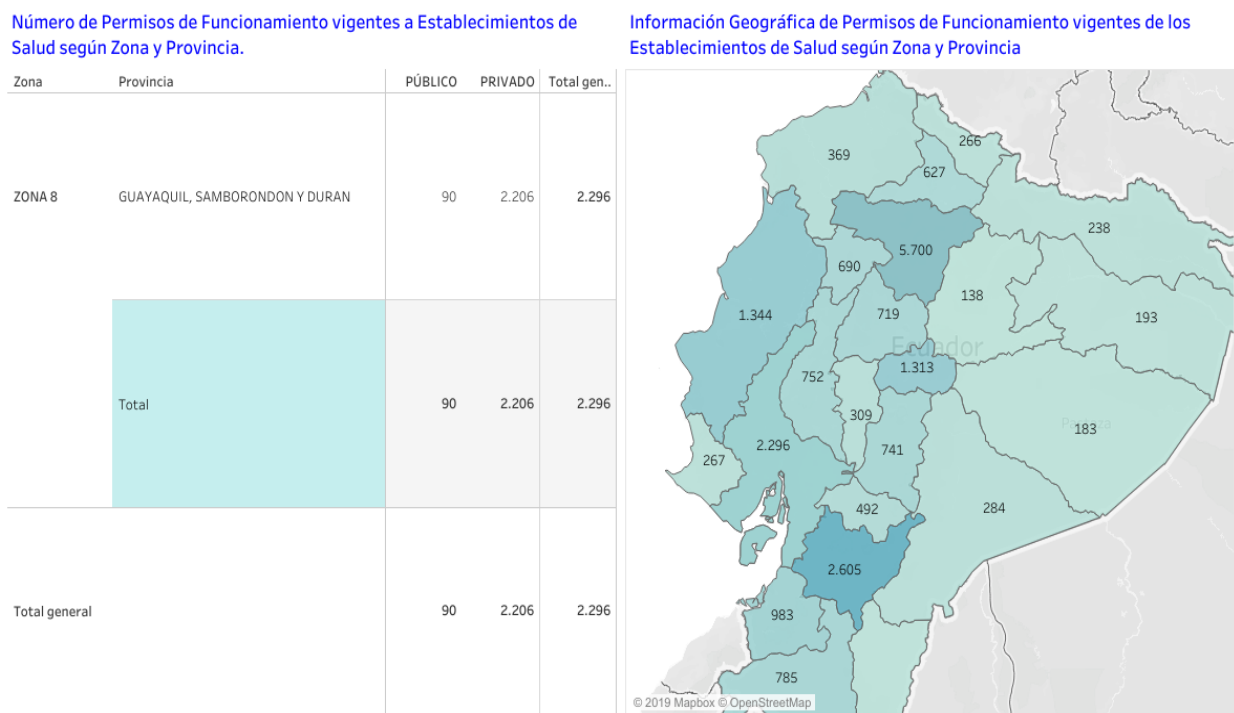
Como primer punto, se obtuvo la cifra total de permisos de funcionamiento vigentes de los establecimientos de salud, sean estos públicos o privados, de lo que obtuvo como información más relevante que existe un total de 22,161 establecimientos con permiso vigente, los cuales están divididos en 9 Zonas determinadas por la ubicación geográfica en la que se encuentran, además se encuentran clasificados en 9 segmentos según el nivel de atención, prestación del servicio de apoyo, atención de salud móvil y domiciliaria (Figura A1.1).



**Figura A1.1 Resumen Permisos de Funcionamiento Vigentes.**



Como segundo punto, se realizó un primer filtro de la información obtenida previamente donde se determinó la Zona 8, las misma que está integrada por los cantones de Guayaquil, Samborondón y Durán, con esto se pudo determinar que esta Zona cuenta con un total de 2,296 establecimientos de salud con permiso de funcionamiento vigente, siendo 90 de estos pertenecientes al sector público y los restantes son privados (Figura A1.2).

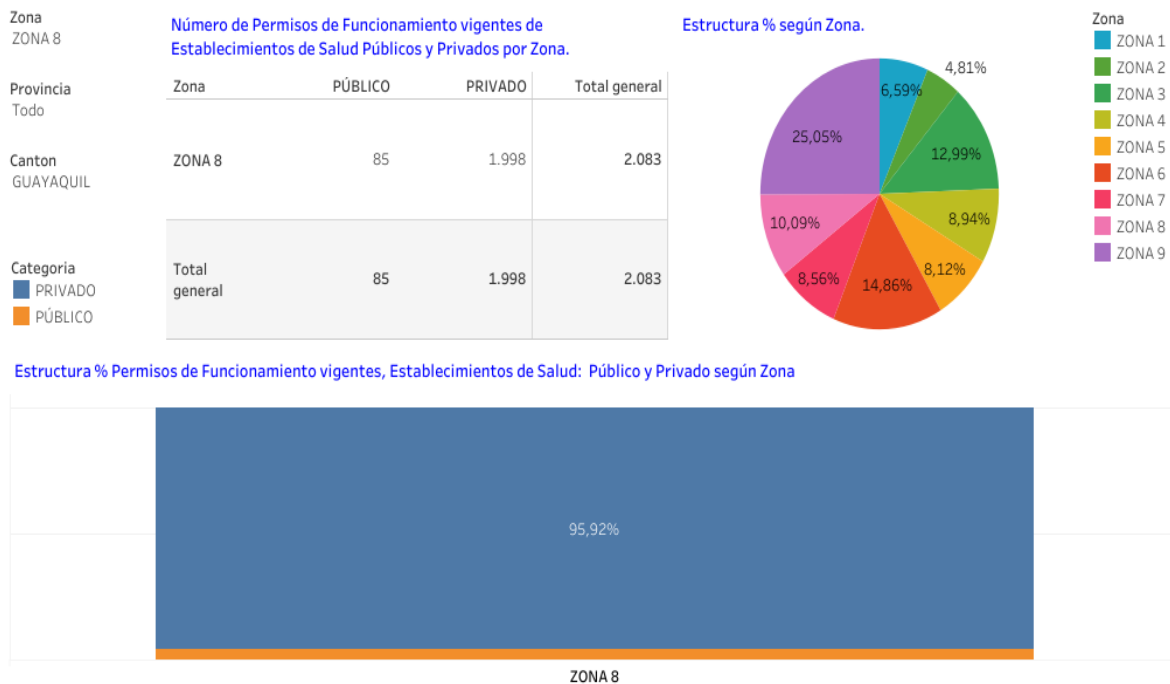


**Figura A1.2 Establecimientos de Salud Zona 8, Guayaquil, Samborondón y Durán.**

Como tercer punto, se realizó un segundo filtro de información centrando el estudio en el cantón Guayaquil, y obteniendo la información referente a los niveles de atención, prestación de servicio, atención de salud móvil y domiciliaria, del cual se establece que existen 2,083 establecimientos de salud en el cantón, de los cuales 85 son públicos y los restantes son privados (Figuras A1.3 y A1.4).



**Figura A1.3 Establecimientos según Nivel de Atención en el cantón Guayaquil.**



**Figura A1.4 Establecimientos según categoría Pública o Privada en el cantón Guayaquil.**

Como cuarto punto, se realiza un último filtro con el cual se puede determinar la cantidad de Consultorios de Especialidades Clínico Quirúrgicos con 671 establecimientos privados y de Centros de Especialidades Clínico Quirúrgicos con 1 institución pública y 37 privadas, para obtener un total general de 709 centros de atención privados, estos son determinados como nuestro mercado potencial para implementar el tipo de solución propuesta en nuestro proyecto (Figura A1.5).

Zona  
ZONA 8

Número de Permisos de Funcionamiento vigentes por Tipo de Establecimiento de Salud.

Provincia	Nivel de Atención / Nivel Prestación del Servicio de apoyo directo e indir..	Cód. Tipología	Tipología	Cód. Tipología..	Tipología..	PÚBLICO	PRIVADO	Total general
Todo	2	II NIVEL DE ATENCIÓN	2.1	Ambulatorio	Consultorio de Especialidad(es) clínic..	-	671	671
					Centro clínico - quirúrgico ambulatori..	1	37	38
Canton GUAYAQUIL	Total					1	708	709
	Total general					1	708	709

**Figura A1.5 Establecimientos de Especialidades Clínico Quirúrgicos en Guayaquil.**

## ANEXO A2: ENTREVISTA PERSONAL

Se realizó una entrevista al director médico del CECQ con el fin de obtener información acerca de la empresa sobre la cuál desarrollaremos nuestro proyecto integrador, para esto grabamos el audio de la conversación, posteriormente procedimos a realizar la transcripción de la entrevista, la misma se puede apreciar a continuación:

*Buenos días, somos estudiantes de la carrera de Lic. en Redes y Sistemas Operativos de la ESPOL, el objetivo de nuestra visita es conocer más acerca de cómo funciona su establecimiento y de esta manera poder entender las necesidades en su esquema de trabajo.*

*P: ¿Nos puede indicar su nombre?*

R: Dr. Gustavo Galio Molina.

*P: ¿Qué cargo ocupa Ud. en la empresa?*

R: Director Médico

*P: ¿Cuánto tiempo tiene laborando la empresa?*

R: Iniciamos actividades en el mes de abril del 2016 como centro médico, anteriormente funcionábamos como consultorio médico por un periodo de alrededor de 10 años.

*P: ¿A qué se dedica la empresa?*

R: Nos desempeñamos en el área de salud atendiendo principalmente a pacientes cardio-metabólicos, es decir, pacientes con problemas de diabetes, hipertensión y cuadros renales, adicionalmente atendemos a todo tipo de pacientes en general, también contamos con un grupo de especialistas en diferentes áreas tales como: Neurología, Dr. Roddy Tumbaco Ostaiza; Medicina Interna, Dr. Christian Esparza; Cirugía General, Dr. José Guazhco; Psicología, Dra. Lady Fierro.

*P: ¿Cuántas personas laboran en la empresa?*

R: Actualmente contamos con 12 personas.

*P: ¿Y cómo se encuentran distribuidos?*

R: Laboran 5 Médicos, 2 Paramédicos, 1 Enfermera Auxiliar, 1 Jefe Administrativo, 1 Contador, 1 Jefe de Sistema recién incorporado y 1 Auxiliar de Servicios.

*P: ¿Cuál es el flujo de pacientes que atienden mensualmente?*

R: Tenemos un estimado de 360 pacientes activos, con un incremento de 5 a 10 pacientes semanales, alcanzando un promedio de 1440 consultas médicas y 2880 servicios de curación mensualmente.

*P: ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de atención al paciente?*

R: Cuando el paciente llega, en primer lugar pasa por el área de admisión, donde deja sus datos para ubicarse en la lista de espera y la posterior elaboración de su factura, luego va al área enfermería donde se procede con la toma de signos vitales, es importante indicar, que a todos los pacientes se les toma los signos vitales para saber en qué estado se encuentra al llegar, ya sea por la presión o el azúcar en caso de pacientes diabéticos se deben recostar por un tiempo de 5 minutos para que descansen y luego proceder a tomar la presión, manejamos dos tipos de atención, los que llegan por servicios médicos como: curación o hidratación ambulatoria y los que llegan a consulta médica.

Los que llegan a curación pasan directamente al área asignada para ello, los que llegan a consulta médica se les pregunta si tienen exámenes para revisar, luego pasan del área de preparación a la sala de espera, hasta que les toque su turno, si luego de la consulta médica necesitan hacerse una limpieza en la herida se les asigna un turno para el área de curación, una vez terminada la consulta o la curación van a cancelar los valores correspondientes en caja, se les entrega la factura por los servicios recibidos, y se les entregan las muestras médicas en caso de ser asignadas por el médico tratante.

*P: ¿Cómo manejan la información que obtienen de los pacientes?*

R: En las áreas de admisión y preparación, se lo realiza de forma manual en hojas de registro, las consultas médicas quedan grabadas en un archivo de Excel.

*P: ¿Cómo manejan su Sistema de seguridad actualmente?*

R: Actualmente sólo visualmente, pero si está en proyecto implementar algún servicio de vigilancia por cámara antes de finalizar este año.

*P: ¿Y en cuanto a seguridad informática?*

R: Al momento no contamos con un esquema de seguridad informática, pero si me gustaría adquirir este tipo de servicios, para ellos hace un mes integramos una persona

para que estará a cargo en el área informática, ya hemos empezado a digitalizar las HC, mediante un archivo de Excel, el cual lo guardo en una aplicación llamada Dropbox compartiendo con el departamento de admisión.

*P: ¿Cómo archiva sus documentos físicos?*

Hemos asignado un espacio de 40 metros en el 3er piso, se guardan facturas, HC, y reportes generados mensualmente de años anteriores; hacemos reportes de asistencia de personal, registro de pacientes, registro de limpieza en general, registro de muestras médicas que se entrega a los pacientes cortesía de los laboratorios médicos, registros de exámenes de laboratorios provenientes de distintos laboratorios clínicos, registros de insumos que se usan a diarios, entre otros. Todos estos reportes se archivan mensualmente en carpetas dado que hay una norma del MSP donde tenemos la obligación de tener todos los registros por un promedio de 5 años.

*P: ¿La Clínica cuenta con algún diseño de red actual?*

R: En realidad, tiene lo básico contamos con un proveedor de internet y todos nos conectamos por wifi.

*P: ¿Le gustaría que nuestro proyecto se base en su empresa y así poder brindar una solución a los problemas que lleguemos a encontrar?*

R: Si, estoy de acuerdo, si necesitan alguna información adicional, me pueden consultar y con gusto los puedo ayudar.

*Estamos muy agradecidos por el tiempo brindado para nosotros, nos retiramos ya que sabemos que su tiempo es valioso para usted y sus pacientes, volveremos muy pronto para mostrarle un avance de nuestro proyecto, esperando sea de su agrado y resulte llamativo para la empresa.*

Nos despedimos y procedemos a retirarnos.

ANEXO A3: ÁRBOL DE CAUSA Y EFECTO

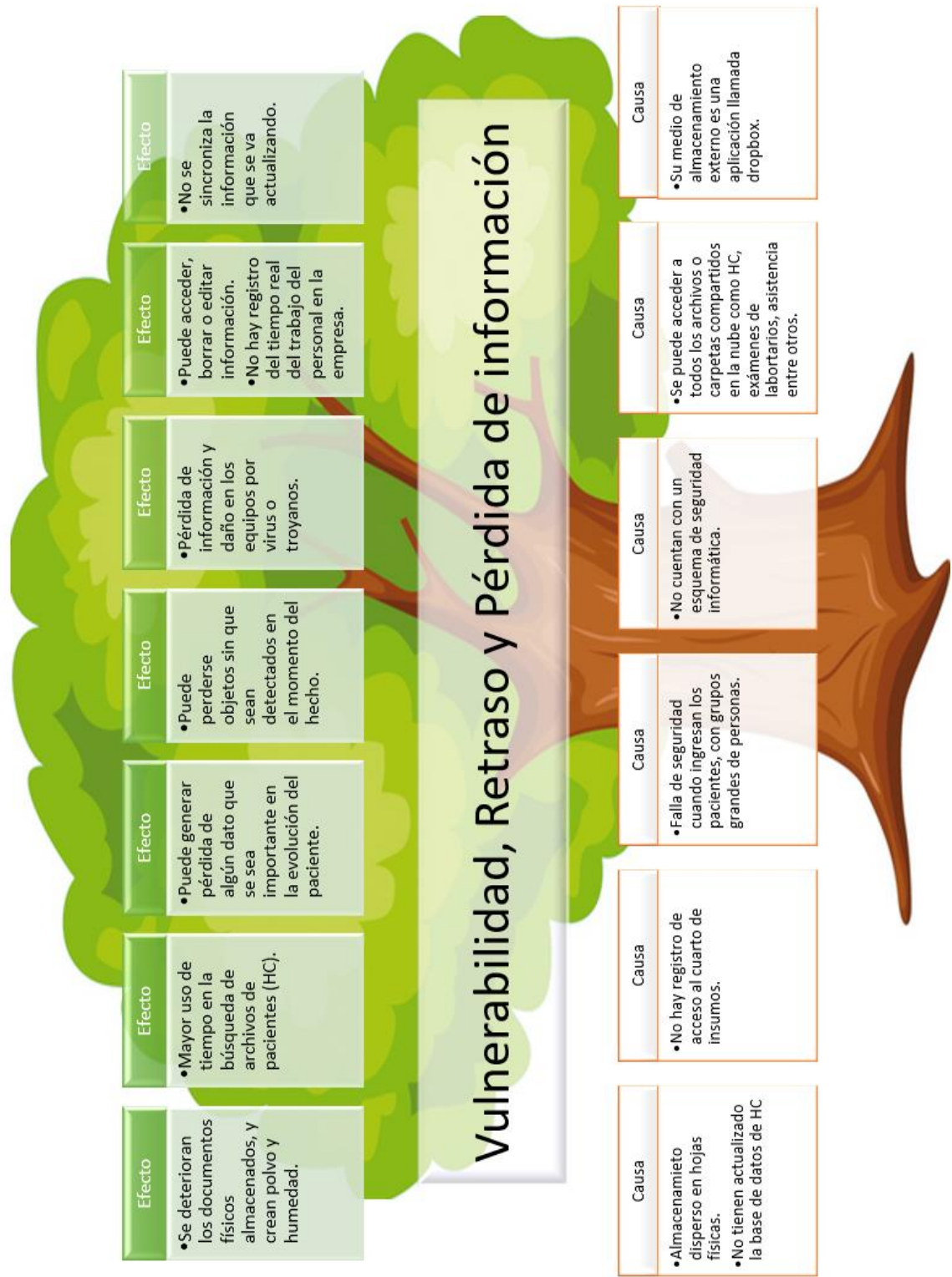


Figura A3.1 Árbol de Causa y Efecto

## ANEXO A4: ANÁLISIS DE STAKEHOLDERS NUBE vs SERVIDOR DEDICADO

CARACTERISTICAS EVALUADAS: <b>ASESOR TIC</b> LAS 10 MAS IMPORTANTES CONSENSUADAS	NUBE	SERVIDOR DEDICADO
Pago por uso del servicio	4.00	4.00
Control de recursos: Red, Software, y Hardware *	3.50	5.00
Espacio de disco	3.50	3.50
Seguridad en los accesos	4.50	4.50
Acceso remoto	4.00	3.00
Actualizaciones del sistema	4.50	4.00
Costo del servicio	5.00	2.50
Concentracion de tiempo y recursos	5.00	1.00
Escalabilidad	4.50	3.00
Costos del ancho de banda	4.80	1.60
<b>TOTAL</b>	<b>4.33</b>	<b>3.21</b>

**Tabla A4.1 Valor Comparativo Asesor Externo.**

CARACTERISTICAS EVALUADAS: <b>FINANCIERO</b> LAS 10 MAS IMPORTANTES CONSENSUADAS	NUBE	SERVIDOR DEDICADO
Pago por uso del servicio	5.00	1.50
Control de recursos: Red, Software, y Hardware *	1.50	4.80
Espacio de disco	2.50	3.00
Seguridad en los accesos	4.50	4.50
Acceso remoto	3.80	4.00
Actualizaciones del sistema	4.00	2.50
Costo del servicio	5.00	0.50
Concentracion de tiempo y recursos	4.20	1.10
Escalabilidad	4.50	2.50
Costos del ancho de banda	4.20	1.10
<b>TOTAL</b>	<b>3.92</b>	<b>2.55</b>

**Tabla A4.2 Valor Comparativo Jefe Financiero.**



CARACTERISTICAS EVALUADAS: JEFE SISTEMAS LAS 10 MAS IMPORTANTES CONSENSUADAS	NUBE	SERVIDOR DEDICADO
Pago por uso del servicio	4.00	2.50
Control de recursos: Red, Software, y Hardware *	1.00	5.00
Espacio de disco	3.50	3.80
Seguridad en los accesos	4.00	4.00
Acceso remoto	4.50	3.50
Actualizaciones del sistema	4.80	2.50
Costo del servicio	5.00	1.00
Concentracion de tiempo y recursos	5.00	1.10
Escalabilidad	4.50	2.10
Costos del ancho de banda	4.50	1.50
<b>TOTAL</b>	<b>4.08</b>	<b>2.70</b>

**Tabla A4.3 Valor Comparativo Jefe de Sistemas.**

CARACTERISTICAS EVALUADAS: JEFE ADMINISTRATIVO LAS 10 MAS IMPORTANTES CONSENSUADAS	NUBE	SERVIDOR DEDICADO
Pago por uso del servicio	3.50	2.80
Control de recursos: Red, Software, y Hardware *	3.50	5.00
Espacio de disco	3.20	3.20
Seguridad en los accesos	4.20	3.50
Acceso remoto	4.00	4.00
Actualizaciones del sistema	5.00	4.50
Costo del servicio	5.00	0.50
Concentracion de tiempo y recursos	5.00	0.00
Escalabilidad	5.00	3.50
Costos del ancho de banda	4.00	3.20
<b>TOTAL</b>	<b>4.24</b>	<b>3.02</b>

**Tabla A4.4 Valor Comparativo Jefe Administrativo.**

CARACTERISTICAS EVALUADAS: DIRECTOR MÉDICO LAS 10 MAS IMPORTANTES CONSENSUADAS	NUBE	SERVIDOR DEDICADO
Pago por uso del servicio	3.80	3.10
Control de recursos: Red, Software, y Hardware *	0.50	4.50
Espacio de disco	3.50	3.10
Seguridad en los accesos	4.00	4.00
Acceso remoto	4.10	3.50
Actualizaciones del sistema	4.50	4.20
Costo del servicio	5.00	0.50
Concentracion de tiempo y recursos	5.00	0.50
Escalabilidad	4.30	3.50
Costos del ancho de banda	4.20	1.50
<b>TOTAL</b>	<b>3.89</b>	<b>2.84</b>

**Tabla A4.5 Valor Comparativo Director Médico.**

## ANEXO A5: ANÁLISIS DE STAKEHOLDERS OFFICE 365 vs GOOGLE SUITE

CARACTERISTICAS EVALUADAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA	GOOGLE SUITE	OFFICE 365
OFERTA DE APLICACIONES	4.50	4.75
ALMACENAMIENTO EN LA NUBE	4.50	3.75
USO COMPARTIDO DE ARCHIVO	4.50	4.50
COLABORACIÓN	4.00	4.80
CORREO ELECTRÓNICO	3.75	4.00
SEGURIDAD	4.80	4.75
PROTECCIÓN DE DATOS	4.60	4.75
DISPONIBILIDAD	4.80	4.80
ASISTENCIA	4.50	4.50
POLÍTICA DE PRECIOS	4.50	5.00
<b>TOTAL</b>	<b>4.45</b>	<b>4.56</b>

Tabla A5.1 Valor Comparativo Asesor Externo.

CARACTERISTICAS EVALUADAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA	GOOGLE SUITE	OFFICE 365
OFERTA DE APLICACIONES	3.50	3.80
ALMACENAMIENTO EN LA NUBE	3.20	3.50
USO COMPARTIDO DE ARCHIVO	3.80	4.00
COLABORACIÓN	4.00	4.00
CORREO ELECTRÓNICO	3.75	4.00
SEGURIDAD	3.58	4.50
PROTECCIÓN DE DATOS	4.30	4.80
DISPONIBILIDAD	4.50	4.80
ASISTENCIA	4.70	4.80
POLÍTICA DE PRECIOS	4.25	4.80
<b>TOTAL</b>	<b>3.96</b>	<b>4.30</b>

Tabla A5.2 Valor Comparativo Jefe Financiero.

CARACTERISTICAS EVALUADAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA	GOOGLE SUITE	OFFICE 365
OFERTA DE APLICACIONES	3.80	4.75
ALMACENAMIENTO EN LA NUBE	4.10	3.75
USO COMPARTIDO DE ARCHIVO	4.35	4.60
COLABORACIÓN	4.15	4.65
CORREO ELECTRÓNICO	3.50	3.80
SEGURIDAD	4.75	4.75
PROTECCIÓN DE DATOS	4.50	4.75
DISPONIBILIDAD	5.00	5.00
ASISTENCIA	4.50	4.80
POLÍTICA DE PRECIOS	4.25	5.00
<b>TOTAL</b>	<b>4.29</b>	<b>4.59</b>

**Tabla A5.3 Valor Comparativo Jefe de Sistemas.**

CARACTERISTICAS EVALUADAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA	GOOGLE SUITE	OFFICE 365
OFERTA DE APLICACIONES	3.80	4.30
ALMACENAMIENTO EN LA NUBE	3.70	3.50
USO COMPARTIDO DE ARCHIVO	3.60	4.10
COLABORACIÓN	4.20	4.50
CORREO ELECTRÓNICO	3.50	4.50
SEGURIDAD	3.25	3.50
PROTECCIÓN DE DATOS	4.00	4.00
DISPONIBILIDAD	4.50	4.50
ASISTENCIA	4.60	4.00
POLÍTICA DE PRECIOS	4.25	4.00
<b>TOTAL</b>	<b>3.94</b>	<b>4.09</b>

**Tabla A5.4 Valor Comparativo Jefe Administrativo.**

CARACTERISTICAS EVALUADAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA	GOOGLE SUITE	OFFICE 365
OFERTA DE APLICACIONES	4.50	4.50
ALMACENAMIENTO EN LA NUBE	4.50	4.50
USO COMPARTIDO DE ARCHIVO	4.25	4.25
COLABORACIÓN	4.00	4.75
CORREO ELECTRÓNICO	3.50	4.25
SEGURIDAD	4.75	4.75
PROTECCIÓN DE DATOS	4.80	5.00
DISPONIBILIDAD	4.50	4.75
ASISTENCIA	4.50	4.80
POLÍTICA DE PRECIOS	4.30	5.00
<b>TOTAL</b>	<b>4.36</b>	<b>4.66</b>

**Tabla A5.5 Valor Comparativo Director Médico.**

## ANEXO A6: ANÁLISIS DE STAKEHOLDERS PARA EQUIPOS FIREWALL CISCO FPR-1010 vs CHEKPOINT 1400

CARACTERISTICAS EVALUADAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA		
ANALISIS BASADO EN LA EXPERIENCIA DE LOS USUARIOS	Cisco	CheckPoint
Evaluación y Contratación	4.50	4.25
Flexibilidad del Precio	4.80	4.15
Integración e Implementación	4.45	4.40
Facilidad de implementación	4.50	4.20
Servicio de ayuda	4.50	4.50
Puntualidad de la respuesta del vendedor	4.50	4.50
Calidad del soporte técnico	4.80	4.80
Clasificación General de Pares	4.40	4.20
Disponibilidad para recomendar: SI	4.25	4.05
Capacidades del Producto	4.50	4.50
<b>TOTAL</b>	<b>4.52</b>	<b>4.36</b>

Tabla A6.1 Valor Comparativo Asesor Externo.

CARACTERISTICAS EVALUADAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA		
ANALISIS BASADO EN LA EXPERIENCIA DE LOS USUARIOS	Cisco	CheckPoint
Evaluación y Contratación	4.30	3.80
Flexibilidad del Precio	4.00	3.75
Integración e Implementación	3.85	3.60
Facilidad de implementación	4.00	3.80
Servicio de ayuda	4.20	4.20
Puntualidad de la respuesta del vendedor	4.50	4.10
Calidad del soporte técnico	4.15	4.00
Clasificación General de Pares	4.20	4.10
Disponibilidad para recomendar: SI	3.80	3.60
Capacidades del Producto	3.80	3.50
<b>TOTAL</b>	<b>4.08</b>	<b>3.85</b>

Tabla A6.2 Valor Comparativo Jefe Financiero.

CARACTERISTICAS EVALUADAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA		
ANALISIS BASADO EN LA EXPERIENCIA DE LOS USUARIOS	Cisco	CheckPoint
Evaluación y Contratación	4.60	4.40
Flexibilidad del Precio	4.80	4.30
Integración e Implementación	4.50	4.40
Facilidad de implementación	4.00	4.10
Servicio de ayuda	4.40	4.00
Puntualidad de la respuesta del vendedor	4.15	4.20
Calidad del soporte técnico	4.40	4.10
Clasificación General de Pares	4.00	3.80
Disponibilidad para recomendar: SI	4.00	3.95
Capacidades del Producto	4.20	4.00
<b>TOTAL</b>	<b>4.31</b>	<b>4.13</b>

Tabla A6.3 Valor Comparativo Jefe Sistemas.

CARACTERISTICAS EVALUADAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA		
ANALISIS BASADO EN LA EXPERIENCIA DE LOS USUARIOS	Cisco	CheckPoint
Evaluación y Contratación	4.00	3.50
Flexibilidad del Precio	3.80	3.40
Integración e Implementación	4.20	4.00
Facilidad de implementación	3.50	3.00
Servicio de ayuda	4.20	4.20
Puntualidad de la respuesta del vendedor	4.50	4.20
Calidad del soporte técnico	4.50	4.20
Clasificación General de Pares	4.00	4.00
Disponibilidad para recomendar: SI	4.00	3.80
Capacidades del Producto	4.10	4.00
<b>TOTAL</b>	<b>4.08</b>	<b>3.83</b>

Tabla A6.4 Valor Comparativo Jefe Administrativo.

CARACTERISTICAS EVALUADAS / VALORACION COMPARATIVA ALCANZADA		
ANALISIS BASADO EN LA EXPERIENCIA DE LOS USUARIOS	Cisco	CheckPoint
Evaluación y Contratación	4.30	4.30
Flexibilidad del Precio	4.40	3.90
Integración e Implementación	4.30	4.40
Facilidad de implementación	4.10	4.20
Servicio de ayuda	4.40	4.20
Puntualidad de la respuesta del vendedor	4.40	4.20
Calidad del soporte técnico	4.50	4.20
Clasificación General de Pares	4.40	4.40
Disponibilidad para recomendar: SI	3.70	3.95
Capacidades del Producto	4.50	4.50
<b>TOTAL</b>	<b>4.30</b>	<b>4.23</b>

**Tabla A6.5 Valor Comparativo Director Médico**



## ANEXO A7: ANÁLISIS DE STAKEHOLDERS PARA CÁMARAS DE VIDEO VIGILANCIA































	 F19826P	 F19831P	 GH06	 F18919W	 B2	 C2	 F08BARY	 GH04-WR	 GH01-WR	 XS1	 F19828P	 HK03	 HKDOMQ	 HKP18	 ESP1A
P2P	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compresión H264	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lente / ángulo de visión	4 - 9mm 35° / 70°	2.8mm 80°	4mm 70°	4mm 40°	2.8mm 100°	2.8mm 110°	2.8mm 110°	4mm 78°	3.6mm 72°	3.6mm 86.5°	4 - 9mm 35° / 70°	4 mm 79°	2,8 mm 90°	2,8 mm 90°	3,7 mm 63°
ZOOM Óptico	✓ 3X				2x y digital 5X	2x y digital 5X	2x y digital 5X		digital 5X	digital 3X	✓ 3X	digital	digital	digital	digital
Resolución máxima	1280 X 960	1280 X 960	1280 X 720	640 X 480	1920 X 1080	1920 X 1080	1280 X 720	1280 X 720	1280 X 720	1920 x 1080	1280 X 960	2048 x 1536	2048 x 1536	2048 x 1536	1280 X 720
Visión nocturna / distancia	✓ 10 m	✓ 10 m	✓ 10 m	✓ 15 m	✓ 10 m	✓ 10 m	✓ 8 m	✓ 15 m	✓ 15 m	✓ 12 m	✓ 20 m	✓ 25 m	✓ 25 m	✓ 15 m	
IRCUT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RELÉ (entrada / salida)									✓	✓				✓	
Apta para exteriores				✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Movimiento remoto PC / Móvil	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓				
Sonido (micrófono / altavoz / jacks)	mt+aj	mt+aj	mt+aj		mt+aj	mt+aj	mt+aj		mt+aj	mt+aj	jacks				mta
Grabación en PC	✓ TODAS														
Grabación en tarjeta interna	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
WIFI + LAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ POE	✓ POE	LAN / POE	✓
Programa gratuito para PC	✓ TODAS														
Visión por teléfono móvil	✓ TODAS														
Idioma (cámara / PC / manual)	ES / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES	EN / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES	ES / ES / ES
Facilidad de uso (1 -5)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Facilidad de instalación (1-5)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Soporte técnico	✓ TODAS														
Garantía 2 años	✓ TODAS														
Envío gratis	✓ TODAS														
Precio IVA incluido	165C	129C	99C	149C	165C	145C	120C	199C	109C	160C	219C	179C	179C	179C	149C
	 F19826P	 F19831P	 GH06	 F18919W	 B2	 C2	 F08BARY	 GH04-WR	 GH01-WR	 XS1	 F19828P	 HK03	 HKDOMQ	 HKP18	 ESP1A

Figura A7.1 Características de Cámaras de Seguridad y Vigilancia.

CARACTERISTA EVALUADA POR CAMARAS I.P. PARA EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	F19826P	F19831P	GH06	F18919W	R2	C2	FOSBABY	GH04-WS	GH01-WS	X-Security XS1	F19828P	HIK03	HIK00MO	HIK19R	HIKvision ESP1A
P2P (PEER TO PEER)	0.07	0.07	0.07	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
COMPRESION H264	0.05	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
LENTE/ANGULO DE VISION <ANGULO 001->ANGULO 0.08	0.03	0.05	0.04	0.02	0.07	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.05	0.03
ZOOM OPTICO 1 PUNTO POR CADA 1X	0.04	0.00	0.00	0.02	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.03	0.04
RESOLUCION MENOR 1. MAXIMA 10	0.04	0.08	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.05	0.05	0.05	0.04	0.02
VISION NOCTURNA/DISTANCIA 1PUNTO X C/5 MTS	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.03	0.00	0.00
IRCUT	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
RELE (ENTRADA/SALIDA)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
APTA PARA EXTERIORES	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
MOVIMIENTO REMOTO PC/MOVIL	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
SONIDO (MICROFONO/ALTA VOZ/JACKS) 1C/UNO	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03
GRABACION EN PC	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GRABACION EN TARIETA INTERNA	0.04	0.04	0.04	0.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.04	0.04	0.00	0.04
WIFI + LAN	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.05	0.04
PROGRAMA GRATUITO PARA PC	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
VISION POR TELEFONO MOVIL	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
IDIOMA (CAMARA/PC/MANUAL)4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
FACILIDAD DE USO ( 1- 5)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04
FACILIDAD DE INSTALACION ( 1- 5)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
SOPORTE TECNICO	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
GARANTIA 2 AÑOS	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
ENVIO GRATIS	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
PRECIO IVA INCLUIDO	0.04	0.07	0.06	0.04	0.05	0.08	0.06	0.02	0.06	0.02	0.04	0.02	0.05	0.02	0.06
<b>TOTAL</b>	<b>0.67</b>	<b>0.72</b>	<b>0.59</b>	<b>0.44</b>	<b>0.71</b>	<b>0.70</b>	<b>0.71</b>	<b>0.62</b>	<b>0.75</b>	<b>0.67</b>	<b>0.67</b>	<b>0.63</b>	<b>0.64</b>	<b>0.57</b>	<b>0.60</b>

Figura A7.2 Cámaras IP Evaluadas para Definir el Proceso de Compra.

ASESOR EXTERNO	
ANALISIS COMPARATIVO DE CAMARAS DE VIDEOSEGURIDAD	
FOSCAM FI993IP	4.50
FOSCAM FOSBABY	4.80
DOMOCAM GH01-WS	4.45
FOSCAM C2	4.50
FOSCAM R2	4.50
<b>TOTAL</b>	<b>4.55</b>

**Tabla A7.1 Valor Comparativo Asesor Externo.**

JEFE FINANCIERO	
ANALISIS COMPARATIVO DE CAMARAS DE VIDEOSEGURIDAD	
FOSCAM FI993IP	3.80
FOSCAM FOSBABY	3.75
DOMOCAM GH01-WS	3.60
FOSCAM C2	3.80
FOSCAM R2	4.20
<b>TOTAL</b>	<b>3.83</b>

**Tabla A7.2 Valor Comparativo Jefe Financiero.**

JEFE DE SISTEMAS	
ANALISIS COMPARATIVO DE CAMARAS DE VIDEOSEGURIDAD	
FOSCAM FI993IP	4.40
FOSCAM FOSBABY	4.30
DOMOCAM GH01-WS	4.10
FOSCAM C2	4.00
FOSCAM R2	3.80
<b>TOTAL</b>	<b>4.12</b>

**Tabla A7.3 Valor Comparativo Jefe Sistemas.**

JEFE ADMINISTRATIVO	
ANALISIS COMPARATIVO DE CAMARAS DE VIDEOSEGURIDAD	
FOSCAM FI993IP	4.00
FOSCAM FOSBABY	3.80
DOMOCAM GH01-WS	3.95
FOSCAM C2	3.50
FOSCAM R2	3.30
<b>TOTAL</b>	<b>3.71</b>

**Tabla A7.4 Valor Comparativo Jefe Administrativo.**

DIRECTOR MÉDICO	
ANALISIS COMPARATIVO DE CAMARAS DE VIDEOSEGURIDAD	
FOSCAM FI993IP	4.80
FOSCAM FOSBABY	3.60
DOMOCAM GH01-WS	3.90
FOSCAM C2	3.50
FOSCAM R2	3.10
<b>TOTAL</b>	<b>3.78</b>

**Tabla A7.5 Valor Comparativo Director Médico.**