

**Diseño de un sistema de información utilizando la tecnología cloud computing para el
mejoramiento del servicio al usuario en la empresa del acueducto del municipio de
Andagoya-Chocó**

Juan David Pedroza Valdés

Jhonnattan Puentes Caicedo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD”

Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería

Maestría en Gestión de TI

Quibdó, Chocó

2020

**Diseño de un sistema de información utilizando la tecnología cloud computing para el
mejoramiento del servicio al usuario en la empresa del acueducto del municipio de
Andagoya-Chocó.**

Juan David Pedroza Valdés

Jhonnattan Puentes Caicedo

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de:

Magíster en Gestión de TI

Director

PhD. Jheimer Julián Sepúlveda López

Universidad nacional abierta y a distancia “UNAD”

Escuela de ciencias básicas, tecnología e ingeniería

Maestría en Gestión de TI

Quibdó, Chocó

2020

Tabla de contenido

Introducción _____	13
Descripción del problema _____	15
Planteamiento del problema _____	15
Pregunta de investigación _____	16
Objetivos _____	17
Objetivo general _____	17
Objetivos específicos _____	17
Justificación _____	18
Delimitación _____	20
Espacial _____	20
Temporal _____	21
Alcance de la investigación _____	22
Marco Teórico y Referencial _____	233
Bases teóricas _____	23
Sistema de Información TI _____	23
Actividades básicas de un Sistema de Información _____	244
Objetivos básicos de un Sistema de Información _____	24
Importancia de un Sistema de Información _____	25
Fase 2: Preparación del diseño del Sistema de información de la empresa acueducto de Andagoya. _____	25

Modelo de Prototipos _____	26
Especificaciones de Requerimientos y Prototipos _____	27
Determinación de los equipos y la infraestructura _____	28
Fase 3: Diseñar una estrategia TI con la tecnología Cloud Computing que permita a la empresa agilizar los procesos del sistema de información _____	30
Modelo SaaS _____	32
Microsoft Azure _____	32
Fase 4: Planeación de TI e implementación de la hoja de ruta _____	36
Planeación y gestión de los Sistemas de Información _____	36
Ciclo de vida de los Sistemas de Información _____	37
Soporte de los Sistemas de Información _____	38
Gestión de la calidad y seguridad de los Sistemas de Información _____	38
Política general de seguridad y privacidad de la información _____	44
Marco Legal _____	44
Manual de estrategia de gobierno en línea _____	44
Lineamientos y metodologías en usabilidad para gobierno en línea _____	46
Marco Normativo _____	47
Marco contextual _____	49
Definición de términos _____	50
Marco metodológico _____	52
Diseño _____	52
Fuentes de información _____	53

Primarias _____	53
Secundarias _____	53
Alcance _____	54
Descriptivo _____	54
Explicativo _____	54
Población _____	54
Muestra _____	55
Instrumentos de recolección de datos _____	55
Aplicación de Instrumentos _____	56
Fase 1: Análisis del manejo actual de la información en la empresa acueducto de Andagoya	56
Desarrollo Test Diagnostico _____	56
Resultados del Cuestionario _____	62
Alcances y limitaciones _____	66
Módulo de Documentación _____	69
Modulo Etapas del Proceso _____	70
Modulo Tarifa _____	70
Modulo Cobertura _____	71
Modulo Factura _____	72
Metodología del software para la elaboración del sistema de información _____	73
Modelo de prototipo _____	73
Computación en la nube como infraestructura en la empresa _____	75

Análisis de resultados	77
Conclusiones	78
Recomendaciones	80
Referencias Bibliográficas	81
Anexos	87

Lista de tablas

Tabla 1. Responsabilidades – Marco de Arquitectura Empresarial.....	41
Tabla 2. Marco normativo	48
Tabla 3. Nivel de conocimiento frente al uso de las TIC	57
Tabla 4. Desarrollo pedagógico en el uso del Internet	58
Tabla 5. Recurso usado con mayor frecuencia en el desarrollo operativo	59
Tabla 6. Recurso con mayor importancia para el desarrollo operativo	60
Tabla 7. Edad del entrevistado	62
Tabla 8. Sexo del entrevistado.....	63
Tabla 9. Nivel profesional del entrevistado.....	64
Tabla 10. Formación Profesional.....	64
Tabla 11. Resultados o Productos Esperados	66
Tabla 12. Recursos necesarios.....	67

Lista de figuras

Figura 1. Servicios de Microsoft Azure.....	35
Figura 2. Ciclo de vida del sistema.....	37
Figura 3. Estrategia digital en Colombia.....	45
Figura 4. Nivel de conocimiento usos de TIC.....	57
Figura 5. Desarrollo operativo en el uso del Internet.....	58
Figura 6. Recurso con mayor uso en el desarrollo operativo.....	60
Figura 7. Recurso con mayor importancia para el desarrollo operativo.....	61
Figura 8. Edades.....	62
Figura 9. Sexo.....	63
Figura 10. Pantalla de inicio SIANDO.....	68
Figura 11. Módulos.....	69
Figura 12. Módulo de documentación.....	69
Figura 13. Modulo Etapas del Proceso.....	70
Figura 14. Modulo Tarifa.....	71
Figura 15. Modulo Cobertura.....	71
Figura 16. Modulo Factura.....	72
Figura 17. Periodo de consumo.....	72
Figura 18. Reporte de factura.....	73

Dedicatoria

El presente proyecto lo dedicamos principalmente a Dios, por ser nuestro inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años difíciles, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijos, son los mejores padres.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Madre simplemente gracias por darme la vida, por permitirme vivirla junto a ti y por nunca dejarme desistir. ¡Lo logramos!

Agradecimientos

Agradecimientos, a la empresa de acueducto de Andagoya-Chocó, (Colombia) a la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería y a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, por el apoyo y la orientación del todo el proceso de investigación y construcción del proyecto.

Resumen

El presente estudio de investigación presenta el diseño de un sistema de información como estrategia digital de TI de la empresa del acueducto del municipio de Andagoya-Chocó, que permite el mejoramiento del servicio al usuario utilizando la tecnología cloud computing.

A través de una exploración se llegó a determinar que la empresa del acueducto de Andagoya, no cuenta con un sistema de información que realice los diferentes procesos de facturación, ni tampoco cuenta con un procedimiento que refleje un control sobre el consumo de agua de los usuarios mensualmente; hecho que viene afectando las metas y la capacidad de gestión de los administrativos. Por esta razón la investigación propone un diseño de un sistema de información basada en tecnologías emergentes como la cloud computing que pueda dar solución a dicha problemática utilizando como base la metodología propuesta por el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación (MINTIC) para sistemas de información en la cual se abordan seis fases: en la fase uno (1) preparación para la construcción, fase dos (2) análisis, fase tres (3) construcción de la visión, fase cuatro (4) planeación de TI, fase cinco (5) seguimiento y evaluación, fase (6) Actualización y procesos de cambio.

En este orden de ideas, se procede a diseñar una solución para el mejoramiento del servicio de acueducto a los usuarios y tiempos de respuesta, de forma que permita determinar mediante el análisis de la información los procesos y procedimientos adecuados para mejorar la eficacia de la empresa.

Palabras clave: Procesos, Metodología, TIC, Cloud Computing, Estrategia Digital.

Abstract

This research study presents the design of an information system as a digital IT strategy of the aqueduct company of the municipality of Andagoya-Chocó, which allowed the improvement of user service using cloud computing technology.

Through the observation it was determined that the Andagoya aqueduct company does not have an information system that guarantees the different processes and procedures that are carried out within the organization, even more when there is no billing with the necessary guarantees to be considered as reliable, accurate and timely, nor is a control over the consumption made by users reflected, a fact that has been affecting the goals and management capacity of the administrators. For this reason, the research proposes an information system design based on emerging technologies such as cloud computing that can solve this problem using the methodology proposed by Mintic for information systems in which six phases are addressed: phase 1 construction preparation, phase 2 analysis, phase 3 vision construction, phase 4 IT planning, phase 5 monitoring and evaluation, phase 6 Update and change processes.

In this order of ideas, the corresponding recommendations are made and the conclusions are formulated and thus propose a solution to improve service to users and response times in a way that allows the determination of appropriate and adequate decisions for the analysis of information. improvement and efficiency in processes and procedures in accordance with the institutional mission of the organization.

Keywords: Processes, Methodology, ICT, Cloud Computing, Digital Strategy.

Introducción

El Ministerio de las tecnologías de la información y las comunicaciones de Colombia (MINTIC), busca promover el uso y apropiación de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para el diseño, formulación y adopción, y así promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de tecnológico.

En el presente trabajo de investigación se diseña un sistema de información para el desarrollo de las TIC, como estrategia digital de la empresa del acueducto del municipio de Andagoya-Chocó, utilizando la tecnología cloud computing de Microsoft Azure con la finalidad de contribuir en el mejoramiento del servicio a los usuarios para brindar alternativas de solución a la falta de procesos y demandas de la empresa que están beneficiando a más de 5.805 habitantes del casco urbano del Municipio de Andagoya. Por medio de este modelo de sistema de información la empresa de acueducto de Andagoya, implementara políticas de seguridad y privacidad de la información, brindándole protección a la información generada, procesada, transmitida o resguardada por los procesos operativos de control.

Debido a que se observó que en la empresa del acueducto de Andagoya cabecera Municipal del Medio San Juan tiene diferentes problemáticas que son muy común en empresas que no se han modernizado en el ámbito tecnológico, lográndose encontrar que la misma experimento un crecimiento acelerado, tampoco cuenta con la transparencia de la información a los usuarios, como es el caso de que no posee facturación, ni se refleja un control sobre el consumo que realizan los usuarios del agua, hecho que viene afectando las metas y la capacidad

de gestión de los administradores, con llevando a tener una serie de falencias internas que afectan tanto la calidad del servicio para sus clientes como la optimización de recursos de la empresa.

Con base a la información recolectada, la literatura consultada, y las visitas realizadas a las instalaciones de la empresa del acueducto del Municipio de Andagoya se le dio respuesta a la pregunta de investigación y a los objetivos propuestos. Partiendo de las generalidades de la investigación, y la construcción de cuatro capítulos que desarrollaran la solución a la problemática encontrada.

Descripción del problema

Planteamiento del problema

El siguiente capítulo da a conocer de forma clara y concreta el eje de la investigación, describiendo el problema de investigación, los objetivos, la justificación de la investigación, limitaciones y delimitaciones.

Hoy en día la tecnología y la ciencia vienen creciendo de manera exorbitante en el mundo, lo cual ha generado una serie de avances y de cambios en el mismo. Los avances tecnológicos han generado que hoy en día las empresas a nivel internacional, nacional y local la adaptación ha generado.

Gestionar la información en las empresas es, hoy en día, una herramienta clave para poder sobrevivir en un mercado cambiante, dinámico y global. Aprender a competir con esta información es fundamental para la toma de decisiones, el crecimiento y la gestión de una empresa. (Cano, 2017).

El Ciclo de vida de un sistema de información es una herramienta que comprende todos los procesos que ocurren desde que nace la necesidad de un sistema hasta que surge otro que lo sustituye, de acuerdo con el estándar ISO-12207, “se trata del marco de referencia que contiene todas las implicaciones del desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software”. (Yanez, s.f. 2017).

El constante cambio y evolución de las TIC en el entorno en que vivimos hace muy difícil predecir con exactitud las necesidades futuras de las empresas y por tal motivo no se

puede tener una clara visión empresarial que permita el funcionamiento por un gran tiempo estimado de ésta lo que conlleva muchas veces a no utilizar herramientas disruptivas cuando son requeridas (Alejandra & Suaza, 2018).

Los avances tecnológicos han generado la apertura de nuevas formas de comunicación y distribución de la información, así como lograr la eficiencia en procesos y la gestión de cada una de las fases que se desprenden en el desarrollo de las organizaciones y el logro de los objetivos.

En la empresa del acueducto de Andagoya se evidenció una falencia en la gestión de procesos y procedimientos, donde se encuentran factores causales como la falta de facturas electrónicas a sus clientes, falta de seguimiento a las necesidades de sus clientes, así como la carencia de un sistema de información. Por esto es necesario realizar a profundidad un análisis a la situación actual de la entidad para definir las necesidades concretas y estrategias de diseño para la mejora de los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos.

Por lo mencionado anteriormente se crea la necesidad de contar con el diseño de un sistema de información que contribuya a la consolidación y articulación de los procesos con el fin de generar un valor agregado que permita mejorar el servicio al usuario de la empresa del acueducto del Municipio de Andagoya.

Pregunta de investigación

¿Cómo se podría diseñar un sistema de información con la tecnología Cloud Computing en la empresa del acueducto de Andagoya para mejorar el servicio a los usuarios?

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un sistema de información de TI con la tecnología Cloud Computing para la empresa de acueducto del municipio de Andagoya-Chocó, buscando la centralización de la información y garantizando la seguridad de la información.

Objetivos específicos

- Analizar los procesos y requerimientos para el diseño de un sistema de información como estrategia TI de la empresa prestadora del servicio.
- Realizar un diagnóstico TI de la empresa del acueducto de Andagoya basado en los seis dominios institucionalizados desde el gobierno nacional, para detectar brechas que afectan el desarrollo de procesos y procedimientos positivos.
- Sistematizar los procesos de información por medios digitales para PC y dispositivos móviles.
- Adoptar las mejores prácticas con las nuevas tecnologías de información en términos Cloud Computing, como modelo que permita la seguridad, escalabilidad y flexibilidad en la comunicación interna y externa de la empresa de acueducto del Municipio de Andagoya.
- Diseñar la solución que soporte el cumplimiento de los requerimientos efectuados a la empresa de acueducto para garantizar los criterios de seguridad de la información y la continuidad del negocio.

Justificación

Por medio del diseño e implementación del sistema de información para la empresa de acueducto de Andagoya se busca fortalecer los procesos y procedimientos en la facturación para mejorar la calidad y gestión del servicio de la empresa, implementando políticas de seguridad y privacidad de la información, que brinden mecanismos de protección a los procesos operativos de control realizados por la empresa.

Este proyecto justifica su viabilidad a través de la Ley 1341 del 2009 del congreso de Colombia donde el mismo decreta la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, su ordenamiento general, el régimen de competencia, la protección al usuario, así como lo concerniente a la cobertura, la calidad del servicio, la promoción de la inversión en el sector y el desarrollo de estas tecnologías, el uso eficiente de las redes, en relación con la planeación, la gestión, la administración adecuada y eficiente de los recursos, regulación, control y vigilancia del mismo facilitando el libre acceso sin discriminación de los habitantes del territorio nacional a la Sociedad de la Información. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones deben servir al interés general y es deber del Estado promover su acceso eficiente y en igualdad de oportunidades, a todos los habitantes del territorio nacional. (Ley 1341, 2009).

Por otra parte, se hace necesario que a través del diseño de un sistema de información como estrategia digital en el desarrollo de TI de la empresa de acueducto del municipio de Andagoya-Chocó, la misma se registre como un software licenciado para no permitir alteraciones

o cambios en el mismo sin consentimiento de los diseñadores e investigadores como lo plantea la Ley 603 del año 2000 la cual manifiesta que:

Las empresas deben de presentar un informe de gestión que “deberá contener una exposición fiel sobre la evolución de los negocios y la situación económica, administrativa y jurídica de la sociedad”. A su vez, especifica que el informe debe incluir el estado de cumplimiento de las normas sobre propiedad intelectual y derechos de autor por parte de la sociedad; esto con el fin de proteger la propiedad intelectual y disminuir la piratería en Colombia. (Ley 603 de 2000).

Delimitación

Espacial

Este estudio de desarrolló en la empresa del acueducto de Andagoya, ubicada en el Municipio del Medio San Juan.

Está ubicado en la Costa Pacífica Colombiana, hacia el centro sur del Departamento del Chocó. Se caracteriza por su clima tropical húmedo, con una temperatura promedio de 28 grados centígrados y una geografía ligeramente quebrada, se encuentra bañado por los ríos San Juan, Condoto, Opogodó y Suruco; su altitud con relación al nivel del mar es de 68 metros. (Alcaldía del municipio del Medio San Juan-Chocó, s.f).

El municipio limita por el norte con Istmina y Condoto, por el sur con Istmina por el este con Novita y Condoto, y al oeste con Istmina. De sus 620 Km², de extensión total el área urbana ocupa: 95 Km², y está ubicado a 75 Km de Quibdó, la capital. En los 95Km² de zona urbana, denominada Andagoya, viven aproximadamente 5.457 habitantes en un número aproximado de 584 viviendas; buena parte de esta población llega de la zona rural, atraída por las condiciones de infraestructura urbana. Andagoya, está ubicada en desemboca el río Condoto en el San Juan, y aunque está rodeado de selva tupida no es tan difícil llegar a ella, puesto que, del aeropuerto de Mandinga, en Condoto hay sólo 15 minutos por carretera, hasta Andagoya. Los barrios que conforman esta cabecera son:

Porvenir, Comercio, San José, Guarapito, El Llano, El Centro, Palmeras, La Punta, La Barca, La Virgen, Villa España. (Alcaldía del municipio del Medio San Juan-Chocó, s.f).

El municipio de Andagoya tiene servicio de energía eléctrica, abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario y servicio de aseo. El abastecimiento de agua es por gravedad, que no tiene tratamiento y presenta problemas de presión y continuidad, pues sólo se presta tres días a la semana y menos de 4 horas; el servicio de alcantarillado no cubre toda la población, algunas familias tienen sistemas en sitio, como tanques sépticos; el servicio de aseo, se realiza por medio de una carretilla, estos servicios son administrados por una Empresa Mixta de Servicios Públicos, para cada uno de estos servicios existe tarifa, Sin embargo, la morosidad es alta; esto significa que es la administración municipal quien sostiene estos servicios.

El acueducto de Andagoya tiene un total de 38 empleados, la cual su contratación y administración es realizada por la alcaldía municipal del Medio San Juan.

Temporal

La investigación se llevó a cabo durante el mes de enero de 2018 hasta junio de 2020, el cual se llevó un periodo de 30 meses.

Alcance de la investigación

La investigación busca contribuir a la mejora de los procesos de optimización del acueducto del municipio de Andagoya; a través del diseño de un sistema de información, el cual beneficiara a la empresa, mejorando la productividad, la eficacia, y la satisfacción de los usuarios.

Marco Teórico y Referencial

El siguiente capítulo da a conocer las teorías y antecedentes que se tuvieron en cuenta el momento de llevar a cabo el presente proyecto investigativo, el cual permito construir la estructura del sistema de información a través de la tecnología cloud computing de Microsoft Azure.

Bases teóricas

Uno de los mayores problemas a los que se enfrenta mayoría de las organizaciones es la falta de sistemas de información que sirvan para el mejoramiento de procesos dentro de una organización de tal forma que se puedan centralizar algunos procedimientos administrativos y financieros.

El sistema de información se basa en la eficiencia de la organización de una gran cantidad de datos a través de su proceso de digitación, con el objetivo de producir información válida para un posterior uso de estas.

Sistema de Información TI

Es el conjunto de componentes que interactúan entre sí, que tiene como objetivo la gestión y administración de datos e información, con el fin de aumentar la competitividad de la empresa procurando una mejor información para la toma de decisiones.

Actividades básicas de un Sistema de Información

1. **“Entrada de información:** proceso en el cual el sistema captura y prepara la toma de datos que requiere para su posterior procesamiento”. (Evegab, 2018).
2. **“Almacenamiento de información:** Es la actividad más relevante debido por el almacenamiento de datos de manera ordenada, por medio de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada”. (Evegab, 2018).
3. **“Procesamiento de la información:** Es la característica del sistema con la capacidad de ejecutar los procesamientos de datos guardados, con el fin de ser utilizados posteriormente para toma de decisiones”. (Evegab, 2018).
4. **“Salida de información:** Es la actividad final del sistema de información donde permite extraer todos los datos e información útil y valiosa para los usuarios”. (Evegab, 2018).

Objetivos básicos de un Sistema de Información

Los S.I tienen entre sus propósitos, los siguientes objetivos:

- “Automatizar los procesamientos operativos”. (Evegab, 2018).
- “Suministrar información de gran ayuda para toma de decisiones”. (Evegab, 2018).

- “Lograr obtener ventajas competitivas a través del uso del sistema de información”. (Evegab, 2018).

Importancia de un Sistema de Información

El sistema de información es muy importante para cualquier tipo de empresa debido a los procesos que realiza en el momento de organizar la información y generar los resultados.

La implementación de sistemas de información de una empresa, le brindan la oportunidad de obtener grandes ventajas, aumentado la capacidad de organización de la empresa, mejorando la productividad y el rendimiento.

Esta información le permite al usuario poder tomar las mejores decisiones para la empresa. desde el punto de vista costo y beneficio.

Fase 2: Preparación del diseño del Sistema de información de la empresa acueducto de Andagoya.

El desarrollo de este proyecto surgió debido a que, se realizó un análisis del modo actual de cómo es el funcionamiento de la empresa de acueducto del municipio de Andagoya, se pudieron definir distintas alternativas para diseño del sistema de información, se hizo alusión al propósito y se utiliza para definir el problema de la empresa que necesita ser resuelto.

Planificación de la Gestión de Servicio TI para el diseño de un SI.

La correcta planificación de la Gestión de Niveles de Servicio requiere la implicación de prácticamente todos los estamentos de la organización TI. y, si esto no fuera una labor lo suficientemente compleja, resulta imprescindible la colaboración activa de los clientes y usuarios de los servicios TI. (ITIL FOUNDATION, s.f.).

Modelo de Prototipos

El modelo de prototipos permite que todo el sistema, o algunos de sus partes, se construyan rápidamente para comprender con facilidad y aclarar ciertos aspectos en los que se aseguren que el desarrollador, el usuario, el cliente estén de acuerdo en lo que se necesita así como también la solución que se propone para dicha necesidad y de esta forma minimizar el riesgo y la incertidumbre en el desarrollo, este modelo se encarga del desarrollo de diseños para que estos sean analizados y prescindir de ellos a medida que se adhieran nuevas especificaciones, es ideal para medir el alcance del producto, pero no se asegura su uso real. (León, 2018).

Este modelo principalmente se lo aplica cuando un cliente define un conjunto de objetivos generales para el software a desarrollarse sin delimitar detalladamente los requisitos de entrada procesamiento y salida, es decir cuando el responsable no está seguro de la eficacia de un algoritmo, de la adaptabilidad del sistema o de la forma en que interactúa el hombre y la máquina. Este modelo se encarga principalmente de ayudar al ingeniero de

sistemas y al cliente a entender de mejor manera cuál será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos (León, 2018).

Especificaciones de Requerimientos y Prototipos

Es tan importante para el método de desarrollo de prototipos como lo es para el ciclo de desarrollo de sistemas o análisis estructurado. Por consiguiente, antes de crear un prototipo, los analistas y usuario deben trabajar juntos para identificar los requerimientos conocidos que tienen que satisfacer. Dentro de las especificaciones de requerimientos y del prototipo se encuentran 4 actividades importantes. (Sarmiento Forero & Quiros Traslaviña, 2013:

- **“Análisis y especificaciones:** Consiste en el levantamiento de los requerimientos iniciales que serán el principal insumo para la elaboración del prototipo base. Los requerimientos son entregados por el cliente y se obtienen a través de reuniones y entrevistas entre las partes”. (Sarmiento Forero & Quiros Traslaviña, 2013).

- **“Diseño y construcción:** basado en los requerimientos iniciales se define dentro del prototipo la funcionalidad completa del sistema, en esta etapa se hace énfasis en la interfaz

del usuario la cual será presentada al cliente para darle una visión preliminar de lo que se espera entregar”. (Sarmiento Forero & Quiros Traslaviña, 2013).

- **Evaluación:** esta etapa permite presentar ante el usuario el prototipo desarrollado previamente con el fin de validar que las especificaciones de los requerimientos se hayan completado en su totalidad y correspondan a los establecidos por el cliente, así mismo se extraen requerimientos adicionales del usuario. (Sarmiento Forero & Quiros Traslaviña, 2013).

- **“Modificación:** esta etapa empieza posterior a la finalización de la Evaluación, si alguna alteración del prototipo de acuerdo con los comentarios realizados por el usuario” (Sarmiento Forero & Quiros Traslaviña, 2013).

Determinación de los equipos y la infraestructura

El sistema de información *SIANDO*, es un software que almacena datos importantes que muchas veces se pasan por alto. Esta información es muy importante debido a que se detallan los procedimientos de la empresa de manera ordenada con el fin de brindar información de los diferentes procesos en la empresa de acueducto del municipio de Andagoya.

- Documentación
- Etapas del proceso
- Tarifas

- Cobertura
- Factura

La facturación electrónica presenta una solución ideal para aquellas empresas, sin importar su tamaño, que buscan agilizar y optimizar sus procesos. Al comenzar a utilizar facturas electrónicas, en lugar de facturas en papel, permite ahorros significativos tanto en costos asociados al uso del papel en sí, como en tiempos de manejo de los documentos y errores. (Gestion System S.A.S, 2017).

“Los beneficios a desarrollar un sistema de facturación digital serían los siguientes”

(Gestion System S.A.S, 2017):

- “Elimine costos de impresión, envío y distribución de sus facturas”. (Gestion System S.A.S, 2017).
- “Minimice el tiempo empleado en la emisión y entrega de sus facturas” (Gestion System S.A.S, 2017).
- “Garantice la seguridad de sus facturas” (Gestion System S.A.S, 2017).
- “Contribuya a la conservación del medio ambiente” (Gestion System S.A.S, 2017).
- “Asegure la disponibilidad de sus facturas en la nube” (Gestion System S.A.S, 2017).

- “Elimine la necesidad de utilizar espacio físico para guardar las facturas” (Gestion System S.A.S, 2017).
- “Agilice el proceso de pago de facturas” (Gestion System S.A.S, 2017).
- “Destáquese como una empresa innovadora que está a la vanguardia de la tecnología” (Gestion System S.A.S, 2017).
- “Ayude a incrementar la competitividad de su empresa y el país al mejorar su eficiencia y tiempos de respuesta”. (Gestion System S.A.S, 2017).

La facturación electrónica será una herramienta innovadora y fundamental para la empresa de acueducto de Andagoya debido a que depura los procesos de cobro a los usuarios por los servicios prestado de una eficiente, brindados un servicio a los usuarios utilizando la buenas practica tecnológicas a tiempo.

Fase 3: Diseñar una estrategia TI con la tecnología Cloud Computing que permita a la empresa agilizar los procesos del sistema de información

La tecnología Cloud computing para este prototipo tiene como finalidad el procesamiento de datos por medio de Internet, siendo así, una alternativa a la ejecución en una computadora personal o servidor local.

“La computación en la nube es extremadamente segura, muchas veces superando los niveles de seguridad de la computación tradicional, permitiendo que las empresas atraigan y mantengan un equipo de seguridad cibernética de alta calidad”. (Salesforce, 2017).

Principales características de la computación en la nube:

- **“Bajo demanda:** No es necesario consultar a alguien o tener un profesional de TI involucrado en la provisión del servidor o del almacenamiento en la red. Usted tiene la capacidad de computación necesaria cuando la necesita”. (IT Manager, 2018).
- **“Multiplataforma:** Basta tener conexión a Internet para acceder al servicio en su laptop, Tablet, smartphone o computadora de escritorio”. (IT Manager, 2018).
- **Recursos en pool:** “Sigue el modelo de multiusuario, lo que significa que hay varios usuarios del software”. (IT Manager, 2018).
- **“Flexibilidad rápida:** El usuario tiene una experiencia que es dimensionada con base en la demanda y en la real utilización. Imagine un hotel que cambie el tamaño de la cama de queen size a king size en la misma habitación”. (IT Manager, 2018).

- **“Servicio medido:** La utilización de recursos es monitoreada, controlada y relatada de manera anticipada. Esto torna la capacidad de computación esencialmente la misma en relación a un servicio de utilitarios pagados”. (IT Manager, 2018).

Modelo SaaS

El modelo SaaS – Software como Servicio de computación en la nube – se centra en tornar más fácil el acceso a la aplicación de software para el usuario por medio de una interfaz de navegador o de programa. Con este modelo, la red subyacente, el sistema operacional y los recursos funcionan en los bastidores. Ésta es una aplicación muy popular en la computación en la nube: se estima que el 59% del total de las cargas de trabajo en la nube va a ser de SaaS hasta 2018. (IT Manager, 2018).

Microsoft Azure

Es un entorno gestionado para la ejecución y el despliegue de aplicaciones y servicios en la nube. Es en esencia un modelo PaaS e IaaS de computación en la nube. Microsoft Azure permite disponer de un mayor control sobre su infraestructura. A pesar de que para el cliente el hardware es transparente, se le ofrece la posibilidad de elegir qué máquina virtual utilizar, el tipo de instancia, ya sea GNU/Linux o Windows, la capacidad de

cómputo (CPU), la memoria RAM disponible o la capacidad de almacenamiento.
(Microsoft, 2019).

Servicios de Microsoft Azure.

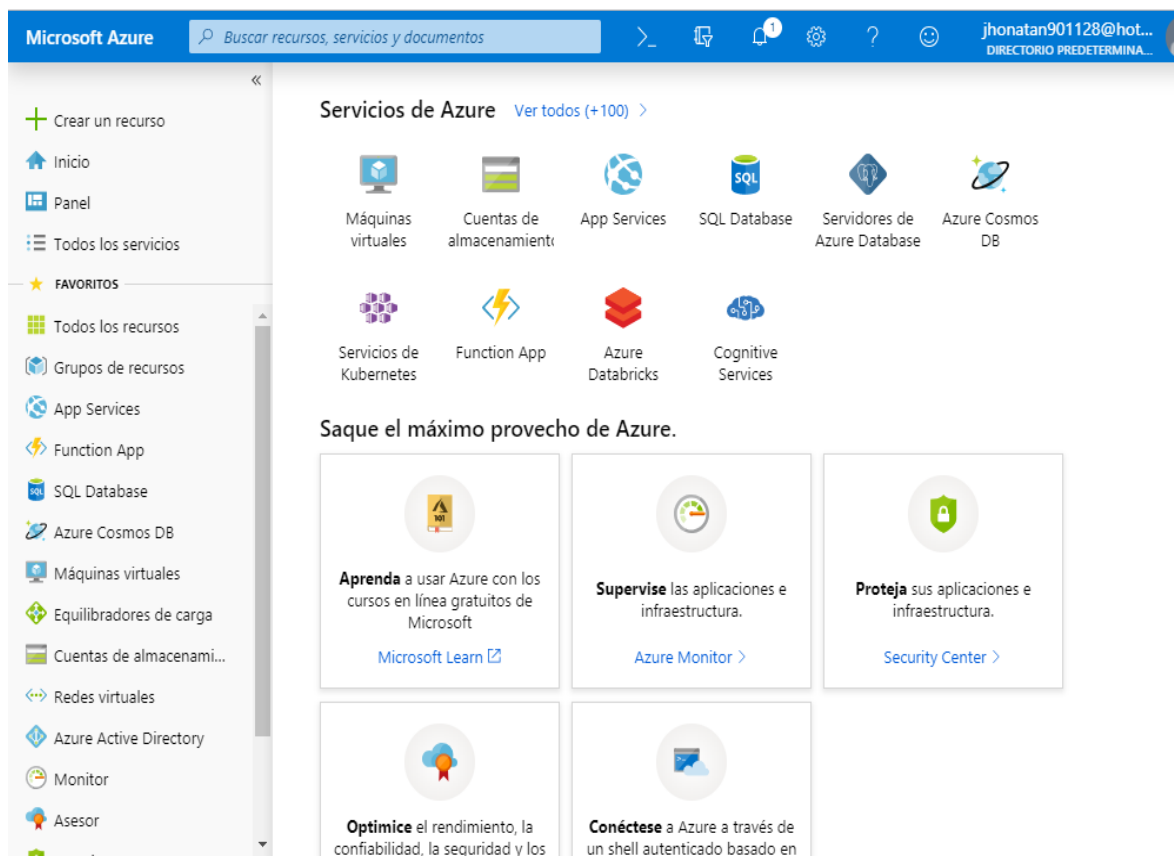
A continuación, se indican y describen de forma breve todos los servicios de Azure actualmente disponibles:

- **“Máquinas virtuales de Azure:** Se ofrece la posibilidad de crear máquinas virtuales a petición, ya sea a partir de una imagen estándar de Microsoft o una suministrada por el propio cliente”. (Microsoft, 2019).
- **“Aplicaciones web:** Este servicio ofrece un entorno web administrado a través del portal de administración de Azure”. (Microsoft, 2019).
- **“Servicios en la nube:** Permite crear aplicaciones escalables de bajo coste administrativo ya que son gestionadas de forma autónoma por los servicios en la nube de Azure. Azure ofrece distintas formas de almacenar y administrar los datos en Azure” (Microsoft, 2019).

- **Bases de datos SQL de Azure:** Bases de datos SQL ofrece las características de un sistema de administración de bases de datos relacional. Las tareas de administración son gestionadas por la plataforma, incluso la realización de copias de seguridad automáticas y la capacidad de restauración en el momento. (Microsoft, 2019).
- **“Tablas:** Este servicio ofrece almacenamiento no estructurado conocido como almacén clave/valor. Permite acceso rápido a los datos y gran escalabilidad”. (Microsoft, 2019).
- **“Blobs:** Lows Blobs de Azure permiten almacenar datos binarios sin estructurar. Facilita un acceso rápido a los datos almacenados y soporta tamaños por Blob de hasta 1 TB (un terabyte)”. (Microsoft, 2019).
- **“Importación/exportación:** Permite el envío de unidades de disco duro cifradas por Bitlocker directamente a centros de datos de Azure”. (Microsoft, 2019).
- **Copia de seguridad de Azure:** El servicio de copia de seguridad de Azure realiza copias de seguridad de los datos locales a la nube de Microsoft. Además, las copias de seguridad se almacenan de forma segura ya que se cifran antes de transmitirse y se emplean sistemas de protección redundante para evitar la pérdida de datos. (Microsoft, 2019).

Con base a lo anteriormente descrito, en la siguiente figura se muestran los servicios ofrecidos por Microsoft Azure.

Figura 1. Servicios de Microsoft Azure



Fuente: Microsoft, 2019

Fase 4: Planeación de TI e implementación de la hoja de ruta

Planeación y gestión de los Sistemas de Información

La planeación de un sistema de información busca la adecuada planeación y gestión de los Sistemas de Información de una empresa con el objetivo de mejorar sus procesos y minimizar sus costos (misional, de apoyo, portales digitales y de direccionamiento estratégico)”. (Arquitectura T.I Colombia, s.f.).

Procedimiento de capacitación y sensibilización del personal.

Como se observa en la imagen se explica la metodología empleada para realizar la capacitación y sensibilización del personal en temas de seguridad de la información.

La metodología inicia con un proceso de planeación, en esta se fijan los objetivos y las herramientas a usar, esto implica que hacer, como hacerlo y cuando hacerlo.

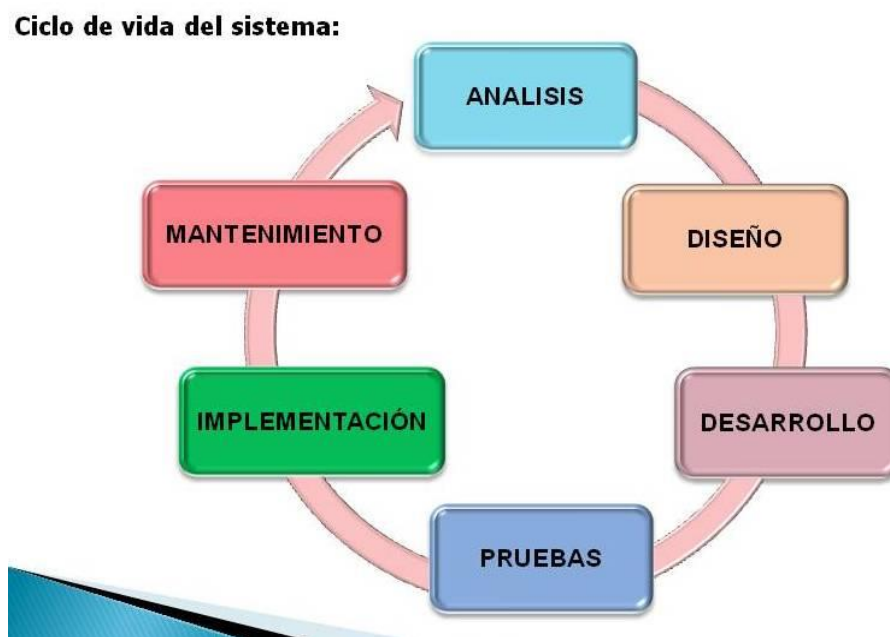
Esta etapa incluye una investigación previa con el fin de conocer la operación de lo que se va a evaluar.

Ciclo de vida de los Sistemas de Información

“El ciclo de vida en un sistema de información busca definir y gestionar las etapas que deben surtir los Sistemas de Información desde la definición de requerimientos hasta el despliegue, puesta en funcionamiento y uso”. (Arquitectura T.I Colombia, s.f.).

El ciclo de vida de un sistema de información es un enfoque por fases del análisis y diseño que sostiene que los sistemas son desarrollados de mejor manera mediante el uso de un ciclo específico de actividades del analista y del usuario. Se divide en 6 fases. (Ciclo de vida de los sistemas, 2008).

Figura 2. Ciclo de vida del sistema



Fuente: Microsoft, 2019

Soporte de los Sistemas de Información

“Busca definir los aspectos necesarios para garantizar la entrega, evolución y adecuado soporte de los Sistemas de Información”. (Arquitectura T.I Colombia, s.f.)

Procedimiento adquisición, desarrollo y mantenimiento de software.

Este procedimiento se describe como se realiza la gestión de la seguridad de la información en los sistemas desarrollados internamente o adquiridos a un tercero, verificando que cada uno de ellos preserve la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información de la empresa de acueducto de Andagoya.

- Sistema de Información, Mantenimiento Actividades, Mantenimiento, Gestión de Peticiones, Recibir, Registrar, Asignar, comprender el Software y los cambios a realizar, Estudiar peticiones, Estudiar códigos y documentación, Modificar el Software, Modificar el código, Actualizar Documentación y Realizar Pruebas.

Gestión de la calidad y seguridad de los Sistemas de Información

“Busca la definición y gestión de los controles y mecanismos para alcanzar los niveles requeridos de seguridad, privacidad y trazabilidad de los Sistemas de Información”. (Arquitectura T.I Colombia, s.f.)

Plan gestión de calidad.

El siguiente plan busca la definición de los procesos y métodos que se deben aplicar al sistema de información, para determinar el cumplimiento entre los requerimientos funcionales del proyecto establecidos, al tratarse de un proyecto es necesario integrar al plan de gestión de calidad un plan de pruebas que facilite el conocimiento del estado de cada uno de los componentes. Con el aseguramiento del sistema se busca garantizar que cumpla con los criterios de aceptación dentro del sistema de gestión de la calidad de la entidad.

Alcance.

La meta del plan de gestión de calidad es garantizar que el sistema de información satisfaga los siguientes elementos:

- **Funcionalidad:** El sistema de información realice exactamente lo esperado como diseño.
- **Fiabilidad:** Recuperación de la herramienta ante fallos imprevistos por medio de sistemas de almacenamiento de respaldo.
- **Usabilidad:** La interfaz gráfica sea de fácil navegación y comprensión.
- Eficiencia: Uso eficiente del sistema que los soportan.
- El Plan de Gestión de la Calidad del proyecto contempla tres pasos: Planificación, Aseguramiento y Control.

Planificación de la calidad.

La política de calidad del proyecto está sujeta a cumplir la política de calidad de la entidad, adicional el proyecto debe cumplir los estándares definitivos para el desarrollo del Sistema de información, por otro lado, en tiempo, costo y alcance.

Aseguramiento de la calidad.

El aseguramiento de la calidad busca establecer procesos específicos para la evaluación de la aplicación del plan de calidad definido a este proyecto en cada uno de los entregables y también busca que todas las incidencias reportadas sobre el producto sean tratadas.

El aseguramiento de la calidad se hará monitoreando continuamente el progreso de avance del trabajo, los resultados de control de calidad, y sobre todo el resultado de cada uno de los indicadores de calidad especificados previamente.

Control de calidad.

El control de calidad de las pruebas realizadas a cada componente del sistema de información a través de monitoreo permanente sobre los resultados encontrados en la prueba y sobre la prueba en general. De igual manera permite confrontarlo con los casos de prueba para validar que se esté cumpliendo de manera correcta.

Tabla 1. Responsabilidades – Marco de Arquitectura Empresarial

DOMINIO	RESPONSABILIDADES
Servicios tecnológicos	<p>Liderar la gestión de riesgos de seguridad sobre la gestión de TI y de información de la institución. * Gestionar el desarrollo e implementación de políticas, normas, directrices y procedimientos de seguridad de gestión de TI e información. * Definir mecanismos de control y seguimiento que permitan medir el nivel de cumplimiento de implantación de las medidas de seguridad. * Supervisar la respuesta a incidentes, así como la investigación de violaciones de la seguridad, ayudando con las cuestiones disciplinarias y legales necesarias.</p> <p>Trabajar con la alta dirección y los dueños de los procesos misionales dentro de la entidad en el desarrollo de los planes de recuperación de desastres y los planes de continuidad del negocio.</p> <p>Realizar y/o supervisar pruebas de vulnerabilidad sobre los diferentes servicios tecnológicos para detectar vulnerabilidades y oportunidades de mejora a nivel de seguridad de la información.</p>
Estrategia TI	Definir la estrategia informática que permita lograr los objetivos y minimizar de los riesgos de la institución. Es el

	<p>encargado de guiar la prestación del servicio y la adquisición de bienes y servicios relacionados y requeridos para garantizar la seguridad de la información.</p>
Gobierno TI	<p>Seguir y controlar la estrategia de TI, que permita el logro de los objetivos y la minimización de los riesgos del componente de TI. Encargado monitorear y gestionar la prestación del servicio y la adquisición de bienes y/o servicios relacionados y requeridos para garantizar la seguridad de información.</p>
Sistemas de Información	<p>Establecer los requerimientos mínimos de seguridad que deberán cumplir los sistemas de información a desarrollar, actualizar o adquirir dentro de la entidad.</p> <p>Apoyar la implementación segura de los sistemas de información, de acuerdo con el modelo de seguridad y privacidad de la información del estado colombiano.</p> <p>Desarrollar pruebas periódicas de vulnerabilidad sobre los diferentes sistemas de información para detectar vulnerabilidades y oportunidades de mejora a nivel de seguridad de la información. * Liderar el proceso de gestión de incidentes de seguridad, así como la posterior investigación de</p>

	<p>dichos eventos para determinar causas, posibles responsables y recomendaciones de mejora para los sistemas afectados.</p> <p>Trabajar con la alta dirección y los dueños de los procesos misionales dentro de la entidad en el desarrollo de los planes de recuperación de desastres y los planes de continuidad del negocio.</p>
De información	<p>Supervisar que se garantice la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información a través de los distintos componentes de información implementados.</p> <p>Verificar el cumplimiento de las obligaciones legales y regulatorias del estado relacionadas con la seguridad de la información.</p>
Uso y apropiación	<p>Desarrollar el plan de formación y sensibilización de la entidad incorporando el componente de seguridad de la información en diferentes niveles. * Supervisar los resultados del plan de formación y sensibilización establecido para la entidad, con el fin de identificar oportunidades de mejora. *</p> <p>Participar en la elaboración de los planes de gestión de cambio, garantizando la inclusión del componente de seguridad de la información en la implementación de los proyectos de TI.</p>

Fuente: investigadores, 2020

Política general de seguridad y privacidad de la información

Es el modelo de seguridad y privacidad de la información, acorde con las buenas prácticas de seguridad que se actualizan periódicamente bajo los cambios técnicos de la norma 27001 del 2013, legislación de la ley de protección de datos personales, transparencia y acceso a la información pública, la cual se tiene en cuenta para la gestión de la información.

Por medio de las políticas de seguridad y privacidad que se dictan de manera general se busca que los funcionarios de la empresa de acueducto del Municipio de Andagoya, implementen las herramientas tecnológicas en base a la misma, con la finalidad proteger y salvaguardar la integridad de la Empresa.

Marco Legal

Manual de estrategia de gobierno en línea

La política pública de Gobierno en línea en Colombia que inició en el año 2000 con la directiva presidencial 02 de dicho año y continuó de manera decidida desde el 2008 con la expedición del Decreto 1151 que definió los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno en línea, ha evolucionado de forma permanente en el país, tanto en su alcance hacia un mayor número de entidades, como en su implementación por parte de las mismas, pues cada vez más las TIC se han convertido en una herramienta por excelencia para mejorar la gestión de lo público y la relación Estado-ciudadano.

Es así como la Estrategia de Gobierno en línea es considerada un eje estratégico del Buen Gobierno, porque procura un Estado más eficiente, más transparente y participativo que preste mejores servicios con la colaboración de toda la sociedad. La implementación de esta Estrategia en Colombia por el conjunto de entidades públicas ha generado logros muy importantes tales como el incremento en la provisión de trámites y servicios por medios electrónicos, la mejora en la calidad de la información de las entidades públicas en sus sitios web y la apertura de espacios de participación, entre otros. (MINTIC, 2011).

La figura 3 ilustra los diferentes aspectos de las estrategias de gobierno en línea como marco referencial en Colombia.

Figura 3. Estrategia digital en Colombia



Fuente: MINTIC

Lineamientos y metodologías en usabilidad para gobierno en línea

A través de la implementación de la política gobierno en línea se hace necesario dar el paso a una evolución que permitirá a las entidades públicas transformarse y dotarse de capacidades que le permitan responder a las necesidades que demanda un escenario de economía digital y el establecimiento y desarrollo de ciudades y territorios inteligentes que le ofrezcan mejores condiciones a los ciudadanos y por ende un nivel superior de vida.

Para aumentar la productividad, flexibilidad y dinámica del Estado en cuanto a TI, las entidades deben actuar en conjunto con ayuda de lineamientos, guías y estándares que les faciliten la gestión de sus recursos y proyectos, y conlleven a resultados más eficientes. Un grupo de expertos ha venido desarrollando dichos documentos, de tal manera que los diversos actores del sector TI tengan unos caminos de guía para llevar a cabo cualquier proceso de TI en el sector público o privado. Los siguientes son los temas que serán regularizados por medio de lineamientos, estándares y guías. Los documentos serán publicados una vez se legalicen y oficialicen. (Carvajal & Saab, 2010).

- **“Productos y servicios digitales:** los desarrollados por Gobierno en Línea y que estandarizan los sitios, portales y servicios del sector público en línea”. (Carvajal & Saab, 2010).

- **“Estrategia TI:** para guiar la gestión y aplicación de la estrategia desde la escala nacional, pasando por la territorial hasta las agencias y departamentos. Incluye la estrategia organizacional y las necesidades del negocio de TI”. (Carvajal & Saab, 2010).
- **“Información:** comprende los mecanismos de usos y accesos disponibles, información de calidad e instrumentos de análisis de la información disponible para los usuarios especializados”. (Carvajal & Saab, 2010).
- **“Gobierno TI:** tiene en cuenta el marco normativo y legal, las políticas organizacionales, los procesos de la entidad, el modelo de gobierno de la entidad y los mecanismos de compras y contratación”. (Carvajal & Saab, 2010).
- **“Sistemas de información:** para garantizar la calidad de la información, la disponibilidad y el uso inteligente que apoye la gestión”. (Carvajal & Saab, 2010).
- **“Tecnología:** que permita soportar el desarrollo de operaciones, transacciones y otros procesos del flujo de información y de los servicios”. (Carvajal & Saab, 2010).

Marco Normativo

El siguiente marco normativo, fundamenta los principios generales y normativos por los cuales se deben regir las actividades de las TIC en el país. Cada uno de estos, se describen a continuación:

Tabla 2. Marco normativo

Norma	Que regula
Ley 527 de 1999	Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones (MINTIC, 2017).
Ley 1341 de 2009	Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones (MINTIC, 2017).
Ley 1581 del 2012	Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales (MINTIC, 2017).
Decreto Ley 019 de 2012	Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios

	existentes en la Administración Pública (MINTIC, 2017).
Decreto 1078 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de tecnología de la Información y las Comunicaciones (MINTIC, 2017).

Fuente: MINTIC

2.1 Marco contextual

El municipio de Medio San Juan se encuentra ubicado en la sexta categoría y se considera en consecuencia, un municipio menor. La actual empresa prestadora de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de Medio San Juan, conforme a la Escritura Pública No. 109 del 18 de febrero de 2009 es la Empresa de Servicios Públicos Mixta del Municipio del Medio San Juan S.A., con sigla “E.S.P.M.S.S.A.”.

La Empresa de Servicios Públicos Mixta del Municipio del Medio San Juan S.A., presenta ineficiencias en la prestación de los servicios; insuficiencia en la información suministrada, inexistencia de legalización y falta de implementación de procesos legales, comerciales, financieros administrativos y operativos.

En términos generales las principales situaciones que se deben corregir tienen que ver con:

- **Gestión Financiera:** observan deficiencias en los registros de la información; no tienen sistema de costos, no elaboran procesos de depreciación de activos fijos; entre otros procesos.
- **Gestión Administrativa:** no se han establecido los mecanismos de administración de una Empresa de Servicios Públicos, la Empresa tiene manuales de funciones y competencias desactualizadas, no tiene modelos de contratos individuales de trabajo, no tiene una estructura organizacional actualizada ni implementada.
- **Gestión de la Información y Comunicaciones:** no cuentan con software para la administración de ninguno de sus procesos.
- **Estudios de costos y tarifas:** Tienen estudios de costos y tarifas para los tres (3) servicios y proyecto de Acuerdo de Junta Directiva, para adoptar las tarifas; sin embargo, éstas no son aplicadas ni corresponden a la estructura de costos de la Empresa.
- **Información comercial:** Con relación a la información comercial, cuentan con un censo de usuarios y suscriptores, que cumple con las especificaciones propias de un catastro de usuarios.

Definición de términos

a. **Ambiente virtual de aprendizaje:** También llamado Virtual learning environment (VLE) es un Sistema de software que facilita las gestión, administración y consolidación de los cursos que el docente desarrolla para sus estudiantes.

- **Marketing Digital:** Evolución de la tendencia del mercadeo en los avientes virtuales de la comercialización.

- **Currículo:** Distribución organizada de materias con el fin de consolidar un conocimiento.
- **Competencia digital:** Habilidad para procesar y comunicar información a partir de la transformación de un nuevo conocimiento con la implementación de las TIC.
- **Competencia en el aprendizaje:** Adopción de criterio propio y autónomo frente a cualquier nuevo aprendizaje basado en el emprendimiento.
 - b.* **Estrategia:** Plan de direccionamiento compuesto por acciones, con el fin de poder tomar decisiones y lograr los mejores resultados; en el campo de las educaciones está ligado a la estrategia de enseñanza- aprendizaje que contribuyan en la mejora de los procesos educativos.
 - c.* **Metodología:** Conjunto de procedimientos que hacen parte de una invitación o de un proceso.
 - d.* **Tecnologías de Información y Comunicación (TIC):** Sigla compuesta por tres palabras
 - **Tecnologías:** Conjunto de herramientas electrónicas e interactivas creadas con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los seres humano.
 - **Información:** Procesos comunicativo que permite la interrelación entre la sociedad.
 - **Comunicación:** Transformación de información entre seres humanos. Al unir las tres palabras se puede relacionar con los avances tecnológicos que propician las comunicaciones, tecnologías audiovisuales, internet, medios de comunicación, multimedia y la realidad virtual.
 - e.* **Comunicación asincrónica:** Acceso a la información de uno o varios usuarios de forma no simultánea ya sea por sonido, texto, videoconferencia o multimedia.
 - f.* **Comunicación sincrónica:** Acceso en tiempo real a cualquier medio tecnológico.

Marco metodológico

En este capítulo se da a conocer la ruta metodológica que guio el proyecto de investigación, en la que se destaca: El diseño, alcance, tipo y el contexto en que se desarrolló la investigación, así como la recolección de datos, los cuales buscan dar respuesta a la pregunta de investigación planteada, teniendo en cuenta los diferentes procesos y falencias de la empresa del acueducto de Andagoya, para mejora y prestación de servicios a los usuarios finales.

El proyecto de investigación tuvo un enfoque de investigación de carácter mixto, desde una perspectiva cualitativa y otra cuantitativa con el fin de dar respuesta a la pregunta ¿Cómo se podría diseñar un sistema de información con la tecnología Cloud Computing en la empresa del acueducto de Andagoya para mejorar el servicio a los usuarios?

Diseño

El diseño está enmarcado en el estudio de caso, teniendo en cuenta las necesidades que se conocen de la empresa de acueducto del Municipio de Andagoya, donde se diseñara un sistema de información con la tecnología cloud computing con procesos estructurales partiendo de un análisis de requerimientos, procedimientos, recursos y viabilidad con el fin de determinar los mejores procedimientos para el diseño del sistema de información de la empresa.

Por medio del método descriptivo-explicativo, se busca establecer las variables que se necesitan para el diseño de un sistema de información con la tecnología cloud computing, así mismo se determinó la viabilidad del proyecto a través del análisis realizado a la empresa de

acueducto del Municipio de Bojayá, desarrollaron investigaciones y comparación con otros diseños de información para determinar que herramientas de las TIC se debían incorporar al currículo del programa con el objetivo de fundamentar estos métodos, establecido por medio de los tres tipos de fuentes de información: Primarias, secundarias y técnicas.

Fuentes de información

Primarias

Se tomaron como fuentes de información primaria a los usuarios, empleados del acueducto mediante encuestas desarrolladas por cuestionarios electrónicos para poder realizar un diagnóstico y levantamiento de información que permitió fundamentar las bases de programación del sistema.

Secundarias

Como fuentes de información secundarias se destacan a los organismos públicos y privados que ayudaron con datos importantes sobre el plan del ministerio de las TIC, normativa legal y aspectos generales de manejo, conectividad e interacción de la web 2.0. y la consulta de libros para los temas de carácter teórico como: Metodologías ITIL, Metodologías de desarrollo de SI entre otros.

Es así como el estudio de caso realizado en este proyecto estuvo dirigido a comprender la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y tecnologías

basadas en la nube y la necesidad de diseño de un sistema mediante la indagación y desarrollo de entrevistas semi estructuradas y encuestas.

Seguidamente se planteó una entrevista semiestructurada con el objetivo de lograr una confiabilidad frente a la caracterización del diseño del sistema de información mediante el uso de las herramientas relacionadas con las tecnologías de la información en su aplicación en la creación de una solución que permita solventar las falencias encontradas. Las preguntas se organizaron en orden a los componentes fundamentales que consideran relevantes para el diseño de la una solución y comparativo de herramientas basadas en cloud computing.

Alcance

Descriptivo

Se determinaron las variables más significativas de la propuesta integrativa, determinado así su relación con el entorno y la proyección con los resultados esperados.

Explicativo

Se dio a conocer la propuesta con el objetivo de poder determinar su viabilidad del diseño del sistema de información.

Población

Este proyecto va dirigido a todos los funcionarios y usuarios afiliados a la empresa de acueducto del Municipio de Andagoya. Según Arias (1999), señala que la población “es el

conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación”. (p.98).

Muestra

La población que se tomará como muestra son a 27 funcionarios y 9 usuarios afiliados a la empresa de acueducto del Municipio de Andagoya.

Instrumentos de recolección de datos

a. Las técnicas de recolección de información que se emplearon fueron test de diagnósticos como la entrevista y el cuestionario los cuales permitieron la recolección y análisis de requerimientos, obteniendo resultados satisfactorios.

b. Se recopilaron los estudios, informes que de alguna manera pudiesen aportar información útil para el desarrollo de la investigación a través de las entrevistas realizadas a los funcionarios de la empresa de acueducto del Municipio de Andagoya.

Las técnicas de recolección de datos son definidas por Tamayo (1999), como “la expresión operativa del diseño de investigación y que específica concretamente como se hizo la investigación” (p. 126).

Aplicación de Instrumentos

La presente investigación se basó en la aplicación de diferentes instrumentos como entrevistas y cuestionarios de acuerdo con la planeación de fases que permitió recolectar información y realizar un análisis para el desarrollo del sistema de Información y la realización del análisis de infraestructura TI necesaria.

La investigación se dividió en 4 fases dispuestas de la siguiente forma:

Fase 1: Análisis del manejo actual de la información en la empresa acueducto de Andagoya

Por medio del presente análisis se busca conocer cuáles son los mecanismos utilizados por parte de los funcionarios de la Empresa en cuanto al manejo o uso que le dan a la información para minimizar los procesos y procedimientos.

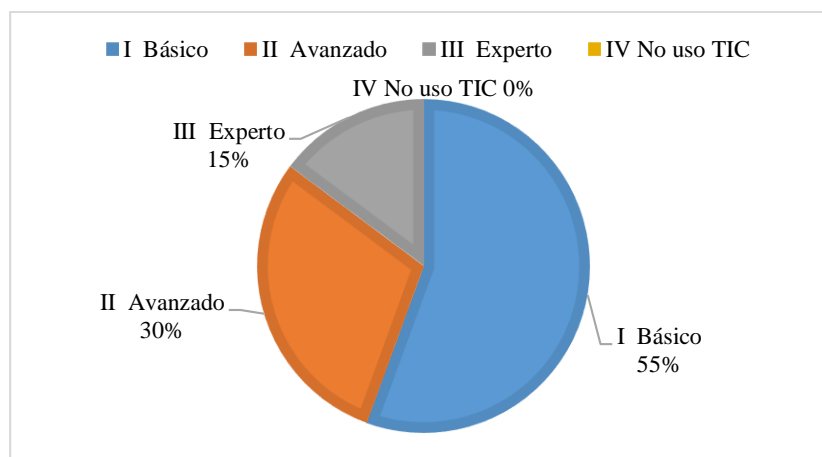
Desarrollo Test Diagnostico

A continuación, se presentan los resultados y análisis del Test diagnostico (entrevistas y cuestionarios) dirigido personal del acueducto de municipio de Andagoya.

Tabla 3. Nivel de conocimiento frente al uso de las TIC

CODIGO	ALTERNATIVA	FA	%
I	Básico	15	55,6
II	Avanzado	8	29,6
III	Experto	4	14,8
IV	No uso TIC	0	0

Fuente: investigadores, 2020

Figura 4. Nivel de conocimiento usos de TIC

Fuente: investigadores, 2020

La grafica muestra que más de la mitad de los trabajadores del acueducto de Andagoya, posee un nivel básico frente al uso de las herramientas TIC, ya que este no es un requisito dentro de la contratación, así mismo se evidenció que solo el 15% de los trabajadores, tiene un uso

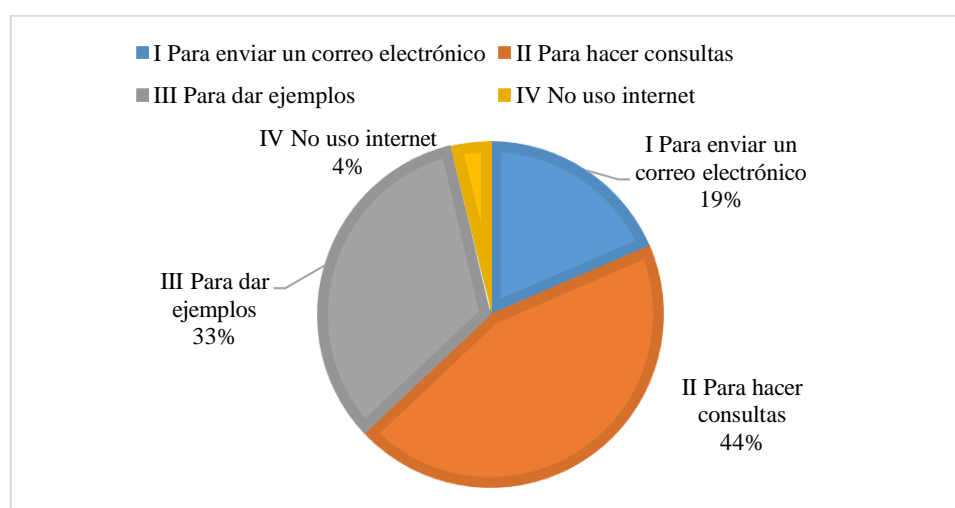
formativo en Tecnologías de la Información y la Comunicación, una problemática bastante preocupante, teniendo en cuenta que se requiere del manejo.

Tabla 4. Desarrollo pedagógico en el uso del Internet

CODIGO	ALTERNATIVA	FA	%
I	Para enviar un correo electrónico	5	18,5
II	Para hacer consultas	12	44,4
III	Para dar ejemplos	9	33,3
IV	No uso internet	1	3,7

Fuente: investigadores, 2020

Figura 5. Desarrollo operativo en el uso del Internet



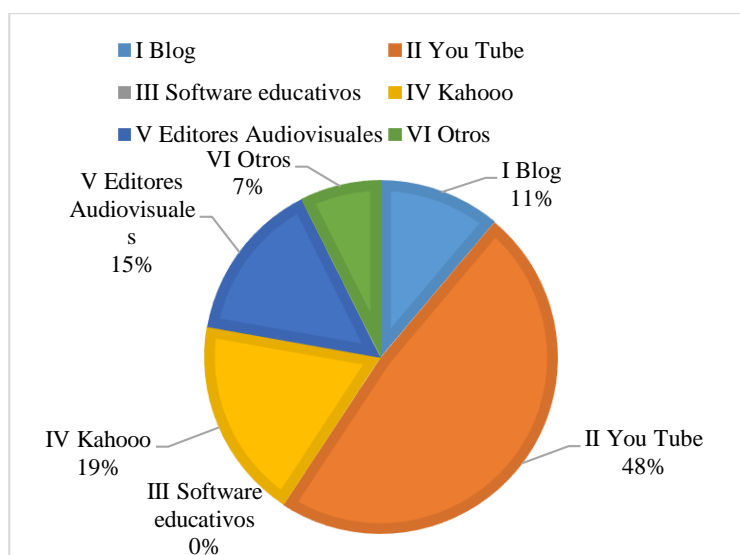
Fuente: investigadores, 2020

El 44% de los empleados implementa el internet dentro de su desarrollo pedagógico para uso de consultas, una actividad de corte personal y no interactivo, lo que no permite evidenciar una mejora dentro del modelo metodológico de aprendizaje para los estudiantes. Así mismo se pudo detectar que 21 con profesiones de carácter alternativo y con un nivel de formación como especialistas y magíster son los que hace más uso recurrente del internet dentro de su desarrollo pedagógico, ya sea para hacer consulta o usar ejemplos.

Tabla 5. Recurso usado con mayor frecuencia en el desarrollo operativo

CODIGO	ALTERNATIVA	FA	%
I	Blog	3	11
II	YouTube	13	48
II	Software educativos	0	0
IV	Yahoo!	5	19
V	Editores Audiovisuales	4	15
VI	Otros	2	7

Fuente: investigadores, 2020

Figura 6. Recurso con mayor uso en el desarrollo operativo

Fuente: investigadores, 2020

Cerca de la mitad de los empleados de la empresa de acueducto del municipio Andagoya, contemplan YouTube, como el recurso de mayor uso en su proceso pedagógico,

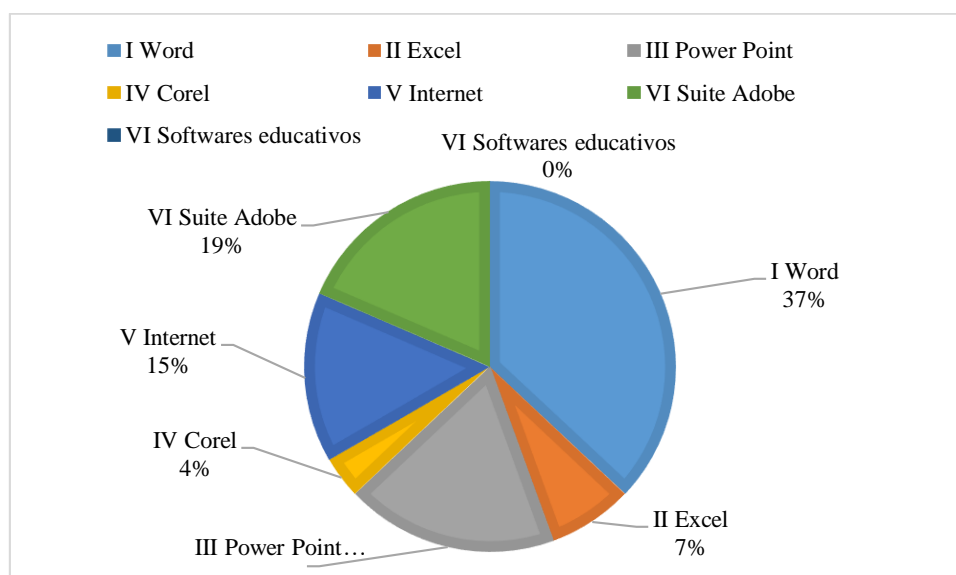
Tabla 6. Recurso con mayor importancia para el desarrollo operativo

CODIGO	ALTERNATIVA	FA	%
I	Word	10	37
II	Excel	2	7,4
II	Power Point	5	18,5
IV	Corel	1	3,7
V	Internet	4	14,8

VI	Suite Adobe	5	18,5
VII	Softwares educativos	0	0,0

Fuente: investigadores, 2020

Figura 7. Recurso con mayor importancia para el desarrollo operativo



Fuente: investigadores, 2020

Contemplar el de recurso de Word como el elemento de mayor importancia en el desarrollo operativo es la fiel prueba que los empleados de la empresa de acueducto del municipio de Andagoya, está por debajo de la media, puesto que teniendo en cuenta el enfoque de formación de los programas que manejan actualmente.

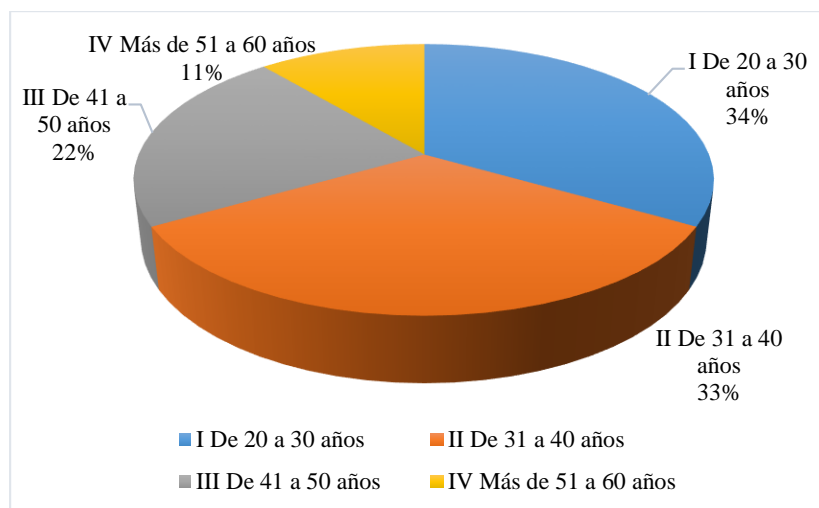
3.1 Resultados del Cuestionario

Tabla 7. Edad del entrevistado

CODIGO	ALTERNATIVA	FA	%
I	De 20 a 30 años	3	34
II	De 31 a 40 años	3	33
III	De 41 a 50 años	2	22
IV	Más de 51 a 60 años	1	11

Fuente: investigadores, 2020

Figura 8. Edades



Fuente: investigadores, 2020

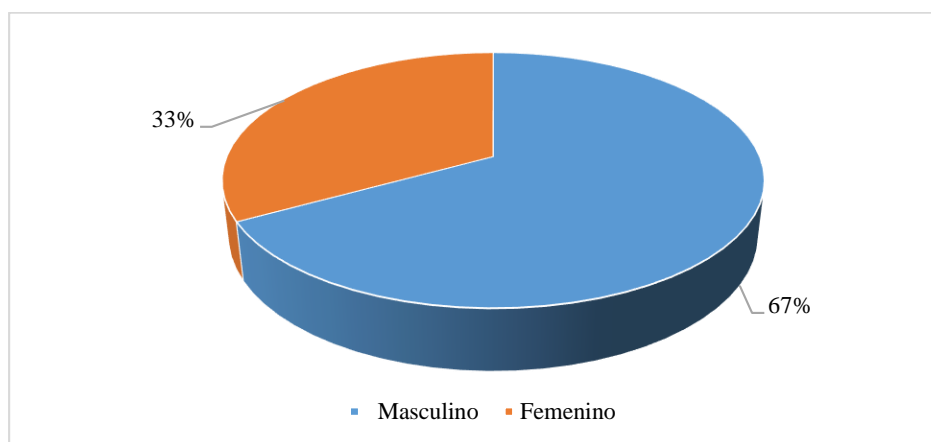
El rango de edades de los empleados vinculados a la empresa de acueducto del municipio de Andagoya, está comprendida entre los 20 y los 40 años, lo que permite una mejor adaptación frente a uso de las herramientas TIC dentro de su desarrollo operativo, teniendo en cuenta que hace parte de la “Generación Z” generación que se ha educado rodeada de la tecnología.

Tabla 8. Sexo del entrevistado

CODIGO	ALTERNATIVA	FA	%
I	Masculino	6	67
II	Femenino	3	33

Fuente: investigadores, 2020

Figura 9. Sexo



Fuente: investigadores, 2020

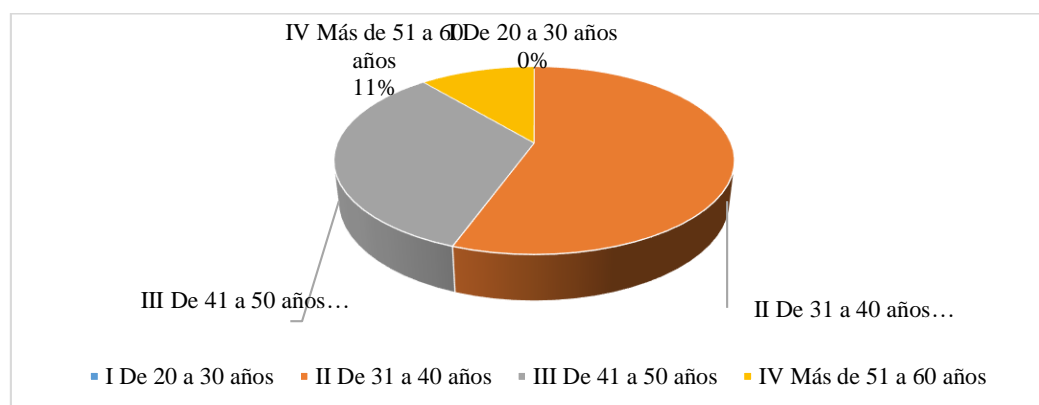
La empresa de acueducto del municipio de Andagoya cuenta con un 67% de empleados sexo masculino; lo que permite visualizar que el mayor número de personas que demuestran interés en aprender el uso e implementación de las TIC.

Tabla 9. Nivel profesional del entrevistado

CODIGO	ALTERNATIVA	FA	%
I	NORMALISTA	0	0
II	ESPECIALISTA	5	56
III	MAGISTER	3	33
IV	DOCTOR	1	11

Fuente: investigadores, 2020

Tabla 10. Formación Profesional



Fuente: investigadores, 2020

El 56% de los empleados contratado en la empresa de acueducto de Andagoya, son especialistas.

Los resultados obtenidos al realizar la encuesta en la empresa de acueducto del municipio de Andagoya, arroja datos muy positivos referente al personal contratado por la alcaldía, debido a que son personas que utilizan buenas prácticas de tecnología como herramientas útiles para brindar soluciones a la variedad de actividades laborales, apoyando al desarrollo de un entorno tecnológico que facilite a la creación de un nuevo ambiente.

Alcances y limitaciones

Se procede a desglosar la planificación que se llevó a cabo en la investigación realizada durante los 30 meses en la empresa de acueducto en el Municipio de Andagoya, describiendo por medio de las presentes tablas y gráficos cada uno de los resultados esperados y recursos implementados.

Tabla 11. Resultados o Productos Esperados

RESULTADO/PRODUCTO ESPERADO	INDICADOR	BENEFICIARIO
Plataforma digital	Usuarios, descargas	clientes
Desarrollo de un sistema de información	Los establecidos dentro del sistema de información.	Empresa de Acueducto del Municipio de Andagoya.
Seguimiento de la seguridad de la información	El manejo de lo establecido en el sistema de información.	Empresa de Acueducto del Municipio de Andagoya

Fuente: Investigadores, 2020

Tabla 12. Recursos necesarios

Recurso	Descripción	Valor
1. Equipo Humano	Personal encargado de aplicar y monitorear el sistema de información en cada proceso.	10.000.000
2. Equipos y Software	Computadores, desarrollo de software SIANDO, tecnología Azure con sus respectivas herramientas.	60.000.000
3. Viajes y Salidas de Campo	Se realizarán salidas de campo para recolectar información y evaluar el producto desarrollado.	5.000.000
Total		75.000.000

Fuente: Investigadores, 2020

El diseño del sistema de información de la empresa de acueducto de Andagoya *SIANDO*, es un software al que podrán acceder todos los usuarios que hagan parte de la entidad con el fin de obtener la información en los diferentes módulos que integra el sistema para satisfacer sus necesidades.

Figura 10. Pantalla de inicio SIANDO

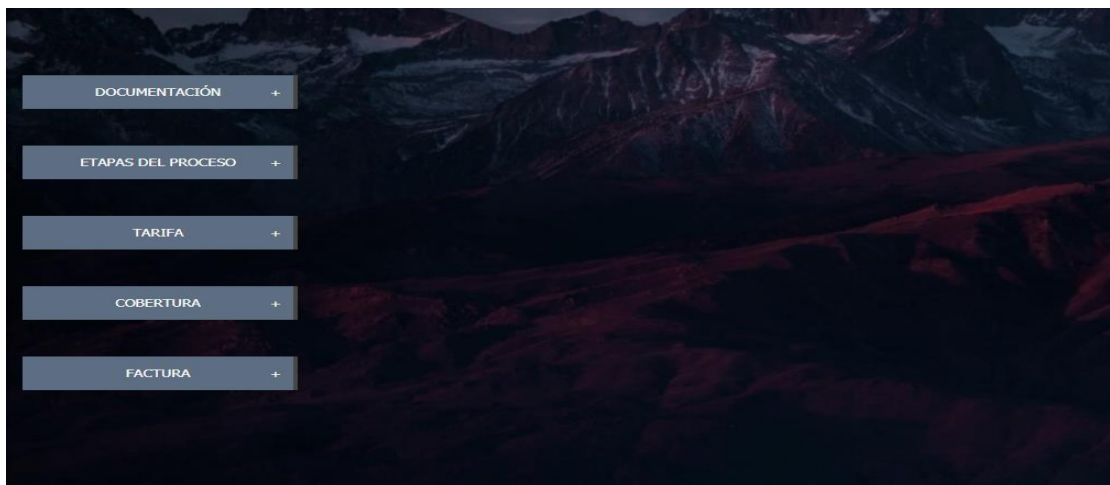


Fuente: Investigadores, 2020

Una vez determinado el sistema de información, se realiza un análisis de los procesos que serán objeto de consulta, luego se determina que cada proceso será alimentado de forma independiente, ubicándolos cada uno de los módulos; cada módulo tiene pestañas con contenido en relación de interés acerca de la empresa del municipio de Andagoya.

Posteriormente, se diseña la pestaña principal, donde a cada proceso se le aparta un espacio, en el cual se mostrarán cada una de las consultas, es aquí donde radica una de las mayores fortalezas de nuestra herramienta y en general de la metodología de seguimiento a los procesos de la gestión.

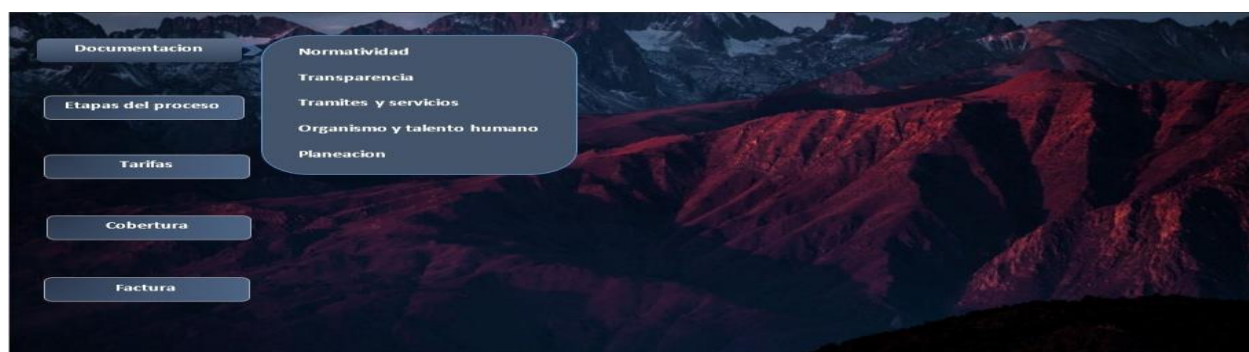
Este ejercicio dio como resultado una herramienta con un total de 5 módulos, los cuales podemos apreciar a continuación:

Figura 11. Módulos

Fuente: Investigadores, 2020

4.1 Módulo de Documentación

Contiene la información relacionada con la normatividad que rige en el acueducto de Andagoya, los trámites para los diferentes procedimientos de la empresa como, así como los documentos de diferentes perfiles para el desarrollo de sus funciones.

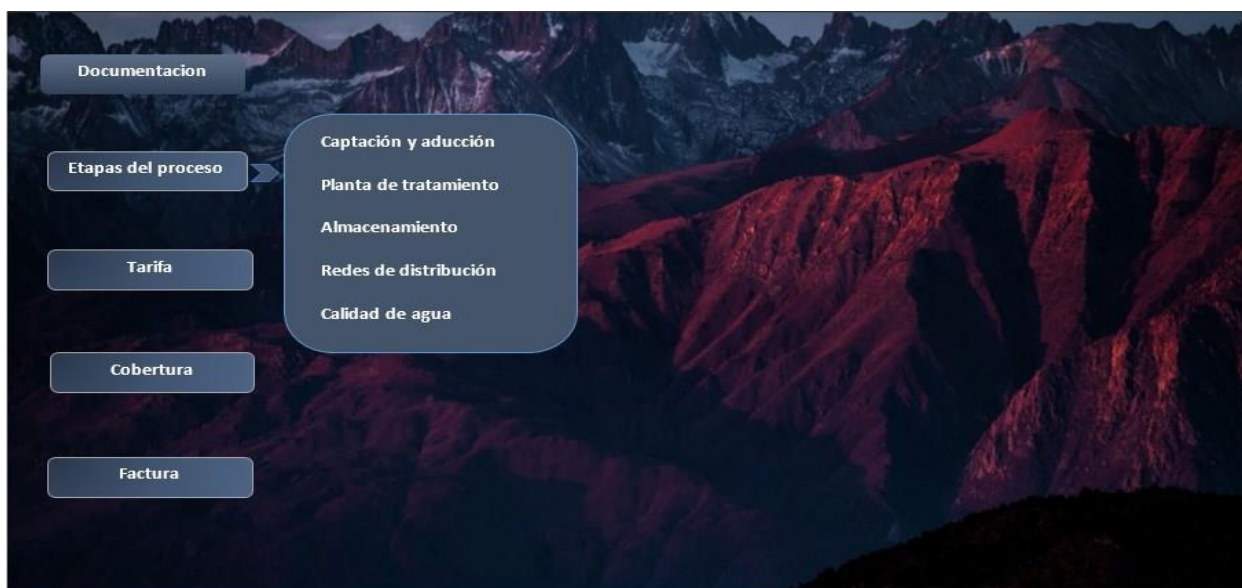
Figura 12. Módulo de documentación

Fuente: elaboración propia

4.2 Modulo Etapas del Proceso

En este módulo se observa todos los procesos del ciclo del agua ordenadamente de la empresa de acueducto de Andagoya en tiempo real para brindar un excelente servicio a la comunidad.

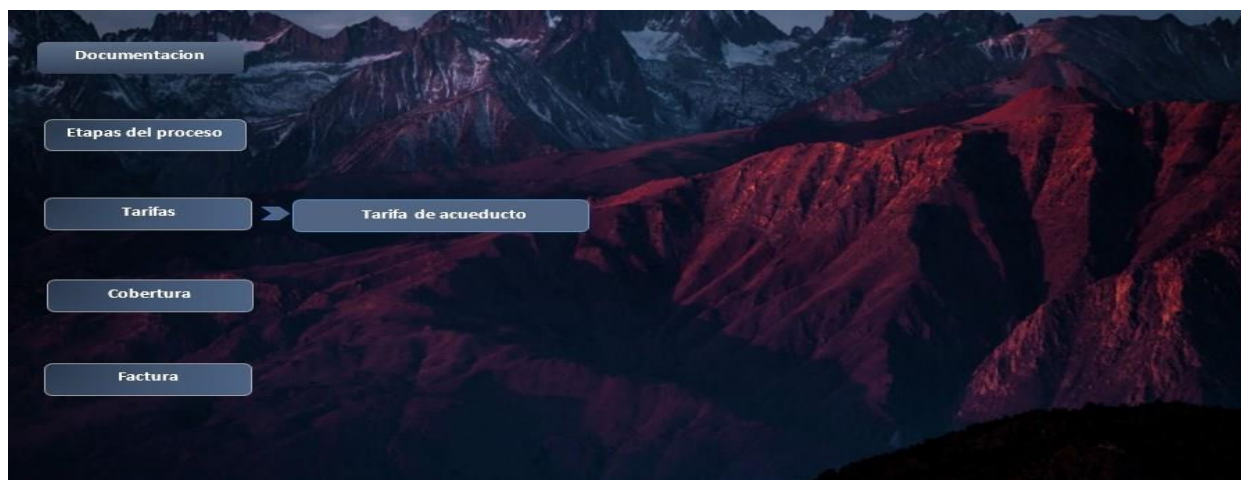
Figura 13. Modulo Etapas del Proceso



Fuente: Investigadores, 2020

4.3 Modulo Tarifa

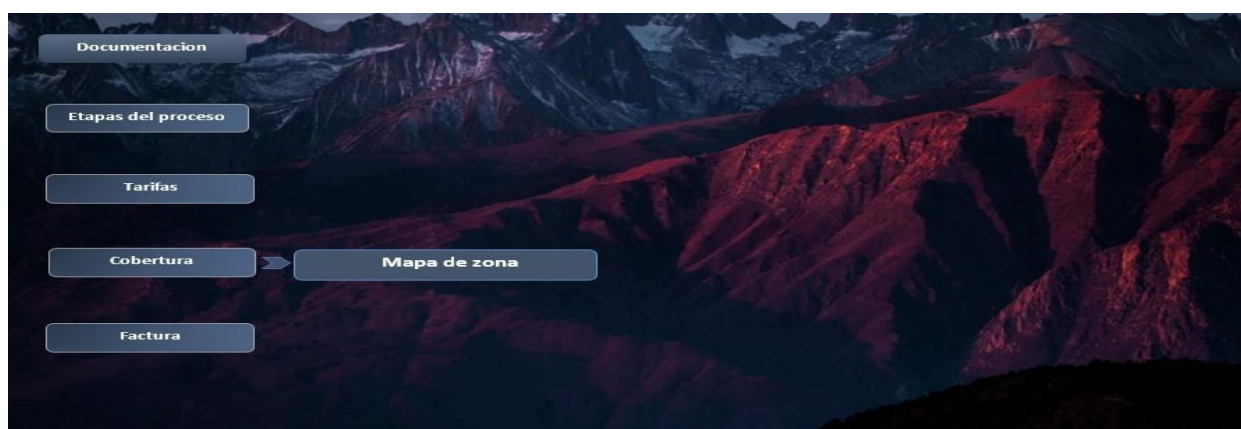
En este módulo se observa la tarifa actual del agua que puede variar basada en lo observado en la etapa del proceso.

Figura 14. Modulo Tarifa

Fuente: Investigadores, 2020

4.4 Modulo Cobertura

En este módulo se observa un mapa del municipio dividido por estrato y barrio con el fin de observar la cobertura de la empresa de acueducto de Andagoya.

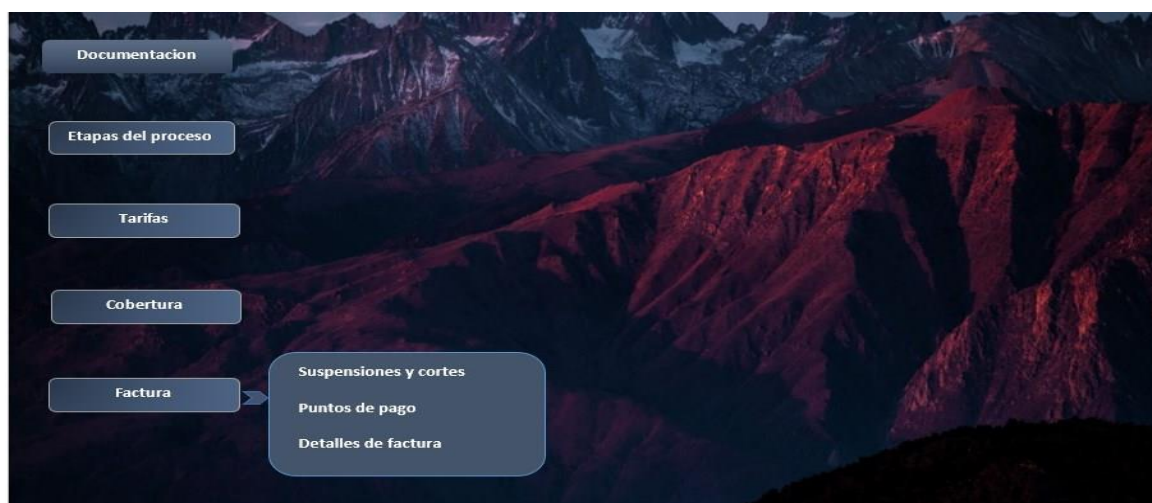
Figura 15. Modulo Cobertura

Fuente: Investigadores, 2020

4.5 Modulo Factura

En este módulo se observa la información detallada de la factura de los beneficiarios como Suspensiones y cortes, Puntos de pago actuales y detalles de la factura como la función de impresión.

Figura 16. Modulo Factura



Fuente: elaboración propia

Figura 17. Periodo de consumo

Formulario de generación de factura. El fondo muestra una imagen de montañas nevadas. El formulario contiene los siguientes campos y botones:

- Campo de identificación: 123
- Botón Buscar (verde)
- Campo de nombre: JOSE ALBERTO PEREZ
- Campo de tipo de servicio: Residencial
- Campo de número de punto de consumo: 1
- Título: PERIODO DE CONSUMO
- Campo Desde: 01/04/2019
- Campo Hasta: 30/04/2019
- Título: CONSUMO
- Campo de consumo: 50
- Botón Generar factura (verde)
- Archivo de salida: Factura123.pdf

Fuente: Investigadores, 2020

Figura 18. Reporte de factura

PERIODO	NOMBRE Y APELLIDOS	MATRICULA	RUTA	CUENTA
12	JOSE ALBERTO PEREZ		1234	123

CLASE DE USO	ESTRATO	PERIODO DE CONSUMO	DIAS CONSUMIDO	FECHA DE PAGO
Residencial	1	Desde: 30-04-2019 Hasta: 01-04-2019	31	SIN RECARGO: 06-04-2019 CON RECARGO: 07-04-2019

ACUEDUCTO	
Lectura Actual:	50
Lectura Anterior:	30
Promedio estrato (M³):	0
Total consumo (M³):	50
TOTAL CONSUMO:	50

TOTAL A PAGAR SERVICIOS DE ACUEDUCTO:	\$ 25,000
--	------------------

Fuente: elaboración propia

Metodología del software para la elaboración del sistema de información

Modelo de prototipo

“Es un procedimiento de desarrollo que permite a los programadores la posibilidad de realizar muestras del software para poder validar su esencia funcional ante los clientes, y hacer los cambios que sean fundamentales antes de crear el producto final”. (Cabrera, 2010).

“Este modelo se encarga principalmente de ayudar al ingeniero de sistemas y al cliente a entender de mejor manera cuál será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos”. (Cabrera, 2010).

“Esta metodología seleccionada tiene grandes beneficios como” (Cabrera, 2010):

- “Permiten el desarrollo de un sistema a partir de requisitos poco claros o cambiantes” (Cabrera, 2010).
- “El usuario participa más activamente en la construcción del producto de software (La Solución)” (Cabrera, 2010).
- “Se reduce el riesgo o la incertidumbre sobre la implementación del software”. (Cabrera, 2010).
- “Su uso redundante en una mayor satisfacción del usuario con el producto final, ya que él o ella han participado activamente de su diseño”. (Cabrera, 2010).
- “Permite a todos los involucrados entender bien y mejor el problema antes de la implementación final”. (Cabrera, 2010).

En la implementación de la estrategia digital del sistema de información en la empresa de acueducto del municipio de Andagoya, se ha tenido en cuenta una opción de respaldo de la información recolectada utilizando los servicios de la nube híbrida; además contaría con un servidor controlado remotamente, y que se encuentra en una infraestructura de nube bajo la plataforma de Microsoft Azure.

Computación en la nube como infraestructura en la empresa

Desde un punto de vista empresarial, los beneficios que puede suponer al implantar su infraestructura en la nube son elevados. En primer lugar, el ahorro económico es favorable ya que se elimina la inversión inicial de la propia infraestructura y su mantenimiento quedando reducido al gasto por uso y tarificación de los proveedores.

En la implementación de la estrategia digital del sistema de información en la empresa de acueducto del municipio de Andagoya, se tuvo en cuenta una opción de respaldo de la información recolectada utilizando los servicios de la nube híbrida; además contaría con un servidor controlado remotamente, y que se encuentra en una infraestructura de nube bajo la plataforma de Microsoft Azure.

Para la implementación del ambiente Azure en la empresa de acueducto del municipio de Andagoya se necesitaría Instalación de equipo virtual con Windows server, Creación de red virtual en Azure y conectividad con red local.

De acuerdo con las necesidades del proyecto denominado **“diseño de un sistema de información con la tecnología cloud computing como mejoramiento del servicio al usuario en la empresa del acueducto del municipio de Andagoya-Chocó”** se utilizará la herramienta o tecnología AZURE de la siguiente manera:

Se cuenta con *SIANDO*, que es un sistema de información que permitirá agilizar todos los procesos relacionado con la empresa de acueducto de Andagoya, toda la información estará almacenada en la nube de AZURE de Microsoft, de este se realizarán copias de seguridad

diariamente para de brindar seguridad a la información y que esta se encuentre disponible en todo momento y lugar de acuerdo con requerimientos de la empresa.

Se utilizará además la funcionalidad de Azure de su máquina virtual para ejecutar el sistema de información *SIANDO* teniendo en cuenta toda la generación actual de máquinas virtuales incluye equilibrio de carga y escalado automático de forma gratuita.

Este servicio es ideal para la seguridad del Sistema de información, debido a que solo se ejecutaría en este medio y se tendría la opción de seleccionar que tipo de información será pública y privada.

En un mundo donde las violaciones de datos son sucesos diarios y los requisitos reglamentarios para la protección de datos están aumentando, es esencial para las organizaciones elegir un proveedor de servicios en la nube que haga todo lo posible para proteger los datos de los clientes en este caso se debe velar por la seguridad de la información que guarda el Sistema de información *SIANDO*; en este sentido Azure cumple un amplio abanico de normas internacionales y específicas del sector, como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), ISO 27001, HIPAA, FedRAMP, SOC 1 y SOC 2, así como normas específicas de cada país, entre las que se incluyen: IRAP en Australia, G-Cloud en el Reino Unido y MTCS en Singapur. Auditorías de terceros rigurosos, como las del Instituto Británico de Normalización, confirman que Azure se adhiere a los estrictos controles de seguridad que estos estándares exigen. Todo lo anterior descrito permitirá que la información de este sistema se encuentre segura en la nube a través del sistema de seguridad de la herramienta *AZURE*.

Análisis de resultados

Por medio de la implementación del sistema de información para la empresa de acueducto de Andagoya, se pudo comprobar que el mismo les brinda una serie de soluciones que les permite llevar a cabo los procesos y procedimientos de la empresa de manera más rápida y eficiente, el cual les permite brindarle a la comunidad un servicio más óptimo y transparente, y para los operarios o el personal a cargo es mucho más sencillo y eficiente que el sistema actual de la empresa que funciona de manera manual.

Los resultados de este trabajo de grado pueden articularse directamente con el programa de la maestría en gestión de tecnología de la información, más específicamente con el contenido del curso seminario de investigación aplicada y la metodología del MINTIC para lograr una buena formulación de un proyecto con el que se quiera brindar una solución a una problemática real.

Al final se hizo entrega del diseño del sistema de información para la empresa de acueducto de Andagoya, que contiene todos los procesos sistematizados. Actualmente se busca el presupuesto para la implementación de este sistema de información. También se está haciendo la gestión para presentar la propuesta como proyecto de extensión ante la alcaldía del municipio de Andagoya a través del presupuesto participativo o las metodologías de planeación municipal en beneficio de la comunidad, para que el diseño del sistema de información pueda aplicarse en la empresa de acueducto del municipio de Andagoya.

Conclusiones

La incorporación de las TIC en las entidades del sector público representa una gran oportunidad para el mejoramiento de estas entidades en el país, ya que, como se pudo observar en el desarrollo de este proyecto, el adecuado uso de las TIC en beneficio de los procesos de las entidades del estado beneficia a la comunidad si es bien aplicada.

La adecuada gestión de los procesos de la empresa de acueducto de Andagoya les permite a las entidades alinear sus funciones con las necesidades de los clientes, en este de proyecto se busca facilitar los procesos optimizando los recursos con el fin de garantizar la satisfacción de la comunidad y busca mejorar la calidad de los servicios prestados.

Con los componentes TIC para la gestión de los procesos de la entidad, se genera un impacto en sus procesos operativos y administrativos; optimizándolos y generándoles valor agregado tanto a los usuarios internos como externos, (funcionarios y ciudadanía) permitiéndoles acceder a herramientas tecnológicas que maximiza la producción y minimizan los tiempos de respuesta.

Ahora bien, la tecnología AZURE es fundamental en la solución planteada en este documento, ya que a través de ella y sus servicios, la información del sistema estará en la nube, contará con seguridad de acuerdo con los estándares exigidos a nivel mundial, y se correrá el Sistema de información a través de su máquina virtual.

Se ha identificado, con base en el análisis realizado a esta organización y en la revisión de material bibliográfico, que es necesario que todas las empresas, sin tener en cuenta su dimensión, implementen mecanismos que permitan mantener el sistema de información seguro, donde se

utilice la norma internacional ISO/IEC 27001 basado en procesos que busca garantizar la seguridad de la información, siguiendo una serie de pautas y controles que minimizan los riesgos a los cuales sea vulnerable.

Asimismo, se resalta como con el levantamiento de información realizado en este proyecto, se pudo diseñar un sistema de información que cumple con los estándares sobre seguridad y escalabilidad y que se ha diseñado con base en las necesidades de la entidad. Asimismo, se pudieron identificar, describir y analizar las mejores prácticas con las nuevas tecnologías de información en términos Cloud Computing, lo cual permitió incluir en el diseño elementos de seguridad, escalabilidad y flexibilidad en la comunicación interna y externa de la empresa de acueducto del Municipio de Andagoya.

La implementación del SGSI es ideal para la empresa de acueducto de Andagoya en cuanto a: seguridad efectiva en los sistemas de información; mejoras continuas en procesos de auditorías internas dentro de la entidad.

Al desarrollar este tipo de proyectos en entidades públicas se ve limitado por las normatividades y legislaciones que restringen los accesos de los ejecutores y el acceso a la información de la organización.

Recomendaciones

- En el desarrollo de este proceso se buscar fortalecer y perfeccionar el plan estratégico de tecnología de la información en la empresa de acueducto de andagoya, con el fin de que adopte los lineamientos establecidos por la autoridad a nivel nacional para ello,(MinTic) y el marco de referencia de arquitectura de TI para Colombia.
- Disponer los datos necesarios de la empresa de acueducto de andagoya para ser publicados en el sistema de informacion, con el fin de ser más transparentes en la gestión de cara a la ciudadanía.
- Establecer más servicios en línea para la ciudadanía y usuarios de la empresa de acueducto de andagoya.

Referencias Bibliográficas

- Andrade, J. A., & Campo-Redondo, M. S. (27 de octubre de 1998). *Tecnologías de información en el diseño de la organización*. Obtenido de www.produccioncientifica.luz.edu.ve:
- Arquitectura T.I Colombia. (s.f.). *Planeación y gestión de los Sistemas de Información*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co>:
- AUTOMATIZACION*. (Diciembre de 2001). Obtenido de <http://www.sc.edu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMH1/PAGINA%20PRINCIPAL/Automatizacion/Automatizacion.htm>
- Arquitectura T.I Colombia. (s.f.). *Planeación y gestión de los Sistemas de Información*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co>: <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8089.html>
- AUTOMATIZACION*. (Diciembre de 2001). Obtenido de <http://www.sc.edu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMH1/PAGINA%20PRINCIPAL/Automatizacion/Automatizacion.htm>
- Albero. (2002). *Las TICS en el ámbito educativo*.
- Barros, A. (2003). *Proyectos TIC en el Sector Público*. Obtenido de <https://alejandrobarrros.com>: https://alejandrobarrros.com/wp-content/uploads/2016/04/Proyectos_TIC_GOV.pdf
- Barrantes. (2001). *Las Innovaciones educativas: Escenarios y discursos de una década en Colombia*.
- Barros, A. (2003). *Proyectos TIC en el Sector Público*. Obtenido de <https://alejandrobarrros.com>: https://alejandrobarrros.com/wp-content/uploads/2016/04/Proyectos_TIC_GOV.pdf

Cabrera, S. P. (31 de julio de 2010). *Modelo de prototipo*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/https://es.slideshare.net/yanezcabrera/modelo-de-prototipo>

Calles, W. (s.f.). *IMPORTANCIA Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN*. Obtenido de <http://wilbercalles.tripod.com>: <http://wilbercalles.tripod.com/impben.html>

Cano, J. L. (2017). *BUSINESS INTELLIGENCE: COMPETIR CON INFORMACIÓN*. Obtenido de <http://itemsweb.esade.edu>: http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf

Carvajal, M., & Saab, J. (23 de agosto de 2010). *Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en línea*. Obtenido de <http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co>: http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-8237_guia_usabilidad.pdf

Ciclo de vida de los sistemas. (mayo de 2008). Obtenido de <http://grupo3seccionb.blogspot.com/>: <http://grupo3seccionb.blogspot.com/>

COLL, C. (2005). *Psicología de la Educación y Prácticas Educativas mediadas por las Tecnologías de la Información y Comunicación: una mirada constructivista*.

Coll, C. (2004). *Debat*. Obtenido de <http://les3coses.debats.cat/es/expert/cesar-coll>

CONACYT. (2010). *Indicadores de Ciencia y Tecnología: Estadísticas sobre actividades Científicas y Tecnológicas, sectores de Educación Superior y Gobierno, .*

CPU para PLC Siemens S7-300. (s.f.). Obtenido de https://media.rs-online.com/t_large/S7877992-01.jpg

El software estándar STEP 7. (s.f.). Obtenido de <http://slideplayer.es/slide/1647152/6/images/16/El+software+est%C3%A1ndar+STEP+7.jpg>

Electric, S. (31 de Mayo de 2013). *Cuál es la diferencia entre SCADA y HMI?* Obtenido de <http://www.indusoft.com/blog/2013/05/31/cual-es-la-diferencia-entre-scada-y-hmi/>

Equipo de Redacción de Concepto. (enero de 2019). *Concepto de Sistema de información.* Obtenido de <https://concepto.de>: <https://concepto.de/sistema-de-informacion/>

Factura electronica. (6 de junio de 2017). Obtenido de <http://facturaelectronicaderecho1h.blogspot.com/>:
<http://facturaelectronicaderecho1h.blogspot.com/>

Fondo de adaptación. (s.f.). *Política de Seguridad SGSI.* Obtenido de <http://sitio.fondoadaptacion.gov.co>:
<http://sitio.fondoadaptacion.gov.co/index.php/politica-de-seguridad>

Fullan. (2002). Aprendizaje de procesos autonomo de la economía. *Economía.*

Gútiéz, I. (s.f.). *Cómo crear un proyecto WinCC flexible desde cero.* Obtenido de https://programacionsiemens.com/wp-content/uploads/2013/05/990269816_f1c3369c_wincc-flexible-runtime-brenner.jpg

I., B. J. (11 de Mayo de 2011). *INGENIERÍA DE SOFTWARE.* Obtenido de DESARROLLO Y CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE:
<http://gestionrrhusm.blogspot.com/2011/05/modelo-de-prototipo.html>

ITIL FOUNDATION. (s.f.). *Gestión de Niveles de Servicio.* Obtenido de <http://faquinones.com>:
http://faquinones.com/gestiondeserviciosit/itilv3/disenoservicios_TI/gestion_nivel_servicio/planificacion_gestion_nivel_servicio.php

Ley 1341, Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la

Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones" (Congreso de la República de Colombia 29 de julio de 2009).

Ley 603 de 2000, Por la cual se modifica el artículo 47 de la Ley 222 de 1995 (Congreso de la República de Colombia 27 de julio de 2000).

M., G. (2014). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. Las TIC y la educación.

MARCELO, G., ANDREA, N., MARCELO, F., & ANA, C. (2012). *INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES*. Obtenido de http://www.ing.unlp.edu.ar/catedras/E0284/descargar.php?secc=0&id=E0284&id_inc=13
44

Microsoft. (2019). *Microsoft Azure*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com:https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-a-virtual-machine/>

Ministerio de las Tecnologías de Información y Comunicación. (s.f.). *Manual de estrategia de gobierno en línea*. Obtenido de <http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co:>
http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-7941_manualGEL.pdf

Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación (MINTIC). (s.f.). *Sistemas de Información*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co:https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8089.html>

MINTIC. (11 de mayo de 2016). *Elaboración de la política general de seguridad y privacidad de la información*. Obtenido de https://www.mintic.gov.co:https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/articles-5482_G2_Politica_General.pdf

Pascual. (1988). La gestión educativa ante la innovación y el cambio.

Penin, A. R. (2011). *Sistemas Scada*. Marcombo.

Peralta, M. (4 de mayo de 2013). *Sistema de Información*. Obtenido de <https://www.monografias.com:https://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml>

Rivas. (2000). *Innovación Educativa para el nuevo siglo* .

Ruiz, G. (Julio de 2016). *Sistema de visualización y monitorización de un proceso distribuido*.

Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/75767/RUIZ%20-%20Sistema%20de%20visualizaci%C3%B3n%20y%20monitorizaci%C3%B3n%20de%20un%20proceso%20distribuido.pdf?sequence=5>

Salinas. (2008). *Correspondencia entre la Educación e innovación* .

Salinas Ibáñez, J. (09 de 2008). *Innovación educativa y uso de las TIC*. Obtenido de

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ANDALUCIA:
<https://dspace.unia.es/handle/10334/3647>

SIEMENS. (2017). *Controladores avanzados*. Obtenido de La solución óptima para automatizaciones complejas:

http://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/controladores_modulares/controlador_avanzado/Pages/Default.aspx

SIEMENS. (s.f.). *La Familia SIMATIC S7*. Obtenido de

<https://image.slidesharecdn.com/23261257-clase1-plc-100831104949-phpapp01/95/plc-26-728.jpg?cb=1283252599>

Siemens Simatic S7-200 CPU 224 Module. (s.f.). Obtenido de <http://www.s7automation.com/wp-content/uploads/2014/06/cpu-224.jpg>

SIMATIC S7-1200, CPU 1214C, CPU compacta, AC/DC/Relé. (s.f.). Obtenido de

<https://masvoltaje.com/2085-large/simatic-s7-1200-cpu-1214c-cpu-compacta-ac-dc-rele.jpg>

Simatic S7-1500. (s.f.). Obtenido de http://www.mcs.com.tr/images/s7-15002_woo9f0l_54961.jpg

Simatic S7-400 . (s.f.). Obtenido de http://www.contaval-online.com/23850-home_default/st70-400-simatic-s7-400-6es7416-3es06-0ab0.jpg

Suárez. (2004). *Innovación en el contexto educativo .*

Tapscott, D. (1997). *Creciendo en un entorno digital.* Bogotá: Mc Graw-Hill.

Trejo, R. (1996). *La nueva alfombra mágica: usos y mitos de Internet, la red de redes.* *Fundesco,* 56-57.

Unesco. (1975). *El tiempo de la innovación en materia de educación .*

Universidad del Cauca. (s.f.). *TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. MAPA DE SISTEMAS TRANSACCIONALES DE UNA ORGANIZACIÓN TIPO.* Obtenido de <http://fccea.unicauca.edu.co>: <http://fccea.unicauca.edu.co/old/tiposdesi.htm>

Vega, C. (25 de agosto de 2015). *La competitividad de Santander en la era digital . Vanguardia Lival,* pág. 6A.

Yanez, D. (s.f.). *Ciclo de Vida de un Sistema de Información: 6 Fases Principales.* Obtenido de <https://www.lifeder.com>: <https://www.lifeder.com/ciclo-vida-sistema-informacion/>

YouTube. (23 de Febrero de 2014). *Automatización de Procesos Industriales.* Obtenido de <https://youtu.be/OmsjHP-Yej4>

YouTube. (1 de Noviembre de 2015). *El PLC en la Automatización de Procesos Industriales.* Obtenido de <https://youtu.be/1AV3iq0D6Hk>

Anexos

Anexo 1: Test Diagnóstico

DIAGNÓSTICO

Nivel de innovación mediado por la TIC

El siguiente test tiene el objetivo de conocer su nivel de innovación frente al uso de las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) dentro de su desarrollo pedagógico; lo invitamos a responder de forma objetivo cada una de las preguntas, con el objetivo de poder proponer una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Edad		Sexo		Profesión	
Area de la empresa		Años de experiencia en el cargo		Tipo de contrato	

Señale con una (X) la respuesta con mayor afinidad en su desarrollo pedagógico

mediado por las TIC

5. ¿Cuál es su nivel de conocimiento frente al uso de las TIC?

I Básico	
II Avanzado	
II Experto	

No uso TIC	
------------	--

6. ¿En qué momentos de su desarrollo pedagógico usa el Internet?

Para enviar un correo electrónico	
Para hacer consultas	
Para dar ejemplos	
No uso internet	
Otra:	

7. ¿Cuál de los siguientes recursos considera más importante en su labor?

Word	
Excel	
Power Point	
Corel	
Internet	
Suite Adobe	
Software específico	¿Cuál(es)?

8. Enumere de 1 a 7 en orden de mayor a menor importancia las actividades mediadas por la TIC que cree usted que contribuyen a la mejora de su labor.

Construcción de un sistema de Información que ayude a optimizar procesos .	
Virtualidad de procesos administrativos	
Asesorías y acompañamiento.	
desarrollo para la centralización de Información.	
Canales de Comunicación entre Usuario-Empresa.	
Canales de Comunicación entre Empleados.	
Construcción de elementos para facturación.	

Anexo 2: Formulario de encuesta

Por medio de la presente encuesta se busca conocer los recursos que le brinda la empresa a sus funcionarios para llevar a cabo sus labores de manera eficaz, donde también la misma busca conocer su nivel socio académico para comprender si poseen un conocimiento básico en la implementación de las TIC.

Objetivo: Identificar el nivel de uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) dentro del personal del acueducto de Andagoya.

Marque con una x las variables que más se identifiquen con usted

1. ¿Rango de edad?

- a) De 20 a 30 años. b) De 31 a 40 años. c) De 41 a 50 años. d) Más de 51.

2 ¿Cuál es su sexo?

- a) Masculino b) Femenino

3 ¿Cuál es su nivel profesional?

- a) Técnico b) Tecnólogo c) Profesional d) Especialista e) Magíster f) Doctor

4 ¿Años de experiencia?

- a) De 0 a 3 años b) De 4 a 8 años c) De 9 a 15 años f) Más de 16 años

5 ¿Cree usted que el uso de las TIC en los procesos dentro de la empresa

contribuye al mejoramiento de los procesos asociados a la empresa Acueducto de Andagoya?

- a) Si b) No

6 ¿Qué recursos le facilita en la actualidad la empresa para el desarrollo de su trabajo?

- a) Computador b) Sitio WEB Institucional c) Video Conferencias d) Correo

Electrónico

- e) Internet f) Recursos Audio Visuales g) Video Bem h) Otros.

7 ¿Cuál de los siguientes recursos utiliza de forma más recurrente a la hora de desarrollar sus labores ?

Computador. b) Sitio WEB Institucional. c) Video Conferencias. d) Correo Electrónico.
e) Internet. f) Recursos Audio Visuales. g) Video Bem h) Ninguno

8 ¿Cómo considera usted que los recursos tecnológicos (TIC) pueden incorporarse de forma más recurrente dentro de su área o proceso?

a) Como materia b) Como formación complementaria c) Como metodología
d) No lo veo necesario

9 ¿Cuál cree usted que es el recurso más significativo dentro del proceso o área de trabajo?

a) Computador b) página WEB c) Video Conferencias c) Correo Electrónico
b) d) Internet e) Recursos Audio Visuales f) Video Bem g) Intranet

10 ¿En su labor ha implementado alguna estrategia con el desarrollo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)?

a) Si b) No

11 ¿Ha contemplado realizar algún tipo de desarrollo de que implique la implementación de las TIC dentro de su materia?

a) Si b) No

12 ¿Considera que los egresados de la Corporación Educativa ITAE cuentan con las capacidades necesarias frente al uso de las herramientas TIC para desenvolverse en el campo laboral?

a) Si b) No

Anexo 3: Capacitación y sensibilización del personal



Anexo 4: Capacitación y sensibilización del personal



Anexo 5: Capacitación y sensibilización del personal

