

**Modelado de un prototipo de sistema de información empresarial gestionado en la  
nube, bajo los parámetros legales del Artículo 33 de la Ley 789 de 2002  
(Cuota regulada SENA – Atlántico)**

Presentado por:

Martha Patricia Grubert Gerónimo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Maestría en Gestión de Tecnología de Información

Barranquilla – Atlántico

2022

**Modelado de un prototipo de sistema de información empresarial gestionado en la  
nube, bajo los parámetros legales del Artículo 33 de la Ley 789 de 2002  
(Cuota regulada SENA – Atlántico)**

Presentado por:

Martha Patricia Grubert Gerónimo

Asesor:

Mg. Jorge Enrique Ramírez Montañez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Maestría en Gestión de Tecnología de Información

Barranquilla – Atlántico

2022

## **Dedicatoria**

*Con todo mi cariño dedico a mi esposo e hijos, por ser los motivadores de mi constante deseo de superación y por acompañarme en este proceso académico de manera incondicional. Igualmente dedico a mis padres y a mi familia en general pues cada uno de ellos es parte fundamental de mi vida, aprecio sus consejos, compañía y cada abrazo, ya que, me impulsan a buscar constantemente mi mejor versión.*

*Martha Grubert Gerónimo*

## **Agradecimientos**

*A Dios con todo mi corazón por su bondad infinita en cada una de las etapas vividas hasta hoy, a todas las empresas que con gran disponibilidad contribuyeron con esta investigación. A docentes, tutores, evaluadores y funcionarios de la universidad, que a lo largo del proceso promovieron en mí el compromiso necesario para llegar a estas instancias...a todos mil gracias.*

*Martha Grubert Gerónimo*

## Resumen

La normatividad laboral vigente en Colombia, exige a las empresas formalmente constituidas y en ejercicio de sus obligaciones, el apoyo como co-formadores de aprendices o estudiantes de diferentes carreras educativas y en distintos niveles académicos, como mecanismos de fomento a la empleabilidad y la competitividad del país. Lo anterior, se encuentra establecido en el Artículo 33 de la Ley 789 de 2002, con el fin de promover la preparación idónea de los estudiantes que se forman con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Ante dicho requerimiento, los empresarios suelen presentar dificultades para gestionar los contratos de aprendizaje de manera oportuna, ya que, no cuentan con una herramienta que facilite este proceso, por ende, la solución propuesta en este documento se orientó a modelar un prototipo de sistema de información empresarial gestionado en la nube, para facilitar así el proceso descrito a las empresas en la ciudad de Barranquilla (Atlántico). Como bases metodológicas, se emplearon los lineamientos del modelo de desarrollo IEEE, tomando como parámetros las buenas prácticas propuestas por la *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL), mientras que el prototipo se implementó en dos (2) empresas para verificar su funcionalidad y alcance. El resultado final se constituye es un sistema de información empresarial fundamentado en *cloud computing*, que cumple con los requerimientos de ley para gestionar lo relacionado con la contratación de aprendices del SENA y que se presenta como una herramienta que coadyuva en la gestión empresarial de las organizaciones que deben cumplir con la disposición laboral vigente de referencia.

**Palabras clave:** Sistemas de información, gestión empresarial, cloud computing, cuota regulada SENA.

## Abstract

The labor regulations in force in Colombia require formally constituted companies and in the exercise of their obligations, the support as co-trainers of apprentices or students of different educational careers and at different academic levels, as mechanisms to promote employability and competitiveness in the country. This is established in Article 33 of Law 789 of 2002, in order to promote the adequate preparation of students who are trained by the National Apprenticeship Service (SENA). Faced with this requirement, employers often have difficulties in managing apprenticeship contracts in a timely manner, since they do not have a tool to facilitate this process, therefore, the solution proposed in this document was oriented to model a prototype of a business information system managed in the cloud, to facilitate the described process to companies in the city of Barranquilla (Atlántico). As methodological bases, the guidelines of the IEEE development model were used, taking as parameters the good practices proposed by the Information Technology Infrastructure Library (ITIL), while the prototype was implemented in two (2) companies to verify its functionality and scope. The final result is a business information system based on cloud computing, which meets the legal requirements to manage the hiring of SENA apprentices and is presented as a tool that assists in the business management of organizations that must comply with the current labor provision of reference.

**Keywords:** Information systems, business management, cloud computing, SENA regulated quota.

## Índice General

Lista de Tablas.....	11
Lista de Figuras .....	12
Lista de Anexos .....	14
Introducción.....	15
Planteamiento del Problema .....	17
Descripción del Problema .....	17
Formulación del Problema.....	19
Justificación .....	19
Delimitación y Alcance.....	20
Objetivos.....	22
Objetivo General.....	22
Objetivos Específicos.....	22
Marco Referencial .....	23
Antecedentes .....	23
Internacionales .....	23
Nacionales .....	25
Locales .....	26
Marco teórico.....	27

Arquitectura Empresarial .....	27
Sistemas de información empresarial.....	34
Cloud computing .....	37
Inteligencia de negocios .....	43
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).....	46
Marco normativo de la contratación de aprendices en Colombia .....	47
Marco de Gobierno Digital .....	49
Metodología.....	52
Enfoque de la Investigación.....	52
Tipo y Diseño del Estudio.....	53
Técnicas e Instrumentos de Investigación .....	53
Población y Muestra .....	54
Desarrollo de Arquitectura Empresarial .....	56
Estado Inicial (AS-IS) del Proceso de Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena....	56
Estado futuro (TO-BE) del Proceso Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena .....	61
Análisis de Brecha.....	65
Componentes de Solución.....	67
Método de buenas prácticas ITIL .....	69
Modelo del Sistema de Información Empresarial.....	70
Fases de la investigación.....	72



Fase 1: Diagnóstico .....	73
Fase 2: Definición de los servicios.....	74
Fase 3: Análisis .....	76
Fase 4: Diseño .....	76
Fase 5: Desarrollo.....	76
Fase 6: Implementación .....	77
Resultados.....	80
Requerimientos del sistema de información empresarial .....	80
Gestión de contratos de aprendizaje.....	82
Cuota de aprendices .....	84
Monetización de la cuota.....	85
Selección de aprendices .....	86
Análisis de requerimientos de los usuarios .....	87
Módulos del sistema de información empresarial soportado en <i>cloud computing</i> .....	91
Arquitectura de tecnología de información (TI) definida para el sistema de información empresarial .....	96
Implementación del sistema de información empresarial fundamentado en <i>cloud computing</i> en empresas ubicadas en la ciudad de Barranquilla .....	101
Conclusiones y Recomendaciones.....	104
Referencias .....	108

Anexos .....	116
<i>Anexo A. Encuesta para empresarios</i> .....	116
<i>Anexo B Construcción del SIE</i> .....	117
Anexo C. Manual de usuario SIE .....	122
Anexo D. Cronograma de Gestión Empresarial SIE 2019 .....	135
Anexo E. Reuniones con empresas Repticosta y Agropecuaria Marsella .....	136
Anexo F. Módulo Simulación .....	138
Anexo G. Reportes estadísticos .....	139

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Marco normativo para la contratación de aprendices .....	47
<b>Tabla 2.</b> Cantidad estimada de empresas grandes en la ciudad de Barranquilla .....	54
<b>Tabla 3.</b> <i>Estado inicial por Capacidades del Proceso Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena</i> .....	59
<b>Tabla 4.</b> <i>Nivel de las Capacidades del Proceso Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena en el estado inicial</i> .....	60
<b>Tabla 5.</b> <i>Estado futuro por Capacidades del Proceso Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena</i> .....	63
<b>Tabla 6.</b> <i>Nivel de las Capacidades del Proceso Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena en el estado futuro</i> .....	64
<b>Tabla 7.</b> <i>Brechas Identificadas.</i> .....	67
<b>Tabla 8.</b> <i>Componentes de Solución.</i> .....	68
<b>Tabla 9.</b> Componentes del SIE .....	80
<b>Tabla 10.</b> Monetización total .....	86
<b>Tabla 11.</b> <i>Matriz de trabajadores aplicables al cálculo de la cuota regulada</i> .....	92

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Estructura de la metodología TOGAF</i> .....	29
<b>Figura 2.</b> <i>Ciclo de desarrollo ADM del TOGAF</i> .....	30
<b>Figura 3.</b> <i>Fases para Desarrollar un Ejercicio de Arquitectura Empresarial</i> .....	32
<b>Figura 4.</b> <i>Fases para Ejecutar un Ejercicio de AE</i> .....	33
<b>Figura 5.</b> Componentes de un SIE.....	35
<b>Figura 6.</b> Tipos de SIE según nivel organizacional.....	37
<b>Figura 7.</b> Modelos de servicio de cloud computing .....	40
<b>Figura 8.</b> Modelos de servicios y soluciones en cloud computing.....	42
<b>Figura 9.</b> <i>Arquitectura básica del cloud computing</i> .....	43
<b>Figura 10.</b> <i>Marco de Gobierno Digital</i> .....	50
<b>Figura 11.</b> Situación inicial proceso de Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena. ....	57
<b>Figura 12.</b> Estado futuro proceso de Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena.....	62
<b>Figura 13.</b> <i>Herramienta para el análisis de brecha</i> .....	66
<b>Figura 14.</b> <i>Modelo de aplicativo</i> .....	70
<b>Figura 15.</b> <i>Fases de investigación</i> .....	73
<b>Figura 16.</b> Marco conceptual de los sistemas de información.....	78
<b>Figura 17.</b> Metodología de arquitectura del SI.....	79
<b>Figura 18.</b> Información sobre gestión de contratos de aprendizaje por parte del SENA .	88
<b>Figura 19.</b> Presencia de dificultades para gestionar contratos de aprendizaje .....	88
<b>Figura 20.</b> Dificultades más relevantes en el proceso de contratación de aprendices .....	89
<b>Figura 21.</b> Prestaciones y funcionalidades esperadas del SIE prototipado .....	90
<b>Figura 22.</b> Flujograma de procesos general para la contratación de aprendices SENA...	93

<b>Figura 23.</b> Arquitectura del diseño .....	96
<b>Figura 24.</b> Requerimientos del SIE prototipado .....	97
<b>Figura 25.</b> Arquitectura de TI del SIE prototipado.....	98
<b>Figura 26.</b> <i>Módulos del SIE prototipado</i> .....	99
<b>Figura 27.</b> <i>Implementación del proceso</i> .....	101

**Lista de Anexos**

Anexo A. <i>Encuesta para empresarios</i> .....	116
Anexo B <i>Construcción del SIE</i> .....	117
Anexo C. Manual de usuario SIE .....	122
Anexo D. Cronograma de Gestión Empresarial SIE 2019 .....	135
Anexo E. Reuniones con empresas Repticosta y Agropecuaria Marsella.....	136
Anexo F. Módulo Simulación .....	138
Anexo G. Reportes estadísticos .....	139

## Introducción

Los sistemas de información se consideran hoy en día una herramienta vital para toda empresa u organización, toda vez que los mismos facilitan la alineación de procesos cruciales que se deben considerar para desarrollar el objeto social empresarial, con el lleno de los requisitos exigidos por las partes de interés (Pérez et al., 2017).

Así las cosas, esta investigación propone el modelado de un sistema de información basado en *cloud computing* que pueda servir para que las empresas cumplan el proceso de Cuota de Regulación SENA, respondiendo así a una exigencia vigente en la normativa laboral del contexto colombiano. La elección del *cloud computing* (*computación en la nube*), se sustenta en la tendencia mundial de diseñar aplicativos o herramientas bajo esta modalidad para facilitar la gestión empresarial y el almacenamiento de datos (Cortéz, 2020).

Es así, que a continuación se presentan los aspectos estructurales que dieron vida al proyecto y se exponen los capítulos a desglosar a lo largo del proceso. En primer lugar, el Capítulo I contiene una descripción detallada de la problemática de investigación, donde se exponen las principales dificultades que tienen las empresas para lograr gestionar adecuadamente *los contratos de aprendizaje*, sin el empleo de herramientas de TI.

Seguidamente, en el Capítulo II se abordan los fundamentos teóricos tomados como referencia, desarrollando la estructura de *modelos de arquitectura empresarial*, *sistemas de información empresarial*, el *cloud computing*, la *inteligencia de negocios*, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y el marco normativo vigente en el país que regula la contratación de aprendices.

Así mismo, se indaga en investigaciones a nivel internacional, nacional y local (tanto en idioma inglés como español), consolidando en el estado del arte los aportes más relevantes y recientes, haciendo énfasis en la temática planteada, métodos, objetivos y reflexiones de investigadores y expertos en el área TI.

Posteriormente, en el Capítulo III se explican los elementos metodológicos necesarios para cumplir con los objetivos, tomando como referencia el marco conceptual definido por el Ministerio de Tecnología y Comunicación (MINTIC), el cual sugiere cuatro grandes fases: a) planeación y gestión del sistema de información; b) Diseño; c) Ciclo de vida y d) Soporte.

Finalmente, en el Capítulo IV se desarrollan los resultados, conclusiones y recomendaciones del modelo. Para este caso, la solución que se propuso como respuesta al problema identificado, fue un *sistema de información empresarial que combina herramientas de cloud computing dispuestas en plataformas accesibles de manera personal y corporativa*, aunque se proyecta que a futuro se tengan a disposición de las organizaciones licencias y aplicaciones diversas, dada la constante innovación en estas áreas.

Por otra parte, es importante mencionar que para el desarrollo de la temática se tomaron en cuenta los aspectos derivados de la formación en el proceso de Maestría de Gestión de TI y también los postulados metodológicos para este tipo de investigaciones. Al final se facilita este documento como una fuente de consulta para los empresarios y también para futuras investigaciones que busquen ofrecer soluciones alineadas con los objetivos de esta experiencia.



## **Planteamiento del Problema**

### **Descripción del Problema**

El departamento del Atlántico es uno de los principales de Colombia y con mayor incidencia en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) puesto que, de acuerdo con datos del geoportal del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), existían para el año 2018 unas 46.996 empresas con cerca de 71.551 actividades económicas diferentes. De estas hay aproximadamente 40.500 específicamente en la ciudad de Barranquilla, concentrando un 86,16% de todo el departamento (DANE, 2018).

En virtud de lo anterior, muchas de las organizaciones que se rigen por la normativa mencionada, están obligadas a tener un número de aprendices anualmente, bajo la modalidad de contrato de aprendizaje, tal como lo indica la Ley 188 de 1959 emitida por el Congreso de la República, la cual a su vez ha sido modificada recientemente por la Ley 789 de 2002.

Adicionalmente, el Decreto Reglamentario 933 de 2003 regula el contrato de aprendizaje y el Decreto 1334 de 2018 modifica el Artículo 2.2.6.3.11 del Decreto 1072 de 2015, donde se regula la cuota de aprendices. Como se ve, la temática relacionada con el contrato de aprendizaje cuenta con una normatividad un tanto compleja y en tiempos recientes ha logrado mayor relevancia el aspecto sancionatorio por el incumplimiento de las empresas con su cuota de contratos de aprendizaje, lo que ha obligado a incluir dentro de sus agendas de planeación el cumplimiento de esta obligación.

Lo expuesto, trae como consecuencia una problemática gerencial que afecta en términos monetarios y legales, causada principalmente por la carencia de procedimientos, métodos y control de responsabilidades para el cumplimiento de la cuota regulada por parte de las empresas.

En este sentido, el SENA de la regional Atlántico, a través de su oficina de relacionamiento corporativo, ha estado realizando esfuerzos importantes para divulgar y concientizar a los empresarios del departamento, con respecto a sus obligaciones asociadas a la cuota de contratos de aprendices SENA o el proceso alternativo de Monetización, el cual consiste en el pago de un gravamen para optar por la no contratación de estudiantes a través del contrato de aprendizaje.

Por la experiencia observada como parte activa de la institución (como funcionaria del SENA-Atlántico en la actualidad), se han observado esfuerzos de la oficina de relacionamiento corporativo del SENA, pero los mismos no han generado los resultados esperados, debido a que no se cuenta con la capacidad logística suficiente para atender efectivamente a todas las empresas, ni tampoco se ha podido ofrecer una *herramienta de gestión* eficiente que facilite esta labor.

Por lo mencionado, la implementación de un instrumento sustentado en los postulados del gobierno digital con base en TI puede contribuir a generar mejores resultados en la administración de los contratos de aprendizaje, y disminuir la carga de procedimientos que debe atender el SENA para solventar todas las dudas que surgen de estos procesos.

Para lo anterior, se utilizó como referencia el *Manual de Estrategia de Gobierno Digital* elaborado y actualizado por el MINTIC (2020), en el cual se desarrollan cuatro ejes fundamentales: las TIC para gobierno abierto, el servicio, la gestión, así como la seguridad y privacidad de la información. A partir de los estándares descritos, se busca contar con un marco general de referencia para la arquitectura empresarial soportada en TI.

Así las cosas, se tomaron en consideración los elementos más adecuados para adaptar al proyecto y los objetivos los relacionados con las TIC para el servicio y la gestión (MINTIC,

2020). Con base en lo anterior y una vez cumplida la identificación de la situación de partida, se expone de forma resumida el problema en la pregunta de investigación en el apartado a continuación.

### **Formulación del Problema**

En función de lo anterior, se plantea la pregunta orientadora de la investigación así:

¿Cómo un sistema de información empresarial basado en el *cloud computing*, puede contribuir a que los empresarios den cumplimiento a la normativa establecida en la Ley 789 de 2002, a fin de evitar procesos sancionatorios que impacten negativamente su estructura económica/ financiera?

### **Justificación**

Con la realización de este trabajo de investigación se pretende proporcionar a las empresas del departamento del Atlántico, obligadas al cumplimiento de la normativa relacionada con la contratación de aprendices del SENA, una herramienta tecnológica fundamentada en el *cloud computing* (nube) para el seguimiento y control del cumplimiento de la cuota regulada de aprendices o su monetización. Esta iniciativa surge por los múltiples inconvenientes que con frecuencia se presentan a los empresarios para el cumplimiento de estas responsabilidades.

Es importante resaltar que es necesario cumplir con el marco normativo estipulado, pues la omisión del mismo genera sanciones monetarias e intereses moratorios, acarreando pérdidas financieras que afectan el equilibrio económico de cualquier empresa o negocio.

Por otra parte, las TIC como el *cloud computing*, permiten que el personal encargado realice sus funciones de manera fácil y eficiente, obteniéndose ventajas competitivas significativas, por ende, generando resultados tangibles y valor agregado. Ciertamente, es crucial que las empresas

se actualicen constantemente en la normativa, dado que los cambios en los lineamientos pueden generar potenciales incumplimientos con la obligación.

En consecuencia, el Decreto 1334 de 2018 especifica las nuevas fechas establecidas, en las cuales las organizaciones deben presentar ante SENA los cambios en su plantilla de personal para mantener al tanto a los responsables de estos procesos. Con esta propuesta de investigación se pretende ofrecer un servicio completo para gestionar la obligación de cuota de regulación SENA, soportada en la nube, de manera personalizada a las empresas que conformen el Sistema de Información Empresarial.

Con respecto a las iniciativas emanadas del Estado, el Ministerio de Tecnologías de la Comunicación e información (MINTIC) ha desarrollado una política de implementación de la arquitectura empresarial en instituciones oficiales, la cual busca definir un marco conceptual general para que estas entidades logren alinear sus procesos tecnológicos con los objetivos estratégicos y procedimientos que desarrollan, utilizando como referencia el modelo denominado *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)* (Bueno y Pineda, 2015). En este sentido, el MINTIC a través de estas acciones, está apoyando la transformación digital de las entidades que conforman el estado, no obstante, aún es un proyecto a largo plazo que requiere una inversión importante de recursos (económicos y humano) (MINTIC, 2019).

### **Delimitación y Alcance**

Tomando en cuenta las limitaciones propias de este tipo de investigación, se delimita su alcance a dos (2) empresas registradas en el departamento del Atlántico y ubicadas específicamente en la ciudad de Barranquilla como muestra piloto. En cuanto a los recursos económicos, el estudio se realiza empleando los medios necesarios para alcanzar los objetivos, por ello, se utilizan aportes en especie tales como computador, traslados logísticos, etc., por otra

parte, se hace necesaria la intervención del investigador con la orientación del cuerpo docente.

Finalmente, en términos del tiempo se ejecuta entre el último trimestre del año 2019 y el tercer trimestre del año 2020.

## Objetivos

### Objetivo General

Modelar un prototipo de sistema de información empresarial soportado en *cloud computing*, que permita a empresas ubicadas en el departamento del Atlántico, gestionar los contratos de aprendizaje o monetización de la cuota, según los términos legales establecidos en la Ley 789 de 2002.

### Objetivos Específicos

Analizar los requerimientos del sistema de información empresarial, mediante el estudio de evidencias que exponen los problemas relacionados con la gestión de contratos de aprendizaje o monetización de la cuota de aprendices SENA en dos (2) empresas ubicadas en la ciudad de Barranquilla para mejorar la administración y gestión en el proceso relacionado.

Adaptar los módulos del sistema de información empresarial fundamentado en *cloud computing*, alineados con los requerimientos de las empresas para la mejora de la gestión de contratos de aprendizaje o monetización de la cuota de aprendices SENA.

Elaborar la arquitectura de la solución de Tecnología de información (TI), soportada en *cloud computing*, mediante un enfoque de arquitectura empresarial, para la mejora de la gestión en los contratos de aprendizaje o monetización de la cuota, según los términos legales establecidos en la Ley 789 de 2002.

Implementar como prueba piloto el sistema de información empresarial soportado en *cloud computing*, en dos (2) empresas ubicadas en la ciudad de Barranquilla para mejorar la gestión en los contratos de aprendizaje o monetización de la cuota, según los términos legales establecidos en la Ley 789 de 2002.

## Marco Referencial

### Antecedentes

En el presente apartado se exponen estudios relacionados con los sistemas de información empresarial gestionados desde la nube y la manera como estas herramientas apoyan el proceso de toma de decisiones. En este sentido, se revisa la literatura de los últimos cinco años a nivel internacional, nacional y local, a fin de dar cuenta de los avances en este campo. Se inicia describiendo aspectos como título, autores, contexto geográfico, objetivos, metodología, resultados y principales conclusiones a las que llegaron los estudios.

### *Internacionales*

En el escenario internacional son variadas las experiencias relacionadas con los sistemas de información gerencial. Las investigaciones recientes, dan cuenta de las contribuciones significativas de este tipo de soluciones a procesos como la toma de decisiones, el almacenamiento de información y la gestión de altos volúmenes de datos en todo tipo de organizaciones.

Actualmente, la tecnología y procesamiento en la nube ofrece un sin número de ventajas que permite a los usuarios mejorar considerablemente su productividad en todos los ámbitos de su actividad laboral. En virtud de ello, se describe el estudio de Senyo et al (2018) denominado *Cloud computing research: A review of research themes, frameworks, methods and future research directions*, el cual presenta un meta-análisis de la computación en la nube en los sistemas de información.

Como objetivo principal, los investigadores centran su atención en la revisión exhaustiva de la literatura, enfocándose en los marcos teóricos, metodologías, distribución geográfica, niveles de análisis y tendencias en el área durante los últimos siete años. Para lograr este propósito

evaluaron 285 Artículos de 67 revistas de revisión por pares, entre el año 2009 al 2015, tomando como base el análisis de contenido. En términos de resultados, se expone que la investigación sobre la computación en la nube se inclina hacia la dimensión tecnológica, dejando de lado aspectos clave como el negocio, conceptualización o dominio de las aplicaciones. Por otra parte, el creciente interés en esta área se desarrolla sin tomar en cuenta marcos o modelos teóricos, utilizando la experimentación y simulación en el contexto de enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos.

En conclusión, se observan algunos vacíos en la literatura que reportan la necesidad de fortalecer elementos asociados con las teorías que sustentan los estudios, así como la exploración de otros componentes que no tomen en cuenta solo la tecnología. En razón de ello, la investigación de Senyo et al (2018) aporta una visión clara sobre la tendencia y las falencias en este campo, lo que pone de manifiesto que se requiere un mayor número de trabajos orientados a la utilización del *cloud computing* con base en modelos teóricos precisos.

Con respecto a los sistemas de información en el espacio de la gestión de recursos humanos, Rahman et al (2017) desarrollan el estudio empírico en el sector textil de Bangladesh denominado *Barriers in Adopting Human Resource Information System (HRIS): An Empirical Study on Selected Bangladeshi Garments Factories*, en el que se identifican los factores que inhiben la adopción de los sistemas de información para administrar los recursos humanos en la industria de la confección.

Partiendo de una metodología cuantitativa, se aplicó un cuestionario semiestructurado en una muestra de 150 ejecutivos, distribuidos en un total de 25 fábricas de prendas de vestir en todo el país. Con los datos recabados se realizó un análisis factorial exploratorio para identificar los factores que impiden la implementación adecuada de estas herramientas, encontrando que



existen tres componentes principales: financieros, de gestión y organizacionales. La escasez de expertos y el poco dominio de los usuarios, así como el apoyo a la gestión, son considerados elementos clave que entorpecen la adopción de los sistemas de información.

Los autores concluyen que las organizaciones del sector deben hacer un mayor énfasis en estos aspectos si desean superar las dificultades en la gestión del recurso humano. En este sentido, se observa que las barreras que obstruyen el éxito de estas estrategias para mejorar la toma de decisiones se relacionan con el comprometimiento de recursos financieros, las competencias y habilidades para manejar la herramienta, así como la disposición del personal para utilizarla de forma adecuada.

### ***Nacionales***

En el escenario nacional, se cuenta con el estudio elaborado por Grijalba et al (2017) referenciado como *Consolidación de los sistemas de información y bases de datos del servicio nacional de aprendizaje (SENA)*, ejecutada en la ciudad de Bogotá. En este estudio, se expone la existencia de un bajo rendimiento en los servicios en el área de información que ofrece la entidad, dado que los sistemas funcionan de manera desarticulada impidiendo garantizar la trazabilidad de los procesos y consultas fiables por parte de los usuarios.

Por este motivo, el propósito de la investigación se concentra en suministrar servicios tecnológicos definidos por el Gobierno Nacional a través de la promulgación de distintas leyes, haciendo uso de una arquitectura que permita consolidar las bases de datos y así lograr una mayor coherencia en los procesos internos y externos que ofrece el SENA. En este esfuerzo se utiliza una metodología basada en el estudio de casos, donde se evalúan elementos técnicos, administrativos, legales, económicos y financieros para la implementación del proyecto.

Los resultados muestran un análisis detallado de componentes para la ejecución del proyecto, tales como calidad, gestión de recursos, comunicaciones, gestión de riesgo y adquisiciones. Lo anterior permitió evaluar la viabilidad de consolidar los sistemas de información y bases de datos, considerándose totalmente pertinente. Asimismo, se identificó la tecnología que debe ser utilizada y los pasos secuenciales que se deben lograr para alcanzar la unificación de las plataformas, así como los beneficios que se pueden obtener en comparación con el estado actual de estas herramientas en el SENA. En definitiva, esta investigación aporta evidencia sobre la necesidad que tiene la institución por mejorar los servicios de información que ofrece externamente, exponiendo las potenciales deficiencias que existen en el ámbito relacionado con los procesos de contratación.

### ***Locales***

En la ciudad de Barranquilla, la investigación llevada a cabo por del Vecchio et al (2015) titulada *La computación en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas*, expone una perspectiva teórica sobre las ventajas que tiene esta tecnología en el desarrollo empresarial, con base en la tendencia positiva que han tenido estos modelos en la gestión de las organizaciones.

A partir de una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa), los autores analizan tres ejes fundamentales, el primero corresponde a las características del *cloud computing*, utilizando la revisión documental mediante el buscador Scholar Google. Seguidamente, determinaron la percepción de 100 empresarios del campo de desarrollo de software y aquellas que contaban con sistemas de información, todas estas del sector de las pequeñas y medianas empresas (Pymes). Finalmente, se realizó la exploración del proveedor *Amazon AWS*, detallando precios y requerimientos técnicos. Entre los hallazgos más relevantes se indica que la computación en la nube facilita que las Pymes tengan acceso a servicios web a precios razonables, sin embargo,

apenas alrededor de la mitad de los consultados (52%) poseía alguna relación con este ámbito tecnológico.

Por su lado, el servicio de *Amazon AWS* ofrece soluciones integrales que permiten gestionar las instancias y alojamiento de aplicaciones, con garantía de seguridad y fiabilidad de los datos. A su vez, los precios que reporta esta plataforma hacen que sea totalmente accesible para las Pymes y sus necesidades. En virtud de lo anterior, el principal aporte del estudio impulsado por Del Vecchio, Paternina y Miranda (2015) es la exposición de la importancia que está adquiriendo cada día este tipo de herramientas en la gestión empresarial y, asimismo, deja clara la poca adecuación que tienen las Pymes en la ciudad de Barranquilla con respecto a sistemas de información basados en la nube.

## **Marco teórico**

### ***Arquitectura Empresarial***

Fundamentado en los planteamientos de Sandoval, Galvez y Moscoso (2017), la arquitectura empresarial (AE) es considerada una metodología que permite alinear e integrar los procesos, datos, aplicaciones e infraestructura tecnológica de las organizaciones, en pro de los objetivos estratégicos de la organización. En ese orden de ideas, la arquitectura empresarial deriva un modelo de negocio más práctico, competente y eficaz, con la capacidad de dar respuesta a las exigencias del mercado y los grupos de interés. A partir de este planteamiento se realiza una descripción específica de los componentes más relevantes aplicados en la arquitectura empresarial.

### **Modelos de Arquitectura Empresarial**

En la actualidad, con el crecimiento socio-económico las organizaciones se ven inmersas en un incremento dinámico de los procesos asociados al negocio con cada vez más grado de

complejidad y estos no pueden estar aislados de las tecnologías de la información puesto que hacen parte del negocio, para esto se deben alinear los objetivos estratégicos y lograr cumplir con las metas propuestas.

En ese sentido, han surgido modelos genéricos que brindan soluciones a estas problemáticas, un ejemplo es el framework Zacman, este facilita una taxonomía para estructurar documentación asociada al diseño, especificaciones y modelos. Este modelo presenta una matriz bidimensional, la primera dimensión asociadas al qué, dónde, cuándo, por qué, quién y cómo; la segunda dimensión hace referencia a la visión de cada uno de los actores involucrados en los procesos organizacionales, los cuales incluyen: alcance (planificador), modelo empresarial (propietario), modelo de sistema (diseñador), modelo tecnológico (implementador), representación detallada (subcontratistas) y funcionamiento de empresa (Zachman, 2006).

Otro ejemplo de modelo de arquitectura empresarial es *Federal Enterprise Architecture*, (FEA) que es una metodología diseñada para el gobierno federal de Estados Unidos, este modelo se basa en las mejores prácticas para integrar la gestión estratégica comercial y tecnológica, para establecer mejoras en los procesos mancomunados con las entidades estatales.

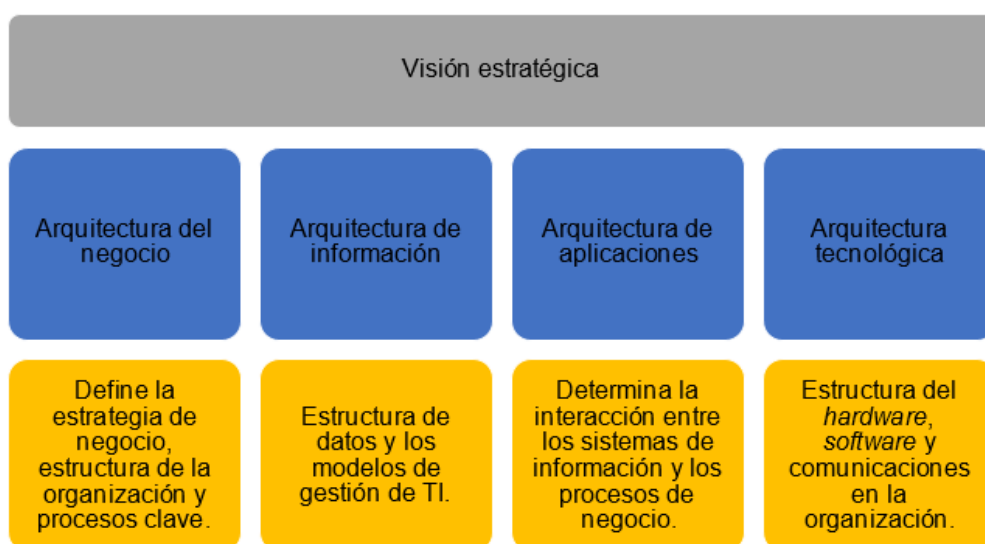
Por otra parte, De acuerdo con Harrison (2010), TOGAF es una de las metodologías para estructurar la arquitectura empresarial de mayor uso en el mundo, pues se fundamenta en una serie de pasos iterativos de procesos sustentado en mejores prácticas. Seguidamente, se exponen los principales aspectos relacionados con el método TOGAF para comprender su alcance de forma detallada.

El desarrollo de la AE por medio de la metodología TOGAF se sustenta en cuatro principios de arquitectura, los cuales son definidos como las normas y lineamientos generales

que deben ser implementados en la organización, sin que estos se modifiquen en el horizonte del corto plazo, es decir, se busca que sean lo más perdurables posible, además, deben estar articulados totalmente con la misión de la empresa (Harrison, 2018). En este sentido, TOGAF ofrece un marco general para diseñar, planificar, implementar y gobernar la AE sustentada en los cuatro principios mencionados, tal como se refleja en la **Figura 1**.

**Figura 1.**

*Estructura de la metodología TOGAF*



Fuente: Josey, 2016

La integración de estos cuatro principios es la base fundamental del método TOGAF. En primer lugar, la arquitectura de negocio ofrece una visión global del modelo de la organización, estableciendo sus partes clave, así como los lineamientos estratégicos que orientan la práctica ejecutiva. Seguidamente, la arquitectura de información detalla los recursos físicos con los que cuenta la empresa, mientras que el componente de aplicaciones proporciona un mapa de los

programas que se emplearán y la relación entre estos. Finalmente, el factor tecnológico describe los requerimientos de software y hardware para soportar los procesos de negocio.

### Método de desarrollo de la arquitectura basado en TOGAF

Dentro de la metodología TOGAF, el *Architecture Development Method* (ADM, por sus siglas en inglés) hace referencia a la forma como se lleva a cabo el desarrollo de la AE tomando en cuenta las necesidades del negocio. Está constituido por una serie de pasos iterativos que avanzan conforme se van ejecutando, permitiendo una total flexibilidad para ajustar, revisar o cambiar la visión y objetivos cuando sea necesario. La **Figura 2** muestra el ciclo de ADM dentro de la metodología TOGAF.

#### Figura 2.

*Ciclo de desarrollo ADM del TOGAF*



Fuente: Harrison, 2018

La figura expone la interacción entre cada una de las fases de manera secuencial, desde la etapa inicial (preliminar) hasta la implementación definitiva. La integración de los componentes del modelo ADM corresponde al núcleo central de TOGAF, por ende, se deben cumplir cabalmente para poder garantizar el éxito de la herramienta. En cuanto a las oportunidades y soluciones, cabe destacar que en esta etapa se identifican las mejoras potenciales, lo cual sirve para planificar la implementación. Seguidamente, la fase de migración esquematiza detalladamente cómo se realizan estos procesos, mientras que la gobernanza define la estrategia general de supervisión del proceso global. Por último, la gestión de cambios asegura que la organización responda a los ajustes a que diera lugar la AE, entendiendo que a medida del tiempo se generan variaciones en las necesidades de TI o del propio negocio.

#### **Proceso general de Arquitectura Empresarial basado en MINTIC.**

El Marco de Referencia de AE para la Gestión de TI, es el principal instrumento para la implementación de Arquitectura TI en Colombia y habilitar la Estrategia de Gobierno Electrónico del Estado Colombiano (MinTIC GEN.01, 2019).

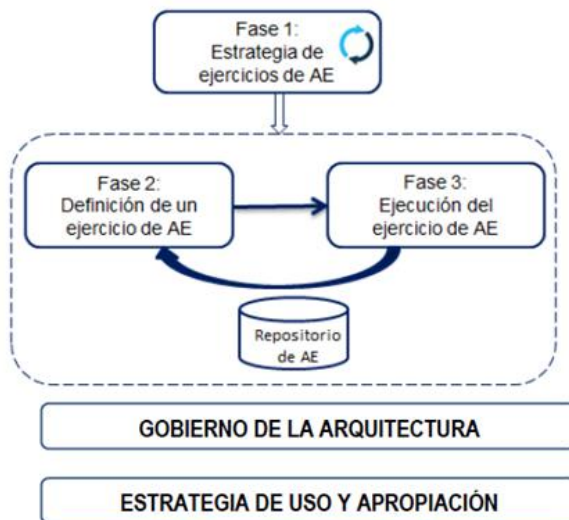
En este sentido, el proceso de Arquitectura Empresarial en una organización pretende alinear las Tecnologías de la Información (TI) con los procesos, objetivos y metas establecidos en el Plan Estratégico Institucional. De tal forma, que orienten la transformación hacia un nivel deseado, cumpliendo siempre la misión y estrategia organizacional (MinTIC GEN.03, 2019).

Partiendo de lo anterior el proceso de arquitectura empresarial según Marco de Referencia de AE para la Gestión de TI se establece en 3 fases que permiten consignar la información y los artefactos requeridos para el ejercicio de arquitectura empresarial.

En la **Figura 3** se muestran las fases para desarrollar un ejercicio de arquitectura empresarial.

**Figura 3.**

*Fases para Desarrollar un Ejercicio de Arquitectura Empresarial.*



Fuente: (MinTIC GEN.03, 2019)

Fase 1. Estrategia Para la Realización del Ejercicio AE: En esta fase se encamina a establecer la arquitectura inicial (AS-IS), también a definir los requerimientos de alto nivel que abarcan los menesteres que deben ser resueltas por la arquitectura empresarial objetivo (TO-BE). Esto se logra por medio de recolección de información suministrada por las partes interesadas, donde se determinan las necesidades principales.

Las principales actividades a realizar en esta fase son:

- Identificar a los interesados clave, sus necesidades y preocupaciones.
- Verificar la alineación de las necesidades planteadas con la estrategia institucional.
- Identificar y documentar los recursos requeridos para el desarrollo del ejercicio de la AE.



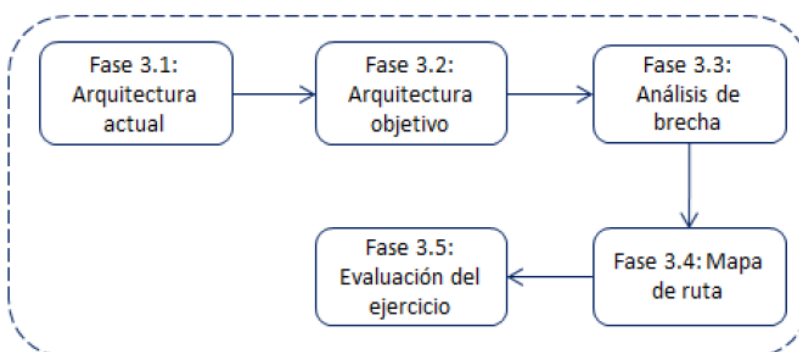
- Definir la estrategia para la realización de un proceso de AE.
- Determinar el esquema de gobierno de un proceso de AE.
- Definir un esquema de gestión de proyectos que surjan del proceso de implementación de la AE.
- Definir la estrategia para la realización de un proceso de AE.

Fase 2. Definición del proceso de AE: Partiendo de tener claras las necesidades de la organización, se realiza la planeación detallada del ejercicio de AE, para esto se definen los elementos requeridos: necesidad, alcance, recursos, equipo requerido, resultados esperados, cubrimiento organizacional, gobierno del proyecto, plazo y cronograma, productos o artefactos de la arquitectura actual, productos o artefactos de la arquitectura objetivo, alcance del análisis de brechas, mapa de ruta y riesgos.

Fase 3. Ejecución del Proceso de AE. Teniendo definida la estrategia y la planificación en las fases previas, se comienza el desarrollo del proceso de AE, en la **Figura 4** se muestran las sub fases para la ejecución del proceso de AE.

**Figura 4.**

*Fases para Ejecutar un Ejercicio de AE.*



Fuente: (MinTIC GEN.03, 2019).

### **Procesos de negocio BPM**

Business Process Management (BPM) se define, como el conjunto de actividades que realizan las Organizaciones para optimizar o adaptar sus procesos de negocio a las nuevas necesidades organizacionales (Lopez et al., 2010).

BPM consta de tres (3) dimensiones esenciales, *el negocio, el proceso y la gestión*, donde el negocio se relaciona a crear valor para satisfacer necesidades de los interesados, el proceso es la dimensión de la transformación se refiere a los procesos operativos que producen soluciones a los clientes y la gestión motiva y orienta al recurso humano con los objetivos estratégicos.

### ***Sistemas de información empresarial***

Con el aumento de la conectividad y el avance tecnológico, el flujo de datos se ha visto impactado de forma significativa, suponiendo un reto para los gerentes de las empresas de la sociedad moderna (Echeverry et al., 2017). En este sentido, resulta clave que las organizaciones cuenten con mecanismos de apoyo que contribuyan en los procesos de recolección, almacenamiento, procesamiento y extracción de información para el soporte de las decisiones. En este contexto, los Sistemas de Información Empresarial (SIE) cumplen esta función cabalmente, desempeñando un rol crucial en la agilización de los procedimientos y controles que se necesitan frente a esta corriente de datos que se generan en los diferentes niveles de las compañías (Almazán et al., 2017).

Al respecto, Cabrera et al. (2015) considera que los SIE son conjuntos de elementos, recursos y componentes interrelacionados entre sí que, a través de la captación, transformación y divulgación, ofrecen a los usuarios información útil para la toma de decisiones. En consecuencia, su estructura debe ser funcional, eficiente, eficaz y lo suficientemente flexible para que todo tipo de cliente pueda aprovechar sus beneficios sin mayores inconvenientes, partiendo siempre de las

necesidades de la organización desde el nivel operativo hasta el estratégico, siendo este último donde se coordinan las políticas, objetivos y planes a largo plazo. De acuerdo con lo anterior se describen los componentes y tipos de SIE más comunes.

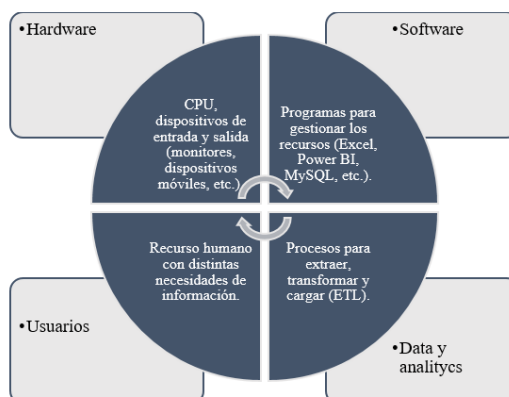
### Componentes de los sistemas de información.

De acuerdo con De Pablos et al (2019), los SIE deben contar con una serie de componentes esenciales para su correcto funcionamiento que se pueden categorizar en términos generales como los elementos de entrada, procesamiento y salida. En la visión de Bertalanffy (1969), reconocido como uno de los autores más notables en el campo, un sistema está conformado por la interrelación entre diferentes partes de forma coordinada y sinérgica en pro de un objetivo en común, resultando esto una de las características centrales para que pueda llegar a ser funcional y efectivo.

La perspectiva descrita no difiere mucho en el área de tecnología, puesto que también requiere que todos los dispositivos actúen de manera organizada. A modo general, la **Figura 5** representa la interacción entre estos factores.

### Figura 5.

#### *Componentes de un SIE*



*Nota.* Adaptación de los autores Ceballos y Holguín (2018)

En este orden de ideas, el hardware constituido por toda la estructura física que permite los procesos computacionales resulta ser la base inicial del SIE. Entre estos elementos se encuentran los dispositivos periféricos, tales como Unidades Centrales de Procesamiento (CPU), memorias, tarjetas, pantallas, cableados y teclados, entre otros, que posibilitan el flujo de datos virtuales. El segundo componente clave corresponde al software, el cual puede ser diverso de acuerdo con las necesidades de la organización.

En cuanto a los procesos analíticos, existen varias opciones en función del nivel de complejidad de las necesidades de la organización, no obstante, en este componente es importante que se cuente con los procedimientos adecuados, orientados a las políticas del negocio, dado que es en este espacio del proceso donde se realizarán los cálculos requeridos para dar respuesta a las necesidades de los usuarios. Por último, son las personas y su jerarquía dentro de la empresa las que finalmente modelan el tipo de información que resulte del SIE (Pearlson et al., 2016).

### **Tipos de sistema de información.**

Se ha mencionado que los SIE cuentan con diferentes tipos de usuarios, que se definen según los niveles de información que pueden tener dentro de la organización. Asimismo, el propósito de estos sistemas puede variar según el área de trabajo y las necesidades específicas de esta. En virtud de ello, se observa en la literatura una amplia variedad que se resume básicamente en aquellos que se ejecutan a nivel operativo, administrativo, gerencial y estratégico, cada uno con permisos y características particulares. La **Figura 6** muestra esta clasificación según lo señalado anteriormente.

## Figura 6.

*Tipos de SIE según nivel organizacional.*



*Nota.* Adaptación de los autores O'Brien y Marakas (2006)

En todos los casos, la toma de decisiones se encuentra involucrada de manera directa o indirecta, sin embargo, la complejidad de esta y los insumos para elegir las opciones no siempre es la misma. Por tal motivo, los SIE se estructuran tangencialmente de acuerdo con los requerimientos de los usuarios, según su autoridad dentro de la compañía (Chaffey y White, 2010). A continuación, se detallan elementos teóricos relacionados con la computación en la nube, a fin de integrarlos al concepto de SIE.

### ***Cloud computing***

En los últimos años ha habido un especial interés por comprender a la computación en la nube, como una de las alternativas más efectivas para aumentar la productividad empresarial (Senyo et al., 2018). Con base en lo señalado por Almorsy et al (2016), se puede decir que el *cloud computing* consiste en ofrecer soluciones tales como aplicaciones, servicios e infraestructura informática, que se ejecutan a través de la red. Esta prestación permite que los usuarios lleven a cabo procesos sin tener que descargar e instalar software específico o ampliar su capacidad de almacenamiento de datos. La creciente velocidad de internet ha facilitado en

gran parte estas iniciativas y por ello es importante indagar en los tipos y características más significativas desarrolladas actualmente en esta área de la tecnología.

### **Tipos y características.**

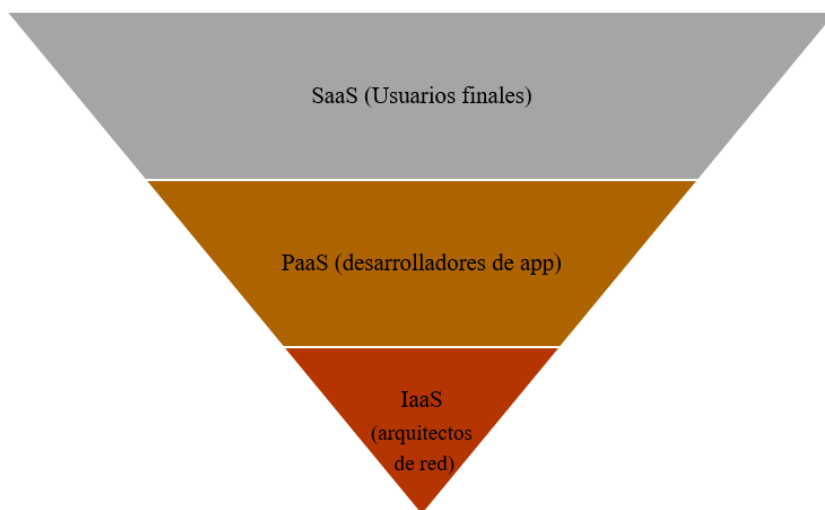
Existen varios enfoques sobre las características esenciales que debe tener el *cloud computing*, sin embargo, se observan cinco componentes que son transversales a todo sistema basado en la nube: el auto servicio bajo demanda; el acceso a la red ampliada bajo el protocolo *World Wide Web* (www); la agrupación de los recursos; la rapidez y elasticidad; y la ponderación del servicio.

Seguidamente se describen cada uno de estos factores de manera detallada, conforme a lo evidenciado en la literatura (Sánchez et al., 2017), (Yang et al., 2017):

- Auto-servicio basado en demanda: está definida por las solicitudes que ejecute el usuario a través de internet. Se factura principalmente por el tiempo de uso y no requiere una interacción directa con técnicos especializados, lo cual da mayor flexibilidad para escoger el producto de software que mejor se adapte a las necesidades de la organización.
- Acceso a la red ampliada: en este aspecto es imprescindible que los usuarios puedan disponer total y completamente de los servicios a través de las diversas plataformas existentes (tablets, computadores de escritorio, teléfonos inteligentes, etc.). Lo anterior indica que estas soluciones puedan gestionar efectivamente la amplia gama de perfiles que puedan surgir.
- Agrupación de recursos: la variedad de aplicaciones, servicios y productos que ofrece el *cloud computing* requiere que estos puedan gestionarse sin importar la plataforma o los perfiles del cliente, por ello, estos deben funcionar de manera independiente cumpliendo con la garantía de accesibilidad en las múltiples sesiones que pueden ejecutarse.

- Rapidez y elasticidad: el incremento de los servicios en la nube requiere una ampliación constante en equipos de cómputo, almacenamiento y velocidad de procesamiento, para cumplir con las exigencias del mercado. En este aspecto, asegurar la estabilidad y seguridad de las aplicaciones o productos con los que interactúa el cliente resulta un factor clave.
- Ponderación del servicio: esta característica se basa en la calificación que se da a los usuarios de acuerdo con parámetros como ancho de banda, tiempo de uso, cantidad de datos (Megabytes, Gigabytes o Terabytes) que emplea, entre otros.

En definitiva, el *cloud computing* puede diferenciarse de modelos tradicionales en cuanto a su accesibilidad, dado que los usuarios utilizan los servicios sin importar el lugar, momento o dispositivo que esté usando. Además, la infraestructura (*hardware* y *software*), al ser suministrada por terceros, ofrece la ventaja de que la administración de los recursos reposa en el proveedor y ya no en el departamento de TI interno de la empresa. Lo anterior genera un impacto positivo a nivel financiero, pues reduce considerablemente los costos asociados al mantenimiento, programación y capacitación, entre otros componentes (Rittinghouse y Ransome, 2017). Adicionalmente, los modelos de servicios de computación en la nube dan un marco general sobre la utilización de los componentes de acuerdo con la finalidad o propósito. La **Figura 7** muestra estos niveles.

**Figura 7.***Modelos de servicio de cloud computing*

*Nota.* Adaptación de los autores Rittinghouse y Ransome (2017)

**Software as a Service (SaaS).**

El modelo SaaS hace referencia al proceso en el cual el proveedor oferta un *software* que cumple con las necesidades de una o varias organizaciones, distribuyendo los costos de licencia a los que se utiliza bajo demanda (Safari et al., 2015). En este caso, es el usuario quien gestiona las aplicaciones, sin tener preocupaciones importantes sobre la infraestructura sobre la cual está desarrollado el programa (servidores o sistemas operativos), por ende, el cliente accede a través de un navegador con acceso a internet, encontrando como ejemplo a Google Drive, Dropbox, correos electrónicos como Gmail y Hotmail y similares.

En cuanto a sus características, es posible mencionar que su acceso es libre y remoto y solo se requiere un navegador con capacidad para contactarse a la red, la distribución de los servicios facilita la interacción cliente/servidor y, por último, las actualizaciones se producen de forma centralizada y automática sin que el usuario intervenga. Esta modalidad otorga la tranquilidad de



poder usar el servicio sin preocuparse por elementos técnicos que exigen un conocimiento profundo (Alotaibi, 2016).

### **Platform as a Service (PaaS).**

En los servicios PaaS se ejecuta el desarrollo de aplicaciones a la medida para la organización. En este sentido el cliente debe contar con los recursos necesarios para acceder la plataforma donde este administrará y construirá la aplicación sin la obligación de adquirir importantes equipos (*hardware*). Bajo este concepto, la nube ofrece los medios para crear el *software* utilizando los dispositivos (físicos o virtuales) del proveedor, encontrándose dentro de este tipo de servicios a Java, Python, PHP y Ajax, entre otros (Yanguí, 2016).

### **Infrastructure as a Service (IaaS).**

En este tipo de modelo, el proveedor brinda al usuario la infraestructura para usar los servicios y, en tal sentido, es este quien se encarga del procesamiento, almacenamiento y asignación de recursos. Las máquinas virtuales en la nube son gestionadas por el cliente sin tomar en cuenta los requerimientos de *hardware*, los cuales son suministrados por un tercero. Ejemplo de ello se encuentra con Amazon *Web Services*, que ofrece productos como servicios móviles, seguridad, mensajería, almacenamiento y bases de datos, entre otras prestaciones (Madni et al., 2016).

### **Modelos de servicios y soluciones.**

La forma de despliegue en la nube se caracteriza por la forma como se accede a los servicios, bien sea por un usuario o por gran cantidad de estos, remota o directamente. Ante esta complejidad, se han definido tres estándares principales: a) el *cloud* privado; b) *cloud* público; y c) *cloud* híbrido. Cada uno de estos cuenta con elementos diferenciadores que se ajustan a las

necesidades de los clientes y usuarios (Beltrán et al., 2018). La **Figura 8** conceptualiza y menciona sus principales ventajas y desventajas.

### Figura 8.

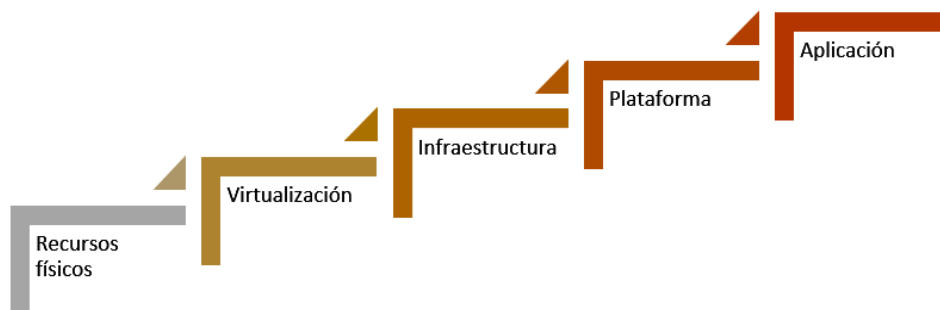
#### *Modelos de servicios y soluciones en cloud computing*

<i>Cloud privado: solo accede la empresa que lo administra</i>	<i>Cloud público: el uso es general y multiusuario</i>	<i>Cloud híbrido: combina aplicaciones públicas con control privado</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ventajas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrece solo los servicios necesarios para la organización.</li> <li>• El control sobre los datos lo obtiene el cliente.</li> </ul> </li> <li>• <b>Desventajas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos costos de implementación.</li> <li>• Se debe adquirir <i>software</i> y <i>hardware</i>.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ventajas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La infraestructura es compartida y se paga por consumo.</li> <li>• Solo se paga en función de las necesidades.</li> </ul> </li> <li>• <b>Desventajas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerabilidad en la seguridad.</li> <li>• Limitaciones en la gestión de la infraestructura.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ventajas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad para el almacenamiento.</li> <li>• Solución de costo medio.</li> </ul> </li> <li>• <b>Desventajas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La diferencia en los protocolos de seguridad implica la administración por parte de empresas distintas.</li> </ul> </li> </ul>

*Nota.* Adaptado de los autores Beltrán et al (2018)

### Arquitectura básica.

El *cloud computing* requiere una estructura que permita funcionar por capas para ser implementadas en nubes públicas, privadas o híbridas, tal como se mencionó en apartados anteriores. En este sentido, la arquitectura de red debe estar capacitada para ser usada bajo los mismos protocolos según la plataforma donde sea ejecutada, lo cual le da una característica genérica conformada por cinco capas principales (Silva et al., 2015), mostradas en la **Figura 9** que se presenta a continuación.

**Figura 9.***Arquitectura básica del cloud computing*

*Nota.* Adaptado de los autores Silva et al (2015)

Con respecto a los recursos físicos, esto hace referencia a los servidores, almacenamiento y red (*hardware*) que permite su funcionamiento. Por su parte, la virtualización se encarga de emular la estructura física, mientras que la infraestructura administra el *software* de la plataforma. A lo anterior se suman los módulos o componentes donde son desplegadas las aplicaciones, para llegar finalmente a su respectiva capa, en la cual se incluyen los servicios basados en la *web* y SaaS (Cheraghlou et al., 2016). Esta forma de configurar el *cloud computing* permite una serie de ventajas, tales como la reducción de costos, escalabilidad, lanzamiento de aplicaciones de manera constante y flexibilidad para el usuario.

***Inteligencia de negocios***

Con el auge las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), la diversidad de fuentes de datos hace que el proceso de toma de decisiones presente mayor complejidad (Brijs, 2016), por lo que observar e identificar patrones que contribuyan al crecimiento de la organización se ha convertido en una necesidad estratégica de las empresas y, por ende, la inteligencia de negocios o *Business Intelligence* (BI) ha logrado posicionarse como una de las

herramientas analíticas de mayor importancia para comprender los componentes clave (*insights*), que difícilmente pueden ser detectados a simple vista (Alpar y Schulz, 2016).

De acuerdo con Nerkar (2016), es una colección de procesos, aplicaciones, recursos y herramientas que permiten obtener, almacenar y procesar datos de forma rápida y eficaz para los diferentes SIE con los que cuenta la organización. En consecuencia, es posible automatizar tareas analíticas que antes requerían una gran inversión de tiempo y esfuerzo, para generar reportes que al momento de su presentación posiblemente ya han perdido cierta vigencia.

Complementariamente, el BI ayuda a entender el comportamiento del mercado y la empresa, orientando estratégicamente en la toma de decisiones. En virtud de ello, se ha desarrollado un *software específico* para cumplir con estas demandas utilizando varias herramientas que lo soportan, a saber: plataforma *Linode* como solución de administración en la nube; Oracle como sistema gestor de base de datos; lenguaje SQL Developer como interfaz gráfica de usuario y APEX como herramienta para el desarrollo web (Al Masud et al., 2021).

### **Linode.**

En los últimos años, la utilización de servicios de computación en la nube o Cloud Computing por su escritura en inglés, ha aumentado vertiginosamente en las empresas permitiendo la aparición en el mercado de varios proveedores asequibles y confiables, entre estos proveedores resalta Linode (Díaz, 2021).

Esta empresa estadounidense de alojamiento en la nube, acrónimo de las palabras Linux y nodo, ofrece varios servicios, incluido servicios web, VPS (servidor virtual privado), alojamiento de Internet y servicios de computación en la nube, esta última permite que las aplicaciones se vuelvan más poderosas, ya que el procesamiento se lleva a cabo en la nube (Miettinen, 2010).

La organización – Linode - ofrece varias ventajas a sus clientes, entre las cuales se pueden resaltar las siguientes: gran rendimiento, fácil de escalar, seguridad e interfaz amigable con paneles de control prácticos, lo que hace que los desarrolladores lo consideren una opción confiable debido a su valioso desempeño (Díaz, 2021).

### **Oracle.**

Según autores como Gómez (2007), una base de datos es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto, almacenados sistemáticamente para su posterior uso, siendo *Oracle* uno de los sistemas de bases de datos más completos, su robustez la ha convertido en una de las mejores bases de datos que existen en el mercado actual, ya que garantiza la integridad y la seguridad de los datos; permite que las transacciones se ejecuten sin errores, es escalable, estable y multiplataforma, además, es una base de datos orientada a objetos, lo que permite el uso de objetos para la manipulación de la información (Nindito, 2016).

### **SQL Developer.**

Es una interfaz gráfica de usuario gratuito, la cual permite a los interesados y administradores de bases de datos, realizar sus tareas con menos clicks y pulsaciones de teclas. Su objetivo principal es ayudar al usuario final a ahorrar tiempo y maximizar el retorno de la inversión, así como a controlar un software o hardware específico. Actualmente, las empresas le dan mucha prioridad a dicha interfaz en un esfuerzo por mejorar la apariencia general y facilitar la interacción con el usuario final (Rodríguez, 2021).

### **APEX.**

Oracle Application Express (APEX) es una plataforma de desarrollo con poco código que permite crear aplicaciones seguras y escalables, y con funciones que se puedan desplegar en cualquier lugar. APEX es ideal para el desarrollo de soluciones múltiples, partiendo de productos

de software sencillos hasta el desarrollo de aplicaciones críticas de toda una empresa (Jennings et al., 2015).

Está diseñado para ayudar a crear aplicaciones modernas, atractivas y ajustables, por lo que es la mejor elección para desarrolladores que buscan funcionalidad, rendimiento y una experiencia de usuario final superior. El entorno de *APEX* se instala junto a una base de datos Oracle a partir de la versión 9 en un servidor determinado, es necesario acotar que la versión de Apex se adaptará a la versión de la base de datos que esté instalada en el servidor (Adelfio et al., 2012).

### ***Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)***

El SENA es un ente público adscrito al Ministerio del trabajo que cuenta con personería jurídica, patrimonio independiente y autonomía administrativa, creado a partir de la expedición del Decreto 118 de 1957 con el fin de cumplir la política social del Gobierno Nacional orientada a la promoción y formación profesional del recurso humano en el país. Para alcanzar este objetivo, el SENA posee una serie de funciones que le dan autoridad para tomar decisiones en la gestión del capital laboral.

De acuerdo con la Ley 119 de 1994, entre sus responsabilidades se encuentran: a) la regulación del contrato de aprendizaje; b) velar porque el contenido de programas de formación permita la incorporación de trabajadores al entorno productivo; c) asegurar que los contenidos de formación cumplan con las necesidades del sector laboral; d) dirigir el sistema de información para el empleo; y e) contratar acciones de formación profesional, la prestación de servicios tecnológicos y de empleo que demanden la realización de proyectos operativos en la entidad, en conjunto con otros actores y personas jurídicas especializadas.

### ***Marco normativo de la contratación de aprendices en Colombia***

A continuación, se presentan las leyes y decretos más relevantes que regulan los contratos de aprendizaje en el país, así como las opciones de monetizar las cuotas cuando se opte por no contratar aprendices. La **Tabla 1** muestra una breve descripción del objeto de cada una de las normas emanadas del poder público nacional, que hacen referencia específica a la contratación de aprendices.

**Tabla 1.**

*Marco normativo para la contratación de aprendices*

<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>
Ley 789 de 2002	Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del código sustantivo de trabajo. En esta importante norma se define claramente en el Artículo 30 la naturaleza y características de la relación de aprendizaje.
Decreto Reglamentario 933 de 2003	Por medio del cual se reglamenta el Contrato de Aprendizaje y se dictan otras disposiciones. Manifiesta las características y formalidades de los contratos, así como la edad mínima del aprendiz y el sostenimiento económico mensual al que está sujeta la empresa patrocinadora.
Decreto 1334 de 2018	Modifica el Artículo 2.2.6.3.11. del Decreto 1072 de 2015 y principalmente establece que la cuota mínima de aprendices será definida por el SENA, conforme al procedimiento del Artículo 33 de la Ley 789 de 2002. Adicionalmente ofrece información relevante sobre los tiempos en los que debe reportarse a la entidad, la planta de trabajadores.
Decreto 1072 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Específicamente en el Artículo 1.2.1.1 define el SENA (en concordancia con la Ley 1991 de 1994).
Circular N° 3-2015-000168 del 26 de octubre de 2015	Define el procedimiento para la monetización de la cuota de aprendizaje.

*Nota.* Adaptado del marco normativo vigente, 2021

En cuanto a la Ley 789 de 2002, se observa en el Artículo 12 que versa sobre la capacitación para fomentar la inserción laboral, destinando para ello, de las contribuciones parafiscales destinadas al SENA, un 25% para un fondo para la formación de población desempleada, de acuerdo con los parámetros del Ministerio del trabajo. A su vez, en el Capítulo VI se actualiza la relación de aprendizaje, definiendo en el Artículo 30 las características y naturaleza de dicha interacción. Igualmente, en el Artículo 32 define cuáles son las empresas que están obligadas a vincular aprendices, las cuotas (Art. 33), la monetización de la cuota cuando no se contrate (art. 34), el proceso de selección (Art. 35) y el listado de oficios legalmente vigentes (Art. 36).

Seguidamente, el Capítulo I del Decreto Reglamentario 933 de 2003 define las generalidades del contrato de aprendizaje y las formalidades que debe contener, específicamente en sus Artículos 1 y 2 del mencionado decreto y subsiguientes. Por su parte, el Decreto 1334 de 2018 modifica la regulación de la cuota de aprendices, según lo estipulado en el Artículo 33 de la Ley 789 de 2002. Además, expone los parámetros generales para el reporte ante el SENA de los trabajadores de planta de la empresa.

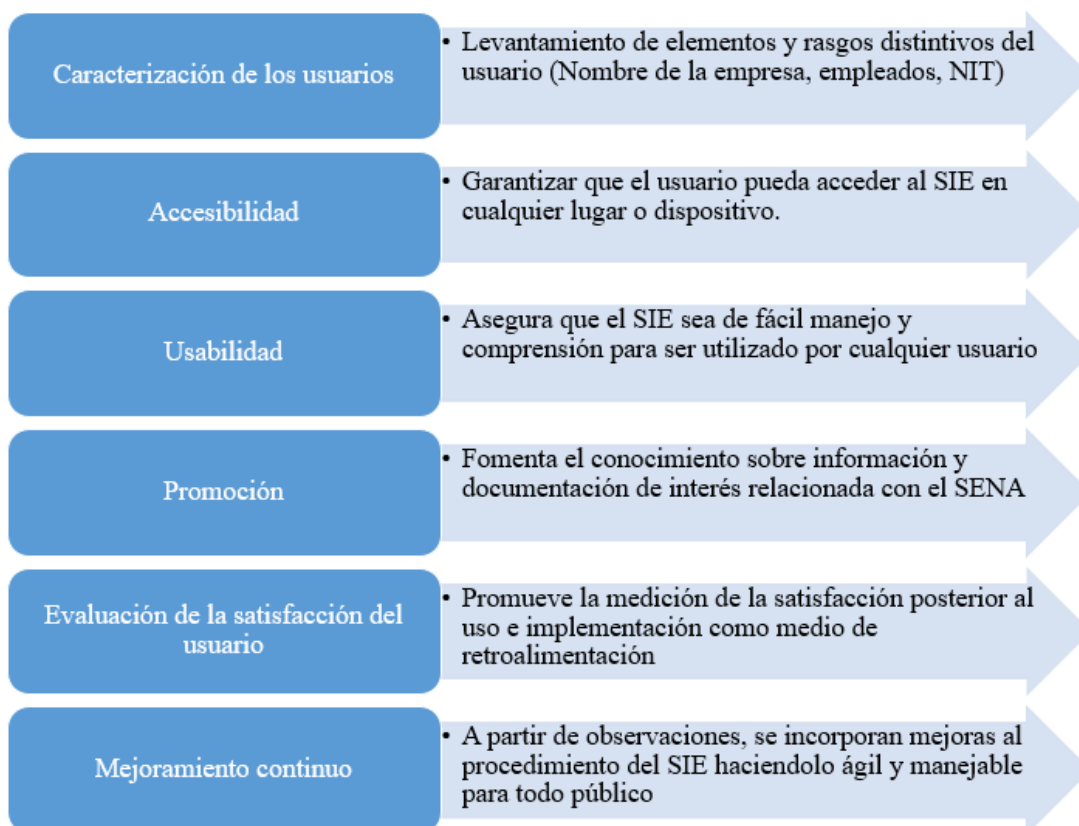
Con relación al Decreto 1072 de 2015, se puede mencionar que regula aspectos asociados con la agencia pública de empleo del SENA (Artículo 2.2.6.1.2.31), la capacitación para el trabajo, los oferentes de los programas de formación y la autonomía de la educación no formal, entre otros aspectos de relevancia que rigen la materia. Finalmente, la Circular N° 3-2015-000168 del 26 de octubre de 2015 unifica el cobro de la monetización por parte de los empleadores obligados a contratar aprendices, estableciendo los empleados base, el valor para calcular la monetización, los términos para monetizar y la tasa de interés aplicable por incumplimiento de esta disposición.



### ***Marco de Gobierno Digital***

En función de lo dispuesto por el MINTIC, el marco de referencia gobierno digital permite a cualquier institución en Colombia adaptar de manera eficiente la tecnología para brindar mejores servicios a los usuarios. En este orden de ideas, se fundamenta en cuatro ejes entre los que destaca las TIC para el gobierno abierto, los servicios, la gestión, la seguridad y privacidad de la información. Por ello, se toma como sustento para integrar el SIE propuesto a las pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Barranquilla (Decreto 1008 de 2018).

En primer lugar, se selecciona el componente TIC para servicio el cual centra la atención en los usuarios y la facilidad para gestionar los trámites de manera virtual, para cumplir este propósito se utilizan medios electrónicos como el cloud computing, caracterizándose por la facilidad de uso y el mejoramiento continuo. En concreto, el servicio centrado en el usuario establece seis principios, los cuales sirven como guía para orientar el desarrollo del SIE del proyecto de investigación. La **Figura 10** muestra estos elementos y su adaptación según el marco de referencia.

**Figura 10.***Marco de Gobierno Digital*

*Nota.* Adaptado de información tomada del MINTIC (2019)

Siguiendo estos principios, es posible garantizar un estándar de usabilidad del SIE propuesto que a su vez garantice una implementación y adopción exitosa por parte de los usuarios. Por otra parte, el segundo componente acogido del marco de referencia del gobierno digital desarrollado por el MINTIC, se asocia con la gestión soportada en TIC. En este caso, este aspecto busca aportar valor al crecimiento de la organización basada en una estrategia de TI coherente. Por tal motivo, se toman como principales criterios: la alineación, la planeación, gobierno y diseño de componentes de información.

Específicamente, en cuanto al diseño el MINTIC (2019) añade que la organización debe contar con mecanismos para recopilar, procesar y analizar los datos que le permitan aportar valor estratégico en el proceso de toma de decisiones, por ello, se considera este postulado como una de las bases principales que impulsan el desarrollo del SIE, puesto que a partir de la data recabada en la empresa, se ofrece información relevante sobre la gestión de los contratos de aprendizaje, garantizando así que se incurran en el menor número de fallas u omisiones posibles, disminuyendo considerablemente la probabilidad de ser sancionados por las entidades competentes del Estado que regulan esta materia.

## **Metodología**

### **Enfoque de la Investigación**

El estudio se concentra en un enfoque cuantitativo con una orientación propositiva, dado que se busca dar solución a una problemática determinada, por medio del diseño de una herramienta construida para tal fin. De acuerdo con autores como Creswell y Creswell (2017), las investigaciones cuantitativas se sustentan en la explicación de los hechos o fenómenos con base en medidas numéricas que apunten a describirlos, permitiendo al investigador comprender su magnitud.

Asimismo, investigadores como Gómez (2015) señalan que este tipo de abordajes metodológicos se enmarca dentro de la corriente del positivismo, que postula que todo conocimiento resulta del análisis empírico de la realidad, por lo tanto, puede ser replicado en otros contextos con elevada confiabilidad y trazabilidad, siempre que se sigan los sustentos para tal fin.

Por otra parte, el desarrollo del proyecto se apoya en la identificación de las necesidades de los empleadores en cuanto a la gestión de los contratos de aprendizaje, utilizando para ello métodos de investigación cuantitativos como la encuesta, la cual arroja datos relevantes en términos de porcentajes (proporciones) que orientan sobre las principales debilidades a las que se enfrentan las empresas al momento de contratar o monetizar a los aprendices.

En este sentido, la profundidad con la que se exponen los resultados es descriptiva, puesto que no se realizan procedimientos estadísticos correlacionales o similares para indagar en las causas que originan estas falencias. Lo anterior, en concordancia con la disponibilidad informada por parte de las empresas participantes en el proceso.

## **Tipo y Diseño del Estudio**

Este proyecto se centra en el *modelado de un sistema de información empresarial* gestionado en la nube, que permita a los empresarios regulados por la cuota de aprendices SENA, tener información confiable y veraz sobre esta obligación. Metodológicamente, el proyecto se desarrolló en dos grandes fases, las cuales interactúan entre sí en todos los niveles de manera armoniosa y práctica. La primera fase comprendió todo lo relacionado con el análisis de requerimientos y la segunda fase se ocupó de la definición de los servicios de TI.

## **Técnicas e Instrumentos de Investigación**

Se utilizó la encuesta como principal técnica para recabar información, dado que esta herramienta permite al individuo contestar de manera autónoma los planteamientos sin requerir mayor intervención del investigador (Cauas, 2015).

En virtud de lo enunciado, se diseñó un cuestionario estructurado de cinco preguntas con opciones cerradas, que indagaron en aspectos esenciales sobre *la regulación y gestión de los contratos de aprendizaje en la empresa*, con el objeto de comprender las necesidades particulares de la organización y dar respuesta en el desarrollo del aplicativo propuesto.

Acorde con lo indicado por Nardi (2018), la técnica de encuesta por medio del cuestionario estructurado es uno de los procedimientos de mayor uso y aceptación en el ámbito de la investigación cuantitativa, pues la recolección, tabulación, procesamiento y análisis de los datos ofrece resultados que pueden ser fácilmente interpretados de forma objetiva, a diferencia de instrumentos con preguntas abiertas donde se busca comprender la percepción, opinión o reflexión subjetiva de los sujetos. Por otro lado, es importante señalar que el formulario será sometido a la revisión de expertos para garantizar su validez, coherencia, pertinencia y confiabilidad.

## Población y Muestra

De acuerdo a datos tomados de informes publicados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), al 30 de junio del 2018 existían aproximadamente unas 40.496 empresas ubicadas en la ciudad de Barranquilla dedicadas a 62.115 actividades económicas diversas (DANE, 2018).

No obstante, se desconoce el número de trabajadores aplicables para la contratación de aprendices, así como otros parámetros relacionados con los requisitos específicos planteados en la normativa que debe cumplir cada organización, ya que, esta información aún no aparece como ítem de las estadísticas divulgadas por el organismo.

Por otra parte, con base en lo estimado por la Cámara de Comercio de Barranquilla (CCB), apenas 2% corresponde a grandes empresas y el 12% a medianas (CCB, 2017). Partiendo de esta referencia, se estima entonces tomar como población las grandes empresas, pues son estas las que con mayor regularidad están siendo sancionadas por omitir los aspectos relacionados con la Norma de Regulación del SENA en la actualidad, así las cosas, se define la población cómo se observa a continuación en la **Tabla 2**.

**Tabla 2.**

*Cantidad estimada de empresas grandes en la ciudad de Barranquilla*

	<b>Grandes empresas (%)</b>
<b>Empresas ubicadas en la ciudad de Barranquilla</b>	300

*Nota.* Adaptado de información de la Cámara de Comercio, 2017

Por la información recabada, se estima que esta base de 300 empresas identificadas, están sujetas a los requisitos normativos para la contratación de aprendices. A partir de este cálculo, se diseña un muestreo probabilístico para aplicar las encuestas a coordinadores, jefes de áreas y

demás personas relacionadas con la gestión del recurso humano y los temas del SENA. De acuerdo a lo señalado por Ochoa (2015) este tipo de procedimientos permite que todos los elementos del conjunto poblacional tengan la misma probabilidad de ser escogidos. Para determinar el tamaño muestral se emplea el siguiente procedimiento matemático:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(N - 1)e^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde,

$Z^2$  nivel de confianza del estudio 95% ( $Z = 1,96$ ).

$p$  = Proporción poblacional con la característica deseada (90%).

$q$  = Complemento de la proporción poblacional ( $1 - p$ ).

$e$  = Error muestral (5%).

$N$  = Tamaño del universo.

Sustituyendo los valores, se tiene:

$$n = \frac{1,96^2 * 0,9 * 0,1 * 300}{(300 - 1)0,05^2 + 1,96^2 * 0,9 * 0,1} = 95$$

Es importante señalar, que el procedimiento de cálculo de muestra se utiliza para indagar en las empresas las dificultades que tienen actualmente con la gestión de los contratos de aprendizaje, más no significa que se aplicará el prototipo en la totalidad de estas organizaciones, en este sentido, la base de 95 compañías solo sirve para levantar la información relacionada con los requisitos propuestos en el objetivo específico 1 (a efectos de la implementación del prototipo solo se escogen dos (2) organizaciones).

Partiendo del supuesto de que el 90% (proporción poblacional) aplica para la contratación de aprendices SENA, se estima entonces que el tamaño muestral adecuado es de 95 empresas, con

un 5% de error y 95% de confianza. Cabe destacar que, salvo las dos (2) empresas piloto, para las restantes 92 se hará una labor informativa posterior sobre los resultados del aplicativo a fin de que puedan conocer los beneficios de la solución.

### **Desarrollo de Arquitectura Empresarial**

Actualmente, las empresas observadas cuentan con dificultades importantes para el seguimiento y control de los contratos de aprendizaje que tienen a su cargo, a su vez, tal como se ha explicado en el planteamiento del problema, el análisis para la determinación de las cuotas de aprendizaje o la contratación en ocasiones suele ser confusa para la gerencia y personal delegado, por no contar con procedimientos o métodos eficientes, que den respuesta al cumplimiento oportuno de la obligación.

En este sentido se estableció el desarrollo del proceso de cumplimiento de cuota regulada Sena, fundamentado en el marco de referencia de Arquitectura Empresarial para la gestión de Tecnologías de la Información, y establecer las fases requeridas para el desarrollo de la AE en lo que respecta al diseño de la arquitectura TI (MinTIC GEN.03, 2019).

#### ***Estado Inicial (AS-IS) del Proceso de Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena***

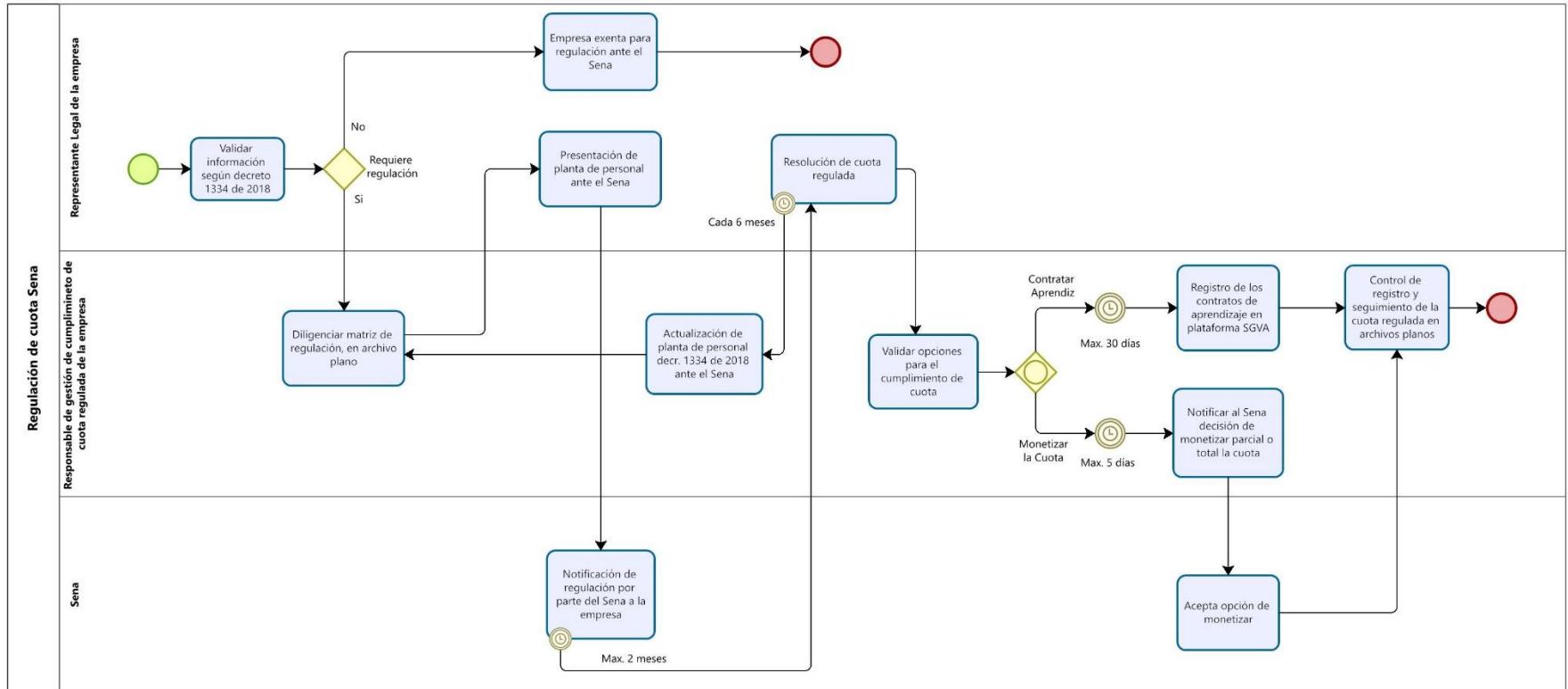
En esta fase se define el estado inicial del proceso de cumplimiento de la cuota regulada Sena, en las empresas del departamento del Atlántico, en esta se revisa la gestión de los empresarios en dicho proceso con el fin de revisar cómo se realizan las actividades, identificar usuarios involucrados y revisar las tareas realizadas.

Seguidamente, se expone una descripción de la forma como se administra este proceso en la situación inicial como lo muestra la **Figura 11**



Figura 11.

Situación inicial proceso de Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena.



En la **Figura 11** se describe la situación inicial del proceso de regulación de Cuota Sena, en la que se visualizan 3 actores principales que participan de este proceso, el representante legal de la empresa, el delegado por la gerencia para responder por la gestión del cumplimiento de la cuota regulada y el SENA como entidad asignada por la norma para el proceso de regulación en la obligación de la Cuota de aprendices; una vez identificados los actores principales se detalla los pasos que realiza la empresa para cumplir con el marco normativo de la ley 789 del 2002 artículo 33; en primer lugar el representante legal valida si la empresa está obligada a presentar su planta de personal ante el SENA, con base al decreto 1334 del 2018, si la empresa no cuenta con los requisitos para iniciar proceso de regulación se entiende que está exenta de regulación y finaliza el proceso; por el contrario si cumple con los requisitos para este trámite, el responsable de la gestión de cumplimiento, diligencia la matriz de regulación relacionando los cargos que se encuentran en la nómina directa y cada uno de ellos debe estar asociado al código de ocupaciones y oficios, del archivo C.N.O que proporciona el SENA, esta tarea la realizan de manera manual, adicional deben presentar la planilla de pago de seguridad social, cámara de comercio actualizada, cedula del representante legal y otros documentos soportes para la diligencia de presentación de planta, seguido radica estos documentos ante el Sena el cual tendrá máximo dos meses para dar respuesta y entregar la resolución de regulación a la empresa, seguido se validan las opciones para el cumplimiento de la cuota, donde puede optar por contratar aprendices, monetizar o ambas. En caso de contratar tiene 30 días calendario para cubrir la cuota establecida en la resolución, si opta por monetizar tendrá 5 días calendario para informar al Sena la decisión de monetizar parcial o total de la cuota, seguido el Sena le entrega el instructivo para realizar el pago de la cuota, Por último, el responsable de la gestión del cumplimiento de la cuota regulada, realiza el control de registros y el seguimiento de la cuota

regulada, utilizando procedimiento y métodos poco eficientes como es el uso de herramientas planas como documentos ofimáticos locales e inclusive notas de escritorio o recordatorios, que al final generan poca confiabilidad en el desarrollo de este proceso.

Es importante resalta que una vez el Sena entrega la resolución de regulación, el empresario queda obligado a realizar un proceso de actualización de su planta de personal cada 6 meses repitiéndose el ciclo y generándose una nueva resolución con base al comportamiento del número de empleados del semestre.

En la **Tabla 3** se realiza una descripción de las capacidades relacionadas al proceso de cumplimiento de la cuota regulada Sena, indicando el estado inicial del proceso.

**Tabla 3.**

*Estado inicial por Capacidades del Proceso Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena*

<b>Capacidad</b>	<b>Descripción de Capacidad</b>	<b>Estado de las Capacidades (AS-IS)</b>
C1. Diligencia matriz de regulación	Se relacionan los empleados de la planta de personal a nivel nacional, especificando el código de oficio y ocupaciones, nombre del cargo, número de trabajadores por cargo, jornada laboral semanal por trabajador y jornada laboral semanal total.	Esta actividad se realiza manualmente, descargando el archivo plano del listado de oficios y ocupaciones desde el SGVA, se buscan los códigos de los cargos y se agregan al formato estipulado por la empresa, teniendo en cuenta los parámetros requeridos por el decreto 1334 del 2018.
C2. Gestiona la resolución de cuota regulada	Se radica ante el Sena la matriz de regulación, soporte de pago de seguridad social.  Una vez regulada, la empresa decide las opciones para cumplimiento de la cuota Sena expresadas en la resolución emitida.	Se presenta al Sena los documentos requeridos en el decreto 1334 de 2018, en domicilio principal de la empresa en formato físico.  El representante legal de la empresa recibe de forma física la resolución de la cuota regulada y delega internamente un responsable para la gestión del cumplimiento de la obligación Sena, actividad que se realiza de forma manual dentro de la empresa.
C3. Administra contratos de aprendizaje en SGVA	Se seleccionan y registran los contratos individualmente en la plataforma	El delegado por el representante legal de la empresa ingresa al SGVA y

	Sistema de Gestión Virtual de Aprendizices (SGVA).	registra cada contrato de aprendizaje forma virtual.
C4. Administra monetización de la cuota regulada	Calcula el monto a pagar relacionada con las cuotas a monetizar.	Se aplica la fórmula establecida en la normativa a través de herramientas ofimáticas, para calcular el valor a pagar al Sena por concepto de monetización.
C5. Control de registro y seguimiento de la cuota regulada	Mantener un control y seguimiento de los aprendices contratados con base a la resolución de cuota regulada.	El delegado por el representante legal, realiza el seguimiento a los registros de los contratos de aprendizaje, por medio de herramientas físicas, ofimáticas y bases de datos no correlacionadas.

Partiendo de estado inicial por capacidades del proceso cumplimiento de la cuota regulada Sena se realiza un análisis del nivel de las capacidades en su estado inicial para dicho proceso, en la **Tabla 4** se relaciona el nivel de las capacidades en su estado inicial.

**Tabla 4.**

*Nivel de las Capacidades del Proceso Cumplimiento de la Cuota Regulada en el estado inicial*

Capacidad	1. No capacidad	2. Capacidad aislada	3. Capacidad sirviendo	4. Capacidad estratégica	5. Capacidad diferenciada
C1. Diligencia matriz de regulación		●			
C2. Gestiona la resolución de cuota regulada			●		
C3. Administra contratos de aprendizaje en SGVA			●		
C4. Administra monetización de la cuota regulada		●			
C5. Control de registro y seguimiento de la cuota regulada		●			

En la **Tabla 4** se revisa que la C1 está aislada, existe personal con capacidad de diligenciar la matriz de regulación, utilizando instrumentos propios de la empresa, generalmente archivos planos, la C2 está sirviendo, existen parámetros legales ya establecidos para la gestión de la regulación ante el Sena y el responsable de la gestión evalúa la opción de cumplimiento de

forma manual, la C3 está sirviendo, cuenta con personal capacitado para registrar los contratos de aprendizaje ante el SGVA en forma virtual y la realiza periódicamente manteniendo el número de aprendices estipulados por la resolución, la C4 está aislada, existe personal con capacidad de calcular la monetización parcial o total, utilizando instrumentos propios de la empresa basado en la normativa Sena, generalmente calculadoras o herramientas ofimáticas, por último la C5 está aislada, existe personal con capacidad de gestionar el seguimiento y control de la cuota regulada Sena, por medio de herramientas físicas, ofimáticas y bases de datos no correlacionadas.

### ***Estado futuro (TO-BE) del Proceso Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena***

En el marco de referencia de arquitectura empresarial para la gestión de TI descrito en la guía general de un proceso de arquitectura empresarial del MinTIC, dice que la arquitectura objetivo debe estar alineada con los objetivos estratégicos de la institución y del sector e incorporar las Tecnologías de Información como habilitadoras de su estrategia y su operación (MinTIC GEN.03, 2019).

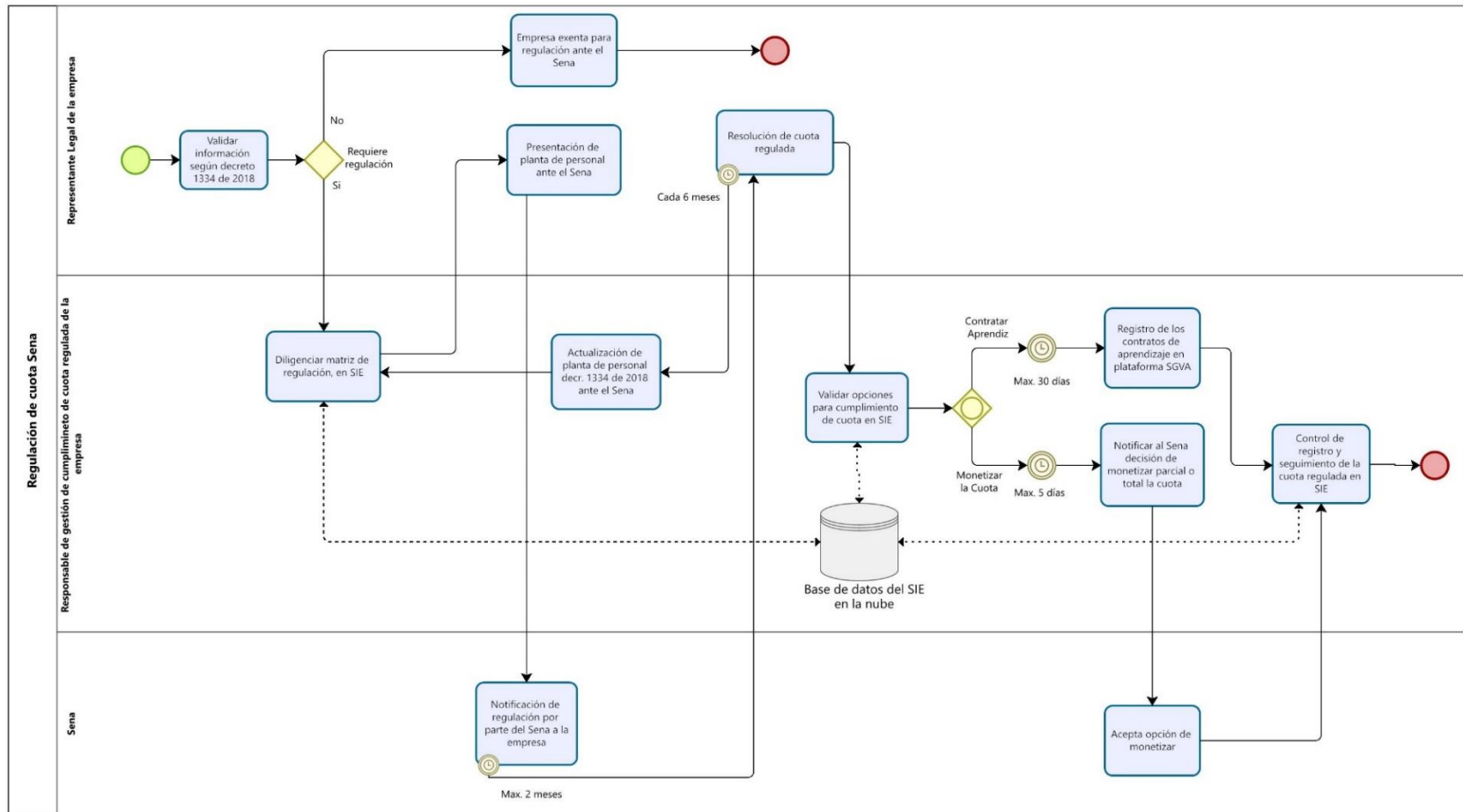
En este sentido, con el estado futuro del proceso de cumplimiento de la cuota regulada Sena, pretende la optimización de las capacidades por parte de la empresa en los siguientes aspectos:

- Gestión para el cumplimiento de la cuota regulada Sena.
- Utilizar las TI para optimizar la presentación de la planta de personal.
- Digitalización de documentos claves y esenciales.
- Garantizar un respaldo de la información.
- Generar reportes de cumplimiento.

En la **Figura 12** se muestra una propuesta del estado futuro del proceso.

**Figura 12.**

Estado futuro proceso de Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena



En la **Figura 12** se describen los cambios sustanciales que le permiten al empresario realizar el diligenciamiento de la matriz de regulación para la presentación y actualización de la planta de personal que se realizaba de forma manual, ahora se ejecuta con la herramienta del sistema de información empresarial (SIE) facilitando la gestión al empresario de organizar la documentación de forma estructurada, de tal manera que pueda proyectarse a futuro partiendo de una cuota estimada de regulación. Por otra parte, la gestión del control y seguimiento en el SIE, permite alinear el historial de contratación de aprendices de la empresa, que reposa en el Sistema de Gestión Virtual de Aprendices (SGVA), con la información almacenada en la base de datos del SIE, esto permite al empresario la toma de decisiones estratégicas, en lo concerniente al contrato de aprendizaje y/o monetización.

Una vez establecidos los cambios relacionados en el estado futuro del proceso, en la **Tabla 5** se relacionan las capacidades del proceso con las mejoras planteadas.

**Tabla 5.**

*Estado futuro por Capacidades del Proceso Cumplimiento de la Cuota Regulada Sena*

<b>Capacidad</b>	<b>Descripción de Capacidad</b>	<b>Estado de las Capacidades (TO-BE)</b>
C1. Diligencia matriz de regulación	Se relacionan los empleados de la planta de personal a nivel nacional, especificando el código de oficio y ocupaciones, nombre del cargo, número de trabajadores por cargo, jornada laboral semanal por trabajador y jornada laboral semanal total.	Consulta directa a la base de datos del SIE del listado de oficios y ocupaciones, y búsqueda de códigos de cargos, para el cálculo automático de la cuota regulada estimada, teniendo en cuenta los parámetros requeridos por el decreto 1334 del 2018.
C2. Gestiona la resolución de cuota regulada	Se radica ante el Sena la matriz de regulación, soporte de pago de seguridad social.  Una vez regulada, la empresa decide las opciones para	Se presenta al Sena los documentos requeridos en el decreto 1334 de 2018, en domicilio principal de la empresa en formato físico.  El representante legal de la empresa recibe de forma física la resolución

	cumplimiento de la cuota Sena expresadas en la resolución emitida.	de la cuota regulada y delega internamente un responsable para la gestión del cumplimiento de la obligación Sena, por medio del SIE se valida la mejor opción para toma de decisión entre contrato de aprendizaje y/o monetizar la cuota regulada Sena.
C3. Administra contratos de aprendizaje en SGVA	Se seleccionan y registran los contratos individualmente en la plataforma Sistema de Gestión Virtual de Aprendices (SGVA).	El delegado por el representante legal de la empresa ingresa al SGVA y registra cada contrato de aprendizaje forma virtual.
C4. Administra monetización de la cuota regulada	Calcula el monto a pagar relacionada con las cuotas a monetizar.	Se aplica la fórmula establecida en la normativa a través del sistema SIE, para obtener el valor a pagar al Sena por concepto de monetización.
C5. Control de registro y seguimiento de la cuota regulada	Mantener un control y seguimiento de los aprendices contratados con base a la resolución de cuota regulada.	El delegado por el representante legal, realiza el seguimiento a los registros de los contratos de aprendizaje, por medio de reportes y alertas generados por el SIE.

Partiendo de estado futuro por capacidades del proceso cumplimiento de la cuota regulada Sena se realiza un análisis del nivel de las capacidades en su estado esperado para dicho proceso, en la **Tabla 6** se relaciona el nivel de las capacidades en su estado futuro.

**Tabla 6.**

*Nivel de las Capacidades del Proceso Cumplimiento de la Cuota Regulada en el estado futuro*

Capacidad	1. No capacidad	2. Capacidad aislada	3. Capacidad sirviendo	4. Capacidad estratégica	5. Capacidad diferenciada
C1. Diligencia matriz de regulación				●	
C2. Gestiona la resolución de cuota regulada				●	
C3. Administra contratos de aprendizaje en SGVA			●		
C4. Administra monetización de la cuota regulada			●		
C5. Control de registro y seguimiento de la cuota regulada					●



En la **Tabla 6** se revisa que la C1 es estratégica, existe sistema de información empresarial (SIE) para diligenciar la matriz de regulación, y estimar la cuota regulada, soportado en base de datos correlacionada con el listado de ocupaciones y oficios y los parámetros exigidos por la matriz de regulación Sena, la C2 es estratégica, existe SIE que facilita la toma de decisiones para escoger mejor opción de cumplimiento de cuota regulada Sena, la C3 está sirviendo, cuenta con personal capacitado para registrar los contratos de aprendizaje ante el SGVA en forma virtual y la realiza periódicamente manteniendo el número de aprendices estipulados por la resolución, la C4 está sirviendo, existe SIE como herramienta alineada a la normativa Sena para cálculo de monetización parcial o total, por último la C5 es estratégica, existe SIE como herramienta de seguimiento y control al cumplimiento de la cuota regulada Sena, generando reportes, alarmas tempranas optimizando el proceso de cumplimiento de cuota.

### ***Análisis de Brecha***

En esta etapa se definen las brechas presentes entre el estado inicial (AS-IS) y el estado futuro (TO-BE), estas brechas serán el punto de partida para los proyectos o cambios a definir en la hoja de ruta del proceso de cumplimiento de cuota regulada Sena.

En la **Figura 13** se entrelaza el estado actual con el estado futuro de las capacidades, para definir cuáles capacidades se mantienen (M) y cuáles se deben ajustar (A)

**Figura 13.***Herramienta para el análisis de brecha*

		Estado futuro (TO-BE)					
		C1	C2	C3	C4	C5	ID de Brecha
Estado inicial ( AS-IS)	C1	A					B1
	C2		A				B2
	C3			M			
	C4				A		B3
	C5					A	B4

**Nota:** M= Mantener ; A= Ajustar

En la **Figura 13** se puede establecer que de las 5 capacidades descritas, 4 deben ser ajustadas puesto que en su mayoría el proceso se lleva con métodos manuales y/o herramientas ofimáticas, que representan debilidades en el proceso, permitiendo posibles incumplimientos de la cuota regulada dado que la información no está alineada en una única herramienta de gestión.

#### **Identificación de Brechas.**

Se identifican cuatro brechas que servirán como insumo para el desarrollo del prototipo de sistema de información empresarial (SIE). En la **Tabla 7** se identifican las brechas y sus diferentes componentes.

**Tabla 7.***Brechas Identificadas.*

<b>ID Brecha</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Motivador</b>	<b>Prioridad</b>
<b>B1</b>	Optimizar el diligenciamiento de la matriz de regulación.	Carencia de una base de datos correlacionada con el listado de oficios y ocupaciones y búsqueda de códigos de cargos que permitan el diligenciamiento eficiente de la matriz de regulación y obtener un estimado de la cuota regulada.	Evitar reproceso en la generación de la matriz de regulación para su posterior radicación ante el Sena  Obtener un valor estimado de la cuota regulada para la toma de decisiones por la gerencia.	ALTA
<b>B2</b>	Optimizar la toma de decisiones para el cumplimiento de la cuota regulada del Sena	Facilitar la toma de decisiones con respecto al porcentaje de contratos de aprendizaje y cuota de monetización.	Disminuir la probabilidad de sanciones por el incumplimiento de requerimientos establecidos en la resolución Sena.	ALTA
<b>B3</b>	Administración automática de la monetización de la cuota regulada.	Calcular el monto económico a cancelar por concepto de monetización según los lineamientos establecidos por la normativa Sena.	Establecer parámetros económicos para la toma de decisiones con respecto al presupuesto de nómina de la empresa con base a simulaciones.	MEDIA
<b>B4</b>	Registro y seguimiento de la cuota regulada a través de alertas y reportes automáticos.	Seguimiento y control de los contratos de aprendizaje en línea y con datos correlacionados en tiempo real, con respecto a la cuota regulada Sena.	Controlar el número de contratos de aprendizajes con respecto a la resolución de cuota regulada Sena y seguimiento por intermedio de reportes y alertas tempranas.	ALTA

***Componentes de Solución.***

Para el cierre de brechas como solución se plantea un prototipo de sistema de información empresarial basado en la nube, para dar respuesta a las dificultades que presentan los empresarios en la gestión del cumplimiento de la cuota regulada Sena, con el fin de minimizar

las sanciones monetarias a la que están expuestos, por no contar con métodos y/o procedimientos bien definidos bajo el marco normativo de la obligación. En la **Tabla 8** se describen los componentes de solución que dan respuesta al cierre de las brechas detectadas.

**Tabla 8.**

*Componentes de Solución.*

<b>ID Componente</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Brechas asociadas</b>
<b>CS1</b>	Plataforma del Sistema de Información Empresarial (SIE) para la gestión de cuota regulada.  Modulo: Calculo de cuota regulada.	Modulo Calculo de cuota regulada: Permite diligenciar la matriz de regulación según el número de trabajadores, ocupaciones y oficios y jornada laboral, dando como resultado la estimación de la cuota regulada Sena.	<b>B1</b>
<b>CS2</b>	Plataforma del Sistema de Información Empresarial (SIE) para la gestión de cuota regulada.  Modulo: Simulador	Modulo Simulador: Calcula y compara los costos entre la monetización y contratación de aprendices para el cumplimiento de la cuota regulada Sena, facilitando la toma de decisiones.	<b>B2 y B3</b>
<b>CS3</b>	Plataforma del Sistema de Información Empresarial (SIE) para la gestión de cuota regulada.  Modulo: Gestión de Contratos. Modulo: Reportes Estadísticos	Modulo Gestión de Contratos: Alineación de la base de datos de contratos de aprendices registrados en SGVA y el SIE, permitiendo generación de alertas tempranas para el cumplimiento de la cuota.  Modulo Reportes Estadísticos: Muestra la relación entre el cumplimiento de la cuota vs lo establecido por la resolución mes a mes, permitiendo el análisis del cumplimiento de la cuota.	<b>B4</b>

## Método de buenas prácticas ITIL

En el campo del desarrollo de software y tecnológico, el compendio de buenas prácticas, denominada *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL), ofrece un marco general para gestionar los recursos de una manera eficiente, asegurando el mejor servicio a los clientes (Arraj, 2010). Al considerarse como un conjunto de mejores prácticas, cuenta con un amplio respaldo a nivel internacional aplicable a todo tipo de organizaciones, lo que otorga el respaldo suficiente para ser replicado en el presente proyecto de investigación.

Aunque ITIL cuenta con cuatro fases principales, en cuanto a la aplicación de esta metodología en función de la naturaleza de la propuesta se utilizan únicamente las dos primeras etapas: a) estrategia de servicio; y b) diseño del servicio (Morris y Gallacher, 2016). En relación con la primera, se puede mencionar que su enfoque va orientado al estudio del mercado, es decir, en este caso se trata de comprender las necesidades de las empresas en cuanto a la gestión de los contratos de aprendizaje y la búsqueda de herramientas existentes que pudiesen estar dando respuesta parcial a estas demandas.

Una vez entendidas las falencias de los procesos e inquietudes de los clientes, se procede al diseño del servicio, en donde se evalúa con mayor detenimiento su viabilidad, partiendo de elementos críticos como infraestructura, capacitación, recursos, etc. Asimismo, se identifica el tipo de *software* que se implementará a fin de proponer una solución acorde con la capacidad de la organización.

Por tal motivo, en esta fase se explora la factibilidad de diseñar el aplicativo utilizando un conjunto de herramientas que, combinadas, permiten dicho diseño e implementación, estas son: plataforma *Linode* como solución de administración en la nube; *Oracle* como sistema gestor de

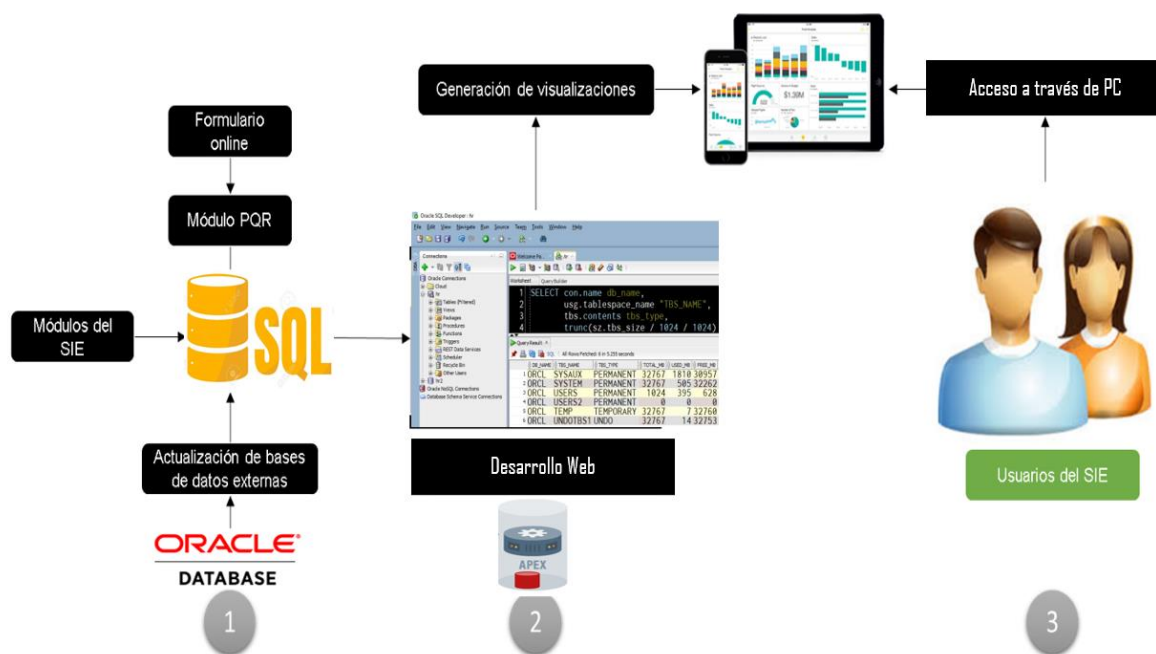
base de datos; *Lenguaje SQL Developer* como interfaz gráfica de usuario y *APEX* como herramienta para el desarrollo web.

### Modelo del Sistema de Información Empresarial.

Partiendo de los componentes de solución para el cierre de brechas detectadas se planteó un modelo de sistema de información empresarial soportado en la nube, para facilitar la administración de la cuota regulada Sena de las empresas del departamento del Atlántico, en la **Figura 14** se muestra el modelo del prototipo SIE que brinda respuesta a las necesidades de las empresas.

**Figura 14.**

*Modelo de aplicativo*



Adicionalmente, se exponen a continuación, los elementos necesarios para la planificación inicial, la funcionalidad de la solución, el proveedor, la valoración de recursos, necesidades de

capacitación y formación, así como la definición de un periodo de prueba para las dos empresas piloto seleccionadas, ver así:

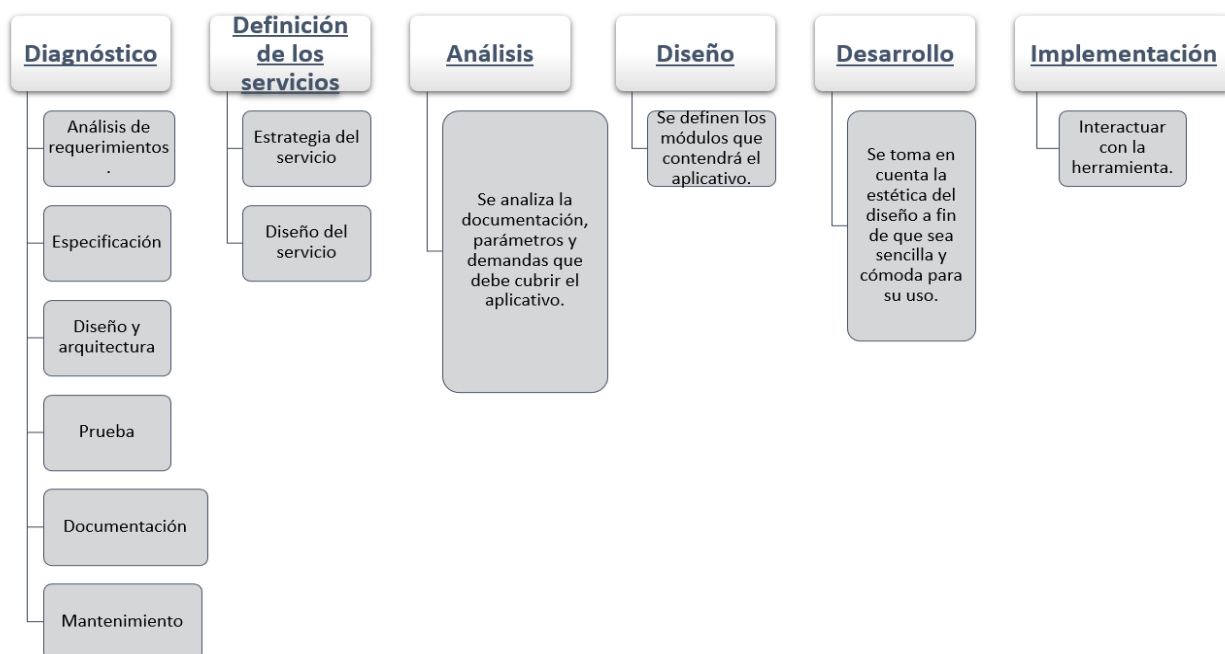
- **Planificación Inicial:** Los procesos específicos que se realizan bajo la solución de cloud computing corresponden a la administración del contrato de aprendizaje, concretamente, la delimitación de las fechas de inicio y finalización, gestión de datos personales, incapacidades y extensiones propias del contrato por causas fortuitas. Asimismo, se ofrece la posibilidad de comparar la relación costo beneficio que implica para la empresa el pago de la cuota de aprendizaje o contratación, todo ello con base en el número de empleados y disposiciones que establece la ley en esta materia. De este modo, el proceso analítico inicial es mucho más sencillo y accesible para la gerencia de las empresas, dado que cuentan con una herramienta que les brinda la posibilidad de soportar de mejor manera su decisión en este aspecto.
- **Funcionalidad:** Se sustenta en una base de datos Oracle que se encuentra conectada a una plataforma en la nube (Linode) para facilitar el acceso a la información a través de una interfaz gráfica basada en el lenguaje SQL Developer. En este sentido, son herramientas ya probadas y utilizadas en el mercado, por lo que el usuario está familiarizado con el entorno a un bajo costo y con una curva de aprendizaje superior a otras soluciones.
- **Proveedor:** En este caso, se garantiza el apoyo para la implementación del proyecto en las empresas piloto, asimismo, en términos de las herramientas necesarias (Linode, Oracle, SQL Developer, APEX) al ser estas gratuitas en periodos de prueba y de fácil adquisición y aplicación.

- Valoración de recursos: Los recursos indispensables para el proyecto se fundamentan en la existencia de dispositivos electrónicos, específicamente, computador con acceso a internet con capacidad de procesamiento igual a Core i3 o superior. Las herramientas de implementación necesarias son gratuitas y de fácil adquisición en la Web.
- Formación de empleados: La capacitación en este sentido se orienta al conocimiento de las funciones de la herramienta, concretamente, la interacción con cada uno de los módulos y el registro de información. En este sentido, se diseñó de tal modo que fuese lo más intuitivo posible para el usuario, garantizando la sencillez y funcionalidad.
- Establecer un periodo de prueba: Se considera que un (1) mes de periodo de prueba es un lapso recomendable para la implementación y verificación en el sitio de la solución propuesta.

### **Fases de la investigación**

A continuación, se presenta la **Figura 15** y en la misma muestra de forma consolidada, el flujo de información a modo de orientación en el presente capítulo.



**Figura 15.***Fases de investigación****Fase 1: Diagnóstico***

Con el fin de garantizar el éxito de la aplicación, se adaptó la metodología sistemática aceptada por la IEEE, la cual consta de una serie de etapas orientadas al desarrollo del software y otros dos restantes que soportan los procesos de documentación y mantenimiento. Las etapas para seguir serán las siguientes:

- **Análisis de requerimientos:** con la ayuda de encuestas a las partes interesadas se determinaron los requerimientos del sistema de información, con el fin de eliminar ambigüedades, conflictos o contradicciones que se puedan presentar entre el cliente/usuario.
- **Especificación:** en esta etapa se detallaron los aplicativos de forma precisa, especificando puntos como: *software* sistema (sistema operativo), *software* de aplicación y actualizaciones.

- **Diseño y arquitectura:** se definieron todos los componentes del sistema desde la implantación tecnológica, *hardware*, la red y demás componentes. Se dará respuesta a temas como las funcionalidades de cada uno de estos componentes. Para ello, se utiliza como referencia lo propuesto por el MINTIC en Colombia, la cual consta de una serie de elementos para mejorar la capacidad de gobierno de TI (MINTIC, 2019)

- **Prueba:** se comprobó el rendimiento de la aplicación informática, así como el cumplimiento de los requisitos de los clientes y usuarios. Se realizarán diferentes pruebas, en distintos niveles. Una vez pasadas estas pruebas se podrá liberar la aplicación a clientes y usuarios.

- **Documentación:** se realizaron manuales de la aplicación: de usuario, técnico y de mantenimiento, con el fin de facilitar el uso y sostenimiento de la aplicación informática.

- **Mantenimiento:** para esta etapa se definieron las mejoras y actualizaciones de la aplicación informática que se requieran durante el su uso.

## ***Fase 2: Definición de los servicios***

Los servicios ofrecidos a las empresas reguladas por la cuota de aprendices SENA, estuvieron basados en las buenas prácticas denominadas *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL). En este sentido, las cuatro fases propuestas por esta metodología son: a) estrategia de servicio; b) diseño del servicio; c) transición del servicio; y d) operación del servicio. Sin embargo, de acuerdo con la naturaleza del presente proyecto se utilizarán las dos primeras. En ese orden de ideas, se seleccionarán los procesos más convenientes en cada fase para poder obtener los resultados esperados, descritos seguidamente.

### **Estrategia del servicio.**

En esta fase se trabajó la recopilación de los lineamientos o normativa que establece la regulación de cuota SENA a las empresas, luego se concentrará la actividad en el estudio de mercado teniendo en cuenta que se busca ofrecer un servicio novedoso que logre satisfacer las necesidades de las empresas reguladas por el SENA, específicamente en el departamento del Atlántico. Esta acción se llevará a cabo con la aplicación de encuestas a los diferentes sectores empresariales. Es muy importante que el cuestionario a aplicar contenga preguntas que permitan detectar las reales necesidades sobre el tema del proyecto y así complementar el análisis de mercado. Los procesos involucrados son:

- Generación de la estrategia: el objetivo de este proceso fue la generación de valor para el cliente y usuarios.
- Gestión de la demanda: el objetivo fue optimizar la utilización de los recursos TI, visto desde la gestión, para evitar la ocurrencia de incidencias como la racionalización de los recursos.

### **Diseño del servicio.**

Al iniciar esta fase se realizó un análisis de la viabilidad del servicio o sistema de información empresarial que se desea promocionar al mercado, por tal motivo es necesario analizar la infraestructura disponible y capacitación de los colaboradores o empleados. Para la puesta en marcha, se comienza con el proceso de planificación de aspectos tales como lineamientos y normas internas de los procesos de operaciones y la asignación de cargos, infraestructura y *software* a implementar. En esta etapa los procesos involucrados son:

- Gestión del Catálogo de Servicios: en este proceso se definió de manera clara y precisa los servicios a ofrecer y verificar el cumplimiento de esto con los requerimientos del cliente.

- Gestión del Nivel del Servicio: se elaboró un documento que compile las necesidades del cliente y se definirán los SLR.

### ***Fase 3: Análisis***

Una vez recopilada la información necesaria relacionada con los requerimientos en las fases anteriores, se procedió a analizar la documentación, parámetros y demandas que debe cubrir el aplicativo, a fin de garantizar que se encuentren los componentes identificados en los levantamientos iniciales. Para ello, se tomó como base la normativa asociada a la contratación de aprendices SENA y la monetización a través de cuotas, entre estas la Ley 789 de 2002, el Decreto 933 de 2003 y el Decreto 1072 de 2015. Con el cumplimiento de esta etapa se dará respuesta al objetivo específico 1.

### ***Fase 4: Diseño***

Seguidamente, se definieron los módulos que contendría el aplicativo, así como las interrelaciones de los componentes, *software* y requisitos técnicos mínimos que deben tener las empresas para el funcionamiento de la herramienta. En esta fase conceptual, los cambios y ajustes serán documentados en función de las necesidades del cliente, con el propósito de garantizar que se cumplan cabalmente las exigencias, partiendo del marco legal vigente y las dificultades evidenciadas a partir de la encuesta.

### ***Fase 5: Desarrollo***

En esta fase se creó la base de datos y se establecieron las interrelaciones entre las diferentes tablas y módulos, parametrizando los requisitos mediante código SQL y diseñando la interfaz gráfica que permita la interacción con el usuario. Por otra parte, se tomará en cuenta la estética del diseño, a fin de que aporte una visión sencilla y cómoda para el uso. Una vez desarrollados

los módulos, se realizarán pruebas para verificar su funcionalidad y corregir los errores que puedan surgir del proceso.

En cuanto a la visualización en el *software*, se creó una cuenta de usuario con un correo corporativo que permita acceder a la nube. Inicialmente se desarrollaron las tablas y relaciones de la base de datos que almacenará toda la información utilizando Oracle como gestor de base de datos; a continuación, se diseñaron los paneles de información en el aplicativo de escritorio utilizando el lenguaje SQL Developer para el diseño de la interfaz gráfica que se integrará en la página web a través de la herramienta APEX.

Finalmente, una vez diseñados los paneles (*dashboards*) y configurados los datos de entrada, se publica la herramienta en la nube, específicamente, en la dirección <http://45.79.24.213/ords/f?p=360>, donde el usuario podrá ingresar con su contraseña, para efectos de pruebas se suministra las credenciales de las empresas que aceptaron ser parte del proyecto de investigación y por políticas de confidencialidad y protección de datos se establecieron nombres genéricos para fines académicos:

User1: empresa1 Password:12345

User2: empresa2 Password: 12345.

### ***Fase 6: Implementación***

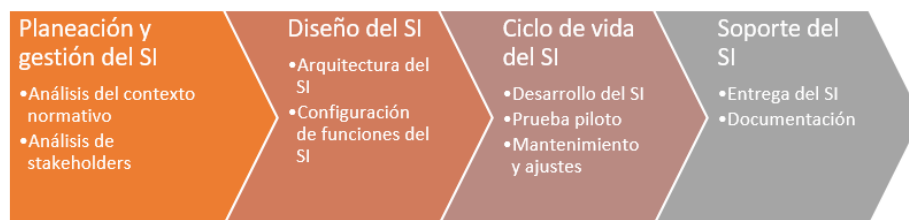
Para esta etapa se escogieron dos empresas para implementar la prueba piloto del aplicativo correspondiente (tercer objetivo de la investigación), propiciando que estas organizaciones tengan la oportunidad de interactuar con la herramienta, para verificar que cumpla con los requisitos exigidos por la normativa, así como la facilidad de uso e implementación. Es importante que se lleve a cabo una documentación exhaustiva sobre los ajustes y cambios

promovidos desde la práctica, dado que esto ofrecerá información relevante sobre los puntos débiles que deberán ser mejorados.

En términos metodológicos, se utilizó como apoyo orientativo el modelo conceptual de Arquitectura de Sistemas de Información Sugerida por el MINTIC (2015), en la cual se exponen las etapas clave que deben seguirse para el desarrollo de este tipo de soluciones, articulando la planificación, diseño, desarrollo, implementación de la prueba piloto y el soporte. Seguidamente, en la **Figura 16** se muestra la interrelación de estas fases.

### **Figura 16.**

#### *Marco conceptual de los sistemas de información*



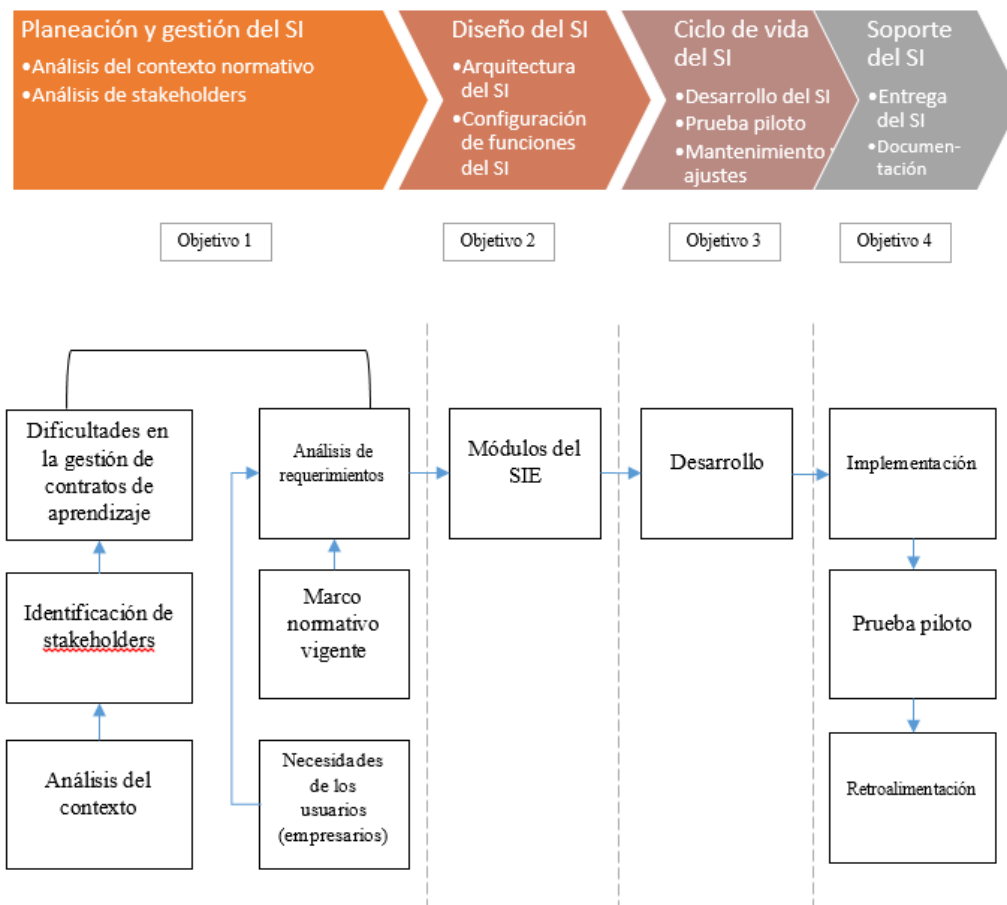
*Nota.* Adaptación de la información tomada de MINTIC (2019)

En la primera etapa se levanta información del contexto normativo de la gestión de contratos de aprendizajes y los grupos interesados, correspondiente al objetivo específico 1 de la investigación. Posteriormente, se definen las líneas bases de la funcionalidad y arquitectura del SI a partir de la fase anterior (objetivo 2).

Seguidamente, en el ciclo de vida del SI se modela la arquitectura de TI fundamentada en los requerimientos del usuario y se desarrolla el prototipo que servirá como prueba piloto (objetivo 3 y 4). Finalmente, a modo complementario se organiza la documentación del SI, la cual contendrá orientaciones generales sobre su uso y manejo. A fin de presentar un mayor detalle de estas etapas, la **Figura 17** desglosa las actividades que se enmarcan dentro de estos componentes.

**Figura 17.**

*Metodología de arquitectura del SI*



## Resultados

### Requerimientos del sistema de información empresarial

La solución propuesta tomó en cuenta los elementos exigidos por la normativa actual en materia de gestión de contratos de aprendices SENA, en este caso, se trata de la Ley 789 de 2002, el Decreto 933 de 2003 y Decreto 1072 de 2015, los cuales contienen los parámetros específicos que permiten el funcionamiento de la herramienta tecnológica diseñada. Por tal motivo, en el presente objetivo se detallan los requerimientos del SIE con base en los aspectos legales mencionados y los componentes que debe poseer de acuerdo con lo referenciado en la literatura (Ceballos y Holguín, 2018), la **Tabla 9** muestra la relación de estos factores.

**Tabla 9.**

*Componentes del SIE*

	Parámetros	Requerimientos	Descripción
<b>Hardware</b>	Computadores personales o escritorio,	Mínimo: procesador Core i3 séptima generación. Memoria RAM superior a 4GB, espacio en disco duro o SDD mayor a 2GB	Se utilizó para visualizar el SIE a través de su interfaz gráfica desarrollada con SQL Developer.
	Teléfono inteligente	Mínimo: Android 8.0 o superior, 1GB RAM, procesador Quad-core 1.4 GHz	Se empleó para descargar la app bajo la plataforma Linode como solución de administración en la nube y APEX como herramienta para el desarrollo Web.
<b>Software</b>	Legales		
	Gestión de contrato de aprendizaje	Ley 789 de 2002 Artículos 30-39, Decreto 933 de 2003 Artículo 1 – 3.	Se evaluó lo establecido en la norma y se utiliza como insumo para el diseño del SIE
	Cuota de aprendices	Decreto 1072 de 2015 Artículo 2.6.3.10 al 12	la plataforma Linode como solución de administración en la nube; Oracle como sistema gestor de base de datos; lenguaje SQL Developer como interfaz gráfica de usuario y APEX como herramienta para el desarrollo web.
	Monetización de la cuota de aprendices	Decreto 1072 de 2015 Artículo 2.2.6.3.13, 2.2.6.3.14; art. 2.2.6.3.15.	



<b>Empresariales</b>			
Información básica	Nombre, número de identificación tributaria (NIT), número de empleados que aplican para la cuota, entre otros aspectos de interés.	Fue necesario contar con los datos fundamentales de la Organización que permitan definir la cuota de aprendices que por ley aplica.	
Necesidades de información	Indicadores de seguimiento de los contratos de aprendizaje		
<b>SENA</b>			
Convenios educativos	Instituciones acreditadas	Listado de instituciones acreditadas por el SENA para la formación	
Empleos	Lista de empleos codificados	Listado de ocupaciones que dispone el SENA para la contratación	
Certificación	Resolución para la empresa (certificación)	Resolución de cuota regulada que otorga el SENA a la empresa	
<b>Usuarios</b>	Personal de la organización	Conocimientos básicos de tecnología, manejo de computador o teléfono móvil.	
		Detalla la capacidad del usuario para interactuar con el SIE	
<b>Procesos analíticos (funcionalidades)</b>	Gestión de contratos de aprendizaje	Aprendices mínimos a contratar	Se calcula en función del tamaño de empresa (trabajadores aplicables)
		Cantidad máxima a contratar	Se realiza de acuerdo a lo establecido en la norma bajo proceso de regulación Sena
		Cuota por aprendices que no se desea contratar	Proceso de monetización
		Reporte sobre plazos de contratación	Gestión de los tiempos de contratación del aprendiz
		Registro de información básica de aprendices	Control de datos personales del aprendiz
		Registro de información de contratos	Contiene datos relevantes sobre el contrato del aprendiz
		Gestión de incapacidades del aprendiz que tiene vinculo de contrato de aprendizaje	Considera las incapacidades y vacaciones colectivas para el cálculo de la duración del contrato de aprendizaje

Con base en los elementos reseñados, fue posible configurar el SIE a partir de sus componentes principales. En este sentido, se tomó como referencia el *marco legal* vigente

definido en la tabla anterior para identificar las pautas que debe cumplir la herramienta.

Asimismo, fue necesario comprender el proceso de parametrización de los requisitos exigidos en la normativa vigente, entre estos, la gestión de contratos de aprendizaje, partes del contrato, la cuota de aprendices aplicable, el proceso de monetización. Por tal motivo, seguidamente se explica detalladamente cada uno de estos aspectos según las resoluciones y decretos asociados.

### ***Gestión de contratos de aprendizaje***

De acuerdo a lo planteado por la Ley 789 de 2002, concretamente en su Artículo 30, el contrato de aprendizaje es una forma especial de relación laboral que se enmarca dentro de la regulación que domina este tipo de actividades, definiendo de manera específica que se trata de una persona natural que aplica sus conocimiento teórico prácticos en una entidad autorizada por el Estado a cambio de que una organización patrocinadora le permita adquirir la formación profesional metódica propia de la ocupación, sea esta en el área administrativa, operativa, financiera, siempre y cuando este periodo de capacitación no sea superar a los dos (2) años (Ley 789, 2002).

En cuanto al propósito del *contrato de aprendizaje* la Ley 789 define que su finalidad es formar en las ocupaciones prácticas que la nación requiere, asimismo, establece que la subordinación se circunscribe únicamente a las actividades propias de aprendizaje; se garantiza además un sostenimiento mensual que sirve para afianzar el proceso.

Bajo estos parámetros, la empresa contratante debe otorgar como mínimo el equivalente a un 50% del salario mínimo legal vigente; durante la fase práctica se incrementará a un 75%, siempre y cuando la tasa de desempleo a nivel nacional sea menor a 10%, en cuyo caso de exceder este valor la ayuda subirá a un 100% (Ley 789 de 2002).

Adicionalmente, el aprendiz debe estar afiliado a la Administradora de Riesgos Laborales (ARL) que cubra la empresa; las ocupaciones permitidas pueden ser semicualificadas que no requieran título o calificadas que exijan formación técnica no formal, técnica profesional o tecnológica, proveniente de instituciones de educación reconocidas por el Estado. En el caso de estudiantes universitarios, se debe cumplir con 24 horas semanales de labores, siempre y cuando estén asociadas con su pénsum profesional (Ley 789, 2002).

Con base en lo referenciado, se evidencian claramente los parámetros que debe contener el SIE para su funcionamiento, sobre todo en el aspecto de la gestión del contrato. Asimismo, se detallan los aspectos específicos que debe considerar la herramienta y que son aplicables para la base de datos del SIE, según lo establecido en el Artículo 2 del Decreto 933 de 2017:

- Razón social de la empresa patrocinadora, número de identificación tributaria (NIT), nombre de su representante legal y el número de su cédula de ciudadanía (Módulo de información general).
- Nombre, apellido, fecha de nacimiento, tipo y número del documento de identidad del aprendiz (módulo de gestión de contratos de aprendizaje).
- Estudios o clase de capacitación académica que recibe o recibirá el aprendiz.
- Oficio, actividad u ocupación objeto de la relación de aprendizaje, programa y duración del contrato.
- Duración prevista de la relación de aprendizaje, especificando las fases lectiva y práctica.
- Fecha prevista para la iniciación y terminación de cada fase.
- Monto del apoyo de sostenimiento mensual en moneda colombiana.

- La obligación de afiliación a los sistemas de riesgos profesionales en la fase práctica y en salud en la fase lectiva y práctica (Campo de verificación del módulo de gestión de contratos).
- Fecha de suscripción del contrato.

A su vez, la Ley 789 de 2002 en su Artículo 31 establece algunas modalidades del contrato, entre estas:

a) Relaciones directas de prácticas con estudiantes universitarios, técnicos o tecnólogos, en este aspecto, se limita el número de prácticas de acuerdo con el número de empleados registrados en el último mes del año anterior en las cajas de compensación.

b) Estudiantes que cursen los dos últimos grados de educación lectiva secundaria en instituciones aprobadas por el Estado.

c) Alumnos matriculados en cursos del SENA.

d) Aprendices semicualificados como auxiliares, plomeros, mecánica. Las empresas obligadas a la vinculación de aprendices están referenciadas en el Artículo 32 de la norma mencionada, definiendo aquellas que ocupen más de quince trabajadores, no obstante, las que tengan 10 o menos se podrá hacer de modo voluntario.

### ***Cuota de aprendices***

Según el Artículo 33 de la Ley 789 de 2002 el mínimo obligatorio queda bajo responsabilidad de la regional del SENA, tomando como referencia los siguientes parámetros:

a) Un aprendiz por cada 20 trabajadores y uno adicional por fracción de diez (10) hasta un máximo de veinte (20).

b) Las organizaciones entre quince (15) y veinte (20) solo contarán con un cupo. Esta cuota deberá notificarse al representante legal quien dispone cinco (5) días hábiles para objetarla o aprobarla. En caso de que el contrato termine de forma anticipada cuando la empresa cuente con el mínimo, se deberá reemplazar al aprendiz para cumplir con dicho requerimiento, está prohibida la celebración de una nueva relación expirada anteriormente.

### ***Monetización de la cuota***

En el supuesto de que la empresa no desee contratar aprendices, la normativa ofrece la posibilidad de cancelar al SENA una cuota mensual que se calcula sobre el 5% del número total de trabajadores, es decir, si esta tiene en su plantilla laboral 100 empleados, entonces según el Artículo 34 de la Ley 789 de 2002 el monto será de 5 trabajadores por un salario mínimo legal vigente. Si la monetización es parcial, esta corresponde a la fracción de aprendices que no hacen la práctica para cumplir la cuota mínima obligatoria.

Complementariamente, los trabajadores que se tendrán en cuenta para realizar el pago de la cuota de monetización son aquellos que la empresa relaciona dentro de las denominadas matrices, las cuales contiene información sobre los empleados que efectivamente aplican para el cálculo del número de aprendices mínimo disponible para vincular. En virtud de ello, el valor de la cuota requiere: a) cantidad de trabajadores excluyendo transitorios o temporales; b) con base en estos datos se multiplica el 5% y se asume un salario mínimo legal vigente. En términos prácticos, el procedimiento se puede ilustrar de la forma como se indica en la ***Tabla 10***.

**Tabla 10.***Monetización total*

<b>Monetización total</b>	
Número de trabajadores	100
Constante según art 34 Ley 789 de 2002	5%
Salario mínimo legal vigente	\$828.116
Cuota = $100 * 5\% * 828.116$	\$ 4.140.580
<b>Monetización parcial</b>	
Número de trabajadores	100
Constante según art 34 Ley 789 de 2002	5%
Salario mínimo legal vigente	\$828.116
Número de aprendices a monetizar parcialmente	2
Cuota = $(100 * 5\% * 828.116 * 2) / 5$	\$ 1.656.232
<b>Monetización parcial por días</b>	
Número de trabajadores	100
Constante según art 34 Ley 789 de 2002	5%
Salario mínimo legal vigente	\$828.116
Número de aprendices a monetizar parcialmente	2
Número de días	10
Cuota = $(100 * 5\% * 828.116 * 2 * 10) / (5 * 30)$	\$ 552.075

*Nota.* Cálculos propios según Artículo 34 de la Ley 789 de 2002

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 13 del Decreto 933 de 2003 deben cancelarse dentro de los primeros cinco (5) días de cada mes utilizando los mecanismos de recaudo definidos por el SENA en todo el país, en caso de no cumplir tal obligación se inicia un proceso de mora a partir del sexto (6) día según la tasa máxima legal certificada por la superintendencia financiera, la cual puede ser consultada en los portales web de dicho organismo. Con base en estas consideraciones, las empresas pueden optar por la contratación de aprendices o en su defecto monetizar la cuota correspondiente.

***Selección de aprendices***

La organización tiene libertad para escoger los oficios u ocupaciones, así como las modalidades de los contratos de aprendizaje, tomando como base los perfiles y requerimiento de mano de obra calificada o semicalificada que ocupe. Sin embargo, el Artículo 35 de la Ley 789 de 2002 establece que en el segmento de oficios semicalificados se debe priorizar a postulantes

de los estratos 1 y 2 del Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales (SISBEN).

Cabe señalar que las personas vinculadas formalmente con la empresa no podrán ser contratadas como aprendices. Por otro lado, la edad mínima de contratación es 14 años que además hayan culminado estudios primarios o demuestren poseer conocimientos equivalentes (saber leer y escribir) según dispuesto en el Artículo 3 del Decreto 933 de 2003. En cuanto a la seguridad social, el Artículo 5 de la mencionada resolución, define que esta correrá por parte del patrocinador, dicha cotización será sobre la base de un salario mínimo legal vigente.

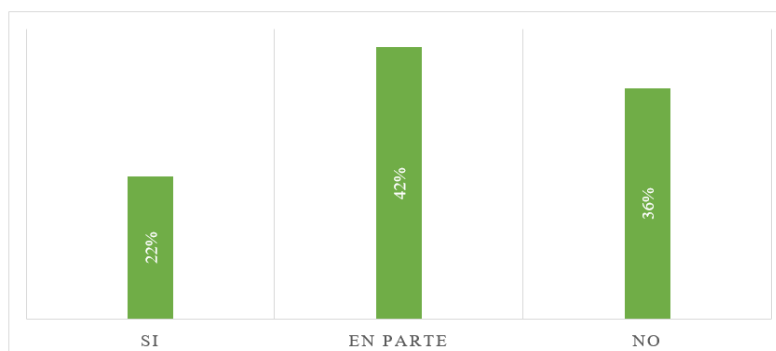
#### ***Análisis de requerimientos de los usuarios***

Posterior a la identificación de requisitos de orden normativo para la gestión de los contratos de aprendizaje, se indagó en las necesidades de los usuarios permitiendo comprender con mayor detalle las preocupaciones y dificultades de los empresarios con respecto a la vinculación de aprendices.

Es relevante recordar que la finalidad de indagar en las 95 empresas muestreadas, fue recabar los aspectos asociados con la gestión de los contratos de aprendizaje, para así levantar información sobre las dificultades, requerimientos y demandas de estos usuarios, todo estos como un insumo para modelar el prototipo de SIE. Por tal razón, se exponen un conjunto de gráficos que resumen los datos recabados del cuestionario (ver Anexo A. *Encuesta para empresarios* ). Seguidamente, en la **Figura 18** se consolida información sobre los contratos de aprendizaje por parte del SENA.

**Figura 18.**

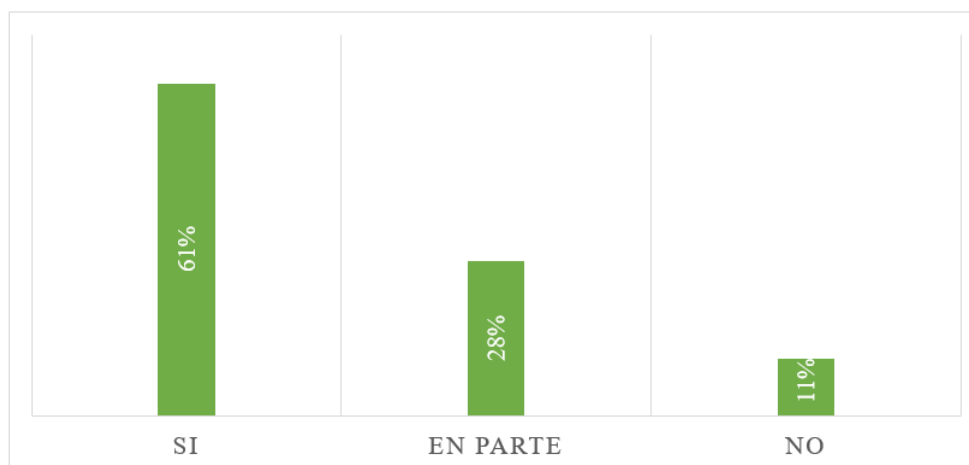
*Información sobre gestión de contratos de aprendizaje por parte del SENA*



Al indagar sobre la consideración de los empresarios respecto a que el SENA ha suministrado toda la información necesaria para la gestión adecuada de los contratos de aprendizaje o la ejecución de la cuota de monetización, estos respondieron en su mayoría que en parte esto se ha evidenciado, sin embargo, un 36% manifestó lo contrario dejando expuesta sus inquietudes en este sentido. Por otro lado, un 22% afirma que sí se está recibiendo suficiente orientación por parte del SENA para cumplir con estas obligaciones. En la **Figura 19**, se resumen las respuestas frente a la consulta sobre la presencia de obstáculos a la hora de gestionar los contratos.

**Figura 19.**

*Presencia de dificultades para gestionar contratos de aprendizaje*



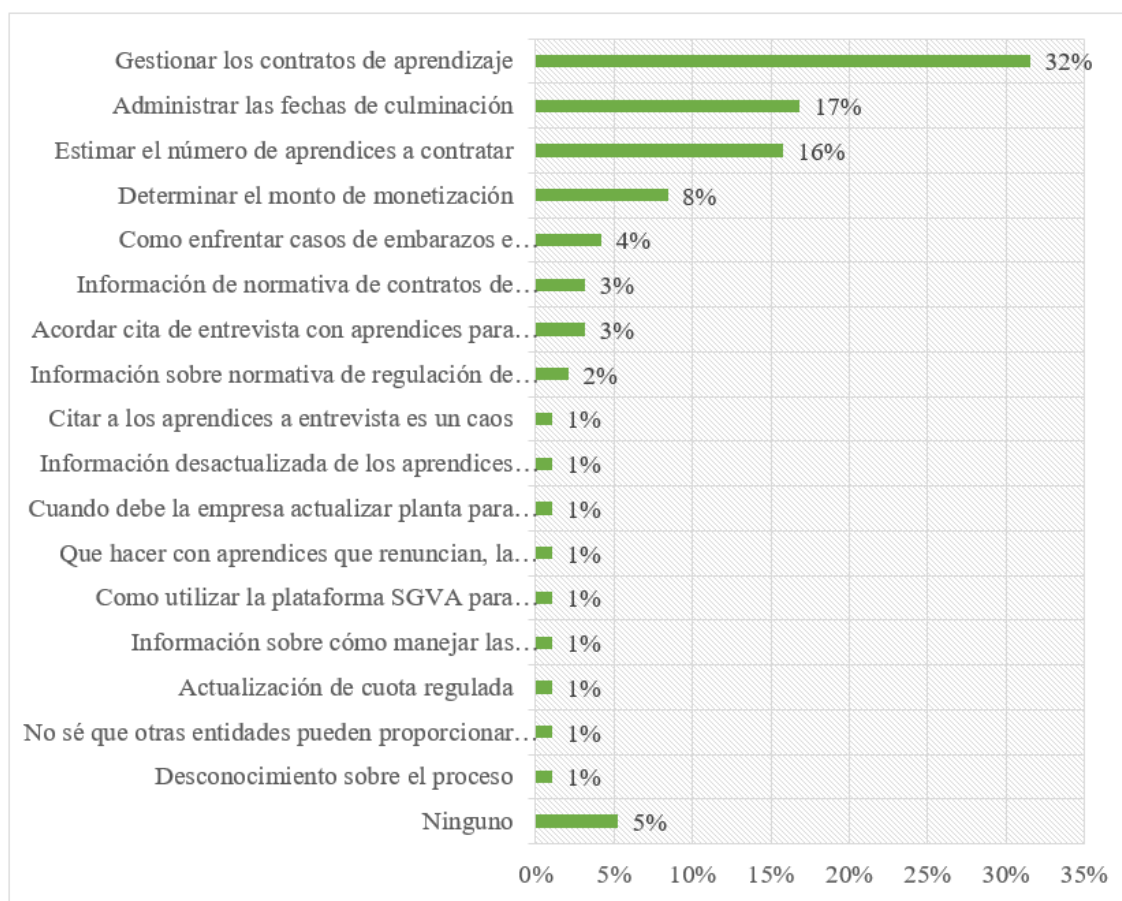


Con respecto al planteamiento asociado con las dificultades para gestionar los contratos de aprendizaje dispuestos en la normativa vigente, la mayoría (68%) contestó afirmativamente y un 28% en parte, lo que deja un escaso 11% para las organizaciones que no han tenido inconvenientes en esta materia.

Este hecho pone de manifiesto que los empresarios requieren con premura una herramienta que les ayude a superar estas falencias que atentan contra la estabilidad de sus procesos. Seguidamente, se presentan en la **Figura 20** las principales dificultades encontradas en este grupo de encuestados.

**Figura 20.**

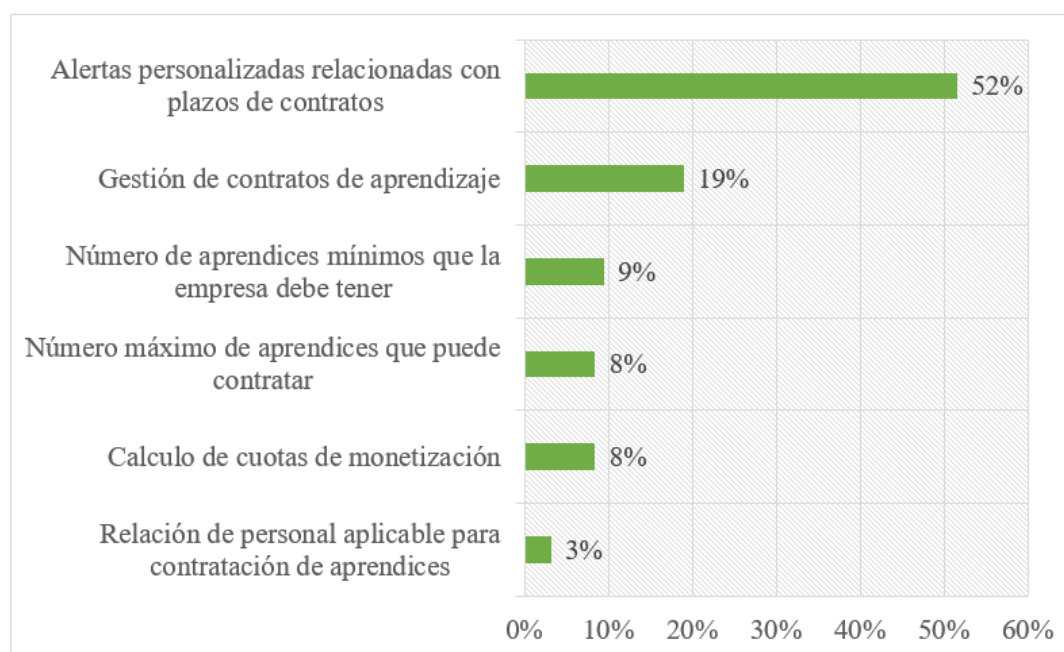
*Dificultades más relevantes en el proceso de contratación de aprendices*



En definitiva, la gestión de los contratos de aprendizaje es una de las falencias más relevantes que tienen las organizaciones, en este campo, se asumen factores como cálculo de tiempos de terminación, renovación, información al SENA sobre asuntos relacionados con la contratación, entre otros aspectos. La tercera preocupación hace referencia al número de aprendices que pueden contratar, puesto que presentan confusión al momento de calcular la cuota regulada. En este sentido, algunas prestaciones que serían útiles para superar estos factores se detallan en la **Figura 21**.

**Figura 21.**

*Prestaciones y funcionalidades esperadas del SIE prototipado*



Se observa que las alertas personalizadas y en general los elementos clave para la gestión de contratos de aprendizaje son requerimientos altamente demandados por los usuarios. En este sentido, el prototipo de SIE prototipado debe contar con la mayor cantidad de funcionalidades específicas que contribuyan a que los empresarios superen estas dificultades, mejorando así de

forma directa la administración de estos procedimientos y disminuyendo la probabilidad e incurrir en faltas graves por omisión o desconocimiento. Seguidamente, se explicará con mayor detalle los módulos y funcionamiento del SIE

### **Módulos del sistema de información empresarial soportado en *cloud computing***

Con base en los requerimientos de los usuarios se logró identificar los módulos del SIE soportado en el cloud computing. En primer lugar, se detalla un esquema a modo de flujograma en el cual se describe el procedimiento general que comúnmente siguen los usuarios para el registro y actualización de los aprendices, así como la interacción con aspectos de la gestión empresarial, la administración de los contratos de aprendizajes y la cuota de monetización. Lo anterior, sirve como punto de partida de la situación actual para modelar las interacciones necesarias para que el SIE cumpla su función principal.

En primera instancia, el usuario registra la información relacionada con el número de trabajadores aplicables a la cuota SENA, siguiendo los parámetros señalados por el Código Nacional de Ocupaciones (CNO) proporcionado por la entidad. En dicha lista se almacenan unas 9615 labores en donde las empresas deben identificar qué tipo de empleados tienen en la organización y descartar aquellos que no aplican de acuerdo con la normativa, específicamente en el Decreto 1334 de 2018, entre estos: vigilantes, mensajeros, aseadores y conductores. Así las cosas, es obligación presentar dos matrices en donde se especifique el código de la ocupación u oficio, número de trabajadores, jornada laboral semanal por trabajador y jornada en horas totales, tal como se expone a manera de ejemplo en la **Tabla 11**.

**Tabla 11.***Matriz de trabajadores aplicables al cálculo de la cuota regulada*

Código según CNO	N° Trabajadores	Jornada Laboral por trabajador	Jornada laboral total
0015	10	48	480
1221	5	48	240
1311	5	48	240
Total	26		960

En función de lo anterior, se dividen el número total de horas laboradas a la semana entre 48, el cual es el máximo permitido por la legislación colombiana quedando  $960 / 48 = 20$ .

Posteriormente, se sigue el procedimiento establecido por el Artículo 33 de la Ley 789 de 2002, donde se indica que debe existir un aprendiz por cada 20 trabajadores y uno adicional por fracción de diez (10) o superior que no exceda de veinte. Adicionalmente, las empresas que tengan entre quince (15) y veinte (20) trabajadores, tendrán solo un aprendiz. En este caso, la cuota regulada quedaría en  $20 / 20 = 1$  aprendiz siguiendo el protocolo establecido por la ley.

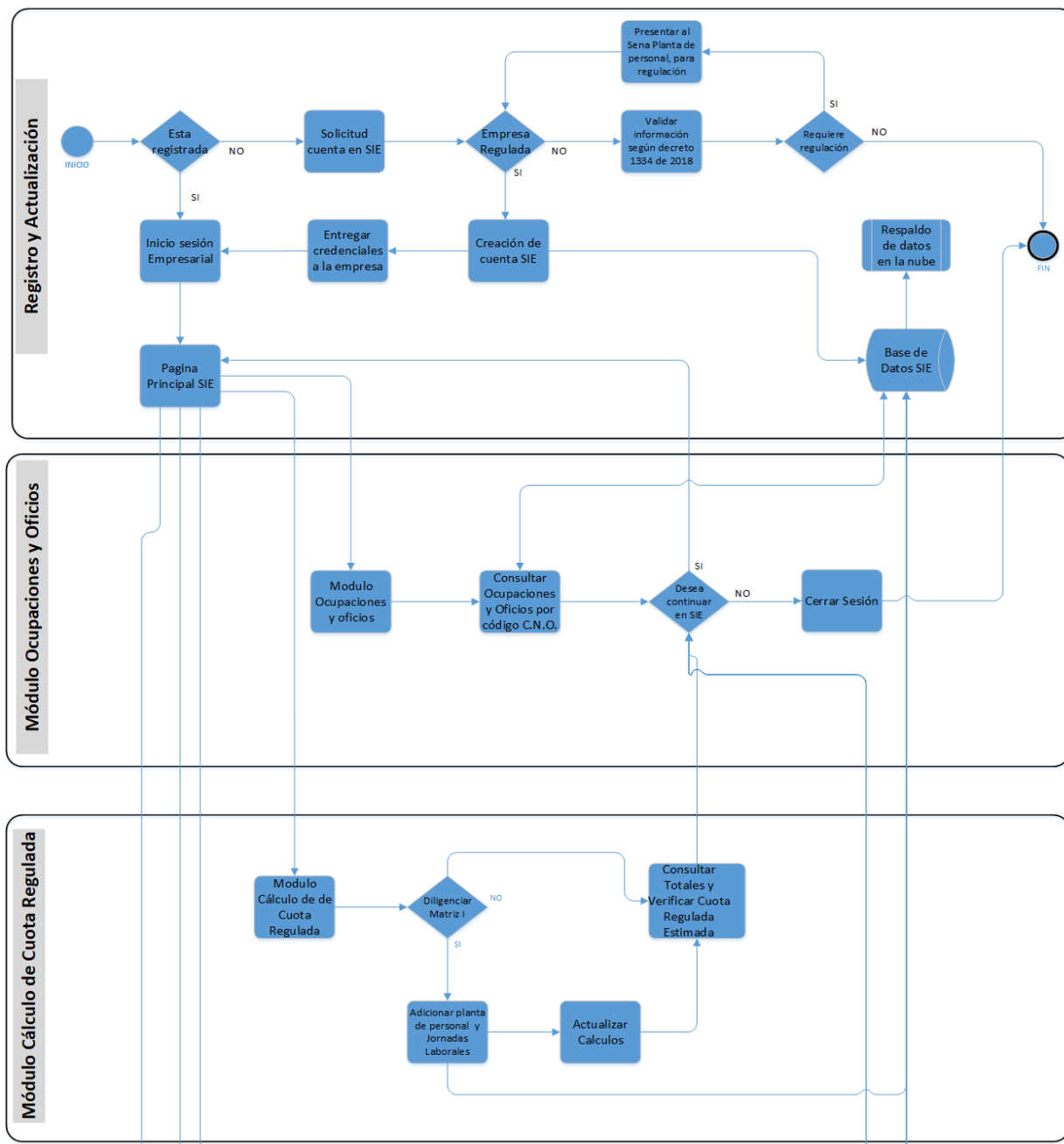
Una vez definida la cuota regulada (en el caso de ejemplo es igual a 1 aprendiz), la organización debe decidir entre contratar o monetizar, siguiendo los pasos indicados en el artículo 34 de la Ley 789 de 2002 (ver **Tabla 10**).

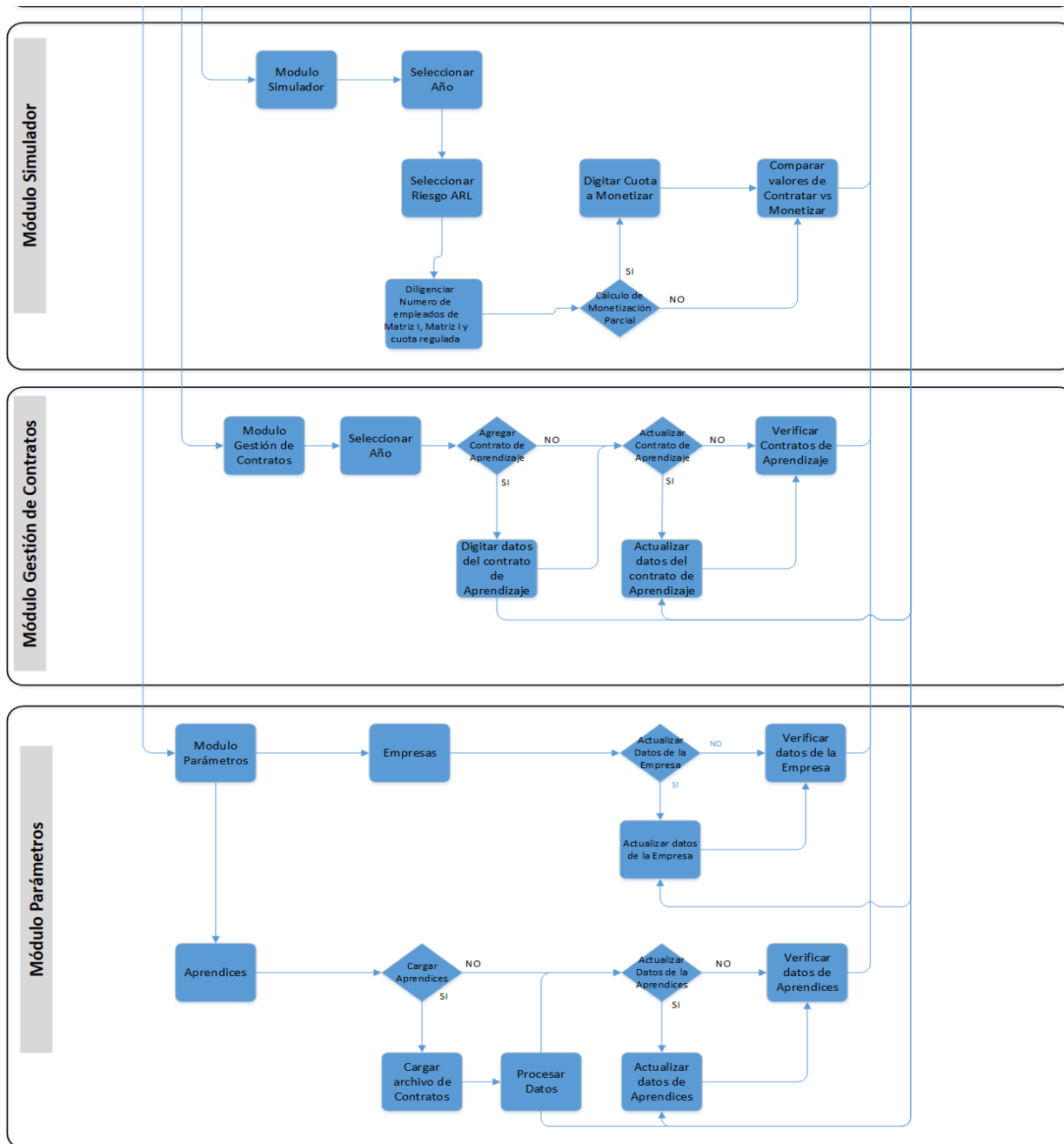
En el supuesto que desee optar por la contratación, el usuario tiene la posibilidad de definir la duración de la fase lectiva (formativa), la cual tiene un costo del 50% del Salario Mínimo Legal Vigente (SMLV) y el tiempo en la fase práctica que asimila un 100% del SMLV (Artículo 30 de la Ley 789 de 2002). En el escenario de contratación, la empresa está en el deber de registrar la información general del perfil del aprendiz, especificando sus datos personales, tipo de aprendiz (tecnólogo o técnico profesional), fecha de inicio y culminación de contrato, incapacidades y vacaciones colectivas. En este orden de ideas, se esboza de manera general un flujograma que

contiene todos estos elementos de forma secuencial siguiendo lo definido por la legislación como lo muestra la **Figura 22**.

**Figura 22.**

*Flujograma de procesos general para la contratación de aprendices SENA*





A partir del procedimiento general descrito anteriormente y complementando con los requerimientos identificados en los empresarios, se procedió a construir siete (7) módulos en el SIE que ayudan a procesar información relacionada con los contratos de aprendizaje. En tal sentido, el Módulo I permite al usuario determinar los códigos CNO que aplican para su empresa, ubicando en el listado oficial los diferentes oficios u ocupaciones. De este modo, se agiliza la construcción de la matriz de trabajadores señalada en la **Tabla 11**, la cual deberá ser consignada ante el SENA y actualizada cada seis (6) meses según los parámetros establecidos en la ley.

Seguidamente, en el Módulo II se levanta un registro de datos clave sobre los contratos de aprendizaje (en los casos donde se contrate) relacionada con la duración de la relación laboral, identificación del estudiante, incapacidades y alertas por vencimiento próximo del contrato. Luego, en el Módulo III el usuario registra los códigos correspondientes de trabajadores que tiene a su cargo, definiendo el número de horas de la jornada laboral y cantidad de personas en los distintos cargos.

Con esta información, se procede a calcular la cuota reguladora que aplica para esta organización según el procedimiento del Artículo 33 de la Ley 789 de 2002. De este modo, el usuario pasa al Módulo IV en donde tiene la posibilidad de identificar el monto por monetización o el gasto de contratación, simulando la duración del contrato en sus fases lectiva y práctica, así como el número de aprendices que desea monetizar.

En el Módulo V, el usuario puede observar esta información de manera interactiva, flexibilizándose el acceso para cualquier empleado de la organización que requiera conocer detalles de los datos asociados con los contratos de aprendizaje y los aprendices que se encuentran activos.

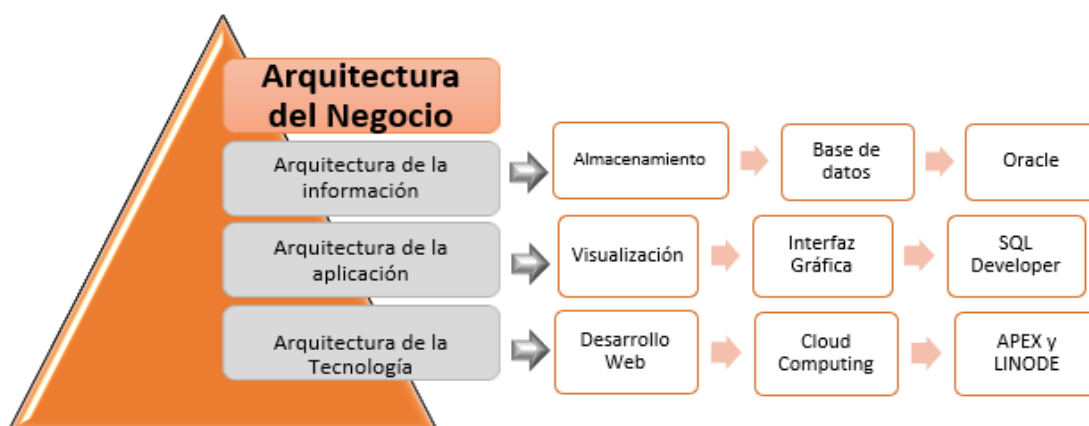
En el Módulo VI se encuentra el registro de los parámetros de cuota regulada por año, semestre y cuota y, por último, el Módulo VII se muestran los reportes estadísticos de las cuotas cumplidas y de las cuotas por resolución mes a mes.

### Arquitectura de tecnología de información (TI) definida para el sistema de información empresarial

Se muestra a continuación, en la **Figura 23** el diseño de arquitectura para el sistema de información propuesto:

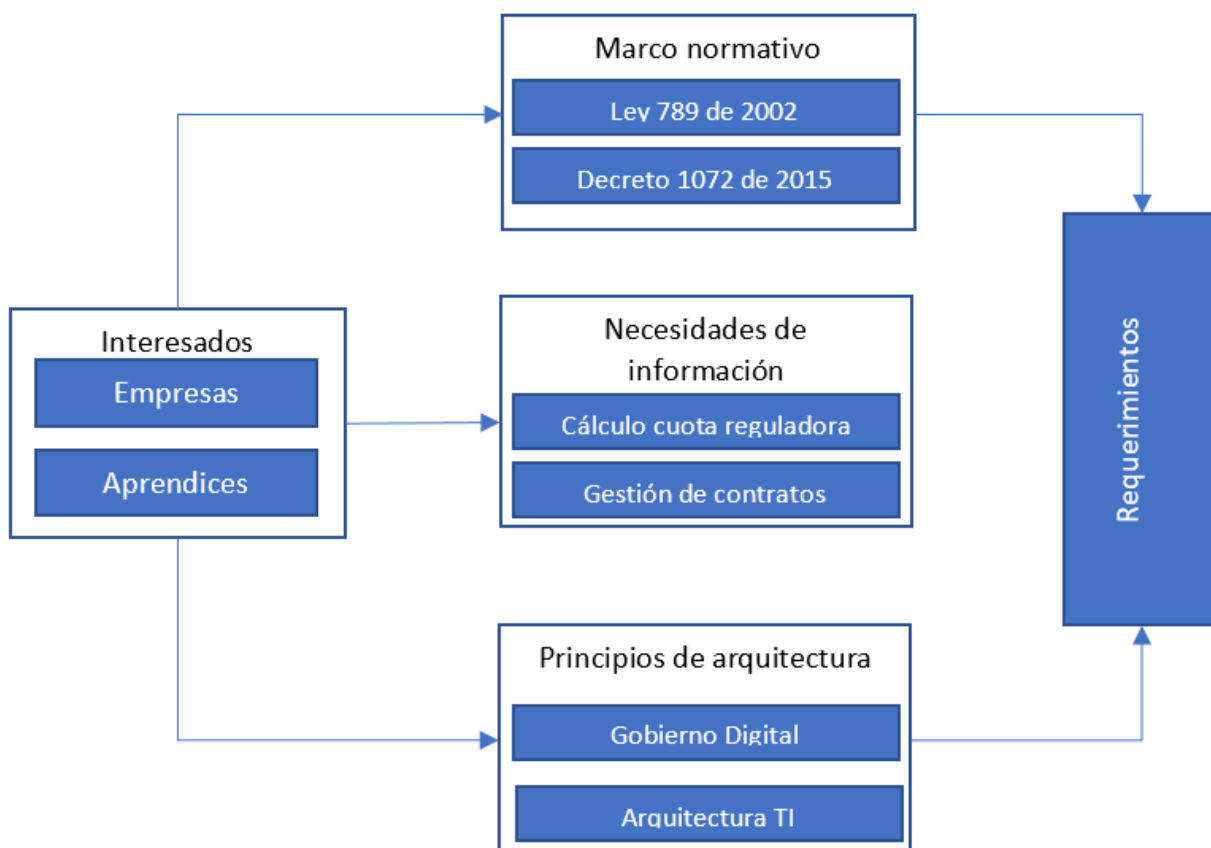
**Figura 23.**

*Arquitectura del diseño*



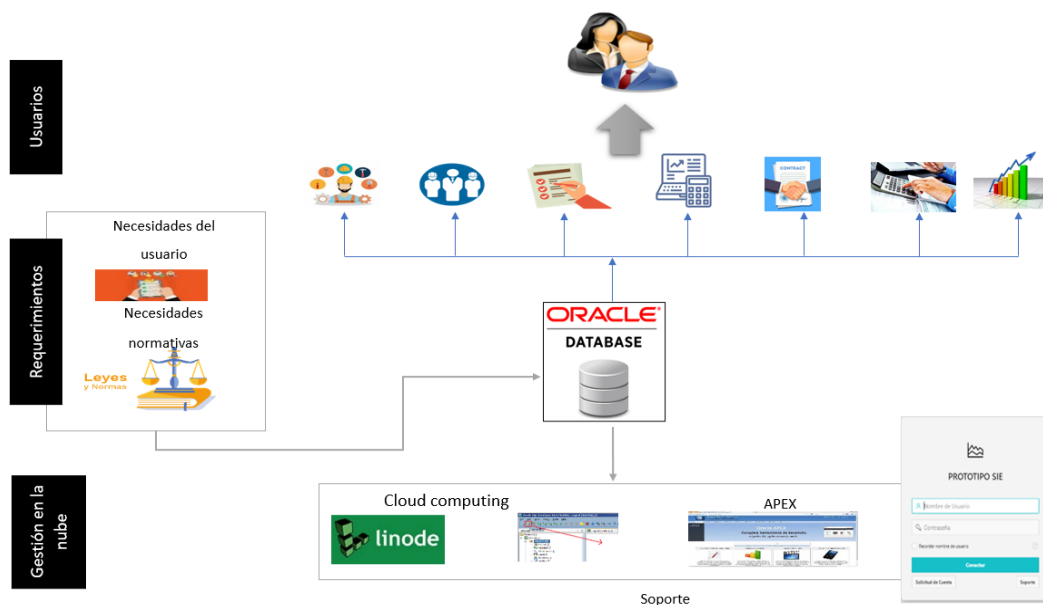
La arquitectura de TI se basó en principios definidos por el MINTIC (2019) que busca generar soluciones innovadoras utilizando como soporte herramientas tecnológicas, ofreciendo servicios de mayor eficiencia, accesibles y de calidad. En este sentido, en el siguiente apartado se muestran los diferentes componentes del SIE sus relaciones y el rol del usuario en cuanto a su uso; por tal motivo, se está orientada por los lineamientos básicos del diseño de sistema para agregar valor al proceso de gestión de contratos de aprendizaje. La **Figura 24** muestra la fase preliminar de la arquitectura en donde se levantaron los requisitos para la configuración del SIE.



**Figura 24.***Requerimientos del SIE prototipado*

Nota. Inicialmente, se identificaron los interesados del SIE entre los cuales destacan las empresas y los propios aprendices, de quienes se requieren datos específicos relacionados con elementos del contrato de aprendizaje, como nombre, apellido, identificación, edad, fechas de inicio y culminación o incapacidades. Seguidamente, el análisis del marco normativo proporcionó las guías básicas para el cálculo de las cuotas reguladoras y los parámetros generales que se deben seguir para el proceso de monetización, mientras que los principios rectores del gobierno de TI emanados del MINTIC, tales como accesibilidad, facilidad de uso y mejoramiento continuo fueron tomados en cuenta para la construcción de la herramienta.

A continuación, en la **Figura 25** se muestra la estructura general de TI utilizada para el aplicativo desarrollado.

**Figura 25.***Arquitectura de TI del SIE prototipado*

Se observa que el SIE fue soportado en herramientas de gestión en la nube abiertas y gratuitas en periodos de prueba tales como Oracle y Linode. Se decidió tomar los productos SaaS ofrecidos por Oracle para mantener un estándar en la compatibilidad de los componentes del sistema. Es de señalar, que el servicio Linode gestionado en el cloud computing permite conectarse directamente a los datos provenientes de una base de datos (Oracle) manteniendo una actualización constante de la información.

En el aplicativo online, se encuentran desarrollados los siete (7) módulos descritos que conforman el SIE a saber: a) Ocupaciones y Oficios; b) Aprendices; c) Cálculo de cuota regulada; d) Simulador; e) Gestión de contratos; f) Parámetro de cuota; g) Reportes estadísticos. Las funcionalidades de estos elementos se detallan en la **Figura 26**.

Figura 26.

Módulos del SIE prototipado

**1. Inicio**



**Módulo I. Ocupaciones y Oficios**



**Módulo II. Aprendices**



**Módulo III. Cálculo de cuota regulada**



**Módulo IV. Simulador**



**Módulo V. Gestión de Contratos**



**Módulo VI. Parámetro de Cuota**



**Módulo VII. Reportes Estadísticos**



Nota: I. Presenta los diferentes módulos. II. Selecciona los códigos asociados a los trabajadores. III. Registra datos del contrato de aprendizaje. IV. Calcula la cuota regulada en función de trabajadores. V. Compara montos de monetización vs contratar. VI. Información sobre las contrataciones. VII. Año, semestre y cuota regulada. VIII. Reportes estadísticos por año.

En cuanto al Módulo I se presenta la identificación del número de la ocupación correspondiente según el CNO basado en el uso de filtros en las 9615 posibilidades que dispone el listado; en el Módulo II se registran los datos de los aprendices que se decidan contratar, definiendo su número de identificación, nombres, apellidos, fecha de nacimiento, género, modalidad (técnico o tecnólogo), fecha de firma del contrato, fecha de culminación, días de inactividad para el recalcule de la relación de aprendizaje, estado (activo o inactivo), duración del contrato y la posibilidad de definir una alarma para avisar cuando alguno de estos compromisos esté próximo a vencer.

Seguidamente en el Módulo III se detalla la relación de códigos identificados en el Módulo I, señalando además la cantidad de trabajadores y la jornada laboral semanal, con esta información se calcula la cuota regulada según los procedimientos del artículo 33 de la Ley 789 de 2002. Una vez conocido el monto de la cuota regulada, en el Módulo IV el usuario puede simular diferentes escenarios entre monetizar total o parcialmente y la contratación con sus respectivos costos (SMLV, Salud y ARL), así como la duración de las fases formativas (lectivas) y productivas (prácticas).

En el módulo V se visualizan los datos del contrato, en el Módulo VI se encuentra el registro de los parámetros de cuota regulada por año, semestre y cuota y, por último, el Módulo VII muestra reportes estadísticos de las cuotas cumplidas y de las cuotas por resolución mes a mes. Con estas funcionalidades los usuarios tendrán la posibilidad de gestionar los contratos de aprendizaje de un modo sencillo, accesible y efectivo pues administra los elementos más relevantes que se requieren.

Adicionalmente, el soporte de la computación en la nube por medio de la aplicación de herramientas prácticas como Linode, Oracle DataBase, SQL Developer y APEX permiten la

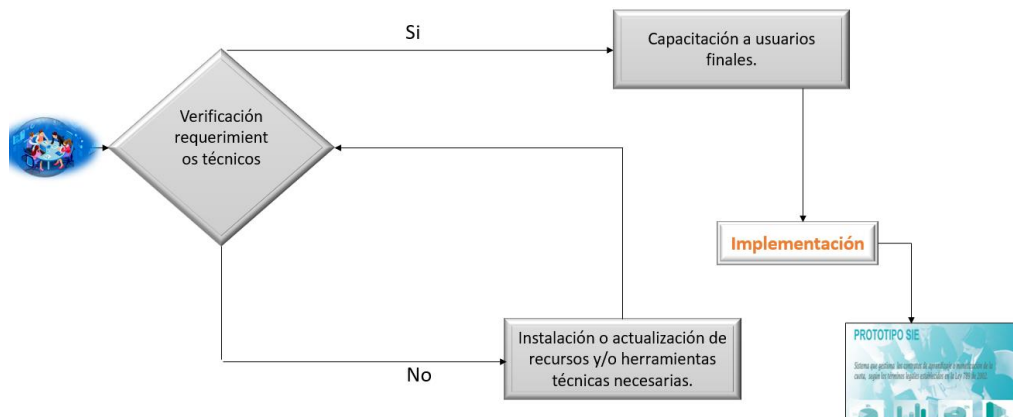
flexibilidad suficiente para que los interesados interactúen con la herramienta desde cualquier lugar o dispositivo.

### Implementación del sistema de información empresarial fundamentado en *cloud computing* en empresas ubicadas en la ciudad de Barranquilla

Se detalla en la **Figura 27** el proceso de implementación:

**Figura 27.**

#### *Implementación del proceso*



Tomando como referencia los requerimientos de las empresas y las dificultades a las que se enfrentan al momento de gestionar los contratos de aprendizaje, se inició un proceso piloto de implementación en dos organizaciones, a fin de evaluar y observar la interacción de los usuarios con el SIE. En este sentido, se utilizó como sujeto de prueba a los gerentes o jefes encargados del área de recurso humano, pues son quienes están directamente relacionados con los procesos de contratación. En este orden de ideas, se les explicó en detalle en qué consistía la herramienta y cómo pueden beneficiarse de ella (Ver Anexo B Construcción del SIE ), detallando los

elementos que componen cada uno de los módulos y su integración con la nube, además se les suministro un manual de usuario (Ver Anexo C. Manual de usuario SIE ).

Para el proceso, se ubicaron dos (2) empresas con más de 20 trabajadores, a quienes les aplica la cuota reguladora con sede en la ciudad de Barranquilla. Asimismo, se contactó primero con estas organizaciones a fin de corroborar su disposición a participar en la prueba piloto del prototipo basado en los tiempos establecidos en el cronograma de Gestión Empresarial (Ver Anexo D. Cronograma de Gestión Empresarial SIE 2019 ), invitándolos a que dieran su retroalimentación, opiniones y reflexiones del caso para futuras mejoras.

Una vez cumplida esta fase, se proporcionó el link de acceso al SIE, el cual reposa en la plataforma Linode y se desarrolló utilizando las siguientes herramientas: Oracle como sistema gestor de base de datos; lenguaje SQL Developer como interfaz gráfica de usuario y APEX como herramienta para el desarrollo web.

Con respecto al área de recursos humanos, las indicaciones del gerente o jefe encargado sirven para proyectar futuras mejoras al SIE, igualmente, la capacitación previa sobre la herramienta (Ver Anexo E. Reuniones con empresas Repticosta y Agropecuaria Marsella ), permitió que se analizara de una manera comprensiva los pasos, procedimientos y parámetros establecidos en la Ley 789 de 2002, puesto que en este proceso de capacitación se dieron a conocer los artículos que rigen el cálculo de las cuotas reguladoras y la monetización. Por ende, hubo una acogida positiva de los empresarios en este aspecto, siendo posible que argumentaran inquietudes, dudas, comentarios y dificultades que hubieren tenido que superar antes de la puesta en marcha del aplicativo del SIE.

Por otra parte, se logró conocer que estas empresas habían tenido problemas anteriormente con la gestión de los contratos de aprendizaje, lo que facilitó realizar un análisis comparativo de la situación anterior y la actual, en cuanto al proceso de manejo que requiere la contratación de aprendices. Asimismo, los módulos de simulación y reportes contribuyeron a tomar mejores decisiones en cuanto a la monetización o la opción de contratar, sujeto a los cambios de parámetros legales como SMLV, porcentaje de monetización, proporción de pago en la fase lectiva, entre otros aspectos señalados por la Ley (Ver Anexo F. Módulo Simulación y Anexo G. Reportes estadísticos ).

En el ejercicio de la arquitectura de TI y la interrelación de los componentes del SIE, se evidenció apertura y disposición de los responsables de estos procesos para adoptar la herramienta. Por ello, se espera que su acogida en los procesos de manera rutinaria sirva como apoyo a la gestión de los contratos de aprendizaje, reduciendo así la posibilidad de incurrir en faltas por omisión o desconocimiento que implique la ejecución de sanciones por parte de los organismos del Estado que regulan esta materia.

En virtud de lo anterior, se debe realizar una evaluación posterior del SIE a fin de incorporar las modificaciones que surjan de los cambios en la legislación, la cual puede ser ajustada de forma ágil y sencilla modificando los parámetros de la herramienta. Complementariamente, los servicios en la nube hacen que la divulgación del prototipo sea accesible para todo tipo de usuario, especialmente, las empresas ubicadas en la ciudad de Barranquilla.

## **Conclusiones y Recomendaciones**

Las soluciones de TI ofrecen a los usuarios la posibilidad de avanzar hacia escenarios de mejor productividad, incrementando así la efectividad en sus procesos que antes sin el uso de la tecnología requerían un mayor consumo de recursos en tiempo y esfuerzo. Al no atenderse adecuadamente este tipo de dificultades, se genera en las organizaciones un cúmulo de problemas que impactan negativamente la gestión. Por tal motivo, el presente trabajo de investigación buscó modelar un prototipo que contribuyera a superar las falencias que exponen las empresas en cuanto a los contratos de aprendizaje.

En orden de los objetivos planteados, se desarrollan en el siguiente apartado las ideas y reflexiones concluyentes del proceso, así como los contrastes con la literatura relacionada con la temática, a fin de comprobar que el uso de las TI, los procesos de AE y los SIE basados en cloud computing pueden contribuir significativamente en la mejora de procedimientos legales específicos que deben cumplir las empresas en Colombia, concretamente la asociada con la gestión de los contratos de aprendizaje, establecida en la Ley 789 de 2002. En función de dicho planteamiento, cabe señalar la importancia de la AE evidenciada en estudios similares, como un pilar que asegura a la organización un funcionamiento alineado con sus objetivos estratégicos.

Con respecto al primer objetivo específico relacionado con los requerimientos del SIE, se pudo conocer que Rahman et al (2017) ya habían expuesto que las barreras para la implementación de este tipo de herramientas por parte de las empresas están asociadas con elementos financieros, de gestión y organizacionales, argumentando que la escasez de expertos en la materia y el poco dominio de los usuarios son factores que impiden que las empresas puedan apropiarse de la TI para apoyar sus procesos. Por ello, modelar un prototipo de SIE que



cumpla con estas demandas está totalmente alineado con la respuesta que se debe dar a este tipo de dificultades que enfrenta el sector empresarial.

En tal sentido, se puede concluir que el aplicativo construido cumple con la función principal por la cual fue creado, su costo económico es mínimo y requiere pocas competencias y habilidades del personal a nivel técnico o tecnológico para poder utilizarla adecuadamente. Este hecho garantiza factores como la accesibilidad, facilidad de uso y sencillez para que la organización considere adoptarla en sus procesos de manera rutinaria. Por otra parte, la utilización del *cloud computing* y demás herramientas como fueron la plataforma *Linode* como solución de administración en la nube; *Oracle* como sistema gestor de base de datos; lenguaje *SQL Developer* como interfaz gráfica de usuario y *APEX* como herramienta para el desarrollo web sirvieron para modelar un SIE sencillo y útil replicable a cualquier tipo de empresa.

Al respecto, Senyo et al (2018) expresan que al abordar el cloud computing se piensa únicamente en el factor tecnológico, dejando elementos clave del negocio, conceptualización o dominio de las aplicaciones desatendidos. Con base en este planteamiento, se tomó en cuenta este hallazgo para diseñar una herramienta que no solo estuviese centrada en la tecnología, sino que respondiera adecuadamente a las necesidades de la organización.

Por otro lado, Grijalba et al (2017) dejaron manifiesta las falencias en los servicios de información que proporciona el SENA, lo que sumado a la poca utilización de la computación en la nube y el diseño de SIE deja vacíos importantes en las empresas para enfrentar la gestión de los contratos de aprendizaje (Miranda, 2015).

Por esta razón, se indagó a profundidad en el marco normativo vigente que rige esta materia y se exploró en un conjunto de 95 empresarios para determinar los requerimientos clave que

debería contener el SIE a prototipar, encontrándose que el cálculo de la cuota regulada, el monto de la monetización y la administración de las fechas de culminación de contratos son las dificultades más relevantes que expresan los empresarios. Con base en esta información, se obtuvo mayor claridad sobre las funciones que deberían tener los módulos del SIE, articulado con las directrices y principios del marco de referencia del gobierno digital dispuesto por el MINTIC en Colombia y las leyes que definen estos procedimientos.

Seguidamente, respondiente al segundo objetivo específico se construyeron los siete (7) módulos del SIE que permiten al usuario seleccionar del listado de códigos de ocupaciones del SENA (CNO) los diferentes cargos que posee la organización (Módulo I). En el Módulo II se carga la información relacionada de los aprendices, levantando datos generales y específicos sobre la contratación.

El Módulo III permite determinar, según los parámetros del Artículo 33 de la Ley 789 de 2002, la cuota regulada, la cual indica el número de aprendices que se deben contratar en función del número de trabajadores y las horas de la jornada laboral semanal asociada.

Posteriormente, en el módulo IV se permite al usuario realizar una simulación de acuerdo a los datos suministrados, modificándose la duración del contrato de aprendizaje según la etapa electiva (formativa) o productiva (práctica), el número de aprendices a contratar o monetizar, así como realizar una comparación precisa sobre la mejor decisión *contratar versus monetizar*. Con este procedimiento, se está ayudando de manera significativa a las empresas en la estimación de lo que más se ajuste a sus necesidades y las de los aprendices.

En el módulo V se visualizan las duraciones de contratos, fechas próximas de vencimiento y un sistema de alerta que facilita el seguimiento de estos compromisos. En el Módulo VI se

encuentra el registro de los parámetros de cuota regulada por año, semestre y cuota y, por último, el Módulo VII muestra reportes estadísticos de las cuotas cumplidas y de las cuotas por resolución mes a mes.

En este orden de ideas, el tercer objetivo específico desarrolla la arquitectura de la TI utilizada y la interrelación entre los diferentes componentes que conforman el SIE, concluyéndose que los servicios SaaS ofrecidos a través de productos como Oracle, Linode y SQL de la empresa Oracle y Linode de la empresa Linode LLC pueden ser aprovechados para crear soluciones empresariales a la medida sin incurrir en largos periodos de desarrollo o elevadas inversiones en términos de recursos económicos. Por ello, se constató que la integración de estas plataformas puede resultar útil para superar problemas asociados con la gestión de procesos soportados en la nube.

Finalmente, es recomendable que las empresas exploren a profundidad las dificultades que existen en la administración de procesos similares, a fin de crear soluciones de TI ajustadas a las necesidades de los grupos de interesados. De este modo, se estaría avanzando hacia la apropiación de la verdadera transformación digital que tanto se ha promovido desde el Estado, en representación del MINTIC. Asimismo, el apoyo de la tecnología permite aumentar la productividad y eficiencia en los procedimientos rutinarios, incorporando la innovación como un recurso diferenciador que podría impactar positivamente en aspectos como la competitividad y productividad.

## Referencias

- Adelfio, C. M., Cho, C., Farrell, H., Hichwa, M., Jones, C., Kennedy, S., & Straub, J. (2012). Oracle® Application Express Application Builder User's Guide. *no. October*.
- Al Masud, SMR y Hassan, MU (2021). Estudio sobre una clasificación ampliada y granular de taxonomía y servicios de la nube. *Teoría y Práctica de las Matemáticas e Informática Vol. 6*, 142-157.
- Almazán, D. A., Tovar, Y. S., & Quintero, J. M. M. (2017). Influencia de los sistemas de información en los resultados organizacionales. *Contaduría y administración*, 62(2), 303-320.
- Almorsy, M., Grundy, J. & Müller, I. (2016). An analysis of the cloud computing security problem. *arXiv preprint arXiv:1609.01107*.
- Alotaibi, M. B. (2016). Antecedents of software-as-a-service (SaaS) adoption: a structural equation model. *International Journal of Advanced Computer Research*, 6(25), 114.
- Alpar, P. & Schulz, M. (2016). Self-service business intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, 58(2), 151-155.
- Aprendizaje, L. (2018). Lo que debe saber sobre practicantes y contratos de aprendizaje. Disponible en: <http://www.capitalhumano.com.co/gestiontalento/lo-que-debe-saber-de-practicantes-y-contratos-de-aprendizaje-6260-6260>
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta.* Fidas G. Arias Odón.
- Arraj, V. (2010). ITIL®: the basics. *Buckinghamshire, UK*.
- Beltrán, C., Miranda, A., Martínez, D., Villacis, C. & Balarezo, F. (2018). Servicios Cloud Computing. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (abril).
- Brijs, B. (2016). *Business analysis for business intelligence*. Auerbach Publications.
- Bueno, H. C., & Pineda, W. B. (2015). Identificación de principios de arquitectura empresarial para la gestión de factores de impacto en entidades públicas colombianas utilizando TOGAF. *INVENTUM*, 10(18), 22-28.

- Cabrera, H. R., León, A. M., Puente, J. A., Rivera, D. N. & Chaviano, Q. N. (2015). La integración de Sistemas de Gestión Empresariales, conceptos, enfoques y tendencias. *Ciencias de la Información*, 46(3), 3-8.
- Cámara de Comercio de Barranquilla. (2017). Análisis del perfil de empresas Mipymes en el departamento del Atlántico. Disponible en:  
<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/19327/Perfil%20empresas%20mipymes%20del%20Atlantico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, 2.
- Cevallos, J. R. M. & Holguín, B. L. D. (2018). Sistemas de información empresarial: la información como recurso estratégico. *Dominio de las Ciencias*, 4(1), 141-154.
- Chaffey, D. & White, G. (2010). *Business information management: improving performance using information systems*. Pearson Education.
- Cheraghlou, M. N., Khadem-Zadeh, A. & Haghparast, M. (2016). A survey of fault tolerance architecture in cloud computing. *Journal of Network and Computer Applications*, 61, 81-92.
- Clark, D. (2017). Advanced Topics in Power BI. In *Beginning Power BI* (pp. 319-342). Apress, Berkeley, CA.
- Congreso de la República de Colombia. (27 de diciembre de 2002). Ley 789. Diario Oficial: 45.046.
- Congreso de la República. (30 de junio de 2011). Ley 1468 Diario Oficial: 48.116.
- Cortéz, R. C. (2020). Cloud Computing en la Administración Pública: sobre la utilización de servidores para la externalización del almacenamiento de información. *Revista de Estudios Ius Novum*, 13(1).
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. London: SAGE.

- de Pablos, C. D. P. H., Agius, J. J. L. H., Romero, S. M. R. & Salgado, S. M. (2019). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa*. ESIC.
- Del Vecchio, J. F., Paternina, F. J. & Miranda, C. H. (2015). La computación en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas. *Prospectiva*, 13(2), 81-87.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). (2018). Directorio estadístico de empresas. Disponible en: <https://geoportal.dane.gov.co/laboratorio/directorio/>
- Díaz Fernández, J. M. (2021). *Sistema de información para el proceso de matrículas, control de asistencias y gestión de notas académicas en la institución educativa departamental integrada Antonio Nariño del municipio de Apulo* (Doctoral dissertation). Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/10465>
- Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11254>
- Echeverry, C. E. M., Trujillo, M. L., & Salazar, M. H. M. (2017). Minería de datos en gestión del conocimiento de pymes de Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (50), 224-237.
- Etaati, L. (2019). R Visualization in Power BI. In *Machine Learning with Microsoft Technologies* (pp. 37-64). Apress, Berkeley, CA.
- Gómez, A. (2007). Editorial Pearson. Recuperado de: <http://132.248.52.100:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/219/A6.pdf?sequence=6>
- Gómez, M. C. S. (2015). La dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de integración y diseños mixtos. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 11-30.
- Grijalba Castillo, M. Á., González Chavarro, J. C. & Piedrahita Solórzano, G. A. (2017). Consolidación de los sistemas de información y bases de datos del servicio nacional de aprendizaje “SENA”. Tesis de Especialización, Facultad de Ingeniería Y Ciencias Básicas, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

- H. Nindito, A. V. Dian Sano y A. R. Condrobimo, «Comparative Study of Storing Unstructured Data Type between BasicFile and SecureFile in Oracle Database 12c,» IEEE Xplore Digital Library, pp. 146-149, 18 Noviembre 2016.
- Harmon, P., & Trends, B. P. (2010). *Business process change: A guide for business managers and BPM and Six Sigma professionals*. Elsevier.
- Harrison, R. (2018). *TOGAF® 9 Certified Study Guide—4th Edition: Preparation for the TOGAF 9 Part 2 Examination*. Van Haren.
- Jennings, T., Christina Cho, Hilary Farrell, Michael Hichwa, Joel Kallman, Sharon Kennedy, D. P., & Anthony Rayner, Marc Sewtz, Scott Spadafore, John Synders, Jason Straub, Drue Swadener, P. W. (2015). *Oracle ® Application Express Application Builder User's Guide*. User Guide, (August), 964. Recuperado de:  
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8152/1/04%20ISC%20459%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Josey, A. (2016). *TOGAF® Version 9.1-A Pocket Guide*. Van Haren.
- Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY\_0789\_2002]. (2018). Recuperado de:  
[http://www.secretariaSENA.gov.co/SENA/basedoc/ley\\_0789\\_2002.html](http://www.secretariaSENA.gov.co/SENA/basedoc/ley_0789_2002.html)
- Lopez, M. G., Pernalet, D., & Lopez, M. G. (2010). *Business Process Management (BPM) y IMS Learning Design (IMS LD) para modelar (...)* En: *Memorias Universidad 2008* (p. 11). Editorial Universitaria. <https://elibro.net/es/lc/senavirtual/titulos/81105>
- Madni, S. H. H., Latiff, M. S. A. & Coulibaly, Y. (2016). Resource scheduling for infrastructure as a service (IaaS) in cloud computing: Challenges and opportunities. *Journal of Network and Computer Applications*, 68, 173-200.
- Miettinen, A., & J.K., N. (2010). Energy efficiency of mobile clients in cloud computing. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6093280.pdf>

- Ministerio de Tecnología. (2019). Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial. Disponible en: [https://www.MINTIC.gov.co/arquiturati/630/articles-9401\\_pdf\\_00.pdf](https://www.MINTIC.gov.co/arquiturati/630/articles-9401_pdf_00.pdf)
- MinTIC. (2019). MAE.G.GEN.01 – Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresaria. [https://www.mintic.gov.co/arquiturati/630/articles-144764\\_recurso\\_pdf.pdf](https://www.mintic.gov.co/arquiturati/630/articles-144764_recurso_pdf.pdf)
- MinTIC GEN.03. (2019). Guía general de un proceso de Arquitectura Empresarial. [https://www.mintic.gov.co/arquiturati/630/articles-9435\\_Guia\\_Proceso.pdf](https://www.mintic.gov.co/arquiturati/630/articles-9435_Guia_Proceso.pdf)
- MINTIC (2020). Manual de Gobierno Digital. Disponible en: [https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473\\_recurso\\_1.pdf](https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf)
- MINTIC (2020). Manual de Gobierno Digital para manejo de la información en Colombia. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=Manual+de+Estrategia+de+Gobierno+en+L%C3%AADnea&oq=Manual+de+Estrategia+de+Gobierno+en+L%C3%ADnea&aqs=chrome..69i57j0i22i30l3.1625j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Morris, H. & Gallacher, L. (2016). *ITIL Intermediate Certification Companion Study Guide: Intermediate ITIL Service Lifecycle Exams*. John Wiley & Sons.
- Nardi, P. M. (2018). *Doing survey research: A guide to quantitative methods*. London: Taylor & Francis.
- Nerkar, A. D. (2016). Business Analytics (BA): Core of Business Intelligence (BI). *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 2(12).
- Normograma del SENA [ACUERDO\_SENA\_0004\_2014]. (2018). Recuperado de [http://normograma.SENA.edu.co/normograma/docs/acuerdo\\_SENA\\_0004\\_2014.htm](http://normograma.SENA.edu.co/normograma/docs/acuerdo_SENA_0004_2014.htm)
- Normograma del SENA [ACUERDO\_SENA\_0011\_2008]. (2018). Recuperado de [http://normograma.SENA.edu.co/normograma/docs/acuerdo\\_SENA\\_0011\\_2008.htm](http://normograma.SENA.edu.co/normograma/docs/acuerdo_SENA_0011_2008.htm)
- Normograma del SENA [ACUERDO\_SENA\_0023\_2005]. (2018). Recuperado de [http://normograma.SENA.edu.co/normograma/docs/acuerdo\\_SENA\\_0023\\_2005.htm](http://normograma.SENA.edu.co/normograma/docs/acuerdo_SENA_0023_2005.htm)



- Normograma del SENA [DECRETO\_1334\_2018]. (2018). Recuperado de [http://normograma.SENA.edu.co/normograma/docs/decreto\\_1334\\_2018.htm](http://normograma.SENA.edu.co/normograma/docs/decreto_1334_2018.htm)
- O'brien, J. A. & Marakas, G. M. (2006). *Sistemas de información gerencial*. McGraw-Hill.
- Ochoa, C. (2015). Muestreo probabilístico: muestreo aleatorio simple. Blog de Netquest. Recuperado de: <http://www.netquest.com/blog/es/muestreoprobabilistico-muestreo-aleatorio-simple>
- Ollé, C. & Cerezuela, B. (2017). *Gestión de proyectos paso a paso*. Barcelona: Editorial UOC.
- Palladino, E. (2015). *Administración y gestión de proyectos*. Buenos Aires: Espacio Editorial.
- Paredes Lopez, C. A. (2021). *Aplicación móvil con acceso a datos del portal Guatecompras obtenidos por medio de web scraping* (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala). Disponible: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/15768/>
- Pearlson, K. E., Saunders, C. S. & Galletta, D. F. (2016). *Managing and using information systems, binder ready version: a strategic approach*. John Wiley & Sons.
- Pérez, C. F. V., Cleves, J. E. P., & Pallares, L. (2017). Computación en la nube: Un nuevo paradigma en las tecnologías de la información y la comunicación. *Redes de Ingeniería*, 138-146.
- Presidencia de la República. (11 de abril de 2003). Decreto 933. *Diario Oficial*: 45.160.
- Prieto, H. J. E. (2009). *Proyectos: enfoque gerencial* (3a. ed.). Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.SENA.edu.co/lib/SENAVirtualsp/detail.action?docID=3208630>
- Rahman, M. A., Islam, M. & Qi, X. (2017). Barriers in Adopting Human Resource Information System (HRIS): An Empirical Study on Selected Bangladeshi Garments Factories. *International Business Research*, 10(6).
- Rittinghouse, J. W. & Ransome, J. F. (2017). *Cloud computing: implementation, management, and security*. CRC press.
- Rodríguez-Ortiz, A. (2021). Consideraciones sobre las herramientas de optimización de SQL en la base de datos de MS Azure SQL Server utilizando lenguaje SQL. *Programa de*

*Ingeniería Informática*. Disponible en:

<http://prcrepository.org/xmlui/handle/20.500.12475/1127>

- Safari, F., Safari, N. & Hasanzadeh, A. (2015). The adoption of software-as-a-service (SaaS): ranking the determinants. *Journal of Enterprise Information Management*, 28(3), 400-422.
- Sánchez, P., Ramiro, P., Arenas Márquez, F. J. & Aguayo Camacho, M. (2017). La tecnología cloud: un nuevo modelo de negocio en la última frontera de internet.
- Sandoval, F., Galvez, V., & Moscoso-Zea, O. (2017). Desarrollo de Arquitectura Empresarial usando un Framework con Enfoque Agil. *Enfoque UTE*, 8, 135
- Senyo, P. K., Addae, E. & Boateng, R. (2018). Cloud computing research: A review of research themes, frameworks, methods and future research directions. *International Journal of Information Management*, 38(1), 128-139.
- Silva-López, R. B., Méndez-Gurrola, I. I. & Herrera-Alcántara, O. (2015). Metamodelo de aprendizaje estratégico (MAE): Arquitectura de la capa de infraestructura, solución basada en la Cloud Computing. *Research in Computing Science*, 93, 175-188.
- Singh, S. & Chana, I. (2016). A survey on resource scheduling in cloud computing: Issues and challenges. *Journal of grid computing*, 14(2), 217-264.
- Tiempo, C. (2018). EMPRESAS TENDRÁN QUE CONTRATAR O PAGAR. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-972976>
- UNAD, U. (2018). E-Biblioteca Universidad UNAD. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1023403&lang=es&site=eds-live>
- Von Bertalanffy, L. (1969). General systems theory and psychiatry—an overview. *General systems theory and psychiatry*, 32(4), 33-46.
- Yang, C., Yu, M., Hu, F., Jiang, Y. & Li, Y. (2017). Utilizing cloud computing to address big geospatial data challenges. *Computers, environment and urban systems*, 61, 120-128.

Yangui, S., Ravindran, P., Bibani, O., Glitho, R. H., Hadj-Alouane, N. B., Morrow, M. J. & Polakos, P. A. (2016, June). A platform as-a-service for hybrid cloud/fog environments. In *2016 IEEE International Symposium on Local and Metropolitan Area Networks (LANMAN)* (pp. 1-7). IEEE.

Zachman, J. (2006). *The zachman framework for enterprise architecture* (pp. 1–15). Virginia: Zachman Framework Associates.

## Anexos

### **Anexo A. Encuesta para empresarios**

La presente encuesta tiene como objetivo conocer las necesidades y dificultades asociadas a la gestión de contratos de aprendizaje en su empresa. Por tal motivo, se exponen una serie de preguntas asociadas con el tema a fin de identificar los componentes que debiera tener un aplicativo de apoyo para este procedimiento.

Es importante señalar que los datos consignados están protegidos por la Ley de Habeas Data y en ningún caso se utilizarán con otro fin que no sea el estrictamente académico, por ello, se agradece su entera colaboración con el equipo que desarrolla la investigación en el marco de la Maestría en Gestión de TI de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

**1. ¿Considera que el SENA ha suministrado toda la información necesaria para la gestión adecuada de los contratos de aprendizaje o la ejecución de la cuota de monetización?**

- a) Si    b) No    c) En parte

**2. ¿Desde el funcionamiento de la empresa ha tenido dificultades para gestionar los contratos de aprendizaje dispuestos en la normativa vigente?**

- a) Si    b) No    c) En parte

**3. ¿Cuáles son las dificultades más significativas que ha enfrentado la organización para la gestión adecuada de los contratos de aprendizaje?**

- a) Determinar el monto de monetización                      c) Gestionar los contratos de aprendizaje  
 b) Estimar el número de aprendices a contratar    d) Administrar las fechas de culminación  
 e) Otro: \_\_\_\_\_

**4. ¿Considera necesario el desarrollo de un aplicativo que contenga elementos clave para la adecuada gestión de los contratos de aprendizaje?**

- a) Si    b) No

**5. Podría por favor señalar cuáles son los componentes más importantes que debería tener el aplicativo (Marque con una X las opciones de su preferencia)**

a) Información general de la empresa	b) Número de aprendices mínimos que la empresa debe tener
c) Número máximo de aprendices que puede contratar	d) Relación de personal aplicable para contratación de aprendices
e) Gestión de contratos de aprendizaje	f) Calculo de cuotas de monetización
g) Alertas personalizadas relacionadas con plazos de contratos	g) Otros:

## Anexo B Construcción del SIE

Link de acceso al aplicativo: <http://45.79.24.213/ords/f?p=360>

### Pantalla de inicio



### Módulo I. Listado de Ocupaciones y Oficios

OCUPACIONES Y OFICIOS		
<input type="text" value="Buscar: Todas las columnas de texto"/> <input type="button" value="Ir"/> <input type="button" value="Acciones"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Agregar Fila"/> <input type="button" value="Restablecer"/>		
	Código C.N.O.	Ocupaciones y Oficios
<input checked="" type="checkbox"/>	4112	Abogado
<input type="checkbox"/>	4112	Abogado, civilista
<input type="checkbox"/>	4112	Abogado, laboralista
<input type="checkbox"/>	4112	Abogado, litigante
<input type="checkbox"/>	4112	Abogado, penalista
<input type="checkbox"/>	9341	Abogados
<input type="checkbox"/>	9313	Abridor, fibras textiles
<input type="checkbox"/>	9314	Acabador, bordes de cristal
<input type="checkbox"/>	9393	Acabador, cerámica
<input type="checkbox"/>	8482	Acabador, muebles
<input type="checkbox"/>	7312	Aceitero
<input type="checkbox"/>	9342	Acidificador, servicios a pozo de petróleo
<input type="checkbox"/>	5252	Acolchador

## Módulo II. Aprendizices

APRENDICES

Cargar Aprendizices

Buscar: Todas las columnas de texto Ir Acciones Editar Guardar Agregar Fila Restablecer

	Empresa	Tipo Id	Id	Nombre de Aprendiz	Fecha Nac.	Genero	Email
<input checked="" type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1114816904	LEO DAN MESIAS PERENGUEZ RAMIREZ			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	T.I.	94100625851	KATHERIN JOHANA RICO ECHEVERRY			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1114830102	YEINCY MILDREY ZARATE GUTIERREZ			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	T.I.	93120114415	ANGELA MARIA ZUÑIGA VELASQUEZ			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1144030915	ISABELLA MARIA OSPINA DRADA			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1094930130	JOAN STEVEN RODRIGUEZ GASPAR			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1116158227	LAURA LIZETH MONTES MUÑOZ			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1061745741	DAVID FERNANDO RENGIFO MUÑOZ			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1144150035	LUZ MARY HOYOS MEJIA			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1130640373	INGRID VIVIANA VARA CARDOZO			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1115069566	JHOVANNY TRIGUEROS RAMIREZ			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1053819405	LEYDI VIVIANA LOAIZA CARDONA			
<input type="checkbox"/>	Empresa1	C.C.	1061730737	ESMERALDA CAROLINA ZAMUDIO LOPEZ			

## Módulo III. Cálculo cuota regulada

CALCULO DE CUOTA REGULADA

Buscar: Todas las columnas de texto Ir Acciones Editar Guardar Agregar Fila Restablecer

Suma (Cantidad)

	Ocupaciones y Oficios	Cantidad	Jornada Laboral Semanal por Código	Jornada Laboral Semanal Total
<input checked="" type="checkbox"/>	1221 - Auxiliar contable y financiero	1	1	1
Suma ge...		1		

1 filas seleccionadas Total 1

Cuota Regulada: 0 Actualizar Cálculos

Versión 1.0

## Módulo IV. Simulador

**SELECCIONE EL AÑO**

Año

**PERFIL DE LA EMPRESA**

Numero de empleados base regulación (Matriz I)

Numero de empleados exceptuados (Matriz II)

Cuota Regulada

[Simular](#)

**VALORES 2021**

SMMLV

Salud



**SIMULADOR DE MONETIZACIÓN**

<p><b>MONETIZACIÓN TOTAL</b></p> <p>Valor Mensual</p>	<p><b>VALOR CONTRATAR (LECTIVA)</b></p> <p>Valor Mensual Por Aprendiz</p> <p><b>Valor Mensual Total</b></p> <p><b>VALOR CONTRATAR (PRODUCTIVA)</b></p>
---	--

## Módulo V. Gestión de contratos

**AÑO A CONSULTAR**

Año

**CONTRATACIONES**

		Aprendiz	Especialidad	Fec. Contratación	Fec. Vencimiento	Días Inactividad	Días x Finalizar	E
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LEO DAN MESIAS PERENGUEZ RAMIREZ	TECNICO EN VENTAS DE PRODUCTOS...	11/10/2011	13/01/2012	0		FIN
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KATHERIN JOHANA RICO ECHEVERRY	TECNICO EN MESA Y BAR	11/10/2011	10/04/2012	0		FIN
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	YEINCY MILDREY ZARATE GUTIERREZ	TECNOLOGO EN GESTION BANCARIA ...	11/10/2011	07/07/2012	0		FIN
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ANGELA MARIA ZUÑIGA VELASQUEZ	TECNICO EN VENTAS DE PRODUCTOS...	11/10/2011	07/07/2012	0		FIN
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ISABELLA MARIA OSPINA DRADA	Psicología	11/10/2011	10/04/2012	0		FIN

1 filas seleccionadas Total 7520

## Módulo VI. Parámetro de cuota

**CALCULO DE CUOTA REGULADA**

Buscar: Todas las columnas de texto

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ocupaciones y Oficios	Cantidad	Jornada Laboral Semanal por Código	Jornada Laboral Semanal Total
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1221 - Auxiliar contable y financiero	1	1	1
Suma ge...			1		
1 filas seleccionadas					Total 1

Cuota Regulada: 0

Versión 1.0 ⬆

empresal

Buscar: Todas las columnas de texto

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ocupaciones y Oficios	Cantidad	Jornada Laboral Semanal por Código	Jornada Laboral Semanal Total
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1211 - Jefe, servicios de apoyo mantenimiento	24	47,5	1140
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0132 - Jefe, servicios generales	0	47,5	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6322 - Mercaderista	1	47,5	48
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7613 - Obrero, producción de alimentos y bebidas	1	47,5	48
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2273 - Oficial, mantenimiento general	2	47,5	95
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1311 - Secretaria, gerencia	57	47,5	2708
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6212 - Supervisor, almacén	609	47,5	28928
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1215 - Supervisor, almacén por departamentos	2	47,5	95
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9361 - Operador de máquina, molienda - arroz	6	47,5	285
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8491 - Operario, montacargas	0	0	0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8491 - Operario, montacargas	30	47,5	1425
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4151 - Psicólogo	6	47,5	285
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6211 - Supervisor, vendedores	19	47,5	903
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2281 - Tecnólogo, sistemas	4	47,5	190
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6321 - Vendedor, almacén	303	47,5	14393
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6612 - Vendedor, almacén por departamentos	877	47,5	41658
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		0	47,5	0
Suma ge...			4816		
1 filas seleccionadas					Total 54

Cuota Regulada: 241



## Módulo VII. Reportes Estadísticos

Reporte por Año

Año a Consultar  [Consultar](#) [Imprimir](#)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cuota Cumplida												
Cuota por Resolución												

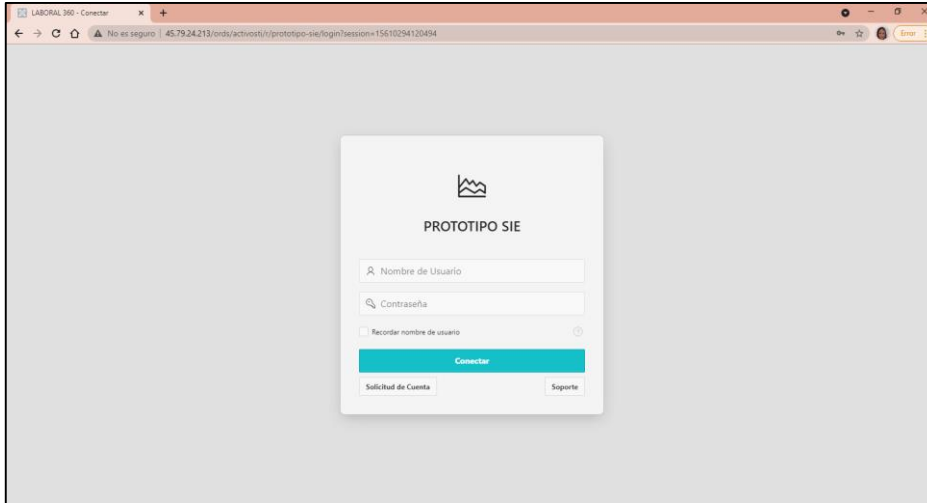
1 - 2

Versión 1.0

## Anexo C. Manual de usuario SIE

### Manual Sistema de Información Empresarial (SIE)

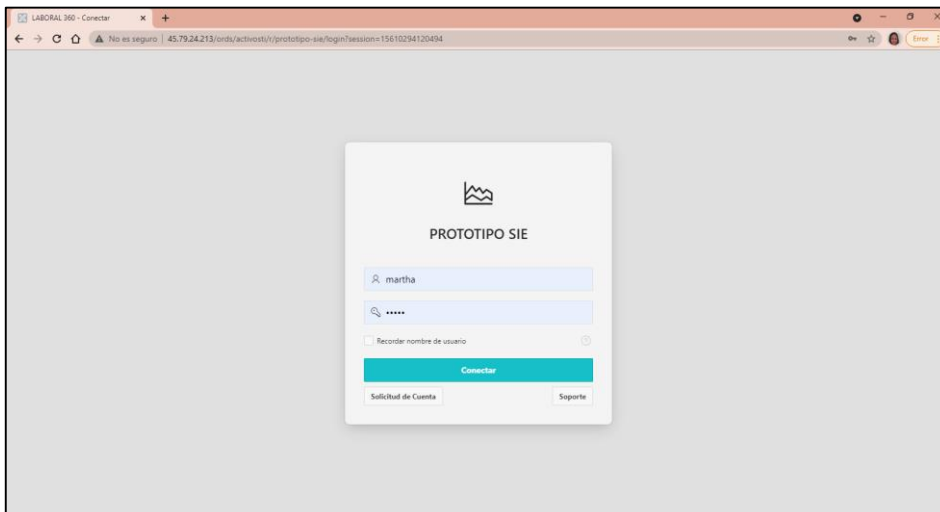
Página inicial <http://45.79.24.213/ords/activosti/r/prototipo-sie>



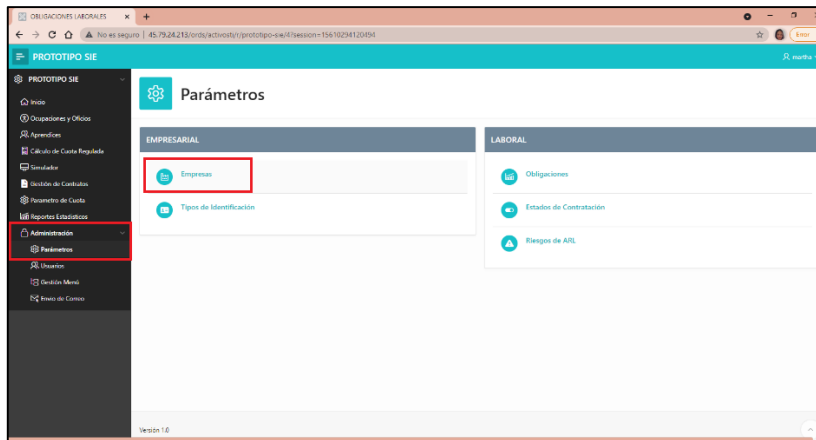
### Rol de Administrador

#### Crear Empresas

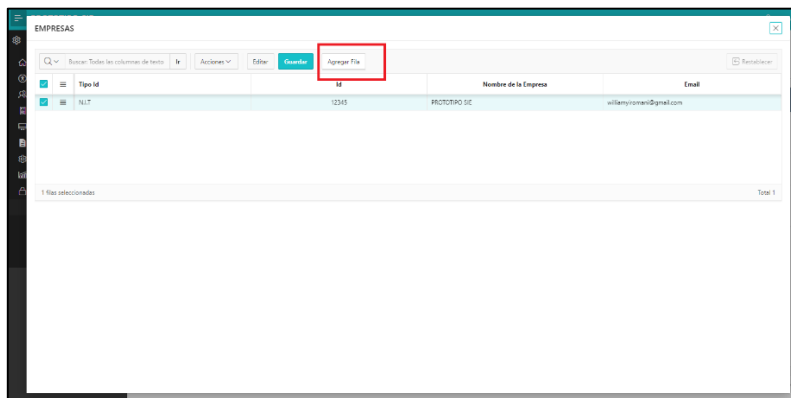
Iniciar sesión como administrador / Conectar



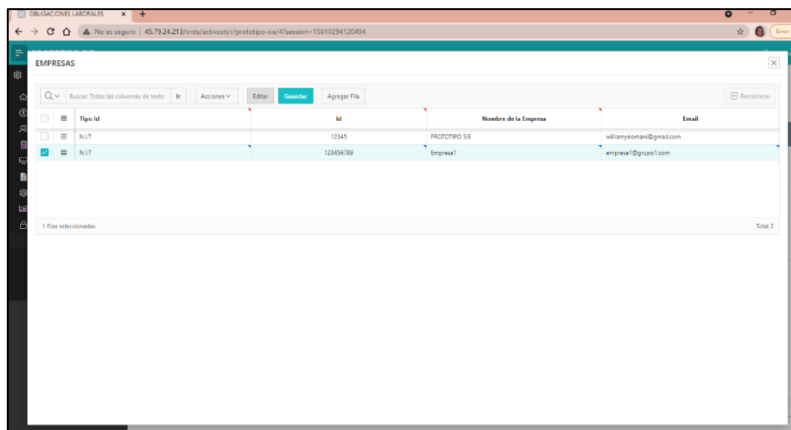
## Administración/Parámetros / Empresas



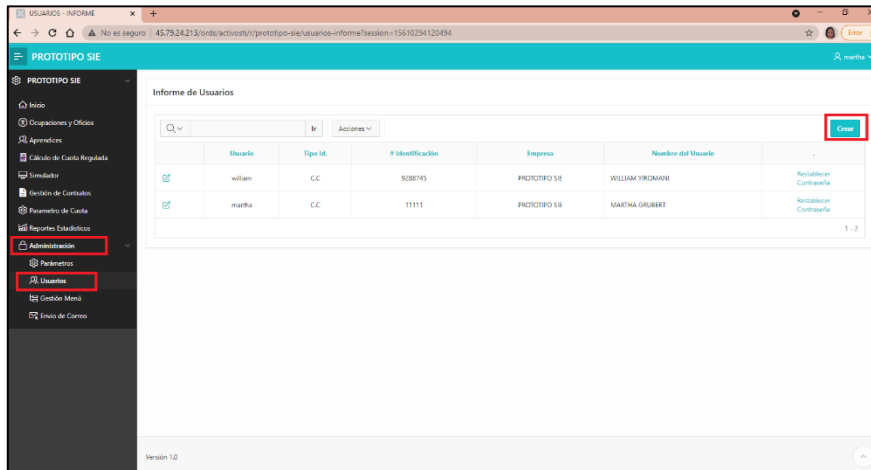
## Agregar Fila



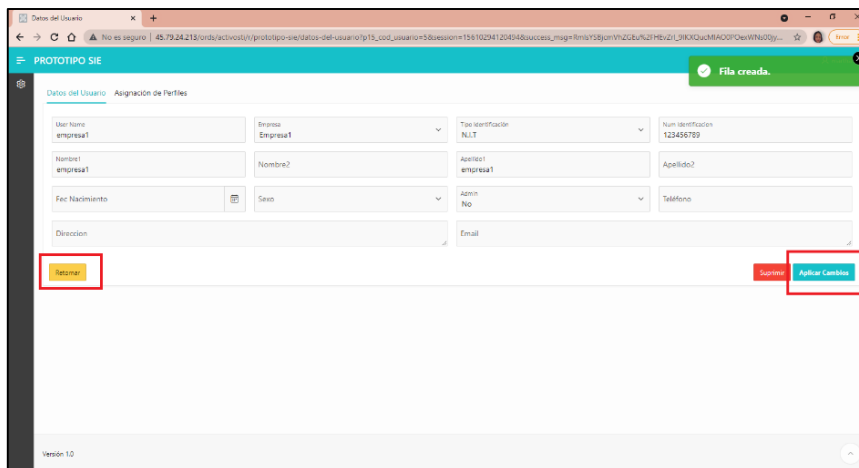
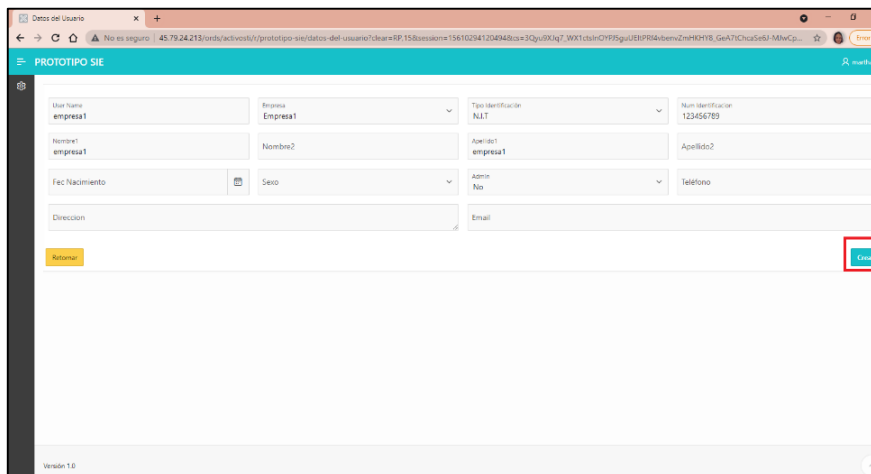
Se llenan los datos básicos de la empresa y guardar.



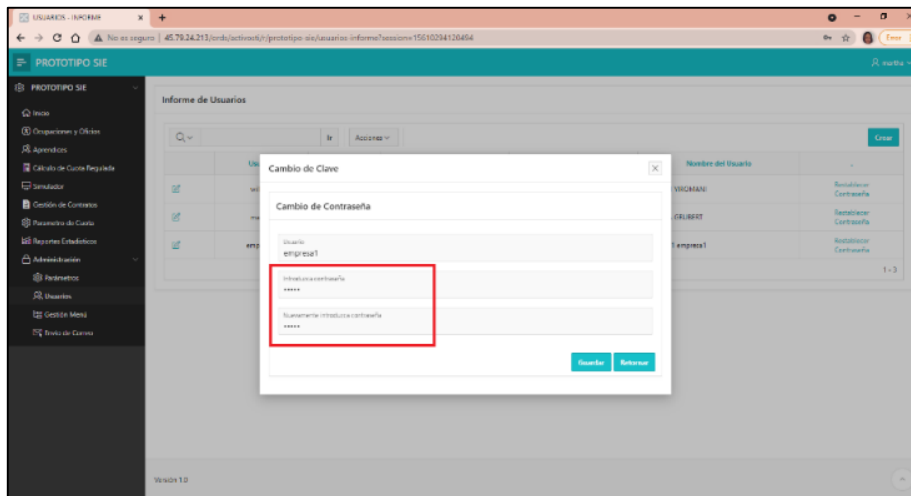
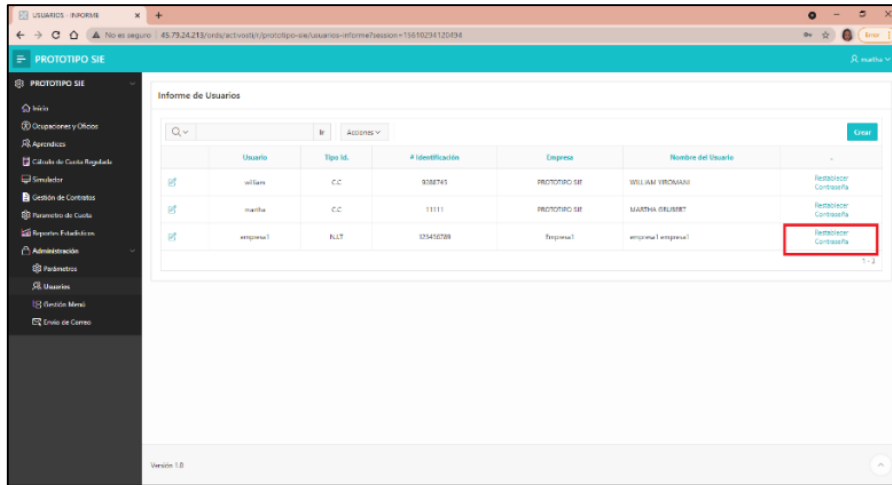
## Crear Usuario para la empresa: Administración/Usuarios/Crear

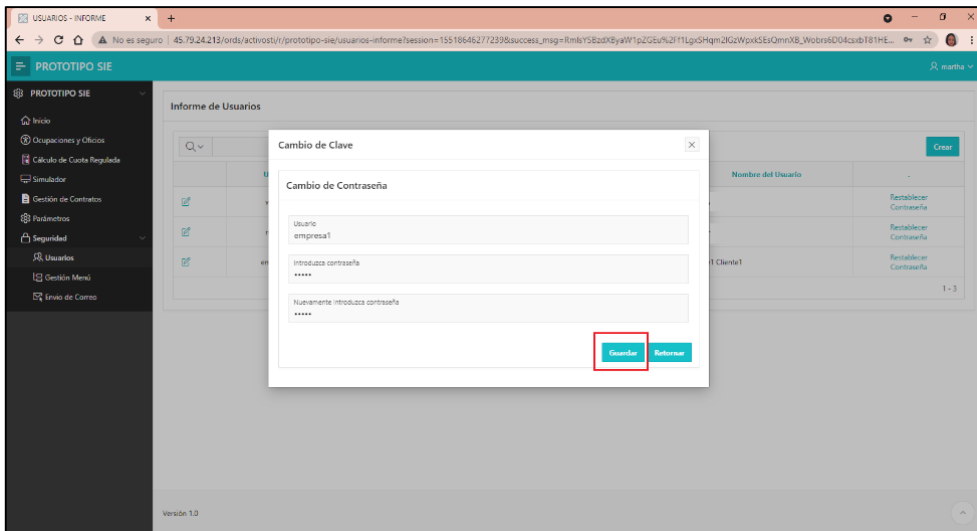


Se digitan datos básicos del usuario, crear, Aplicar cambios y retornar.

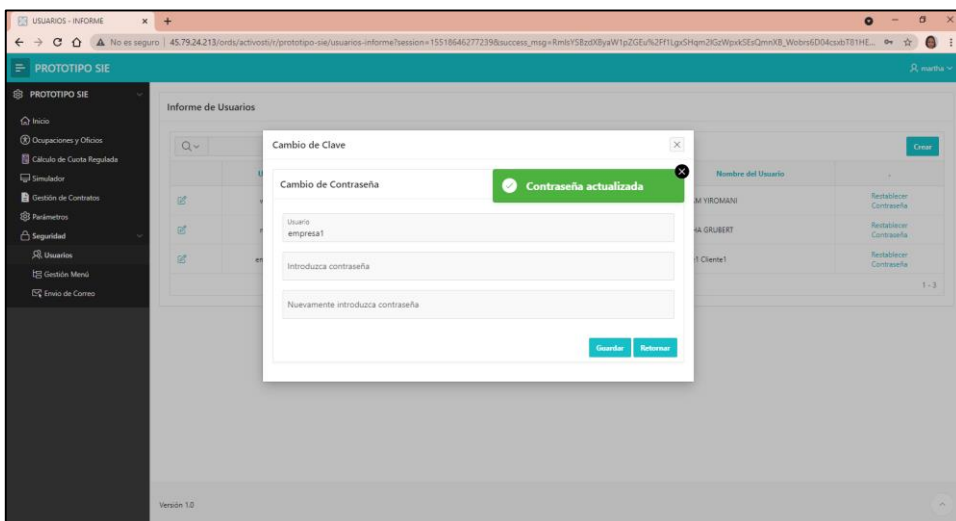


Una vez creado el usuario se debe crear una contraseña dando click en Restablecer Contraseña.



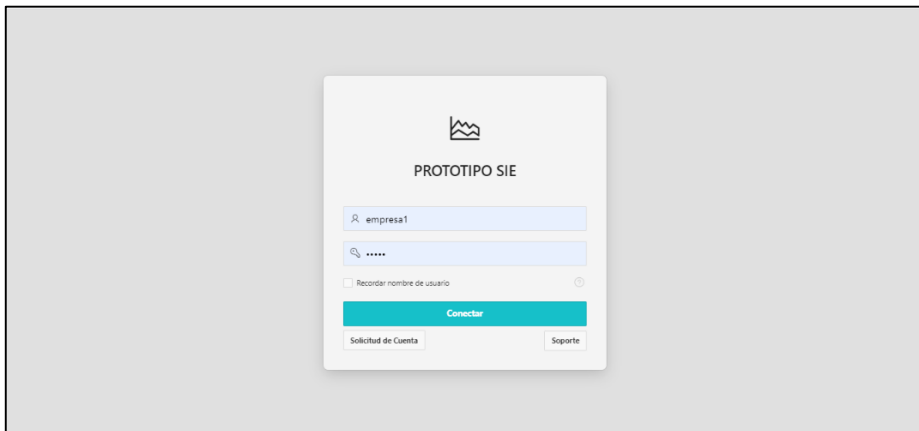


Digitamos la contraseña y Guardar



## Rol usuario empresarial

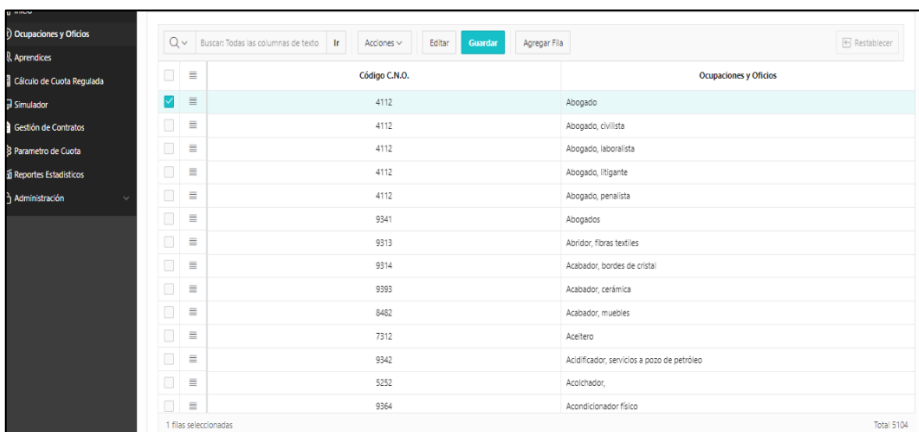
Iniciar sesión como usuario / Conectar



The image shows a login form titled "PROTOTIPO SIE". It features a search icon and a text input field containing "empresa1". Below it is a password field with masked characters "\*\*\*\*\*". There is a checkbox labeled "Recordar nombre de usuario" which is currently unchecked. A prominent teal "Conectar" button is located below the password field. At the bottom of the form, there are two smaller buttons: "Solicitud de Cuenta" and "Soporte".



## Consultar Ocupaciones y Oficios

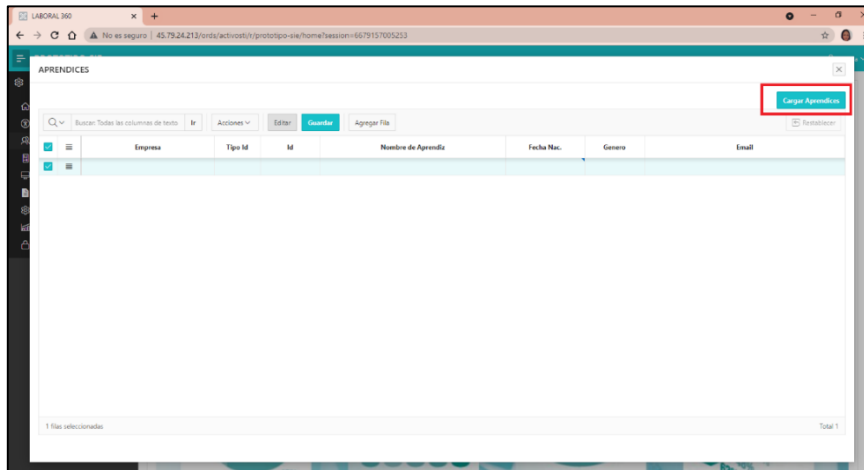


The image shows a table listing various occupations and professions. The table has two columns: "Código C.N.O." and "Ocupaciones y Oficios". The first row is selected, and the table includes search and action controls at the top.

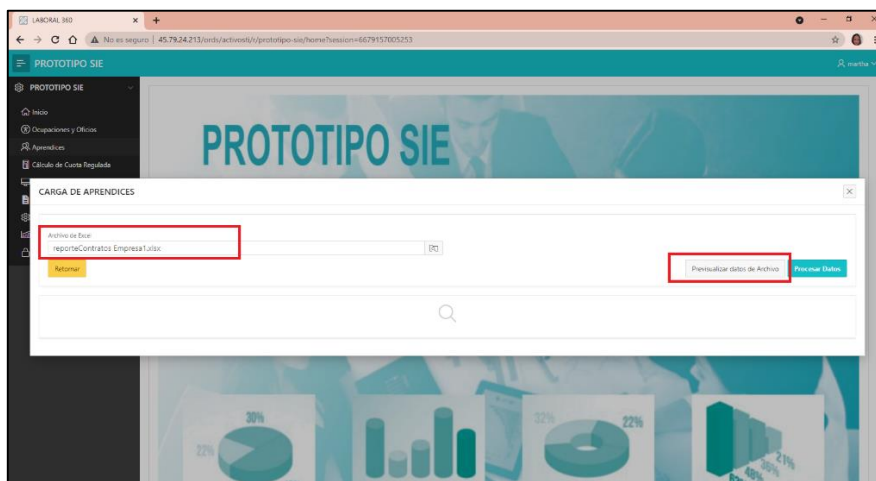
Código C.N.O.	Ocupaciones y Oficios
4112	Abogado
4112	Abogado, civilista
4112	Abogado, laboralista
4112	Abogado, litigante
4112	Abogado, penalista
9341	Abogados
9313	Abridor, foros textiles
9314	Acabador, bordes de cristal
9393	Acabador, cerámica
9462	Acabador, muebles
7312	Aceñero
9342	Acidificador, servicios a pozo de petróleo
5252	Acotador,
9364	Acondicionador físico

## Cargar historial de aprendices contratados por la empresa, descargado del SGVA.

Seleccionamos Aprendices y Click en Cargar Aprendices



Se selecciona el archivo y se da en previsualizar



Si todo esta correcto damos click en Procesar Datos

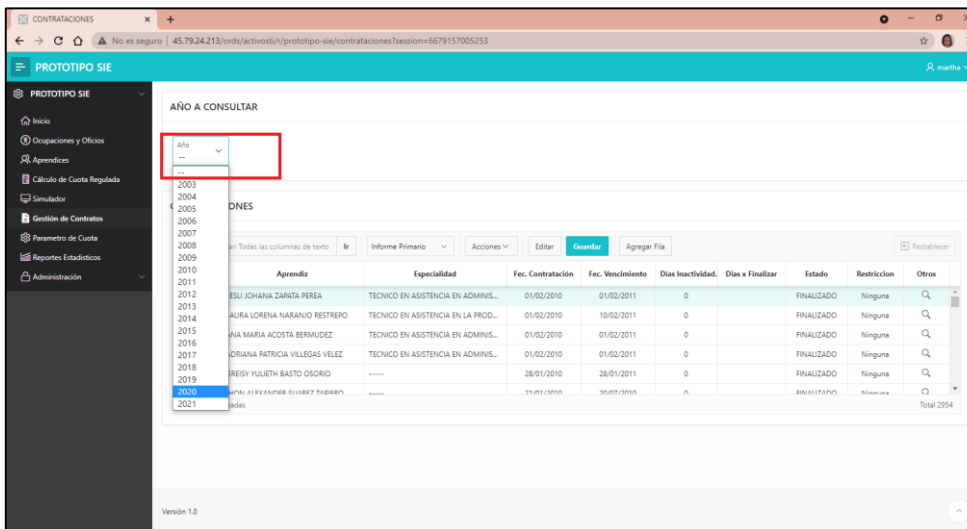
The screenshot shows the 'CARGA DE APRENDICES' dialog box after the data has been processed. A green notification banner at the top right says 'Loaded a XLSX file in 8 seconds'. The 'Procesar Datos' button is highlighted with a red rectangular box. Below the dialog, a table displays the loaded data with columns: Tipo Id, Id, Aprendiz, Especialidad, Fecha Inicio, and Fecha Fin.

Tipo Id	Id	Aprendiz	Especialidad	Fecha Inicio	Fecha Fin
C.C.	1042017882	ZULY KARINA CASTRO ANGULO	TECNICO PROFESIONAL EN GESTION EMPRESARIAL	23/07/2021	21/01/2022
C.C.	1062204133	JHOAN STEVEN RAMOS OSPINA	TECNOLÓGICO EN GESTIÓN LOGÍSTICA	22/07/2021	30/06/2022
C.C.	1006401603	LAURA VANESSA MORALES HENAO	TECNOLÓGICO EN GESTIÓN EMPRESARIAL	23/07/2021	02/11/2022
T.L	1002764075	JORGE STEVEN GALEANO KOBRO	OFICINARIO EN MANEJERIA	22/07/2021	21/01/2022
C.C.	1152212449	Juan Felipe Parra Alvarez	PSICOLOGIA (MEDICINA)	22/07/2021	21/07/2022
T.L	1028161931	LINA YSSETH VALLECILLA POTES	TECNOLÓGICO EN GESTIÓN LOGÍSTICA	21/07/2021	31/08/2022
C.C.	1028133515	YAZMIN ADRIANA COLORADO TORRES	TECNOLÓGICO EN COORDINACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS	19/07/2021	15/03/2023
C.C.	1001234024	MAGNOR JAVIER ZARATE RILACIO	TECNOLÓGICO EN COORDINACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS	19/07/2021	15/03/2023
T.L	1011910919	CAROLINA PÉREZ COPIÑA	TECNOLÓGICO EN COORDINACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS	19/07/2021	01/06/2023
C.C.	1000921382	MARA PAULINA COLORADO JIMENEZ	TECNOLÓGICO EN COORDINACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS	19/07/2021	15/03/2023
C.C.	1115861549	IVAN ALEXANDER VIVAS LOPEZ	TECNOLÓGICO EN COORDINACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS	19/07/2021	25/03/2023
C.C.	1115239202	LUIS FELIPE COBO ESCOBAR	TECNOLÓGICO EN COORDINACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS	19/07/2021	25/03/2023
C.C.	1112329549	CESAR ALEJANDRO NIETO VARGAS	TECNOLÓGICO EN COORDINACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS	19/07/2021	23/03/2023
C.C.	1004331709	SANTIAGO DOMÍNGUEZ MONTAÑO	TECNOLÓGICO EN COORDINACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS	19/07/2021	25/03/2023
T.L	1008171617	HILLARY ANDREA SEGURA VALENCIA	TECNICO EN ASISTENCIA ADMINISTRATIVA	19/07/2021	28/02/2022
T.L	1008194248	OSIRIS ZORRANO CUBELI	TECNICO EN ASISTENCIA ADMINISTRATIVA	19/07/2021	28/02/2022



Verificar que los contratos estén cargados al sistema.

Gestión de Contratos / Seleccionar el año



CONTRATACIONES

PROTOTIPO SIE

AÑO A CONSULTAR

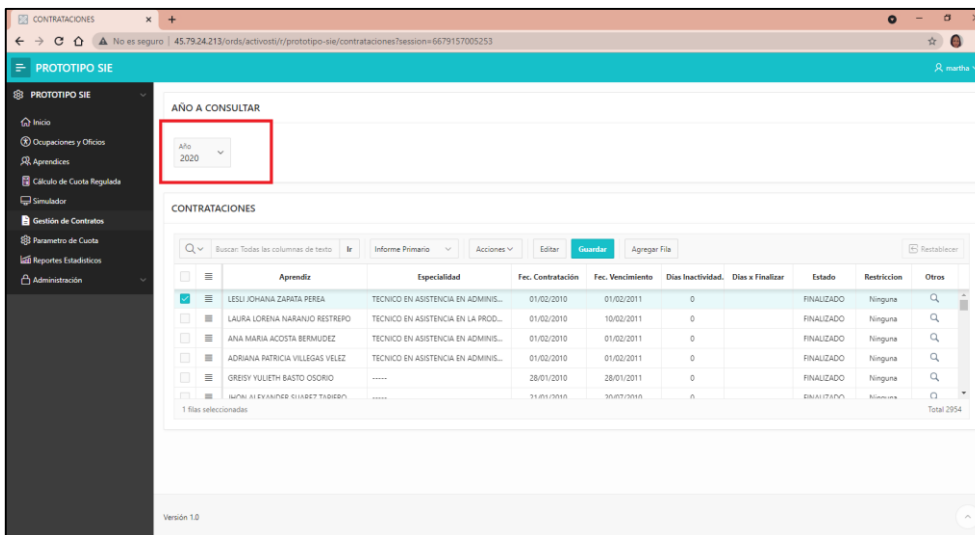
Año: 2020

CONTRATACIONES

Aprendiz	Especialidad	Fec. Contratación	Fec. Vencimiento	Días Inactividad	Días x Finalizar	Estado	Restricción	Otros
LESU JOHANA ZARATA PEREA	TECNICO EN ASISTENCIA EN ADMINIS...	01/02/2010	01/02/2011	0		FINALIZADO	Ninguna	Q
AURA LORENA NARANJO RESTREPO	TECNICO EN ASISTENCIA EN LA PROD...	01/02/2010	10/02/2011	0		FINALIZADO	Ninguna	Q
ANA MARIA ACOSTA BERMUDEZ	TECNICO EN ASISTENCIA EN ADMINIS...	01/02/2010	01/02/2011	0		FINALIZADO	Ninguna	Q
ADRIANA PATRICIA VILLEGAS VELEZ	TECNICO EN ASISTENCIA EN ADMINIS...	01/02/2010	01/02/2011	0		FINALIZADO	Ninguna	Q
GREISY YULEITH BASTO OSORIO	.....	28/01/2010	28/01/2011	0		FINALIZADO	Ninguna	Q
WENDY ALEXANDER CLARET TABERN	.....	31/01/2010	30/07/2010	0		FINALIZADO	Ninguna	Q

Total 2954

Versión 1.0



CONTRATACIONES

PROTOTIPO SIE

AÑO A CONSULTAR

Año: 2020

CONTRATACIONES

Aprendiz	Especialidad	Fec. Contratación	Fec. Vencimiento	Días Inactividad	Días x Finalizar	Estado	Restricción	Otros
LESU JOHANA ZARATA PEREA	TECNICO EN ASISTENCIA EN ADMINIS...	01/02/2010	01/02/2011	0		FINALIZADO	Ninguna	Q
AURA LORENA NARANJO RESTREPO	TECNICO EN ASISTENCIA EN LA PROD...	01/02/2010	10/02/2011	0		FINALIZADO	Ninguna	Q
ANA MARIA ACOSTA BERMUDEZ	TECNICO EN ASISTENCIA EN ADMINIS...	01/02/2010	01/02/2011	0		FINALIZADO	Ninguna	Q
ADRIANA PATRICIA VILLEGAS VELEZ	TECNICO EN ASISTENCIA EN ADMINIS...	01/02/2010	01/02/2011	0		FINALIZADO	Ninguna	Q
GREISY YULEITH BASTO OSORIO	.....	28/01/2010	28/01/2011	0		FINALIZADO	Ninguna	Q
WENDY ALEXANDER CLARET TABERN	.....	31/01/2010	30/07/2010	0		FINALIZADO	Ninguna	Q

1 filas seleccionadas

Total 2954

Versión 1.0

## Simulador:

Paso 1 Seleccionar el año.

Paso 2 Digitar número de empleados de la base de regulación, número de empleados exceptuados y cuota regulada.

Paso 3 Seleccionar el nivel de riesgo ARL.

Paso 4 click en Simular.

The screenshot shows the 'SIMULADOR' web application interface. The main content area is divided into several sections:

- SELECCIONA EL AÑO (Paso 1):** A dropdown menu for selecting the year.
- PERFIL DE LA EMPRESA (Paso 2):** Input fields for 'Número de empleados base regulación (Matriz I)', 'Número de empleados exceptuados (Matriz II)', and 'Cuota Regulada'. A 'Simular' button is also present.
- VALORES 2021 (Paso 3):** A dropdown menu for selecting the risk level (SMALV).
- MONETIZACIÓN TOTAL:** A section for displaying the total monetization results, including 'Valor Mensual'.
- VALOR CONTRATAR (LECTIVA) and (PRODUCTIVA):** Sections for displaying the monthly value for each type of contract, including 'Valor Mensual Por Aprendiz' and 'Valor Mensual Total'.
- AHORRO MENSUAL:** A section for displaying the monthly savings, including 'Ahorro Etapa Lectiva' and 'Ahorro Etapa Productiva'.

Si deseamos Simular los costos de monetización parcial digitamos la cuota a monetizar y click en Simular.

The screenshot shows the 'SIMULADOR' web application interface after a partial monetization simulation. The main content area is divided into several sections:

- MONETIZACIÓN PARCIAL:** A section for displaying the results of a partial monetization simulation, including a 'Cuota a Monetizar' input field and a 'Simular' button. The 'Valor Mensual' is displayed as 2.106.725.
- MONETIZACIÓN TOTAL:** A section for displaying the total monetization results, including 'Valor Mensual' (5.266.812).
- VALOR CONTRATAR (LECTIVA) and (PRODUCTIVA):** Sections for displaying the monthly value for each type of contract, including 'Valor Mensual Por Aprendiz' and 'Valor Mensual Total'.
- AHORRO MENSUAL:** A section for displaying the monthly savings, including 'Ahorro Etapa Lectiva' (2.523.681) and 'Ahorro Etapa Productiva' (1.403.518).

## Ejemplo de simulación para el año 2020

PROTOTIPO SIE

SELECCIONA EL AÑO  
Año: 2020

PERFIL DE LA EMPRESA  
 Numero de empleados base regulación (Matriz I): 100  
 Numero de empleados exceptuados (Matriz II): 20  
 Cuota Regulada: 5

VALORES 2021  
 SMM/LV: 877.802  
 Salud: 109.725  
 ARL (Riesgo I): 4.582

**SIMULADOR DE MONETIZACIÓN**

MONETIZACIÓN TOTAL		VALOR CONTRATAR (LECTIVA)	
Valor Mensual	5.266.812	Valor Mensual Por Aprendiziz	548.626
		<b>Valor Mensual Total</b>	<b>2.743.131</b>
		VALOR CONTRATAR (PRODUCTIVA)	
		Valor Mensual Por Aprendiziz	772.659
		<b>Valor Mensual Total</b>	<b>3.863.294</b>
AHORRO MENSUAL			
	Ahorro Etapa Lectiva	2.523.681	Ahorro Etapa Productiva
			1.403.518

PROTOTIPO SIE

MONETIZACIÓN TOTAL		VALOR CONTRATAR (LECTIVA)	
Valor Mensual	5.266.812	Valor Mensual Por Aprendiziz	548.626
		<b>Valor Mensual Total</b>	<b>2.743.131</b>
		VALOR CONTRATAR (PRODUCTIVA)	
		Valor Mensual Por Aprendiziz	772.659
		<b>Valor Mensual Total</b>	<b>3.863.294</b>
AHORRO MENSUAL			
	Ahorro Etapa Lectiva	2.523.681	Ahorro Etapa Productiva
			1.403.518

MONETIZACIÓN PARCIAL		VALOR CONTRATAR (LECTIVA)	
Cuota a Monetizar	2	Valor Mensual Por Aprendiziz	548.626
Valor Mensual	2.106.725	<b>Valor Mensual Total</b>	<b>1.097.253</b>
		VALOR CONTRATAR (PRODUCTIVA)	
		Valor Mensual Por Aprendiziz	772.659
		<b>Valor Mensual Total</b>	<b>1.545.318</b>
AHORRO MENSUAL			
	Ahorro Etapa Lectiva	1.009.472	Ahorro Etapa Productiva
			561.407

Versión 1.0

Estimar la cuota regulada de acuerdo al diligenciamiento de la matriz de regulación.

## Calculo de cuota Regulada

Agregamos fila y digitamos Ocupacion y Oficio Cantidad y Jornada laboral Semanal luego se hace click en Actualizar Cálculos, esto lo hacemos para todos los cargos de la empresa y nos da una cuota regulada estimada.

The screenshot shows the 'CALCULO DE CUOTA REGULADA' interface. The table has the following columns: 'Ocupaciones y Oficios', 'Cantidad', 'Jornada Laboral Semanal por Código', and 'Jornada Laboral Semanal Total'. The 'Cantidad' and 'Jornada Laboral Semanal por Código' cells contain the value '0'. A red box highlights the 'Agregar Fila' button in the top right. Another red box highlights the 'Actualizar Cálculos' button in the bottom right. The 'Cuota Regulada:' label is also visible.

Ocupaciones y Oficios	Cantidad	Jornada Laboral Semanal por Código	Jornada Laboral Semanal Total
	0	0	0

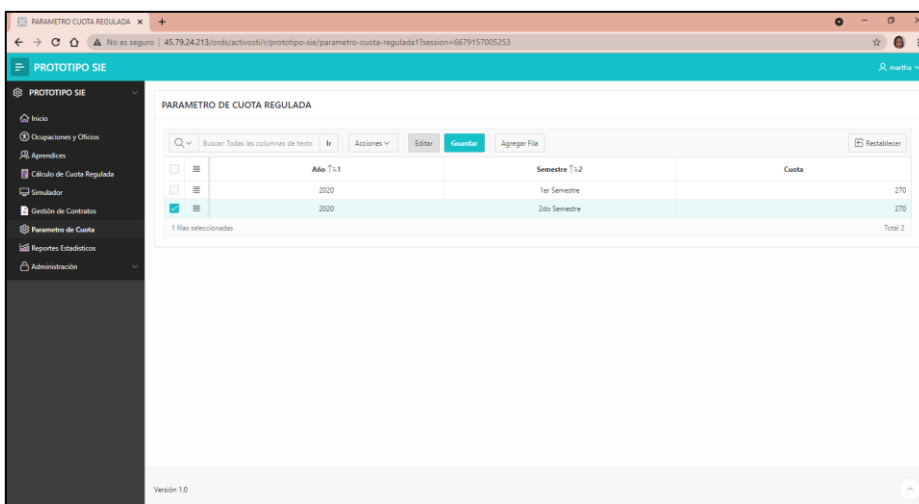
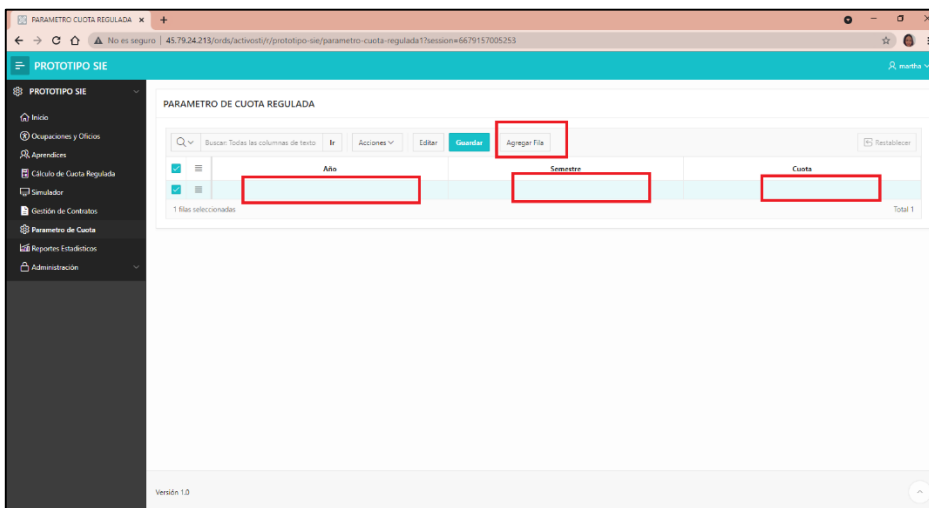
The screenshot shows the 'CALCULO DE CUOTA REGULADA' interface with a list of 55 rows. The 'Cuota Regulada:' label is highlighted with a red box and shows the value '270'. The 'Actualizar Cálculos' button is also highlighted with a red box. The table data is as follows:

Ocupaciones y Oficios	Cantidad	Jornada Laboral Semanal por Código	Jornada Laboral Semanal Total
6323 - Cajero, comercio	1021	47,5	48498
6351 - Contador, carne - mayorista y al detal	8	47,5	380
6355 - Cocinero chef	29	47,5	1378
6612 - Vendedor, almacén por departamentos	680	47,5	48500
6621 - Ayudante, cocina	116	47,5	5653
6644 - Consejeros de Servicios de Empleo	1	47,5	48
7613 - Obrero, producción de alimentos y bebidas	1	47,5	48
8273 - Técnico, mantenimiento - equipo de cóm...	2	47,5	95
8451 - Comunicador social	1	47,5	48
8491 - Trabajador, metal en lámina	1	47,5	48
8492 - Operador, atracciones mecánicas	29	47,5	1378
8611 - Ayudante, paradero	303	47,5	14303
9361 - Operador de máquinas, congeladores - alim...	6	47,5	285
Suma ge...	5404	2612,5	296704

## Graficas de cuotas cumplidas vs cuota regulada por resolución.

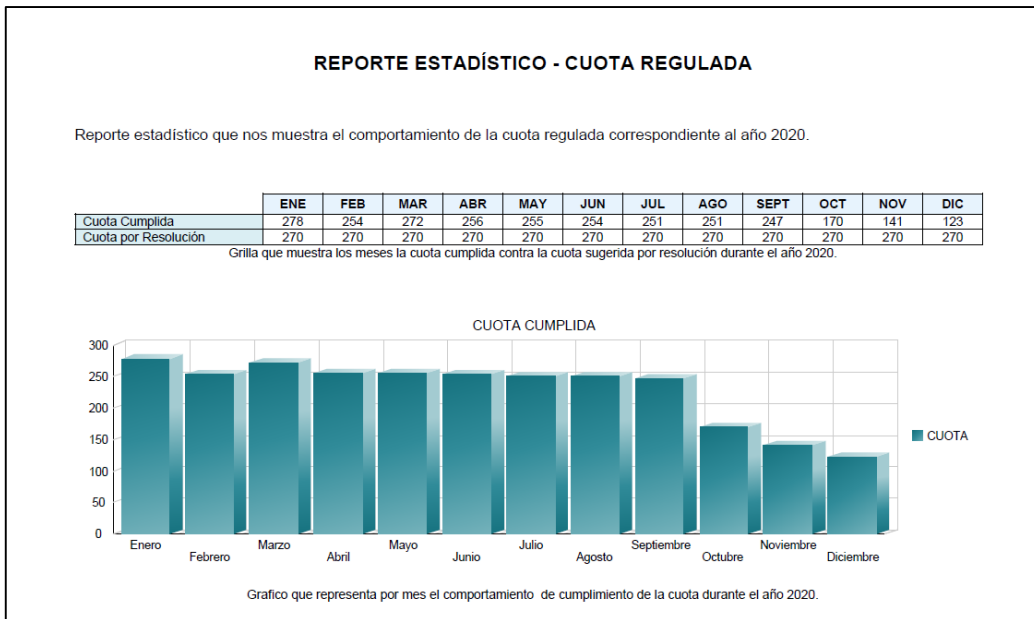
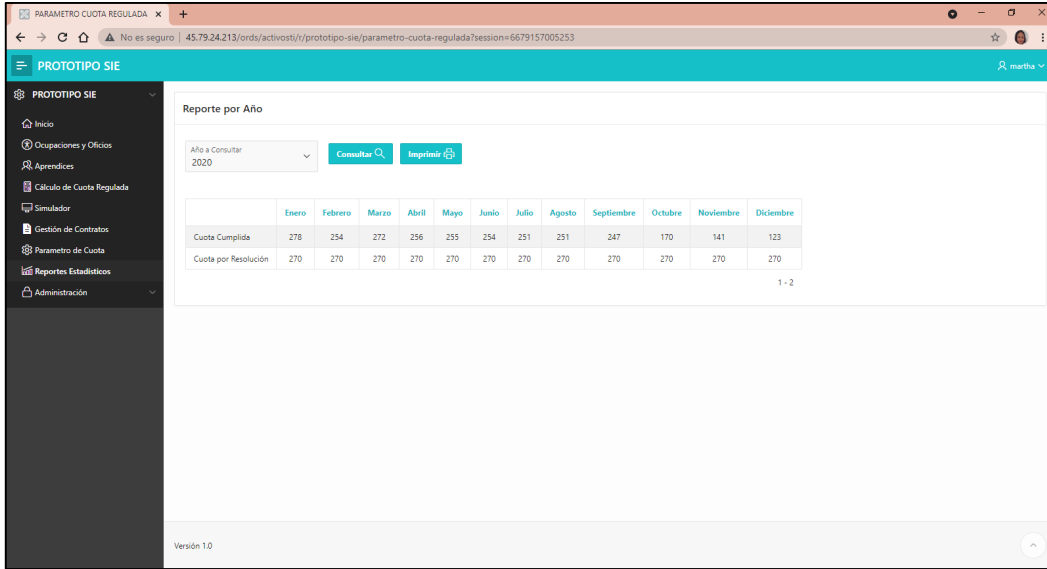
### Parámetros de Cuota /Agregar fila

Llenar los datos del año semestres y cuota por resolución.



## Visualizar el reporte por año

### Reportes Estadísticos



## Anexo D. Cronograma de Gestión Empresarial SIE 2019

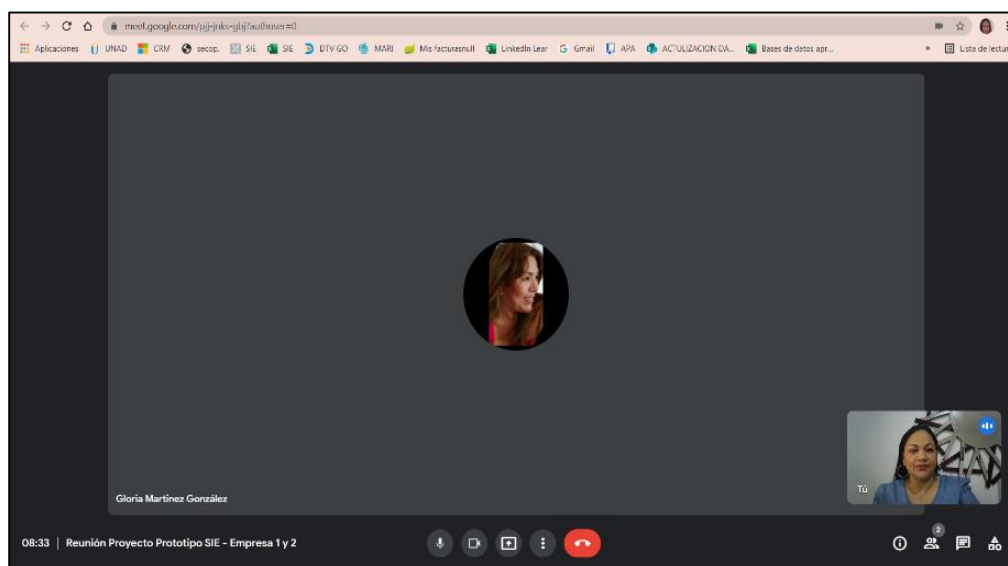
CRONOGRAMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL SIE 2019			
FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVOS	RESULTADOS
1-ago-19	AGENDA EMPRESARIAL SIE "ESTRATEGIAS PARA CUMPLIR CON LA CUOTA REGULADA"	Socializar la funcionalidad del prototipo SIE a un grupo de empresas reguladas de la Región Atlántico	Durante la reunión asistieron 5 empresas y luego de escuchar la funcionalidad del Prototipo SIE manifestaron que es una buena estrategia que podrían implementar para llevar el control a las actividades que requiere hacer para el cumplimiento de la cuota regulada, dado el gran impacto que tiene para las diferentes compañías llegar a caer en incumplimientos con esta obligación y se dejó la invitación para que 2 empresas participen de un plan piloto para implementar el prototipo SIE y validar de manera práctica su efectividad.
16-sep-19	REUNIÓN PERSONALIZADA CON LA EMPRESA 1	Capacitación sobre el uso del prototipo SEI, creación de usuario para la empresa y entrega de manual para el usuario	Se logra crear usuario para la empresa 1 y capacitación sobre la funcionalidad de la plataforma logrando alimentar la cuenta del usuario empresa 1 la información del historial de los registros de aprendices contratados por la empresa hasta la fecha para el cumplimiento de la cuota regulada.
15-sep-19	REUNIÓN PERSONALIZADA CON LA EMPRESA 2	Capacitación sobre el uso del prototipo SEI, creación de usuario para la empresa y entrega de manual para el usuario	Se logra crear usuario para la empresa 2 y capacitación sobre la funcionalidad de la plataforma logrando alimentar la cuenta del usuario empresa 1 la información del historial de los registros de aprendices contratados por la empresa hasta la fecha para el cumplimiento de la cuota regulada.
15-nov-19	REUNIÓN DE SEGUIMIENTO EMPRESA 1	Realizar atención a la empresa para seguimiento sobre el uso y funcionalidad del aplicativo, aclarar dudas o inquietudes que pueda tener el usuario	La empresa manifiesta que el prototipo SEI es amigable de fácil uso y que permite cargar los archivos de los registros de los contratos de manera rápida y sin contratiempos, de igual manera reporta que se generan los correos de alarma para iniciar los procesos de selección con el objetivo de cumplir con los tiempos estipulados para cubrir la cuota regulada
15-nov-19	REUNIÓN DE SEGUIMIENTO EMPRESA 2	Realizar atención a la empresa para seguimiento sobre el uso y funcionalidad del aplicativo, aclarar dudas o inquietudes que pueda tener el usuario	La empresa informa que los módulos de prototipo SEI son funcionales y destaca entre ellos el módulo de Calcular cuota estimada, permitiendo tener un referente claro del impacto que tendrá la empresa en la actualización de su planta de personal para la cuota Regulada permitiendo así adelantar la gestión de cumplimiento. La empresa manifiesta algunas inquietudes sobre los pasos para cargar el archivo de registros de contrato y se despejan las dudas explicando directamente en el aplicativo los pasos para realizar esta acción, logrando aclarar dudas por parte del cliente.

## Anexo E. Reuniones con empresas Repticosta y Agropecuaria Marsella

- Visita a la empresa Repticosta y Agropecuaria Marsella  
Fecha: 26 de julio 2019  
Asiste por la empresa: Roberto Lafaurie, Gerente General  
Alberto Lafaurie, Gerente de Operaciones y Bienestar  
Asiste por SIE: Martha Grubert, Candidata a Magister en Gestión de TI de la Universidad Abierta y a Distancia

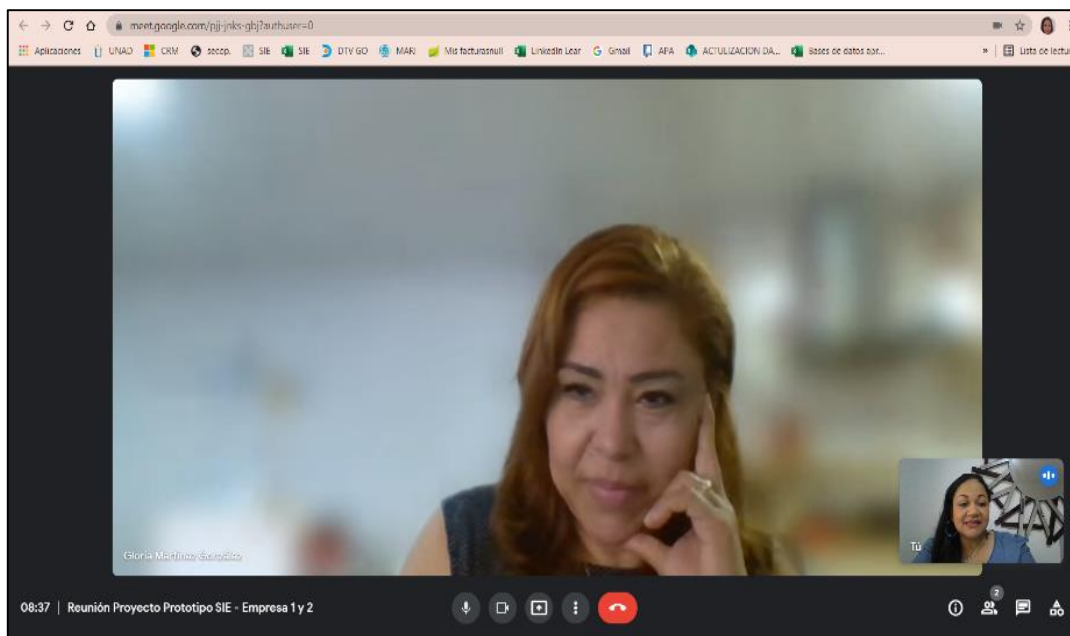


- Reunión de atención de seguimiento para la Empresa 1 y 2 Prototipo SIE



Fecha: 09 de agosto 2020





## Anexo F. Módulo Simulación

PROTOTIPO SIE
martha

PROTOTIPO SIE

- Inicio
- Ocupaciones y Oficios
- Aprendices
- Cálculo de Cuota Regulada
- Simulador
- Gestión de Contratos
- Parametro de Cuota
- Reportes Estadísticos
- Administración

**SELECCIONE EL AÑO**


Año

**PERFIL DE LA EMPRESA**

Numero de empleados base regulación (Matriz I)	<input type="text" value="100"/>	
Numero de empleados exceptuados (Matriz II)	<input type="text" value="20"/>	
Cuota Regulada	<input type="text" value="5"/>	<a href="#" style="background-color: #00a651; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px;">Simular</a>

**VALORES 2021**

SMMLV	877.802	
Salud	109.725	
ARL (Riesgo I)	4.582	



**SIMULADOR DE MONETIZACIÓN**

<b>MONETIZACIÓN TOTAL</b>		<b>VALOR CONTRATAR (LECTIVA)</b>	
Valor Mensual	5.266.812	Valor Mensual Por Aprendiziz	548.626
		<b>Valor Mensual Total</b>	<b>2.743.131</b>
		<b>VALOR CONTRATAR (PRODUCTIVA)</b>	
		Valor Mensual Por Aprendiziz	772.659
		<b>Valor Mensual Total</b>	<b>3.863.294</b>
<b>AHORRO MENSUAL</b>			
Ahorro Etapa Lectiva		2.523.681	Ahorro Etapa Productiva
			1.403.518

PROTOTIPO SIE

PROTOTIPO SIE

- Inicio
- Ocupaciones y Oficios
- Aprendices
- Cálculo de Cuota Regulada
- Simulador
- Gestión de Contratos
- Parametro de Cuota
- Reportes Estadísticos
- Administración

<b>MONETIZACIÓN TOTAL</b>		<b>VALOR CONTRATAR (LECTIVA)</b>	
Valor Mensual	5.266.812	Valor Mensual Por Aprendiziz	548.626
		<b>Valor Mensual Total</b>	<b>2.743.131</b>
		<b>VALOR CONTRATAR (PRODUCTIVA)</b>	
		Valor Mensual Por Aprendiziz	772.659
		<b>Valor Mensual Total</b>	<b>3.863.294</b>
<b>AHORRO MENSUAL</b>			
Ahorro Etapa Lectiva		2.523.681	Ahorro Etapa Productiva
			1.403.518

<b>MONETIZACIÓN PARCIAL</b>		<b>VALOR CONTRATAR (LECTIVA)</b>	
Cuota a Monetizar	<input type="text" value="2"/>	Valor Mensual Por Aprendiziz	548.626
Valor Mensual	2.106.725	<b>Valor Mensual Total</b>	<b>1.097.253</b>
		<b>VALOR CONTRATAR (PRODUCTIVA)</b>	
		Valor Mensual Por Aprendiziz	772.659
		<b>Valor Mensual Total</b>	<b>1.545.318</b>
<b>AHORRO MENSUAL</b>			

## Anexo G. Reportes estadísticos

PARAMETRO CUOTA REGULADA x +

No es seguro | 45.79.24.213/crds/activost/r/prototipo-sie/parametro-cuota-regulada?session=6679157005253

PROTOTIPO SIE

PROTOTIPO SIE

- Inicio
- Ocupaciones y Oficinas
- Aprendices
- Cálculo de Cuota Regulada
- Simulador
- Gestión de Contratos
- Parametro de Cuota
- Reportes Estadísticos
- Administración

Reporte por Año

Año a Consultar: 2020

Consultar Imprimir

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cuota Cumplida	278	254	272	256	255	254	251	251	247	170	141	123
Cuota por Resolución	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270	270

1 - 2

Versión 1.0

### REPORTE ESTADÍSTICO - CUOTA REGULADA

Reporte estadístico que nos muestra el comportamiento de la cuota regulada correspondiente al año 2020.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
Cuota Cumplida	282	345	302	279	274	269	333	275	226	224	207	193
Cuota por Resolución	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264

Grilla que muestra los meses la cuota cumplida contra la cuota sugerida por resolución durante el año 2020.

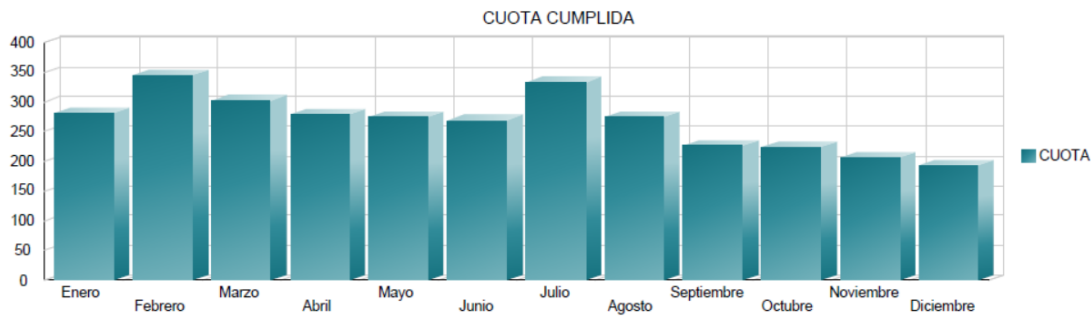


Grafico que representa por mes el comportamiento de cumplimiento de la cuota durante el año 2020.