

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la personería de Medellín utiliza dos plataformas tecnológicas para registrar, gestionar y responder solicitudes de servicios de ciudadanos residentes en todo el mundo cuyos derechos hayan sido vulnerados en la circunscripción territorial del área metropolitana de Medellín o sus corregimientos asociados. Estas plataformas tecnológicas son el SIP (Sistema de Información de la Personería) en adelante SIP y Personería en Línea.

De una parte, el SIP es el sistema de información de la Personería. En este sistema los abogados de atención al ciudadano registran solicitudes de servicio requeridas por los ciudadanos que acuden de manera presencial a la organización. Algunos de estos servicios son, por ejemplo; derechos de petición, tutelas, atenciones domiciliarias, y reacciones inmediatas. La Tabla 1 presenta las características de este sistema:

PATRÓN DE ARQUITECTURA	SMDB	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	FRAMEWORK
Monolítica – MVC	Postgre SQL	PHP, HTML, CSS, JAVA SCRIPT, AJAX, QUERY	YII

Tabla 1 Características técnicas plataforma SIP. Elaboración Propia.

Por otra parte, la plataforma Personería en Línea 2.0 es la plataforma en la que los ciudadanos pueden solicitar y hacer seguimiento vía internet a estos mismos servicios. Además, esta plataforma cuenta con la aplicación móvil *Más Cerca*; disponible para IOS App Store y para Google Play Store y la aplicación web con diseño responsive, donde los ciudadanos pueden registrar la información en línea vía internet sobre los servicios que desean solicitar (derechos de petición, tutelas, atenciones domiciliarias, reacciones inmediatas). Los abogados repartidores se encargan de recibir la información, clasificarla y enviarla a los abogados de atención al ciudadano; estos gestionan la solicitud y envían la respuesta a los ciudadanos vía email. De igual manera, los ciudadanos pueden consultar las actuaciones del proceso dentro de la misma plataforma sección *¿en qué va mi caso?* Todos los archivos y la trazabilidad del proceso quedan registrados en la base de datos de la plataforma cuyas características se presentan en la Tabla 2

PATRÓN DE ARQUITECTURA	SMDB	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	FRAMEWORK
Monolítica – MVC	My SQL	PHP, HTML, CSS, JAVA SCRIPT, AJAX, JQUERY	Ninguno, lenguaje de programación nativo con el uso de algunas librerías

Tabla 2- Características sistema de información Personería en línea. Elaboración propia.

<http://personeriaenlinea.personeriamedellin.gov.co:8080/personerialinea>

Las dos plataformas son compatibles ya que ambas trabajan bajo el modelo relacional, coexisten en el mismo data-center que pertenece a la Personería de Medellín bajo el modelo arquitectural On Premise. Además, ambas son funcionales por separado.

Sin embargo, existe un problema de duplicidad de tareas. En particular, los abogados de atención al ciudadano, luego de enviar la respuesta de las atenciones que llegan a por personería en línea, deben registrar manualmente en el SID todos los datos. Esta actividad entre los dos sistemas de información genera reprocesamiento de la información, demoras, retrasos, duplicación de tareas y derroche de recursos.

Dicha situación problema pone en riesgo la seguridad de la información, políticas de uso, medidas que afectan al tratamiento de los datos que se utilizan en la organización, además está en contravía con los cinco propósitos y los dos componentes definidos para la implementación de la Política Pública Gobierno Digital, orientados hacia la satisfacción de necesidades y solución de problemáticas tanto en el Estado como en los ciudadanos: *“Lograr procesos internos seguros y eficientes a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión de tecnologías de información”* (MinTIC, 2019).

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados en el párrafo anterior, el planteamiento del problema se enfoca en dos escenarios así: a nivel global, la necesidad sentida de una organización local, perteneciente al sector público, de cumplir con los estándares de modernización tecnológica enmarcados en la política pública gobierno digital. A nivel interno organizacional, la necesidad de desarrollar una solución a la medida en la cual se reflejen los requerimientos funcionales y no funcionales de todos los actores involucrados en los procesos de la organización (ciudadanos, funcionarios, directivos, contratistas), la cohesión de todos los GIT (Grupos Internos de Trabajo). Esta solución debe tener un alto nivel de escalabilidad adaptándose fácilmente a los cambios y mutaciones del entorno.

Como alternativa de solución para superar los problemas que se presentan en la actualidad y dar respuesta a las necesidades se propone diseñar una arquitectura de software que permita la integración e interoperabilidad de las dos plataformas existentes en la de la Personería de Medellín, desde el punto de vista tradicional de arquitectura de software debe incluir elementos como; atributos, tácticas y escenarios de calidad más apropiados (van Vliet & Tang, 2016) para garantizar integridad, confiabilidad y seguridad de información, en aras de la transparencia.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo diseñar una arquitectura de software para integración del SIP, con la nueva plataforma personería en línea siguiendo las políticas definidas por el gobierno nacional en la política pública gobierno digital?

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar la arquitectura de software para la integración del SIP con la nueva plataforma personería en línea, enmarcado dentro de los lineamientos planteados en la política pública gobierno digital.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1. Revisar la normatividad de la política pública Gobierno Digital y su aplicabilidad en entidades de control como la personería de Medellín.

2.2.2. Diagnosticar la arquitectura de software que actualmente se encuentra implementada en el SIP y en la plataforma Personería en Línea en cuanto a los patrones, marcos de trabajo, escenarios atributos de calidad.

2.2.3. Comparar la arquitectura de software que actualmente se encuentra implementada en el SIP y en la plataforma personería en línea, frente a los lineamientos planteados en la política pública gobierno digital.

2.2.4. Definir los elementos adecuados acorde con el tipo de arquitectura seleccionada modelo **ON PREMISE** o modelo **ON CLOUD** para el diseño de la arquitectura de software que permita la integración e interoperabilidad del SIP con la plataforma Personería en Línea.

2.2.5. Diseñar la arquitectura de integración para la interoperabilidad del SIP con la plataforma Personería en línea.

2.2.6. Evaluar la arquitectura de integración propuesta mediante la implementación y puesta en marcha de un prototipo que evidencie la integración e interoperabilidad a pequeña escala de las dos plataformas.

2.3 RESULTADOS ESPERADOS

Objetivo	Resultado	Nivel de éxito esperado	Medios de verificación
Revisar la normatividad de la política pública Gobierno Digital y su aplicabilidad en entidades de control como la personería de Medellín.	Se revisará el decreto 1078 de 2015 y las modificaciones aplicadas a el mismo al igual que las disposiciones para los órganos de control como la Personería de Medellín	95%	Citaciones bibliográficas del decreto 1078 de 2015 como base de sustento teórico de esta investigación
Diagnosticar la arquitectura de software que actualmente se encuentra implementada en el SIP y en la plataforma Personería en Línea en cuanto a los patrones, marcos de trabajo, escenarios atributos de calidad.	Se realizará el diagnóstico actual sobre la arquitectura de software que se encuentra implementada en el SIP y en la plataforma Personería en Línea.	100%	Cuadro con los elementos arquitecturales empleados en el diseño de la plataforma SIP y en la plataforma Personería en Línea
Comparar la arquitectura de software que actualmente se encuentra implementada en	Se realizará un cuadro comparativo donde se contrastará la arquitectura		Cuadro comparativo con los elementos arquitecturales

el SIP y en la plataforma personería en línea, frente a los lineamientos planteados en la política pública gobierno digital.	de software que se encuentra implementada en el SIP y en la plataforma Personería en Línea, frente a los lineamientos arquitecturales planteados en la política pública Gobierno Digital	100%	empleados en el diseño de la plataforma SIP y en la plataforma Personería en Línea
Definir los elementos adecuados acorde con el tipo de arquitectura seleccionada modelo ON PREMISE o modelo ON CLOUD para el diseño de la arquitectura de software que permita la integración e interoperabilidad del SIP con la plataforma Personería en Línea.	Se definirán los elementos arquitecturales acorde con el modelo de arquitectura seleccionado como solución para la la integración e interoperabilidad del SIP con la plataforma Personería en Línea.	100%	Sección del documento donde se definen los elementos arquitecturales acorde con el modelo de arquitectura seleccionado como solución para la la integración e interoperabilidad del SIP con la plataforma Personería en Línea.
Diseñar la arquitectura de integración para la interoperabilidad del SIP con la plataforma Personería en línea.	Documento con el diseño de la arquitectura de software donde se ponderan todos los elementos necesarios para la integración e interoperabilidad del SIP con la plataforma Personería en línea.	100%	Sección del documento donde se definen los elementos arquitecturales acorde con el modelo de arquitectura seleccionado como solución para la la integración e interoperabilidad del SIP con la plataforma Personería en Línea.
Evaluar la arquitectura de integración propuesta mediante la implementación y puesta en marcha de un prototipo que evidencie la integración e interoperabilidad a pequeña escala de las dos plataformas.	Software prototipo funcional a pequeña escala	100%	Resultados de la aplicación de los test de pruebas funcionales de caja negra y caja blanca.

Tabla 4. Resultados esperados.

3. ALCANCE

A lo largo de esta investigación, se ha definido el problema como la necesidad de cumplir con los estándares de modernización tecnológica enmarcados en la política pública gobierno digital que tiene la Personería de Medellín. Al finalizar este proyecto de grado se espera obtener el diseño de la arquitectura de integración para la interoperabilidad del módulo de atención al ciudadano entre las plataformas tecnológicas SIP y Personería en línea de la personería de Medellín. Dado que para iniciar la implementación se necesita contar con la decisión por parte de la dirección organizacional, se desarrollará una prueba piloto a pequeña escala donde se evidenciará de forma efectiva la funcionalidad del diseño arquitectural planteado.

4. JUSTIFICACIÓN

A través del tiempo los diferentes gobiernos a nivel global han sido proactivos en la implementación de políticas y estrategias para lograr disminuir la brecha tecnológica existente desde la articulación de procesos en el interior de las entidades que los componen hacia la

ciudadanía (ciudadanos digitales que requieren servicios), eliminar el reproceso, lograr la interoperabilidad e integración entre plataformas tecnológicas, para finalmente encajar en los estándares de calidad globales en un universo tecnológico que incluye un conjunto de buenas prácticas en la ciudadanía en general (ciudadanos digitales). Por ello, en busca de garantizar la transparencia, correcta trazabilidad de los tramites y procesos, aprovechar las bondades que nos brinda las tecnologías de información, se convierte en la mejor alternativa para la implementación de estrategias que permitan el acercamiento entre los ciudadanos digitales y las organizaciones gubernamentales, para conocer sus propuestas, problemas y generar soluciones a través de distintos sistemas de información.

En Colombia las organizaciones de ámbito institucional no son ajenas a esta realidad considerando que sus acciones se enfocan en; garantizar la seguridad y privacidad de la información, el ahorro del gasto público, ejecutando acciones que de una u otra forma ayuden a prevenir problemas, adicionalmente la reducción del papeleo, la mejora en los tiempos de respuesta en las solicitudes generadas por los ciudadanos a el sector público (Escobar Borja et al., 2020).

La Personería de Medellín como organismo de control local adscrito al Ministerio Público de Colombia, de acuerdo con su naturaleza le corresponde la guarda y promoción de los derechos humanos, la protección del interés público y la vigilancia de la conducta de quienes desempeñan funciones públicas (*Ley 136 de 1994 - EVA - Función Pública*, n.d.) debe ser el referente de transparencia, efectividad y confiabilidad. Además, por ser un órgano de control, la Personería de Medellín, está obligada a reportar los avances en gestión de Política Pública Gobierno Digital mediante el FURAG (Formulario Único de Reporte Avance a la Gestión). Este reporte debe ejecutarse cadaaño por el jefe de planeación de la organización. El objeto principal de la MDI (Medición del Desempeño Institucional) es; medir la gestión y el desempeño de las entidades públicas del orden nacional y territorial, en el marco de los criterios y estructura temática tanto de MIPG (Modelo Integrado de Planeación y Gestión) como de MECI (Modelo Estándar de Control Interno).

En junio 23 de 2021 el Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP) de Colombia, presentó el informe con los resultados del Índice de desempeño institucional de 2018 hasta 2020, con proyección 2021. A nivel de entidades territoriales se pactó un de aumento de 5 puntos para el cuatrienio 2018 – 2021 (DAFP-2021). Con base en este informe las recomendaciones más relevantes que hace el DAFP para las entidades organizaciones de nación, territoriales y descentralizadas en cuanto al índice de desempeño institucional se enfocaron en el mejoramiento de las siguientes políticas:

POLÍTICA	CONCEPTO	CONTEXTO ORGANIZACIONAL
Política de Racionalización de Trámites	Consiste en reducir los costos de los trámites mediante su	Se necesita implementar más campañas de divulgación en cuanto

	implementación de forma clara sencilla y limpia en los procedimientos internos y externos la organización.	al uso de recursos tecnológicos disponibles para la realización de trámites, gestión de servicios y recursos de los ciudadanos, funcionarios y colaboradores de la organización de forma más ágil para evitar retrasos, duplicidad de tareas y derroche de recursos.
Política de Gestión Documental	Consiste en implementar actividades para la administración electrónica de documentos, la seguridad de la información e interoperabilidad en cumplimiento de las políticas y lineamientos de la gestión documental y administración de archivos.	Se necesita implementar un modelo de gestión documental transversal para que integre todos los canales de servicio de la organización, que garantice la trazabilidad, generando un radicado único y consecutivo por cada servicio.
Política de seguridad digital	Fortalecer la capacidad de las entidades para identificar, gestionar, tratar y mitigar los riesgos de seguridad digital en las actividades de la entidad	Se necesita implementar políticas para administrar autenticación y modo de recuperación de las credenciales de usuario, mejorar los hábitos en cuanto al tratamiento de los datos que se utilizan en la organización.

Tabla 3. Recomendaciones DAFP medición del Índice de Desempeño Institucional (DAFP-2021).

En este sentido, el proyecto aquí propuesto contribuye a mejorar las prácticas relacionadas con las tres políticas sugeridas como parte de las recomendaciones del DAFP pues contar con una arquitectura integrada eliminará la duplicación de tareas lo que favorece la seguridad digital, la racionalización de trámites y la gestión documental.

5. MARCO TEÓRICO

Las tecnologías de la información se constituyen la columna vertebral de los distintos sistemas que como humanidad hemos construido durante años, las TI se encuentran inmersas en organizaciones de todos los tipos, tamaños y sectores que componen la sociedad, desde el comercio informal, pymes, organizaciones privadas, con o sin ánimo de lucro, el sector bancario, los mercados bursátiles, industrias del campo, entre otras. Es así como los siglos XIX y XX le han permitido a la sociedad experimentar tres revoluciones industriales y tecnológicas (Rozo-García, 2020) desde 1784 hasta 1990. Actualmente la humanidad está pasando por la cuarta revolución industrial denominada la por algunos autores como la era de la digitalización revolución 4.0 (Escobar Borja et al., 2020) la cual se basa en el uso de sistemas computacionales, físicos y cibernéticos. La revolución 4.0 es toda una revolución donde las tecnologías de información cambian el carácter de las relaciones entre proveedores, productores y consumidores (Rozo-García, 2020), a diario los seres humanos y las computadoras intercambian información a través de diversas plataformas tecnológicas; redes sociales, Smart phone, computadores personales, cajeros automáticos, nubes de almacenamiento e información, entre otros.

5.1 CONCEPTOS GENERALES DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE

El marco conceptual sobre el cual se desarrolla este proyecto está constituido como eje principal por la ingeniería del software y tiene como objeto el diseño de una arquitectura de software que cumpla con los elementos de diseño arquitecturales necesarios para la integración e interoperabilidad de las plataformas SIP y Personería en Línea dentro la organización pública local Personería de Medellín. Las definiciones de conceptos más generales se describen a continuación:

Arquitectura de software:

Una arquitectura de software es la descripción de un sistema de software en términos de sus principales componentes, sus relaciones y la información que pasa entre ellos (Nieto Lemus, 2015). Por otra parte el SEI plantea que la Arquitectura de Software se refiere a “las estructuras de un sistema, compuestas de elementos con propiedades visibles de forma externa y las relaciones que existen entre ellos (Engineering Institute (SEI)). La IEEE por su parte describe la Arquitectura de Software como la organización fundamental de un sistema encarnada en sus **componentes**, las **relaciones entre ellos** y el **ambiente** y los **principios que orientan su diseño y evolución** (IEEE Estandar 1471-2000).

Arquitecturas de integración:

Se refiere a todos los elementos que hacen parte de un modelo de integración de sistemas heterogéneos y distribuidos; los componentes, sus relaciones, los estándares y lineamientos que guían su uso y evolución (Chaparro, 2021) ^[OBJ.].

Arquitectura de software on premise:

On-premise significa en español “en las instalaciones propias” o “in situ”. Esta definición de on-premises se refiere a la utilización de servidores y entorno informático propios de la empresa. Cuando se recurre a este modelo de utilización, el cliente alquila, en calidad de titular de la licencia, un software basado en servidor que se instala en un servidor propio o alquilado. Puesto que el titular de la licencia opera el software en su propio centro de datos y en hardware propio o alquilado, también se denomina “inhouse” (Digital guide ionos, 2020).

Arquitectura de software on cloud:

Gartner define la nube como un estilo de computación en el que capacidades TI escalables y elásticas son entregadas en forma de servicio utilizando tecnologías Internet (*No Title*, n.d.). Según la octava acepción del Diccionario de la Lengua Española de la RAE, la nube es un Espacio de almacenamiento y procesamiento de datos y archivos ubicado en internet, al que puede acceder el usuario desde cualquier dispositivo.

Private cloud:

La infraestructura de una nube privada esta operada únicamente por una organización. Puede ser administrada por la organización o por un tercero y puede existir dentro de la misma (On Premises) o fuera de la misma (Off Premises). (NIST 2009). En general, en el modelo de nube privada la responsabilidad de la gestión de seguridad y la operación de los servidores son responsabilidad del área de TI interna de la organización.

Hybrid cloud:

Es la composición de dos o más nubes, por ejemplo: privada y pública, que permanecen como entidades únicas pero que coexisten por tener tecnologías que permiten compartir datos o aplicaciones entre las mismas. (NIST). Este modelo pretende aprovechar las mejores características de los modelos públicos y privados. Las nubes híbridas son nubes privadas que pueden tener acceso a los recursos de cómputo de la organización, como una extensión de su centro de datos.

Atributos de calidad:

Un atributo de calidad es una propiedad medible de un sistema, que indica qué tan bien el sistema satisface las necesidades de las partes interesadas (Bass, Clements and Kazman-2021).

Vistas de arquitectura de software:

¿Qué es un punto de vista?:

Un punto de vista de una arquitectura es un subconjunto de componentes y relaciones, provenientes de una o varias estructuras, con un significado o interés particular dentro del sistema.

¿Qué es una vista?:

Una vista es el conjunto de documentos concretos de un punto de vista sobre una arquitectura específica. (Chaparro, 2020)

Patrón arquitectónico:

Es una solución general y reutilizable a un problema común en la arquitectura de software dentro de un contexto dado. Los patrones arquitectónicos son similares al patrón de diseño de software, pero tienen un alcance más amplio.

Arquitectura por capas:

Este patrón se puede utilizar para estructurar programas que se pueden descomponer en grupos de subtareas, cada una de las cuales se encuentra en un nivel particular de abstracción. Cada capa proporciona servicios a la siguiente capa superior.

Las 4 capas más comúnmente encontradas de un sistema de información general son las siguientes.

- Capa de presentación (también conocida como capa UI)
- Capa de aplicación (también conocida como capa de servicio)
- Capa de lógica de negocios (también conocida como capa de dominio)
- Capa de acceso a datos (también conocida como capa de persistencia)

Uso:

- Aplicaciones de escritorio generales.
- Aplicaciones web de comercio electrónico.

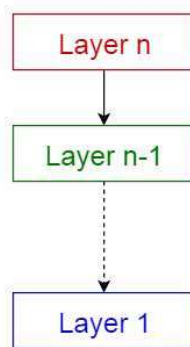


Figura 4 Arquitectura por capas.

Arquitectura cliente servidor:

Este patrón consiste en dos partes; un servidor y múltiples clientes. El componente del servidor proporcionará servicios a múltiples componentes del cliente. Los clientes solicitan servicios del servidor y el servidor proporciona servicios relevantes a esos clientes. Además, el servidor sigue escuchando las solicitudes de los clientes.

Uso:

- Aplicaciones en línea como correo electrónico, uso compartido de documentos y banca.

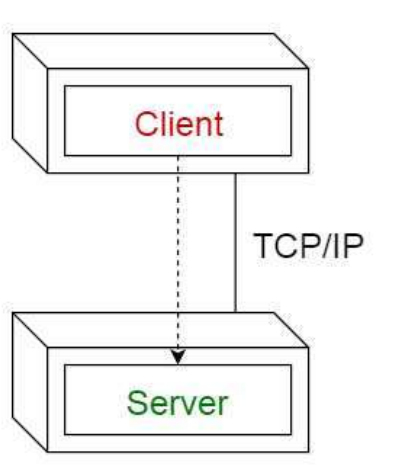


Figura 5 Arquitectura cliente servidor.

Patrón maestro-esclavo:

Este patrón consiste en dos partes; maestro y esclavos. El componente maestro distribuye el trabajo entre componentes esclavos idénticos y calcula el resultado final de los resultados que devuelven los esclavos.

Uso:

- En la replicación de la base de datos, la base de datos maestra se considera como la fuente autorizada y las bases de datos esclavas se sincronizan con ella.
- Periféricos conectados a un bus en un sistema informático (unidades maestra y esclava).

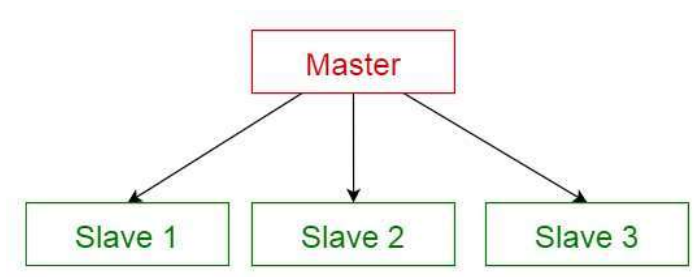


Figura 6 Patrón Maestro esclavo.

Pipe and filter pattern (Patrón de filtro de tubería)

Este patrón se puede usar para estructurar sistemas que producen y procesan una secuencia de datos. Cada paso de procesamiento se incluye dentro de un componente de filtro. Los datos que se procesarán se pasan a través de las tuberías. Estas tuberías se pueden utilizar para el almacenamiento en búfer o con fines de sincronización.

Uso:

- Compiladores Los filtros consecutivos realizan análisis léxico, análisis sintáctico y generación de código.
- Flujos de trabajo en bioinformática.

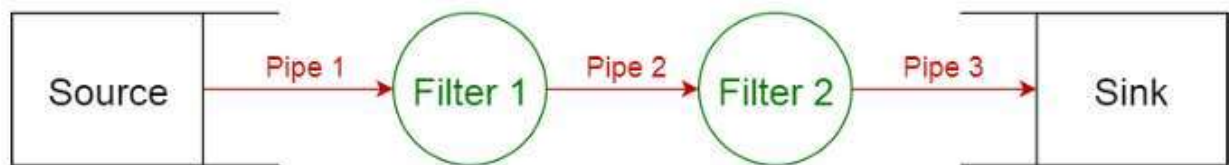


Figura 7 Pipe and Filter Pattern

Patrón del agente (Broker)

Este patrón se usa para estructurar sistemas distribuidos con componentes desacoplados. Estos componentes pueden interactuar entre sí mediante invocaciones de servicios remotos. Un componente de intermediario es responsable de la coordinación de la comunicación entre los componentes.

Los servidores publican sus capacidades (servicios y características) a un intermediario. Los clientes solicitan un servicio del intermediario y el intermediario redirecciona al cliente a un servicio adecuado desde su registro.

Uso:

- Software de Message Broker como Apache ActiveMQ , Apache Kafka , RabbitMQ y JBoss Messaging .

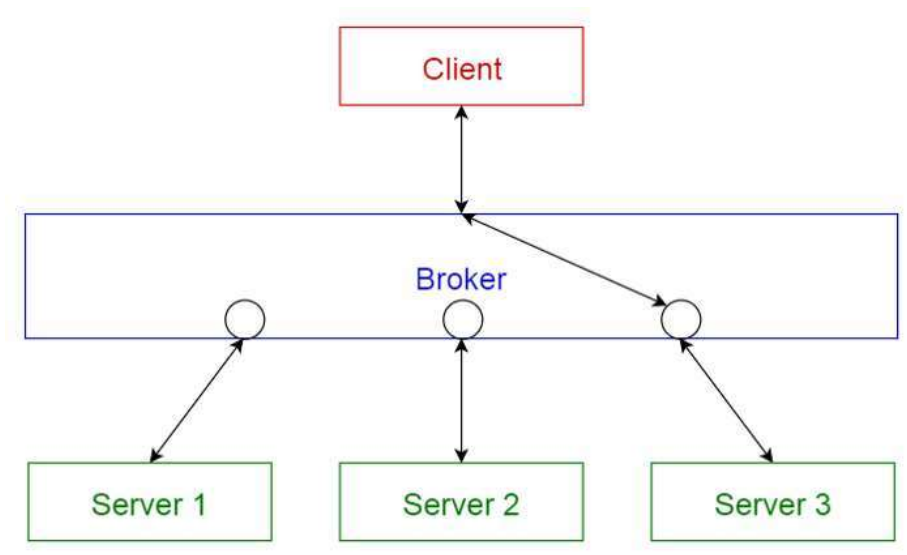


Figura 8 Broker Pattern

Patrón de igual a igual (Peer to peer pattern)

En este patrón, los componentes individuales se conocen como pares. Los pares pueden funcionar tanto como un cliente, solicitando servicios de otros pares, y como un servidor , proporcionando servicios a otros pares. Un par puede actuar como un cliente o como un servidor o como ambos, y puede cambiar su rol dinámicamente con el tiempo.

Uso:

- Redes de intercambio de archivos como Gnutella y G2)
- Protocolos multimedia como P2PTV y PDTP .

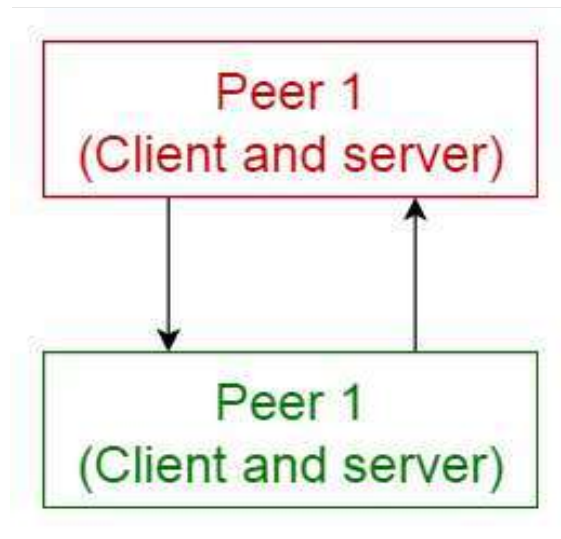


Figura 9 Peer to peer Pattern

Patrón de bus de evento (Event driver pattern):

Este patrón trata principalmente con eventos y tiene 4 componentes principales; fuente de evento, escucha de evento, canal y bus de evento. Las fuentes publican mensajes en canales particulares en un bus de eventos. Los oyentes se suscriben a canales particulares. Los oyentes son notificados de los mensajes que se publican en un canal al que se han suscrito anteriormente.

Uso:

- Desarrollo de Android
- Servicios de notificación

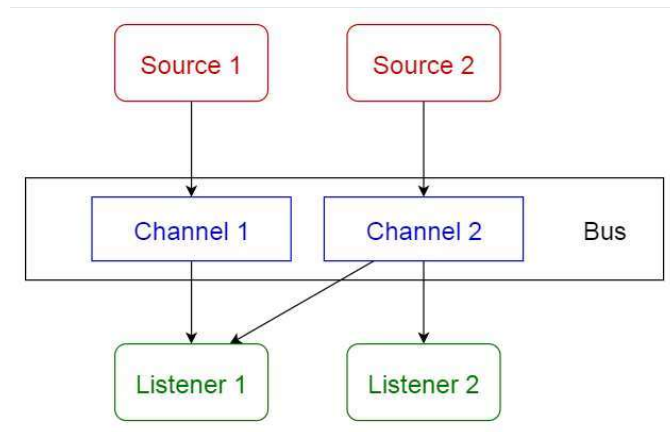


Figura 10 Event driver Pattern

Patrón de modelo-vista-controlador:

Este patrón, también conocido como patrón MVC, divide una aplicación interactiva en 3 partes, como:

1. **Modelo:** contiene la funcionalidad y los datos básicos.
2. **Vista:** muestra la información al usuario (se puede definir más de una vista).
3. **Controlador:** maneja la entrada del usuario.

Esto se hace para separar las representaciones internas de información de las formas en que se presenta y acepta la información del usuario. Desacopla los componentes y permite la reutilización eficiente del código.

Uso:

- Arquitectura para aplicaciones World Wide Web en los principales lenguajes de programación.
- Marcos web como Django y Rails .

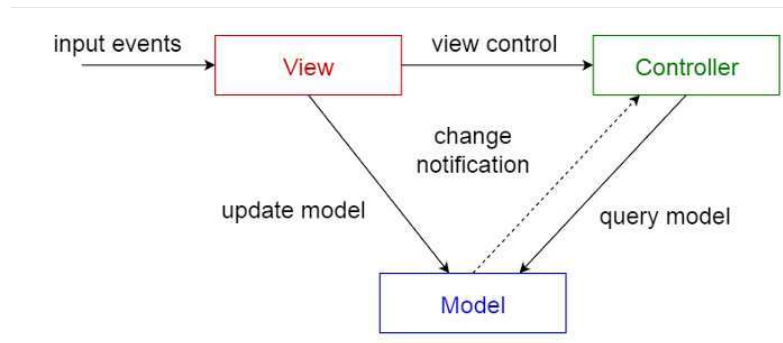


Figura 11 Model, View, Controller Pattern

Patrón de pizarra:

Este patrón es útil para problemas para los que no se conocen estrategias de solución deterministas. El patrón de pizarra consta de 3 componentes principales así:

- Pizarra: una memoria global estructurada que contiene objetos del espacio de solución.
- Fuente de conocimiento: módulos especializados con su propia representación.
- Componente de control: selecciona, configura y ejecuta módulos.
- Todos los componentes tienen acceso a la pizarra. Los componentes pueden producir nuevos objetos de datos que se agregan a la pizarra. Los componentes buscan tipos particulares de datos en la pizarra, y pueden encontrarlos por coincidencia de patrones con la fuente de conocimiento existente.

Uso:

- Reconocimiento de voz
- Identificación y seguimiento del vehículo
- Identificación de la estructura proteica
- Sonar señala la interpretación

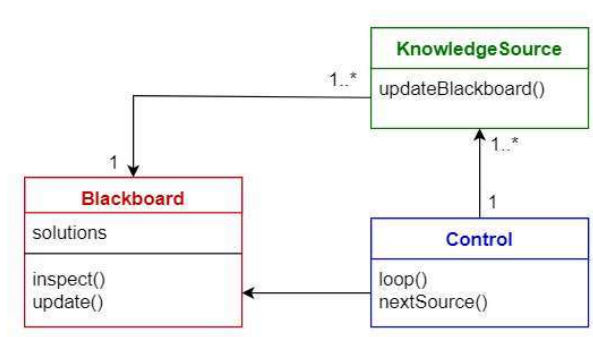


Figura 12 Patrón Pizarra

Patrón de intérprete:

Este patrón se usa para diseñar un componente que interpreta programas escritos en un lenguaje dedicado. Especifica principalmente cómo evaluar las líneas de programas, conocidas como oraciones o expresiones escritas en un idioma particular. La idea básica es tener una clase para cada símbolo del idioma.

Uso:

- Lenguajes de consulta de base de datos como SQL.
- Idiomas utilizados para describir los protocolos de comunicación.

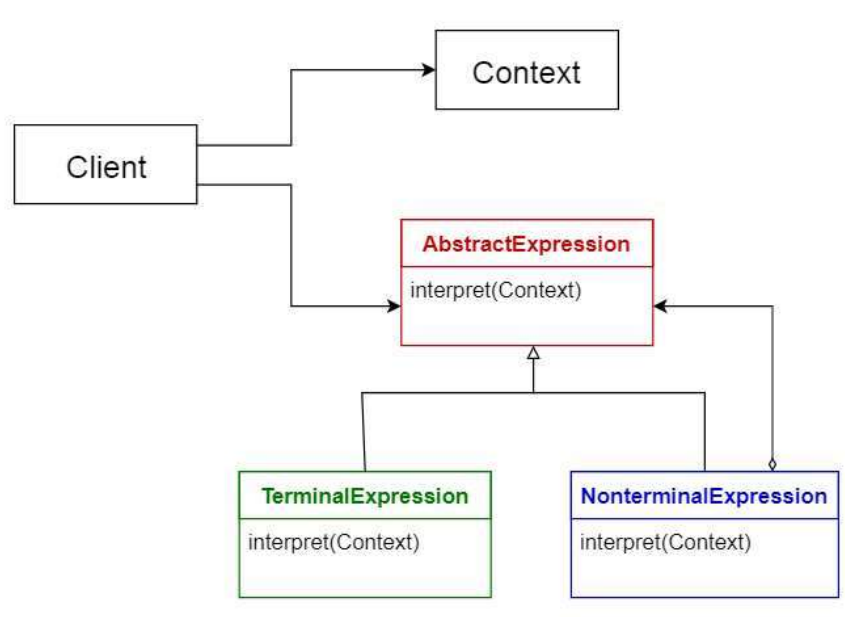


Figura 13 Patrón Intérprete

Arquitectura enfocada a micro servicios: La arquitectura de microservicios (del inglés Micro Services Architecture) es un método de desarrollo de software que consiste en **construir una aplicación como un conjunto de pequeños servicios**, con operaciones bien definidas e independientes entre sí.

Cada microservicio ejecuta su propio proceso y se encarga de implementar una funcionalidad completa del negocio. Puede estar programado en distintos lenguajes y usar diferentes tecnologías de almacenamiento de datos. A la hora de hacer un despliegue, cada servicio se hace de forma independiente.

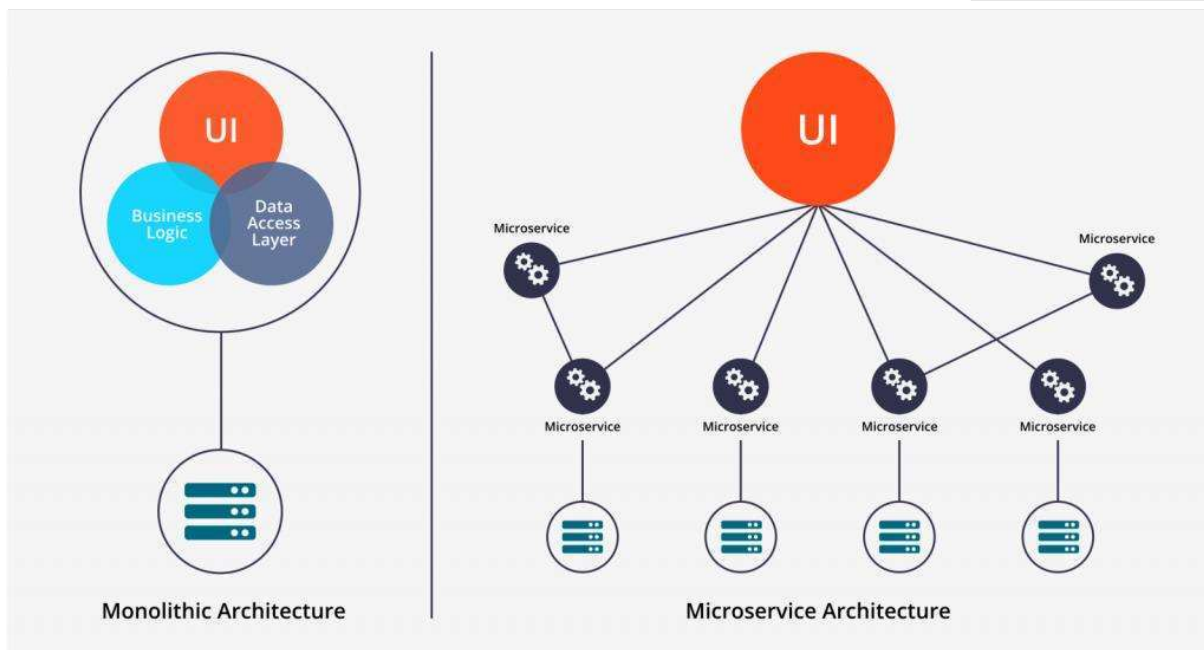


Figura 14 Arquitectura enfocada a micro servicios

Arquitectura SOA:

La arquitectura orientada a los servicios (SOA) es un tipo de diseño de software que permite reutilizar sus elementos gracias a las interfaces de servicios que se comunican a través de una red con un lenguaje común.

Un servicio es una unidad autónoma de una o más funciones del software diseñada para realizar una tarea específica, como recuperar cierta información o ejecutar una operación. Contiene las integraciones de datos y código que se necesitan para llevar a cabo una función empresarial completa y diferenciada. Se puede acceder a él de forma remota e interactuar con él o actualizarlo de manera independiente.

En otras palabras, la SOA integra los elementos del software que se implementan y se mantienen por separado, y permite que se comuniquen entre sí y trabajen en conjunto para formar una aplicación en distintos sistemas.

¿Cómo funciona la arquitectura SOA?:

Antes de que se empezara a utilizar la SOA a fines de los noventa, era muy difícil conectar una aplicación con los servicios alojados en otro sistema, y se necesitaba una integración profunda de punto a punto (conectividad, enrutamiento, traducción de los modelos de datos, etc.). Luego, los desarrolladores debían repetir el proceso para cada proyecto nuevo. Este modelo se conocía como "monolítico", ya que el código para toda la aplicación formaba parte de una sola implementación. Si algo no funcionaba correctamente, había que

darla de baja por completo hasta que se solucionaran los problemas, para luego volverla a implementar como una versión nueva.

Dado que la SOA expone los servicios utilizando protocolos estándar de red para enviar solicitudes o acceder a los datos (p. ej., SOAP, JSON, ActiveMQ o Apache Thrift), no es necesario que los desarrolladores realicen las integraciones desde cero. De hecho, pueden utilizar los patrones llamados buses de servicios empresariales (ESB) para integrar un elemento centralizado y los sistemas de backend, y ponerlos a disposición de todos como interfaces de servicios.

En la SOA, los servicios se comunican por medio de un sistema "sin conexión directa". Se trata de un método para interconectar los elementos en un sistema o una red, de manera que puedan transmitir información o coordinar un proceso sin depender tanto unos de otros. Como consecuencia, se crea una nueva aplicación.

Ventajas de la arquitectura SOA frente al enfoque monolítico:

- **Comercialización más rápida y mayor flexibilidad:** la posibilidad de reutilizar los servicios que ofrece la SOA agiliza y simplifica el proceso de ensamblaje de las aplicaciones. Los desarrolladores no se ven obligados a empezar siempre desde cero, como es el caso con las aplicaciones monolíticas.
- **Uso de la infraestructura heredada en los mercados nuevos:** la SOA permite que los desarrolladores tomen las funciones de una plataforma o un entorno y las amplíen e implementen en otros.
- **Reducción de los costos gracias a una mayor agilidad y un desarrollo más eficiente**
- **Mantenimiento sencillo:** dado que todos los servicios son autónomos e independientes, se puede modificar y actualizar cada uno cuando sea necesario, sin afectar al resto.
- **Escalabilidad:** la SOA posibilita la ejecución de los servicios en varios lenguajes de programación, servicios y plataformas, lo cual aumenta la escalabilidad de forma considerable. Además, utiliza un protocolo de comunicación estandarizado para que las empresas puedan disminuir la interacción entre los clientes y los servicios, lo cual permite ampliar las aplicaciones con menos presiones e inconvenientes.
- **Mayor confiabilidad:** la SOA genera aplicaciones más confiables, ya que es más fácil depurar servicios pequeños que un código de gran volumen.
- **Gran disponibilidad:** las instalaciones de la SOA están disponibles para todos.

Arquitectura por componentes:

Una arquitectura basada en componentes describe una aproximación de ingeniería de software al diseño y desarrollo de un sistema. Esta arquitectura se enfoca en la descomposición del diseño en componentes funcionales o lógicos que expongan interfaces de comunicación bien definidas. Esto provee un nivel de abstracción mayor que los principios de orientación por objetos y no se enfoca en asuntos específicos de los objetos como los protocolos de comunicación y la forma como se comparte el estado.

El estilo de arquitectura basado en componentes tiene las siguientes características:

- Es un estilo de diseño para aplicaciones compuestas de componentes individuales.
- Pone énfasis en la descomposición del sistema en componentes lógicos o funcionales que tienen interfaces bien definidas.
- Define una aproximación de diseño que usa componentes discretos, los que se comunican a través de interfaces que contienen métodos, eventos y propiedades.

Principios Fundamentales:

Un componente es un objeto de software específicamente diseñado para cumplir con cierto propósito. Los principios fundamentales cuando se diseña un componente es que estos deben ser:

- **Reusable.** Los componentes son usualmente diseñados para ser utilizados en escenarios diferentes por diferentes aplicaciones, sin embargo, algunos componentes pueden ser diseñados para tareas específicas.
- **Sin contexto específico.** Los componentes son diseñados para operar en diferentes ambientes y contextos. Información específica como el estado de los datos deben ser pasadas al componente en vez de incluirlos o permitir al componente acceder a ellos.
- **Extensible.** Un componente puede ser extendido desde un componente existente para crear un nuevo comportamiento.
- **Encapsulado.** Los componentes exponen interfaces que permiten al programa usar su funcionalidad. Sin revelar detalles internos, detalles del proceso o estado.
- **Independiente.** Los Componentes están diseñados para tener una dependencia mínima de otros componentes. Por lo tanto, los componentes pueden ser instalados en el ambiente adecuado sin afectar otros componentes o sistemas.

Beneficios:

Los siguientes son los principales beneficios del estilo de arquitectura basado en componentes:

- **Facilidad de Instalación.** Cuando una nueva versión esté disponible, usted podrá reemplazar la versión existente sin impacto en otros componentes o el sistema como un todo.
- **Costos reducidos.** El uso de componentes de terceros permite distribuir el costo del desarrollo y del mantenimiento.
- **Facilidad de desarrollo.** Los componentes implementan una interface bien definida para proveer la funcionalidad definida permitiendo el desarrollo sin impactar otras partes del sistema.
- **Reusable.** El uso de componentes reutilizables significa que ellos pueden ser usados para distribuir el desarrollo y el mantenimiento entre múltiples aplicaciones y sistemas.
- **Mitigación de complejidad técnica.** Los componentes mitigan la complejidad por medio del uso de contenedores de componentes y sus servicios. Ejemplos de servicios de componentes incluyen activación de componentes, gestión de la vida de los componentes, gestión de colas de mensajes para métodos del componente y transacciones.

Ejemplos

Tipos comunes de componentes usados en aplicaciones incluyen:

- Componentes de interfaz de usuario, como grillas, botones, etc., generalmente conocidos como “controles”.
- Componentes de ayuda que exponen un conjunto específico de funciones usados por otros componentes.
- Componentes que se no se usan con mucha frecuencia o son intensivos en recursos y deben ser actividades usando una aproximación de solo en el momento justo (Just in Time (JIT)). Estos son comunes en escenarios de componentes distribuidos o en componentes remotos.
- Componentes encolados, aquellos cuyos métodos pueden ser ejecutados de forma asíncrona usando colas de mensajes del tipo almacenamiento, entrega.

5.2 MARCO JURÍDICO Y NORMATIVO

¿Qué es un gobierno transparente?:

Es un Gobierno transparente, es aquel que publica oportunamente datos abiertos de las actividades de sus diferentes organismos, bien sea para dar respuesta a los requerimientos de la ciudadanía o bien por iniciativa propia. Con esto se busca no solo poner un alto a la corrupción, sino también garantizar el derecho de los ciudadanos a conocer lo que los gobiernos hacen con sus impuestos (Toro-García et al., 2020).

¿Qué es la política pública Gobierno Digital?:

Gobierno Digital es la política pública liderada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -MinTIC, que tiene como objetivo “Promover el uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones para consolidar un Estado y ciudadanos competitivos, proactivos, e innovadores, que generen valor público en un entorno de confianza digital” (MinTIC, 2019).

En materia de Gobierno Digital, Colombia cuenta con una política de Estado que ha venido evolucionando permanentemente en su alcance e implementación, reconociendo el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC, como un instrumento fundamental para mejorar la gestión pública y la relación del Estado con los ciudadanos. En este sentido, la “Estrategia de Gobierno en Línea”, que evoluciona a “Política de Gobierno Digital”, ha presentado cambios importantes que han trazado su evolución



Figura 15; Evolución estrategia gobierno en línea – política Gobierno digital (MinTIC, 2019).

Principales cambios Estrategia Gobierno en Línea y Política de Gobierno Digital

Elemento	Estrategia Gobierno en Línea	Política de Gobierno Digital	Principales Cambios
Objetivo	Garantizar el máximo aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con el fin de contribuir con la construcción de un Estado abierto, más eficiente, más transparente y más participativo y que preste mejores servicios con la colaboración de toda la sociedad	Promover el uso y aprovechamiento de las TIC para consolidar un Estado y ciudadanos competitivos, proactivos, e innovadores, que generen valor público en un entorno de confianza digital.	La nueva política de Gobierno digital busca el aprovechamiento de la tecnología no sólo por parte del Estado, sino de los ciudadanos, usuarios y grupos de interés, de manera que éstos adquieran competencias y capacidades específicas para la satisfacción de necesidades y la solución de problemáticas públicas.
Estructura	<p>La Estrategia se organizaba a través de cuatro componentes: TIC para Gobierno Abierto, TIC para Servicios, TIC para Gestión y Seguridad y Privacidad de la Información. Estos componentes a su vez se desagregaban en logros, criterios y subcriterios:</p> <p>1. TIC para Gobierno Abierto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transparencia • Participación • Colaboración <p>2. TIC para Servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servicios Centrados en el usuario • Sistema Integrado de PQRD • Trámites y Servicios en Línea <p>3. TIC para Gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de T.I. • Gobierno de T.I. • Información • Sistemas de Información • Servicios Tecnológicos • Uso y Apropiación • Capacidades institucionales <p>4. Seguridad y Privacidad de la Información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición del marco de seguridad 	<p>La política de Gobierno digital se organiza a través de dos componentes que son las líneas de acción que orientan el desarrollo y la implementación de la Política: TIC para el Estado y TIC para la Sociedad; tres habilitadores transversales que son los elementos fundamentales que permiten el desarrollo de los componentes: Arquitectura, Seguridad de la Información y servicios Ciudadanos Digitales. La articulación de estos elementos, apuntan al logro de cinco propósitos de política de Gobierno Digital.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Habilitar y mejorar la provisión de Servicios Digitales de confianza y calidad. 2. Lograr procesos internos, seguros y eficientes a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión de tecnologías de información. 3. Tomar decisiones basadas en datos a partir del aumento el uso y aprovechamiento de la información. 4. Empoderar a los ciudadanos a través de la consolidación de un Estado Abierto. 5. Impulsar el desarrollo de territorios y ciudades inteligentes para la solución de retos y problemáticas sociales a través del aprovechamiento de las TIC. 	<p>Con esta nueva estructura se espera que las entidades públicas desarrollen Gobierno Digital a través de acciones más articuladas que impacten tanto la gestión interna de las entidades (back office), así como el servicio que prestan a ciudadanos, usuarios y grupos de interés (front office).</p> <p>Adicionalmente, la nueva política incluye una adaptación de sus elementos habilitantes, para permitir que entidades con diferentes capacidades y recursos, puedan hacer u</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación del plan de seguridad • Monitoreo y mejoramiento continuo 		
Responsables de la implementación	El representante legal de la entidad era el responsable de coordinar la implementación de la Estrategia y el comité de desarrollo administrativo (en el nivel nacional) o consejo de Gobierno (en el nivel territorial), eran las instancias encargadas de orientar la implementación de la política.	<p>Con la nueva política de Gobierno Digital, se busca articular los diferentes actores que participan en el desarrollo de Gobierno Digital en el país:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líder de la política de Gobierno Digital. Ministerio TIC a través de la Dirección de Gobierno Digital. • Responsable institucional de la política de Gobierno Digital. Representante Legal de cada sujeto obligado. • Responsable de orientar la implementación de la Política de Gobierno Digital. Comités institucionales de Gestión y Desempeño. • Responsable de liderar la implementación de la Política de Gobierno Digital. Director, jefe de oficina o Coordinador de Tecnologías y Sistemas de la Información y las Comunicaciones o quien haga sus veces. Las demás áreas serán corresponsables de la implementación de la Política de Gobierno Digital en los temas de su competencia. 	<p>Con este esquema, se establece la institucionalidad para el desarrollo de Gobierno Digital en el país y se asignan roles y responsabilidades a los diferentes actores que han venido trabajando en la implementación.</p> <p>También se desarrolla un esquema institucional alineado con el Decreto 1499 de 2017, en donde se ajustaron las instancias de dirección y coordinación del Sistema de Planeación y Gestión y se crearon los comités institucionales, departamentales, distritales y municipales de gestión y desempeño.</p>
Seguimiento y Evaluación	El seguimiento y evaluación de la Estrategia, se realizaba a través de porcentajes y plazos de cumplimiento, establecidos para entidades públicas nacionales y territoriales.	<p>El seguimiento y evaluación de Gobierno Digital se realizará a través de indicadores de cumplimiento y de resultado. Así mismo, se realizarán mediciones de calidad a través del sello de excelencia de Gobierno Digital.</p> <p>El seguimiento y evaluación del avance de la política se realizará con un enfoque de mejoramiento continuo, verificando que cada sujeto obligado, presente resultados anuales mejores que en la vigencia anterior y teniendo en cuenta los criterios diferenciales establecidos</p>	El nuevo esquema de medición permite que las entidades reporten el logro de los propósitos de Gobierno digital, a partir de los diferentes proyectos e iniciativas que hacen uso de TIC, en el marco de la planeación estratégica, planes sectoriales y planes institucionales. El avance en la implementación de la política será medido a partir de las metas y los avances reportados por la entidad en cada vigencia.

Tabla 5 Principales cambios estrategia gobierno en línea y política pública gobierno digital

En Colombia para las entidades públicas de orden nacional, departamental y local, en cabeza de los ministerios y órganos de control, se han establecido 3 factores clave para la gestión de TI en marcado en el modelo global E-government (Gobierno inteligente):

Factor Político:

la definición de políticas claras de TI, permite el cierre de la brecha digital y el aumento significativo en el acceso a las TI, disminuyendo los focos de ineficiencia que se traducen en duplicación de tareas, y derroche de cursos.

Factor Tecnológico:

la dinámica de desarrollo y avance de las tecnologías de información deben consideras las siguientes características del contexto de E-government; interoperabilidad, datos compartidos, disponibilidad e innovación, considerando los componentes tecnológicos de bigdata, internet de las cosas, datos abiertos, apps aplicaciones móviles entre otros.

Factor Social:

La innovación en el gobierno está relacionada con ideas novedosas para prestar servicios, generalmente orientada a cambios organizacionales y en generación de nuevas políticas para proveer servicios pertinentes accesibles, eficientes y oportunos a los ciudadanos, facilitando la construcción de soluciones conjuntas e innovadoras.

Momentos política de Gobierno Digital

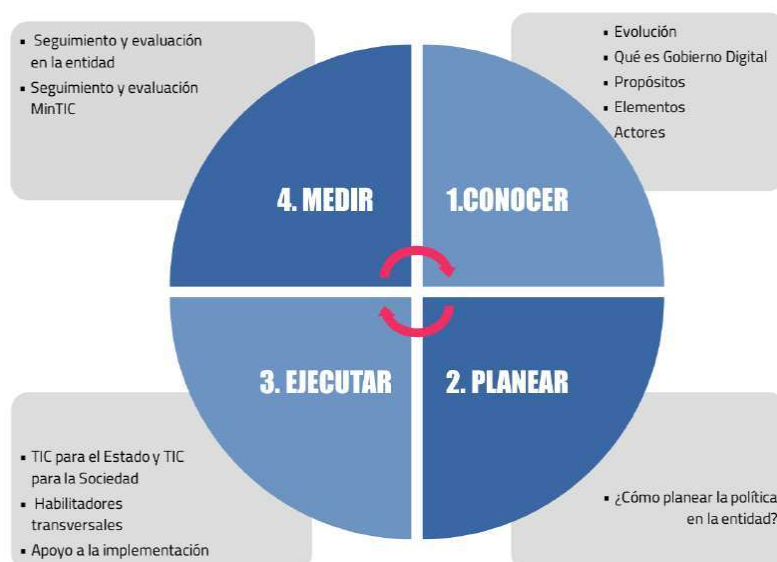


Figura 16; Momentos política de gobierno digital; (MinTIC, 2019)

Ministerio Público:

De conformidad con el artículo 118 de la Constitución de 1991: “Al Ministerio Público corresponde la guarda y promoción de los derechos humanos, la protección del interés público y la vigilancia de la conducta oficial de quienes desempeñan funciones públicas. El Ministerio Público será ejercido por el Procurador General de la Nación, por el Defensor del Pueblo, por los procuradores delegados y los agentes del ministerio público, ante las autoridades jurisdiccionales, por los personeros municipales y por los demás funcionarios que determine la ley.”

La **Personería de Medellín**: Es un ente de control perteneciente al Ministerio público, con circunscripción local en la ciudad de Medellín – Colombia. Las personerías ejercerán las funciones del Ministerio Público que les confieren la Constitución Política y la ley, así como las que reciba por delegación de la Procuraduría General de la Nación (Ley 136 de 1994 - EVA - Función Pública, n.d.). “Organismo autónomo de control, integrado por la Procuraduría General de la República y la Defensoría del Pueblo, esta última creada por la Constitución de 1991. El artículo 119 constitucional prescribe: El Ministerio Público será ejercido por el Procurador General de la Nación, por el Defensor del Pueblo, por los procuradores delegados y los agentes del Ministerio Público, ante las autoridades jurisdiccionales, por los personeros municipales. Al Ministerio Público corresponde la guarda y promoción de los derechos humanos, la protección del interés público y la vigilancia de la conducta oficial de quienes desempeñan funciones públicas” (Organigrama Organismos de Control, n.d.).



Figura 17; Organigrama entes de control Colombia (Función pública, 2021)

ÍNDICE DE GOBIERNO DIGITAL:

- Permite entender la situación real de cada entidad en términos de la implementación de la política gobierno digital
- Permite tomar decisiones y definir acciones orientadas a mejorar los resultados en entidades públicas (generar valor público)

FURAG (Formulario Único de Reportes de Avances de Gestión)

5.3 TRABAJOS RELACIONADOS

A continuación, se traen a colación algunos trabajos relacionados con el área de estudio (Arquitectura de software de integración) que se han tenido en cuenta para el desarrollo esta investigación. A un que estas investigaciones no son aplicadas directamente a el caso gobiernos inteligentes, reúnen los elementos que se requieren en el diseño e implementación de arquitecturas de integración.

En 2020 Zoraida Mamani, Luz Del Pino, Juan Gonzales miembros de los grupos de investigación ingeniería Web y Desarrollo de Video juegos Innovadores Facultad de Ingeniería Industrial - UNMSM, publicaron un artículo titulado **Arquitectura basada en Microservicios y DevOps para una ingeniería de software continua**, la propuesta contempla una Capa de Datos, una Capa de Microservicios o Backend y una Capa de Presentación o Frontend, una Capa de Infraestructura en la Nube y Devops como perspectiva transversal a todas las capas permitiendo la reducción de la brecha entre desarrollo y operaciones con entregas e integración continua del software. La Arquitectura se implementó en el Proyecto SIGAP, con la participación de estudiantes de los cursos Taller de Construcción de Software y de Sistemas durante los semestres académicos 2018-1, 2018-2, 2019-1 y 2019- 2 permitiendo aplicar y evaluar la cultura DevOps en la formación de equipos ágiles y altamente motivados con una formación basada en competencias según el perfil de egreso de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática (Mamani Rodríguez et al., 2020).

En 2015 ALBA CONSUELO NIETO LEMUS Msc. Ingeniería de Sistemas y Computación Universidad Distrital Francisco José de Caldas publicó un artículo de investigación científica e innovación en la revista GTI (Gerencia Tecnológica Informática) VOL 14 Nº 38, pag 31 – 41 titulado **Arquitectura por componentes jee, un caso práctico**. El desarrollo de software basado en componentes surge como una línea de la ingeniería del software que construye y utiliza técnicas para la implementación de sistemas abiertos y distribuidos mediante el ensamblaje de partes reutilizables. El proyecto tuvo por objetivo mostrar cómo integrar frameworks como Seam, EJB, Hibernate y RichFaces con la arquitectura por componentes JEE para facilitar el proceso de desarrollo y promover la reutilización, escalabilidad y mantenimiento de una aplicación de

software para gestionar comisiones de estudio y permisos académicos concedidos a los docentes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Nieto Lemus, 2015).

En 2014 Picón, Darío Fontana, Fernando Martin, Adriana Elba desarrollaron un proyecto de Investigación titulado: **Integración de Procesos de Negocio aplicando Servicios Web Un Modelo para el BPI en el dominio de las PyMEs para la** Universidad Nacional de la Patagonia Austral. En este trabajo los autores hirieron un análisis de la relación entre los Servicios Web y los procesos de negocio. Se demostró que un Servicio Web se puede usar como la implementación de una actividad dentro de un proceso de negocio, y que un proceso a su vez puede exteriorizarse como Servicio Web. Esta cualidad permitirá conformar jerarquías o composiciones de Procesos de Negocio para brindar soluciones BPI menos acopladas y reusables. Aunque en este enfoque de Servicios Web es fácil exponer una aplicación como un servicio, algunas aplicaciones de software existentes en las organizaciones podrían requerir modificaciones (Picón et al., 2014).

En 2019 María Julia Blas, Horacio Leone, Silvio Gonnet de la Universidad Tecnológica Nacional – Regional Santa Fe de Argentina, publicaron un artículo de investigación científica e innovación en la Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información titulado **Modelado y Verificación de Patrones de Diseño de Arquitectura de Software para Entornos de Computación en la Nube** Este trabajo presenta un entorno de diseño integral que permite formular diseños de arquitecturas de software destinadas a la representación de aplicaciones web. Este entorno abstrae los principales problemas identificados a nivel de diseño, planteando módulos que ayudan al arquitecto en la elaboración de diseños de calidad. Para esto, utiliza como base un metamodelo de componentes arquitectónicos que identifica un conjunto de elementos comúnmente utilizados en dichas arquitecturas. Sobre el modelo se construye una herramienta de instanciación gráfica que se complementa con la verificación de patrones de diseño a fin de garantizar su correcta aplicación (Blas et al., 2019).

6. METODOLOGÍA

En esta sección se explicará concretamente, cada una de las técnicas, artefactos y herramientas que implementaremos para desarrollar las actividades que forman parte de los objetivos planteados en el proyecto. El marco de trabajo seleccionado para el análisis, diseño y desarrollo del prototipo es Agile metodología SCRUM, ya que permite la retroalimentación rápida y efectiva entre las partes involucradas.

Obj1: Revisar la normatividad de la política pública Gobierno Digital y su aplicabilidad en entidades de control como la personería de Medellín.

- 1.1. Recolección de información decreto 1078 de 2015, sector de tecnologías de información y las comunicaciones
- 1.2. Analizar los aspectos más relevantes sobre la normatividad
- 1.3. Definir los lineamientos de la arquitectura planteada en el proyecto con base en la normatividad.

Obj2: Diagnosticar la arquitectura de software que actualmente se encuentra implementada en el SIP y en la plataforma Personería en Línea en cuanto a los patrones, marcos de trabajo, escenarios atributos de calidad.

- 2.1. Aplicar ingeniería inversa sobre cada una de las plataformas
- 2.2. Generar el modelo entidad relación de las plataformas
- 2.3. Identificar los actores, roles, información
- 2.4. Diseñar los diagramas C4 de las plataformas

Obj3: Comparar la arquitectura de software que actualmente se encuentra implementada en el SIP y en la plataforma personería en línea, frente a los lineamientos planteados en la política pública gobierno digital.

- 3.1. Determinar el porcentaje de cumplimiento de las plataformas SIP y personería en línea frente al FURAG (Formulario Único de Reportes de Avances de Gestión).
- 3.2. Calcular el índice de gobierno digital antes de implementar interoperabilidad de las plataformas SIP y personería en línea.

Obj4: Definir los elementos adecuados acorde con el tipo de arquitectura seleccionada modelo **ON PREMISE** o modelo **ON CLOUD** para el diseño de la arquitectura de software que permita la integración e interoperabilidad del SIP con la plataforma Personería en Línea.

- 4.1. Definir el modelo canónico de datos a implementar en la interoperabilidad

- 4.2. Definir el modelo conceptual de datos implementar en la interoperabilidad
- 4.3. Definir el modelo lógico implementar en la interoperabilidad
- 4.4. Definir el modelo canónico de mensajes

Obj5: Diseñar la arquitectura de integración para la interoperabilidad del SIP con la plataforma Personería en línea.

- 5.1. Definir las tácticas de arquitectura a utilizar en la integración e interoperabilidad
- 5.2. Definir el modelo de arquitectura a implementar en la integración e interoperabilidad
- 5.3. Crear los diagramas en la integración e interoperabilidad

Obj6: Evaluar la arquitectura de integración propuesta mediante la implementación y puesta en marcha de un prototipo que evidencie la integración e interoperabilidad a pequeña escala de las dos plataformas.

- 6.1. Aplicar las pruebas funcionales de software caja negra
- 6.2. Aplicar las pruebas funcionales de software caja blanca

7. RECURSOS A EMPLEAR

7.1 Humanos

7.1.1 Director

7.1.2 Codirector y Asesores

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MESES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES/FECHA																				

Obj1: Revisar la normatividad de la política pública Gobierno Digital y su aplicabilidad en entidades de control como la personería de Medellín.																				
1.1. Recolección de información decreto 1078 de 2015, sector de tecnologías de información y las comunicaciones	X																			
1.2. Analizar los aspectos más relevantes sobre la normatividad		X																		
1.3. Definir los lineamientos de la arquitectura planteada en el proyecto con base en la normatividad.		X																		
Obj2: Diagnosticar la arquitectura de software que actualmente se encuentra implementada en el SIP y en la plataforma Personería en Línea en cuanto a los patrones, marcos de trabajo, escenarios atributos de calidad.																				
2.1. Aplicar ingeniería inversa sobre cada una de las plataformas			X																	
2.2. Generar el modelo entidad relación de las plataformas			X																	
2.3. Identificar los actores, roles, información				X																
2.4. Diseñar los diagramas C4 de las plataformas				X																
Obj3: Comparar la arquitectura de software que actualmente se encuentra implementada en el SIP y en la plataforma personería en línea, frente a los lineamientos planteados en la política pública gobierno digital.																				
3.1. Determinar el porcentaje de cumplimiento de las plataformas SIP y personería en línea frente al FURAG (Formulario Único de Reportes de Avances de Gestión).					X															
3.2. Calcular el índice de gobierno digital antes de implementar interoperabilidad de las plataformas SIP y personería en línea.						X														

[illegible]

Tabla 6 Cronograma de actividades

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blas, M. J., Leone, H., & Gonnet, S. (2019). Modelado y Verificación de Patrones de Diseño de Arquitectura de Software para Entornos de Computación en la Nube. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 35, 1–17. <https://doi.org/10.17013/risti.35.1-17>
- Chaparro, A. R. (2021). *Clase 1 - Introducción a la arquitectura de Integración.pdf* (p. 41). 2021.
- Escobar Borja, M., Mercado Pérez, M., & Rodríguez Luna, R. (2020). Beneficios ofrecidos por la gestión del Big Data en las instituciones gubernamentales en la era de la digitalización. *Revista La Propiedad Inmaterial*, 30. <https://doi.org/10.18601/16571959.n30.04>
- Ley 136 de 1994 - EVA - Función Pública. (n.d.). Retrieved April 18, 2021, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=329>
- Mamani Rodríguez, Z. E., Del Pino Rodríguez, L., & Gonzales Suarez, J. C. (2020). Arquitectura basada en Microservicios y DevOps para una ingeniería de software continua. *Industrial Data*, 23(2). <https://doi.org/10.15381/idata.v23i2.17278>
- MinTIC, M. de las T. y las T. (2019). Manual para la implementación de la Estrategia de Gobierno Digital. *Diario Oficial*, 2019, 1–89. http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf
- Nieto Lemus, A. (2015). Arquitectura por componentes jee, un caso práctico. *Gerencia Tecnológica Informática*, 14(38), 31–41.
- No Title. (n.d.). <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/cloud-computing>
- Organigrama Organismos de Control. (n.d.).
- Picón, D., Fontana, F., & Martín, A. E. (2014). Integración de procesos de negocio aplicando servicios web. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 6(2). <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v6i2.94>
- Presidencia, R. de C. (2015). Decreto 1078 de 2015 Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Gestor Normativo Función Pública. 125. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77888>
- Rozo-García, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. *Revista UIS Ingenierías*, 19(2). <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n2->

2020019

- Toro-García, A. F., Gutiérrez-Vargas, C. C., & Correa-Ortiz, L. C. (2020). Estrategia de gobierno digital para la construcción de Estados más transparentes y proactivos. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(22).
<https://doi.org/10.22430/21457778.1235>
- Torres Bermúdez, A., Arboleda, H., & Lucumí Sánchez, W. (2014). Modelo de Gestión y Gobierno de Tecnologías de Información en Instituciones de Educación Superior. *Campus Virtuales*, 3(2).
- van Vliet, H., & Tang, A. (2016). Decision making in software architecture. *Journal of Systems and Software*, 117, 638–644.
<https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.01.017>
- Blas, M. J., Leone, H., & Gonnet, S. (2019). Modelado y Verificación de Patrones de Diseño de Arquitectura de Software para Entornos de Computación en la Nube. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 35, 1–17. <https://doi.org/10.17013/risti.35.1-17>
- Chaparro, A. R. (2021). *Clase 1 - Introducción a la arquitectura de Integración.pdf* (p. 41). 2021.
- Chaparro, A. R. (2020). *Clase 1 - Arquitecturas de Software en la nube.pdf* (p. 51). 2020.
- Escobar Borja, M., Mercado Pérez, M., & Rodríguez Luna, R. (2020). Beneficios ofrecidos por la gestión del Big Data en las instituciones gubernamentales en la era de la digitalización. *Revista La Propiedad Inmaterial*, 30. <https://doi.org/10.18601/16571959.n30.04>
- Ley 136 de 1994 - EVA - Función Pública. (n.d.). Retrieved April 18, 2021, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=329>
- Mamani Rodríguez, Z. E., Del Pino Rodríguez, L., & Gonzales Suarez, J. C. (2020). Arquitectura basada en Microservicios y DevOps para una ingeniería de software continua. *Industrial Data*, 23(2). <https://doi.org/10.15381/idata.v23i2.17278>
- MinTIC, M. de las T. y las T. (2019). Manual para la implementación de la Estrategia de Gobierno Digital. *Diario Oficial*, 2019, 1–89. http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf
- Nieto Lemus, A. (2015). Arquitectura por componentes jee, un caso práctico. *Gerencia Tecnológica Informática*, 14(38), 31–41.
- No Title. (n.d.). <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/cloud-computing>
- Organigrama Organismos de Control. (n.d.).
- Picón, D., Fontana, F., & Martín, A. E. (2014). Integración de procesos de negocio aplicando servicios web. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 6(2). <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v6i2.94>
- Presidencia, R. de C. (2015). *Decreto 1078 de 2015 Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Gestor Normativo Función Pública*. 125.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77888>
- Rozo-García, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. *Revista UIS Ingenierías*, 19(2). <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n2-2020019>

- Toro-García, A. F., Gutiérrez-Vargas, C. C., & Correa-Ortiz, L. C. (2020). Estrategia de gobierno digital para la construcción de Estados más transparentes y proactivos. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(22). <https://doi.org/10.22430/21457778.1235>
- Torres Bermúdez, A., Arboleda, H., & Lucumí Sánchez, W. (2014). Modelo de Gestión y Gobierno de Tecnologías de Información en Instituciones de Educación Superior. *Campus Virtuales*, 3(2).
- van Vliet, H., & Tang, A. (2016). Decision making in software architecture. *Journal of Systems and Software*, 117, 638–644. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.01.017>
- Blas, M. J., Leone, H., & Gonnet, S. (2019). Modelado y Verificación de Patrones de Diseño de Arquitectura de Software para Entornos de Computación en la Nube. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 35, 1–17. <https://doi.org/10.17013/risti.35.1-17>
- Chaparro, A. R. (2021). *Clase 1 - Introducción a la arquitectura de Integración.pdf* (p. 41). 2021.
- Escobar Borja, M., Mercado Pérez, M., & Rodríguez Luna, R. (2020). Beneficios ofrecidos por la gestión del Big Data en las instituciones gubernamentales en la era de la digitalización. *Revista La Propiedad Inmaterial*, 30. <https://doi.org/10.18601/16571959.n30.04>
- Ley 136 de 1994 - EVA - Función Pública. (n.d.). Retrieved April 18, 2021, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=329>
- Mamani Rodríguez, Z. E., Del Pino Rodríguez, L., & Gonzales Suarez, J. C. (2020). Arquitectura basada en Microservicios y DevOps para una ingeniería de software continua. *Industrial Data*, 23(2). <https://doi.org/10.15381/idata.v23i2.17278>
- MinTIC, M. de las T. y las T. (2019). Manual para la implementación de la Estrategia de Gobierno Digital. *Diario Oficial*, 2019, 1–89. http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf
- Nieto Lemus, A. (2015). Arquitectura por componentes jee, un caso práctico. *Gerencia Tecnológica Informática*, 14(38), 31–41.
- No Title. (n.d.). <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/cloud-computing>.
- Organigrama Organismos de Control. (n.d.).
- Picón, D., Fontana, F., & Martín, A. E. (2014). Integración de procesos de negocio aplicando servicios web. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 6(2). <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v6i2.94>
- Presidencia, R. de C. (2015). *Decreto 1078 de 2015 Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Gestor Normativo Función Pública*. 125. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77888>
- Rozo-García, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. *Revista UIS Ingenierías*, 19(2). <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n2-2020019>
- Toro-García, A. F., Gutiérrez-Vargas, C. C., & Correa-Ortiz, L. C. (2020). Estrategia de gobierno digital para la construcción de Estados más transparentes y proactivos. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(22). <https://doi.org/10.22430/21457778.1235>
- Torres Bermúdez, A., Arboleda, H., & Lucumí Sánchez, W. (2014). Modelo de Gestión y Gobierno de Tecnologías de Información en Instituciones de Educación Superior. *Campus Virtuales*, 3(2).

van Vliet, H., & Tang, A. (2016). Decision making in software architecture. *Journal of Systems and Software*, 117, 638–644. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.01.017>

Gobierno Digital, (2018) *Taller de nivelación conoce la política de Gobierno Digital*
<https://www.youtube.com/watch?v=yTw10QfwNgs>

<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/cloud-computing>

<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/known-how/que-es-on-premises/>

<https://medium.com/@maniakhitoccori/los-10-patrones-comunes-de-arquitectura-de-software-d8b9047edf0b>

<https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/de-una-arquitectura-tradicional-a-microservicios/>

<https://www.redhat.com/es/topics/cloud-native-apps/what-is-service-oriented-architecture>

<https://geeks.ms/jkpelaez/2009/04/18/arquitectura-basada-en-componentes/>