



**Universidad del
Rosario**

Escuela de Administración

Graduate School of Business (Rosario GSB)

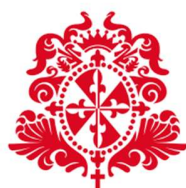
Maestría en Negocios y Derecho

Transformación Digital del Ciclo de Facturación en Empresas de Servicios Públicos, Un
Enfoque Estratégico

Presentado por:

Cleiber Rodolfo Caldon Cardenas

Bogotá, D.C. 19 de octubre de 2024



**Universidad del
Rosario**

Escuela de Administración

Graduate School of Business (Rosario GSB)

Maestría en Negocios y Derecho

Transformación Digital del Ciclo de Facturación en Empresas de Servicios Públicos, Un
Enfoque Estratégico

Modalidad: Solución a Problemática Empresarial

Presentado por:

Cleiber Rodolfo Caldon Cardenas

Bajo la dirección de:

Dora Inés Muñoz Espinosa

Bogotá, D.C. 19 de octubre de 2024

CONTENIDO

Agradecimientos	5
Dedicatoria.....	6
Declaración de Originalidad y Autonomía	7
Declaración de Exoneración de Responsabilidad	8
Lista de Tablas	11
Abreviaturas.....	12
Glosario.....	13
Resumen Ejecutivo	16
Palabras clave	17
Abstract.....	18
Keywords.....	18
Introducción.....	19
1. Descripción de la Situación Organizacional en el que se Enmarca la Solución a la Problemática (Contexto).....	21
1.1. Características del Entorno.....	22
1.2. Indicadores Sectoriales Ganancias y Cuota del Mercado.....	28
1.3. Indicadores Sectoriales Margen de Beneficio	29
1.4. Facturación a Nivel Nacional	30
1.5. Facturación de la Empresa por Servicios	30
1.6. Impacto Estratégico	33
1.6.1. Indicador Estratégico Corporativo	33
2. Descripción del Método y/o Estrategia que Utilizará para Resolver la Problemática Organizacional.....	34
2.1. Situación Actual del Ciclo de Servicio y Ciclo De Facturación.....	35

3.	Descripción de la Problemática Empresarial	39
4.	Descripción de las Alternativas, Estrategias y/o Acciones a Desarrollar para dar Solución a la Problemática Empresarial.....	43
4.1.	Marco Conceptual.....	43
4.2.	Análisis de Modelos e Índices de Transformación digital	44
4.2.1.	Medición Nivel de Madurez digital, Índice “Chequeo Digital” Bid y Mintic	46
4.2.2.	Medición Nivel de Madurez digital, Índice “Mintic”.....	47
4.2.3.	Medición Nivel de Madurez digital, Basado en el Índice “Cintel”	49
4.2.4.	Referenciamiento con otras Empresas de Servicios Públicos	54
4.2.5.	Identificación de brechas en la Transformación Digital.....	56
4.2.6.	Encontrando la Ruta Hacia La Transformación Digital	58
5.	Plan y recomendaciones para la implementación de la solución	58
5.1.	Plan y Ruta de Transformación Digital	60
5.2.	Estrategias con Stakeholders	67
5.3.	Priorización de Iniciativas Ruta de Transformación Digital	69
5.4.	Otros Desafíos y Oportunidades para la Transformación Digital	70
5.5.	Línea de Tiempo para la Transformación Digital	71
5.6.	Carta del Proyecto Aprobado: Desarrollo Del Portal Web para la gestión de facturación conjunta de terceros	71
5.7.	Beneficios de la Iniciativa Aprobada.....	74
6.	Conclusiones	76
	Referencias	78

Agradecimientos

A mi esposa Janeth, por enseñarme a valorar las cosas sencillas y maravillosas de la vida, a caminar con fe y esperanza en todo momento; a mi madre Omary por su paciencia y dedicación incondicional, por inculcar hábitos transformadores a lo largo de mi vida y finalmente mi más sincero agradecimiento a las Doctoras Dora Inés Muñoz Espinosa y Clara Inés Pardo Martínez, a todos los docentes de la Universidad del Rosario por su invaluable guía y orientación a lo largo del Proyecto, su noble labor me ha permitido alcanzar este objetivo.

Dedicatoria

A mi hijo Nikolai con su curiosidad y capacidad de asombro infinitas, me motiva para aprender y explorar, sus superpoderes permiten ver el mundo de otra manera; como bien lo indicó G.K Chesterton (2005) "En cada niño, todas las cosas del mundo son hechas de nuevo y el universo se pone de nuevo a prueba..." (Citado por L'Ecuyer en 2013).

Declaración de Originalidad y Autonomía

Declaro bajo la gravedad del juramento, que he escrito el presente Proyecto Aplicado Empresarial (PAE), en la propuesta de solución a una problemática en el campo de conocimientos del programa de Maestría por mi propia cuenta y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaro que he indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que este PAE no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.

Cleiber Rodolfo Caldon Cardenas

Firmado en Bogotá, D.C. el 19 de octubre de 2024

Declaración de Exoneración de Responsabilidad

Declaro que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su autor. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.

Cleiber Rodolfo Caldon Cardenas

Firmado en Bogotá, D.C. el 19 de octubre de 2024

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Análisis Pestel</i>	23
Figura 2 <i>Análisis Porter</i>	27
Figura 3 <i>Indicadores Sectoriales Servicios Públicos</i>	29
Figura 4 <i>Top Facturación En Colombia</i>	30
Figura 5 <i>Top Facturación ESP</i>	31
Figura 6 <i>Suscriptores por Servicio y Localidad</i>	31
Figura 7 <i>Participación de la Empresa en el Sistema Interconectado Nacional SIN</i>	32
Figura 8 <i>Ciclo de Servicio</i>	36
Figura 9 <i>Ciclo de Facturación y Plataforma Tecnológica</i>	38
Figura 10 <i>Afectación Áreas Funcionales y Servicios</i>	39
Figura 11 <i>Análisis Causas Ciclo de Facturación</i>	40
Figura 12 <i>Redes Sociales sin Omnicanalidad</i>	41
Figura 13 <i>Dimensiones Evaluadas Chequeo Digital</i>	46
Figura 14 <i>Encuesta Madurez Digital Mintic</i>	48
Figura 15 <i>Resultado Madurez Digital</i>	48
Figura 16 <i>Herramientas Utilizadas en las Actividades Diarias</i>	49
Figura 17 <i>Forma en que se Realizan las Actividades</i>	50
Figura 18 <i>¿Considera que la empresa realiza priorización, agilidad que aporta a las actividades diarias?</i>	50
Figura 19 <i>¿Considera que las actividades que realiza para el ciclo de facturación son eficientes?</i>	51

Figura 20 <i>¿Considera que existe un proceso de innovación continuo y sostenible en la empresa?</i>	51
Figura 21 <i>Considerando tu rol en el ciclo de facturación, ¿qué habilidades y competencias digitales les gustaría desarrollar en el próximo año?</i>	52
Figura 22 <i>¿Qué software, aplicaciones, herramientas, considera que serían útiles para automatizar tareas y simplificar tus procesos?</i>	52
Figura 23 <i>Indique cual o cuales de las siguientes tecnologías emergentes utiliza en sus actividades diarias:</i>	53
Figura 24 <i>¿Considera que la empresa apoya la realización de proyectos de transformación digital?</i>	53
Figura 25 <i>¿Sabe si la empresa tiene un Plan de Transformación Digital u Hoja de Ruta de Transformación Digital?</i>	54
Figura 26 <i>Esquema Plan de Transformación Digital</i>	61
Figura 27 <i>Habilitadores Transformación Digital</i>	62
Figura 28 <i>Matriz de Prominencia Stakeholders ESP</i>	67
Figura 29 <i>Matriz de Priorización Iniciativas</i>	69
Figura 30 <i>Línea de Tiempo, Hitos Transformación Digital</i>	71
Figura 31 <i>Proyección Ingresos</i>	75

Lista de Tablas

Tabla 1	<i>Cuota de Mercado Empresas de Energía y Servicios Públicos</i>	28
Tabla 2	<i>Alineación Plan Estratégico Corporativo</i>	33
Tabla 3	<i>Análisis Índices de Transformación Digital</i>	44
Tabla 4	<i>Resultado Referenciamiento con otros ESP</i>	55
Tabla 5	<i>Brechas de Transformación Digital en el Ciclo de Facturación</i>	56
Tabla 6	<i>Propuesta Plan de Transformación Digital</i>	63
Tabla 7	<i>Propuesta Matriz de Comunicación con Stakeholders Definitivos</i>	68
Tabla 8	<i>Descripción del Proyecto Piloto</i>	72
Tabla 9	<i>Interesaros y áreas correspondientes que pueden verse afectados</i>	72
Tabla 10	<i>Entregables principales y descripción de cada producto o resultado</i>	73
Tabla 11	<i>Principales Hitos del Cliente Patrocinador (Sponsor)</i>	73
Tabla 12	<i>Presupuesto</i>	74
Tabla 13	<i>Gobierno del Proyecto</i>	74

Abreviaturas

ESP:	Empresa de Servicios Públicos.
IOT:	Internet de las Cosas.
IA:	Inteligencia Artificial.
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

Glosario

- Cuarta Revolución Industrial, 4RI o Industria 4.0: “Se desencadena por tecnologías digitales que tienen un impacto disruptivo en los modelos de negocio de las empresas, y en la forma en que operan y crean valor para el cliente. Se definen nueve tendencias tecnológicas que constituyen los componentes básicos de la Industria 4.0: (1) el Internet industrial de las cosas, (2) análisis de Big Data, (3) computación en la nube, (4) simulación, (5) realidad aumentada, (6) robots autónomos, (7) fabricación o manufactura aditiva, (8) ciber-seguridad, e (9) integración horizontal y vertical del sistema. BBC News. (2016). No se define por un conjunto de tecnologías emergentes en sí mismas, sino por la transición hacia nuevos sistemas que están contruidos sobre la infraestructura de la revolución digital" (Perasso, 2019).
- Computación en la nube: “Ofrece recursos de procesamiento como servicios escalables y a pedido; cloud computing tiene tres modelos principales de servicios en la nube: IaaS (infraestructura como servicio), PaaS (plataforma como servicio) y SaaS (software como servicio)” (Google Cloud, 2024).
- Digital: Dicho de un dispositivo o sistema: “Que crea, presenta, transporta o almacena información mediante la combinación de bits”. (Diccionario de la lengua española., 2023).
- Estrategia Digital: “Ruta o manera en que la empresa orienta digitalmente sus procesos organizativos, con el fin de poder ser más eficiente, más competitiva y poder sobrevivir en esta economía global” (Lopez, 2022)
- Gobernanza de la infraestructura de datos: “Es el conjunto de normas, políticas, estándares, roles y responsabilidades que permiten potenciar el uso y aprovechamiento de la infraestructura de datos. La gobernanza facilita la articulación de acciones del sector público, privado, la academia y la sociedad civil, y genera un escenario de confianza y seguridad para reutilizar los datos tanto del sector público como el privado” (Decreto 1389, 2022).
- GovTech: “Hace referencia a la necesidad de adoptar soluciones novedosas e innovadoras en el Estado, para adoptar tecnologías digitales y metodologías en la provisión de productos y servicios que den respuesta a retos públicos. Aún no existe una noción

preponderante, pero es un término recurrente para enfatizar sobre adoptar un enfoque de todo el gobierno hacia la modernización del sector público” (Mintic, 2024).

- Infraestructura de Medición Avanzada: “AMI por sus siglas en inglés (Advanced Metering Infrastructure) se centra en una comunicación bidireccional con los usuarios del servicio de energía eléctrica. Integra software, arquitecturas, redes de comunicaciones y hardware, como: centros de gestión de medida, medidores avanzados, routers, concentradores, tecnologías de comunicación (PLC, Wi-sun, LORAWAN, redes cableadas, etc” (Perez, 2021).
- Índice de Transformación Digital (ITD): “Es un instrumento que permite determinar el nivel de transformación digital en las instituciones del sector público, mediante el análisis de la aplicación de prácticas cuya implementación tiene como propósito alcanzar los resultados esperados en cuanto a la infraestructura Digital, el modelo de negocio digital, así como, con la cultura y habilidades digitales” (López, 2022).
- Matriz Energética: “Combinación de fuentes de energía primaria que se utiliza en una zona geográfica. No solo incluye las fuentes empleadas, sino también el porcentaje de cada fuente. La matriz de generación eléctrica colombiana es la sexta más limpia del mundo, el 68% de la capacidad instalada es de fuentes renovables de energía eléctrica” (Alcolgen, 2024).
- Mintic: “El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios” (Mintic, 2021)
- Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): “llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfrutaran de paz y prosperidad” (United Nations, 2015).
- Observabilidad aplicada: “Es el uso práctico de los datos observables, según un enfoque altamente orquestado e integrado entre los departamentos de la empresa, las aplicaciones y los equipos de infraestructura y operaciones. Permite reducir el tiempo transcurrido

entre las acciones de las partes interesadas y las reacciones de la organización, de modo que facilita la planificación proactiva de las decisiones empresariales (Perri, 2022).

- **Omnicanalidad:** “Es una evolución lógica de la multicanalidad y estrategia de gestión del cliente a lo largo del Customer Journey con una comunicación coherente y consistente en los distintos canales por los que el cliente interactúa con la empresa (tiendas físicas, Internet, Mobile, Contact Center)” (Romero, 2024).
- **Utilities:** “También conocidas como empresas de servicios públicos, incluyen electricidad, gas (y otras formas de energía), agua y servicios de saneamiento, pueden ser de propiedad privada, pública o mixta. En cuanto al uso del término también se utiliza como sinónimo de “Utility” el concepto “Empresa de utilidad pública” (Tecalís, 2024).
- **Sandbox:** “El término en inglés, significa, literalmente, caja de arena. Es decir, el pequeño recinto donde los niños pueden jugar y experimentar en un entorno controlado. En el mundo de la informática, un ‘sandbox’ es un entorno de pruebas cerrado, diseñado para experimentar con proyectos de desarrollo web o de ‘software’, especialmente en el mundo fintech, de forma segura. El concepto se ha trasladado al ámbito de la economía digital en forma de los sandboxes regulatorios: campo de pruebas para nuevos modelos de negocio que aún no están protegidos por una regulación vigente, supervisados por las instituciones regulatorias” (Stornelli, 2021).
- **Smart Cities:** “Una ciudad o territorio es inteligente en la medida en que orienta sus acciones hacia sostenibilidad e inclusión, y se conecta y se adapta a los desafíos y expectativas de las personas que allí habitan para garantizar el bienestar común. Además, genera un ambiente de colaboración, innovación y comunicación constante con todos los actores e instituciones que la conforman, y donde las tecnologías sirvan como herramientas de apalancamiento social, económico y transformación ambiental” (Mintic, 2019). “Los objetivos de una ciudad inteligente centrada en las personas son el crecimiento económico, la sostenibilidad y la calidad de vida, mientras que los objetivos de una empresa de servicios públicos son proporcionar energía confiable, asequible y ambientalmente responsable” (Motyka, 2024).

Resumen Ejecutivo

Transformación Digital del Ciclo de Facturación en Empresas de Servicios Públicos, Un Enfoque Estratégico

Este proyecto se centra en desarrollar un marco estratégico que pueda ser usado en el proceso de aceleración de la transformación digital en Empresas de Servicios Públicos Colombianas, a través de modelos de digitalización y automatización de procesos que les permitan afrontar los desafíos de entornos altamente competitivos y dinámicos, así como la necesidad apremiante de crear valor superior, mejorar la eficiencia operacional, competitividad y sostenibilidad.

Los objetivos específicos incluyen:

- Determinar el grado de madurez frente a la transformación digital en la empresa y en el Ciclo de Facturación, brechas y el grado de aprovechamiento de la tecnología que proporcione una ruta que asegure el éxito adaptativo a las nuevas realidades.
- Identificar tendencias e innovaciones en la industria, así como mejores prácticas y modelos de negocio de empresas líderes en Servicios Públicos Colombia.
- Diseñar la ruta para la transformación digital que facilite la identificación de oportunidades en el mercado, la creación de sinergias en la organización, que allanen el camino para la reformulación de modelos de negocios, la generación de crecimiento y de ingresos, partiendo del subproceso de facturación; no solo desde lo tecnológico, sino también a través de cambios en el talento humano y la cultura organizacional.

Los resultados de este Proyecto Aplicado Empresarial le permitirán a las Empresas de Servicios Públicos acelerar la Transformación Digital, en especial para el Ciclo de Facturación, acorde con nuevos modelos de negocios y dinámicas del sector.

Palabras clave

Ciudades Inteligentes, Ciclo de Facturación, Utilities, Transformación digital.

Abstract

Digital Transformation of the Billing Cycle in Public Service Companies, A Strategic Approach

This project focuses on developing a strategic framework that can be used in the process of accelerating digital transformation in Colombian Public Service Companies, through digitalization and process automation models that allow them to face the challenges of highly competitive environments and dynamic, as well as the pressing need to create superior value, improve operational efficiency, competitiveness and sustainability.

Specific objectives include:

- Determine the level of progress towards digital transformation in the company and in the Billing Cycle, gaps and the degree of use of technology that provides a route that ensures adaptive success to new realities.
- Identify trends and innovations in the industry, as well as best practices and business models of leading companies in Public Services Colombia.
- Design the roadmap for a digital transformation plan that facilitates the identification of opportunities in the market, the creation of synergies in the organization, which pave the way for the reformulation of business models, the generation of growth and income, starting from the billing subprocess; not only technologically, but also through changes in human talent and organizational culture.

The results of this Applied Business Project will allow Public Service Companies to accelerate Digital Transformation, especially for the Billing Cycle, in accordance with new business models and dynamics of the sector

Keywords

Smart Cities, Billing Cycle, Utilities, Digital Transformation.

Introducción

La transformación digital se percibe como un proceso de evolución que lleva a las empresas a adaptar sus modelos de negocio y perspectiva estratégica; en el camino quedan obsoletas regulaciones y leyes; a los seres humanos nos invita a estar más atentos y conscientes de lo que está pasando a nuestro alrededor.

Al hablar de transformación digital es necesario hacerlo de manera holística, considerando el balance que debe existir entre factores como: disrupción tecnológica, innovación, conocimiento, educación, capacitación, desarrollo de habilidades, sensibilización y por supuesto gestión del cambio y cultura organizacional, como elementos determinantes en la adaptación a la nueva realidad, para generar diferenciación, productividad y valor superior.

La cuarta revolución industrial que está apalancada por IA, IoT, Realidad Virtual, Aumentada, Automatización y Ciberseguridad, Cloud Computing, así como en la convergencia de lo biológico con lo informático; por tecnologías y cambios que se generan a ritmos difíciles de procesar para la mente humana, que son abrumadores en algunos casos y que podemos simplificar desde perspectivas de oportunidades, problemas, desafíos. En la primera, por ejemplo, las startups luchan contra grandes incumbentes, con propuestas novedosas que hace algunos años eran catalogadas como ciencia ficción. En la segunda, el shock tecnológico aumenta la productividad, pero al mismo tiempo hace que algunos empleos se vuelvan prescindibles obligando a quienes enfrentan estos desafíos a salir del *statu quo* para adquirir nuevas habilidades digitales y capacidades que desconocíamos, sin embargo, también genera gran preocupación la afectación a los más vulnerables en este proceso: “La IA podría exacerbar la desigualdad en el mundo, por eso tenemos que actuar rápido” (El País, 2024).

También surge el gran desafío que representan la adicción a las redes, la hiperconectividad, el FOMO (Diez M, 2017), los sesgos, los filtros, las realidades

alternativas, las imágenes sintéticas, la manipulación de la información y los dilemas éticos que llevan a cuestionarnos sobre nuestro verdadero rol en esta transformación ¿somos el cliente o el producto? o la necesidad apremiante de establecer mecanismos de autocorrección para denunciar y rectificar errores a fin de como lo indicó Harari (2024) “promover la búsqueda de la verdad en lugar de para seguir acumulando poder” (p. 125) como motores que rescaten la verdad y rechacen la infalibilidad de los avances tecnológicos y engaño colectivo.

Toda esta realidad no es un Hype o moda pasajera, estamos frente al desafío de utilizar todas estas herramientas y tecnología para generar valor, con altos niveles de apropiación en las personas, mediante cambios y soluciones relevantes, viables, sostenibles; a través de un eje de transformación digital que incorpore además el valor compartido. Aquí es en donde las ESP debe jugar un papel importantísimo como catalizadoras y potenciadoras de la revolución urbana y de la transformación digital territorial (Mintic, 2022) permitiendo el paso de ciudades inteligentes a ciudades sabias o ciudades adaptativas, caracterizadas por sus altos niveles de eficiencia y mejor calidad de vida, dada su capacidad de conocer la demanda de servicios públicos por parte de los usuarios, adaptando en tiempo real la oferta e infraestructuras a estas, optimizando así los recursos y minimizando la huella de carbono.

Es así como se requiere que la alta dirección vislumbre la necesidad apremiante de cambio, mediante negocios eficientes, competitivos que le permitan mitigar los riesgos asociados a la inacción frente a la transformación digital, lo que implica tomar decisiones estratégicas necesarias para sobrevivir, tal como lo afirma Jack Welch “Cuando el ritmo de cambios dentro de la empresa es superado por el ritmo de cambios fuera, el final está cerca” (Kagan, 2019).

1. Descripción de la Situación Organizacional en el que se Enmarca la Solución a la Problemática (Contexto)

La principal empresa de servicios públicos del sur occidente colombiano, cuenta con una trayectoria de 92 años, se caracteriza por ser industrial y comercial del estado, con 749.907 usuarios de energía eléctrica, 699.412 de acueducto y 192.719 de telecomunicaciones (línea básica); desempeña un papel fundamental para el desarrollo y progreso mediante la prestación de servicios esenciales para los ciudadanos (energía, acueducto, alcantarillado y telecomunicaciones) así como con la contribución al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los municipios de Cali, Jamundí, Yumbo, Puerto Tejada y Candelaria.

En el negocio de telecomunicaciones los suscriptores del servicio de internet disminuyeron de 115.700, en 2019, a 70.766, lo que representa una reducción de 44.934 clientes en cuatro años; en materia de acueducto, se presentan falencias en los suministros en comunas 1, 18 y 20. En cuanto al balance, las pérdidas cercanas a los \$130 y \$180 mil millones de pesos en el último año (2023) lo que equivale a pérdidas de 500 millones diarios (Bohorquez, 2024). En materia de cartera, se tiene por cobrar más de \$400 mil millones solo por el servicio de energía (67%) seguidos de acueducto (16%) y de telecomunicaciones (3%).

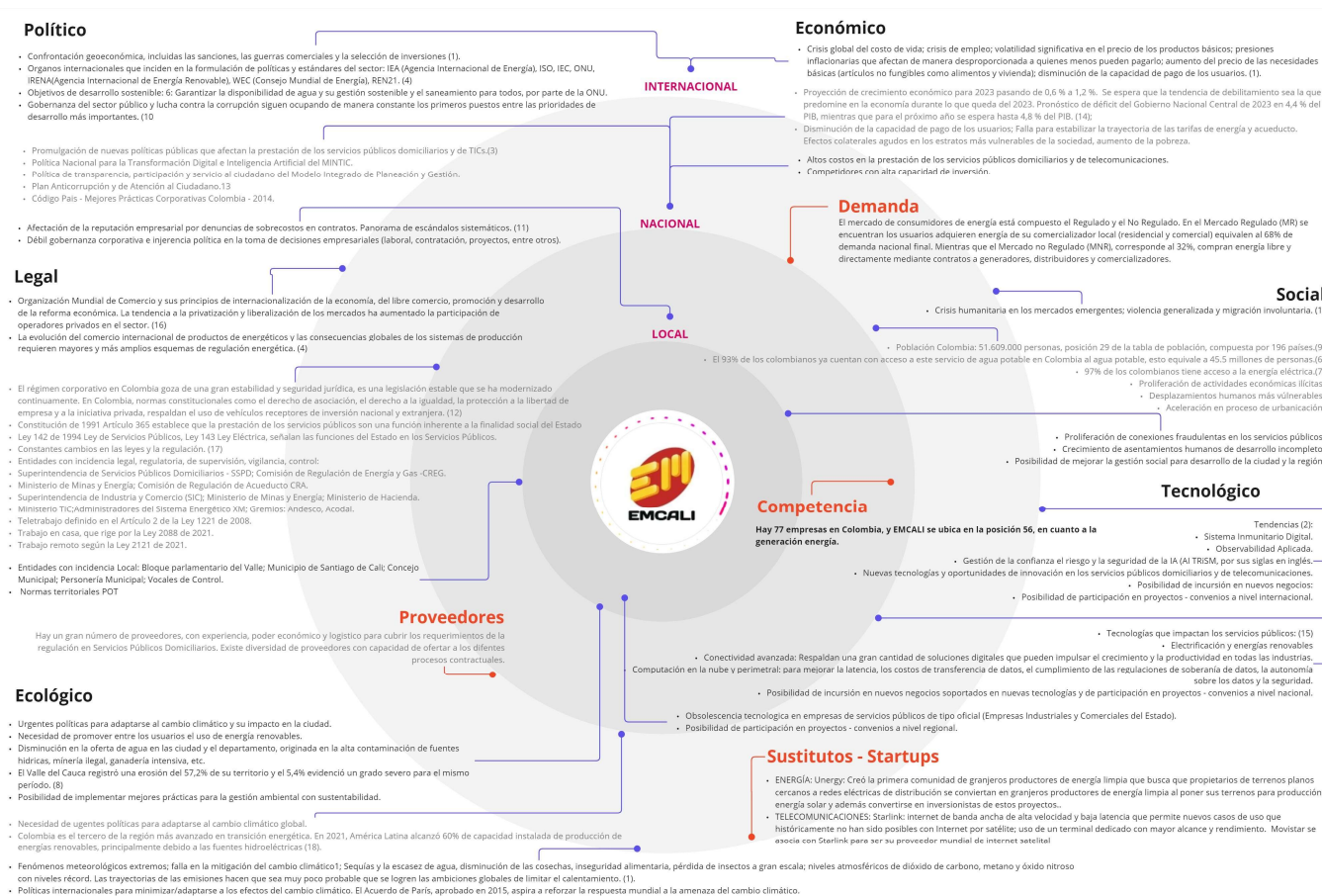
Este debilitamiento institucional se acentúa en las actividades que componen el Ciclo de Servicio (EMCALI, 2014) y en particular el subproceso de facturación, (EMCALI, 2023) que afronta problemas en la implementación tecnológica y de transformación digital.

Razón por la que es importante determinar acciones para superar la brecha tecnológica, acelerar la digitalización y automatización de sus procesos para mejorar la experiencia de clientes y ciudadanos.

1.1.Características del Entorno

Las Empresas de Servicios Públicos se encuentran en contexto caracterizado la volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad (Vuca Word, 2024), por lo que deben lidiar con desafíos complejos, como la crisis del costo de la vida, los desastres naturales, las confrontaciones geoeconómicas, las fallas en la mitigación del cambio climático, la erosión de la cohesión social y polarización social; según tendencias identificadas por el Foro Económico Mundial (Foro Económico Mundial, 2023). Igualmente son sensibles a las variaciones legales y regulatorias, a las políticas públicas, a los cambios demográficos, hábitos de consumo, a la insuficiencia de recursos hídricos, a los acelerados cambios tecnológicos, en particular para la energía eléctrica; todo lo anterior proporciona un panorama de amenazas y oportunidades desafiante, detallado a continuación:

Figura 1
Análisis Pestel



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las amenazas más relevantes se encuentran la disminución de la capacidad de pago de los usuarios, la proliferación de conexiones fraudulentas, la inestabilidad tarifaria y de los subsidios, la vulnerabilidad de los estratos más bajos, el aumento de la pobreza, el deterioro/vandalización de la infraestructura y la proliferación de actividades económicas ilícitas.

En cuanto a las oportunidades, existe un panorama bastante dinámico regido por tendencias tecnológicas que impactan las estrategias empresariales de las ESP y que permiten acelerar la digitalización; en este sentido encontramos las siguientes herramientas y ventanas de tiempo: plataformas en la nube (1 año), sistema inmunitario digital e ingeniería de plataformas (1 -2 años), y Observabilidad Aplicada (2 – 3 años). Esto complementado con la gestión de la confianza el riesgo y la seguridad de la IA, Gestión continua de la exposición a amenazas (CTEM) e Ingeniería de plataformas (McCartney, 2023).

En general, se observa en el entorno, y en particular para las ESP una tendencia hacia la optimización de tecnología y sistemas más fiables, más orientados a las decisiones soportadas en datos, que preserven el valor, que mejoren la resiliencia, eficiencia y efectividad de las actividades, en entornos cambiantes con mejores y más fuertes habilidades. Se aprecia también una tendencia al uso de macrodatos, Inteligencia Artificial para potenciar la función administrativa y los fines esenciales del estado, según lo indica la Constitución Política de Colombia (1991):

La función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación y la desconcentración de funciones. Las autoridades administrativas deben coordinar sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines del Estado.

Del mismo modo alcanzar la participación ciudadana (Art 2 de la Constitución), mediante una mayor dinámica a la definición de Leyes, Regulación, Políticas, Marcos

Institucionales, discusiones éticas, asignación oportuna de recursos, entre otras; de conformidad con los lineamientos de la OCDE para ofrecer mejores servicios públicos.

La ley 1341 de 2009 marcó un hito en las telecomunicaciones, en especial para las empresas incumbentes que debieron permitir el ingreso de otros operadores al mercado, inicialmente a costa de su propia infraestructura, a pesar de que “en sus principios orientadores establece promover el óptimo aprovechamiento de los recursos escasos con el ánimo de generar competencia, calidad y eficiencia, en beneficio de los usuarios de Telecomunicaciones” (Departamento Nacional de Planeación, 2024).

Por su parte el artículo 17, resalta el uso apropiado de tecnologías entre gobierno, empresas y ciudadanos, es así como el MinTIC se ha focalizado en la capacitación de talento digital impulsando la competitividad e innovación de empresas en diferentes sectores.

En este sentido se resalta que Colombia ha emprendido iniciativas como la plataforma "Datos Abiertos", a través del cual se impulsa la transparencia y la adopción de decisiones soportadas en datos públicos, que a la fecha cuenta con 9.727 datos del Gobierno para investigar, desarrollar aplicaciones, crear visualizaciones e historias, publicados por más 1.658 entidades (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2024). Inclusive se han definido las funciones del Coordinador Nacional de Datos, como articulador del “Plan Nacional de Infraestructura de Datos, el Modelo de Gobernanza de la Infraestructura de Datos, la Política de Gobierno Digital” (Decreto 767, 2022) y “las políticas nacionales, relacionadas con transformación digital, inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes” (Decreto 1389, 2022), que de la mano del Decreto 1732 de 2021, en el Artículo 5 reglamentó la Ley de Emprendimiento y la adopción de los mecanismos Sandbox en el país.

De igual manera con el documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES 2019 mediante el cual “se postula la Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial que busca preparar al país para generar valor

a través de tecnologías digitales en el ámbito de la 4RI, alineada con la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional” (Ley 1712, 2014), además “... plantea un marco ético para la implementación de tecnologías basadas en IA” (Ospina, 2021).

La transformación del sector eléctrico en particular hace más compleja la operación de las ESP, que deben adaptarse y evolucionar hacia soluciones que garanticen escalabilidad y flexibilidad para poder generar ventajas competitivas. Existe también una gran oportunidad de desplegar nuevos modelos de negocio, por ejemplo, potencializar la matriz energética y desarrollar fuentes renovables de energía (solar, eólica, hidráulica), como la generación distribuida, para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

En general, la empresa responde a todas estas demandas externas a una velocidad que requiere mayor agilidad por parte de administración, que priorice reestructuraciones y su capacidad de adaptación, dada la actual ralentización y la poca priorización que se le da al desarrollo de la innovación a pesar de la gran responsabilidad de facilitar la calidad de vida a través de servicios públicos.

Figura 2

Análisis Porter



Fuente: Elaboración propia con información tomada de publicaciones (Gomez, 2021), (Semana, 2021), (Semana, 2022), (La República, 2023), (Archila, 2023).

El análisis del sector de servicios públicos colombiano muestra un entorno altamente competitivo, con fuerte incidencia de factores como la regulación, la infraestructura existente, la creciente aparición de tecnologías disruptivas. La rivalidad entre competidores es intensa, especialmente en el sector energético y las telecomunicaciones, focalizado en mercados urbanos. El poder de negociación de los proveedores es fuerte dada la importancia de asegurar la calidad de productos y servicios. Los clientes, en particular hogares, presentan un poder de negociación moderado, no obstante, su satisfacción es relevante para asegurar la participación en el mercado. Las barreras de entrada son fuertes con ocasión de las inversiones que se requieren para infraestructura. Existe amenaza de productos sustitutos,

en particular con las energías renovables y las TIC, razón por la cual se debe innovar y adaptar a las nuevas tendencias.

1.2. Indicadores Sectoriales Ganancias y Cuota del Mercado

Tabla 1

Cuota de Mercado Empresas de Energía y Servicios Públicos

	Nombre de la Compañía	Ingresos	Cuota del Mercado
1	Ecopetrol S.A.	\$117,984,177.00	27.28%
2	Refinería de Cartagena S.A.S	\$30,542,727.00	7.06%
3	Organización Terpel S.A.	\$22,945,880.00	5.31%
4	Empresas Públicas de Medellín E.S.P.	\$15,771,085.00	3.65%
5	Drummond Ltd	\$15,424,349.00	3.57%
6	Enel Colombia S.A. E.S.P.	\$15,325,264.00	3.54%
7	Primax Colombia S.A.	\$9,045,380.00	2.09%
8	Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos S A S	\$7,113,995.00	1.64%
9	Carbones del Cerrejón Limited	\$6,976,125.00	1.61%
10	C.I. Trafigura Petroleum Colombia S.A.S.	\$6,334,602.00	1.46%
11	Oleoducto Central S.A.	\$6,143,100.00	1.42%
12	Chevron Petroleum Company	\$5,720,906.00	1.32%
13	Celsia Colombia S.A. E.S.P	\$5,660,435.00	1.31%
14	Air - E S.A.S. E.S.P.	\$5,619,562.00	1.3%
15	Caribemar de la Costa S.A.S. Esp	\$5,583,666.00	1.29%
16	Isagen S.A. E.S.P.	\$5,530,344.00	1.28%
17	Verano Energy (Switzerland) Ag Sucursal	\$5,407,767.00	1.25%
18	Frontera Energy Colombia Corp., Sucursal Colombia	\$4,741,580.00	1.1%
19	Vanti S.A. Esp	\$3,805,792.00	0.88%
20	Biomax Biocombustibles S.A.	\$3,727,003.00	0.86%
21	Termobarranquilla S.A. Empresa de Servicios Públicos	\$3,714,673.00	0.86%
22	Cerrejón Zona Norte S.A.	\$3,632,510.00	0.84%
23	<i>E.S.P. Empresas Municipales de Cali E.I.C.E</i>	<i>\$3,076,317.00</i>	<i>0.71%</i>

	Nombre de la Compañía	Ingresos	Cuota del Mercado
27	Hocol S.A.	\$2,683,050.00	0.62%
28	E.S.P. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá	\$2,527,495.00	0.58%

Fuente: EMIS Next Academic Research. (2024). Energía y Servicios Públicos, Indicadores Sectoriales.

Se observa que la empresa ocupa la posición veintitrés (23) dentro de dos mil veintiocho (2028) Empresas de Servicios Públicos registradas en Colombia.

1.3. Indicadores Sectoriales Margen de Beneficio

Figura 3

Indicadores Sectoriales Servicios Públicos



Fuente: (EMIS Next Academic Research, 2024), Energía y Servicios Públicos, Indicadores Sectoriales

El margen de energía y Servicios Públicos se presenta en millones de dólares (USD\$100.006) y equivale al (3.33%); este sector se encuentra más expuesto al mercado internacional lo que influye en esta dinámica y fluctuaciones del tipo de cambio que afectan sus operaciones. Comparándolo con otro como el sector de Banca y Seguros (12.55%) es menor, esto indica que, en promedio, las empresas del sector financiero generan una mayor proporción de utilidades netas en relación con sus ingresos totales.

1.4.Facturación a Nivel Nacional

A continuación, en la figura 4. se muestra como la empresa ocupa la posición 68, (Con una facturación de 3 billones) dentro de las 100 empresas que más facturaron en el año 2023, por debajo de EPM, que se encuentra en la posición número 2, (37 billones) según ranking de La República:

Figura 4

Top Facturación En Colombia

RANK. 2023	RAZÓN SOCIAL	INGRESOS OPERACIONALES		PATRIMONIO MILLONES DE PESOS 2023
		MILLONES DE PESOS 2023	VAR. % '22-'23	
1	ECOPETROL*	143.078.746	-10,28	103.098.804
2	EPM*	37.536.716	16,49	31.316.334
3	ORGANIZACIÓN TERPEL*	36.225.805	2,17	2.751.370
4	REFICAR	32.050.663	14,83	24.740.594
5	AVIANCA	27.150.514	20,56	-1.106.884
6	GRUPO ARGOS*	22.593.101	5,87	27.789.414
7	ALMACENES ÉXITO*	21.122.087	2,44	7.421.809
8	NUEVA EPS	20.279.681	37,24	143.392
9	GRUPO NUTRESA*	18.906.264	10,97	6.444.251
10	D1 SAS	17.424.131	24,84	175.362
61	ITALCOL SA	3.666.597	6,61	465.761
62	CONTEGRAL SAS	3.661.019	3,94	591.680
63	ALPINA*	3.577.319	-0,5	272.804
64	CERREJÓN ZONA NORTE	3.549.559	-50,68	4.431.739
65	CAFAM	3.491.634	19,22	2.193.074
66	DISTRACOM SA	3.383.800	22,66	996.048
67	COLOMBINA*	3.344.565	13,97	274.856
68	EMCALI ESP	3.331.973	9,2	4.296.490
69	SAMSUNG ELECTRONICS	3.126.228	-28,02	285.232
70	SOLLA SA*	3.057.499	0,1	379.019
71	TECNOQUÍMICAS*	3.052.097	6,64	2.743.057

Fuente: (Casas, 2023)

Su facturación le permite ubicarse dentro de las empresas más grandes de Colombia.

1.5.Facturación de la Empresa por Servicios

A continuación, en la figura 5. se muestra la estadística en cuanto a cantidad de facturas, valor puesto al cobro, suscriptores por localidad, para los servicios de acueducto, alcantarillado, energía y telecomunicaciones.

Facturación por Servicios

Figura 5

Top Facturación ESP

MES	UTILITIES						TELECOMUNICACIONES					
	Cantidad de facturas			Valor total puesto al cobro (\$ millones)			Cantidad de facturas			Valor total puesto al cobro (\$ millones)		
	2022	2023	Var %	2022	2023	Var %	2022	2023	Var %	2022	2023	Var %
Ene	775.915	792.345	2,1%	\$ 208.481	\$ 239.859	15,1%	219.733	176.123	-19,8%	\$ 11.246	\$ 9.838	-12,5%
Feb	777.140	793.475	2,1%	\$ 207.630	\$ 242.690	16,9%	214.067	171.083	-20,1%	\$ 11.433	\$ 9.495	-17,0%
Mar	779.133	794.986	2,0%	\$ 217.514	\$ 250.010	14,9%	216.669	167.039	-22,9%	\$ 10.862	\$ 9.544	-12,1%
Abr	780.783	796.319	2,0%	\$ 219.345	\$ 253.149	15,4%	206.334	160.988	-22,0%	\$ 10.742	\$ 9.562	-11,0%
May	782.098	797.398	2,0%	\$ 229.236	\$ 259.698	13,3%	208.219	157.150	-24,5%	\$ 10.704	\$ 9.040	-15,5%
Jun	783.077	798.880	2,0%	\$ 236.801	\$ 256.015	8,1%	204.652	154.985	-24,3%	\$ 10.317	\$ 8.343	-19,1%
Jul	784.372	800.065	2,0%	\$ 231.892	\$ 254.980	10,0%	200.478	148.139	-26,1%	\$ 10.235	\$ 8.211	-19,8%
Ago	785.516	801.652	2,1%	\$ 242.500	\$ 273.125	12,6%	195.748	144.499	-26,2%	\$ 10.746	\$ 7.976	-25,8%
Sep	786.898	803.198	2,1%	\$ 248.476	\$ 266.877	7,4%	194.086	142.570	-26,5%	\$ 10.189	\$ 8.049	-21,0%
Oct	788.430	804.227	2,0%	\$ 255.964	\$ 274.245	7,1%	190.731	136.940	-28,2%	\$ 10.737	\$ 8.037	-25,2%
Nov	790.234	805.218	1,9%	\$ 251.505	\$ 278.767	10,8%	189.489	133.344	-29,6%	\$ 9.847	\$ 7.893	-19,8%
Dic	791.072	806.333	1,9%	\$ 241.987	\$ 273.890	13,2%	177.003	129.174	-27,0%	\$ 9.832	\$ 7.798	-20,7%
ACUM DIC				\$ 2.791.330	\$ 3.123.305	11,9%				\$ 126.890	\$ 103.784	-18,2%
TOTAL AÑO				\$ 2.791.330	\$ 3.123.305					\$ 126.890	\$ 103.784	

Fuente: Unidad de Facturación (valores en miles de millones, años 2022, 2023)

Figura 6

Suscriptores por Servicio y Localidad

ACUEDUCTO			
Municipio	dic-21	dic-22	dic-23
Cali	651.737	664.717	675.738
Yumbo	22.583	24.016	24.619
Palmira	907	919	931
Candelaria	888	896	899
TOTAL	676.115	690.548	702.187

Fuente: DWOSF - Unidad de Facturación

ALCANTARILLADO			
Municipio	dic-21	dic-22	dic-23
Cali	649.357	660.372	670.615
Yumbo	190	165	196
Palmira			
Candelaria			
TOTAL	649.547	660.537	670.811

Fuente: DWOSF - Unidad de Facturación

ENERGÍA			
Municipio	dic-21	dic-22	dic-23
Cali	685.138	699.497	713.425
Yumbo	32.905	33.786	34.094
Puerto Tejada	6.466	6.765	6.878
Jamundí	615	616	611
Candelaria	1	3	3
Otros	81	84	84
TOTAL	725.206	740.751	755.095

Fuente: DWOSF - Unidad de Facturación

TELECOMUNICACIONES			
Municipio	dic-21	dic-22	dic-23
Cali	235.432	214.644	153.149
Yumbo	8.293	10.708	5.769
Puerto Tejada			
Jamundí	5.631	5.793	4.635
Candelaria			
Otros			
TOTAL	249.356	231.145	163.553

Fuente: DWOSF - Unidad de Facturación

(*) Productos de telefonía

Fuente: Unidad de Facturación.

En relación con el servicio de energía, la mayor participación de las empresas de generación en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), le corresponde a Empresas Públicas de Medellín E.S.P., con el 24.04 %, Enel Colombia S.A. E.S.P., con el 19.78 % e Isagen S.A. E.S.P., con el 18.41 %.; mientras que Termoemcali I S.A. E.S.P. a la fecha solo tiene una participación del 33%, (Lexlatin, 2023) ocupa el lugar 27:

Figura 7

Participación de la Empresa en el Sistema Interconectado Nacional SIN

Agente Generador	Generación Real 2021 (GWh)	Generación Real 2022 (GWh)	Generación Real 2023 (GWh)	Participación 2021	Participación 2022	Participación 2023
Empresas Públicas de Medellín E.S.P.	18,456.72	20,488.41	19,393.45	24.96 %	26.64 %	24.04 %
Enel Colombia S.A. E.S.P.		11,324.94	15,956.07	0.00 %	14.73 %	19.78 %
Isagen S.A. E.S.P.	16,395.04	18,305.96	14,854.04	22.18 %	23.80 %	18.41 %
Celsia Colombia S.A. E.S.P.	4,937.45	5,626.65	5,259.01	6.68 %	7.32 %	6.52 %
Aes Colombia & Cia. S.C.A. E.S.P.		2,724.65	4,263.33	0.00 %	3.54 %	5.28 %
Termobarranquilla S.a. Empresa de Servicios Públicos	3,376.20	3,053.14	3,818.36	4.57 %	3.97 %	4.73 %
Generadora Y Comercializadora de Energía del Caribe S.A. E.S.P.	2,615.02	2,188.52	3,089.37	3.54 %	2.85 %	3.83 %
Prime Termoflores S.A.S. E.S.P.	735.22	608.20	1,355.62	0.99 %	0.79 %	1.68 %
Empresa Urra S.A. E.S.P.	1,483.35	1,786.09	1,262.13	2.01 %	2.32 %	1.56 %
Termoyopal Generación 2 S.A.S E.S.P.	1,142.62	1,156.92	1,224.95	1.55 %	1.50 %	1.52 %
Termotasajero Dos S.A. E.S.P.	276.14	269.70	1,030.72	0.37 %	0.35 %	1.28 %
Compañía Eléctrica de Sochagota S.A. E.S.P.	443.20	297.21	1,023.48	0.60 %	0.39 %	1.27 %
Termocandelaria S.C.A. E.S.P.	128.70	129.85	988.85	0.17 %	0.17 %	1.23 %
Termotasajero S.A. E.S.P.	282.61	277.70	963.97	0.38 %	0.36 %	1.19 %
Gestion Energética S.A. E.S.P.	350.03	213.74	801.28	0.47 %	0.28 %	0.99 %
Prime Termovalle S.A.S Empresa De Servicios Públicos	5.75	3.99	647.13	0.01 %	0.01 %	0.80 %
Hidroeléctrica Del Alto Porce S.A.S. E.S.P.	807.07	817.01	611.48	1.09 %	1.06 %	0.76 %
Termonorte S.A.S. E.S.P.	265.77	338.44	529.39	0.36 %	0.44 %	0.66 %
Proeléctrica S.A.S.E.S.P.	364.74	400.09	352.50	0.49 %	0.52 %	0.44 %
Nitro Energy Colombia S.A.S. E.S.P.	205.97	242.52	283.11	0.28 %	0.32 %	0.35 %
Vatia S.A. E.S.P.	283.52	287.25	270.30	0.38 %	0.37 %	0.34 %
Termo Mechero Morro S.A.S.E.S.P			251.56	0.00 %	0.00 %	0.31 %
Termo Mechero Morro S.A.S. E.S.P.	492.98	479.03	240.84	0.67 %	0.62 %	0.30 %
Empresa de Energía de Pereira S.A. E.S.P.	249.16	194.28	180.75	0.34 %	0.25 %	0.22 %
Pch San Bartolomé S.A.S. E.S.P.			176.86	0.00 %	0.00 %	0.22 %
Proyectos Energéticos del Cauca S.A. E.S.P.	129.95	127.30	173.68	0.18 %	0.17 %	0.22 %
Termoemcali I S.A. E.S.P.	9.74	12.24	159.99	0.01 %	0.02 %	0.20 %
Centrales Eléctricas de Nariño S.A. E.S.P.	164.12	139.71	127.79	0.22 %	0.18 %	0.16 %
Atlántica Colombia S.A.S. E.S.P.	5.44	43.63	95.37	0.01 %	0.06 %	0.12 %
Aures Bajo S.A.S. E.S.P.	139.59	134.61	89.02	0.19 %	0.18 %	0.11 %
Risaralda Energía S.A.S. E.S.P.	117.75	119.74	86.92	0.16 %	0.16 %	0.11 %
Riopaila Energía S.A.S. E.S.P.	62.84	55.51	81.26	0.08 %	0.07 %	0.10 %

Fuente: Expertos en Mercados XM. (2023). Reporte Integral de Sostenibilidad, Operación y Mercado.

Es evidente que el negocio de la generación de energía resulta fundamental para las empresas de Servicios Públicos constituyendo un factor determinante la volatilidad de los precios del mercado mayorista.

1.6. Impacto Estratégico

Disponer de herramientas tecnológicas permitiría estar al nivel de los competidores, tendría un impacto crucial para el desarrollo de productos y servicios, ventas, ciclo de servicio, además de asegurar la satisfacción de los clientes. El mercado y los clientes requieren mayor velocidad, precisión y efectividad soportada en tecnología (Ledingham, y Rigby 2004). Las unidades de negocio de Energía, Acueducto, Alcantarillado y Telecomunicaciones requieren un punto de unión para aprovechar las oportunidades multiservicios. Gestionando adecuadamente estas herramientas tecnológicas se lograrían resultados financieros que justifican la inversión en el software y representaría un logro altamente comunicable, tanto dentro como fuera de la empresa.

1.6.1. Indicador Estratégico Corporativo

En el contexto del Plan Estratégico Corporativo se definieron las siguientes líneas para el Proceso Gestión Comercial y Gestión al Cliente, dentro del el cual se encuentra el ciclo de facturación, a través de iniciativas que buscan transformaciones para consolidar a la empresa como pública, multiservicios, sostenible y competitiva:

Tabla 2

Alineación Plan Estratégico Corporativo

Alineación Plan Estratégico Corporativo y Ciclo de Facturación
Dimensión: Clientes
Línea Estratégica: No. 1. Crear experiencias diferenciales positivas con el cliente/usuario
Meta: NSU: Nivel de Satisfacción por Operaciones Comerciales; Meta 2024 promedio canales de atención todos los servicios 66%.

Objetivo Estratégico: “C7 Mejorar los procesos de la organización y la articulación entre las UEN y las gerencias de soporte” (EMCALI, 2023)

Línea Estratégica: F1. Ajustar las estrategias comerciales a los requerimientos de los nuevos mercados: PY2-IND2-FUNC1: Modernizar la gestión comercial y de servicio al cliente.

Fuente: Planeación Corporativa.

2. Descripción del Método y/o Estrategia que Utilizará para Resolver la Problemática Organizacional

Surge la pregunta clave de ¿cómo pueden las Empresas de Servicios Públicos en Colombia, en adelante ESP, afrontar exitosamente los desafíos actuales del mercado y el entorno digital con el objetivo de mejorar la eficiencia operacional, siendo más competitivos, sostenibles, creando valor superior, a partir de estrategias de la transformación digital, procesos automatizados y su cultura?

Para vislumbrar una respuesta se parte de un primer escenario de riesgo en las Empresas de Servicios Públicos y en particular en las actividades del Ciclo de Facturación, que plantean la posibilidad de “afectación económica y reputacional por atrasos o incumplimiento en el programa de facturación, debido a insuficiencia en los recursos requeridos o fallas en los sistemas de información” (EMCALI, 2023). Los controles para evitar su materialización pasan por actividades manuales, semiautomáticas y automáticas, para cumplir con los constantes cambios legales, regulatorios, normativos y requerimientos por parte de organismos de vigilancia y control, razón por la cual resulta apremiante desarrollar una ruta de transformación digital, *“La acelerada transformación tecnológica y la incertidumbre socioeconómica a nivel mundial dirigen a las organizaciones a un panorama en el que deben actuar con audacia para mejorar la resiliencia, en lugar de llevar a cabo acciones improvisadas para adaptarse abruptamente a los cambios de la era digital”* (Gartner, 2023).

Para abordar esta problemática, se propone como metodología un enfoque cualitativo y cuantitativo, con una comprensión profunda de la situación, encaminado en las vías investigativas y propositiva, buscando percepciones al interior de la organización, así como experiencias en otras ESP para encontrar caminos, metodologías, mejores prácticas, que inviten a reflexionar sobre las tensiones que genera la transformación digital y que serán de utilidad en la toma de decisiones.

Se analizaron las tecnologías existentes, su pertinencia y potenciales usos en el Ciclo de Facturación, así como el impacto en cada una de sus áreas. Para esto se analizaron tecnologías disruptivas, así como las mejoras y riesgos asociados.

Partiendo una revisión exhaustiva de libros, informes, publicaciones (blogs, videos) en torno a temas como: transformación digital, innovación, estrategia, cultura organizacional, gestión de ESP; entrevistas con expertos, estudio de casos exitosos de otras ESP; logrando identificar mejores prácticas y lecciones aprendidas. Luego se acudió a informes de gestión de las diferentes áreas, entrevistas y encuestas, análisis de datos históricos para identificar oportunidades mejora. Finalmente se modeló la propuesta de un plan de transformación digital, potencializando el crecimiento, así como el desarrollo del ecosistema digital (CINTEL, 2023).

2.1.Situación Actual del Ciclo de Servicio y Ciclo De Facturación

El Ciclo de Servicio (EMCALI, 2014) es el articulador de procesos y proveedor de los insumos necesarios para asegurar la generación de las facturas. En este se monitorean y evalúan las ventas, instalaciones de servicios, daños, atención al cliente, cartera, gestión de pérdidas para cada una de las Unidades de Negocio, se identifican, analizan, plantean soluciones, implementaciones y se ajustan procesos; todo esto encaminado al cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Se resaltan los avances para masificar la infraestructura de Medición Avanzada o AMI, con la cual se logra llegar con tecnología de comunicación bidireccional hasta los usuarios de manera más eficiente y automatizada; hasta agosto de 2024 la empresa contaba con 86.309 (11%) clientes con esta tecnología. De igual manera la automatización realizada para el acceso a facturas y pagos a través del portal web. Resulta esencial continuar fortaleciendo la automatización de cada una de sus etapas del ciclo de facturación con datos confiables y oportunos, ilustrado a continuación en la figura 8.

Figura 8

Ciclo de Servicio



Fuente: Coordinación de Comunicaciones.

Por su parte el ciclo de facturación es un conjunto de procesos que garantizan la precisión y puntualidad en la emisión de facturas, a través de soluciones tecnológicas avanzadas, tales como integración con plataformas de lectura remota (medidores

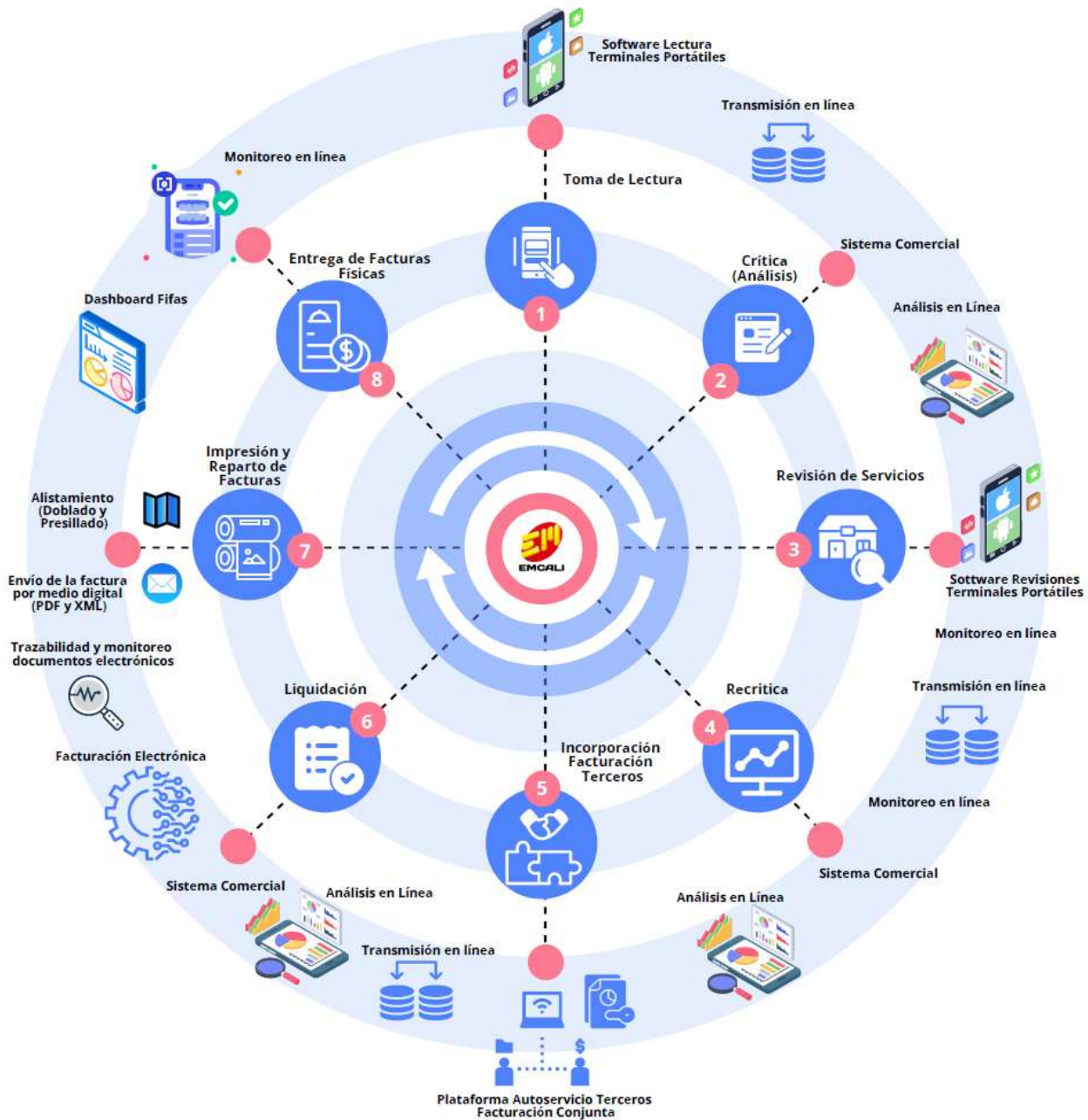
inteligentes), de software de análisis automático de consumos, aplicaciones y dispositivos móviles para lecturas y revisiones en línea, facturación electrónica, envío mail de facturas, esquemas de monitoreo, redundancia y contingencia.

En el ciclo de facturación se monitorea y analizan en tiempo real cada etapa del proceso según se ilustra: lectura de medidores (1), análisis de crítica (2), revisión de servicios (3), recritica (4), incorporación de facturación de terceros (5), liquidación (6), impresión (7), entrega de facturas y publicidad (8); asegurando la eficiencia operativa y generando insights valiosos para la adopción de decisiones estratégicas; a continuación, se ilustra la complejidad de la operación.

De esta manera y mediante el seguimiento exhaustivo a cada actividad del ciclo de facturación, con métricas e indicadores obtenidos diariamente, se asegura el óptimo comportamiento y evolución de la facturación para los servicios de energía, acueducto, alcantarillado, telecomunicaciones, así como de los servicios facturados a terceros. A continuación, se ilustra en la figura 9. el Ciclo de Facturación y la plataforma tecnológica que los soporta.

Figura 9

Ciclo de Facturación y Plataforma Tecnológica



Fuente: Elaboración propia.

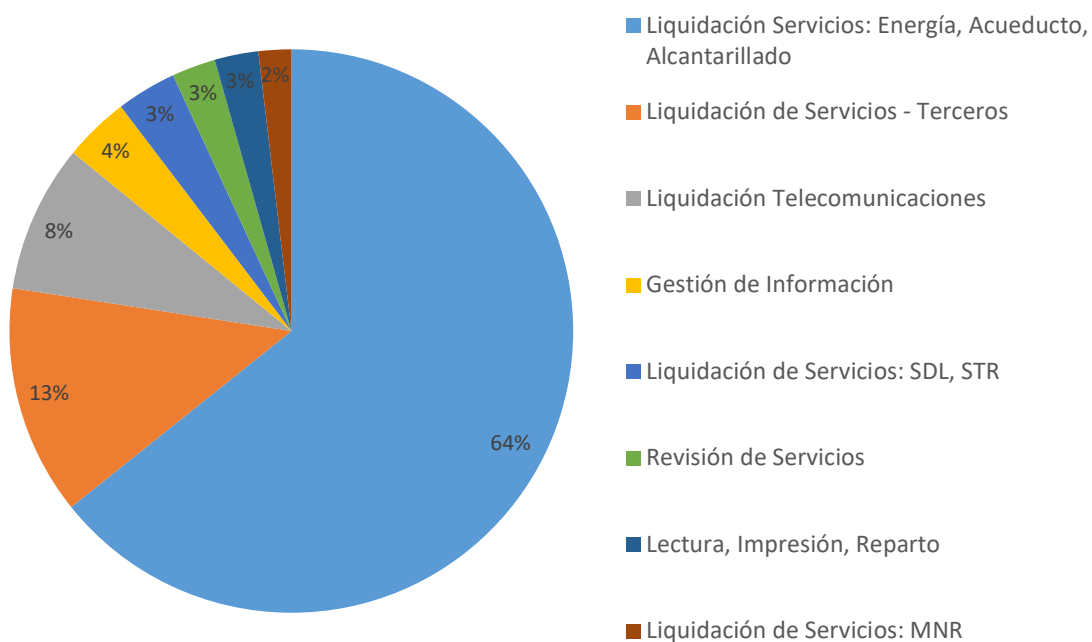
La operación del ciclo de Facturación se constituye en un proceso complejo que como se indicó requiere la integración con plataformas, sistemas y aplicaciones de diversas áreas de la empresa, así como la articulación con equipos de trabajo altamente especializados.

3. Descripción de la Problemática Empresarial

En el último año la cantidad de incidentes y requerimientos asociados a fallas e inestabilidad en las plataformas y los sistemas que soportan la operación del Ciclo de Facturación se han incrementado, llegando a trescientos diecinueve (319) casos pendientes de solución, siendo necesaria su atención inmediata con el fin de asegurar la calidad y oportunidad en el cobro de los servicios prestados a través de la factura.

Figura 10

Afectación Áreas Funcionales y Servicios

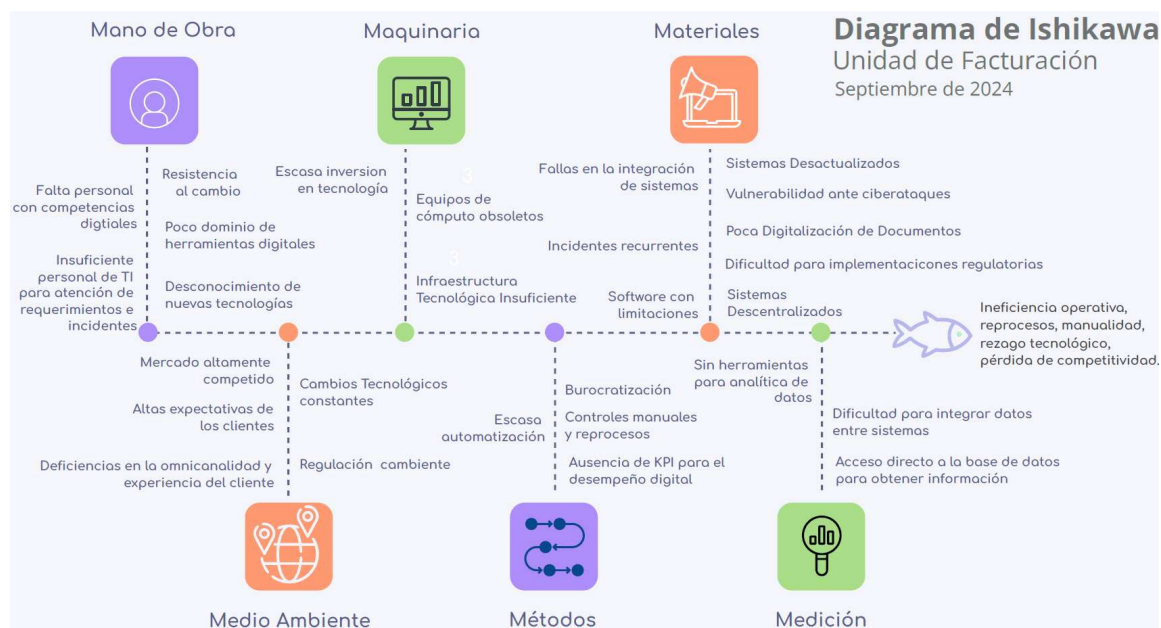


Fuente: Unidad de Facturación

Lo anterior representa un gran reto, lleno de oportunidades que requieren soluciones innovadoras para los problemas y causas detallados a continuación:

Figura 11

Análisis Causas Ciclo de Facturación



Fuente: Elaboración propia.

Evidencias y cifras de la problemática relevantes:

- Vulnerabilidad tecnológica y deficiente capacidad de restablecimiento: según ataques cibernéticos (octubre de 2021 y junio de 2024) que causaron inaccesibilidad a los sistemas de información y aplicativos, fallas de recuperación de copias de seguridad, entre otros; presentando alto impacto en la empresa.
- Incipiente Digitalización: En total 18 mil 285 metros lineales de documentos físicos distribuidos en diferentes sedes, sin digitalizar, incumpliendo lo establecido en el Decreto 0088 de 2022. Hallazgo del archivo general de la nación, por no cumplir con las condiciones mínimas.

- Desactualización e inestabilidad de sistemas críticos y transversales para la empresa: Sistema Comercial, con más de 15 años si actualizar.
- Obsolescencia las bases de datos: La versión Oracle corresponde al año 2012, actualmente sin soporte, administración ni mantenimiento.
- Rezago en la automatización de trámites, digitalización y autenticación de identidades, que limitan la consolidación de los denominados Servicios Ciudadanos Digitales entendidos como:

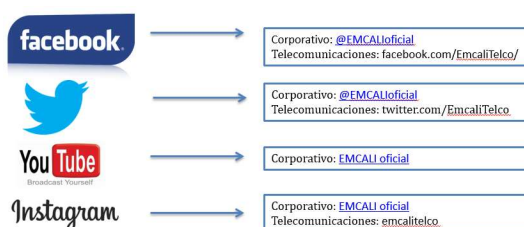
El conjunto de soluciones tecnológicas y procedimientos que brindan al Estado la capacidad para su transformación digital y lograr una adecuada interacción con el ciudadano, garantizando el derecho a la utilización de medios electrónicos ante la administración pública (Gobierno Digital, 2021).

Mediante los cuales, “los ciudadanos, las entidades públicas y privadas a través de la AND podrán vincular a sus sistemas de información los mecanismos de Autenticación Digital, Interoperabilidad y Carpeta Ciudadana Digital” (Agencia Nacional Digital, 2024).

- Ausencia de estrategia omnicanal: Redes sociales: Facebook, YouTube y Twitter, actualmente son gestionadas de manera individual y aislada por diferentes áreas al interior de la empresa, como son las áreas de Comunicaciones Corporativa y Unidades de Negocio.
- Ausencia de un sistema de medición y gestión para medios electrónicos (Redes Sociales).

Figura 12

Redes Sociales sin Omnicanalidad



Fuente: Elaboración Propia a partir de redes sociales de la empresa.

- Ausencia de software CRM que facilite el desarrollo de productos y servicios, gestionar ventas, momentos de verdad, mejorar satisfacción y lealtad de los clientes. Responder al mercado y los clientes con velocidad, precisión y efectividad.

Considerando lo anterior, se hace urgente responder oportunamente a entornos cambiantes que demandan la optimización de la operación con sistemas fortalecidos, para mejorar la toma de decisiones soportadas en datos, con nuevas y fortalecidas habilidades digitales. No hacerlo incrementaría el riesgo de inconsistencias, de interrupciones en la operación, de reclamaciones de clientes, entre otros. Lo anterior se sumaría a la gran cantidad de controles manuales existentes; razón por la cual, contar con un eje de transformación digital que le permita a la empresa adaptarse a las dinámicas y tendencias del mercado resulta clave para el cumplimiento del Plan Estratégico Corporativo en concordancia con los retos de las diferentes Unidades de Negocio a partir de mejores prácticas y soluciones probadas e implementadas por otras ESP.

Si bien la solución a la problemática a través de un plan de trabajo se aborda de manera holística para lograr la adaptación de la empresa en general, también se da especial énfasis y enfoque en el subproceso de facturación mediante los siguientes frentes:

- Realizar un diagnóstico de las actividades asociadas al ciclo de facturación, de tal manera que se logre determinar el grado de consolidación de la transformación digital.
- Identificar y evaluar modelos de transformación digital aplicables a la problemática empresarial.
- Realizar Benchmarking, específicamente en actividades de facturación, con empresas que hayan implementado procesos de transformación digital.
- Evaluar los habilitadores para la transformación digital.
- Evaluar riesgos, identificando los asociados a la transformación digital.
- Evaluar el cumplimiento de requisitos legales, regulatorios y normativos, de los sistemas de información y operación, considerando que los servicios públicos demandan requisitos estrictos.

- Proponer una agenda para la transformación digital.
- Estimar los costos asociados a la transformación digital, orientados al área de facturación.
- Realizar evaluación financiera del debilitamiento institucional ocasionada por la brecha en la transformación digital.
- Realizar evaluación de las inversiones en tecnología de los últimos años, analizando brechas y si estas son estratégicas para generar valor a la empresa.
- Definir agenda para la transformación digital para el Ciclo de Facturación, alineada con las estrategias empresariales.
- Realizar evaluación de proyectos pilotos e inversiones para su implementación en el marco de plan de transformación digital.

4. Descripción de las Alternativas, Estrategias y/o Acciones a Desarrollar para dar Solución a la Problemática Empresarial

Dada la necesidad de adaptarse a las nuevas realidades que representan los cambios tecnológicos, el rol activo que deberían jugar las ESP en cuanto a crear y desarrollar nuevos modelos de negocio para potenciar ciudades inteligentes y adaptativas, se abordaron los siguientes pasos para tal fin:

4.1.Marco Conceptual

Partimos la base de que la “La transformación digital no es el resultado de la simple adquisición de tecnologías, sino que constituye un proceso complejo e integrador de todas las áreas del negocio, en que el capital humano y la estrategia desempeñan un papel determinante” (Reinares, 2017); también de la diferenciación de conceptos clave como punto de partida de la apropiación de la transformación digital, por ejemplo entre innovación y transformación digital, en donde el primero se refiere a conocimiento nuevo, mientras que en el segundo “se gestiona conocimiento técnico asociado con la recolección, el

almacenamiento y la manipulación del conocimiento que interviene en las diferentes fases del proceso innovador” (Paez y Sanabria, 2022), para abordar las alternativas, estrategias y acciones a desarrollar.

4.2. Análisis de Modelos e Índices de Transformación digital

Se analizaron diferentes marcos e índices de Transformación Digital construidos por diferentes entidades; a continuación, se detallan los modelos más relevantes:

Tabla 3

Análisis Índices de Transformación Digital

Índice	Que mide/enfoque	Instrumentos/Resultados
The State of Public Sector Digital		
Nombre: GovTech	Transformation.	Colombia: Grupo A del índice (Muy Alto - Líderes en tecnología
Maturity Index (GTMI)	1. Enfoque de todo el gobierno para la transformación digital.	Gubernamental) ocupa el tercer lugar en el Índice de Gobierno Digital 2019 de la OCDE, gracias a
Autor: Banco Mundial	2. Servicios universalmente accesibles centrados en el ciudadano.	políticas de transformación digital lideradas por Mintics
	3. Sistemas de gobierno simples y eficientes	
Digital Acceleration.		
Nombre: Transición hacia la Transformación Digital	1. Iniciativas pequeñas y ciclos de iteración cortos	Colombia ocupa el cuarto lugar a nivel regional como país más competitivo de acuerdo con el índice de Competitividad Global 2019 del
	2. Probar y recopilar datos en lugar de suposiciones o exageraciones.	Foro Económico Mundial, y ha logrado avances del 64% en su transición hacia la Transformación
Autor:	3. Enfoque quirúrgico de la innovación en lugar de proyectos de transformación	

Indice	Que mide/enfoque	Instrumentos/Resultados
Foro Económico Mundial	masiva. 4. Rápida salida al mercado con ciclos cortos de información al cliente 5. Toma de decisiones, descubrimiento y entrega simultáneos y continuos. 6. Experimentación continua.	Digital, pero aun así quedan retos por resolver.
Madurez Ecosistema de transformación digital		
Nombre: Chequeo Digital	Tecnología y habilidades digitales, comunicaciones y canales de venta, organización y personas, estrategia y transformación digital, datos y analítica, procesos.	Se trata de instrumentos que facilitan la ruta de digitalización: 1. Manual de Buenas Prácticas para el Diseño de Programas para la Transformación Digital Empresarial. 2. La plataforma de Chequeo Digital.
Madurez ruta de Transformación Digital		
Nombre: Índice Global de Madurez de Transformación Digital	1. ¿Qué busca lograr la empresa con la Transformación Digital? 2. ¿Hasta dónde quiere y puede llegar la empresa con la Transformación Digital? 3. Habilitadores: ¿Cuáles son los factores claves que posibilitan la consecución de los resultados deseados? 4. Tecnología: ¿Cómo acelerar y potencializar la consecución de objetivos y el alcance de la transformación?	51.5%, Índice Global de Madurez de Transformación Digital de las empresas colombianas en 2023. Encuesta a líderes de tecnología (431 empresas). Mayor nivel de madurez en la transformación: Productos alimenticios (57,0%), Construcción (55,8%), Maquinaria y afines (55,8%, hidrocarburos (55,2%) y comercio (53%) y comunicaciones e informática (50,5%).
Autor: Mintic		

Fuente: Elaboración Propia con información tomada de (GovTech, 2022) y (Word Economic, Forum, 2023).

A partir de estos índices y metodologías se aplicaron encuestas, para así obtener un diagnóstico global de la ruta de transformación digital, como se muestra a continuación.

4.2.1. Medición Nivel de Madurez digital, Índice “Chequeo Digital” Bid y Mintic

Con la herramienta de Ministerio TIC denominada *Chequeo Digital*, se generó “un reporte completo del estado de adopción tecnológica y habilidades digitales de la empresa” (Bid y Mintic, 2024), sobre 6 dimensiones:

Figura 13

Dimensiones Evaluadas Chequeo Digital



Fuente: (Bid y Mintic, 2024).

Resultado “Chequeo Digital”: Nivel Competente. Referido a que la empresa tiene la capacidad de asumir el cambio de paradigmas de la cuarta revolución. En una escala de 4 niveles: Inicial, Novato, Competente, Avanzado.

En el nivel Competente la empresa comprende, adopta y usa las tecnologías digitales de manera intermedia en múltiples procesos del negocio; con el siguiente análisis generado por la herramienta: “Se ha identificado la necesidad de transformarse y la importancia dada a las tecnologías se ve reflejada en la implementación de estrategias multicanal para llegar a

los clientes, así como el análisis de los datos recopilados a través de las herramientas digitales, para mejorar la toma de decisiones y/o aspectos del negocio” (Mintic, 2024). De igual manera a continuación a partes de los resultados para cada una de las dimensiones, según herramienta Chequeo digital del Mintic (2024):

- Comunicaciones y canales de venta: se soporta en la página web propia y un marketplace o sitio para comerciantes. Los medios de pago digitales se han estandarizado como el medio fomentado por la empresa.
- Organización y personas: Existe una cultura digital, aunque a nivel básico, que promueve la formación en habilidades y competencias digitales de los colaboradores o empleados mediante la implementación de tecnologías.
- Estrategia y transformación digital: La empresa presenta algunas iniciativas, como las orientadas a la gestión interna, pero aún no hay un plan claro y consolidado. Existe una mezcla entre un modelo de negocios análogo y uno digital.
- Datos y Analítica: La empresa posee conocimientos y competencias intermedias respecto a la recopilación, análisis y utilización de sus conclusiones o hallazgos.
- Procesos: La forma de desarrollar los productos se realiza con un aprovechamiento intermedio de las tecnologías digitales.
- Tecnologías y habilidades digitales: La empresa y sus colaboradores poseen conocimientos y habilidades intermedio ligadas al uso de tecnologías digitales en algunas facetas del negocio.

4.2.2. Medición Nivel de Madurez digital, Índice “Mintic”

Las encuestas, para evaluar el estado de transformación y la brecha digital abordando las dimensiones: personas, cultura digital, procesos; datos, analítica; Tecnología, constan de diecisiete (17) preguntas.

Figura 14

Encuesta Madurez Digital Mintic

2	¿Cuál es la brecha existente en habilidades blandas requeridas para afrontar procesos digitales?	0	Aclaración 2	11	¿Las bases de datos son utilizadas para la toma de decisiones por las distintas áreas de la entidad?	0	Aclaración 11
3	¿Qué tan preparada está la cultura dentro de la entidad para desarrollar iniciativas de transformación digital?	0	Aclaración 3	12	¿Las tecnologías actuales son lo suficientemente robustas para suplir las necesidades de los usuarios al interior de la entidad?	0	Aclaración 12
4	¿Qué tan preparados están sus usuarios (ciudadanía y otros) para apropiarse y aceptar los cambios de la Entidad frente a su transformación digital?	0	Aclaración 4	13	¿Las tecnologías actuales son lo suficientemente robustas para suplir las necesidades en la interacción con la ciudadanía?	0	Aclaración 13
5	¿Qué tan amplia es la brecha digital en los procesos clave para llegar al estado ideal en materia de transformación digital?	0	Aclaración 5	14	¿Conoce las tecnologías más relevantes que tengo implementadas en mis procesos core? (Tecnologías indispensables para el funcionamiento de la organización)	0	Aclaración 14
6	¿Hasta qué punto los proyectos de transformación digital pueden mejorar la eficacia y eficiencia los procesos core?	0	Aclaración 6	15	¿Conoce las tecnologías correspondientes a la cuarta revolución industrial para potenciar la eficiencia y eficacia de los principales procesos y para mejorar la interacción con la ciudadanía?	0	Aclaración 15
7	¿Qué tan efectivo resulta el esquema organizacional existente para llevar adelante un proceso de transformación digital?	0	Aclaración 7	16	¿Existen al interior brechas entre las tecnologías actuales de la entidad y las tecnologías de la cuarta revolución industrial, para suplir las necesidades de los procesos core?	0	Aclaración 16
8	¿La tecnología implementada por la entidad incentiva las soluciones basadas en datos?	0	Aclaración 8	17	¿Se identifican los tiempos, riesgos y costos requeridos para la implementación y adaptación de las tecnologías de la cuarta revolución industrial en los procesos core de la entidad?	0	Aclaración 17
9	¿Cómo está la calidad de los datos en la entidad y qué tan confiable es la recolección, tratamiento y uso de datos en la entidad soportada en las bases de datos?	0	Aclaración 9	Volver a Inicio		Reestablecer Campos	Explicación de Puntuación

Personas y Cultura Digital
Procesos de la Entidad
Datos Digitales y Analytics
Tecnología Digital

Fuente: Gobierno Digital Colombia, Mintic.

Resultado Madurez Digital (Mintic): “Nivel 2 Iniciando”. Referido a que la empresa inició la transformación digital, cuenta con iniciativa y es proactiva. Dentro de una escala de 4 niveles: 0 No existente; 1 Exploratorio; 2 Iniciando; 3 Implementando la visión digital; y 4 Mejora Continua.

Figura 15

Resultado Madurez Digital

El futuro digital es de todos. Gobierno de Colombia. MINTIC.

Modelo de Madurez Digital

Borrar último Campo | Volver a Cuestionario | Volver al Inicio

Fecha	Personas y Cultura Digital	Procesos de la Entidad	Datos Digitales y Analytics	Tecnología Digital	Nivel de Madurez Digital
30/09/2024	2	2	2	2	2

Fuente: Mintic.

4.2.3. Medición Nivel de Madurez digital, Basado en el Índice “Cintel”

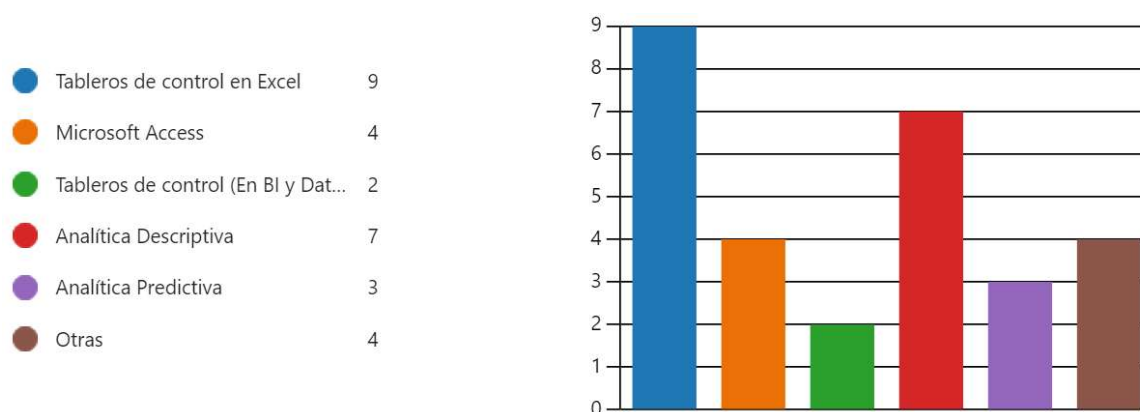
También se realizaron encuestas soportadas en la metodología adoptada por Cintel, enfocadas en recoger el ADN de la empresa, medir el nivel de capacidades organizacionales, los habilitadores como: “compromiso de la Alta Gerencia, el nivel de procesos operativos manuales, digitalizados, automatizados y con IA, Nivel de analítica (reporting, Analítica Descriptiva y Predictiva) para el modelo de Generación de Valor y Tecnologías emergentes usadas para Optimizar el Modelo Operativo” (Cintel, 2023). De igual manera preguntas abiertas enfocadas en las dimensiones tecnología, procesos y cultura.

Resultado Habilitadores Transformación Digital (Basado en metodología Cintel): Este valioso ejercicio y examen prospectivo sirvió como complemento a las demás mediciones realizadas con los siguientes resultados:

Habilitadores. Nivel de analítica (reporting y Analítica Descriptiva y Predictiva) para el modelo de Generación de Valor (Cintel, 2023)

Figura 16

Herramientas Utilizadas en las Actividades Diarias



Las herramientas más utilizadas por las personas que intervienen en el Ciclo de Facturación son **Tableros de control en Excel**.

Habilitadores. Nivel de procesos operativos manuales, digitalizados, automatizados (Cintel, 2023)

Figura 17

Forma en que se Realizan las Actividades



87% de las personas realizan sus procesos de forma manual.

ADN. Nivel de capacidades organizacionales, Agilísimo (Cintel, 203)

Figura 18

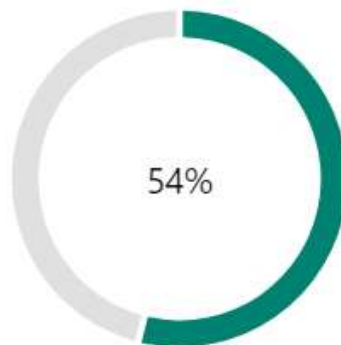
¿Considera que la empresa realiza priorización, agilismo que aporta a las actividades diarias?



93% de las personas que intervienen en el Ciclo de Facturación respondieron **No** para esta pregunta.

Figura 19

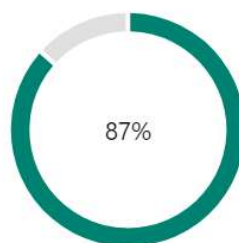
¿Considera que las actividades que realiza para el ciclo de facturación son eficientes?



54% de las personas respondieron **No** para esta pregunta.

ADN. Nivel de capacidades organizacionales, innovación (Cintel, 2023)**Figura 20**

¿Considera que existe un proceso de innovación continuo y sostenible en la empresa?

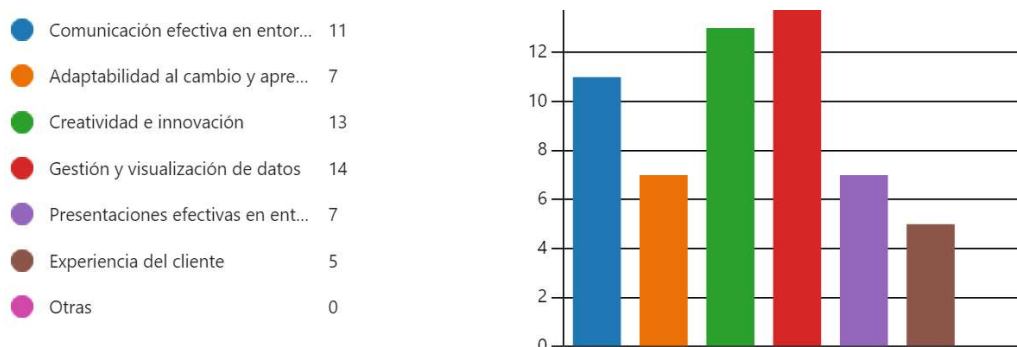


87% de las personas respondieron **No** para esta pregunta.

Nivel actual de compromiso de la Alta Gerencia y Junta Directiva con los habilitadores Digitales (Cintel, 2023)

Figura 21

Considerando tu rol en el ciclo de facturación, ¿qué habilidades y competencias digitales les gustaría desarrollar en el próximo año?

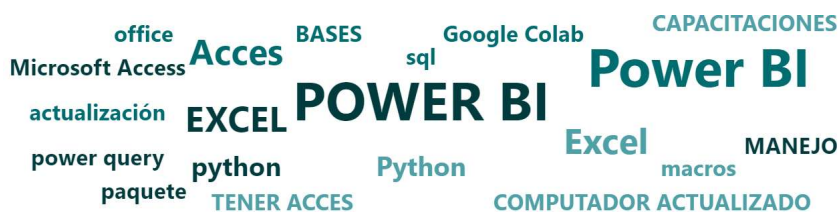


Las habilidades y competencias más demandadas son: **Gestión y visualización de datos**, **Creatividad e innovación**, **Comunicación efectiva en entornos digitales**.

Tecnologías emergentes usadas para Optimizar el Modelo Operativo, herramientas que sería útiles (Cintel, 2023)

Figura 22

¿Qué software, aplicaciones, herramientas, considera que serían útiles para automatizar tareas y simplificar tus procesos?

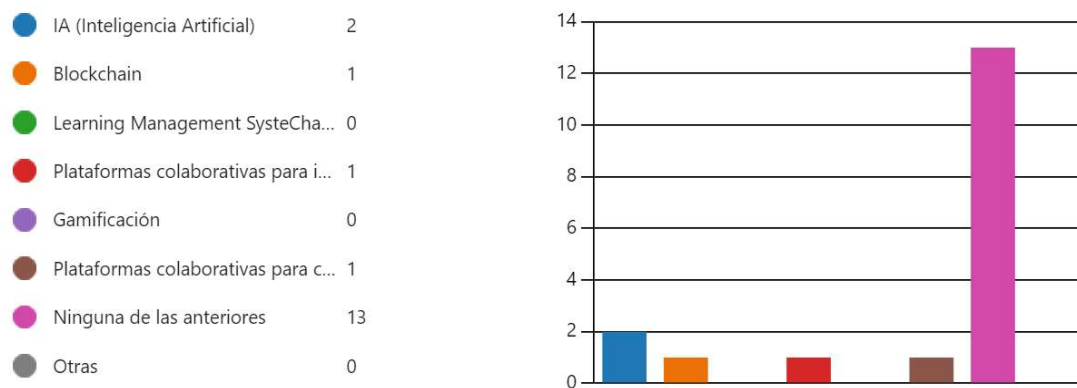


El 40% de los encuestados respondieron **POWER BI** para esta pregunta. El 27% respondieron **ACCESS**.

Tecnologías emergentes usadas para Optimizar el Modelo Operativo y su estado actual (Cintel, 2023)

Figura 23

Indique cual o cuales de las siguientes tecnologías emergentes utiliza en sus actividades diarias:

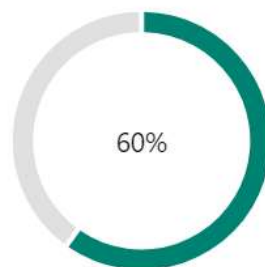


El 87% de las personas no utilizan tecnologías emergentes en sus actividades diarias.

Nivel actual de compromiso de la Alta Gerencia y Junta Directiva con los habilitadores Digitales, Apoyo a Proyectos (Cintel 2023)

Figura 24

¿Considera que la empresa apoya la realización de proyectos de transformación digital?

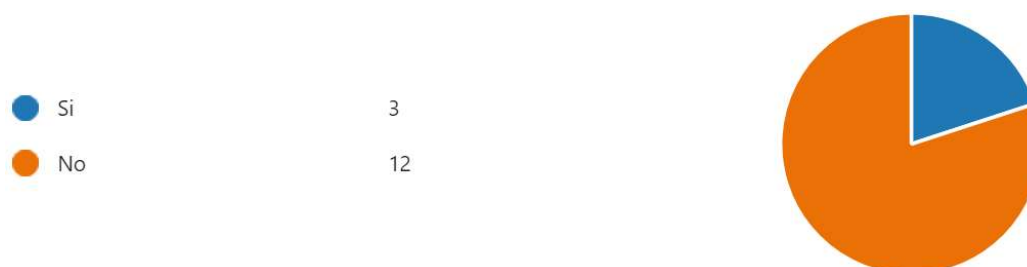


El 60% de las personas consideran que la empresa No apoya proyectos de transformación digital.

Nivel actual de compromiso de la Alta Gerencia y Junta Directiva con los habilitadores Digitales, Plan de Transformación Digital (Cintel, 2023)

Figura 25

¿Sabe si la empresa tiene un Plan de Transformación Digital u Hoja de Ruta de Transformación Digital?



80% de las personas respondieron **No** para esta pregunta.

Con la aplicación de los diferentes índices, modelos de encuestas y metodologías, se logró la Identificación Brechas Transformación Digital en la empresa en general y en el Ciclo de Facturación en particular, así como la generación de iniciativas y un plan para el cambio hacia el futuro. No obstante, también se realizó referenciamiento con otras empresas del sector, según se detalla a continuación.

4.2.4. Referenciamiento con otras Empresas de Servicios Públicos

Adicionalmente, se identificaron empresas de servicios públicos que incorporan mejores prácticas en sus operaciones, en donde se resalta el uso tecnologías disruptivas que están transformando la forma de operar, que además brindan información expedita, confiable, automatizada para la identificación de problemas y oportunidades en la prestación de servicios públicos y en la facturación. A continuación, resultados de los benchmarking realizados.

Tabla 4*Resultado Referenciamiento con otros ESP*

REFERENCIAMIENTO	BENEFICIOS EN EL CICLO DE FACTURACIÓN
<p align="center">Solución "Marco Polo"</p> <p>Banco de Direcciones unificado, centralizado y administrado, para la asignación de direcciones (nomenclatura urbana y rural). Permite el control para la creación y activación de servicios, evitando inconsistencias. Se soporta con georreferenciación.</p>	<p>Permitiría evitar inconsistencia en la asignación de direcciones.</p> <p>Generar reporte de novedades, detectar posibles inconsistencias.</p>
<p align="center">Solución Sistema "Street"</p> <p>Programación de las actividades a ejecutar en terreno, cuenta con Dashboard, permite visualizar a cada uno de los supervisores y personal asociado a la actividad y verificar el cumplimiento de ANS.</p>	<p>Actualmente la programación y seguimiento a estas actividades se realizan de forma manual. No existe una gestión automatizada de la operación.</p> <p>Permitiría la generación dinámica de reportes de la operación.</p>
<p align="center">Solución Analítica predictiva</p> <p>Aplicada en los negocios de Transmisión y Distribución, Generación, Aguas y Gas. Machine learning en la gestión de pérdidas, detectar fraudes en los negocios de Transmisión y Distribución, Aguas y Gas.</p> <p>Detección de fallas en el negocio de energía.</p> <p align="center">(EPM Institucional, 2024).</p>	<p>Actualmente no se utiliza; en su lugar se realiza mediante consultas directas a la base de datos (SQL); herramientas access y Excel.</p>
<p align="center">Solución "Ema" WhatsApp</p> <p>“Para recibir la factura electrónica. puede comprender lo que las personas le dicen ya sea de manera escrita o verbal, además de escuchar y hablar para ofrecer servicios que facilitan los puntos de contacto con los clientes”. (EPM Institucional, 2023).</p>	<p>Actualmente la factura solo se envía en medio físico y digital (correo electrónico).</p>

Fuente: Elaboración Propia “Benchmarking actividades del ciclo de facturación” (junio 2024) realizada vía Teams con EPM.

4.2.5. Identificación de brechas en la Transformación Digital

Complementando lo anterior, se realizaron sesiones y talleres que permitieron discusiones con alto nivel de profundidad con personas clave en cada una de las actividades del ciclo de facturación, logrando reflexiones y conclusiones que sirvieron para la identificación de brechas, la construcción y documentación de iniciativas.

Tabla 5

Brechas de Transformación Digital en el Ciclo de Facturación

DIMENSIÓN	ESTADO ACTUAL	ESTADO DESEADO	BRECHA
Personas	Débil cultura digital, desarrollo de competencias y habilidades digitales, pérdida de curva de aprendizaje; debilidad en las Políticas de Gestión del Conocimiento, Resolución GG No. 001691 de 2011.	Cultura organizacional orientada a la transformación digital y capaz de adaptarse a los cambios tecnológicos.	Débil cultura digital, falencia en algunas competencias digitales
Tecnología	Algunas actividades en la operación de Facturación Electrónica manual.	Operación totalmente Automatizada	20% procesos de facturación electrónica manuales, riesgo incumplimiento Resolución 000165 de 2023
Tecnología	Operación facturación conjunta terceros manual,	Operación totalmente Automatizada	Falta de automatización la incorporación del

DIMENSIÓN	ESTADO ACTUAL	ESTADO DESEADO	BRECHA
	riesgo de incumplir Resolución CRA 943 de 2021		100% de cargos en proceso de facturación conjunta con terceros.
Tecnología	Ausencia de herramientas poderosas para analizar grandes volúmenes de datos de facturación. Falta de insights valiosos para la toma de decisiones y detección de oportunidades.	Implementar herramienta de BI. Generar reportes automatizados. Desarrollar dashboard interactivo.	Retrasos en la toma de decisiones, pérdida de oportunidades de negocio, insatisfacción del cliente.
Tecnología	Sistema comercial desactualizado e inestable, fallas recurrentes; riesgo incumplimiento funciones administrativas, artículo 209 de la carta política.	Sistema comercial moderno, escalable y seguro, con funcionalidades automatizadas.	Versión 2006. Obsolescencia, fallas frecuentes, ineficiencia en los procesos y riesgo de incumplimiento legal.
Tecnología	Fallas recurrentes de la plataforma de telemedida (AMI).	Plataforma de estable y confiable,	Ausencia de datos precisos de consumo de energía, riesgo de incumplimiento de la Resolución CREG No. 101 001 de 2022.
Tecnología Procesos	Gestión Agendamiento de Revisiones manual. Debilidad en buenas prácticas Norma COPC	Plataforma automatizada.	Agendamiento manual, poco eficiente, insatisfacción de usuarios.

DIMENSIÓN	ESTADO ACTUAL	ESTADO DESEADO	BRECHA
	(Customer Operations Performance Center).		
Tecnología Procesos	Gestión Centralizada de Contratos y Smart Contracts	Plataforma de gestión de contratos integral, funcionalidades de análisis y generación de reportes. Integración con otros sistemas.	Falta de visibilidad de la traza de los contratos, riesgos de incumplimiento.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6. Encontrando la Ruta Hacia La Transformación Digital

De los análisis realizados se evidencia que, aunque en la empresa ha implementado algunas tecnologías avanzadas, con cierto nivel de especialización y adaptación a necesidades puntuales, estas adolecen de una ruta de transformación digital articulada y apropiada por las personas, razón por la cual los esfuerzos para mejorar el performance y para crear una propuesta de valor sostenible que le asegure el éxito en un entorno tan dinámico y exigente, no son suficientes.

5. Plan y recomendaciones para la implementación de la solución

Para potenciar el Ciclo de Facturación con un horizonte claro y ruta de transformación digital, debemos partir del conocimiento que se trata de una empresa multiservicios, inmersa una industria de "intensidad Digital Alta" según la OCDE. Razón por la cual debe encaminar sus modelos de negocios soportados en las tecnologías digitales y software. Para al fin, a

continuación, se presentan las iniciativas generadas a partir del análisis de índices de madurez digital, las mesas de trabajo, talleres, encuestas aplicadas, referencias, frente a la problemática; las cuales se basan en soluciones tecnológicas de vanguardia y cambios organizacionales necesarios para desarrollar modelos capaces de obtener información y conocimientos valiosos que permitan lograr la eficiencia operativa y la competitividad alineados con los objetivos estratégicos de la empresa.

También se encontró la necesidad de contar en todos los niveles, con funcionarios especializados y capacitados para: Tratar la información: “Reconocer, recabar, analizar, gestionar y comunicar datos importantes para el negocio. Aportar soluciones: Contar con una visión global que les permita proponer soluciones locales y concretas para cubrir los fines de la organización” (López Benítez, 2022). Estas son las principales competencias digitales con las que deben contar los profesionales para impulsar y desarrollar tanto la transformación digital como la nueva cultura empresarial, según Roca Salvatella, (2014):

- Conocimiento digital: Capacidad para desenvolverse.
- Gestión de la información: Capacidad para buscar, obtener, evaluar, organizar y compartir información en contextos digitales.
- Comunicación digital: Capacidad para comunicarse, relacionarse y colaborar de forma eficiente con herramientas y en entornos digitales.
- Trabajo en red: Capacidad para trabajar, colaborar y cooperar en entornos digitales.
- Aprendizaje continuo: Capacidad para gestionar el aprendizaje de manera autónoma.
- Visión estratégica: Capacidad para comprender el fenómeno digital e incorporarlo en la orientación estratégica de los proyectos de su organización.
- Liderazgo en red: Capacidad para dirigir y coordinar equipos de trabajo distribuidos en red y en entornos digitales.
- Orientación al cliente: Capacidad para entender, comprender, saber interactuar y satisfacer las necesidades de los nuevos clientes en contextos digitales.

5.1. Plan y Ruta de Transformación Digital

Objetivo actual del Subproceso de Facturación

Se observa que actualmente el objetivo del subproceso facturación se encuentra definido en el Modelo de Operación por Procesos así “Asegurar la calidad y oportunidad de la facturación, emitiendo el cobro de los servicios prestados por EMCALI EICE ESP y por terceros, según requisitos y mecanismos de seguimiento y control definidos, cumpliendo con la normatividad externa e interna para percibir los ingresos en los tiempos establecidos” (Resolución 1000140, 2023).

Propuesta Visión Digital del Ciclo de Facturación

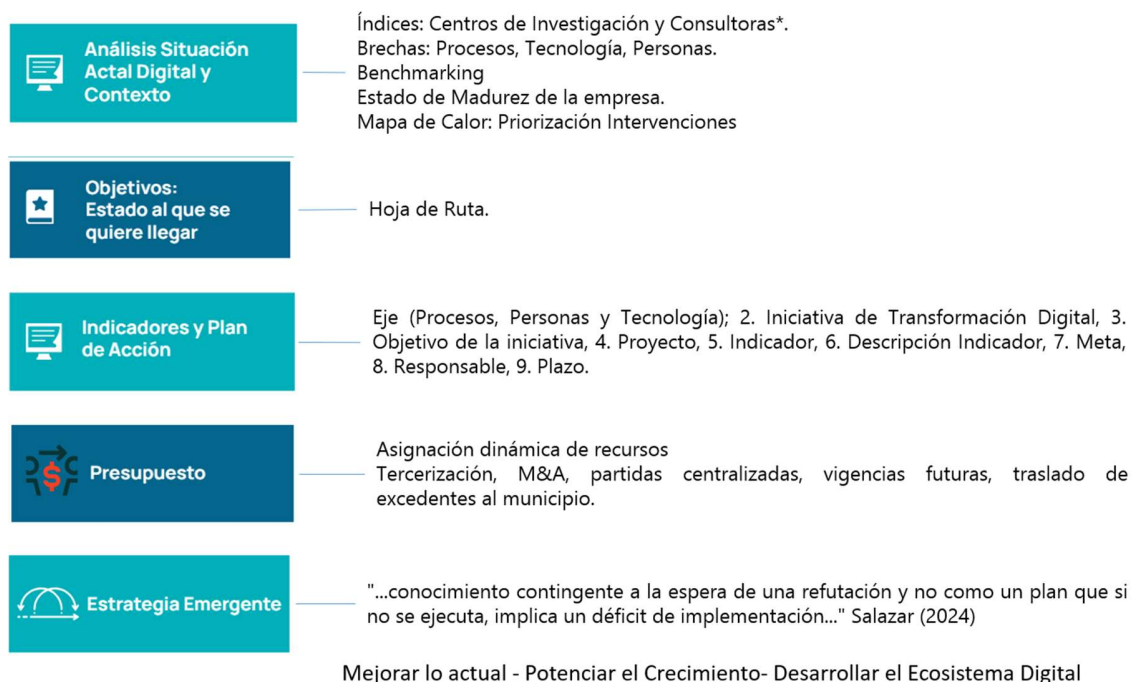
Debido a la débil alineación de este objetivo con el modelo de negocio y a su vez con el Plan Estratégico Corporativo, se propone la siguiente visión digital, propósito y propuesta de valor:

- Visión Digital del Ciclo de Facturación: “Para el año 2026, ser líderes en Servicios Públicos al ofrecer una facturación 100% digitalizada y personalizada a nuestros usuarios. Mediante tecnologías de vanguardia, soportados en una cultura de innovación, reduciendo en un 60% los tiempos del ciclo de facturación, mejorando la eficiencia operativa, la puesta al cobro de las facturas e impulsando nuevos negocios”.
- Propósito: Creemos profundamente en la pasión de nuestro equipo de trabajo para asegurar los más altos estándares de calidad en la facturación, agregando valor a cada una de sus etapas y siendo referentes de transformación digital en la región.
- Propuesta de Valor: Promovemos el conocimiento profundo de nuestros clientes y de los negocios, apalancados en la tecnología, para mejorar su experiencia, optimizar las operaciones y reducir costos.

Esta nueva perspectiva para el Ciclo de Facturación está sustentada en un esquema colaborativo, de valor compartido, muy de la mano con la mejora continua del talento y la cultura, evitando a toda costa abordar prácticas comunes como: "Hagamos la inversión en tecnología y luego descubriremos todas las grandes cosas que podremos hacer en el negocio" (Smaje, 2022). Del mismo modo se busca operar mediante equipos ágiles para ejecutar soluciones mínimas viables, sopesando costos, asignando recursos y focalizando las operaciones de TI para dinamizar la estrategia digital acelerada (Blackburn, 2021). En este sentido, un estudio de Boston Consulting Group en el que evaluaron aproximadamente 40 transformaciones digitales, las empresas que se enfocaron en la cultura tenían cinco veces más probabilidades de lograr un rendimiento innovador que entre aquellas que descuidaron la cultura (Paez y Sanabria, 2022).

Figura 26

Esquema Plan de Transformación Digital

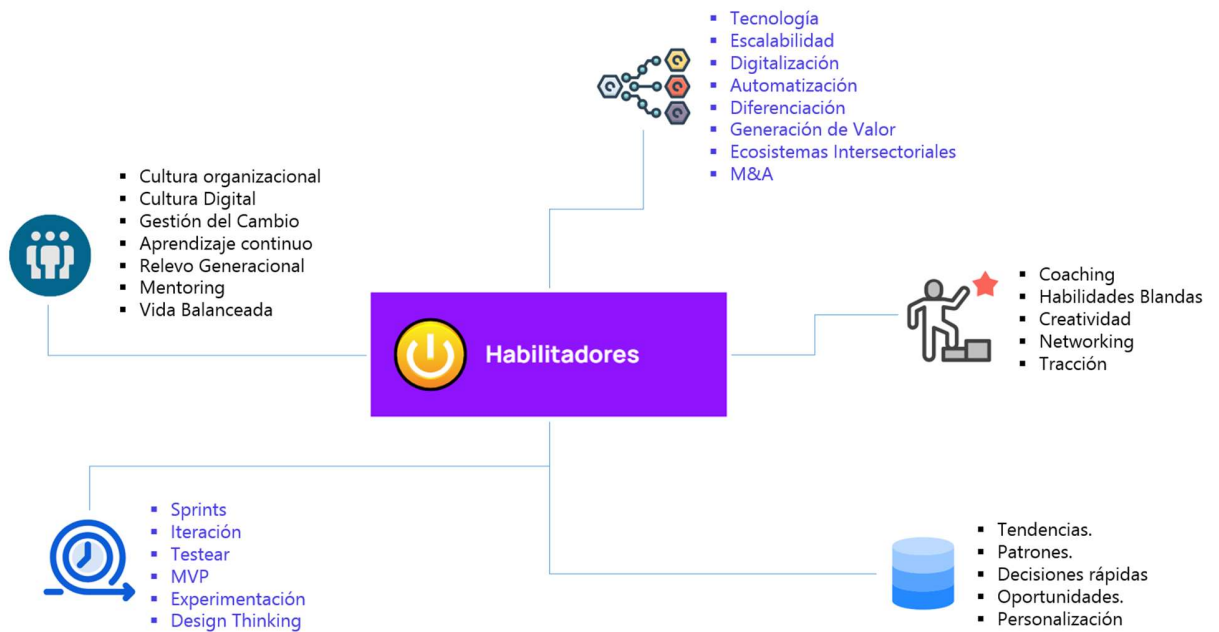


Fuente: Elaboración propia con información tomada de publicaciones (Mintic, 2021), (Smaje, 2024), (Blackburn, 2021), (Paez y Sanabria, 2022), (Acosta, 2023).

A continuación, se detallan los habilitadores identificados en la ruta para tal fin:

Figura 27

Habilitadores Transformación Digital



Fuente: Elaboración propia con información tomada de publicaciones (Mintic, 2021), (Smaje, 2024), (Blackburn, 2021), (Paez y Sanabria, 2022).

Partiendo de estos habilitadores y su interacción en cada una de las actividades del ciclo de facturación, se propone el siguiente Plan de Transformación Digital que gira en torno a los ejes personas, procesos, tecnología y a los diferentes horizontes según el alcance de cada iniciativa.

Tabla 6*Propuesta Plan de Transformación Digital*

Horizonte	Eje	Iniciativa de Transformación Digital	Objetivo de la Iniciativa	Proyecto	Indicador y Meta	Responsable	Plazo
Migración y modernización	Personas Tecnología	1. Fortalecer competencias digitales en los empleados de la ESP	Desarrollar las competencias digitales de todos los empleados para mejorar su desempeño y adaptabilidad en un entorno laboral cada vez más digitalizado	Habilidades Digitales	Indicador: Número de empleados que completan los cursos de capacitación. Meta: Lograr 80% de los empleados dominen las competencias en un año.	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	30/06/2025
Migración y modernización Innovación y crecimiento	Procesos Tecnología	2. Big Data y Business Intelligence aplicado al Ciclo de Facturación	Implementar analítica avanzada de grandes volúmenes de datos de facturación. Permitiría obtener insights valiosos de cada una de las actividades del subproceso para la toma de decisiones, monitoreo profundo del desempeño, detección de tendencias y oportunidades de nuevos negocios que pueden pasar desapercibidas.	Ciclo de Facturación Inteligente	Indicador: Tiempo promedio de resolución de novedades Meta: Reducir en un 15% el tiempo promedio de resolución de inconvenientes.	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	31/08/2025
Migración y modernización	Procesos Tecnología	3. Automatización del Programa de Facturación	Implementar una herramienta que permita la programación automatizada de las actividades del ciclo de facturación, mediante la parametrización de cada una de las variables que intervienen (ciclos, tiempos máximos, restricciones de horario, estacionalidades)	Auto Programa	Indicador: Reducción del tiempo promedio de ciclo de las actividades de facturación. Reducir el indicador de ciclo de facturación en un 10% semestral.	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	31/08/2025

Horizonte	Eje	Iniciativa de Transformación Digital	Objetivo de la Iniciativa	Proyecto	Indicador y Meta	Responsable	Plazo
Modernización avanzada	Procesos Personas Tecnología	4. Inteligencia Artificial en Actividades de Lecturas y Revisiones de Servicios	Implementar IA para análisis de registros fotográficos de toma de lectura y revisión de servicios. Con un modelo de deep learning se identifican las características visuales que distinguen una imagen normal de una no conforme (o cualquier otra situación que se requiera validar).	IA Factura	Indicador: Cantidad de errores identificados y corregidos Metas: Aumentar la detección de anomalías en un 20% comparado con el año anterior.	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	30/06/2025
Migración y modernización	Procesos Personas Tecnología	5. Gestión Centralizada de Contratos y Smart Contracts	Facilitar la gestión, supervisión, workflows automatizados para la aprobación, renovación y terminación de contratos, reduciendo tiempos y errores. Alertas para las fechas de vencimiento. Integración con otros sistemas.	Smart Contracts	Indicador: Número de contratos ingresados en la plataforma. Meta: Automatizar el 100% de los procesos de gestión de contratos.	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	31/12/2025
Migración y modernización	Personas Tecnología	6. Capacitación Colaborativa	Construir conocimiento de forma conjunta y personalizada. Se busca potenciar habilidades y el desempeño mediante la implementación de plataformas colaborativas de capacitación (inducción, reinducción, formación continua), clínicas de casos, blogs, etc,	Tu Colaboras	Indicador: usuarios activos en la plataforma por mes. Meta: Aumentar el número de usuarios activos en un 10% en los próximos 6 meses	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	30/06/2025
Modernización avanzada	Procesos Personas Tecnología	7. SandBox o areneras para la experimentación	Facilitar la innovación y el cambio a través de la creación de bancos de buenas prácticas, en los cuales se cultiven ideas, se nutran constantemente equipos de trabajo colaborativos y se desarrollen aptitudes y actitudes digitales; utilizar metodología Design Thinking o el Lean Startup.	SandBox Factura	Aumentar en un 20% el número de ideas nuevas generadas en los espacios de experimentación durante los próximos 6 meses.	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	31/08/2025

Horizonte	Eje	Iniciativa de Transformación Digital	Objetivo de la Iniciativa	Proyecto	Indicador y Meta	Responsable	Plazo
Migración y modernización	Procesos Personas Tecnología	8. Automatización de la Operación de Facturación Electrónica	Generación y transmisión automática de los insumos de factura electrónica, Pantalla de Monitoreo, Generación de alarmas por fallo del proceso.	FECO + DECO	Indicador de Impacto: Eficiencia. Meta: Reducir el tiempo de procesamiento en un 20%.	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	31/12/2024
Migración y modernización	Procesos Personas Tecnología	9. Automatización facturación conjunta terceros.	Automatizar registro, activaciones, consulta e intercambio de información sobre las novedades de los terceros (Portal Autoservicio).	En Conjunto	Optimizar los recursos.. Disminuir la manualidad en la verificación y cargue de información	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	31/12/2024
Migración y modernización	Procesos Personas Tecnología	10. Actualización y estabilización sistema comercial	Superar la inestabilidad, fallas recurrentes, incidentes.	Ahora si Avanza	100% actualización módulos del sistema comercial. Reducción del número de incidentes en un 95%	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	Hasta el 31/12/2025
Migración y modernización	Procesos Personas Tecnología	11. Implementar el sistema braille en la factura	Garantizar la accesibilidad de la información contenida en las facturas a todos los clientes, incluyendo aquellos con discapacidad visual, a través de la implementación del sistema Braille.	Braille EMC	Porcentaje de facturas emitidas en formato Braille/total de facturas solicitadas con esta adaptación. Alcanzar un 100% de facturas emitidas en formato Braille sobre el total de solicitudes en un plazo de 3 meses	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	31/12/2025

Horizonte	Eje	Iniciativa de Transformación Digital	Objetivo de la Iniciativa	Proyecto	Indicador y Meta	Responsable	Plazo
Migración y modernización	Procesos Tecnología	12. Gestión Agendamiento Revisiones, plataforma automatizada	Optimizar el proceso de agendamiento de citas, aumentando la eficiencia operativa a través de la implementación de una plataforma de agendamiento automatizada.	Agenda Revisor	Aumentar en un 50% el porcentaje de citas agendadas a través de la plataforma automatizada en los próximos 6 meses.	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	A partir del 31/12/2025
Migración y modernización	Procesos Personas Tecnología	13. Estabilización Plataforma AMI.	Estabilizar y potenciar la plataforma de medición inteligente (AMI) con el fin de contar con consumos de energía remotos, disminuir costos operativos, facilitar el soporte, administración y mantenimiento.	AMI +	100% lecturas remotas	Gerencia UENE Gerencia TI Unidad de Facturación	A partir del 30/06/2025
Innovación y crecimiento	Procesos Personas Tecnología	14. Facturación Solar con Blockchain	Gestionar las transacciones de facturación de los prosumidores de energía solar para fomentar la generación distribuida y la eficiencia energética. Registro seguro e inmutable de transacciones energéticas (generación, consumo, intercambio).	Solar +	100% Importaciones y Exportaciones gestionadas.	Gerencia UENE Gerencia TI Unidad de Facturación	31/12/2024
Migración y modernización	Procesos Tecnología	15. Envío de la Factura Vía Whatsapp	Fortalecer la estrategia omnicanal y la seguridad de la información en las facturas. Si bien actualmente se ofrecen alternativas para el envío de facturas tanto en formato físico como digital (correo electrónico), se hace necesario evaluar la implementación de otros canales de comunicación.	Factura Whatsapp	Indicador: Porcentaje de facturas enviadas a través de WhatsApp. Meta: Aumentar en un 10 el porcentaje de facturas enviadas a través de WhatsApp en los próximos 6 meses.	Jefe Unidad de Facturación, Gerente TI, Gerente Comercial	30/06/2025

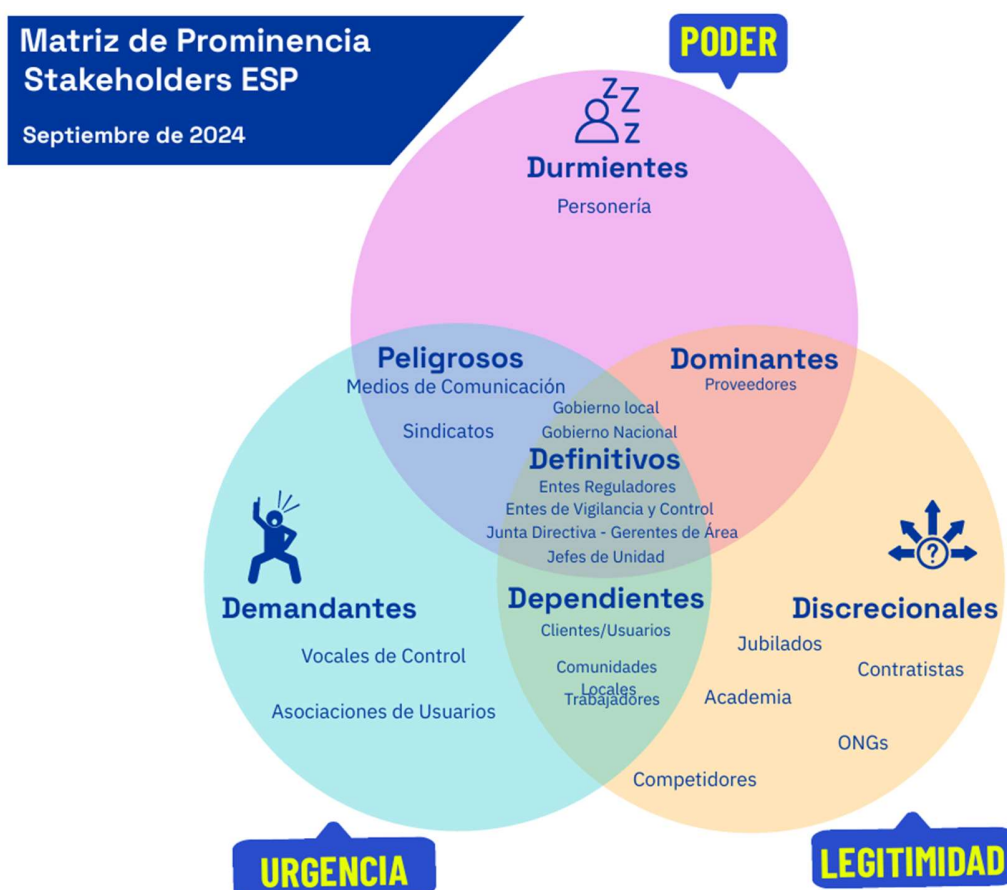
Fuente: Elaboración propia.

5.2.Estrategias con Stakeholders

La compleja red de interdependencias en la ESP, en la que intervienen diferentes actores, en especial aquellos catalogados como **definitivos**, con poder en la toma de decisiones estratégicas por su alto nivel de poder, urgencia y legitimidad, razón por la cual a continuación presentamos estrategias con cada de estos stakeholders identificados, con acciones encaminadas a la creación de valor compartido, facilitar la apropiación y éxito de iniciativas de transformación digital.

Figura 28

Matriz de Prominencia Stakeholders ESP



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7*Propuesta Matriz de Comunicación con Stakeholders Definitivos*

Stakeholder	Estrategia
Gobierno nacional	Realizar lobby y monitoreo permanente con participación en iniciativas, recursos y políticas relacionadas con la transformación digital en los servicios públicos, para la adopción de cambios legales y regulatorios.
Gobierno local (Alcalde, Concejo Municipal)	Mantener relaciones institucionales sólidas, con participación en comités, asegurando la colaboración en proyectos de desarrollo, inicialmente en los distritos de Santiago de Cali, Yumbo, Jamundí, Puerto Tejada y Candelaria.
Entes reguladores	Asegurar el cumplimiento estricto de las regulaciones, leyes; la transparencia en las operaciones, la participación en la definición de nuevas normas, que faciliten la transformación digital y la interoperabilidad de las plataformas.
Entidades de Vigilancia y Control	Asegurar el cumplimiento de normas y estándares, la transparencia en las operaciones en los servicios públicos y la participación activa en iniciativas de Datos Abiertos.
Junta Directiva	Buscar mecanismos para la adopción de una Cultura Digital proactiva en la organización, alineada con la estrategia, con la gestión del cambio y Gobernanza Digital; con inversiones en tecnologías digitales enfocadas en la experiencia del cliente.
Gerente General	Establecer una visión clara de la ruta para la transformación digital, alineada con la estrategia, con fuerte liderazgo y comunicación efectiva, que genere la toma de decisiones.
Gerentes de Área	Ejecutar estrategias y proyectos para la transformación digital de sus áreas, articular y gestionar sus equipos, coordinar con las diferentes Gerencias, Jefaturas de Unidad y Unidades de Negocio.
Jefes de Unidad	Fortalecer empoderamiento de los equipos a cargo alineados siempre con la estrategia, de la mano del desarrollo de competencias digitales. Asegurar que los objetivos de cada Unidad se alineen con la visión digital de la empresa.

Fuente: Elaboración Propia, con información tomada de matriz de caracterización Plan Estratégico Corporativo 2018.

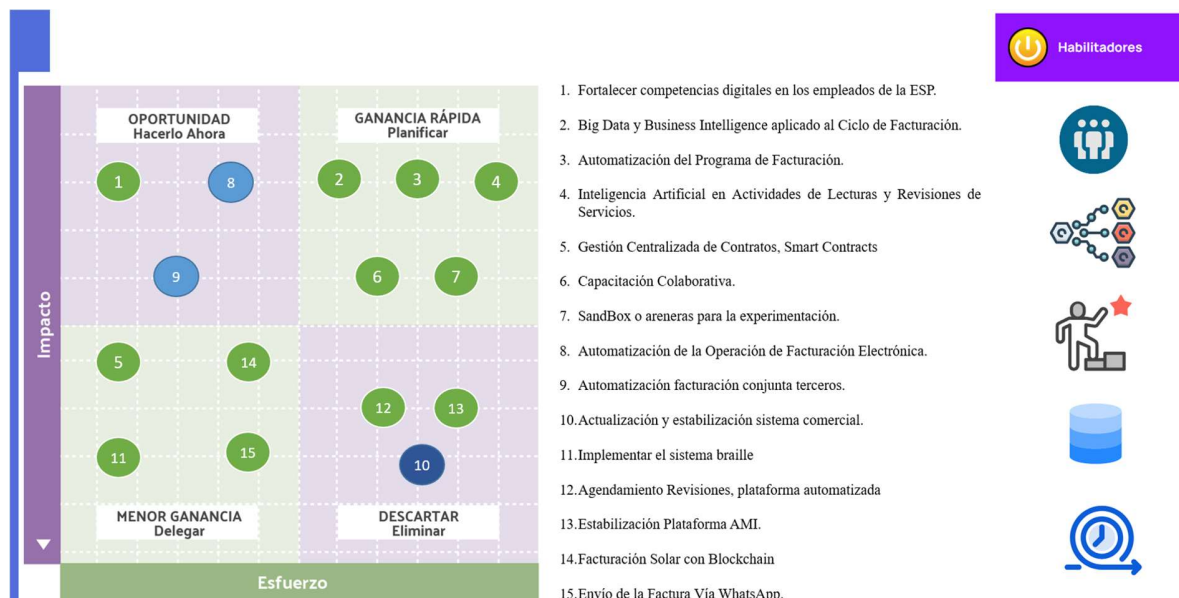
Para otros stakeholders como clientes/usuarios residenciales, se deber incentivar el uso de canales digitales para la fidelización, con herramientas de omnicanalidad encaminadas a mejorar la experiencia; mientras que para los clientes comerciales, industriales se recomienda gestionar cuentas clave mediante negociaciones y servicios personalizados, Frente a las Asociaciones de Usuarios y Vocales de Control es necesario generar iniciativas y programas de capacitación en temas como regulación, normatividad, contrato de condiciones uniformes, derechos y obligaciones, entre otros. Finalmente, con los trabajadores de planta de la empresa, se debe fortalecer las habilidades digitales y la comunicación.

5.3.Priorización de Iniciativas Ruta de Transformación Digital

A continuación, se resume la matriz de priorización de cada una de las iniciativas planteadas para el Ciclo de Facturación, de acuerdo con el impacto frente a los objetivos estratégicos y el esfuerzo o cantidad de recursos que demanda su implementación:

Figura 29

Matriz de Priorización Iniciativas



Fuente: Elaboración Propia.

Con la priorización de las iniciativas se obtiene un Plan de Transformación Digital y una ruta clara para la transformación que permitirá mejorar el valor percibido por los clientes a través de mejoras e innovaciones en sus procesos para generar ventajas competitivas que permitan diferenciación en el mercado.

5.4.Otros Desafíos y Oportunidades para la Transformación Digital

Adicional a lo anterior, el desarrollo de iniciativas de transformación digital deben integrar de manera holística variables tan importantes como las relaciones laborales, las políticas empresariales, metodologías de trabajo flexibles, entre otros factores relevantes en entornos como el de las ESP, dada la incertidumbre y expectativa que generan en los trabajadores; lo que implica “hacer las cosas de una manera distinta, explotar alternativas e, incluso, cambiar integralmente el modelo de negocio...transformarse no es crear un área de innovación, un área de transformación digital, o hacer una app, sino crear toda una empresa ... Abre paso a un mayor acercamiento a los clientes y a un más amplio y profundo conocimiento acerca de ellos ... les ha permitido tener un acercamiento y una información mucho más granular acerca de quiénes son ellos, que es lo que quieren” (Paez y Sanabria, 2022). En este sentido se recomienda implementar un proceso estructurado, por encima de las buenas intenciones, alineando buenas prácticas de Gobierno Corporativo. Finalmente se recomienda mapear los siguientes desafíos y oportunidades:

- El amparo de los derechos de los individuos en entornos digitales, su derecho a la privacidad.
- La aplicabilidad de las normas legales existentes a las nuevas realidades tecnológicas en constante cambio. Es allí en donde surgen estrategias o posturas por parte de los Estados para regular la adopción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): la analogía, la jurisprudencia y las nuevas leyes (Rincón, 2020) con lo cual enfrenta la disyuntiva de adaptar las normas jurídicas existentes o crear nuevas (p. 67).
- El uso de herramientas, asesorías y acompañamiento que pueden resultar en alianzas y ahorros importantes, como es el caso del suministrado por el Ministerio de Tecnologías

de la Información y las Comunicaciones que está encaminado a que las empresas diagnostiquen y adopten mejores prácticas para las tecnologías de la información y la comunicación.

5.5. Línea de Tiempo para la Transformación Digital

En la figura 28 se relacionan cada uno de los proyectos previamente recopilados y priorizados, definiendo los principales hitos para su realización.

Figura 30

Línea de Tiempo, Hitos Transformación Digital



Fuente: Elaboración propia

5.6. Carta del Proyecto Aprobado: Desarrollo Del Portal Web para la gestión de facturación conjunta de terceros

Tabla 8*Descripción del Proyecto Piloto*

Actualmente el proceso de facturación conjunta que realiza con terceros (de Aseo, Alcantarillado, Energía y otros terceros no tradicionales) demanda una gran cantidad de tareas manuales a la Unidad de Facturación como lo son el intercambio de archivos de activación/retiro de productos, de novedades, reportes de inconsistencias y reportes de conciliación mediante el uso de correos electrónicos, además de las tareas de validación al contenido de la información que envían para ser cargada al sistema comercial. Por lo anterior, es necesario desarrollar una solución automatizada que permita:

- Disponer de un mecanismo de autogestión al que todos los terceros que facturan conjuntamente con EMCALI.
- Que los terceros autogestionen la activación y retiro de sus productos, enviar a EMCALI la información de cobros de forma ágil y corregir sus inconvenientes sin la intervención de un funcionario de EMCALI, poder consultar la información de su facturación y recaudo diario y reportar sus novedades de manera más oportuna.
- Superar la operatividad manual para verificar, controlar y cargar al sistema comercial la información que reportan los terceros, situación que no permite optimizar sus recursos.

Objetivos Del Proyecto

Desarrollar una solución web integral para disponer a cada uno de los terceros que facturan conjuntamente, opciones de creación, retiro, consulta e intercambio de información sobre las novedades de sus productos.

Fuente: Unidad de Facturación y TI.

Tabla 9*Interesaros y áreas correspondientes que pueden verse afectados*

Rol – Área	Organización Interna (I) / Externa ((E)
Jefe Unidad de facturación (Sponsor del proyecto)	I
Gerente de Tecnología de la información	I
Jefe Unidad de Recaudo y Gestión de Cobro	I
Jefe de Unidad de Regulación	I
Asistente Unidad de Facturación (Usuaría Funcional Emcali)	I
Auxiliar Unidad de facturación (Usuaría Funcional Emcali)	I
Jefe Unidad de Proyectos e Innovación	I
Profesional II Unidad de Proyectos e Innovación (Líder técnico)	I
Profesional III Unidad de Proyectos e Innovación (Gestión Proyecto)	I

Rol – Área	Organización Interna (I) / Externa (E)
PS - Unidad de Proyectos e Innovación (Apoyo gestión proyectos)	I
Gerentes que toman decisiones	E
Usuarios funcionales Terceros	E

Fuente: Unidad de Facturación y TI.

Tabla 10

Entregables principales y descripción de cada producto o resultado

Entregables	Descripción
Código fuente y ejecutables.	Código fuente y ejecutables de front y back del sitio web construido, así como los sql para la creación de la BD y el código desarrollado de los procedimientos o paquetes invocados por los servicios construidos.
Manual técnico	El manual debe contener con la arquitectura de la solución.
Manuales de usuario	Manual o video instructivo para el usuario final y Manual de Administración del sitio web.
Asegurar el debido soporte	Realizar la transición de la Unidad de Proyectos para asegurar la debida atención de incidentes a través de la mesa de servicios, evitando que esta mejora no se quede indefinidamente en el área de proyectos

Fuente: Unidad de Facturación y TI.

Tabla 11

Principales Hitos del Cliente Patrocinador (Sponsor)

Hito	Descripción	Fecha
Puesta en producción de cargue archivo activación y retiro de productos	Despliegue en producción de funcionalidades para el cargue de archivos C1 y generación de archivo resultante C2 y archivos resultantes	01/11/2024
Puesta en producción de cargue archivo de cobros	Despliegue en producción de funcionalidades para el cargue de archivos C3 y generación de archivo resultante C4 y archivos resultantes	01/12/2024
Puesta en producción de cargue consultas y reportes	Despliegue en producción de funcionalidades para hacer consultas y	01/01/2025

Hito	Descripción	Fecha
	generar reportes de notas, pagos y financiaci3nes de productos del tercero	
Documentaci3n y Entrenamiento		15/03/2025
Fecha en que el proyecto debe iniciar (Tentativa): 01/07/2024		
Fecha en que el proyecto debe terminar (Tentativa): 01/04/2025		

Fuente: Unidad de Facturaci3n y TI.

Tabla 12

Presupuesto

Nombre	Valor Unitario Mes	Valor Total
Desarrollador Senior	\$2.000.000	\$20.000.000
Gestor del Proyecto	\$1.000.000	\$10.000.000
L3der Funcional	\$2.000.000	\$20.000.000

Fuente: Unidad de Facturaci3n y TI.

Tabla 13

Gobierno del Proyecto

Área	Rol
Unidad de facturaci3n	Sponsor
GTI Unidad de Planeaci3n	Gestor del Proyecto
GTI Unidad de Proyectos	L3der T3cnico

Fuente: Unidad de Facturaci3n y TI.

5.7. Beneficios de la Iniciativa Aprobada

Las actividades de facturaci3n conjunta le generan a la empresa ingresos no operacionales del orden de \$13.036.937.297 al a3o (EMCALI, 2024), de los cuales, a partir de la gesti3n de convenios de facturaci3n, se generar3n en promedio 11 mil millones.

Figura 31*Proyección Ingresos*

Fuente: Unidad de Facturación

Al automatizar los procesos de facturación conjunta mediante el Desarrollo Del Portal Web descrita en la carta del proyecto, se reducirán en un 90% las tareas manuales y se liberará carga laboral de 5 empleados, traduciéndose en un aumento de la eficiencia operativa, con lo que podremos destinar más recursos a actividades estratégicas.

6. Conclusiones

Se pudo comprobar aún no se logra un alto grado de madurez digital, dado que existe una brecha digital en la Empresa de Servicios Públicos, a pesar de las evidencias de ser una entidad competente en cuanto al nivel de transformación digital, con oportunidades de mejorar en cada uno de los habilitadores para la generación de valor.

Otras empresas del sector se destacan por ser pioneras en Colombia en el uso de herramientas digitales en sus operaciones; entonces existe el riesgo de quedar rezagada en el corto plazo, lo que tendría un impacto significativo en la competitividad, eficacia económica y crecimiento.

Se percibe una dicotomía frente al uso de la tecnología como una moda pasajera frente a su adopción de manera estratégica para la solución de problemas relevantes, mejorar procesos y generar valor; situación que es exacerbada por un débil gobierno corporativo que se hace visible en la falta de continuidad de los proyectos, la insipiente implementación de proyectos, así como la falta de una estrategia de transformación digital clara, que se adapte a la realidad de la empresa.

Por tanto, resulta clave la pertinencia y claridad de una estrategia de transformación digital, así como el valor agregado que generaría su oportuna implementación para potenciar los modelos de negocios de energía, acueducto, alcantarillado y telecomunicaciones.

Dado que existe una gran variedad de soluciones y servicios tecnológicos, que van desde el software más elemental hasta la infraestructura más compleja, o de modelos de computación en la nube que facilitan a las empresas acceder a servicios de manera escalable, flexible y económica, a pedido, pagando solo por los módulos u opciones que utilizan; se resalta la gran oportunidad que tiene la alta gerencia de utilizar algunas de estas alternativas al interior de la Empresa de Servicios Públicos, para concebir otro tipo de apuestas

empresariales, más inclinadas a la inserción de medios digitales y tecnológicos acordes con los grandes desafíos y oportunidades.

La ESP cuenta con una infraestructura tecnológica valiosa, sin embargo, resulta esencial desarrollar sistemas e interoperabilidad entre unidades de negocio, medidas de seguridad digital, integrar tecnologías avanzadas para evitar el rezago, fortalecerse como multiservicios a nivel regional y lograr una ventaja competitiva de la mano de metodologías y espacios para lograr diferenciación en el mercado.

Se encontró que la cultura organizacional actual y el entorno dificultan que los empleados apropien cambios, en particular la automatización de tareas, razón por la que resulta prioritario gestionar una fuerza laboral con nuevas habilidades digitales.

Es de gran importancia que las decisiones en las empresas públicas se realicen sin sesgos políticos y más bien, motivados por contribuir bien común, a resolver problemas sociales para mejorar la calidad de vida de las personas; proponiendo a través del GovTech un gobierno eficiente.

Ser optimista frente al rol de las Empresas de Servicios Públicos en el progreso y desarrollo de las ciudades, de su gran potencial para generar cambios positivos que permitan afrontar los desafíos actuales resulta fundamental para iniciar el camino hacia la transformación digital.

¡Transformación Digital, una estrategia, un equipo, una nueva oportunidad!

Referencias

- Acosta. (2023). Transformación digital en Colombia: ¿cuáles son los nuevos retos?, Universidad de los Andes. Archivo de video, <https://www.youtube.com/watch?v=AZdQWGeq17s>
- Agencia Nacional Digital (2024). ¿Quiénes intervienen en los Servicios Ciudadanos Digitales?, <https://and.gov.co/>
- Alcolgen. Asociación Colombiana de Generadores de Energía Electrica (2024). Capacidad Instalada en Colombia, (<https://acolgen.org.co/#:~:text=La%20matriz%20de%20generaci%C3%B3n%20el%C3%A9ctrica,son%20plantas%20de%20fuentes%20renovables.>
- Archila J. (2023). Estudio Telecomunicaciones en Colombia; *Red +*, Econcept y On-Point; <https://redmas.com.co/>.
- Banco Interamericano de Desarrollo y Ministerio de Tecnologías de Información (2024) ¿Qué tan digital es tu empresa?, <https://chequeodigital.mintic.gov.co/#!>
- Blackburn. (8/10/2021). Estrategia para Un Mundo Digital, Mckinsey Company. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/estrategia-para-un-mundo-digital/es>
- Bohorquez C. (16/02/2024). Crítico panorama de Emcali: pérdidas millonarias y caída de suscriptores. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/colombia/cali/critico-panorama-de-emcali-en-15-dias-llegaron-1-092-suscritores-y-se-retiraron-15-545-855758#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20balance,millones%20de%20pesos%2C%20en%202023.>

Caro P. (12/9/2024). La inteligencia artificial afectará a 60 millones de empleos en Estados Unidos y México en un año, <https://elpais.com/us/economia/2024-09-13/la-inteligencia-artificial-afectara-a-60-millones-de-empleos-en-estados-unidos-y-mexico-en-un-ano.html>

Casas R. (25/6/2024). Las 100 primeras empresas más grandes acumularon una facturación de \$855 billones. *La República*. <https://www.larepublica.co/especiales/las-1-000-empresas-mas-grandes-de-2023/ranking-de-las-empresas-mas-grandes-de-colombia-2023-puestos-1-a-100-3893265>

Cintel. (2023), Nivel de madurez de Transformación Digital en las empresas en Colombia. <https://cintel.co/estudio/indice-de-madurez-de-la-transformacion-digital-2023/>

Constitución Política de Colombia. (1991), Artículo 209.

CONPES. (8/11/2019). Política Nacional Para La Transformación Digital e Inteligencia Artificial. 3975. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3975.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (26/04/2024) Normatividad Conectividad Digital, https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-desarrollo-digital/Paginas/normatividad-conectividad-digital.aspx#:~:text=%E2%80%8B%E2%80%8BLey%201341%20de%202009&text=Esta%20ley%20en%20sus%20principios,de%20los%20usuarios%20de%20Telecomunicaciones.

Diccionario de la lengua española. (2023). *Actualización 2023*. <https://dle.rae.es/digital>

Diez M (06/02/2024). Las 10 enfermedades tecnológicas que nos están afectando, *Aleteia.org*, <https://es.aleteia.org/2017/11/14/las-10-enfermedades-tecnologicas-que-nos-estan-afectando>

EMCALI (2014). Resolución GG 000884. Objetivo del Ciclo del Servicio: Monitorear, alinear y armonizar los procesos asociados al Ciclo de Servicio contribuyendo al aseguramiento de ingresos y a la satisfacción de los clientes.

EMCALI. (2018). Plan Estratégico Corporativo. Objetivo C7. Mejorar los procesos de la organización y la articulación entre las UEN y las gerencias de soporte.

EMCALI (2023). Mapa de riesgos Subproceso Facturación R05010201.

EMCALI (2023). Resolución 1000140. Por medio de la cual se ajusta el Modelo de Operación por Procesos.

EMCALI (2024). Informe de Gestión, <https://www.emcali.com.co/documents/d/guest/infome-gestion-2024>

EPM Institucional (7/7/2022). La factura de EPM ya se podrá recibir a través de WhatsApp. *Sala de prensa.* <https://www.epm.com.co/institucional/sala-de-prensa/noticias-y-novedades/la-factura-de-epm-ya-se-podra-recibir-a-traves-de-whatsapp/>

EPM Institucional (2024). La Transformación Digital en la prestación de servicios futuros, *EPM Institucional*; <https://www.epm.com.co/institucional/linkedin/la-transformacion-digital-en-la-prestacion-de-servicios-futuros-de-epm.html#:~:text=La%20transformaci%C3%B3n%20digital%20en%20EPM,desarrollo%20de%20agilidad%20e%20innovaci%C3%B3n-deepm.html#:~:text=La%20transformaci%C3%B3n%20digital%20en%20EPM,desarrollo%20de%20agilidad%20e%20innovaci%C3%B3n>

Foro Económico Mundial (11/01/2023), Riesgos Globales por severidad en el corto y largo plazo. <https://es.weforum.org/publications/global-risks-report-2023/>

Función Pública (2022). Lineamientos generales para la gobernanza en la infraestructura de datos. *Decreto 1389*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=191409>

Fundación Postobón. (2023) Litros que ayudan de Postobón. <https://fundacionpostobon.com/programas/litros-que-ayudan/>

Google Cloud (2024). PaaS, IaaS, SaaS y CaaS: ¿en qué se diferencian?, <https://cloud.google.com/learn/paas-vs-iaas-vs-saas?hl=es-419>

Gomez H. (2021). Energías renovables no convencionales. *Portafolio*. <https://www.portafolio.co>.

GTMI (Abril, 2022). Actualización del Índice de Madurez GovTech; *World Bank Group*, <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/f04ea4c542e65c39787dc8d6ec3b1e79-0350052022/original/GTMI-information-session-Apr2022-spa.pdf>.

Harari Y. (10/9/2024). Nexus, Una breve historia de las redes de información desde la Edad de Piedra hasta la IA. *Debate*

Kagan J. (3/10/2024) ¿Quién es Jack Welch?. *Investopedia*, <https://www.investopedia.com/terms/j/jack-welch.asp>.

L'Ecuyer, C (/2013), *Educación en el Asombro*, España, Editorial S.L.

Ledingham, D., & Rigby, D. K. (2004). CRM a la manera correcta. *Harvard Business Review*, 82(11), 137-145. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1701049>

Lexlatin. (20/10/2023). ContourGlobal Incrementa hasta 67 % su participación en Termoemcali. <https://lexlatin.com/noticias/contourglobal-termoemcali-participacion>.

López B. (2022) *Transformación Digital en la Empresa*. ic editorial EDU.

McCartney. (16/10/2023). 10 Principales Tendencias Tecnológicas, *Gartner*
<https://www.gartner.es/es/articulos/las-10-principales-tendencias-tecnologicas-estrategicas-de-gartner-para-2024>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2021) Que son los Servicios Ciudadanos Digitales. *Gobierno Digital*,
<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Servicios-Ciudadanos-Digitales/>.

Mintic (26/12/2019). Aspectos Básicos de la Industria 4.0,
<https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-124767.html>

Mintic. (2019) Definition developed in the Smart Cities Co-Creation Workshop. “Smart Cities and Territories Maturity Model”, https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-179107_recurso_1.pdf

Mintic. (19/08/2021). Quiénes Somos, <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Acerca-del-MinTIC/118042:Quienes-Somos>

MinTIC (2022). Resolución 1117. Estrategia Nacional Digital de Colombia 2023-2026 y la Política de Gobierno Digital liderada por MinTIC.

Mintic. (2021). Centro de Innovación Pública Digital,
<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Centro-de-Innovacion-Publica-Digital/GovTech/>

- Mintic. (2021) Esquema de formato de plan de transformación digital, https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-179143_Esquema_plan_transformacion.pdf
- Mintic. (2024). Datos Abiertos. <https://www.datos.gov.co/>
- Motyka, M (5/3/2024). Las energías renovables potencian las ciudades inteligentes. *Deloitte Insights*. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/power-and-utilities/smart-renewable-cities-wind-solar.html>
- Ospina A. (21/12/2021). La Cuarta Revolución Industrial en el Sistema de Compra Pública Colombiano, *Agencia Nacional de Contratación Pública*. <https://www.colombiacompra.gov.co/content/la-cuarta-revolucion-industrial-en-el-sistema-de-compra-publica-colombiano>
- Paez-G y Sanabria. (2022). *Transformación Digital en las Organizaciones*. Editorial Universidad del Rosario.
- Perasso V. (12/10/2016). ¿Qué es la Cuarta Revolución Industrial?, *BBC News*, <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>
- Perez A. (10/3/2021). Medición avanzada AMI ¿qué significa para Colombia?, *Bismark*, <https://bismark.net.co/medicion-avanzada-ami-que-significa-para-colombia/>
- Perri L. (4/11/2022). Monetizar los datos observables diferenciará a los ganadores de los perdedores. *Gartner*, <https://www.gartner.es/es/articulos/monetizar-los-datos-observables-diferenciara-a-los-ganadores-de-los-perdedores>
- Reinares. (2017). “Los Cien Errores del CRM, Mitos, y Verdades del Marketing de Relaciones”, 2a Edición, Business & Marketing School

Rincón E (2020) Derecho del Comercio Electrónico y de Internet, Colombia, Tirant 4.0.

Roca S. (11/4/2014). Competencias digitales para el éxito profesional. rocasalvatella.
<https://www.rocasalvatella.com/blog-rs/8-competencias-digitales-para-el-exito-profesional/>

Romero M. (2024). El nuevo paradigma de la Omnicanalidad, *Indra*.
[https://www.minsait.com/sites/default/files/newsroom_documents/elnuevoparadigmadelao
mnicanalidad.pdf](https://www.minsait.com/sites/default/files/newsroom_documents/elnuevoparadigmadelao
mnicanalidad.pdf)

Schmidt W. (10/2/2023). Así es como la aceleración digital puede contribuir para superar la crisis;
Word Economic Forum; hequeodigital.mintic.gov.co/; [https://cintel.co/51-5-indice-global-
madurez-transformacion-digital-las-empresas-colombianas-2023/](https://cintel.co/51-5-indice-global-
madurez-transformacion-digital-las-empresas-colombianas-2023/)

Semana. (1/2/2023). En Colombia fue creada la primera comunidad de granjeros productores de
energía limpia, ¿cómo funciona, <https://www.semana.com/finanzas/trabajo-y-educacion?>

Semana. (8/2/2023). ¿Qué le espera al país en materia de conectividad? Esto dicen los expertos.
[https://www.semana.com/economia/macroeconomia/articulo/que-le-espera-al-pais-en-
materia-de-conectividad-para-este-2023-esto-dicen-los-expertos/202340/](https://www.semana.com/economia/macroeconomia/articulo/que-le-espera-al-pais-en-
materia-de-conectividad-para-este-2023-esto-dicen-los-expertos/202340/)

Smaje. (2022). La transformación digital en la agenda del CEO,
[https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/la-transformacion-digital-en-la-
agenda-del-ceo/es](https://www.mckinsey.com/featured-insights/destacados/la-transformacion-digital-en-la-
agenda-del-ceo/es)

Stornelli N. (3/6/2021). ¿Qué es un Sandbox Regulatorio?, Andesco, [https://andesco.org.co/que-es-
un-sandbox-regulatorio/](https://andesco.org.co/que-es-
un-sandbox-regulatorio/)

Tecalis. (23/06/2023) Utilities: qué es, cómo funciona el sector y su convergencia con las telco.
<https://www.tecalis.com/es/blog/utilities-servicios-publicos-empresa-sector-energia->

infraestructura-que-es?srsltid=AfmBOop9_yq_1XvdwVyfANE_Va-
iSQxfpagpVgCsDJIKYxzAvae0jCVQ

Vuca Word. (2024). Create Future, Think Vuca!, <https://www.vuca-world.org/>