

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

ANÁLISIS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA AUDITORÍA INTERNA EN EL SECTOR ELÉCTRICO COLOMBIANO

María Teresa Correa Araque

Jessica Marcela Castro Arteaga

Ivonee Liney Mejía Vargas

Administración Tecnológica

Laura Cristina Henao Colorado
Magíster en Administración MBA

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

27 de mayo de 2020

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | <p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm</p> | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

RESUMEN

En el siguiente documento se aborda un análisis de los sistemas de información para la auditoría interna en el sector eléctrico colombiano a través de una vigilancia tecnológica compuesta por cuatro partes: (i) generalidades, en donde se hace referencia a la normatividad que rige la auditoría interna en Colombia y a las diferentes empresas del sector eléctrico colombiano divididas por actividad (generadoras, comercializadoras, distribuidoras, transmisoras y operadores de mercado), (ii) mercado de productos y servicios, en donde se muestran diferentes sistemas de información que sirven para la ejecución de auditorías, (iii) mercado de tecnologías, donde se presentan siete tecnologías exponenciales con su debido análisis cuantitativo y las cuales tienen gran impacto en el futuro de la auditoría interna y (iv) las oportunidades y retos para el sector eléctrico colombiano.

Esta monografía se centra en dar solución a la problemática planteada, la cual se radica en identificar cuáles son las características que deberían tener los sistemas de información utilizados para el proceso de auditoría interna en el sector eléctrico en Colombia. Así mismo, se plasma información general sobre auditoría, el sector eléctrico colombiano y los sistemas de información.

Ahora bien, el uso de los sistemas de información dentro de la auditoría interna permitirá a las organizaciones mitigar los riesgos asociados a su actividad. Por consiguiente, el presente documento podrá ser utilizado por las empresas del sector como insumo para identificar cuál de los diferentes softwares y tecnologías expuestas sería la óptima para potencializar y hacer más eficiente el proceso de auditoría.

Dicho proyecto se enfocará y abarcará diferentes puntos, tales como: la justificación en donde se plasma la necesidad de la ejecución de esta monografía, evidenciando la importancia de los sistemas de información para la ejecución de auditorías internas en el sector eléctrico colombiano.

Con este propósito, la metodología de investigación es de tipo descriptivo, transversal simple, por medio de la cual se logra identificar las propiedades, las características y los perfiles de procesos, personas, objetos, entre otros. Ahora bien, el enfoque metodológico

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | <p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm</p> | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

será de tipo cualitativo, donde se desarrolló la vigilancia tecnológica que permitió identificar las características de los sistemas de información utilizados en auditorías internas.

Como resultados se evidencian diferentes sistemas de información que permitirán la realización de auditorías más eficientes y con mejores resultados. Así mismo, se detallan tecnologías exponenciales que por medio de su uso las empresas podrán analizar gran cantidad de datos y a su vez ser más eficientes, logrando con estas un control adecuado de la operación y administración de la organización, al igual que la probabilidad de que un riesgo se materialice sea menor.

Palabras clave: auditoría interna, sector eléctrico, software, sistemas de información.

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

RECONOCIMIENTOS

Principalmente queremos agradecer a Dios por alimentar en nuestros corazones la constancia y dedicación, fue la llama que ante la adversidad permaneció encendida iluminando el camino que debíamos recorrer, fue la oportunidad de corregir los errores y aprender con sabiduría que las dificultades y los logros se afrontan mejor en compañía.

A nuestras familias por todo su apoyo, dedicación, y acompañamiento durante todo este proceso, sin cada uno de ellos y la fe interpuesta en nosotras, la culminación de nuestros sueños no hubiera sido posible.

A nosotras, amigas y compañeras de trabajo de grado, ya que juntas fuimos un pilar para cada una, el cual estuvo firme desde el inicio hasta la culminación del mismo.

Igualmente, a nuestra asesora de grado por ser una gran guía en la ejecución de este proyecto. A todos nuestros docentes y compañeros que compartieron con nosotras y nos brindaron sus conocimientos.

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

ACRÓNIMOS

NIEPAI: Normas Internacionales para el ejercicio para el ejercicio profesional de la auditoría interna.

IoT: Internet of Things – (Internet de las cosas en español)

IA: Inteligencia Artificial.

VR: Virtual Reality (Realidad Virtual)

AR: Augmented Reality (Realidad Aumentada)

RPA: Robotic Process Automation

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

CONTENIDO E INDICES

Contenido

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 2 |
| RECONOCIMIENTOS | 4 |
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| 1. JUSTIFICACIÓN | 11 |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 15 |
| 3. OBJETIVOS | 17 |
| 3.1. Objetivo General | 17 |
| 3.2. Objetivos Específicos | 17 |
| 4. MARCO REFERENCIAL | 18 |
| 4.1 Auditoría..... | 18 |
| 4.2 Sector eléctrico colombiano..... | 19 |
| 4.3 Sistemas de información..... | 21 |
| 4.4 Sistemas de Información para auditoría interna..... | 22 |
| 4.5 Sistemas de Información para auditoría interna en el sector eléctrico colombiano . | 24 |
| 5. METODOLOGÍA | 27 |
| 5.1 Método de investigación..... | 27 |
| 5.2 Enfoque..... | 27 |
| 5.3 Técnica de recolección y Análisis de datos. | 28 |
| 6. RESULTADOS | 34 |
| 6.1 Generalidades. | 34 |
| 6.1.1 Normatividad de la Auditoría Interna en Colombia. | 34 |
| 6.1.2 Empresas del Sector Eléctrico colombiano. | 41 |
| 6.2 Mercado de productos y servicios..... | 46 |
| 6.3 Mercado de Tecnologías. | 52 |
| 6.3.1 Big Data..... | 53 |
| 6.3.2 Automatización Robótica de Procesos – RPA (Robotic Process Automation) | 55 |
| 6.3.3 Internet de las cosas..... | 58 |
| 6.3.4 Realidad aumentada..... | 60 |

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 6.3.5 | Realidad Virtual. | 63 |
| 6.3.6 | Blockchain. | 65 |
| 6.3.7 | Inteligencia Artificial. | 68 |
| 6.4 | Oportunidades y retos. | 71 |
| 7. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 74 |
| | REFERENCIAS | 76 |

Índice de tablas

| | | |
|----------|---|----|
| Tabla 1. | Ecuaciones de búsqueda y palabras clave | 30 |
| Tabla 2. | Resumen Normas de atributos NIEPAI | 35 |
| Tabla 3. | Resumen Normas de desempeño NIEPAI | 37 |
| Tabla 4. | Sistemas de información en la auditoría interna | 47 |
| Tabla 5. | Variables en los sistemas de información | 71 |

Índice de figuras

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 1. | Tendencias mundiales del manejo de la información dentro de las compañías.. .. | 29 |
| Figura 2. | Flujo de procesos para la auditoría según la ISO 19011. | 40 |
| Figura 3. | Visión global de las actividades de auditoría. | 41 |
| Figura 4. | Empresas Generadoras de energía eléctrica. | 42 |
| Figura 5. | Empresas comercializadoras de energía eléctrica. | 43 |
| Figura 6. | Empresas distribuidoras de energía eléctrica. | 43 |
| Figura 7. | Empresas transmisoras de energía eléctrica. | 44 |
| Figura 8. | Cantidad de patentes concebidas en Big Data. | 54 |
| Figura 9. | Aplicantes de patentes Big Data. | 55 |
| Figura 10. | Cantidad de patentes concebidas en RPA. | 57 |
| Figura 11. | Aplicantes de patentes RPA. | 58 |
| Figura 12. | Cantidad de patentes concebidas en IoT. | 59 |
| Figura 13. | Aplicantes de patentes IoT. Elaboración propia. | 60 |
| Figura 14. | Cantidad de patentes concebidas en realidad aumentada. | 62 |
| Figura 15. | Aplicantes de patentes en realidad aumentada. | 62 |
| Figura 16. | Cantidad de patentes concebidas en realidad virtual. | 64 |
| Figura 17. | Aplicantes de patentes en realidad virtual. | 65 |
| Figura 18. | Cantidad de patentes concebidas en realidad Blockchain. | 67 |
| Figura 19. | Aplicantes de patentes en Blockchain. | 67 |

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | <p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm</p> | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Figura 20. Cantidad de patentes concebidas en Inteligencia Artificial. 69

Figura 21. Aplicantes de patentes en inteligencia artificial. 70

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

INTRODUCCIÓN

La auditoría, como actividad que permite de manera objetiva e independiente asegurar que las operaciones dentro de una organización se den de manera correcta (Carvajal, 2015), se generó por una necesidad social y por la complejidad industrial que demanda urgentemente herramientas y sistemas igual de complejos para llevarla a cabo. Es así como a hoy se requiere de la aplicación de nuevas herramientas tal y como son los sistemas de información para apoyar estas actividades de auditoría, y para el sector eléctrico colombiano, esto no es la excepción.

En el sector eléctrico colombiano, desde la perspectiva de la oferta, prevalecen diferentes puntos importantes, tales como: implementar la expansión aprobada para 2015-2029, incluyendo la interconexión eléctrica en América Latina, alcanzar un mejor equilibrio hidrotérmico para enfrentar nuevos fenómenos climáticos; y supervisar y controlar el esquema de Cargo por Confiabilidad (Clavijo, 2018).

Es por tanto importante que las empresas de este sector estén muy atentas a no cometer errores o infracciones en sus operaciones, y que cumplan con el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas y fue creado por el Decreto 18039 de 2004), del Ministerio de Minas y Energía, dándose así la necesidad de contar con un sistema específico de auditoría que incluya esta reglamentación y facilite, por tanto, dicha labor en el sector.

En el siguiente proyecto de investigación, se propone como objetivo realizar un análisis de los sistemas de información para la auditoría interna en el sector eléctrico colombiano planteándose la pregunta de investigación ¿Cuáles son las características que deberían tener los sistemas de información utilizados para el proceso de auditoría interna en el sector eléctrico en Colombia? Para esto, la siguiente propuesta contiene en una primera parte la justificación del trabajo; como segundo, el planteamiento teórico de lo que es auditoría y lo que significa a nivel organizacional, los métodos aplicados, los softwares que más se utilizan en la actualidad y cuáles de ellos pueden ser más útiles y prácticos dentro del sector eléctrico.

También, en una tercera parte, se plantea la problemática relacionada con la necesidad de realizar una vigilancia tecnológica de los sistemas de información actuales que permitan la

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

ejecución de auditorías en sector eléctrico colombiano y que a su vez estas sean más eficientes y eficaces; con esto, se evidencia la carencia de informes académicos relacionados con rastreos de sistemas aplicados en auditoría y que sean fácilmente adoptados por el sector eléctrico; dando paso a los objetivos que guiarán la ejecución de dicho proyecto. Y, por último, se expone la metodología a utilizar, optando por una descriptiva bajo el método mixto, la cual permitió el direccionamiento de este trabajo, la consecución de cada uno de los objetivos propuestos para la apropiación y desenvolvimiento del tema en cuestión.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

1. JUSTIFICACIÓN

Según (Mendez, 2018) en su libro titulado “La auditoría: concepto, clases y evolución”, define el concepto de auditoría como:

“[...] la necesidad social generada por el desarrollo económico, la complejidad industrial y la globalización de la economía, que han producido empresas sobredimensionadas en las que se separan los titulares del capital y los responsables de la gestión. Se trata de dotar de la máxima transparencia a la información económico - financiera que suministra la empresa a todos los usuarios, tanto directos como indirectos” (pág. 10).

Es así como la auditoría se generó por una necesidad social y una complejidad industrial, haciéndose necesaria la aplicación de nuevas herramientas tal y como son los sistemas de información. Es por ello por lo que Hernández (Hernández A. , 2016) sustenta que:

“[...] los últimos años los sistemas de información han sido uno de los principales ámbitos de estudio en las empresas, puesto que el entorno en donde las empresas desarrollan sus actividades cada vez se vuelve más complejo, la globalización avanza a gran escala y a su vez los procesos de internacionalización, la competencia es mayor y el desarrollo de las tecnologías de información es acelerado. Esta última, se da gracias a la necesidad de procesar la información de manera tal que se convierta en un insumo para la gestión, así como para la supervivencia y crecimiento de la organización empresarial” (pág. 1).

Con lo anterior, el uso de sistemas de información puede contribuir en gran medida a la ejecución de auditorías de manera ágil, eficiente y eficaz, gracias a la capacidad de estas para el procesamiento de información logrando así mitigar y prever de manera oportuna la materialización de riesgos que se puedan presentar ya sea a nivel operativo, administrativo, financiero, informático o estratégico.

En línea con lo anterior, se tiene un claro ejemplo de una empresa (quien manifiesta mantener su anonimato para este proyecto de investigación) que presentó diferentes falencias por la no realización de auditorías eficientes y eficaces. El caso se dio en las auditorías realizadas a los Contratos Operativos de Distribución, de contratistas que prestan

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

los servicios de distribución y comercialización de productos específicos para dicha empresa del sector en el Valle del Cauca, y se identificaron grandes fallas con respecto a incumplimientos legales, los cuales se deben regir por el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), e inconsistencias en los elementos detallados en las órdenes de compra, los cuales son solicitados por los contratistas para ejecutar obras de instalaciones eléctricas.

Estas situaciones que se presentaron con los contratistas, fueron identificadas posterior a la labor en campo de auditoría, y sus evidenciadas después de realizar un exhaustivo trabajo de escritorio, permitieron validar aleatoriamente diferentes órdenes de compra y cumplimiento en las instalaciones eléctricas; adicional a esto, dado que el auditor que realizó los procedimientos de revisión en sitio, no tenía en su poder acceso en línea a la validación de la norma para cada instalación o proceso, a las órdenes de servicio, al listado de elementos necesarios e instalados en cada obra o trabajo que validó en su momento, y al personal del contratista que realizó la labor, generó demasiados retrasos en la presentación del informe donde se le reportó al cliente todas las inconsistencias presentadas.

Es así como la recolección de información, de pruebas, de evidencias en sitio, no fue eficaz, pues para argumentar y comprobar las situaciones encontrados, los hallazgos y las no conformidades, los auditores tuvieron que esperar para poder realizar verificación documental en escritorio, realizar las comparaciones pertinentes, al no contar con un sistema de información que permitiera revisar datos clave en el momento de la realización de la auditoría, tales como el contrato, las ordenes de servicio, las ordenes de retiro de materiales, entre otros. Este caso muestra la necesidad de procedimientos más rigurosos y apoyados de sistemas de información, que faciliten las labores de auditoría interna sin faltar a la normatividad que rige el sector.

Partiendo del caso anterior, Martínez (1988) en el I Congreso Iberoamericano de Informática y auditoria, manifiesta que:

“[...] este es un período de cambios rápidos y de demanda creciente por sus servicios. Un período en el que nuestro trabajo profesional empieza a complicarse por diversas tendencias, a menudo conflictivas. El problema es complejo y el desafío formidable. Las respuestas están en la innovación y en la creatividad, haciendo el

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

mejor uso posible de los recursos que conlleva ese mismo desafío. Dos opciones se plantean, una relativamente nueva y la otra no tan nueva pero que requiere cierta profundización: microordenadores y paquetes de software para auditores. En algunos casos, estas herramientas pueden estar combinadas de forma eficaz y ofrecer una alternativa poderosa y efectiva” (pág. 81).

Actualmente, en Colombia se cuenta con aproximadamente 29 empresas que prestan el servicio de energía eléctrica, 19 de estas empresas suplen el 97% de la demanda de energía (Revista Dinero, 2017). La calidad en la prestación de servicios de estas empresas se mide calculando el número de horas de interrupciones acumuladas al año por usuario.

El top cinco relacionado anteriormente, se mide a partir de los índices Saidi y Saifi, los cuales son índices indicadores de la calidad para entes como la superintendencia de servicios públicos. De la misma manera, al interior de estas compañías se tienen sistemas que miden algunos indicadores, estas mediciones son auditadas para garantizar la calidad en la prestación del servicio (Revista Dinero, 2017).

Continuamente, en un marco general, el sector eléctrico en Colombia cuenta con 487 empresas clasificadas según (CREG, 2020) de la siguiente manera:

- Generadoras: 161.
- Comercializadoras: 192
- Distribuidoras: 118
- Transmisoras: 15
- Operadoras del mercado: 1

En línea con lo anterior, este proyecto tiene como foco de estudio el análisis de los sistemas de información utilizados para los procesos de auditoría interna en el sector eléctrico colombiano. Para llegar a esto se realizó un ejercicio de vigilancia tecnológica que permitió recopilar y analizar los sistemas de información para la ejecución de auditorías dentro del sector eléctrico colombiano y su normatividad. De igual manera, se realizó un comparativo de sistemas de información encontrados dentro de la vigilancia con el fin de identificar sus ventajas y cómo estos pueden ayudar en la optimización y calidad de las auditorías dentro de empresas del sector eléctrico.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Así pues, este trabajo por su contenido podrá ser práctico, replicable y relevante debido a que la información que reposa en él mismo será un insumo para las empresas del sector eléctrico que busquen mejorar su proceso de auditoría. Además, basado en un estudio de vigilancia se, se propone un sistema de información que permite realizar las labores de verificación, revisión y control en tiempo real y de manera oportuna generando a su vez controles en todas las áreas de la compañía y parametrizando al mismo tiempo la operación de esta con el menor margen de error.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia las empresas de carácter público o privado cuentan con mecanismos de control interno, ejercidos bajo la normatividad legal. Dichos mecanismos definen el proceder para la realización de las actividades de la organización bajo diferentes estándares que tienen como finalidad el cumplimiento de la meta organizacional, y los cuales son guiados por diferentes métodos de verificación, evaluación y control, teniendo como fin que las acciones, operaciones y actividades, sean realizadas de acuerdo con la normatividad legal vigente dentro de las políticas establecidas según el Comité de Organizaciones Patrocinadoras de la Comisión de Normas (COSO por sus siglas en inglés), que define el control interno como un “proceso, ejecutado por la junta de directores, la administración principal y otro personal de la entidad, diseñado para proveer seguridad razonable en relación con el logro de los objetivos de la organización” (Mantilla, 2009)

Uno de los mecanismos más eficaces de evaluación y control, es la auditoría interna, la cual está encabezada por el área de control interno de las organizaciones. Para ejecutar una adecuada auditoría, se debe iniciar con la planeación de ésta, basada en un análisis previo sobre riesgos relevantes en los cuales está inmersa la actividad a evaluar, su adecuada ejecución, el deber ser en la operación de la misma, el cumplimiento y la normatividad legal sobre la cual se debe desarrollar, buscando así poder identificar posibles anomalías o inconsistencias que alteren el normal desarrollo o funcionamiento dentro de la organización y presentar diferentes oportunidades de mejora, sustentadas en el debido análisis de los riesgos más relevantes y de mayor afectación para la organización.

Para agilizar las tareas descritas anteriormente, actualmente existen diferentes sistemas de información como lo es como es el caso de AUDITOOOL, la cual permite el acceso a una “Caja de Herramientas de Auditoría y Control Interno, diseñadas bajo estándares internacionales, tales como: Programas de auditoría, guías prácticas, listas de chequeo, matrices de riesgos, recomendaciones de auditoría, buenas prácticas, modelos de políticas, entre otras” (Auditool, 2020).

Sin embargo, la auditoría ha avanzado en su quehacer, como lo expone Javier Klus (2017) en su publicación “Importancia de los sistemas de información en el proceso de auditoría”. Allí explica que “la auditoría ha evolucionado de una primera época en el cual el enfoque

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

era netamente sustantivo, a uno en el cual se tiende a optimizar el esfuerzo a los fines de obtener y validar la evidencia. Dentro de esta nueva tendencia se encuentra el muestreo estadístico y el realizar la auditoría con un enfoque de cumplimiento” (Klus, 2017). Dicha evolución debe de ir de la mano con diferentes sistemas de información que apalancan la eficiencia y la validez del dato e información en cada auditoría que se realice.

Ahora bien, diferentes controles dentro del proceso “estarán soportados por una aplicación (serán tanto controles automáticos, como controles dependientes de los sistemas como la facturación, cobranzas, entre otros)” (Klus, 2017). Sin embargo, para poder dar fe de los diferentes controles que se realicen dentro del sistema de información, se debe de realizar lo que se denomina Controles Generales del Ambiente de Computo (ITCG), en donde por medio de un experto se entra a validar aspectos como: el desarrollo del aplicativo, cambios a programas, operaciones y el acceso a los datos. Si estas validaciones no se realizan el auditor dentro de su quehacer no puede dar fe de que los controles son efectivos y uniformes puesto que la información que se encuentra allí estaría en riesgo de ser modificada perdiendo gran validez (Klus, 2017).

En resumen, “si no se tiene en consideración los ITGC representan una limitación importante al momento de dar fe si un control estuvo vigente o no” (Klus, 2017). De esta manera entonces, se evidencia la importancia de los sistemas de información en la ejecución de las auditorías, pero a su vez, la necesidad de que estos sean 100% confiables en las validaciones que realicen, y les permitan a los auditores ejecutar sus actividades de manera más eficiente.

Finalmente, si bien existen protocolos para la realización de las auditorías en el sector eléctrico y estas cumplen con el objetivo primordial de la realización de la actividad, existen diferentes inconvenientes que se reflejan al trabajo en sitio en sectores remotos, afectando de esta manera los tiempos de respuesta y la entrega de información acerca de posibles hallazgos críticos evidenciados en sitio, los cuales en ocasiones son de alto riesgo, puesto que afectan directamente los bienes físicos, no solo de la organización, sino también de las viviendas, instalaciones eléctricas, plantas de energía y demás elementos que conforman los sistemas de toda empresa.

Expuesto lo anterior, surge la siguiente pregunta problema:

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | <p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm</p> | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

¿Cuáles son las características que deberían tener los sistemas de información utilizados para el proceso de auditoría interna en el sector eléctrico en Colombia?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Analizar las características de los sistemas de información utilizados en auditoría interna en el sector eléctrico colombiano.

3.2. Objetivos Específicos

- Explicar la normatividad vigente y los procesos existentes en la auditoría interna aplicables al sector eléctrico colombiano.
- Identificar los sistemas de información para auditorías internas identificados por medio de una vigilancia tecnológica.
- Contrastar los sistemas de información encontrados con las especificaciones requeridas en las auditorías en el sector eléctrico colombiano.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 Auditoría

La auditoría actualmente se asocia con la fiabilidad puesto que, según la empresa Carvajal (2015) esta es “una actividad independiente y objetiva de aseguramiento y consulta, diseñada para agregar valor y mejorar las operaciones de la organización” (pág. 5). Por consiguiente, la eficiencia de las empresas en diferentes mercados depende en gran medida de una información que sea veraz y convincente para los diferentes directivos, esto con el fin de tomar decisiones acertadas en el marco general de la compañía, es allí donde entra la importancia de los auditores y del proceso como tal.

También se puede definir la auditoría desde una perspectiva de contribución que ayuda a la organización a lograr los objetivos analizando los procesos y procedimientos del negocio que pueden representar algún reto y le sugiere posibles soluciones (Ramón Santillana, 2013). Otros autores definen la auditoría como un “proceso ordenado que mediante la recolección de evidencias o información determina la calidad en la ejecución de actividades realizadas acorde a requisitos y procedimientos establecidos dentro de una organización para tomar decisiones” (Grimaldo, 2014).

Ahora bien, la auditoría es un proceso que asegura y mejora las operaciones de una organización a través de la recolección de evidencias apoyada de una metodología sistemática que permite a su vez generar recomendaciones a los diferentes hallazgos para la toma de decisiones. En este orden de ideas, se conocen dos tipos de auditoría la auditoría externa que es efectuada por personal externo a la empresa y es donde se examina operaciones de la compañía para emitir un concepto técnico del sistema de control que se está desarrollando en esa área (Lozano, 2014)

El otro tipo de auditoría es la interna, esta auditoría es desarrollada por personal que se encuentra dentro de la nómina de la compañía y se realiza como herramienta de control que puede emitir un concepto sobre las actividades de la empresa y vela por que los estatutos sean aplicados de forma adecuada (Lozano, 2014)

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

De este modo, la auditoría interna y externa, han logrado convertirse en una de las técnicas utilizadas, más importantes dentro de las organizaciones, gracias a su implementación y desarrollo, la alta dirección encuentra un mecanismo de control que permite conocer el estado actual de sus procesos y la veracidad de la información, para determinar la eficacia y eficiencia con las cuales se están llevando a cabo y así poder accionar de manera oportuna logrando así cumplir con los objetivos y metas. (Grimaldo, 2014).

Dado lo anterior, el proceso de auditoría debe de jugar un rol importante en todos los sectores de la economía, puesto que les permitirá a las empresas controlar y monitorear a su vez todos sus procesos tanto administrativos, financieros y operativos, permitiendo de esta manera la mejora continua en cada uno de ellos.

4.2 Sector eléctrico colombiano

El sector eléctrico, representa una parte importante de la economía del país, puesto que este ha evolucionado de manera significativa durante los últimos 20 años, siendo hoy un sector eficiente y de talla mundial. Según informe de Acolgen para el 2030, la actividad de generación de energía eléctrica “plantea diferentes estrategias para actuar como un factor dinamizador de la economía colombiana a través de un consumo más eficiente en los diferentes sectores económicos, lo que se traduce en una mayor competitividad” (Acolgen, 2019).

Dentro de este sector existen diferentes compañías dedicadas a una actividad diferente, así: (i) empresas generadoras son las que producen o causan algo (RAE, 2020), en este caso energía eléctrica, (ii) las comercializadoras son aquellas que “dan a un producto condiciones y vías de distribución para su venta” (RAE, 2020), (iii) las distribuidoras “entregan una mercancía a los vendedores y consumidores” (RAE, 2020), (iv) las transmisoras son aquellas que “conducen o son el medio a través del cual se presta el servicio” (RAE, 2020), y (v) los operadores de mercado quienes son los que se encargan de “la gestión del mercado de energía, asegurando la transparencia y la eficiencia económica del mercado, pilares básicos de todo mercado competitivo, y al operador del sistema le corresponde, entre otras cosas, la gestión de la red” (Wolters Kluwer, 2020).

Asimismo en dicho sector, según el Ministerio de Minas y Energía (2018) “se estima un crecimiento promedio de la demanda total de energía eléctrica (incluye grandes

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

consumidores especiales – GCE, Interconexión con Panamá, y generación distribuida – GD) para el período 2018 a 2032 del 3,29% sobre el escenario medio” (pág. 8).

A medida que dicho sector crece en cuanto a operación e inversión, desarrollará la necesidad de implementar en su quehacer actividades que permitan generar un ambiente de control al interior de los procesos, puesto que, si estas no son desarrolladas, las compañías tienden a tomar decisiones poco asertivas en cuanto a su rumbo enfrentando de esta manera la materialización de diferentes riesgos que puedan conllevar a pérdidas económicas significativas, esto se sustenta con el hecho de que la auditoría además de representar control, asume la función de asesoramiento a los directivos de la empresa. (Villardefrancos & Rivera, 2006, pág. 53).

Por ende, teniendo en cuenta que este rubro “está compuesto por un sistema de interacción entre comercializadores y grandes consumidores, quienes realizan sus transacciones en un mercado de grandes bloques de energía” (Proexport , 2010), se constata la importancia de generar intervenciones de expertos en control interno o auditoría que permitan disminuir los riesgos y por ende los errores que se puedan cometer, siendo su objetivo final la estabilidad y el crecimiento de las compañías.

Sumado a las transacciones, las empresas del sector eléctrico también deben estar pendiente de no cometer ninguna infracción en contra de la normatividad que las regirase, como lo es el RETIE, el cual es el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas y fue creado por el Decreto 18039 de 2004, del Ministerio de Minas y Energía. El objetivo de este reglamento es establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico, adicionalmente la Norma Técnica Colombiana NTC 2050 o Código Eléctrico Colombiano, entrega los parámetros requeridos para la manipulación de los sistemas eléctricos; estos abarcan desde la generación de la energía (hidroeléctricas), hasta las conexiones de baja tensión (hogares o empresas).

Por consiguiente, las auditorías en el sector eléctrico, están definidas de manera similar a las auditorías propiamente dichas, pero con énfasis en el sector, y algunos autores la definen como un procedimiento sistemático basado en la revisión, estudio y análisis de flujos de energía en un edificio o establecimiento, estas auditorías buscan obtener conocimiento los consumos energéticos en una instalación, generando opciones de ahorro

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

de energía desde el punto de vista técnico y económico (Vintimilla & Paladines, 2012, pág. 22).

Por lo anterior, la auditoría ha jugado un papel crucial dentro del sector dado que, y de acuerdo con el informe anual del Ministerio de Minas y Energía (2018), en el sector “se desarrollaron diferentes actividades tendientes a asegurar la atención de la demanda con criterios de calidad, confiabilidad y seguridad” (pág. 11).

4.3 Sistemas de información

En la actualidad, la innovación hace parte fundamental de todos los procesos al interior de las organizaciones puesto que esta ayuda significativamente a ser más competitivos en un mercado exigente. Es por ello que, los sistemas de información son de vital importancia para dicha innovación y generar mayor eficiencia y eficacia en los procesos organizacionales (Hernández, y otros, 2014). Lo anterior, porque los sistemas de información han logrado consolidarse y sobresalir en las empresas a medida que pasa el tiempo, y su utilización logra mejoras relevantes en la automatización de procesos operativos, aumenta la flexibilidad y las interrelaciones en la compañía que los utilice y permiten responder rápidamente ante los cambios del entorno (Pardo Clavijo & González Jaramillo, 2014)

De acuerdo con algunos autores, los sistemas de información ayudan a la interrelación entre la empresa, el mercado, la competencia, proveedores, gobierno, entre otros logrando de esta manera tener información adecuada y veraz (Laudon & Laudon, 2012). Es por ello, que la auditoría dentro de cualquier sector debe estar soportada bajo sistemas de información adecuados que permita a los auditores tener la información suficiente a la mano, brindándoles insumos para la ejecución de sus auditorías y así obtener resultados que estén en pro de la mejora continua al interior de las organizaciones.

En Colombia se tienen sistemas de información como: ACL Analytics, la cual ofrece “una solución de análisis de datos, desarrollada para controlar auditorías, riesgos, cumplimiento, TI y control financiero. Su plataforma integrada estandariza y optimiza las funciones clave, lo que resulta en hasta un 50% en productividad y mejora de la eficiencia” (Crozdsk, 2020), y es utilizada a su vez por empresas que pertenecen al sector petróleo – gas – servicios públicos tales como: Terpel, Reficar, Ecopetrol, AES Chivor, Isagen,

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Gases del Caribe, Surtigas, Compañía Energética de Occidente, entre otros. Esta a su vez permite a los auditores una interacción oportuna con las transacciones, el análisis de datos, la ejecución de pruebas, con el fin de realizar un monitoreo continuo de aquellos riesgos que puedan afectar los objetivos de la organización. (GIT - Governance, Risk, Compliance, Audit, 2018, pág. 1)

De igual manera en ISAGEN empresa generadora y comercializadora de energía, se hace uso de un sistema de información para la ejecución de auditorías llamado Audisoft el cual según Valencia (2012) es:

Una herramienta que permite automatizar y administrar las principales actividades que integran el proceso de Auditoría y control. Los productos principales que conforman Audisoft-Net son: Planeación con base en riesgos, administración de la cartera de trabajo, diseño y ejecución de los trabajos de revisión, hallazgos y seguimiento a la acción correctiva, supervisión, calendarización y control de tiempos, presupuestos y costos, papeles de trabajo, interfaces con sistemas externos (Valencia Herrera, 2012).

Acorde a lo expuesto arriba, se muestra que los sistemas de información para auditorías son utilizados por diferentes organizaciones como insumo para la ejecución de las mismas y que además buscan generar los controles adecuados en su quehacer, analizar los datos de manera adecuada y minimizar riesgos.

4.4 Sistemas de Información para auditoría interna.

Existen varios softwares o sistemas de información que le permiten a la compañía crear ventajas competitivas frente a otras del mismo sector. Algunos sistemas de auditoría interna se encuentran basados en riesgos como es el caso de AUDIRISK (AUDISIS, 2019). Audirisk es un software Cloud Computing el cual está hecho bajo "las normas y procedimientos de auditoría, con las normas de auditoría interna promulgadas por el Instituto de Auditores Internos (IIA) y las normas de auditoría de sistemas emitidas por la Asociación de Control y Auditoría de Sistemas (ISACA)" (AUDISIS, 2019).

A su vez, Audirisk dentro de las actividades ejecutadas por los auditores permite la ejecución de las siguientes actividades (AUDISIS, 2019):

- Elaboración del plan anual de auditorías basado en riesgos.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

- Desarrollo de auditorías basadas en riesgos.
- Seguimiento a los hallazgos y la implementación de planes de mejora.
- Informes con indicadores de gestión de la auditoría interna.

AUDIRISK a su vez, provee una base de datos que contiene grandes cantidades de mejores prácticas en auditoría relacionadas con SARO (Sistema de Administración del Riesgo Operativo), SARLAFT (Sistema de Administración de Lavado de Activos y de la Financiación del Terrorismo) y MECI (Modelo Estándar de Control Interno), eventos que originan fraude interno, fraude externo, fallas tecnológicas, riesgo estratégico, riesgo reputacional, entre otros (AUDISIS, 2019). De igual manera, es multiempresa, es decir, “permite realizar planeación anual, auditorías y seguimientos para múltiples empresas, con la misma cantidad de usuarios para todas las empresas. Con las mismas credenciales y el mismo perfil, un usuario puede realizar auditorías a múltiples empresas” (AUDISIS, 2019).

Otro software utilizado para auditoria es el softexpert, que no solo se encarga del proceso de auditoria dentro de una organización, sino que tiene en cuenta auditorías externas, a proveedores y clientes (Softexpert, 2019). De igual manera, este software “gestiona todas las competencias y habilidades del auditor, así como su programa de trabajo y soporta todos los tipos de auditoría, como auditorías internas, auditorías operativas, auditorías de TI, auditorías de proveedores, auditorías de riesgo/control y auditorías de calidad” (Softexpert, 2019). Según esto, Softexpert es entonces un mecanismo que ayuda y permite la consecución de los mejores resultados en los diferentes enfoques de la auditoría y que además potencializa las habilidades de los auditores, logrando de esta manera resultados con un alto valor agregado.

También, se encuentra en el mercado la herramienta ACL GR la cual permite “gestionar el proceso de evaluación de riesgos, la planificación y organización de auditorías, el análisis de datos, la comunicación y visualización de hallazgos. Es una solución en la nube, accesible desde cualquier lugar, segura y no requiere soporte de TI” (GIT , 2019).

En igual medida, permite el diagnóstico y la evaluación de los diferentes riesgos y una planificación asertiva en las auditorías. A su vez, permite un trabajo con un flujo más organizado y eficiente con enfoque basado en el riesgo y el control organizacional. Por último, logra una integración adecuada de los datos para sus respectivos análisis, visualización de la información necesaria para el respectivo seguimiento, distribución de los

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

hallazgos a los interesados, realización e integración de encuestas como apoyo en los trabajos de auditoría y el cumplimiento normativo (GIT , 2019).

4.5 Sistemas de Información para auditoría interna en el sector eléctrico colombiano

Los sistemas de información comúnmente utilizados por las empresas del sector energético son los ERP o sistemas de administración de recursos más conocidos en el mundo empresarial como los SAP. Los ERP son sistemas robustos y modulares que pueden manejar desde una sola dependencia de la compañía hasta todos los procesos de la compañía. (Laudon & Laudon, 2012)

Los sistemas de información son creados por las empresas de software de manera genérica y cada sistema, al ser adaptable a las particularidades de cada empresa, adquiere su nombre y los ajustes necesarios en su programación para responder a los requerimientos de la empresa que los compra. Se conocen también empresas que, por su trayectoria, cuentan con un departamento de informática que desarrolla los sistemas de información para su empresa. Por tal motivo los nombres de los sistemas de información van a depender de cada compañía (Laudon & Laudon, 2012).

Igualmente, existen sistemas de información como AUDIT IP el cual es:

“[...] un software web para gestionar el seguimiento de hallazgos de auditorías de terceros y la implantación de las correspondientes acciones de mejora. Estas auditorías son realizadas por auditores externos (revisoría fiscal, auditoría financiera y otras), organismos de vigilancia del estado (contralorías, superintendencias, ministerios) y empresas certificadoras y auditoras de sistemas de gestión (de calidad, ambientales, OHSAS 18001, ISO 27001, ISO 22301)” (AUDISIS, 2019).

Dicho sistema de información además de gestionar el seguimiento de hallazgos de auditorías permite de igual manera la articulación de los soportes y un orden en los papeles de trabajo, manteniéndolos disponibles cuando estos requieran ser consultados. A su vez, “esta herramienta es especialmente útil para apoyar a las áreas de las empresas que tienen la responsabilidad de gestionar la atención y seguimiento de los hallazgos de auditorías efectuadas por terceros” (AUDISIS, 2019).

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Otra herramienta para la auditoría en el sector eléctrico colombiano es IDEA, la cual es altamente eficiente, permitiendo el análisis, la extracción y la auditoría de los diferentes datos que se encuentran inmersos en una organización; además “provee funcionalidades para aplicar numerosas buenas y mejores prácticas de auditoría asistida con computador, universalmente aceptadas para auditorías basadas en datos o transacciones” (IDEA, 2018). De manera paulatina, IDEA posee:

“[...] funciones especialmente diseñadas para verificar la calidad e integridad de la información de bases de datos y archivos de computador, analizar y clasificar los datos aplicando criterios de acuerdo con las reglas del negocio, automatizar técnicas de auditoría asistidas con el computador (CAATs), generación de reportes y gráficos, exportar archivos y enviar correos electrónicos desde el software IDEA” (IDEA, 2018).

Adicional, IDEA también provee funcionalidades tales como:

“[...] importar datos de archivos de computador de diferentes formatos (texto, CVS, ODBC, Microsoft Access, Microsoft Excel, PDF, archivos AS400, SAP, XML, Case Ware Working Papers, con paquetes contables) e ilimitado número de registros; generar estadísticas de campos numéricos, carácter, fecha y hora; realizar operaciones aritméticas, comprobar cálculos, utilizar funciones preconstruidas de análisis financiero y manejo de campos; extraer y agrupar registros según criterios especificados por el auditor; identificar registros repetidos y omisiones de secuencia de registros; comparar, unir y agregar archivos; utilizar cinco tipos de muestreo estadístico; identificar operaciones sospechosas de fraude y lavado de activos; le permite crear, ver y modificar paneles de información generados automáticamente o personalizados, a través de las funcionalidades de descubrir y visualizar” (IDEA, 2018).

Otra de las herramientas que se encuentran disponibles para las auditorías dentro del sector, es CONTROLRIS, definido como “un software en Tecnología Web (Cloud Computing), para conducir y soportar la evolución y mejoramiento continuo de la Gestión de Riesgos Empresariales (ciclo PHVA)” (AUDISIS, 2019).

Además, provee diferentes funciones para las empresas del sector eléctrico, entre ellas:

“[...] (i) Implantar el sistema de gestión de riesgos en los procesos del modelo de operación, los procesos de TIC y los sistemas de información automatizados de la

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | <p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm</p> | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

empresa, (ii) monitorear periódicamente la gestión de riesgos implantada en los procesos y la tecnología de información de la empresa, para generar indicadores de riesgo prospectivos y descriptivos sobre el cumplimiento de los controles y los niveles de severidad del riesgo residual, (iii) soportar la actualización y mejoramiento continuo de la gestión de riesgos en los procesos y sistemas de la empresa y (iv) crear y mantener actualizada la base de datos de eventos de riesgo ocurridos” (AUDISIS, 2019).

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

5. METODOLOGÍA

A continuación, se describe la propuesta metodológica para el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto.

5.1 Método de investigación.

Este estudio es de tipo documental y descriptivo. En lineamiento con lo anterior, el análisis documental se llevó a cabo para revisar la información escrita sobre el tema objeto de estudio, en este caso los sistemas de información para auditoría interna en el sector eléctrico colombiano considerando la normatividad vigente para ello. Con este tipo de investigación cualitativa, se recopiló y seleccionó la información a través de la lectura de documentos, libros, páginas web del sector, bases de datos del ITM, entre otros, para dicho fin. La recolección se hizo con un orden lógico, que se explica más adelante por cada objetivo definido en el proyecto.

Por otro lado, con el tipo de investigación descriptiva, se buscó describir las propiedades, las características y los perfiles de los objetos de estudio, y en este caso, de los sistemas de información para auditoría interna. Este tipo de investigación más bien se aborda la cuestión del "qué". Es decir, se recogió la información de manera conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, permitiendo mostrar con precisión los ángulos o dimensiones del objeto de estudio y definiendo, o por lo menos visualizando, componentes, los datos y demás hallazgos de estos sistemas de información (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 80)

5.2 Enfoque.

El enfoque metodológico para este estudio será de tipo cualitativo, donde se desarrolló inicialmente una revisión documental sobre la normatividad del sector eléctrico colombiano, específicamente para auditoría interna, y una vigilancia tecnológica que permitió identificar las características de los sistemas de información utilizados en dichas auditorías. Así, se explicará la normatividad vigente y los procesos que existen para realizar auditorías internas en el sector eléctrico; y, por último, se buscan identificar las características que deben tener

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

los sistemas de información utilizados en este momento en procesos de auditoría interna en el sector eléctrico colombiano.

5.3 Técnica de recolección y Análisis de datos.

Con el fin de dar cumplimiento a los diferentes objetivos, se relaciona a continuación el trabajo desarrollado de recolección y análisis de los datos.

- **Objetivo 1.** Explicar la normatividad vigente y los procesos existentes en la auditoría interna aplicables al sector eléctrico colombiano.

Para este objetivo, se buscará en fuentes secundarias como bases de datos y páginas de entidades oficiales del sector eléctrico, sistemas de información y centros de consultoría y auditoría. Para ello se utilizaron las siguientes ecuaciones de búsqueda en bases de datos como Scopus, Dialnet, Science Direct, Redalyc, y Google Académico, ya que son bases de datos que cuentan con información relevante y además son de libre acceso por medio de la biblioteca digital del Instituto Tecnológico Metropolitano.

Por último, las ecuaciones de búsqueda fueron en español puesto que se buscaba información en español y a nivel latinoamericano.

- ✓ “NORMATIVIDAD” Y “AUDITORÍA”
- ✓ “AUDITORÍA” Y “NORMATIVIDAD EN COLOMBIA” Y “SECTOR ELECTRICO”
- ✓ “SISTEMAS DE INFORMACIÓN” Y AUDITORÍA.
- ✓ (“SISTEMAS DE INFORMACIÓN” O “SOFTWARE”) Y (“AUDITORIA” O “CONTROL INTERNO”) Y (“SECTOR ELÉCTRICO” O SECTOR ENERGÉTICO”)
- ✓ “AUDITORÍA” Y “SOFTWARE” Y “SECTOR ELÉCTRICO”
- ✓ “SOFTWARE” Y “AUDITORÍA”

En este punto, se plantea una sección de generalidades, donde se identificó la normatividad de la auditoría interna en Colombia, las empresas dentro del sector eléctrico y con base en una muestra aleatoria de dichas organizaciones se analizaron con el fin de identificar cómo es su proceso de auditoría y cuales sistemas de información utilizan.

- **Objetivo 2.** Identificar los sistemas de información para auditorías internas identificados por medio de una vigilancia tecnológica.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

A la vigilancia tecnológica se le conoce como el proceso sistemático para capturar información del entorno y de la propia organización y permite seleccionarla, analizarla, difundirla y convertirla en conocimiento para disminuir el riesgo en la toma de decisiones o para anticiparse a los cambios del entorno (Sanchez & Curiel, 2018). A nivel mundial las organizaciones se enfrentan a un reto creciente de competitividad económica y globalización de los mercados, retos que vienen acompañados por el crecimiento en la información (Aguirre Ramirez, Castaño Rojas, & Rojas López, 2013)

Esta información puede obtenerse y analizarse por medio de la Vigilancia Tecnológica (VT), la cual es una metodología que tiene como objetivo generar conocimientos para tomar decisiones asertivas en las compañías. Así mismo la vigilancia tecnológica puede diferenciarse en enfoques de información de acuerdo con el entorno, estos entornos pueden ser comerciales, culturales, ambientales, entre otros, que permiten distinguir diversos tipos de VT entre los que se destacan la vigilancia competitiva y la vigilancia comercial (Aguirre Ramirez et al., 2013)

La figura 1 enmarca las tendencias mundiales en el manejo de la información dentro de las compañías.

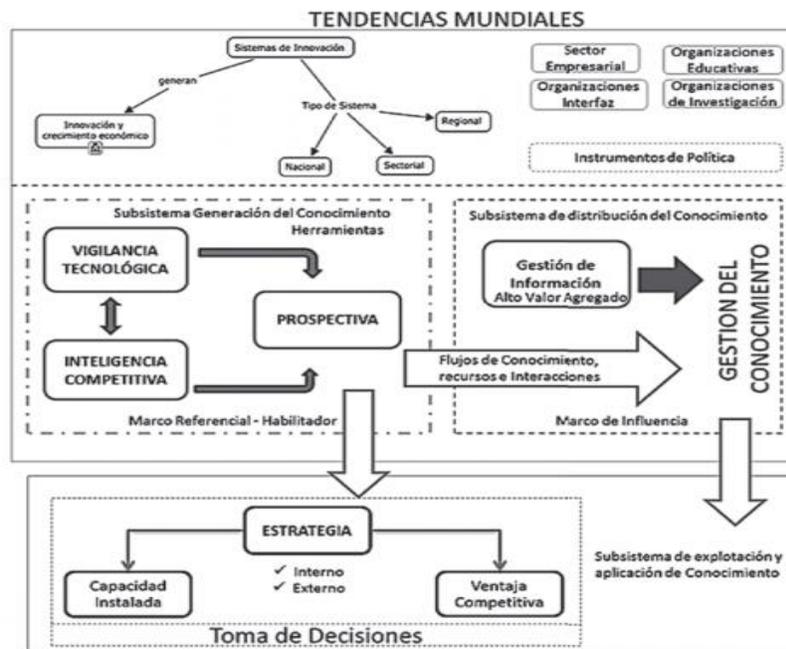


Figura 1. Tendencias mundiales del manejo de la información dentro de las compañías. Información extraída de (Aguirre Ramirez, Castaño Rojas, & Rojas López, 2013).

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Dado lo que se plantea en la figura 1, la vigilancia tecnológica se convierte en una herramienta esencial para la generación de conocimiento en las organizaciones y para este proyecto, se selecciona como herramienta para este objetivo y se plantea una sección de mercado de productos y servicios con el fin de identificar las empresas que ofrecen consultoría, asesoría o soluciones de sistemas de información para auditorías internas. Además, de una sección que abarca el estado del mercado de la tecnología, para analizar las principales tendencias en auditoría interna. Así mismo, los sistemas de información o software que son utilizados para la ejecución de auditorías dentro del sector eléctrico.

Por tanto, las fases llevadas a cabo en la vigilancia fueron las siguientes:

1. Identificación de dimensiones objeto de atención de la vigilancia. Aquí se priorizaron los temas énfasis de la vigilancia como lo es el mercado de productos y servicios referentes a sistemas de información para auditoría y el mercado de dichas tecnologías. Dichos temas fueron i) identificación de las empresas que ofrecen sistemas de información, asesorías o programas para auditorías internas (quiénes son, qué ofrecen); ii) principales tendencias en investigación alrededor de los procesos de la auditoría interna y los sistemas de información para dichas auditorías; iii) identificación de patentes; iv) nivel de madurez de los sistemas identificados (quiénes los usan, dónde, evidenciar si son reconocidos y efectivos)
2. Búsqueda y análisis de información. Aquí se plantearon las fuentes, las cuales fueron seleccionadas debido a la confiabilidad y calidad de la información. Para el análisis de patentes se hizo uso de Patent Inspiration.

A continuación, se detallan las palabras claves y ecuaciones de búsqueda utilizadas:

Tabla 1.

Ecuaciones de búsqueda y palabras claves.

| | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Palabras claves en español | ENERGÍA |
| | ELECTRICIDAD |
| | SOFTWARE |
| | SISTEMAS DE INFORMACIÓN |
| | AUDITORIA |
| | CONTROL INTERNO |

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

| | |
|--|--|
| | SECTOR ELÉCTRICO |
| | SECTOR ENERGÉTICO |
| Palabras claves en ingles | ENERGY |
| | ELECTRICITY |
| | SOFTWARE |
| | INFORMATION SYSTEMS |
| | ICT |
| | INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY |
| | AUDIT |
| | ELECTRIC SECTOR |
| | ENERGY SECTOR |
| | Ecuaciones de búsqueda en español |
| (ENERGÍA O ELECTRICIDAD) Y "SECTOR ELÉCTRICO" | |
| "SISTEMAS DE INFORMACIÓN" Y "AUDITORIA" Y "SECTOR ELÉCTRICO" | |
| ("SISTEMAS DE INFORMACIÓN" O "SOFTWARE") Y ("AUDITORIA" O "CONTROL INTERNO") Y ("SECTOR ELÉCTRICO" O SECTOR ENERGÉTICO") | |
| ("SISTEMAS DE INFORMACIÓN" O TICS O "TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN") Y "AUDITORIA" Y "SECTOR ELÉCTRICO" | |
| ("SISTEMAS DE INFORMACIÓN" O SOFTWARE) Y ("CONTROL INTERNO" O "AUDITORIA") Y "SECTOR ELECTRICO" | |
| ("SISTEMAS DE INFORMACIÓN" O SOFTWARE) Y "AUDITORIA" Y ("SECTOR ELÉCTRICO" O "SECTOR ENERGÉTICO") | |
| "AUDITORIA" Y "SOFTWARE" Y "SECTOR ELÉCTRICO" | |
| (AUDITORIA) Y ("SISTEMAS OPERATIVOS" O "SOFTWARE") Y ("SECTOR ELECTRICO" O "SECTOR ENERGETICO") | |
| "TENDENCIA" Y "AUDITORIA" Y "SECTOR ELECTRICO" | |
| Ecuaciones de búsqueda en ingles | "ELECTRIC SECTOR" AND "AUDIT" AND "INFORMATION SYSTEM" |
| | ("ELECTRIC SECTOR" OR "ELECTRICITY") AND ("AUDIT" OR "INTERNAL CONTROL") AND ("ICT" OR "SOFTWARE") |
| | (ENERGY OR ELECTRICITY) AND (AUDIT OR "INTERNAL CONTROL") |
| | (AUDIT OR INTERNAL CONTROL) AND (SOFTWARE OR ICT OR "INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY") |

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

| | |
|-------------------------------|---|
| | (SOFTWARE OR ICT OR “INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY”) AND “ELECTRIC SECTOR” OR “ENERGY SECTOR” AND (AUDIT OR “INTERNAL CONTROL”) |
| | “AUDIT” AND “SOFTWARE” AND “ELECTRIC SECTOR” |
| | “AUDIT” AND “SOFTWARE” AND “ENERGY SECTOR” |
| | (AUDIT AND “INTERNAL CONTROL”) AND (SOFTWARE OR “INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY”) AND (“ELECTRIC SECTOR” OR ELECTRICITY OR ENERGY OR “ENERGY SECTOR”) |
| | “ELECTRIC SECTOR” AND “INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY” AND “INTERNAL CONTROL” |
| | “AUDIT” AND “ICT” AND (“ELECTRIC SECTOR” OR “ENERGY SECTOR”) |
| | (“TECHTREND” OR TREND) AND “AUDIT” AND “ELECTRIC SECTOR” |
| | (“TECHTREND” OR TREND) AND “AUDIT” AND “ENERGY SECTOR” |
| Fuentes de información | SCOPUS |
| | DIALENT |
| | SCIELO |
| | REDALYC |
| | WEB OF SCIENCE |
| | GOOGLE ACADÉMICO |

Nota: elaboración propia.

3. Por último, se plantean los resultados de la vigilancia. Aquí, se plantea el conocimiento adquirido sobre la identificación de las empresas y sus procesos de auditoría interna, y más importante aún, los sistemas de información que usan, su nivel de madurez, si están patentados, lo cual posibilita obtener ideas para las empresas del sector eléctrico colombiano en este ámbito.
- **Objetivo 3.** Contrastar los sistemas de información encontrados con las especificaciones requeridas en las auditorías en el sector eléctrico colombiano.

Para este objetivo, se relacionan las características de los sistemas identificados en la vigilancia y se define un comparativo entre dichos sistemas y su adaptabilidad al sector eléctrico colombiano. En este punto, se plasmaron las oportunidades para las empresas colombianas que se encuentran en el sector eléctrico, resaltando las características de los

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

sistemas de información para la ejecución de las auditorías y teniendo en cuenta la normatividad del sector. En este punto, por tanto, se contrastó la información validada que permite alinearse a los requerimientos de las organizaciones del sector sobre las características de los sistemas de información, es decir, el ideal de sistema de información para las auditorías internas y las capacidades que deben tener las mismas empresas del sector en dichos procesos.

Con lo que se expone por cada objetivo, se logra la obtención de la información, su transcripción, ordenamiento e integración (Fernández, 2006; pág.4)

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | <p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm</p> | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

6. RESULTADOS

6.1 Generalidades.

6.1.1 Normatividad de la Auditoría Interna en Colombia.

A continuación, se plasma la normatividad vigente para la ejecución de auditorías, dando cumplimiento al primer objetivo del trabajo. En primera instancia se explican las NIEPAI (Normas internacionales para el ejercicio profesional de la auditoría interna), creadas por el Instituto de Auditores Internos, las cuales como su nombre lo indica, aplican en un entorno internacional incluyendo también a Colombia. De manera consecutiva, se mencionan las ISO 19011, entendidas como aquellas que dan una visión del quehacer en la auditoría interna teniendo en cuenta el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar).

6.1.1.1 NIEPAI: Normas Internacionales para el ejercicio profesional de la auditoría interna.

Las Normas Internacionales para el Ejercicio Profesional de la Auditoría Interna, se hacen esenciales y de uso internacional para el quehacer de los auditores internos de cada compañía, las cuales pueden variar de acuerdo con su estructura, propósito y tamaño y sus actividades se enmarcan en ambientes legales y culturas diversos. Además, es importante acotar que, si los auditores internos no puedan cumplir con ciertas normas, por aspectos legales o regulaciones específicas de cada sector, “deberán cumplir con todas las demás partes y efectuar la correspondiente declaración” (IIA, 2013).

Ahora bien, el propósito de esta norma es:

“[...] (i) definir los principios básicos que representen el ejercicio de la auditoría interna tal como este debería ser, (ii) proporcionar un marco para ejercer y promover un amplio rango de actividades de auditoría interna de valor añadido, (iii) establecer las bases para evaluar el desempeño de la auditoría interna, y (iv) fomentar la mejora de los procesos y operaciones de la organización” (pág. 3)

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Las IIA, se estructuran en tres clases de norma: de atributo, de desempeño y de implantación. Las de atributo “tratan las características de las organizaciones y las personas que prestan servicios de auditoría interna” (IIA, 2013), las de desempeño hacen referencia a la descripción de “la naturaleza de los servicios de auditoría interna y proporcionan criterios de calidad con los cuales pueden evaluarse el desempeño de los servicios” (IIA, 2013). Por último, las de implantación “amplían las normas sobre atributos y desempeño proporcionando los requisitos aplicables a las actividades de aseguramiento y consultoría” (IIA, 2013).

De esta manera, a continuación, se evidencian las normas de atributos y de desempeño:

Tabla 2.

Resumen normas de atributos NIEPAI.

| N. de la norma | Título | Descripción |
|-----------------------|---|---|
| 1000 | Propósito, autoridad y responsabilidad | Estos tres ítems deben de ser definidos formalmente en un estatuto para ser presentados a la alta dirección para su aprobación. |
| 1010 | Reconocimiento de la definición de auditoría interna, el código de ética y las normas en el estatuto de auditoría interna | Definir auditoría interna, el Código de ética y las normas para la dirección. |
| 1100 | Independencia y objetividad | La ejecución de la auditoría no debe de estar sujeta a nadie, debe de ser imparcial, honesta y de alta calidad. |
| 1110 | Independencia dentro de la organización | La auditoría debe de estar libre de cualquier clase de intromisiones o injerencias, tanto para su ejecución como para exponer los resultados. |
| 1111 | Interacción directa con el consejo | Comunicación directa entre las partes. |
| 1120 | Objetividad individual | No tener ninguna clase de interés personal con el auditado. El auditor debe de ser 100% imparcial. |

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

| | | |
|-------------|---|---|
| 1130 | Impedimentos a la independencia u objetividad | No realizar auditoría en procesos en los cuales el auditor haya tenido algún tipo de responsabilidad anteriormente. |
| 1200 | Aptitud y cuidado personal | Las auditorías deben de ser con el nivel de profesionalismo óptimo. |
| 1210 | Aptitud | Los auditores deben de tener los conocimientos necesarios para la ejecución de sus auditorías. En caso de que se carezca de algún conocimiento en particular deberá de ser asesorado por un experto. |
| 1220 | Cuidado profesional | Los auditores deben de ser prudentes y competentes en su quehacer. Allí se debe de tener en cuenta el alcance de los objetivos del trabajo, el uso de herramienta de base tecnológica para el análisis de datos y la identificación de todo tipo de riesgos. En caso de realizar consultorías, se debe de tener presente las necesidades del cliente y el costo de dicho trabajo. |
| 1230 | Desarrollo profesional continuo | Capacitación constante para los auditores. |
| 1300 | Programa de aseguramiento y mejora de la calidad | La dirección de auditoría debe de realizar un programa de aseguramiento, el cual se hace para evaluar la auditoría interna, las normas y el cumplimiento del código de ética. |
| 1310 | Requisitos del programa de aseguramiento y mejora de la calidad | El programa debe de incluir evaluaciones internas y externas. |
| 1311 | Evaluaciones internas | Realizar seguimiento continuo a las auditorías internas. |
| 1312 | Evaluaciones externas | Se realiza por un ente externo mínimamente una vez cada cinco años. |
| 1320 | Informe sobre el programa de aseguramiento y mejora de la calidad | La dirección debe de exponer los resultados del programa a la alta dirección. Así mismo, el resultado de las evaluaciones internas y externas, una vez que estas hayan sido finalizadas. |
| 1321 | Utilización de "cumple de las normas internacionales para el ejercicio profesional de la auditoría interna" | La auditoría solamente cumple con las normas internacionales cuando se alcance los resultados de la auditoría, del Código de ética y de las normas. |

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

| | | |
|-------------|-------------------------------|--|
| 1322 | Declaración de incumplimiento | La dirección informa a la alta dirección cuando no se cumplen con las normas ya que esto afecta el quehacer del proceso. |
|-------------|-------------------------------|--|

Nota: elaboración propia. Información extraída de (IIA, 2013).

Tabla 3.

Resumen normas de desempeño NIEPAI.

| N. de la norma | Titulo | Descripción |
|----------------|--|---|
| 2000 | Administración de la actividad de la auditoría interna | Por parte de la dirección de auditoría, se debe de hacer seguimiento y control con el fin de generarle valor a la organización. |
| 2010 | Planificación | Generación de planes de riesgos. |
| 2020 | Comunicación y aprobación | Se debe de informar a la alta gerencia todos los cambios o solicitudes para que estos sean aprobados. |
| 2030 | Administración de recursos | La dirección de auditoría deberá apropiarse de los recursos y dar fe de que estos son apropiados y que son utilizados de manera correcta. |
| 2040 | Políticas y procedimientos | Se deben de crear políticas y procedimientos internos que generen control dentro de la auditoría interna. |
| 2050 | Coordinación | Las actividades deben de ser ejecutadas y compartidas con el fin de que evitar esfuerzos dobles o duplicidad. |
| 2060 | Informe a la alta dirección y consejo | Se debe realizar un informe para el alta gerencial. |
| 2070 | Proveedores de servicios externos y responsabilidad de la organización sobre auditoría interna | Si un agente externo realiza una auditoría a la empresa, este debe de asegurar que este trabajo cuenta como auditoría interna. |
| 2100 | Naturaleza del trabajo | La auditoría interna debe de enfocarse en mejorar los procesos de la empresa y la gestión del riesgo de manera sistemática. |
| 2110 | Gobierno | Realizar una evaluación de los programas, actividades y objetivos de la organización. |

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

| | | |
|-------------|--|--|
| 2130 | Control | Asistencia a la organización en el mantenimiento de controles efectivos. |
| 2200 | Planificación del trabajo | Los auditores deben de elaborar un plan de trabajo en donde se estipule el alcance, los objetivos, el tiempo y la asignación de los recursos |
| 2300 | Desempeño del trabajo | Identificación, análisis y evaluación de información que les permita cumplir con los objetivos del trabajo. |
| 2310 | Identificación de la información | La información recopilada dentro de la auditoría debe de ser fiable, útil y relevante, de tal manera que les permita alcanzar los objetivos |
| 2430 | Uso de “realizado de conformidad con las normas internacionales para el ejercicio profesional de la auditoría interna” | Si los resultados del programa de aseguramiento dan fe del trabajo realizado por el proceso de auditoría podrán informar que sus trabajos son realizados en base a NIEPAI. |
| 2431 | declaración de incumplimiento de las normas | Si se incumple el término de la Auditoría Interna, se debe de informar cual fue el incumplimiento, sus razones y el impacto del incumplimiento. |
| 2440 | Difusión de resultados | La dirección deberá de revisar, aprobar y comunicar los resultados. |
| 2450 | Opiniones globales | Tener presente las observaciones de la alta dirección |
| 2500 | Seguimiento del progreso | Dar seguimiento a las acciones que fueron mal implementadas. |
| 2600 | Decisión comunicación de la aceptación de los riesgos por la dirección | Dependiendo de la gravedad del riesgo, se debe de validar con la alta gerencia |

Nota: elaboración propia. Tomado de (IIA, 2013).

Teniendo en cuenta las normas basadas en atributos y desempeño, por último se encuentran las de implantación en donde se visibilizan las actividades de aseguramiento y que “comprenden la tarea de evaluación objetiva de las evidencias, efectuada por los auditores internos para expresar una opinión o conclusión independiente respecto de una entidad, operación, función, proceso, sistema u otro asunto” (IIA, 2013). Por otro lado, se encuentran las actividades de consultoría, los que son entendidos por naturaleza como

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

consejos y “son desempeñados por lo general a pedido de un cliente” (IIA, 2013). En la consultoría existen dos partes: (i) el auditor y (ii) la persona o grupo que busca o que requiere de la auditoría.

Las normas de auditoría interna permiten agregar valor a la operación y al quehacer de la organización. Por esta razón, los auditores y la dirección de auditoría deben de estar informados de cómo se deben de ejecutar o realizar cada una de ellas y que cada una de ellas están enfocadas a diferentes áreas dentro de la empresa y que dependiendo de diferentes regulaciones pueden ser aplicadas o no.

6.1.1.2 NTC ISO 19011- Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de calidad y/o ambiental.

Las Normas Internacionales ISO enfatizan en la relevancia de las auditorías como una herramienta que permite el seguimiento, control y validación de la implementación eficaz de una política organizacional. Igualmente, son parte esencial de las actividades evaluativas, por ejemplo, las certificaciones.

Es así como, esta norma internacional “proporciona orientación sobre la gestión de los programas de auditoría, la realización de auditorías internas o externas de sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental, así como sobre la competencia y la evaluación de los auditores” (ICONTEC, 2015), y es aplicable a una población extensa, entre ellas:

“[...] auditores, organizaciones que estén implementando sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental, organizaciones que necesitan realizar auditorías de sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental por razones contractuales, y organizaciones involucradas en la certificación o formación de auditores, certificación/registro de sistemas de gestión, acreditación o normalización en el área de la evaluación de la conformidad” (pág. 9).

Ahora bien, dentro de la norma, se establece un flujo de procesos para la gestión de un programa de auditoría en el cual se ilustra la metodología a aplicar enmarcada en el planificar, hacer, verificar y actuar.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

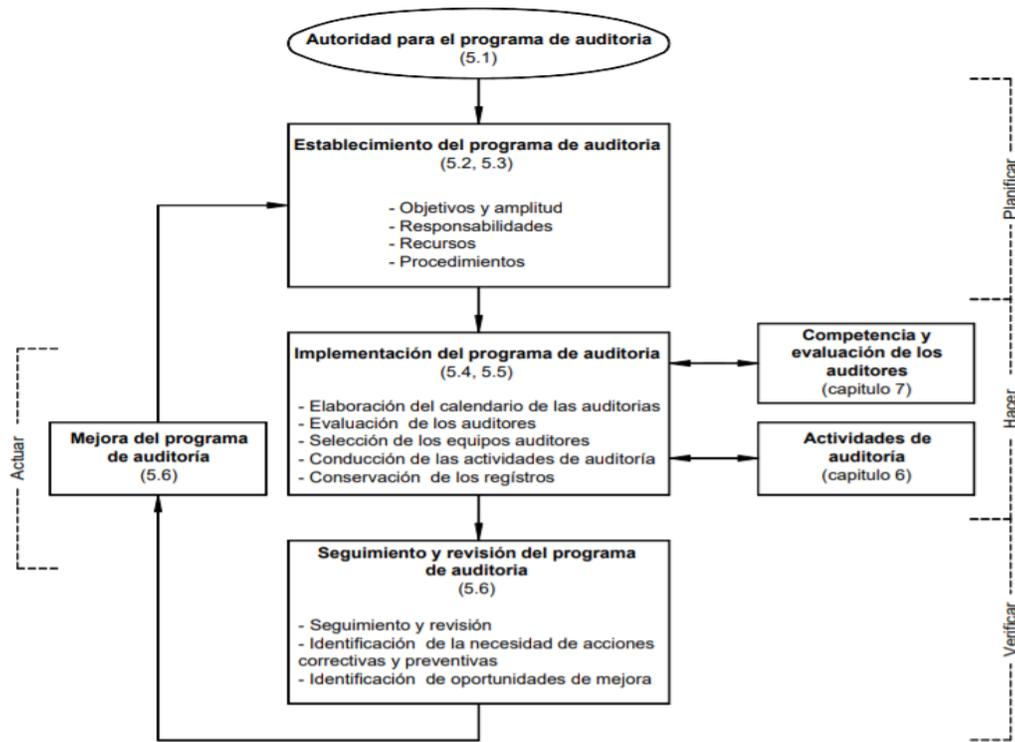


Figura 2. Flujo de procesos para la auditoría según la ISO 19011. Información extraída de (ICONTEC, 2015).

En la figura 2, se evidencia un flujograma en donde se resumen todos los capítulos que se encuentran dentro de la norma. De esta manera, la auditoría según lo anterior iniciaría estableciendo los objetivos y la amplitud o el alcance de esta, pasando en una segunda instancia a la elaboración de un calendario de auditorías en el cual se deje previamente definido la fecha de inicio y fin. De esta manera se inicia con la evaluación y selección del equipo de auditores, los cuales comienzan con la ejecución de las actividades de auditoría donde deberán de dejar los respectivos registros. Por último, se hace un seguimiento y control, se identifica por medio de los hallazgos las acciones correctivas y preventivas y se exponen las oportunidades de mejora.

Por último, dentro de la ejecución de la auditoría la Norma 19011, se establecen las actividades de auditoría como un factor fundamental para el éxito de esta. Es por ello que a continuación (ver figura 3) se expone una visión global de dichas actividades según la norma.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

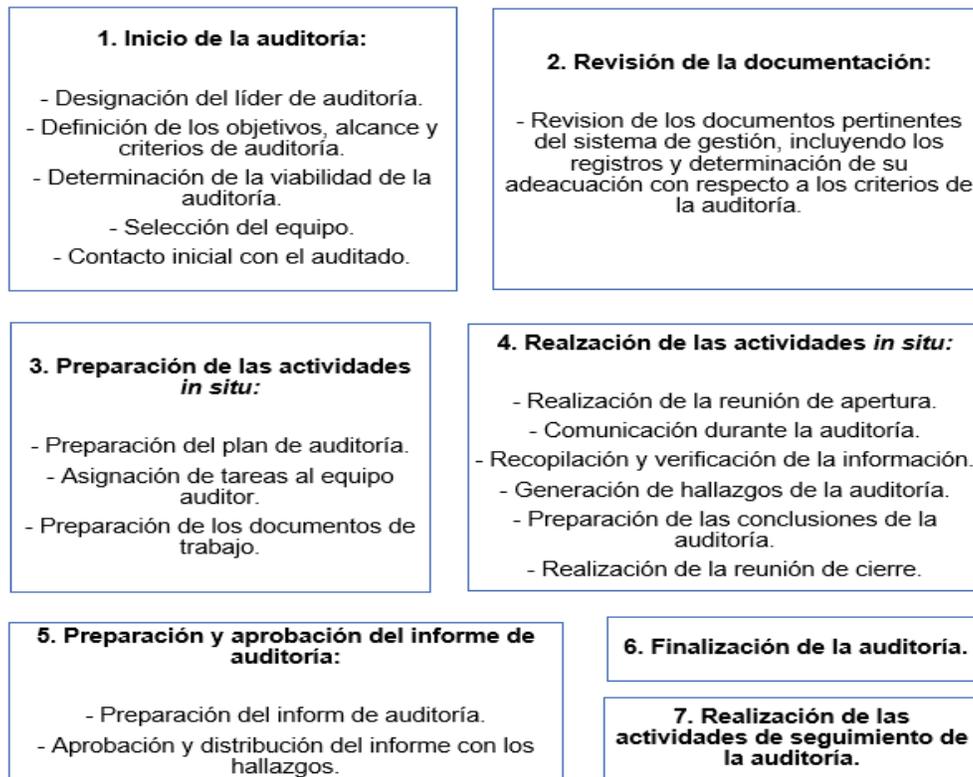


Figura 3. Visión global de las actividades de auditoría. Información extraída de (ICONTEC, 2015).

Las actividades evidenciadas en la figura 3 muestran cómo debe de ser la ejecución de la auditoría según la ISO 19011, allí se muestran las tareas que se deben de realizar desde el inicio hasta el fin de la auditoría.

6.1.2 Empresas del Sector Eléctrico colombiano.

Según (CREG, 2020) dentro del sector eléctrico colombiano existe un total de 487 empresas que se dedican a una actividad en particular. 161 de ellas son generadoras, 192 comercializadoras, 118 distribuidoras, 15 transmisoras y una es operadora de mercado. Es importante acotar que hay empresas que realizan dos o tres actividades a la vez.

Ahora bien, se hizo un análisis en donde se muestra por departamento las empresas de acuerdo con su actividad:

- **Empresas generadoras:**

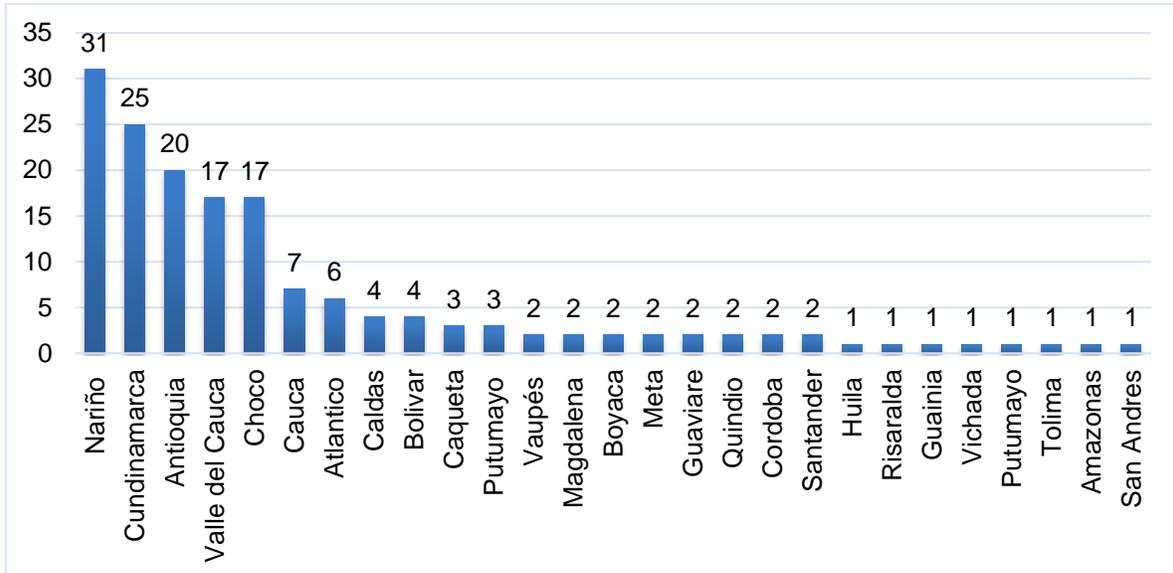


Figura 4. Empresas Generadoras de energía eléctrica. Elaboración propia. Información tomada de (CREG, 2020)

De acuerdo con la figura 4, el departamento que cuenta con la mayor cantidad de empresas generadoras de energía eléctrica es el departamento de Nariño con un total de 31 organizaciones, seguido por Cundinamarca con 25. Algunas de estas empresas según base de datos de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (2020) son: Empresas Públicas de Medellín E.S.P (Antioquia), ISAGEN S.A. E.S.P (Antioquia), Generadora Energy Thomas SAS E.S.P (Cundinamarca), Energética S.A. E.S.P (Cundinamarca), Cemex Energy SAS E.S.P. (Cundinamarca), entre otras.

• **Empresas comercializadoras:**

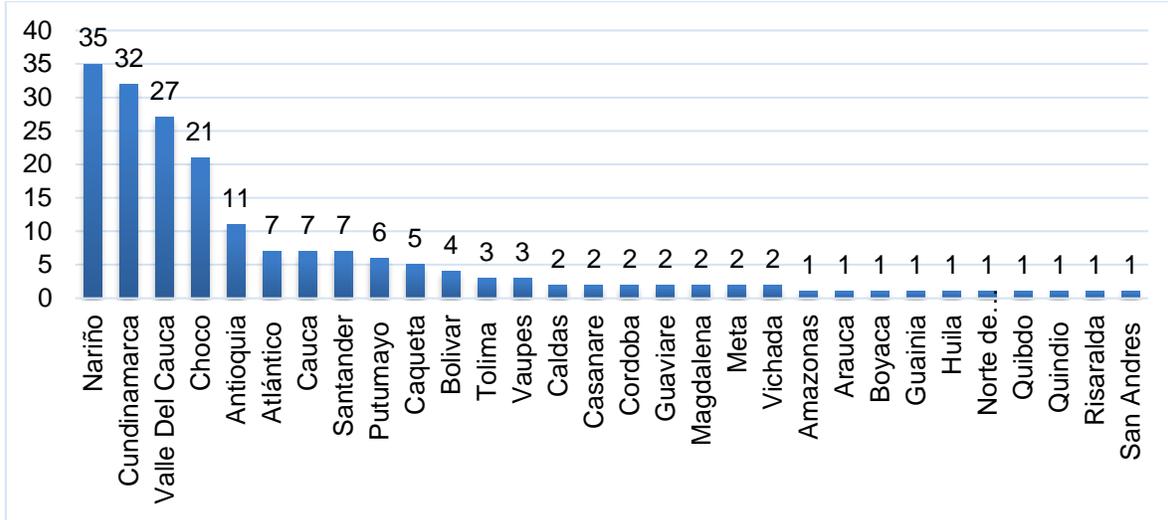


Figura 5. Empresas comercializadoras de energía eléctrica. Elaboración propia. Información tomada de (CREG, 2020)

Según la información evidenciada en la figura 5, la mayor cantidad de empresas comercializadoras se encuentra en Nariño con un total de 35, seguido por Cundinamarca con 32 organizaciones. Algunas de estas empresas son A.S.C. Ingeniería Sociedad Anónima E.S.P (Nariño), E2 Energía Eficiente S.A E.S.P. (Atlántico), Empresa de Servicios públicos del Occidente Colombiano S.A. (Valle del Cauca), Comercializadora Eléctrica de Colombia S.A. E.S.P. (Antioquia), entre otras.

• **Empresas distribuidoras:**

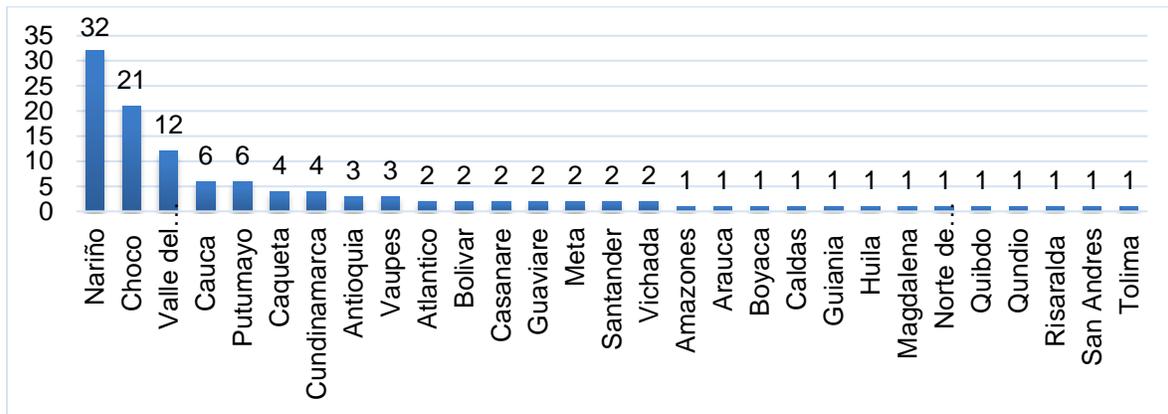


Figura 6. Empresas distribuidoras de energía eléctrica. Elaboración propia. Información tomada de (CREG, 2020)

Según la figura 6, la mayor cantidad de empresas distribuidoras de energía eléctrica se encuentran en Nariño con un total que asciende a las 32 compañías, seguido de Chocó con un monto de 21 organizaciones. Algunas de las empresas son: Empresa de Energía eléctrica del Municipio de Nuqui S.A. E.S.P (Chocó), Empresa distribuidora del Pacifico S.A. E.S.P (Chocó), Codensa S.A. E.S.P (Cundinamarca), Centrales Eléctricas de Nariño S.A. E.S.P (Nariño), Empresa de Energía Eléctrica del Municipio Roberto Payan S.A.S E.S.P (Nariño), entre otras.

- **Empresas transmisoras:**

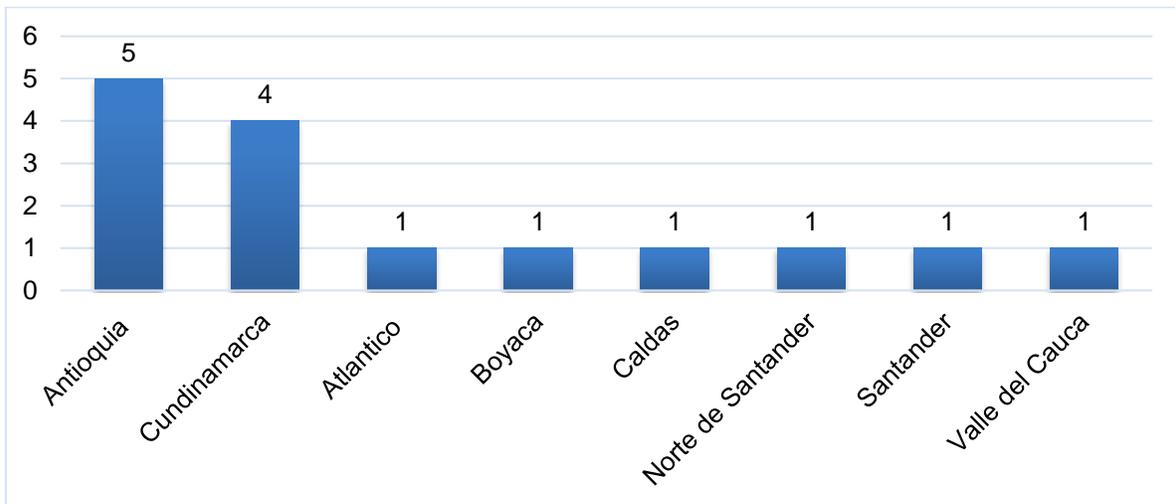


Figura 7. Empresas transmisoras de energía eléctrica. Elaboración propia. Información tomada de (CREG, 2020)

Según información evidenciada en la figura 7, los departamentos que cuentan con más cantidad de empresas dedicadas a la transmisión de energía eléctrica son Antioquia y Cundinamarca con cinco empresas cada uno. Entre estas empresas se encuentran: Conelca S.A.S E.S.P (Antioquia), Distasa S.A. E.S.P. (Cundinamarca), Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P (Antioquia), Intercolombia S.A E.S.P. (Antioquia), entre otras.

- **Empresas operadoras del mercado:** según (CREG, 2020), la única organización en el país que se dedica a operar el mercado es la compañía XM filial del Grupo ISA ubicada en la ciudad de Medellín.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Ahora bien, ISAGEN “una empresa privada de generación y comercialización de energía con siete centrales de generación que suman 3.032 MW (2.732 hidráulicos y 300 térmicos)” (ISAGEN, 2020). Dentro de su proceso de auditoría hace uso del sistema de información *AUDISOFT*, siendo esta “una herramienta que permite automatizar y administrar las principales actividades que integran el proceso de Auditoría y control” (Valencia, 2012). Esta compañía vio la necesidad de cambiar su metodología de trabajo a una más ajustada a las normas internacionales de auditoría, por ello se vio en la necesidad de adquirir este nuevo software puesto que sus módulos son más acordes a lo que la empresa buscaba. Los módulos instalados por la compañía fueron: (i) planeación con base en riesgos, (ii) administración de la cartera de trabajos, (iii) diseño y ejecución de los trabajos de auditoría, (iv) hallazgos y seguimiento a la acción correctiva y (v) entes externos” (Valencia, 2012).

De igual manera, EPM el proceso de auditoría en EPM cuenta con profesionales idóneos y herramientas óptimas que les permite cumplir con su misión dentro del grupo y esta se centra en el “aseguramiento y consulta con independencia y objetividad, con el fin de agregar valor y mejorar las operaciones de la Organización, para contribuir al logro de los objetivos estratégicos” (Grupo EPM, 2012). Para ello se hace uso de softwares de seguridad de acceso, de sistema operativo, y/o de aplicaciones para controlar el acceso a programas de datos (Grupo EPM, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, la búsqueda de los sistemas de información que manejan dentro del proceso de auditoría fue restringida debido a la confidencialidad de la información que se maneja en tal proceso. Para la búsqueda de información se tuvieron en cuenta las siguientes ecuaciones de búsqueda:

- ✓ “SISTEMAS DE INFORMACIÓN” Y “AUDITORÍA”
- ✓ “SOFTWARE” Y “AUDITORIA” Y “SECTOR ELÉCTRICO”
- ✓ (AUDITORÍA O “CONTROL INTERNO) Y “SECTOR ELÉCTRICO”
- ✓ “AUDITORÍA” Y “EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLÍN”
- ✓ “AUDITORÍA” Y “EPM”
- ✓ “AUDITORÍA” Y “ISAGEN”
- ✓ “AUDITORÍA” Y “SOFTWARE” Y “ISAGE”

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

- ✓ “AUDITORÍA” Y “SOFTWARE” Y “ISA INTERCOLOMBIA”

6.2 Mercado de productos y servicios.

Con el fin de dar continuidad al cumplimiento del objetivo dos, a continuación, se exponen diferentes sistemas operativos para auditoría, los cuales pueden ser utilizados dentro de las empresas del sector eléctrico colombiano. Allí se muestra su nombre, quiénes son y sus principales atributos o características.

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Tabla 4.

Sistemas de información en la auditoría interna.

| Nombre | ¿Qué es? | Atributos | Más información |
|-----------------------|---|--|--|
| CONTROL RISK | “Es un software en Tecnología Web (Cloud Computing), para conducir y soportar la evolución y mejoramiento continuo de la Gestión de Riesgos Empresariales (ciclo PHVA), de acuerdo con las buenas y mejores prácticas de Gestión de Riesgos y Control Interno recomendadas por ISO 31000: 2018, el marco de referencia ERM (Enterprise Risk Management), COSO 2013, COBIT, ISO 27001 y otras” (AUDISIS, 2019) | Control Risk provee funcionalidades para desarrollar diferentes actividades tales como: implantar el sistema de gestión de riesgo en los procesos del modelo de operación, monitorearlo, soportar su actualización y mejoramiento continua, crear y mantener actualizada la base de datos de los riesgos ocurridos, monitorear constantemente el plan de continuidad del negocio y auditar la gestión de riesgos empresariales (AUDISIS, 2019). |  |
| SMART EXPORTER | “Software que permite a los auditores o aquellas personas que deseen acceder de manera eficiente, segura y fácil a todos los datos dentro de un sistema SAP, lo anterior sin violentar la seguridad de estos. Además, es una de las aplicaciones pioneras en cuanto a la certificación de complemento ABAP (Advanced Business Application Programming) (AUDISIS, 2019). | “Extrae información de archivos o tablas de un sistema SAP y dejarla en formatos: TXT, CVS, ACCESS, IMD (IDEA), SQL, para ser utilizados en procesos de análisis de datos, Auditorías basadas en datos, migración de datos, o ser fuente de entrada para otras soluciones como: Big Data, entre otras herramientas” (AUDISIS, 2019). Además, permite la extracción rápida y segura de la información en SAP, obtener información de la fuente original de un sistema SAP para que así se pueda analizar los datos, realizar auditorías basadas en datos, pruebas de auditoría, |  |

| | | | |
|-----------------|---|--|--|
| | | entre otros e integrarse con otros sistemas operativos (AUDISIS, 2019) | |
| IDEA | Es una herramienta altamente poderosa que permite la extracción, análisis y auditoria de datos, proveyendo diferentes funcionalidades para “buenas y mejores prácticas de auditoría asistida con computador, universalmente aceptadas para auditorías basadas en datos o transacciones” (IDEA, 2019). | IDEA permite realizar las siguientes funciones: (i) automatización de datos preventivos y predictivos, (ii) implementación de técnicas de auditoria asistidas por computador a la medida de las necesidades de la empresa y del auditor (iii) aumentar la eficiencia y productividad en la auditoria, creando un alto nivel de valor agregado y (iv) realizar muestreo estadístico (IDEA, 2019). |  |
| AUDIRISK | “Es un software en tecnología Web (Cloud Computing) diseñado “por auditores para auditores”, de conformidad con las normas y procedimientos de auditoría generalmente aceptados, con las normas de auditoría interna promulgadas por el Instituto de Auditores Internos (IIA) y las normas de auditoría de sistemas emitidas por la Asociación de Control y Auditoría de Sistemas (ISACA)” (AUDISIS, 2019). | AUDIRISK cuenta con los siguientes atributos: (i) las auditorías llevan a cabo de acuerdo con las normas emitidas por el IIA (The Institute of Internal Auditors), (ii) permite hacer una planeación anual y hacer seguimiento a diferentes empresas, (ii) las auditorias se realizan de manera preventiva y proactiva, (iv) provee funcionalidades de mensajería interna y correos electrónicos para interacción entre los auditados y auditores, (v) genera informes enfocados en la evaluación del control interno existente, (vi) conduce el análisis detallado de los riesgos inherentes y (vii) mide cualitativamente la efectividad de los controles (AUDISIS, 2019). |  |

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| AUDIT IP | <p>“Es un Software Web para Gestionar el Seguimiento de Hallazgos de Auditorías de Terceros y la Implantación de las correspondientes Acciones de Mejora. Estas auditorías son realizadas por Auditores Externos (Revisoría Fiscal, Auditoría Financiera y otras), Organismos de Vigilancia del Estado (Contralorías, Superintendencias, Ministerios) y Empresas Certificadoras y Auditoras de Sistemas de Gestión (de calidad, ambientales, OHSAS 18001, ISO 27001, ISO 22301) (AUDISIS, 2019).</p> | <p>“AUDIT IP organiza y articula los soportes de la implantación de las acciones de mejora en papeles de trabajo electrónicos y los mantiene disponibles para su consulta futura cuando se necesiten. Esta herramienta es especialmente útil para apoyar a las áreas de las empresas que tienen la responsabilidad de gestionar la atención y seguimiento de los hallazgos de auditorías efectuadas por terceros. El software AUDIT IP puede ser instalado en ambientes WEB (Cloud Computing) o en una red interna” (AUDISIS, 2019).</p> |  |
| SMART ANALYZER | <p>Smart Analyzer “permite la colección de pruebas e informes analíticos predefinidos para un sector específico. Además, ayuda a gestionar el proceso de análisis de datos en la plataforma IDEA de principio a fin. Las pruebas comprobadas, las solicitudes de datos y los informes aumentan la productividad y mejoran la coherencia de sus resultados” (CASEWARE, 2019).</p> | <p>Smart Analyzer permite: (i) crear una solicitud de datos basándose en las pruebas que desea realizar e importe solamente la información que desea, (ii) seleccionar las pruebas que desea ejecutar. Para ello debe de etiquetar los campos y especificar los parámetros requeridos para las pruebas y (iii) generar amplios informes que incluyan la descripción de las pruebas, los objetivos de la auditoría y los resultados resumidos (CASEWARE, 2019).</p> |  |

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

| | | | |
|--------------------------------------|--|---|---|
| ASD AUDITOR | <p>“Es una herramienta de gestión de auditoría y análisis financiero que permite trabajar y dirigir de forma eficiente y ágil el proceso de auditoría financiera desde las actividades previas hasta la finalización y emisión del correspondiente informe. La auditoría con ASD Auditor se desarrolla de acuerdo con las NIA’s en base a riesgos y en los requerimientos de control de calidad” (AUDISIS, 2019)</p> | <p>ASD Auditor permite: (i) generar valor a la organización por medio de la optimización de recursos, (ii) se basa 100% en las normas internacionales de auditoría NIA’s y los requisitos de calidad internacionales, (iii) permite el trabajo simultaneo, (iv) su análisis de datos trabaja a máxima capacidad (Data Mining), (v) optimiza la planificación y (vi) hace una revisión de la auditoría con el fin de verificar que si se cumplan todas las normas de la empresa y su normatividad (AUDISIS, 2019).</p> |  |
| AUDISOFT | <p>“Es una familia de productos de software para automatizar las principales tareas asociadas al Gobierno Corporativo (GRC) en su organización. Con soluciones diseñadas teniendo en cuenta las mejores prácticas, se simplifica la implantación de marcos profesionales y regulatorios como los propuestos por COSO, COSO-ERM, Basilea, ISO 31000, Cobit, AS/NZS 4360, ISO 9001, 14001, 27001 o Sarbanes-Oxley” (AUDISOFT, 2020).</p> | <p>El software para el proceso de auditoría interna tiene diferentes módulos con herramientas que ayudarán al auditor en sus actividades de planeación, ejecución y seguimiento. La planeación la ejecuta con base en riesgos, administra todo el plan de trabajo, diseña y estandariza la metodología para la ejecución de los trabajos y permite el registro, documentación y perfilación de los hallazgos en las auditorías (AUDISOFT, 2020).</p> |  |
| AUGE ORG. (GCI Audit) | <p>“AUGE es una firma de consultoría especialista en brindar soluciones de software para la gestión de riesgos y el control interno” (AUGE, 2020). Proveen recurso humano calificado para la realización de auditorías, la asesoría y consultoría en gestión de riesgos. Dentro de su portafolio de</p> | <p>GIC Audit permite: (i) gestionar la auditoría a los procesos o normas como son los estándares o sistemas de gestión de procesos, entre otros, (ii) auditar los procesos identificando los hallazgos o no conformidades, oportunidad de mejoras y las acciones preventivas o correctivas, (iii) realizar seguimientos a</p> |  |

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

| | | | |
|-----------------------|--|---|---|
| | <p>productos ofrecen GCI Audit, el cual permite “realizar auditorías al sistema de control interno, procesos, auditorías del sistema de gestión de calidad, estándares de control interno, de riesgos, normas emitidas por los reguladores financieros o bancarios en América Latina entre otros” (AUGE, 2020).</p> | <p>auditorías anteriores con el fin de identificar si las acciones tomadas por los procesos fueron efectivas, (iv) dar respuesta a los informes o evaluaciones de auditoría (v) garantizar el seguimiento a las recomendaciones emitidas y su estado de implementación e (vi) interactuar de manera directa y dinámica entre el auditor y el auditado (AUGE, 2020).</p> | |
| KAWAK ORG. | <p>KAWAK es una empresa colombiana que “identifica los retos de las organizaciones y genera soluciones tecnológicas innovadoras, simples y efectivas” (KAWAK, 2020). Esta organización ofrece un software de gestión de calidad para fomentar una cultura de gestión ISO efectiva, el cual puede centralizarse en la nube.</p> | <p>El software que ofrece KAWAK dentro de sus módulos se encuentra el de <i>Auditorías e Inspecciones</i>. Este módulo permite una planeación simple de las auditorías, ejecutarlas desde cualquier lugar, consolidar de manera fácil el informe y gestionar el cronograma de inspecciones (KAWAK, 2020).</p> |  |

Nota: elaboración propia.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

6.3 Mercado de Tecnologías.

La auditoría al igual que otros procesos internos han evolucionado en su quehacer, y es por ello por lo que se incorpora un nuevo termino denominado auditoría inteligente en “donde los auditores utilizan Big Data y son asistidos por herramientas avanzadas de análisis de auditoría” (European Court of Auditors , 2020). Esto se presenta porque los datos de los clientes son cada vez más extensos y a su vez requieren de una mayor seguridad. Por ende, los auditores deben tener las aptitudes precisas para examinar todos los datos y a su vez analizarlos. Para ello, se hace usos de nuevas tecnologías como el Big Data y la automatización de procesos - RPA (*por sus siglas en ingles Robotic Process Automation*) (European Court of Auditors , 2020).

Por lo anterior, la Corte Europea de Auditores (2020) afirma lo siguiente:

“[...] los avances tecnológicos ofrecen una gran oportunidad para la auditoría. Las nuevas herramientas podrían ver un cambio de las técnicas de muestreo tradicionales a las auditorías de población completa en tiempo real, lo que permite resultados más precisos, así como una mayor rendición de cuentas y transparencia” (pág. 38).

Ahora bien, además del Big Data y la automatización en la actualidad hay diferentes tecnologías que se usan para mejorar el proceso de auditoría. En un informe realizado por la firma de consultoría Price Waterhouse Coopers – PwC (2019) exponen las siguientes tecnologías: Internet de las cosas, realidad aumentada, realidad virtual, Blockchain e Inteligencia artificial.

A continuación, se realiza un análisis de cada tecnología a nivel teórico y cuantitativo en donde se evalúa en un contexto global el comportamiento de las tecnologías en mención, especificando la cantidad de patentes concedidas por año desde el 01/01/2000 a la actualidad. Así mismo, las empresas o personas naturales que han patentado más y los países líderes en esta tecnología. Las cantidades de patentes evidenciadas por tecnología son determinadas de acuerdo con la fecha de la publicación de esta.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

6.3.1 Big Data.

Big Data es una tecnología emergente que ha llamado la atención de diferentes compañías a nivel global en diferentes sectores económicos, puesto que está “permitiendo técnicas más sofisticadas, pasando de analizar el rendimiento pasado a predecir riesgos futuros” (PwC, 2019). Ahora bien, Big Data se puede definir como una tecnología que “incluye diferentes tecnologías asociadas a la administración de grandes volúmenes de datos provenientes de diferentes fuentes y que se generan con rapidez” (Hernández, Duque, & Moreno, 2017).

Otras definiciones de Big Data según investigación realizada por Camargo, Camargo, & Luis (2015) son:

“[...] (i) “el término aplica a la información que no puede ser procesada o analizada mediante procesos tradicionales”, (ii) “cantidades masivas de datos que se acumulan con el tiempo que son difíciles de analizar y manejar utilizando herramientas comunes de gestión de bases de datos”, y (iii) “es el tratamiento y análisis de enormes repositorios de datos, tan desproporcionadamente grandes que resulta imposible tratarlos con las herramientas de bases de datos y analíticas convencionales” (pág. 65).

La tecnología Big Data dentro de la auditoría comienza a tener un papel relevante puesto que esta permite a los auditores analizar de manera eficiente y eficaz los informes financieros e identificar actividades de fraude y diferentes riesgos a nivel operativo, financiero, administrativo, comercial, entre otros. Además, los auditores podrán hacer uso de los conjuntos de datos para realizar análisis más complejos y extensos, logrando de esta manera una comprensión global del negocio, y de esta manera identificar diferentes riesgos (Ernst & Young, 2015). Pero para lograr esta transformación, “la profesión deberá trabajar en estrecha colaboración con las partes interesadas clave, desde las empresas que están auditando hasta los reguladores y los encargados de establecer estándares” (Ernst & Young, 2015).

6.3.1.1 Análisis de patentes en Big Data.

De acuerdo con la información suministrada en Patent Inspiration (2020), Big Data cuenta con un total de 4916 patentes que han sido otorgadas desde el 01/01/2000 a la actualidad. A continuación, se evidencian el total de patentes otorgadas por año, así como las 10 entidades o personas y principales países que han patentado Big Data.

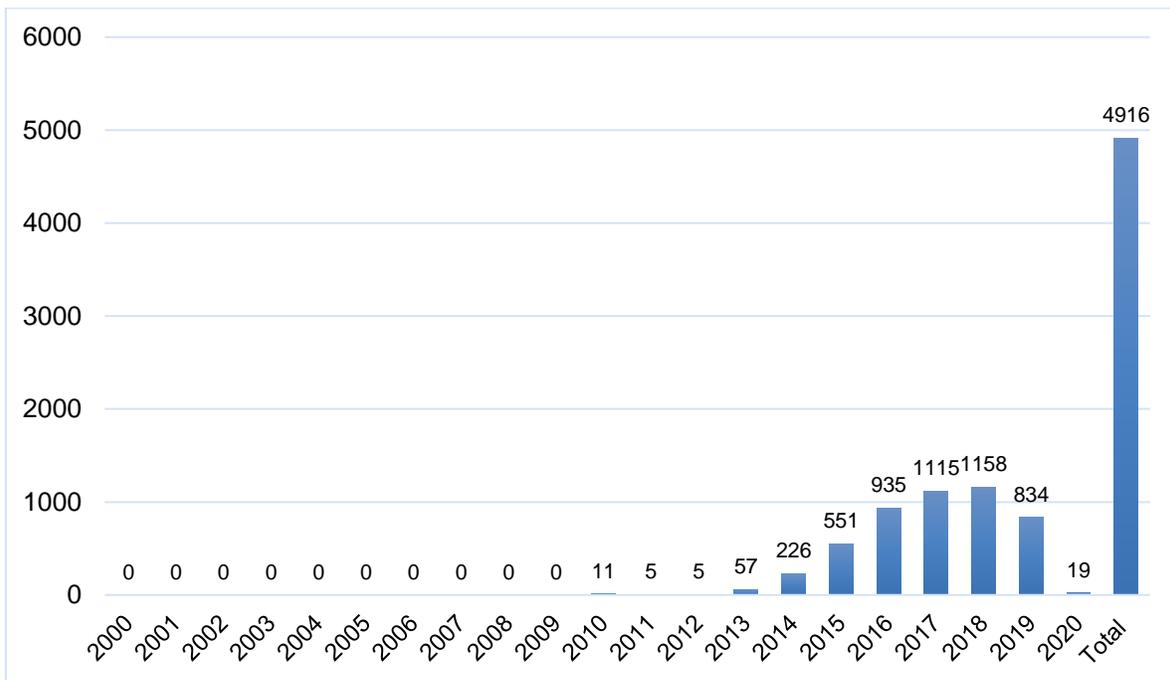


Figura 8. Cantidad de patentes concebidas en Big Data. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

De acuerdo con la información evidenciada en la figura 8, con respecto a la tecnología Big Data, el año en el que más se publicaron patentes fue en el 2018 con un total de 1158, seguido por el 2017 con un total de 1115. El Big Data según datos de Patent Inspiration (2020), comenzó a ser una tecnología susceptible a patentamiento en el 2010, evidenciándose un crecimiento sostenido desde el 2013 al 2018. En el 2019 la cifra descendió y lo que va del 2020 solamente se han publicado 19 patentes de esta tecnología.

A continuación, se plasman las 10 empresas, universidades o personas que más patentes tienen otorgadas con esta tecnología:

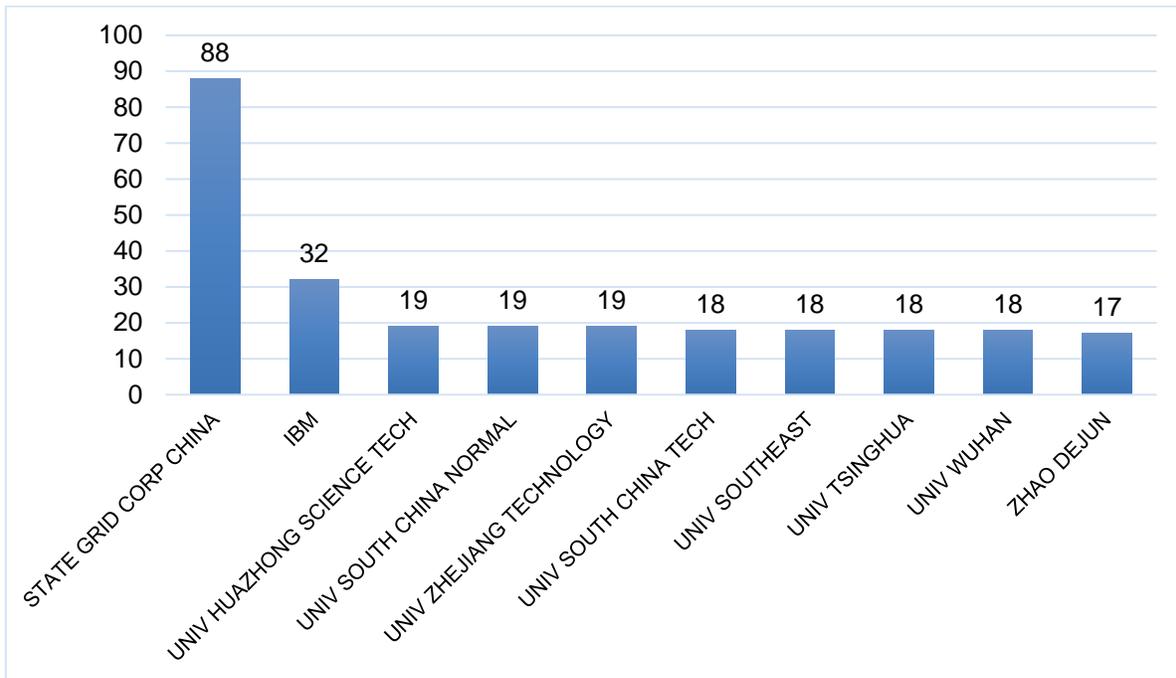


Figura 9. Aplicantes de patentes Big Data. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

Según la figura 9, la empresa que tiene mayor cantidad de patentes otorgadas en BigData es State Grid Corporation con un total de 88, seguido por IBM con 32. Estas empresas pueden ser un gran foco para diferentes organizaciones que quieran implementar en sus procesos de auditoría tecnología Big Data. Por último, los países con mayor cantidad de patentes son: China con 1232, Corea del Sur con 608 y Estados Unidos con 264 (Patent Inspiration, 2020).

6.3.2 Automatización Robótica de Procesos – RPA (Robotic Process Automation)

El RPA en las diferentes empresas significa grandes beneficios como la reducción de costos, la velocidad en los procesos, una mayor eficiencia, reducción en el trabajo manual y la capacidad de definir reglas que se ajusten a la necesidad del negocio (Deloitte, 2019). La automatización por procesos se define entonces como un “complemento al esquema de

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

automatización, en donde a bajo costo, complementa la evolución de su enfoque tecnológico y hace más ágil, eficiente y confiable a la organización” (Deloitte, 2019).

Teniendo presente que la automatización es una tecnología que permite ser más eficientes a las empresas y reducir sus costos, “no es intrusivo por naturaleza y aprovecha la infraestructura existente sin causar interrupciones en los sistemas subyacentes, lo que sería difícil y costoso de reemplazar” (UiPath, 2018). Además, la RPA “se conecta a las aplicaciones, mueve archivos y carpetas, copia y pega datos, completa formularios, extrae datos estructurados y semiestructurados de documentos, y más” (UiPath, 2018).

Dentro de la auditoría interna, RPA se traduce en un beneficio para el proceso y para los auditores de cada compañía. Esta tecnología aporta oportunidad y responsabilidad y permite que “las pruebas de controles y otras tareas del proceso de auditoría se puedan automatizar a través de RPA, ampliando la capacidad de la auditoría interna y liberando a los auditores para que se centren en una actividad más de valor agregado” (PwC, 2017).

Sin embargo, la RPA no significa solamente beneficios para los auditores. Ellos deben de estar al tanto de dicha tecnología e identificar cuáles son los riesgos que conlleva está dentro de la organización, garantizando al mismo tiempo que los controles que se encuentren establecidos dentro de la organización sean los adecuados para mitigar los diferentes riesgos asociados (PwC, 2017).

6.3.2.1 Análisis de patentes en automatización robótica de procesos.

RPA o automatización robótica de procesos a la actualidad cuenta con un total de 174 patentes otorgadas desde el 01/01/2000 a la actualidad (Patent Inspiration, 2020). A continuación, se evidencian el total de patentes otorgadas por año, así como las 10 empresas, universidades o personas y los tres países que más han patentado.

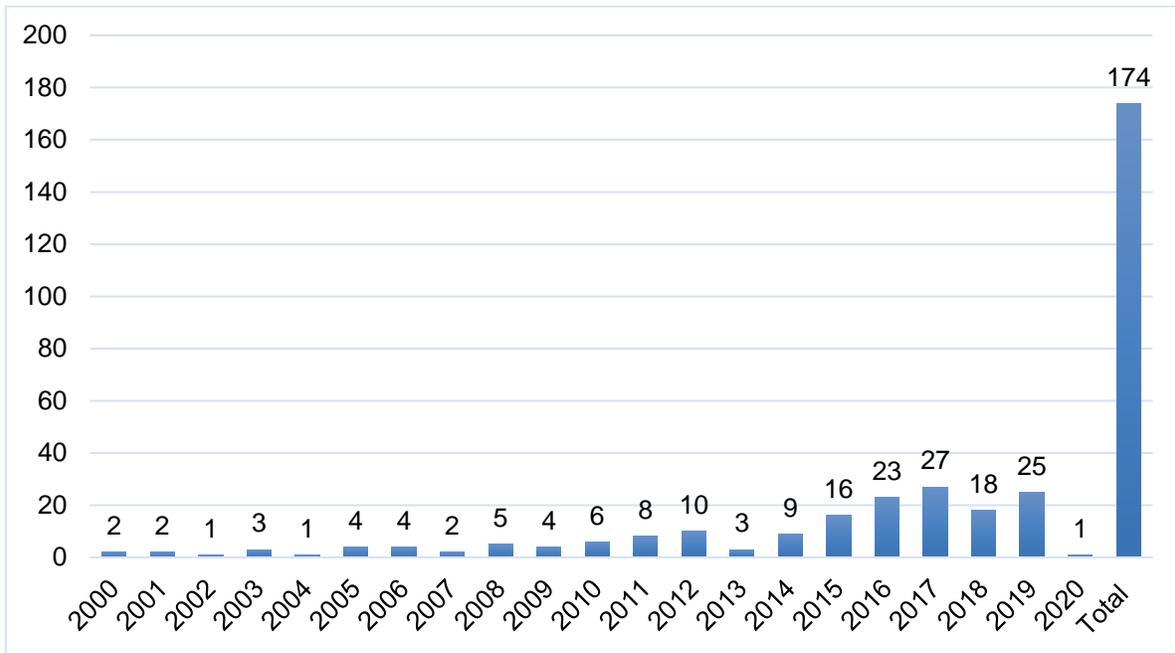


Figura 10. Cantidad de patentes concebidas en RPA. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

Según la figura 10, la tecnología RPA no cuenta con muchas patentes a nivel global. Su crecimiento es lento en comparación con otras tecnologías en términos de patentamiento. En el 2017 cuenta con la mayor cantidad de publicaciones con un total de 27, seguido por el año 2019 con 25.

A continuación, se identifican las 10 empresas, universidades o personas que más han patentado y los tres principales países.

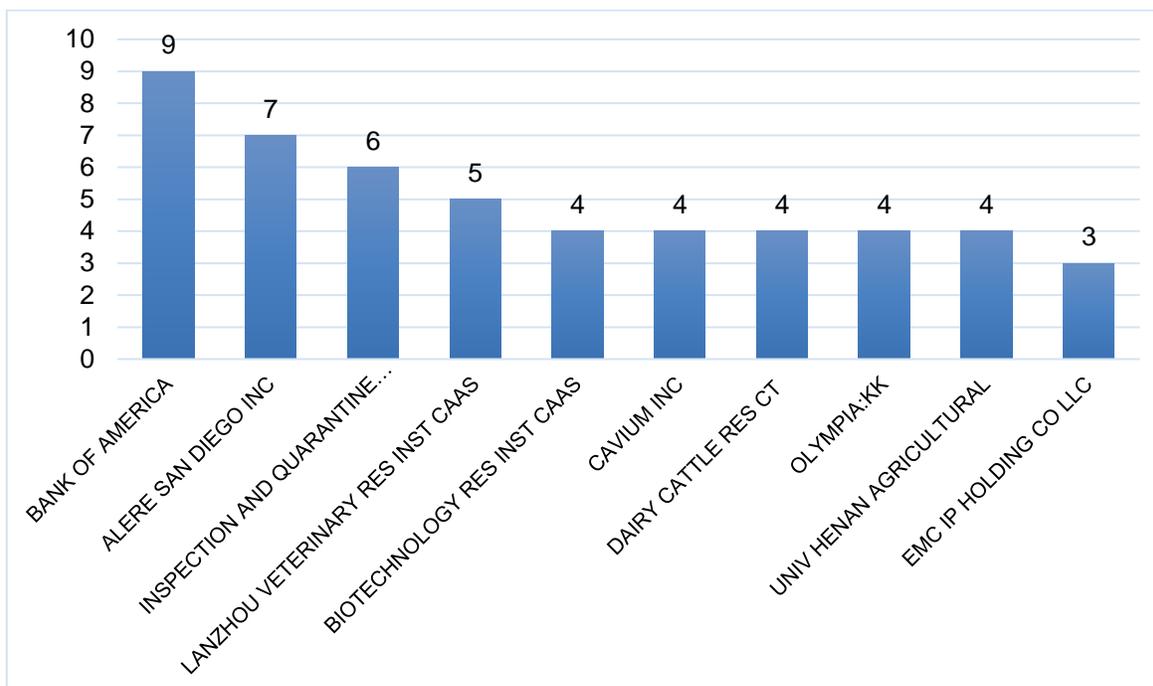


Figura 11. Aplicantes de patentes RPA. Elaboración propia. Información tomada de (*Patent Inspiration, 2020*).

Según la figura 11, la empresa con la mayor cantidad de patentes otorgadas en RPA es el Banco de América con nueve, seguido por Alere San Diego INC con siete patentes. A nivel país, la nación con mayor cantidad de patentes es Estados Unidos con 45, seguido de China con 31 y Japón con 14.

6.3.3 Internet de las cosas.

El internet de las cosas, más conocido como IoT, a nivel teórico cuenta con diferentes significados. La consultora Deloitte lo define como “la agrupación e interconexión de dispositivos y objetos a través de una red (bien sea privada o Internet, la red de redes), dónde todos ellos podrían ser visibles e interaccionar” (Deloitte, 2019).

Dentro del sector eléctrico, el IoT podría aplicarse de diferentes maneras puesto que esta tecnología permite por medio de sus sensores o dispositivos “analizar los datos y generar alarmas y mensajes que son enviados a los distintos usuarios para que tomen las acciones

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

necesarias o incluso iniciar protocolos de actuación de forma automática, sin interacción humana, para corregir o tratar dichas alarmas“ (Deloitte, 2019).

De igual manera a nivel comercial el Internet de las Cosas ha proporcionado beneficios desde una perspectiva comercial, ya que entre más dispositivos hayan conectados la cantidad de datos sujetos a análisis serán en una proporción mayor (PwC, 2019). Dichos datos representan para el auditor un insumo importante para la ejecución de sus actividades y de esta manera cumplir con los diferentes objetivos propuestos anteriormente.

6.3.3.1 Análisis de patentes internet de las cosas.

Según Patent Inspiration (2020), desde el 01/01/2000 a la fecha, se encuentran 815 patentes que fueron otorgadas desde el 2000 a la fecha.

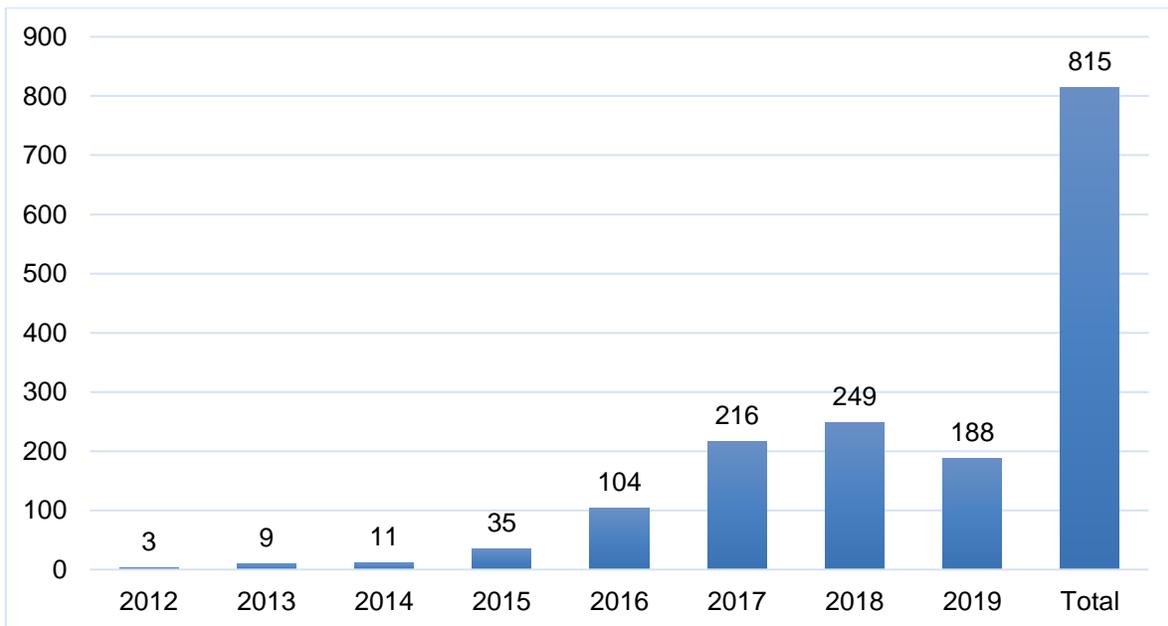


Figura 12. Cantidad de patentes concebidas en IoT. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

Según la figura 12, en el año 2018 se presentó el pico de patentes otorgadas con un total de 249 patentes. De igual manera, se evidencia un incremento sostenido desde el 2012 al

2018 en cuanto a las patentes publicadas a nivel global relacionadas con el internet de las cosas. Ahora bien, de manera paulatina, se plasman un top 10 de aquellas empresas o personas naturales que más han patentado al respecto:

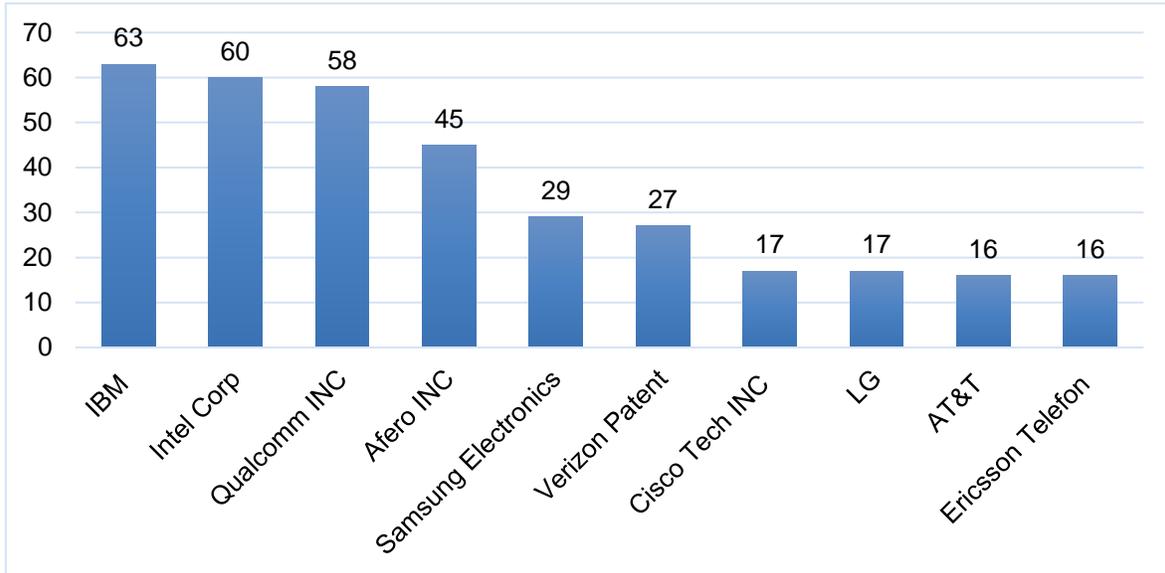


Figura 13. Aplicantes de patentes IoT. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020)

De acuerdo con la figura 13, la empresa que tiene más patentes de Internet de las Cosas es IBM con un total de 63 patentes dentro del periodo establecido (01/01/200 – actualidad), seguido por Intel Corporation, con un total de 60 patentes y Qualcomm INC con 58. Por último, el país líder en IoT es Estados Unidos de Norte América con un total de 570 patentes, seguido por China con 43 y Alemania con 11.

6.3.4 Realidad aumentada.

“La realidad aumentada (AR por sus siglas en ingles Augmented Reality) es la tecnología que superpone imágenes en la visión del mundo real de un usuario” (Deloitte, 2018). Ahora bien, la realidad aumentada está generando una serie de transformaciones o cambios dentro del sector de servicios públicos, donde entra el uso de la energía eléctrica. Allí por medio del “análisis de datos que proporciona información procesable y realidad aumentada hace que los datos estén disponibles para la persona correcta en el lugar correcto para tomar decisiones comerciales” (World Energy Trade, 2019).

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Los beneficios que ofrece la realidad aumentada al sector de los servicios públicos no radican solamente en los datos y en su disponibilidad para la toma de decisiones, también es un insumo que permite a las empresas a “mejorar los procesos de negocios, como ayudar a restablecer la energía más rápido, mientras que también puede ayudarles a administrar la fuerza laboral que envejece, y ayudar en la gestión del conocimiento” (World Energy Trade, 2019).

A nivel de auditoría, la realidad aumentada permite “registrar datos e información automáticamente para el usuario, transformando la forma en que una fuerza laboral captura, informa y comparte información” (Deloitte, 2017). Lo anterior, permite incrementar la productividad, disminuir los errores y a su vez agilizar los procesos de auditoría. De igual manera, aquellas tareas que son muy manuales pueden reducirse significativamente, puesto que la AR hace un seguimiento más preciso de las tareas físicas. Los usos mencionados anteriormente representan una “racionalización y una mejora potencial de los procesos de trabajo actuales, en lugar de una evolución de las capacidades” (Deloitte, 2017).

6.3.4.1 Análisis de patentes en realidad aumentada.

De acuerdo con información arrojada por Patent Inspiration (2020), la realidad aumentada cuenta a la fecha con 3991 patentes otorgadas. A continuación, se especifica cantidad por año, empresas, universidades o personas con mayor cantidad de patentes en realidad aumentada y por último los tres países líderes en la tecnología.

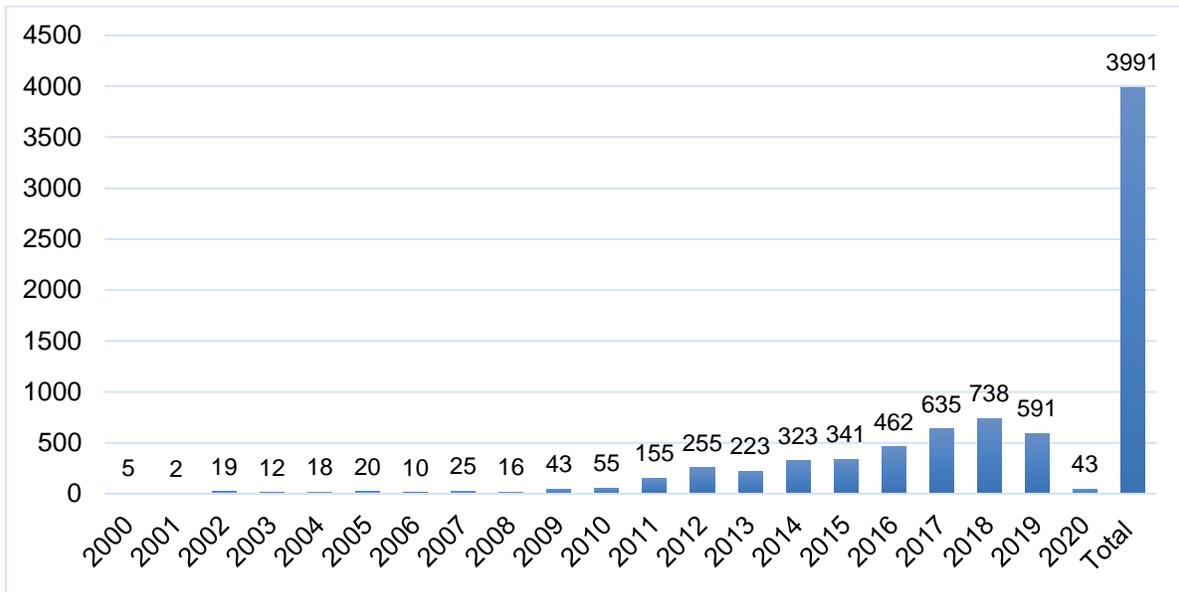


Figura 14. Cantidad de patentes concebidas en realidad aumentada. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020)

De acuerdo con la figura 14, en el año 2018 la cantidad de patentes en realidad aumentada alcanzó su pico en las dos últimas décadas con un total de 738 publicaciones. Desde el año 2014 al 2018 se evidencia un crecimiento sostenido en cuanto a la cantidad de publicaciones. Ahora bien, lo que ha transcurrido del 2020 se encuentran 43 publicaciones.

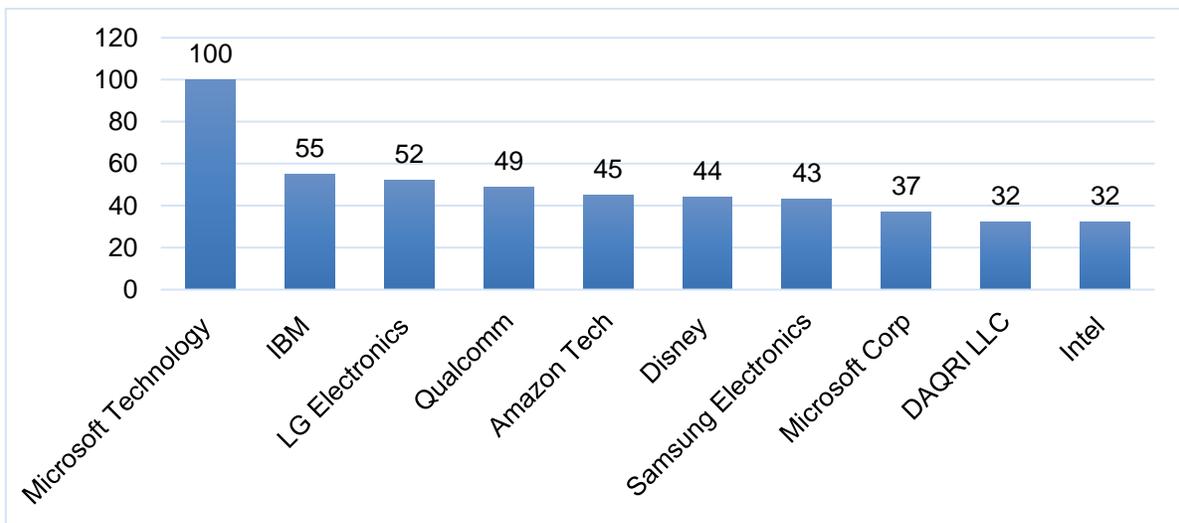


Figura 15. Aplicantes de patentes en realidad aumentada. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

De acuerdo con la figura 15, la empresa con mayor cantidad de patentes otorgadas en realidad aumentada es Microsoft Technology con un total de 100. En el segundo lugar se encuentra IBM con 55, seguido por LG Electronics. Por último, los países que cuentan con más patentes en realidad aumentada son: Estados Unidos 1291, China 424 y Alemania con 53 (Patent Inspiration, 2020).

6.3.5 Realidad Virtual.

Según la consultora multinacional Price Waterhouse Cooper (2017), la realidad virtual (VR) se define como:

“[...] una tecnología que genera imágenes y sonidos altamente realistas que transportan a los usuarios a configuraciones alternativas. En esta simulación generada por computadora de una imagen o entorno 3D, los usuarios están inmersos en su propia "realidad virtual" donde pueden interactuar con la simulación de manera realista” (pág. 1).

La realidad virtual tiene uso en diferentes industrias, por ejemplo, en la creciente industria de los videojuegos, en el ejército para preparar tropas para situaciones de combate, entre otros. En el proceso de auditoría interna la realidad virtual, permite entrenar a los auditores y realizar simulaciones de situaciones de auditoría del día a día (PwC, 2017). Además, con VR y las grandes cantidades de datos que son capturados en el proceso de auditoría, se podría “ayudar a las empresas a visualizar los datos de maneras nuevas y más iluminadoras” (PwC, 2017). Por último, se prevé que pueda llegar un momento en que los auditores puedan caminar por los en un mapa virtual de datos de la compañía (PwC, 2017).

6.3.5.1 Análisis de patentes en realidad virtual.

La realidad virtual según información en Patent Inspiration (2020), desde el 01/01/2000 a la fecha existe un total de 6126 patentes otorgadas a nivel mundial. A continuación, se detalla el total por año, al igual que las 10 empresas, universidades o personas con mayor cantidad de patentes otorgadas y los tres países con mayor cantidad de patentes.

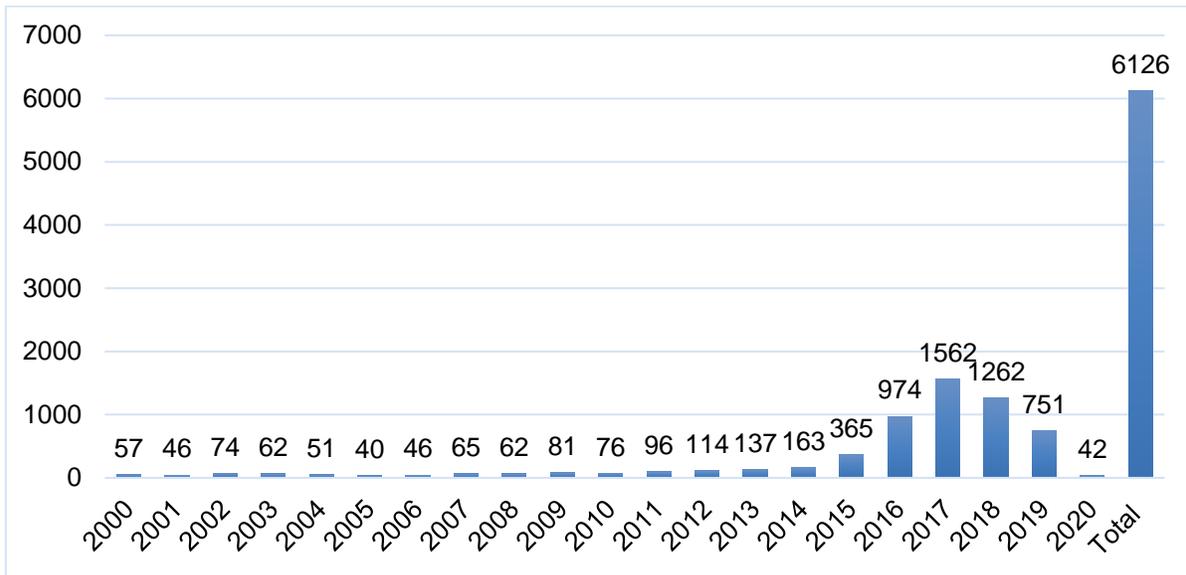


Figura 16. Cantidad de patentes concebidas en realidad virtual. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

De acuerdo con la figura 16, desde el 2008 se evidencia un crecimiento sostenido en la cantidad de publicaciones hasta el 2017, en donde se muestra la mayor cantidad de patentes publicadas con un total de 1562, seguido por el 2018 con 1262. Esto demuestra que la tecnología ha llamado la atención de diferentes entidades a nivel global. Por último, en los meses transcurridos en el 2020 se evidencian 42 publicaciones.

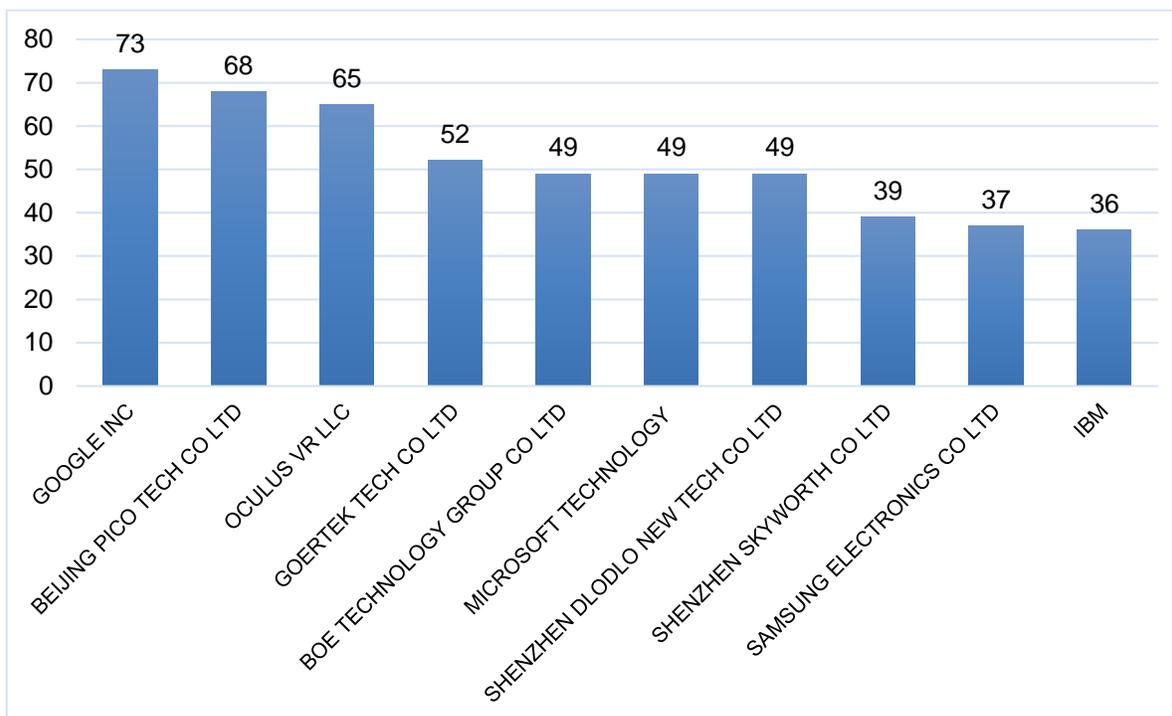


Figura 17. Aplicantes de patentes en realidad virtual. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

La empresa con mayor cantidad de publicaciones en realidad virtual es Google INC con un total de 73 patentes, seguido por Beijing Pico Tech LTD con 68 y Oculus VR con 65. Dichas empresas representan los líderes en realidad virtual a nivel mundial, lo cual permite a las demás empresas tener una guía para incursionar en dicha tecnología. De manera paulatina, se encuentran los países con mayor cantidad de patentes: China con 1278, Estados Unidos con 975 y Japón con 158. (Patent Inspiration, 2020)

6.3.6 Blockchain.

“Blockchain es una nueva manera de almacenar datos en un registro distribuido que posibilita que múltiples participantes compartan acceso a la misma información, de manera confidencial y segura” (Accenture, 2020). La tecnología Blockchain pretende en el mediano plazo junto con la inteligencia artificial y el internet de las cosas hacer que desde las cadenas de abastecimiento hasta la elaboración de identidades digitales sean mucho más seguras (Accenture, 2020).

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Otra definición de Blockchain de acuerdo con David Schatsky, Director General de Deloitte Estados Unidos, es “la tecnología proporciona una forma de registrar transacciones o cualquier integración digital de una forma que es segura, transparente, altamente resistente a interrupciones, auditable y, eficiente” (Deloitte, 2016). Además, afirma que el interés de la tecnología ha sido tal que para el 2016 se invirtió alrededor de \$1 billón de dólares en Blockchain por diferentes empresas de servicios financieros y de tecnología (Deloitte, 2016).

Continuamente, la tecnología Blockchain ha despertado el interés de diferentes compañías, esta tecnología al igual que las demás necesitan tener un control continuo, el cual realiza el proceso de auditoría. Es así como se expone en el informe realizado por Crowe (2018):

“[...] la función de auditoría interna tendrá que evolucionar para abarcar la capacidad de validar que los componentes individuales de una cadena de bloques funcionen correctamente. Este proceso incluye validar el permiso de acceso, el cifrado y el código criptográfico, así como revisar la validación de los códigos de transacción de contrato inteligente, la funcionalidad y la seguridad” (pág. 10).

De igual manera es importante acotar que a la fecha no se encontraba ningún caso específico en donde se hiciera uso de Blockchain para las actividades de auditoría interna, sin embargo, los auditores tendrán un papel significativo que desempeñar en el desarrollo de Blockchain como se menciona en la cita anterior (Crowe, 2018).

6.3.6.1 Análisis de patentes en Blockchain.

De acuerdo con la información suministrada en Patent Inspiration (2020), la tecnología Blockchain, cuenta con un total de 877 patentes otorgadas a nivel global. En las figuras 18 y 19 se detalla la cantidad por año y las empresas, universidades o personas que más han patentado en esta tecnología.

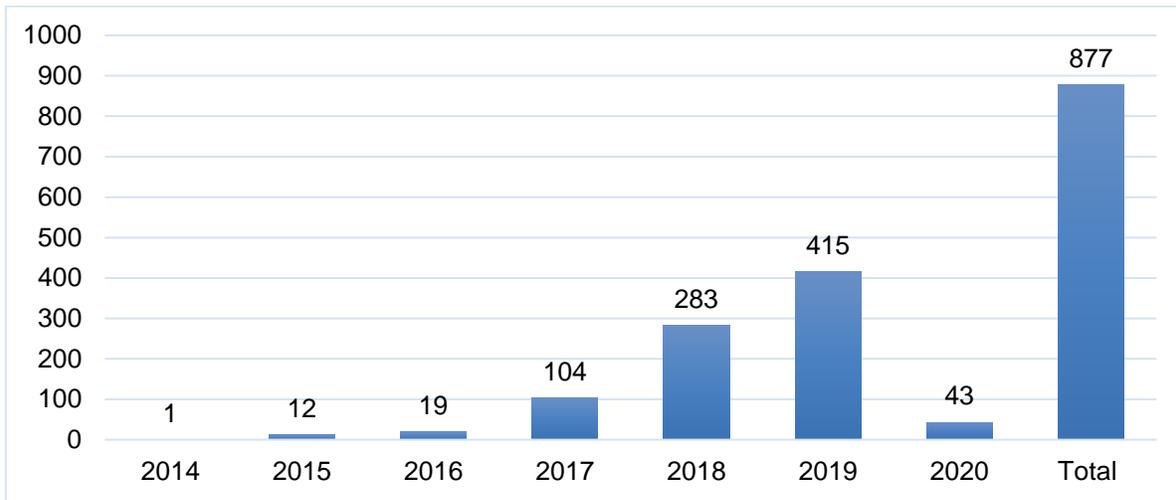


Figura 18. Cantidad de patentes concebidas en realidad Blockchain. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

De acuerdo con la información reflejada en la figura 18, solo hasta el 2014 se inició con las publicaciones de patentes en Blockchain. Desde allí hasta el 2019 se muestra un crecimiento sostenido, siendo el 2019 el año con más publicaciones ascendiendo a un total de 415. Lo anterior, muestra el interés por dicha tecnología por parte de las empresas a nivel global.

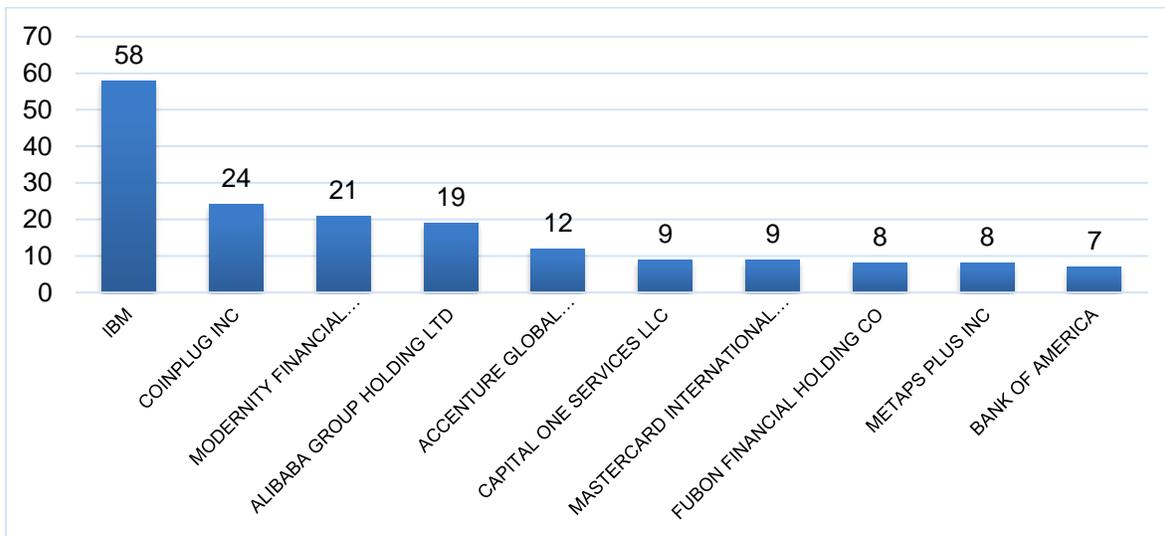


Figura 19. Aplicantes de patentes en Blockchain. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

En la figura 19, se muestra que la empresa con mayor cantidad de patentes con relación con la tecnología Blockchain es IBM con un total de 58. Esta empresa es precedida por Coinplug que cuenta con 24 y luego Modernity Financial Holdings Ltda. con 21.

En relación con los países con mayor cantidad de patentes en Blockchain en el primer lugar se encuentra Korea del Sur con 232, en segundo Estados Unidos con 230 y en tercer lugar China con 52.

6.3.7 Inteligencia Artificial.

Según BuiltIn (2020) la inteligencia artificial es definida como:

“[...] una amplia rama de la informática que se ocupa de construir máquinas inteligentes capaces de realizar tareas que generalmente requieren inteligencia humana. La IA es una ciencia interdisciplinaria con múltiples enfoques, pero los avances en el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo están creando un cambio de paradigma en prácticamente todos los sectores de la industria tecnológica” (pág. 1).

Según la consultora Ernst & Young (2018), la inteligencia artificial “permite el análisis de una población completa de datos y puede identificar valores atípicos o excepciones”. De esta manera, la IA al interior del proceso de auditoría permitirá su transformación por medio del aprendizaje profundo, el cual es “una forma de IA que puede analizar datos no estructurados como correos electrónicos, publicaciones en redes sociales y archivos de audio de llamadas de conferencia” (Ernst & Young, 2018).

Además, la inteligencia artificial permitirá una mayor optimización del tiempo puesto que se logrará analizar un conjunto más amplio de datos. De igual manera, les permitirá a los auditores hacer más preguntas e interactuar más con directivos de las empresas, los comités de auditoría y demás procesos de la compañía. De esta manera, la inteligencia artificial podría ser un gran insumo para la ejecución de auditorías con mejor calidad (Ernst & Young, 2018).

6.3.7.1 Análisis de patentes en Inteligencia Artificial.

De acuerdo con el análisis realizado en Patent Inspiration (2020), la Inteligencia Artificial es una tecnología que a la fecha cuenta con un total de 3277 patentes otorgadas a nivel global. A continuación, se especifica la cantidad por año y las 10 entidades o personas que tienen más patentes otorgadas:

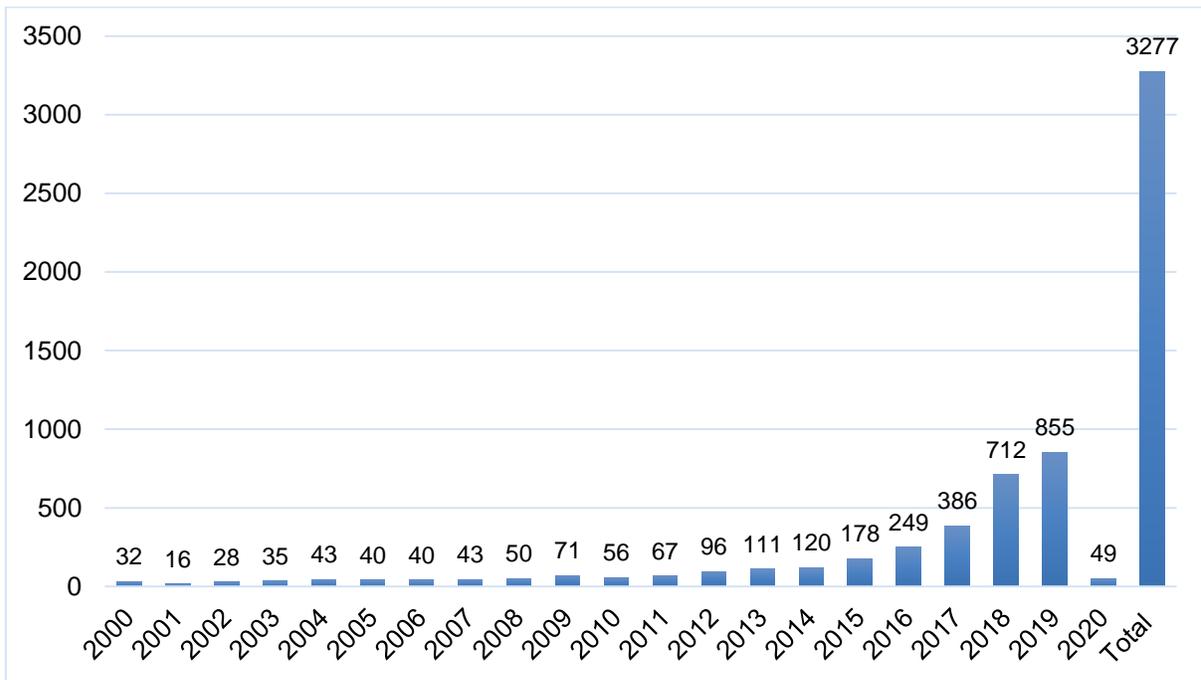


Figura 20. Cantidad de patentes concebidas en Inteligencia Artificial. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

Según la figura 20, en el 2019 se alcanza el mayor número de publicaciones en Inteligencia Artificial (IA) con un total de 855 patentes. Desde el año 2010 se evidencia un crecimiento sostenido y además se ilustra que durante las dos últimas décadas la IA ha sido una tecnología que ha generado interés en diferentes empresas, universidades o inventores.

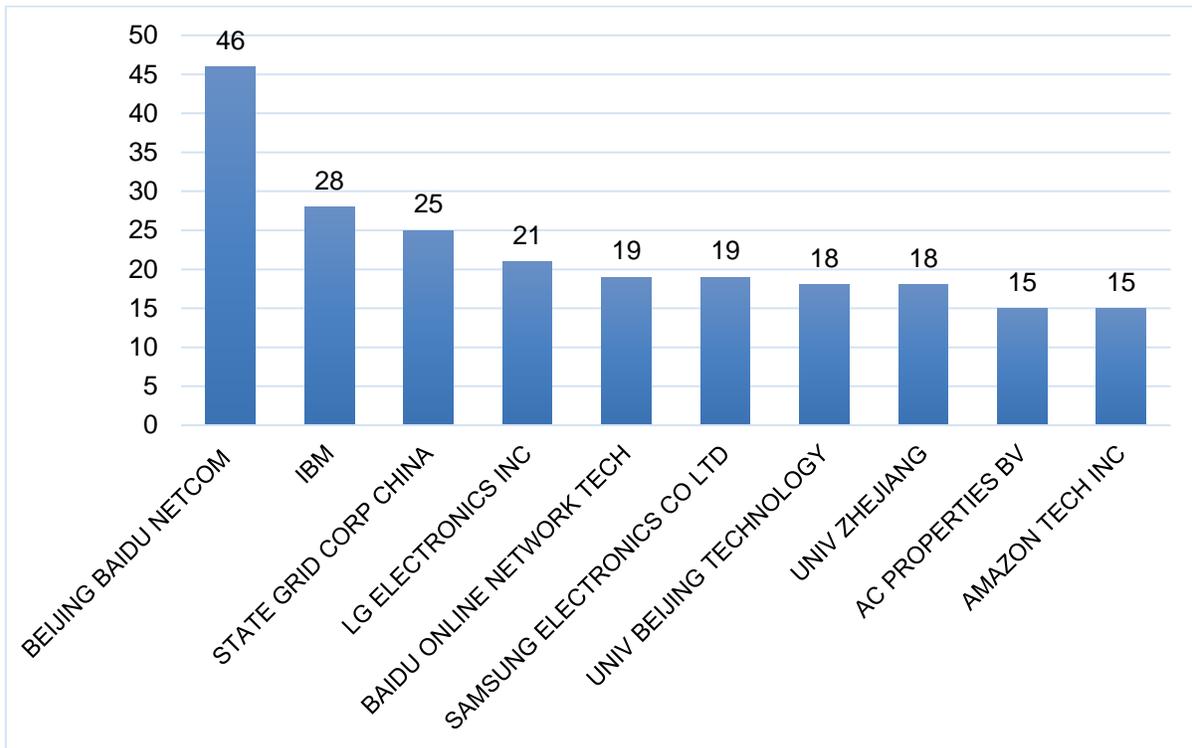


Figura 21. Aplicantes de patentes en inteligencia artificial. Elaboración propia. Información tomada de (Patent Inspiration, 2020).

Según la figura 21, la empresa con mayor cantidad de patentes en inteligencia artificial es Beijing Baidu Netcom con un total de 46, seguido por IBM con 28 y en tercer lugar State Grid Corp. China con 25. Por último, los países que más han patentado son China con 681, Corea del Sur con 232 y Estados Unidos con 457 (Patent Inspiration, 2020)

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

6.4 Oportunidades y retos.

Tabla 5.

Variables en los sistemas de información

| SOFTWARE | VARIABLES | | | | | | |
|-----------------------|----------------|-----------------------|------------|---------------------|--------------------------------|---------------|---|
| | Alta capacidad | Adaptación a la norma | Eficiencia | Monitoreo Constante | Integración con otros sistemas | Es en la nube | Uso de tecnologías exponenciales (IA, IoT, Big Data, RPA, VR, AR, Blockchain) |
| CONTROL RISK | X | X | X | X | X | X | X |
| SMART EXPORTER | X | | X | | X | | X |
| IDEA | X | | X | | X | | |
| AUDIRISK | X | X | X | X | | | |
| AUDIT IP | X | | X | | X | | |
| SMART ANALYZER | X | | X | | | | |
| ASD AUDITOR | X | X | X | X | X | | X |
| AUDISOFT | X | | X | X | | | |
| AUGE ORG. (GCI Audit) | X | | X | X | | | X |
| KAWAK ORG. | X | | X | | | | |

Nota: elaboración propia

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo tres del trabajo, en la tabla 5 se hace un contraste de los sistemas de información encontrados para la ejecución de auditorías dentro del sector eléctrico colombiano, resaltando características como: capacidad, adaptación de la norma, eficiencia, monitoreo constante, integración con otros sistemas y si este tiene usabilidad en la nube.

Ahora bien, de acuerdo con la búsqueda y análisis de los diferentes softwares para auditorías internas en el sector eléctrico colombiano se identificaron que todos tienen características representativas y que podrían ser de gran ayuda para los auditores, sin embargo, hay algunos que de acuerdo con sus características representan mayores ventajas que los demás.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Control Risk es un software que permite a las organizaciones crear e implementar un sistema de gestión de riesgos, el cual permite crear un modelo basado en el monitoreo constante que permita la mejora continua dentro de las organizaciones. Además, permite vigilar y controlar el plan de continuidad del negocio, mantener la base de datos actualizadas y auditar la gestión de los riesgos empresariales (AUDISIS, 2019). Este software trae consigo grandes beneficios para el proceso de auditoría interna de las empresas del sector eléctrico colombiano, ya que los auditores internos podrían monitorear constantemente las actividades empresariales y a su vez los riesgos asociados a estas, logrando de esta manera mitigar la materialización de riesgos, además su capacidad de almacenamiento es alta, se integra con otros sistemas de información, se adapta con la norma y es altamente eficiente.

Otro software que presenta características relevantes para la ejecución de la auditoría es ASD Auditor el cual tiene una gran característica y es que este se basa en las Normas Internacionales de Auditoría NIA's las cuales a nivel interno son relevantes puesto que se enfocan en la parte financiera de la organización. Además, este software, tiene una gran capacidad para el análisis de datos y permite una revisión más profunda de la normatividad empresarial y de esta manera validar si en efecto se está dando cumplimiento a la misma (AUDISIS, 2019).

Continuamente, las empresas dentro del sector eléctrico tienen una gran oportunidad de mejorar su proceso de auditoría por medio de la optimización con respecto al análisis de la información de grandes cantidades de datos, la ejecución de pruebas en sitio, el aumento de los niveles de seguridad de la información, la ejecución de tareas de manera más rápida y la asistencia inteligente que les permita a los auditores brindar información de mayor calidad.

Para lograr lo anterior, actualmente se encuentran diferentes tecnologías que ayudan a las empresas y por ende a sus procesos a ser más competitivos. Dentro del sector eléctrico colombiano es importante comenzar a incursionar en algunas como Big Data, la automatización robótica de procesos, el internet de las cosas, la realidad aumentada y

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | <p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm</p> | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

virtual, el Blockchain y la inteligencia artificial, puesto que estas son de gran utilidad para empresas donde los datos son en grandes cantidades y que son un activo de gran valor.

Dentro del estudio se enmarcan empresas y países líderes en estas tecnologías con el fin de que las empresas que deseen incursionar o saber más al respecto, tenga grandes referentes y a su vez pueda realizar negociaciones para adquirir derechos sobre sus patentes o en otra instancia puedan ser capacitados, pero para esto es importante contar con un musculo financiero sólido.

Las tecnologías y los softwares siempre representan grandes oportunidades para las empresas, en este caso para las aquellas pertenecientes al sector eléctrico colombiano. Si las empresas y sus procesos de auditorías automatizan cada vez más su quehacer, los resultados serán satisfactorios, el monitoreo de la organización será más eficaz y las probabilidades de que se materialice algún riesgo será menor.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | <p style="text-align: center;">INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm</p> | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El mercado de sistemas de información para la ejecución de auditorías es amplio, existen diferentes herramientas con características particulares que permiten la realización de auditorías de manera más eficiente y eficaz. Al analizar sus características principales se encuentran diferentes ventajas como la implantación de sistemas de riesgo, actualización de las bases de datos de la compañía, monitoreo constante de las actividades organizacionales, conexión con otros sistemas como SAP, ejecución de pruebas de auditorías, automatización de datos, muestreos estadísticos, entre otros.

Ahora bien, las tecnologías exponenciales mencionadas dentro de la ejecución del trabajo brindan diferentes beneficios en diversos sectores económicos. Estas han despertado el interés de diversas organizaciones a nivel global que pretenden innovar en sus procesos y ser más competitivos. La mayor parte de ellas están enfocadas al uso y optimización de los datos, los cuales actualmente tienden a ser uno de los activos más importantes dentro de una empresa. De esta manera, el sector eléctrico no está exento de hacer uso de estas tecnologías y así mismo su proceso de auditoría, el cual, al haciendo un adecuado manejo de tecnologías como Big Data, RPA, IoT e Inteligencia artificial lograrán tener mejores resultados y así mismo optimizar diferentes tareas.

Dichas tecnologías además permiten analizar gran cantidad de datos en un lapso más corto, identificando al mismo tiempo riesgos a nivel operativo, administrativo, financiero, comercial, entre otros. Asimismo, la información que arrojan dichas tecnologías es mucho más confiable. Ahora bien, los auditores internos de la mano de estas logran brindar valor agregado a la empresa o empresas que estén auditando.

Lo anterior, representa una oportunidad para las diferentes empresas del sector eléctrico colombiano, puesto que dichos sistemas de información y tecnologías permitirán realizar de manera más rápida las auditorías internas y éstas tendrán más valor agregado. Sin embargo, dentro de la ejecución del trabajo se evidenciaron algunas limitaciones puesto que la información a nivel de auditoría en las empresas representa un nivel de confiabilidad alto, por lo cual no fue posible indagar en cuales son los sistemas de información que manejan actualmente. Por ende, esto representa un trabajo a futuro en donde se pueda

| | | | |
|--|--|---------|------------|
|  Institución Universitaria | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

indagar en una muestra aleatoria por medio del trabajo en campo cuales son los sistemas de información que maneja el sector eléctrico colombiano para la ejecución de auditorías internas.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

REFERENCIAS

Accenture. (2020). *Blockchain*. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de Blockchain: <https://www.accenture.com/ar-es/insights/blockchain-index>

Acolgen. (2019). *Pilar fundamental del crecimiento en Colombia*. Bogotá: Acolgen. Obtenido de https://www.acolgen.org.co/wp-content/uploads/documentos/ACOLGEN_VISION%202030.pdf

Aguirre Ramirez , J. J., Castaño Rojas , J., & Rojas López, M. D. (2013). Análisis Porspectivo de oportunidades de negocio basados en Vigilancia Tecnológica. *Puente Revista científica*, 28-39.

AUDISIS. (2019). *ASD AUDITOR*. Recuperado el 6 de Abril de 2020, de ASD AUDITOR: http://www.audisis.com/folletosProductos/Folleto_ASF_AUDITOR.pdf

AUDISIS. (2019). *AUDIRISK*. Recuperado el 5ç de Abril de 2020, de AUDIRISK: http://www.audisis.com/folletosProductos/Folleto_AUDIRISK.pdf

AUDISIS. (2019). *AUDIRISK*. Obtenido de AUDISIS: https://www.softwareaudisis.com/Documentos/Folleto_AUDIRISK.pdf

AUDISIS. (2019). *AUDIRISK*. Obtenido de AUDISIS: https://www.softwareaudisis.com/Documentos/Folleto_CONTROLRISK.pdf

AUDISIS. (2019). *AUDIT IP*. Bogota: AUDISIS.

AUDISIS. (2019). *AUDIT IP*. Recuperado el 5 de Abril de 2020, de AUDIT IP: http://www.audisis.com/folletosProductos/Folleto_AUDITIP_2019.pdf

AUDISIS. (2019). *CONTROL RISK*. Recuperado el 3 de Abril de 2020, de CONTROL RISK : http://www.audisis.com/folletosProductos/Folleto_CONTROLRISK.pdf

AUDISIS. (2019). *SMART EXPORTER*. Recuperado el 03 de Abril de 2020, de SMART EXPORTER: <http://www.audisis.com/folletosProductos/Folleto-SmartExporter.pdf>

AUDISOFT. (2020). *AUDISOFT*. Recuperado el 6 de Abril de 2020, de AUDISOFT: <https://www.audisoftnet.com/>

Auditool. (2020). *Auditool*. Recuperado el 20 de 3 de 2020, de Auditool: https://www.auditool.org/membresias/membresia-individual1?gclid=Cj0KCCQjwpcfHzBRCiARIsAHHzYzRkcpwIC7T-FA0ZnyuOhMxBVQuj9Tt0igLBIIQ_pOR_tw9kpSGWtgEaAgqTEALw_wcB

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

- AUGE. (2020). *AUGE*. Recuperado el 6 de Abril de 2020, de AUGE: <https://augetotal.com/quienes-somos>
- AUGE. (2020). *GCI AUDIT*. Recuperado el 6 de Abril de 2020, de GCI AUDIT: <https://augetotal.com/productos/audit>
- Builtin. (2020). *Inteligencia Artificial* . Recuperado el 29 de Abril de 2020, de Inteligencia Artificial .: <https://builtin.com/artificial-intelligence>
- Camargo, J., Camargo, J., & Luis, J. (2015). Conociendo Big Data. *Revista Facultad de Ingeniería*, 24(38), 63-77.
- Carvajal. (2015). *Manual de Auditoria Interna: Organización Carvajal*. Medellín : Carvajal.
- CASEWARE. (2019). *SMART ANALYZER*. Recuperado el 5 de Abril de 2020, de SMART ANALYZER: http://www.audisis.com/folletoProductos/Folleto_ANALYZER.pdf
- Chavez de Paz, D. (2008). *Conceptos y tecnicas de recolección de datos en la investigación* . Fribourg : Université de Fribourg .
- Clavijo, S. (1 de 10 de 2018). *La República*. Recuperado el 3 de 20 de 2020, de La República: <https://www.larepublica.co/analisis/sergio-clavijo-500041/desafios-del-mercado-energetico-de-colombia-2776774>
- CREG. (2020). *Comisión de Regulación de Energía y Gas*. Recuperado el 2020, de Comisión de Regulación de Energía y Gas: <https://www.creg.gov.co/sectores/energia-electrica/directorio-de-empresas>
- Crowe. (2018). *Blockchain and Internal Audit*. Florida: Crowe. Obtenido de <https://theiia.fi/wp-content/uploads/2019/08/iaf-blockchain-internal-audit-july-2019-070119-2.pdf>
- Crozdesk. (2020). *Crozdesk*. Recuperado el 20 de 3 de 2020, de Crozdesk: <https://crozdesk.com/operations-management/governance-risk-compliance-grc-software/acl-analytics>
- Deloitte. (2016). *Blockchain & Ciberseguridad* . NewYork : Deloitte . Obtenido de [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pe/Documents/risk/Blockchain&%20CiberseguridadESP%20\(1\).pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pe/Documents/risk/Blockchain&%20CiberseguridadESP%20(1).pdf)
- Deloitte. (31 de Julio de 2017). *Más real que la realidad: Transformando el trabajo a través de la realidad aumentada*. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de Más real que la realidad: Transformando el trabajo a través de la realidad aumentada: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/deloitte-review/issue-21/augmented-reality-at-workplace.html>

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

- Deloitte. (2018). *Deloitte*. Recuperado el 20 de Abril de 2020, de Deloitte: <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/consumer-business/articles/what-is-augmented-reality.html>
- Deloitte. (8 de Enero de 2019). *Deloitte*. Recuperado el 10´ de Abril de 2020, de Deloitte: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/loT-internet-of-things.html>
- Deloitte. (2019). *RPA (Robotic Process Automation)*. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de RPA (Robotic Process Automation): <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/risk/2019/RPA-Automatizacion-de-procesos-info.pdf>
- Ernst & Young. (1 de Abril de 2015). *Cómo los grandes datos y el análisis están transformando la auditoría*. Recuperado el 22 de Abril de 2020, de Cómo los grandes datos y el análisis están transformando la auditoría: https://www.ey.com/en_gl/assurance/how-big-data-and-analytics-are-transforming-the-audit
- Ernst & Young. (20 de Julio de 2018). *Cómo la inteligencia artificial transformará la auditoría?* Recuperado el 29 de Abril de 2020, de Cómo la inteligencia artificial transformará la auditoría?: https://www.ey.com/en_gl/assurance/how-artificial-intelligence-will-transform-the-audit
- European Court of Auditors . (2020). *Big data and Digital Audit* . Madrid : European Court of Auditors .
- Fernández Núñez, L. (2006). ¿Cómo analizar datos cualitativos? *Butlletí LaRecerca*, 1(6), 1-13.
- GIT . (2019). *GIT* . Obtenido de GIT: <https://www.gitltda.com/acl-grc/>
- GIT - Governace, Risk, Compliance, Audit. (2018). *GIT*. Obtenido de GIT : <https://www.gitltda.com/sector-energetico-minero-quimico/>
- Grimaldo, L. (2014). *La importancia de las auditorías internas y externas dentro de las organizaciones*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Grupo EPM. (2012). *Visepresidencia de auditoria corporativa*. Recuperado el 16 de Mayo de 2020, de Visepresidencia de auditoria corporativa: <https://www.epm.com.co/site/portals/5/documentos/empalme-administrativo/informe-auditoria-interna-epm.pdf>
- Hernández, A. (2016). *Los sistemas de información: evolución y desarrollo*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

- Hernández, C., Lyon, D., Pérez, A., Nebiolo, G., García, J., & Sosa, L. (03 de 2014). Obtenido de <https://jimpovedar.files.wordpress.com/2014/03/tipos-de-sistemas-de-informacion.pdf>
- Hernández, E., Duque, N., & Moreno, J. (2017). Big Data: una exploración de investigaciones, tecnologías y casos de aplicación. *Tecnológicas*, 20(39), 1-24.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- ICONTEC. (2015). *NTC ISO 19011*. Bogotá: ICONTEC.
- IDEA. (2018). *IDEA*. Recuperado el 20 de Febrero de 2020, de IDEA: http://www.audisis.com/folletosProductos/Folleto_IDEA.pdf
- IDEA. (2019). *IDEA*. Recuperado el 21 de 02 de 2020, de IDEA : <https://www.catalogodesoftware.com/software/software-erp-administrativo/software-toma-decisiones/software-auditoria-riesgos-empresariales-bogota-colombia/software-para-analisis-extraccion-auditoria-de-datos-bogota-colombia>
- IIA. (2013). *Normas Internacionales para el ejercicio profesional de la Auditoria Interna*. Bogotá: IIA.
- ISAGEN. (2020). *ISAGEN*. Recuperado el 3 de Abril de 2020, de ISAGEN: <https://www.isagen.com.co/SitioWeb/es/nosotros/quienes-somos>
- KAWAK. (2020). *Auditoría e Inspecciones*. Recuperado el 6 de Abril de 2020, de Auditoría e Inspecciones : <https://www.kawak.net/modulo-auditorias-e-inspecciones/>
- KAWAK. (2020). *KAWAK*. Recuperado el 6 de Abril de 2020, de KAWAK: <https://www.kawak.net/la-empresa/>
- Klus, J. (05 de 01 de 2017). *Auditool*. Recuperado el 20 de 3 de 2020, de Auditool: <https://www.auditool.org/blog/auditoria-externa/247-importancia-de-los-sistemas-de-informacion-en-el-proceso-de-auditoria-ii-parte>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Sistemas de información gerencial*. Mexico: Pearson.
- Lozano, L. K. (2014). *La importancia de las auditorias interna y externa dentro de las organizaciones*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Mantilla, S. A. (2009). *Auditoría del control interno*. Bogotá: ecoediciones.com.
- Martinez Margarida, R. (1988). I Congreso Iberoamerica de Informática y Auditoria. / *Congreso Iberoamerica de Informática y Auditoria*, (págs. 81-90). San Juan - Puerto Rico .

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

Mendez, H. (2018). *Administración y finanzas*. Mc Graw Hill . Obtenido de Mc Graw Hill: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448178971.pdf>

Ministerio de Minas y energía . (2018). *Informe de Gestión* . Bogotá: Ministerio de Minas y energía.

Pardo Clavijo, P. A., & González Jaramillo, R. (2014). La importancia de los sistemas de información en las empresas automatizadas. *Ingenio Libre*, 1(1)}, 1-7.

Patent Inspiration. (2020). *Big Data*. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de Big Data: <https://app.patentinspiration.com/#report/E99E694D6B3C/filter>

Patent Inspiration. (2020). *Internet de las Cosas* . Recuperado el 10 de Abril de 2020, de Internet de las Cosas : <https://app.patentinspiration.com/#report/3B5d25dfB42b/filter>

Patent Inspiration. (2020). *Patent Inspiration*. Recuperado el 20 de Abril de 2020, de Patent Inspiration: <https://app.patentinspiration.com/#report/E99E694D6B3C/filter>

Patent Inspiration. (2020). *Patent Inspiration*. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de Patent Inspiration: <https://app.patentinspiration.com/#report/E99E694D6B3C/filter>

Patent Inspiration. (2020). *Patent Inspiration*. Obtenido de Patent Inspiration.

Patent Inspiration. (2020). *Realidad Aumentada* . Recuperado el 22 de Abril de 2020, de Realidad Aumentada : <https://app.patentinspiration.com/#report/E99E694D6B3C/filter>

Patent Inspiration. (2020). *RPA*. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de RPA: <https://app.patentinspiration.com/#report/b6902F17EE86/filter>

Proexport . (2010). *Sector Electrico* . Bogotá: Proexport .

PwC. (2017). *Confidence in the future*. Hong Kong: PwC. Obtenido de <https://www.pwchk.com/en/audit-assurance/confidence-in-the-future-human-machine-collaboration.pdf>

PwC. (2017). *El byte Essential Eight Technologies Board: realidad aumentada y virtual*. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de El byte Essential Eight Technologies Board: realidad aumentada y virtual: <https://www.pwc.com/us/en/services/governance-insights-center/library/technology-hub-augmented-and-virtual-reality.html>

PwC. (2017). *Robotic process automation: A primer for internal audit professionals*. New York: PwC. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de <https://www.pwc.com/us/en/risk-assurance/publications/assets/pwc-robotics-process-automation-a-primer-for-internal-audit-professionals-october-2017.pdf>

PwC. (2019). *Re-inventing Internal Controls in the Digital Age* . Singapore: PwC.

| | | | |
|---|--|---------|------------|
|  | INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO - FCEyAdm | Código | FDE 169 |
| | | Versión | 01 |
| | | Fecha | 07-02-2018 |

- RAE. (2020). *RAE*. Recuperado el 20 de 3 de 2020, de RAE: <https://dle.rae.es/generar>
- RAE. (2020). *RAE*. Recuperado el 20 de 3 de 2020, de RAE: <https://dle.rae.es/comercializar>
- RAE. (2020). *RAE*. Recuperado el 20 de 3 de 2020, de RAE: <https://dle.rae.es/distribuir>
- RAE. (2020). *RAE*. Recuperado el 20 de 3 de 2020, de RAE: <https://dle.rae.es/transmitir>
- RAE. (s.f.). *RAE*.
- Ramón Santillana, J. (2013). *Auditoría Interna*. Mexico: Pearson .
- Revista Dinero. (2017). *Regiones y empresas colombianas que prestan el mejor servicio de energía*. Bogotá: Revista Dinero.
- Sanchez, M., & Curiel, S. L. (2018). Diagnóstico para la implementación del Sistema de Vigilancia e Inteligencia Empresarial en una Unidad de Información. *San Gregorio*, 70-81.
- Softexpert. (14 de noviembre de 2019). *Gestión de auditorías*. Obtenido de <https://www.softexpert.com/es/produo/planificacion-controle-auditorias/>
- UiPath. (2018). *Automatización robótica de procesos (RPA)*. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de Automatización robótica de procesos (RPA): <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>
- Valencia Herrera, A. M. (2012). *Auditoría Organizacional ISAGEN* . Caldas : Corporación Universitaria la Sallista.
- Valencia, A. (2012). *AUDITORÍA ORGANIZACIONAL "ISAGEN"*. Medellín: La Sallista .
- Vintimilla, E. V., & Paladines, P. I. (2012). *Auditoría eléctrica a la fábrica de cartones nacionales Cartopel*. Cuenca: Universidad Politecnica Salesiana.
- Wolters Kluwer. (2020). *Wolters Kluwer*. Recuperado el 20 de 3 de 2020, de Wolters Kluwer: https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAA AAAAEAMtMSbF1jTAAAUNjExNDtbLUouLM_DxblwMDCwNzAwuQQGZapUt-ckhIQaptWmJOcSoAMJG7XzUAAAA=WKE
- World Energy Trade. (21 de Marzo de 2019). *World Energy Trade*. Recuperado el 24 de Abril de 2020, de World Energy Trade: <https://www.worldenergytrade.com/energias-alternativas/investigacion/como-impactara-la-realidad-aumentada-a-la-industria-energetica>