



Análisis de procesos y de riesgos de gestión de la infraestructura, de la tecnología y la información del Hospital Alma Máter de Antioquia para identificar tecnologías de la industria 4.0 que mejoren la eficiencia y mitiguen riesgos.

Airon Steven Ruda Alfonso

Informe de prácticas para optar por título de Bioingeniero.

Asesora interna

Paula Andrea Velásquez restrepo, Magister.

Asesora externa

Diana Velasco Goyes, Profesional de Desarrollo Organizacional.

Kelly Johana Escobar Ríos, Líder de Gestión del Riesgo y Continuidad del Negocio

Universidad de Antioquia

Facultad de ingeniería

Bioingeniería

Medellín

2022

Cita	Ruda Alfonso
Referencia	[1] A. Ruda Alfonso “Análisis de procesos y de riesgos de gestión de la infraestructura, de la tecnología y la información del Hospital Alma Máter de Antioquia para identificar tecnologías de la industria 4.0 que mejoren la eficiencia y mitiguen riesgos.”, Informe de prácticas, Bioingeniería. Universidad de Antioquia, Medellín, 2022.
Estilo IEEE (2020)	



Hospital Alma Máter de Antioquia.



Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla.

Jefe departamento: John Fredy Ochoa Gómez.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN	8
II. OBJETIVOS	9
A. Objetivo general	9
B. Objetivos específicos	9
III. MARCO TEÓRICO	10
IV. METODOLOGÍA	13
V. RESULTADOS	15
VI. ANÁLISIS	41
VII. CONCLUSIONES	42
REFERENCIAS	43

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 DATOS RELEVANTES DE SUBPROCESO TECNOLOGÍA BIOMÉDICA.....	15
TABLA 2 DATOS RELEVANTES DE SUBPROCESO TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.....	18
TABLA 3 DATOS RELEVANTES DE SUBPROCESO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.....	21
TABLA 4 DATOS RELEVANTES DE PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	23
TABLA 5 DATOS RELEVANTES DE SUBPROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL.	25
TABLA 6 DATOS RELEVANTES DEL SUBPROCESO DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN ASISTENCIAL Y ADMINISTRATIVA.	27
TABLA 7 DATOS RELEVANTES DEL SUBPROCESO DESARROLLO DE SOFTWARE...	29

LISTA DE FIGURAS

Fig 1 esquema de búsqueda sistémica.....	34
Fig 2. Tecnologías de la industria 4.0 aplicadas.	35
Fig 3. Tipos de empresas en las que se aplican las tecnologías 4.0.	36
Fig 4. Ventajas de la aplicación de tecnologías de la instruía 4.0.....	37
Fig 5. Desventajas de la aplicación de tecnologías de la industria 4.0	38

RESUMEN

En este informe se describe el proceso de gestión de riesgos en el Hospital Alma Máter de Antioquia, también se describen los procesos de gestión de la infraestructura, gestión de la información y gestión de la tecnología, con sus subprocesos asociados en pro a analizar los riesgos materializados y la actualización de estos después de un periodo de 4 años. Luego se realizó una búsqueda sistémica de tecnologías pertenecientes a la cuarta revolución industrial que puedan aplicar en las áreas abarcadas por los procesos asignados y que reduzcan la materialización de riesgos. Finalmente se analiza la aplicación de herramientas que usen tecnologías pertenecientes a la industria 4.0. Se encontró que los riesgos estaban principalmente asociados a error humano, proponiendo el uso de tecnologías innovadoras para el área como la inteligencia artificial, el internet de las cosas, cadena de bloques y automatización. Analizando los pros y contras que cada una de estas tecnologías traen consigo.

***Palabras clave* — Riesgo, industria 4.0, automatización, inteligencia artificial, internet de las cosas, error humano.**

ABSTRACT

This report describes the risk management process at the Alma Mater Hospital of Antioquia, it also describes the processes of infrastructure management, information management and technology management, with their associated sub-processes in order to analyze the materialized risks and the updating of these after a period of 4 years. Then, a systematic search was carried out about technologies belonging to the fourth industrial revolution that they can be applied in the areas covered by the assigned processes so can be reduced the materialization of risks. Finally, the application of tools that use technologies belonging to industry 4.0 was analyzed. It was found that the risks were mainly associated with human error, proposing the use of innovative technologies for the area such as artificial intelligence, the Internet of Things, blockchain and automation. Analyzing the pros and cons that each of these technologies bring with them.

Keywords — Risk, industry 4.0, automation, artificial intelligence, internet of things, human error.

I. INTRODUCCIÓN

El Hospital Alma Máter de Antioquia pertenece a la Universidad de Antioquia, es un centro de referencia para la prestación de servicios de salud de alta complejidad. En el hospital se gestiona el conocimiento mediante la docencia y la investigación y ofrecen soluciones integrales en salud con enfoque de responsabilidad social.

El hospital implementa un Sistema de Gestión Integral del Riesgos (SGIR) que consiste en una estrategia aplicable a las políticas de atención que identifica, evalúa, mide e interviene desde la prevención hasta la mitigación, realizando seguimiento y monitoreo de los riesgos.[1]

Debido a los avances tecnológicos presentados a partir del siglo XXI, es necesario adaptarse a los nuevos paradigmas requeridos por las nuevas tecnológicas, a esto se le denominó cuarta revolución industrial o industria 4.0, identificando y desarrollando tecnologías y aplicaciones en áreas determinadas; como las tecnologías físicas, que abarcan automatización de drones y vehículos, impresión 3D y robótica, y tecnologías digitales, como el internet de las cosas, la cadena de bloque y la inteligencia artificial. [2]

En esta investigación se busca identificar nuevas tecnologías, pertenecientes a la industria 4.0, aplicables a los procesos de gestión de la infraestructura, gestión de la tecnología y gestión de la información en el Hospital Alma Máter de Antioquia, con el propósito de mitigar riesgos relacionados a los procesos mencionados y generando eficiencia en los mismos.

II. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Analizar tecnologías de la industria 4.0 que permitan mejorar la eficiencia y disminuir riesgos en los procesos gestión de la tecnología, gestión de la información y gestión de la infraestructura en el Hospital Alma Máter de Antioquia.

B. Objetivos específicos

- Realizar análisis a los procesos de gestión de la infraestructura, gestión de la tecnología y gestión de la información el Hospital Alma Máter de Antioquia evaluando el comportamiento de estos e identificando riesgos y puntos de apalancamiento.
- Apoyar la identificación, análisis, valoración y priorización de riesgos materializados en los procesos de gestión de la infraestructura, gestión de la tecnología y gestión de la información.
- Identificar, mediante el estudio de literatura, las tecnologías de la industria 4.0 que son aplicables a los procesos de gestión de la infraestructura, gestión de la tecnología y gestión de la información aporten en eficiencia y optimización.
- Identificar los riesgos positivos (oportunidades) y negativos de la implementación de las tecnologías de la industria 4.0 en los procesos de gestión de la infraestructura, la gestión de la tecnología y gestión de la información.

III. MARCO TEÓRICO

Con el propósito de dar cumplimiento al decreto 2462 de 2013 de la super salud, en el que se dicta que el Hospital Alma Máter de Antioquia debe establecer e implementar un Sistema de Gestión Integral del Riesgos (SGIR) definiendo una política y desarrollando una cultura de gestión de riesgos efectiva [3]. Cumpliendo además con el estándar 92 del Manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario de Colombia, en el que se especifica que se deben implementar acciones de mejora y evaluación de resultados ajustados por riesgo [4]. Y cumpliendo, finalmente, con la política 9 del Hospital Alma Máter de Antioquia establecida por el código de ética y buen gobierno institucional en la que se promueve una gestión integral del riesgo en todos sus grupos de interés y en todo el ámbito de su gestión empresarial [5].

El SGIR cuenta con 3 componentes principales; el primero es el relacionado con el diseño de planes de contingencia críticos y creación de reservas presupuestales para la mitigación de riesgos materializados, denominado como Gestión de la continuidad del negocio. En segundo lugar, se encuentra la Gestión de riesgos estratégicos, que son transversales a toda la institución, contempla los riesgos de liquidez, crédito, reputacional, compromiso con grupos de interés, procesos judiciales y administrativos, entre otros. La tercera categoría es la Gestión de riesgos operacionales y de procesos, que son asociados a cada servicio, se encarga principalmente de los riesgos de procesos, asistenciales y sanitarios, corrupción y fraude, obsolescencia tecnológica, entre otros [5]. En este tercer grupo se encuentra la gestión de la información, gestión de la tecnología y gestión de la infraestructura.

Gestión de la información, encargado de gestionar la información a través de soluciones, desarrollo de software y métodos que garanticen una dinámica de integración y su disponibilidad, confidencialidad e integridad [6]. Cuenta con subprocesos como; Gestión de la información asistencial y administrativa, que se encarga de gestionar las necesidades de la información a través de una dinámica de integración con enfoque de gestión del riesgo [7]. Gestión documental,

encargada de asegurar la retención de la documentación institucional mediante la determinación de procesos archivísticos [8]. Y el subproceso de Desarrollo de software, encargado de proveer soluciones de software a la medida, apoyados en tecnologías de constante evolución, para mejorar el desempeño de todos los sistemas [9].

Gestión de la tecnología, encargado de gestionar eficientemente la tecnología de la institución desde la planeación para fines de adquisición, hasta su renovación [10]. Contando con subprocesos como Tecnología de la información y la comunicación, que se encarga de desarrollar capacidades de la tecnología de la información para garantizar el correcto y seguro funcionamiento de la plataforma tecnológica del Hospital Alma Mater de Antioquia [10]. Tecnología biomédica, subproceso que se encarga de gestionar eficientemente la tecnología biomédica de la institución desde la adquisición hasta su renovación [11]. Y finalmente el subproceso de Tecnología Industrial, encargado de gestionar eficientemente los equipos industriales implementados en la institución [12].

Gestión de la infraestructura, que no cuenta con subprocesos y se encarga de garantizar el funcionamiento óptimo y seguro de la infraestructura, a través del desarrollo de los proyectos y diseños de las áreas físicas y de la eficiencia en el mantenimiento, con el fin de dar continuidad a la prestación de los servicios [13].

Los avances tecnológicos presentados a partir del siglo XXI, generaron la creación de un nuevo paradigma, en donde la automatización e intercambio de datos, juegan un papel protagónico al tratar de generar soluciones innovadoras. A este nuevo paradigma se le denominó como “industria 4.0” o “cuarta revolución industrial” contando con campos como: vehículos automatizados, impresión 3D, biotecnología, nanotecnología, internet de las cosas, robótica, inteligencia artificial y cadena de bloques [14].

ANÁLISIS DE PROCESOS Y DE RIESGOS DE GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA
TECNOLOGÍA Y LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL ALMA MÁTER DE ANTIOQUIA PARA
IDENTIFICAR TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 QUE MEJOREN LA EFICIENCIA Y MITIGUEN
RIESGOS.

12

Actualmente, se emplean tecnologías enfocadas en gestionar y analizar datos médicos, como lo son las historias clínicas virtuales, sistemas de citas digitales, expedientes en la nube, etc. También existen algunas tecnologías innovadoras que mejorarían de gran manera algunos procesos en los que actualmente se presentan falencias, estas tecnologías incluyen el internet de las cosas, cadenas de bloque, inteligencia artificial, entre otras. La aplicación de dichas tecnologías nuevas permitiría optimizar tiempos de espera, mejorar la calidad de datos extraídos o minimizar errores humanos [15].

IV. METODOLOGÍA

Con el propósito de cumplir con el objetivo general propuesto se procedió a definir actividades enfocadas en darle solución a los objetivos específicos definiendo así 4 fases descritas a continuación:

Fase 1

Con el propósito de dar cumplimiento al objetivo específico número uno, se analizó la documentación existente referente a riesgos relacionados con los servicios asignados de acuerdo a las siguientes actividades:

1. Estudiar los procesos y actividades descritos en la caracterización de actividades de cada proceso.
2. Analizar los indicadores de los procesos.
3. Analizar las auditorías de evaluación de los procesos.
4. Analizar los informes de riesgos anteriores.
5. Identificar riesgos materializados.

Fase 2

Para dar solución al segundo objetivo específico se realizó una identificación, análisis, valoración y priorización de riesgos de la mano de los coordinadores de cada servicio asignado de acuerdo a las siguientes actividades:

1. Identificar riesgos del proceso de gestión de la infraestructura.
2. Identificar riesgos del proceso de gestión de la tecnología.
3. Identificar riesgos del proceso de gestión de la información.

Fase 3

El tercer objetivo específico se alcanzó mediante el estudio de la literatura, identificando nuevas tecnologías de la industria 4.0 alineadas con los requerimientos de los servicios asignados por medio de las siguientes actividades:

1. Realizar búsqueda bibliográfica de tecnologías de la industria 4.0.
2. Identificar tecnologías de la industria 4.0 que puedan aplicar a los procesos de gestión de la infraestructura, gestión de la tecnologías y gestión de la información.

Fase 4

Final mente para da cumplimiento con el cuarto objetivo específico se propone la aplicación de las tecnologías pertenecientes a la industria 4.0 aplicables a los riesgos priorizados encontrados en la fase 2.

1. Identificar riesgos de la aplicación de las nuevas tecnologías.

V. RESULTADOS

Como se mencionó anteriormente, el desarrollo de la investigación se realizó en cuatro fases, en las que se presentaron los siguientes resultados:

Fase 1

A continuación, se muestra los resultados obtenidos de los análisis realizados a la documentación existente, relacionada con los servicios de tecnología biomédica, tecnología industrial, tecnologías de la información y la comunicación, gestión de la infraestructura, gestión documental, desarrollo de software y gestión de la información asistencial y administrativa.

En la siguiente tabla se presenta datos relevantes registrados en la caracterización versión 04, de los indicadores y del ciclo dos del informe de riesgos del subproceso Tecnología biomédica.

TABLA 1
DATOS RELEVANTES DE SUBPROCESO TECNOLOGÍA BIOMÉDICA.

Responsables	Actividades realizadas	Actividades reportadas	Priorización	Indicadores desfavorables	Temas críticos
- Coordinador de Tecnología Biomédica (100%)			Alto: 7.7%		-Inadecuada identificación de necesidades.
- Coordinador de mantenimiento e infraestructura (2.3%)	43	13	Moderado: 69.2%	30.76%	-Adopción inadecuada de medidas.
- Tecnólogo biomédico (30.23)			Aceptable: 23.1%		

De la tabla 1 se puede decir que el subproceso de tecnología biomédica es uno de los procesos que mayor porcentaje de riesgo presenta, pues 13 actividades reportadas en el informe de riesgos del ciclo dos, corresponden a 30.23% del total de las actividades realizadas en este servicio, la mayor proporción (69.2%) de los riesgos reportados fueron ubicados en una escala de moderado. Con esto se puede inferir que los controles y barreras que el servicio presenta deben mejorar para que dicha proporción de riesgos priorizados por encima de moderado se reduzca.

A continuación, se presentan únicamente los riesgos reportados con una priorización por encima de aceptable:

Alto:

- Inadecuada identificación de las necesidades de la adquisición de la tecnología biomédica.

Moderado:

- Registro inadecuado de los equipos biomédicos (planes de mantenimiento, PAME, hojas de vida, etc.)
- Incumplimiento en el mantenimiento, metrología y pruebas de seguridad eléctrica de equipos biomédicos por parte de los aliados o la institución.
- Inadecuada formulación de los planes de mantenimiento preventivos y planes de aseguramiento metrológico (PAME)
- Inadecuada planeación de las contrataciones (mantenimiento, metrología, evaluaciones, asesorías, entrenamientos)
- Inadecuada planeación de la metrología para el proceso de evaluación de la tecnología instalada.
- Falta de adherencia a instructivos de operación y guía rápidas de uso por parte del personal asistencial.
- Inadecuada consolidación de la información para seguimiento de indicadores de gestión de la tecnología biomédica.
- Falla en el proceso de interventoría a proveedores.
- Adopción de medida inadecuadas para la prevención de incidentes y eventos adversos asociados a la tecnología de equipos biomédicos.

También es importante resaltar que es uno de los subprocesos más centralizados, pues son únicamente tres los cargos responsables de las actividades y solo 1 de ellos (el de menor porcentaje de participación (2.3%)) es externo al servicio.

Los indicadores que no cumplen con la meta trazada no representan un porcentaje mayoritario del total de indicadores, esto indica que es un servicio que cumple con las metas trazadas. Los indicadores que no cumplieron se presentan a continuación:

- Proporción de equipos dañados por mal uso de la tecnología
- Proporción de quipos con plan de calibración ejecutado por aliados
- Proporción de cumplimiento en cronograma de mantenimiento preventivos de quipos aliados
- Tasa de cancelaciones atribuibles a disponibilidad tecnológica.

Debido a lo centralizado y la priorización de riesgos que presentó el Subproceso de Tecnología Biomédica, es posible aplicar mejoras directamente dentro del servicio que puedan reducir el nivel de riesgo alto y moderado, generando que el porcentaje de riesgos aceptables incremente y de esta manera los indicadores desfavorables también se vean reducidos.

En la siguiente tabla se presenta datos relevantes registrados de la caracterización versión 04 y del ciclo dos del informe de riesgos del sub proceso Tecnología industrial.

ANÁLISIS DE PROCESOS Y DE RIESGOS DE GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA
TECNOLOGÍA Y LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL ALMA MÁTER DE ANTIOQUIA PARA
IDENTIFICAR TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 QUE MEJOREN LA EFICIENCIA Y MITIGUEN
RIESGOS.

TABLA 2
DATOS RELEVANTES DE SUBPROCESO TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

Responsables	Actividades realizadas	Actividades reportadas	Priorización	Indicadores desfavorables	Temas críticos
--------------	------------------------	------------------------	--------------	---------------------------	----------------

ANÁLISIS DE PROCESOS Y DE RIESGOS DE GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA
TECNOLOGÍA Y LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL ALMA MÁTER DE ANTIOQUIA PARA
IDENTIFICAR TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 QUE MEJOREN LA EFICIENCIA Y MITIGUEN
RIESGOS.

19

- Coordinador de Mantenimiento e Infraestructura (67.5%)					
- Personal de mantenimiento e infraestructura (2.5%)					
- Personal asistencial (2.5%)					
- Coordinador de adquisiciones, logística e inventarios (2.5%)					
- Ingenieros (as) de Mantenimiento e Infraestructura (17.5%)	40	11	Moderado: 18.2%	40%	-Inadecuada identificación de necesidades.
- Persona técnico administrativo de mantenimiento e infraestructura (10%)			Aceptable: 81.8%		-Adopción inadecuada de medidas.
- Personal de mantenimiento e infraestructura y/o proveedor de servicio (2.5%)					
- Personal técnico de mantenimiento e infraestructura (2.5%)					

De la tabla 2, en donde se presenta la información correspondiente al subproceso de tecnología industrial, se puede decir que este servicio, reportó en el informe de riesgos del ciclo dos, 27.5% (11 actividades) del total de actividades realizadas, a pesar de esto 81.8% de los riesgos priorizados se encuentran en la escala de aceptable, presentándose así, como un servicio que cuenta con buenos controles y/o barreras que mitigan el impacto o frecuencia de ocurrencia de los riesgos.

Los riesgos que fueron priorizados por encima de aceptables se presentan a continuación:

Moderado:

- Inadecuada formulación y ejecución de los planes de mantenimiento y planes de evaluación de seguridad de equipos industriales.
- Inadecuada evaluación de la tecnología industrial para la reposición y renovación.

También podemos notar que requiere de un alto número de cargos que respondan por las actividades del servicio, siendo un total de ocho, de los cuales únicamente un 2.5% (Personal asistencial) son externos al servicio, generando así que este también sea un servicio altamente centralizado.

El porcentaje de indicadores desfavorables presentó un porcentaje de 40% del total de indicadores disponibles, presentadas a continuación:

- Proporción de obsolescencia tecnológica.
- Proporción de renovación de tecnología industrial.

Este se presentó como un servicio altamente centralizado y que cuenta con controles y barreras efectivas para con los riesgos reportados, indicando que los controles que mitigan el impacto de los riesgos materializados son efectivos, pero que también requiere de mejoras en el área que permitan que los objetivos trazados se alcancen y el porcentaje de indicadores desfavorables se reduzca.

En la siguiente tabla se presenta datos relevantes de registrados de la caracterización versión 04 y del ciclo dos del informe de riesgos del subproceso tecnologías de la información y la comunicación.

ANÁLISIS DE PROCESOS Y DE RIESGOS DE GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA
TECNOLOGÍA Y LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL ALMA MÁTER DE ANTIOQUIA PARA
IDENTIFICAR TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 QUE MEJOREN LA EFICIENCIA Y MITIGUEN
RIESGOS.

21

TABLA 3
DATOS RELEVANTES DE SUBPROCESO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.

Responsables	Actividades realizadas	Actividades reportadas	Priorización	Indicadores desfavorables	Temas críticos
- Coordinador de TIC's (98.03)					
- Líder de infraestructura TI (56.86)					
- Líder Técnico - Scrum Master (35.29)					
- Líder implementación y mesa de ayuda (49.01)					
- Profesional especializado Seguridad de la información (39.21)			Alto: 11%		-Inadecuada identificación de necesidades.
- Profesional especializado QA (29.41)	51	9	Moderado: 22%	37.5%	-Respaldo de información y servicios.
- Líder de Gestión de la Información (1.96)			Aceptable: 67%		
- Administrador de Base de datos (23.52)					
- Arquitecto de Soluciones (3.92)					
- Coordinador de Adquisiciones, Logística e inventarios. (1.96)					

En la tabla 3 se presenta la información correspondiente al subproceso de tecnologías de la información y la comunicación, según la caracterización e informe de riesgos del ciclo dos, este subproceso presenta un 17.64% de actividades reportadas en el informe de riesgos (Nueve actividades) y con su mayor porcentaje de actividades priorizadas en aceptable (67%) indicando esto que el servicio cuenta con controles y barreras eficientes

A continuación, se presentan los riesgos reportados con una priorización por encima de aceptable:

Alto:

- Posibilidad de fallas en la infraestructura informática sobre la cual se soportan los sistemas de información.

Moderado:

- Interrupción de servicios informáticos.
- Desactualización tecnológica o alto grado de obsolescencia de TI.

Este subproceso es uno de los que cuenta con mayor cantidad de cargos responsables siendo un total de 10 cargos de los cuales el 100% de estos están relacionados directamente con el área, siendo un servicio completamente centralizado.

Los indicadores desfavorables (37.5%) no corresponden a la mayor proporción de los indicadores disponibles presentados a continuación:

- Oportunidad de días transcurridos desde la recepción de solicitud de mantenimiento hasta la fecha de ejecución del mantenimiento.
- Frecuencia de actividades de amenaza (Intentos de ataques informáticos) desde internet
- Proporción de obsolescencia Tecnológica.

Con lo anterior se puede decir que es un servicio que debe enfocar sus esfuerzos en reducir el porcentaje de indicadores desfavorables, pues su reporte de actividades en los informes de riesgo fue bajo, las actividades allí reportadas fueron priorizadas, mayormente, en aceptables, indicando que sus controles y barreras de mitigación están siendo efectivas.

En la siguiente tabla se presenta datos relevantes de registrados de la caracterización versión 05 y del ciclo dos del informe de riesgos del proceso gestión de la infraestructura.

ANÁLISIS DE PROCESOS Y DE RIESGOS DE GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA
TECNOLOGÍA Y LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL ALMA MÁTER DE ANTIOQUIA PARA
IDENTIFICAR TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 QUE MEJOREN LA EFICIENCIA Y MITIGUEN
RIESGOS.

TABLA 4
DATOS RELEVANTES DE PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Responsables	Actividades realizadas	Actividades reportadas	Priorización	Indicadores desfavorables	Temas críticos
- Coordinador de Mantenimiento e Infraestructura (100%)					
- Arquitecto (50%)					
- Ingeniero (50%)					
- Profesional de mantenimiento (39.28%)					
- Tecnólogos y auxiliares (10.71%)	28	4	Aceptable: 100%	60%	-Adopción inadecuada de medidas.
- Coordinador de las adquisiciones, logística e inventarios (3.57%)					
- Profesional de Contratación (3.57%)					

La tabla 4 presenta la información del proceso de gestión de la infraestructura, este es el único servicio que no cuenta con subprocesos que particionen las actividades en áreas puntuales del desarrollo de las mismas, debido a esto se consideran los arquitectos, ingenieros y profesionales

de mantenimiento como propios del servicio, con lo anterior son únicamente los profesionales de contratación y los coordinadores de adquisiciones, logística e inventarios los únicos responsables externos del servicio representando cada uno de estos un 3.57% del total del personal requerido, por lo tanto, se puede decir que es un servicio altamente centralizado.

De las actividades totales fueron reportadas solo 4 en los informes de riesgos (14.28%) y el 100% de las mismas permaneciendo en un estado de priorización de aceptable, siendo este un indicativo de los buenos controles y barreras preventivas y/o correctivas con los que el servicio cuenta.

Los indicadores reportados en Alphasig, son un 60% desfavorables, dichos indicadores desfavorables se presentan a continuación:

- Proporción de ares de la infraestructura con plan de mantenimiento ejecutado.
- Oportunidad de días transcurridos desde la recepción de solicitud de mantenimiento hasta la fecha de ejecución del mantenimiento.
- Proporción de cumplimiento del plan de proyectos priorizados de infraestructura.

Con lo anterior se podría de decir que es un servicio altamente centralizado y se preocupa por mitigar el impacto de sus riesgos mediante controles y barreras efectivas, a pesar de esto, es necesario que se enfoque en cumplir con las metas trazadas en los indicadores, pues un porcentaje desfavorable tan elevado, debe ser tomado en consideración y actuar en pro a reducir dicho porcentaje.

Debido a que, para el ciclo dos, se realizó un único informe de riesgos para todo el proceso de gestión de la información, sin tener en cuenta los subprocesos de gestión de la información asistencial y administrativa, gestión documental y desarrollo de software, la información del mismo se extrajo y se comparó con la caracterización de cada uno de los subprocesos mencionados

anteriormente. En este informe de riesgos se presentaron cinco riesgos, de los cuales 80% se les dio una priorización por encima de aceptable y se presentan a continuación:

Inaceptable:

- Inconsistencia en la configuración de tablas maestra y variables de captura.

Alto:

- No actualizar la matriz de flujo de la información.
- Pérdida de la información (Electrónica, digital y física)

Moderado:

- No disponibilidad del GHIPS.

Debido a lo anterior, es posible inferir que el proceso cuenta con falencias grandes en la implementación de controles y barreras efectivas que mitiguen el impacto del riesgo, y debido a el riesgo en inaceptable, se deben tener celeridad en la planeación e implementación de planes de mejora.

En la siguiente tabla se presenta datos relevantes de registrados de la caracterización versión 04 del subproceso gestión documental y ciclo 2 del informe de riesgos del proceso de gestión de la información.

TABLA 5
DATOS RELEVANTES DE SUBPROCESO GESTIÓN DOCUMENTAL.

Responsables	Actividades realizadas	Actividades reportadas	Priorización	Indicadores desfavorables	Temas críticos
--------------	------------------------	------------------------	--------------	---------------------------	----------------

ANÁLISIS DE PROCESOS Y DE RIESGOS DE GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA
TECNOLOGÍA Y LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL ALMA MÁTER DE ANTIOQUIA PARA
IDENTIFICAR TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 QUE MEJOREN LA EFICIENCIA Y MITIGUEN
RIESGOS.

26

-Líder de Gestión Documental (46.34%)					
- Comité de historias clínicas (2.43%)				Inaceptable: 20%	
- Auxiliar de gestión documental (53.65%)				Alto: 40%	-Adopción inadecuada de medidas.
	41	5		Moderado: 20%	66%
- Coordinador (a) de TIC's (2.43%)				Aceptable: 20%	-Respaldo de información y servicios.
- Tecnólogo de archivo clínico (2.43%)					
- Auxiliar de archivo clínico (2.43%)					

La información correspondiente al subproceso de gestión documental, está presente en la tabla 5, en este proceso se presentaron seis cargos responsables de las actividades del subproceso, de los cuales el 4.86% (Correspondiente a dos cargos) son cargos externos al servicio, por lo tanto, se puede establecer que es un servicio altamente centralizado.

De lo indicadores, en donde se presentan un 66% desfavorable, mencionadas a continuación:

- Proporción de procesos adheridos a los requisitos del PGD mediante transferencia de documentación.
- Proporción de usuarios satisfechos con el servicio de consulta de información.

Lo anterior deja ver que es un servicio en el que se deben realizar mejoras que mitiguen el impacto de los riesgos reportados, y que permita una mayor proporción de metas alcanzadas, reduciendo el porcentaje de indicadores desfavorables.

En la siguiente tabla se presenta datos relevantes registrados de la caracterización versión 03 del subproceso gestión de la información asistencial y administrativa y ciclo dos del informe de riesgos del proceso de gestión de la información.

ANÁLISIS DE PROCESOS Y DE RIESGOS DE GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA
TECNOLOGÍA Y LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL ALMA MÁTER DE ANTIOQUIA PARA
IDENTIFICAR TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 QUE MEJOREN LA EFICIENCIA Y MITIGUEN
RIESGOS.

27

TABLA 6
DATOS RELEVANTES DEL SUBPROCESO DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN ASISTENCIAL Y
ADMINISTRATIVA.

Responsables	Actividades realizadas	Actividades reportadas	Priorización	Indicadores desfavorables	Temas críticos
- Líder de Gestión de la información (87.09%)					
- Coordinador de TIC's (6.45%)					
- Líder de gestión de la información asistencial y administrativa (6.45)					
- Líder de Gestión Documental (6.45)					
- Líder de Desarrollo Ghips (3.22)			Inaceptable: 20%		
- Coordinadores y líderes de procesos (3.22)			Alto: 40%		-Adopción inadecuada de medidas.
- Profesional en tratamiento de datos (12.9)	31	5	Moderado: 20%	33.3%	-Respaldo de información y servicios.
- Profesional especializado Seguridad de la información (3.22)			Aceptable: 20%		
- Arquitecto de Soluciones (3.22)					
- Líder Técnico - Scrum Master (3.22)					
- Profesional de gestión de la información (6.45)					
- Tecnólogo de gestión de la información (9.67)					

En la tabla 6 se presenta la información correspondiente al subproceso de gestión de la información asistencial y administrativa, dicho servicio cuenta con la mayor cantidad de

responsables a cargo de las actividades (12 responsables en total), de los cuales un 38.68% de ellos no hacen parte directa del servicio, indicando esto que es un servicio poco centralizado y que las correcciones y mejoras que se hagan en este personal externo repercutirá de gran manera en el servicio.

Los indicadores respaldan estos resultados, pues solo un 33.3% de los indicadores se presentan como no favorables, mencionados a continuación:

- Proporción de indicadores calculados oportunamente en el sistema Alphasig.
- Proporción de adherencia al análisis de los indicadores en el sistema Alphasig.
- Proporción de calidad de certificados diligenciados en la web.

A pesar de que los indicadores desfavorables no representan una proporción mayoritaria de todos los indicadores, es un porcentaje elevado, que debe ser tomado en consideración para alcanzar completamente las metas trazadas.

En la siguiente tabla se presentan datos relevantes registrados de la caracterización versión 03 del subproceso desarrollo de software y ciclo 2 del informe de riesgos del proceso de gestión de la información.

ANÁLISIS DE PROCESOS Y DE RIESGOS DE GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA
TECNOLOGÍA Y LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL ALMA MÁTER DE ANTIOQUIA PARA
IDENTIFICAR TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 QUE MEJOREN LA EFICIENCIA Y MITIGUEN
RIESGOS.

29

TABLA 7
DATOS RELEVANTES DEL SUBPROCESO DESARROLLO DE SOFTWARE.

Responsables	Actividades realizadas	Actividades reportadas	Priorización	Indicadores desfavorables	Temas críticos
- Coordinador de TIC's (66.66)					
- Analistas de Desarrollo (Product Owner) (33.33)					
- Profesional Especializado QA (58.33)					
- Líder Técnico - Scrum Master (38.88)					
- Administrador de la Base de Datos (25)			Inaceptable: 20%		
- Arquitecto de Soluciones (27.77)	36	5	Alto: 40%	33.3%	-Adopción inadecuada de medidas.
- Equipo de Desarrollo de Software (19.44)			Moderado: 20%		-Respaldo de información y servicios.
-Equipo directivo (2.77)			Aceptable: 20%		
- Profesional especializado de seguridad de la información (2.77)					
- Profesional de interoperabilidad (2.77)					
- Líder de implementación y mesa de ayuda (2.77)					

Finalmente, en la tabla 7 se presenta la información de subproceso de desarrollo de software. En este proceso también participan una gran cantidad de responsables (11 en total) de los cuales apenas un 2.77% de los mismos, no está relacionado directamente con el subproceso, con esto se puede decir que es un servicio altamente centralizado.

En este servicio 33.3% de los indicadores se presentan como desfavorables, presentado a continuación:

- Producción de los procesos institucionales desarrollados en la ERP GHIPS.

En el servicio se deben presentar cambios a nivel interno, que permitan el alcance total de los objetivos propuestos en los indicadores, reduciendo el porcentaje de indicadores desfavorables a cero.

Fase 2

A continuación, se muestran los resultados de la actualización de riesgos asociados a los servicios asignados que se realizó con el acompañamiento de los coordinadores de cada servicio, pactando citas en las que se identificaron, analizaron, evaluaron y priorizaron los riesgos obteniendo los siguientes resultados.

Los resultados obtenidos de la actualización del informe de riesgos del subproceso de tecnología biomédica arrojaron los siguientes riesgos reportados, los cuales se presentan y se priorizan según su criticidad a continuación:

Alto:

- Inadecuada metodología para el proceso de planeación, selección incorporación y evaluación de la tecnología.
- Inadecuada identificación de necesidades de adquisición de tecnología biomédica.

Moderado:

- Inadecuada formulación, ejecución y seguimiento de los planes de mantenimiento preventivos y planes de aseguramiento metrológico (PAME)
- Adopción de medidas inadecuada para la prevención de incidentes y eventos adversos asociados a la tecnología de equipos biomédicos.

Aceptable:

- Interrupción de la producción de aire medicinal en sitio por compresor.

-
- Fugas en la red de distribución de gases medicinales.
 - Fallas en el proceso de interventoría a proveedores.
 - Respuesta inoportuna o poco eficaz antes las necesidades relacionadas con equipos biomédicos tanto del personal interno como externo. (Proveedores)
 - Inadecuada planeación de las contrataciones (Mantenimientos, metrología, evaluaciones, asesorías, entrenamientos).
 - Falta de adherencia a instructivos de proveedores y guías rápidas de uso por parte del personal asistencial.
 - Insuficiencia de tecnología biomédica.

De los riesgos reportados anteriormente es notable que, la mayor proporción (64%) de los riesgos fueron priorizados en aceptable, indicando esto que el servicio cuenta con barreras y controles eficientes que mitigan de manera adecuada el impacto de algunos riesgos. A pesar de esto un 18% de los riesgos fueron priorizados en alto y moderado, indicando esto que hace falta reforzar, principalmente, los mecanismos de incorporación de tecnología e identificación de necesidades.

Por otro lado, los resultados obtenidos de la actualización de riesgos del subproceso de gestión documental, se presenta a continuación:

Moderado:

- Pérdida de la información (Electrónica, digital y física).

Aceptable:

- Planeación deficiente en el cumplimiento de requisitos de la gestión documental y archivística institucional
- Entrega de información clasificada y/o reservada sin cumplir con requisitos de acceso.
- Análisis deficiente en el desempeño del proceso.
- Fallas en la implementación de planes de mejoramiento.

De la actualización del informe de riesgos se reportaron un total de 5 riesgos de los cuales únicamente uno (20%) se priorizó en moderado y el resto en aceptable, esto permite inferir que se trata de un servicio que cuenta con controles y barreras altamente eficientes que cumplen con la función de mitigar el impacto de los riesgos materializados.

Finalmente, los resultados obtenidos de la actualización de riesgos del subproceso de Gestión de la información asistencial y administrativa, se registraron un total de 7 riesgos y se presentan a continuación:

Moderado:

- Inconsistencia en la configuración de tablas maestras y variables de captura.
- Perdida de la información (Electrónica, digital y física).

Aceptable:

- Incumplimiento en el reporte de requerimientos de orden normativo y/o contractual.
- No registro de requerimientos de información en la matriz de necesidades de información.
- Minería y depuración incompleta de fuentes de información.
- Incorrecta codificación diagnóstica en egresos hospitalarios.
- Fallas en la implementación de planes de mejoramiento.

De los reportados el 71% se priorizaron como aceptables, esto habla bien del servicio, indicando que cuenta con buenos controles y barreras que mitigan el impacto de los riesgos en gran medida.

Fase 3

Para realizar la revisión sistémica se procedió formulando las preguntas de investigación con base en la priorización de actividades generadoras de riesgo, extraídas del estudio de informes de riesgo e indicadores, presentes en las fases 1 (Histórico de reportes) y fase 2 (Actualización de

informes de riesgo y caracterización de servicios) del seguimiento de riesgos realizado en el hospital universitario de la Universidad de Antioquia.

Se encontró que, para el contexto del Hospital Alma Máter de Antioquia, es importante que las tecnologías consultadas sean aplicadas a un entorno hospitalario, universitario o de centros de educación e investigación. Con lo anterior las preguntas de investigación planteadas fueron las siguientes:

- ¿Qué tecnologías de la industria 4,0 fueron aplicadas?
- ¿En qué tipo de empresa es implementada dicha tecnología?
- ¿Qué ventajas y desventajas proporciona la aplicación de dichas tecnologías?

Con dichas preguntas se realizó una búsqueda en las bases de datos Sciencedirect y SpringerLink con las siguientes 3 ecuaciones de búsqueda planteadas.

Ecuación 1. “Industry 4.0” AND “infrastructure management” AND “Hospital”

Ecuación 2. “Industry 4.0” AND “technology management” AND “Hospital”

Ecuación 3. “Industry 4.0” AND “information management” AND “Hospital”

Luego se definió un proceso de selección de artículos que permitieran responder a las preguntas de investigación.

1. Usar las 3 ecuaciones de búsqueda en cada una de las bases de datos.
2. Seleccionar únicamente los resultados publicados en 2022.
3. Seleccionar únicamente los artículos de investigación.
4. Seleccionar únicamente los artículos de libre acceso.
5. Seleccionar únicamente los artículos con temática de ingeniería.
6. Leer títulos y palabras claves haciendo relación con el objetivo de la búsqueda sistémica para priorizar artículos más relevantes y eliminar los artículos repetidos en las diferentes bases de datos.
7. Leer artículos completos para realizar la depuración final de la información.

8. Leer a profundidad el artículo realizando la extracción de información de interés.

Seguidamente se usó una tabla de extracción de datos en donde se registró, el título en inglés y en español, el resumen del artículo y la respuesta cada una de las preguntas de investigación.

En la siguiente figura se presenta un esquema que describe, con cantidad de resultados encontrados en cada uno de los filtros realizados en la búsqueda sistémica.

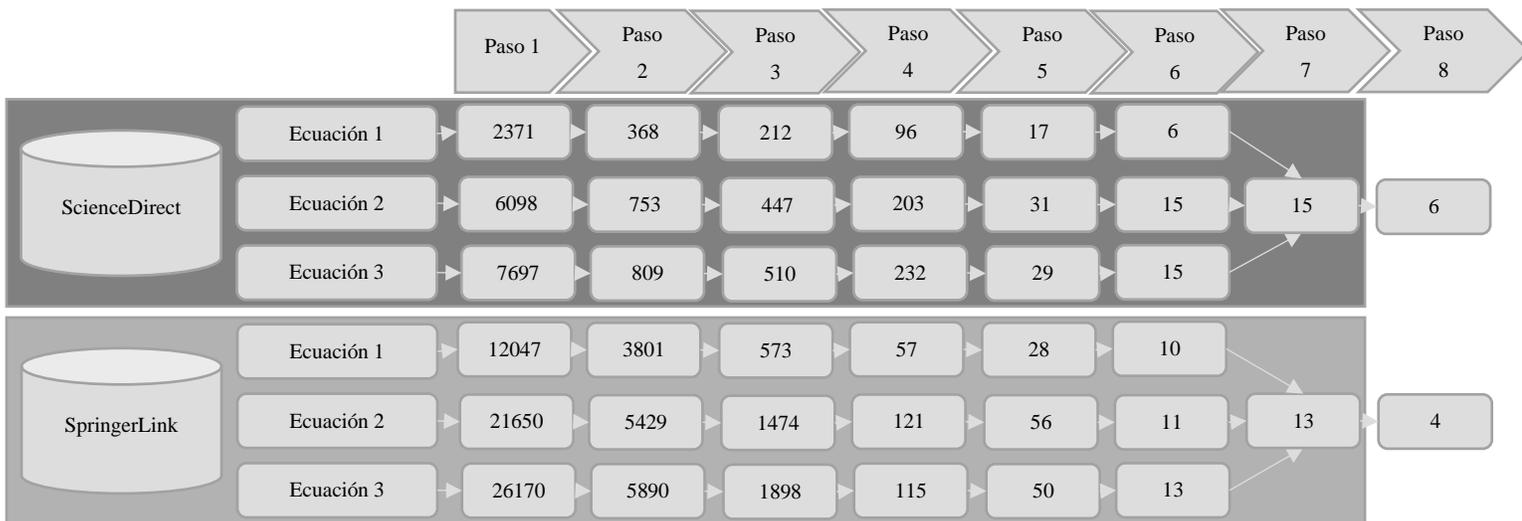


Fig 1 esquema de búsqueda sistémica.

Las bases de datos seleccionadas fueron competentes al momento de encontrar información relacionada con ciencia, tecnología, ingeniería y medicina. Es notable que los filtros usados eliminaron de manera eficiente información que no se deseaba tener en cuenta en la búsqueda sistémica, esto juega un papel importante al momento de identificar información acorde a la situación requerida. Resultando en la lectura de 28 artículos de los cuales únicamente 10 cumplían con los parámetros deseados de aplicación de tecnologías pertenecientes a la industria 4.0 que puedan ser aplicables en un entorno documental, excluyendo tecnologías como impresión de órganos, sensores vestibles, entre otras.

En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos de la extracción de información relacionada con la respuesta a la pregunta de investigación 1.

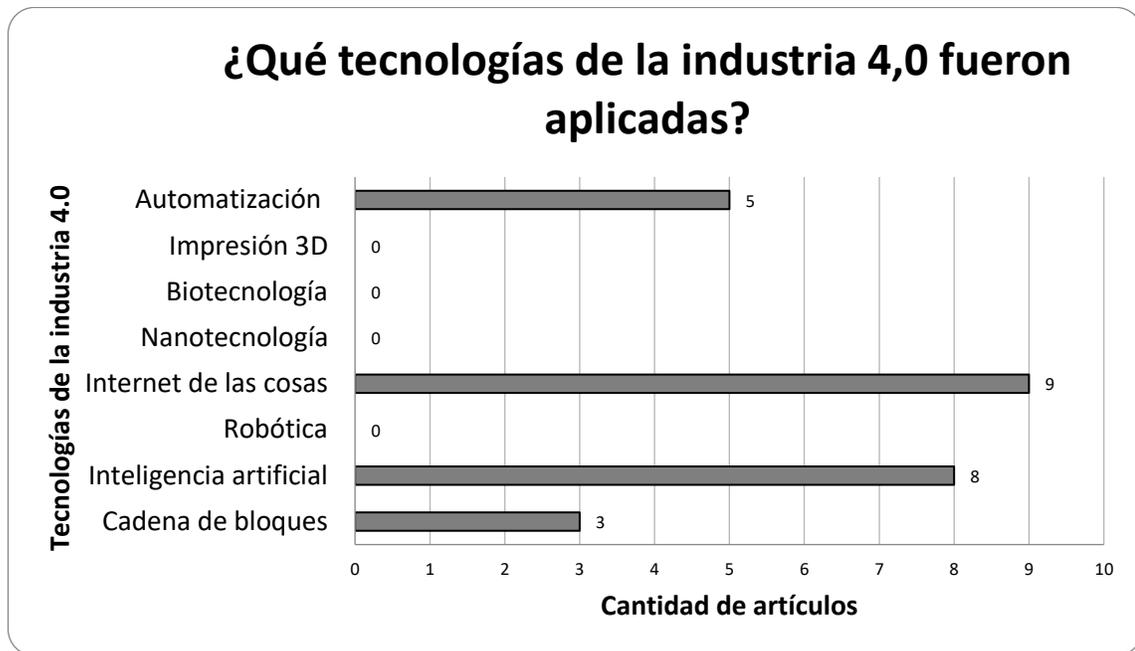


Fig 2. Tecnologías de la industria 4.0 aplicadas.

En la figura anterior, en donde se presentan las respuestas que los informes dan a la pregunta de investigación 1, podemos ver que son principalmente 2 tecnologías las que juegan un papel protagónico, pues de 10 informes investigados, en 8 implementaron la Inteligencia artificial, dejando que las maquinas sea quienes hagan cálculos y analicen situaciones para calcular y ponderar opciones viables aun problema presentado. En 9 implementaron el internet de las cosas, en donde optaron por permitir que las maquinas se comuniquen entre sí, enviando información importante de manera rápida, que pueda ser monitoreada por personal capacitado y actuar en torno a lo que las situaciones lo requieran, Finalmente en 5 informes se usó la automatización, haciendo, dejando en manos de las maquinas procedimientos repetitivos y que de otro modo tomaría más tiempo.

En la siguiente imagen se muestra la respuesta a la pregunta de investigación 2, proporcionada por los informes leídos a detalle.

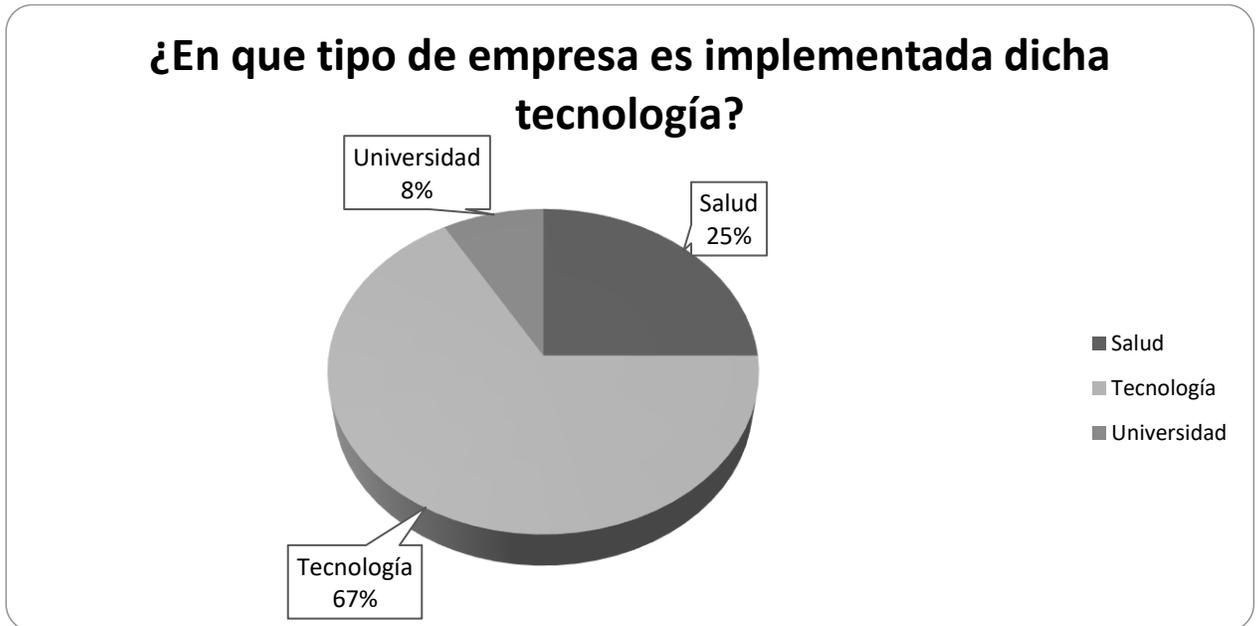


Fig 3. Tipos de empresas en las que se aplican las tecnologías 4.0.

De la figura anterior se puede observar que el área en que menos se aplicó, de los informes consultados, fue en ambientes universitarios, luego las áreas de la salud y finalmente la industria tecnológica, con esto podemos observar que la aplicación de dichas tecnologías representa un nicho importante de aplicación, en donde se pueden desarrollar e implementar nuevas tecnologías y mecanismos que optimicen las actividades desempeñadas en estas áreas.

En las siguientes figuras (fig 4 y fig 5) se muestran las ventajas y desventajas, que representan la respuesta a la pregunta de investigación 3.

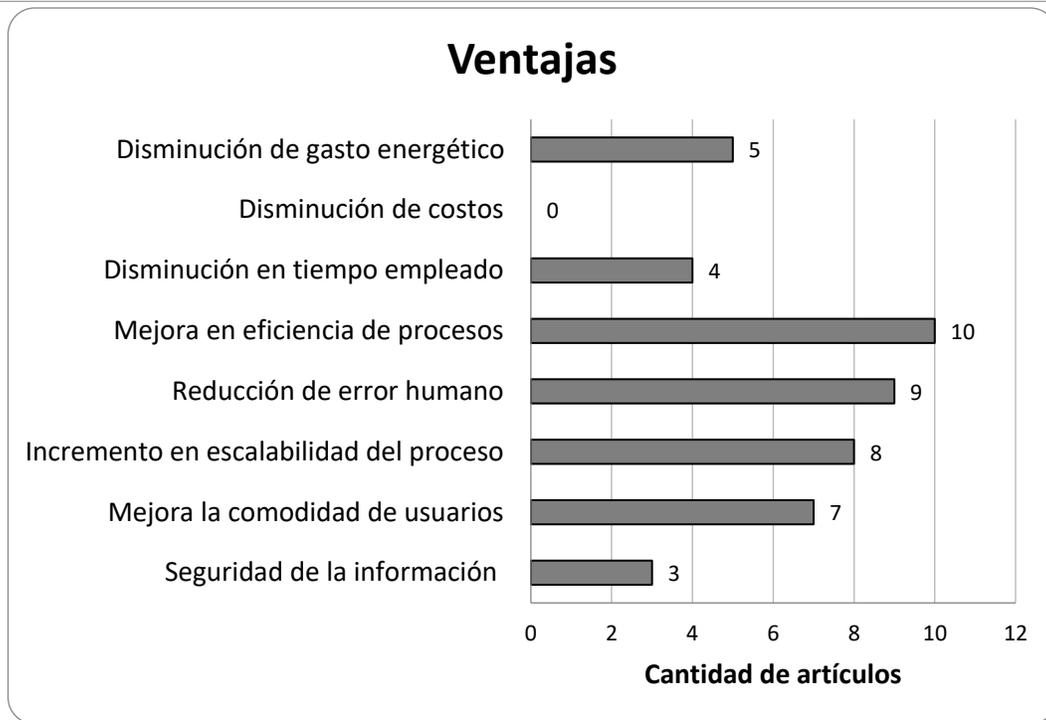


Fig 4. Ventajas de la aplicación de tecnologías de la instrúa 4.0

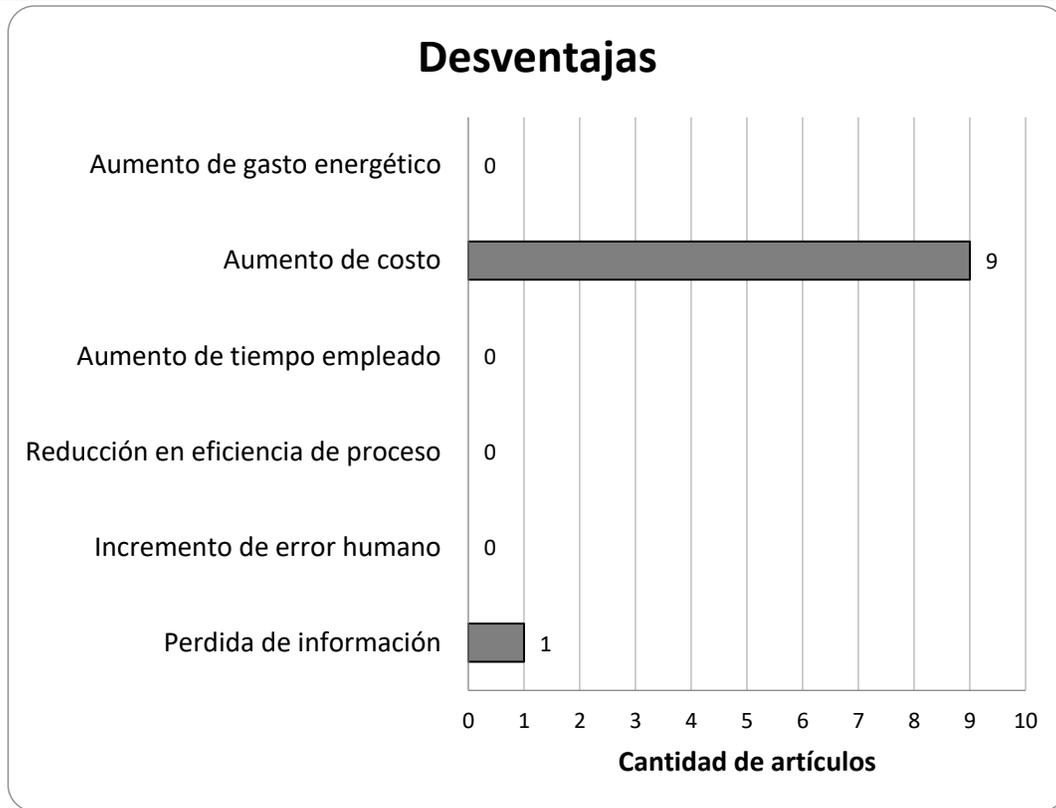


Fig 5. Desventajas de la aplicación de tecnologías de la industria 4.0

En la figura 4, correspondiente a las ventajas proporcionadas por el uso de tecnologías nuevas, al dejar algunos de los procesos en manos de máquinas, las actividades pueden desarrollarse en tiempos menores, reduciendo el esfuerzo y re procesos de los trabajadores, reduciendo los errores relacionados a fallas humanas, permitiendo que los proyectos puedan realizarse a escalas mayores. Por otro lado, a modo de desventajas, el costo de implementar y mantener estas tecnologías representa una importante inversión a las empresas, además de que debido a la comunicación entre máquinas y la susceptibilidad que estas tienen ante agentes externos, es posible, en baja medida, que parte de la información se pierda o sea interceptada.

Fase 4

En esta fase se analizan los riesgos de implementar estas nuevas tecnologías identificadas en las fase3 (Búsqueda sistémica), con el propósito de reducir los riesgos materializados reportados en la fase 2 (Actualización de riesgos).

Para el caso del subproceso de tecnología biomédica, se propone crear una plataforma en la que se pueda cargar directamente el diagnóstico realizado por las maquinas (Mediante internet de las cosas), que la misma plataforma realice un análisis de los fallos reportados teniendo en cuenta, frecuencia de ocurrencia, costos de partes o de mantenimientos, y que pondere las posibilidades (Mediante inteligencia artificial), para que decida dentro de una base de datos de proveedores (Mediante bloques de cadena) que resulte en alarmar a los técnicos encargados, o graficas de tendencia que permitan tener mayor seguimiento de los quipos biomédicos. De esta forma se atacan los riesgos priorizados por encima de aceptable, reportados en el último informe de riesgos.

Para el caso de gestión documental, se propone almacenar la información aplicando una arquitectura de gemelos digitales automatizado, que almacene la información en diferentes bases de datos digitales y analógicos, que redunden la información almacenada impidiendo que esta sea perdida o corrompida.

La arquitectura de almacenamiento mencionada anteriormente también puede ser implementada en el caso del subproceso de gestión de la información asistencial y administrativa, mediante una plataforma que les permita a los usuarios cargar sus requerimientos y que estos puedan ser observados y realizar anotaciones por el personal objetivo, de esta manera se evitan re procesos que pueden ser afectados por fallas humanas.

Para los tres casos se requiere una inversión económica importante en el sector de desarrollo de tecnologías, por parte del Hospital Alma Máter de Antioquia, además de que los beneficios se pueden ver reflejados a largo tiempo.

ANÁLISIS DE PROCESOS Y DE RIESGOS DE GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA, DE LA
TECNOLOGÍA Y LA INFORMACIÓN DEL HOSPITAL ALMA MÁTER DE ANTIOQUIA PARA
IDENTIFICAR TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 QUE MEJOREN LA EFICIENCIA Y MITIGUEN
RIESGOS.

VI. ANÁLISIS

Gestionar los riesgos presentes en una institución, representa una actividad de alto impacto e importancia, y la forma en que es realizada en el Hospital Alma Máter de Antioquia, mediante el SGIR, permite llevar seguimiento puntual de las actividades realizadas en cada área, responsable, áreas de relacionadas, etapas del proceso en que se realiza, impacto negativo en caso de que alguna de las actividades no se realice de manera adecuada, personal afectado, frecuencia de ocurrencia y demás marcadores que son reportados. Además, la traza de metas relacionadas con riesgos y medidas mediante indicadores, es una herramienta de seguimiento de actividades útil, que permite medir los diferentes de procesos e identificar puntualmente cuáles son sus falencias. Debido a esto es importante tener la documentación de riesgos y los indicadores actualizados.

Conocer las falencias actuales que un área presenta permite puntualizar en búsqueda de información, herramientas, mecanismos o protocolos que mitiguen dichas falencias y les permita a los procesos mejorar en el desempeño de sus actividades. Pues el rápido avance que presenta la tecnología, atravesando actualmente la cuarta revolución industrial, presenta al mundo aplicaciones nuevas en áreas diferentes que afectan de manera positiva. Con esto, realizar búsquedas sistémicas de manera periódica, permitirá identificar tecnologías aplicables dentro de las áreas puntuales de la institución, mejorando su desempeño.

VII. CONCLUSIONES

Analizar la documentación existente en relación a los riesgos, permite evaluar un servicio prestado, identificando falencias presentadas en las actividades realizadas, metas alcanzadas y oportunidades de mejora. Fue posible relacionar, mediante actividades reportadas e indicadores desfavorables, temas críticos en los que pueden emplear nuevas tecnologías que permitan mitigar riesgos promoviendo la optimización y eficiencia de los procesos.

Actualizar los informes de riesgo cumple un papel importante en el seguimiento de los servicios, pues en estos se registran cuáles son los riesgos materializados a los que se les debe dedicar tiempo y esfuerzo en reducir su impacto o frecuencia de ocurrencia para que no repercutan significativamente a nivel institucional.

Identificar nuevas tecnologías aplicables en el área documental del hospital, es una actividad de alta importancia, pues con esto se puede evitar actividades que generen riesgos o ineficiencias que sean solucionadas mediante herramientas o mecanismos actualizados. Es válido aclarar que la pura identificación de tecnologías no basta, puesto a estas se les debe realizar un análisis de viabilidad, tiempo que tomará crear o acoplar la herramienta, costos, fallos que se puedan presentar, dependencias y demás factores que deben ser tomados en cuenta para elegir tecnologías aplicables.

Proyectar la implementación de nuevas tecnologías, enfocadas principalmente en mitigar el error humano, promoviendo la automatización de alertas, fechas de caducidad de procedimientos, fechas límites, respaldos informáticos, procesos repetitivos, demora en disponibilidad de la información, entre otras, son temas a los que se les puede aplicar soluciones tecnológicas modernas, que generen bajo consumo de tiempo y energía, confiables y que no afecten de manera drástica la infraestructura actual de la institución.

REFERENCIAS

- [1] Gaviria, A. Dávila, C. Ruiz, F. “Gestión Integral Del Riesgo En Salud. Perspectiva desde el Aseguramiento en el contexto de la Política de Atención Integral en Salud.” Ministerio de salud y protección social. [En línea]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/DOA/Perspectiva-aseguramiento-comite-ampliado.pdf>
- [2] Caro, E. “La cuarta revolución industrial.” (Trabajo Fin de Grado Inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla. [En línea]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/66285>
- [3] Departamento administrativo de la función pública. (2013). Decreto 2462 de 2013. Bogotá. [En línea]. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=68190#:~:text=Modifica%20la%20estructura%20de%20la,autonom%C3%ADa%20administrativa%20y%20patrimonio%20independiente.>
- [4] Gobierno de Colombia. Manual de acreditación en salud ambulatorio y hospitalario. MINSALUD. Versión 3.1. [En línea]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PSA/manual-acreditacion-salud-ambulatorio.pdf>
- [5] IPS Universitaria. Código de ética y buen gobierno institucional. (2017). [En línea]. Disponible en: <https://ipsuniversitaria.com.co/wp-content/uploads/2020/11/Codigo-etica-buen-gobierno.pdf>
- [6] Torres FJP, Gallo MJG, Hallo ARF, et al. Information management as a decision-making tool in health: most probable scenarios. Rev Cubana Invest Bioméd. 2017;36(3):1-10.

-
- [7] Silva Aballay, C. (2020). Implementar la digitalización de la gestión documental, aportando eficiencia y eficacia a los procesos en el Gabinete de la Subsecretaría de Salud Pública, del Ministerio de Salud, 2019 (Doctoral dissertation).
- [8] Montejo, Y. C., & Sousa, H. P. (2021). Gestión documental, Gestión de información y Gestión del conocimiento: nociones e interrelaciones. *Bibliotecas. Anales de investigación*, 222-227.
- [9] Macik, M., Lorencova, E., Mikovec, Z., & Rakusan, O. (2015, October). Software architecture for a distributed in-hospital navigation system. In *Proceedings of the 2015 Conference on research in adaptive and convergent systems* (pp. 369-375).
- [10] Serrano, J. E. R., Salazar, V. H., Ruiz, X. N., & Guillén, C. N. (2019). Gestión de riesgos de TIC en hospitales públicos. [ICT Risk Management in public hospitals] *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação*, , 280-291. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/gestión-de-riesgos-tic-en-hospitales-públicos/docview/2318538774/se-2>
- [11] CP, C., & PH, L. (2015). Análisis comparativo de modelos de gestión de tecnología biomédica. *Revista Ingeniería Biomédica*, 9(18), 41-49.
- [12] Berić, D., Stefanović, D., Lalić, B., & Ćosić, I. (2018). The implementation of ERP and MES Systems as a support to industrial management systems. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(2), 77.
- [13] Pandey, A. K., Dixit, S., Bansal, S., Sapru, S., & Mandal, S. N. (2017). Optimize the infrastructure design of hospital construction projects to manage hassle free services. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(10), 87-98.

[14] Bai, C., Dallasega, P., Orzes, G., & Sarkis, J. (2020). Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective. *International journal of production economics*, 229, 107776.

[15] Vassolo, R. S., Mac Cawley, A. F., Tortorella, G. L., Fogliatto, F. S., Tlapa, D., & Narayanamurthy, G. (2021). Hospital investment decisions in healthcare 4.0 technologies: Scoping review and framework for exploring challenges, trends, and research directions. *Journal of Medical Internet Research*, 23(8), e27571.