



FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

“Inteligencia de negocios para la gestión de incidentes del área de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

Br. Aquino Huaches, Johnn Pedro (ORCID: [0000-0002-5718-423X](https://orcid.org/0000-0002-5718-423X))

ASESOR:

Mg. Sánchez Atuncar, Giancarlo (ORCID: [0000-0001-9842-7317](https://orcid.org/0000-0001-9842-7317))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de información y comunicación

LIMA – PERÚ

2021

Resumen

La presente investigación desarrollo una solución de inteligencia de negocios para la gestión de incidentes de la empresa Mamut Perú SAC, tiene como objetivo principal establecer la influencia de la inteligencia de negocios en la gestión de incidentes de la empresa Mamut Perú SAC. La población y muestra estuvo conformada por los registros realizados en 21 días; el diseño de investigación empleado es del tipo pre-experimental, se utilizó como método de análisis la prueba T de Student y la metodología de desarrollo fue Hefesto, metodología adecuada para la presente investigación. El desarrollo de la inteligencia de negocios logro reducir la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales(TRIFR) en un 3.56%. y el índice de incidencia en un 40%. Asimismo, logro aumentar el índice de participación en un 23.60% y el índice de demanda de seguridad en un 14.71%. Se llegó a la conclusión que la inteligencia de negocios mejoró la gestión de incidentes de la empresa.

Palabras clave: inteligencia de negocios, gestión de incidentes, datamart, Hefesto, ETL.

Abstract

The present investigation developed a business intelligence solution for the management of incidents of the company Mamut Peru SAC, its main objective is to establish the influence of business intelligence in the management of incidents of the company Mamut Peru SAC. The population and sample consisted of the records made in 21 days; The research design used is of the pre-experimental type, the Student's T test was used as the analysis method and the development methodology was Hephaestus, an adequate methodology for the present investigation. The development of business intelligence reduced the Total Recordable Injury Frequency Rate (TRIFR) by 3.56%. and the incidence rate by 40%. Likewise, I managed to increase the participation rate by 23.60% and the security demand rate by 14.71%. It was found that business intelligence improved the company's incident management.

Keywords: business intelligence, incident management, datamart, Hefesto, ETL.

I. INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto de investigación, la realidad problemática considerando el entorno internacional, se hace presente en las organizaciones el uso de sistemas que automaticen el trabajo haciéndolo eficaz; minimizando tiempos de ejecución y la realización de tareas innecesarias. Entre estos procesos se encuentra la gestión de incidentes en el trabajo, que está relacionado a la productividad de la empresa. La buena toma de decisiones solo es posible si la información se encuentra organizada, es por eso que surge la inteligencia de negocios como una opción de soporte en el conocimiento e iniciativa de las organizaciones.

La inteligencia de negocios aplicado de manera correcta tiene el potencial de generar un gran cambio en las empresas, porque permite tomar decisiones acertadas, que tienen base en los hechos y la información. (Castillo Abarca et al., 2020).

El aumento de información en las organizaciones ha generado dos problemas: el primero, relacionado a los datos relevantes y el control de las metas; segundo, la organización de grandes volúmenes de información, que es fundamental para decidir de manera acertada y permita contribuir al cumplimiento de las metas. (Medina Q. et al., 2018).

“La inteligencia de negocios implementado de manera correcta contribuye al crecimiento de las organizaciones. Entender la información es importante para poder crear estrategias que lleven a las organizaciones al cumplimiento de sus metas”.

En el entorno nacional, las soluciones de inteligencia de negocios son aplicadas por un número reducido de organizaciones, debido a la baja inversión destinadas en tecnología e innovación. (Pacci Ayala, 2017) .

La inteligencia de negocios, tiene un impacto revelador en relación a la disponibilidad y búsqueda de datos que requiere una organización. Pero las organizaciones por lo general no le toman importancia, debido a que piensan que la implementación de nuevas tecnologías son recursos y tiempo

innecesarios, desconociendo que sean inversiones que van a agilizar el servicio que quieren brindar o mejorar los procesos.(Pinedo Linares, 2020) .

Las empresas se están viendo interesadas en invertir en nuevas soluciones para optimizar sus procesos a fin de contribuir en la reducción de gastos en otras áreas; es de gran importancia tomar decisiones basadas en información confiable y actualizada. (López Inga & Guerrero Huaranga, 2018).

Según Ludeña (2018), la inteligencia de negocios permite reducir el tiempo en la preparación de informes, de tal manera que se puede entender el estado de los incidentes de trabajo. Con la ayuda de la información generada en los informes se logrará analizar y decidir sobre las medidas que serán aplicados con la finalidad de reducir la repetición de incidentes.

La inteligencia de negocios brindara información fundamental y de forma apropiada a los usuarios estratégicos a través de gráficos que facilite el análisis de la información de gastos. (Siesquen Sandoval, 2019).

“En la actualidad las organizaciones no brindan la importancia adecuada a la automatización de la información, y las mejoras que puede conllevar a la organización. La inteligencia de negocios influiría de manera positiva en la gestión de incidentes, porque permite organizar la información y facilitar la elaboración de informes estadísticos que aportan en la buena toma de decisiones, optimizando sus procedimientos”.

La problemática descrita en párrafos anteriores, no es indiferente a la empresa Mamut Perú SAC que se dedica al rubro de Transporte de carga por carretera. La sede principal está localizada en Piura y cuenta con las áreas de gerencia, recursos humanos, contabilidad y sistemas.

Tiene como compromiso ponerse en la posición de sus clientes creando intereses y metas comunes: la seguridad, responsabilidad social y el medio ambiente son parte de su preocupación.

Mamut Perú cuenta con un campamento cuyas instalaciones son de un (1) piso y abarcan un área de 15000 m². El campamento se encuentra ubicado en el desierto de Sechura, dentro de la compañía minera Miski Mayo, y brinda el

servicio de transporte de concentrado de fosfato por una carretera de 32 Km de extensión.

El área de seguridad es la encargada de supervisar la seguridad laboral de los colaboradores.

Actualmente el área mencionada emplea archivos excel para el registro de información de incidentes; los reportes son registrados en diferentes matrices, entre las que se puede mencionar matriz de cuasi accidentes y matriz de indicadores proactivos.

Es importante mencionar que parte de la información (Rops e inspecciones) sobre incidentes es registrada por los usuarios de distintas áreas a través de un fichero en Excel (ubicado en cada terminal) que está conectado a una base de datos que se encuentra compartida de manera local. La otra parte de la información es registrada por el área de seguridad, y no es compartida adecuadamente.

El personal del área cumple funciones orientadas a la parte operativa, tales como capacitaciones, tramite de documentación, inspecciones de equipos de seguridad, entre otros. El área no cuenta con un puesto de trabajo que gestione los archivos, lo que genera una utilización considerable de tiempo y recursos al momento de realizar sus informes de indicadores.

El área de seguridad al no contar con gráficos estadísticos de manera oportuna, no puede realizar un adecuado análisis de los indicadores que no solo son de interés de la empresa, sino que se presentan al cliente (Compañía minera Miski mayo) de manera periódica a fin de reflejar su nivel del trabajo y compromiso.

En la figura 1, observamos la tendencia del TRIFR (Tasa de frecuencia de lesiones registrables totales) en periodo mensual durante el periodo 2020-2021, siendo considerados aquellos incidentes potenciales (TRIFR potencial) que sirven para prevenir accidentes con daño personal y a lo que apunta el trabajo seguro.

Figura 1

TRIFR Mamut Perú SAC



Nota: Comportamiento del indicador TRIFR periodo 2020-2021.

Al realizar la consulta al personal de seguridad, sugirieron el desarrollo de un instrumento informático que facilite la preparación de informes, mediante gráficos estadísticos que contribuyan al análisis de tendencias de los incidentes, así como hacer seguimientos oportunos y compartir dicha información con otras áreas, aumentado su participación y compromiso con el trabajo seguro.

Es por ello que surge en esta investigación los siguientes indicadores: índice de frecuencia-TRIFR (Tasa de frecuencia de lesiones registrables totales) se aplica a los incidentes con potencial alto para convertirse en accidentes, el objetivo es reducir este indicador y se refleja en las horas hombres continuas sin presentar incidentes; índice de Incidencia, se refiere a la cantidad de incidentes laborales por cada mil trabajadores, el objetivo es reducir; índice de participación, se refiere al número de observaciones reportadas por trabajador, su tendencia es aumentar y tiene como objetivo inculcar una cultura de prevención laboral; índice de demanda de seguridad, indica el porcentaje de condiciones subestandar corregidas, su tendencia es aumentar y tiene como objetivo mejorar el entorno de trabajo mediante las correcciones de las condiciones subestandar.

Ante este escenario se plantea el desarrollo del datamart como alternativa de BI (Business Intelligence) en la gestión de incidentes, con la finalidad de contribuir en tomar decisiones basadas en información precisa y actualizada.

Entre los trabajos previos, Bermeo y Campoverde (2020), a través de su investigación “Implementación de Datamart, en Power BI, para el análisis de ventas a clientes, en los Ecomercios Gransol”, desarrollada en la universidad católica de Cuenca, tiene como objetivo aplicar inteligencia de negocios a través de Power BI, a fin de conocer las tendencias de los clientes facilitando la toma de decisiones. La organización busca mejorar su nivel de competencia a través del mejoramiento de la atención y el servicio. El proyecto de investigación utilizó para su desarrollo el modelo pre-experimental con un enfoque cuantitativo y fue desarrollado bajo la metodología Kimball. El tipo de investigación es cuantitativa y aplica un análisis predictivo. Esta investigación concluye con la identificación de un grupo de necesidades que fueron elegidos por el grupo de clientes finales, que son objeto de estudio. Contribuyó a entender el comportamiento de las sucursales para desarrollar estrategias que mejoren la proyección de las ventas. Esta investigación ha servido para conocer la influencia de la inteligencia de negocios en los procesos, permitiendo a las organizaciones tener ventajas competitivas frente a los demás.

Velandia y Llanos (2020), en su tesis titulada “Definición de estrategia de inteligencia de negocios para el fondo de empleados de la personería de Bogotá Feperbo”, desarrollada en la Universidad Católica de Colombia; tiene como objetivo principal establecer una medida basada en BI aplicada al fondo de trabajadores de la organización, la gestión realizada presenta deficiencias debido a la falta de instrumentos adecuados para la realización de un trabajo óptimo. La investigación empleada es de enfoque cuantitativo y la metodología desarrollada es Hefesto. Se concluyó que las medidas no solo abarcan el área tecnológica, también participa la organizativa y la humana; el diagnóstico realizado permitió establecer una medida y una solución basada en BI que contribuya a la optimización de la información. Esta investigación sirvió para entender que la inteligencia de negocios puede contribuir a la mejora de otras áreas de la organización.

Parra (2018), en su tesis “Optimización de procesos soportado en Business Intelligence (bi): caso empresa Hevaran SAS” desarrollada en la universidad católica de Colombia, tiene como objetivo principal, definir la

estrategia de optimización de procesos apoyado en la inteligencia de negocios, debido a la falta de consistencia en los informes generados por la empresa, resaltando problemas de integridad y confiabilidad ocasionando inconformidades en clientes internos y externos. Se empleó una investigación del tipo aplicada, la metodología desarrollada es Kimball. La empresa cuenta con grandes volúmenes de información, pero no están organizadas por lo que es difícil administrarlas, tratarlas y analizarlas. Esta tesis concluye que al no tener la información estandarizada y con una confiabilidad adecuada es necesario la implementación una herramienta basado en BI que apoye a la generación, análisis y tratamiento de datos de la organización, mejorando su ventaja competitiva. Esta investigación contribuyo a entender las ventajas de aplicar Power BI en la inteligencia de negocios, permite comprender los indicadores de medición y el enfoque que tiene en la organización.

Pozo (2016), en su tesis “Diseño de un sistema de información, bajo un enfoque de inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones. Caso: Empresa Diafoot”, desarrollada en la universidad andina Simón Bolívar, Ecuador; tiene como objetivo plantear un sistema de información enfocado a la inteligencia de negocios; debido a lo disperso que se encuentran sus fuentes de datos, haciendo difícil el análisis y la toma de decisiones. Se aplicó el tipo de investigación exploratoria y su enfoque es teórico histórico-lógico para entender los procesos de la toma de decisiones. Esta tesis concluye que el desarrollo del sistema favorece al seguimiento y control de los objetivos organizacionales a través de un almacén de datos centralizado y una herramienta de información adecuado. Esta investigación permitió entender la importancia de tener una base centralizada de información, así como los límites de las herramientas actuales como el Excel, que son usadas por las organizaciones para analizar información.

Vásquez (2016), en su tesis “Herramienta de inteligencia de negocios en minería. Investigación, análisis y estrategia para caso de aplicación en Codelco División Andina”, desarrollada en la Universidad de Chile y realizada en CODELCO Chile División Andina tiene como objetivo principal la mejora económica y operativa de la organización a través de la continuidad operacional de la herramienta de BI y el modelo de trabajo relacionado a ello. La investigación

empleada es del tipo descriptiva debido a la exposición y comparación de casos de éxito en el sector minero. El proyecto concluyo con la influencia positiva de la inteligencia de negocios en la cadena de valor del proceso minero de División Andina, pero debe de ser gestionada y difundido de manera correcta por la organización, a fin de evitar que sea un proyecto que no se implemente. Esta investigación permitió comprender que las herramientas de BI mejoran los procedimientos de las organizaciones, de igual manera es importante actualizar estas herramientas a fin de adaptarse a las necesidades de la organización.

Namay (2021), en su tesis “Inteligencia de negocios para la mejora de la gestión de servicios en Rodesa Automotriz S.A.C”, realizada en la universidad Cesar Vallejo, tiene como objetivo principal mejorar la gestión de servicios mediante una herramienta de inteligencia de negocios. El problema se relaciona con los siguientes aspectos: elevados costos en elaboración de reportes, tiempos prolongados en elaboración de reportes, baja cantidad de reportes de gestión, desarrollo prolongado y a destiempo de indicadores de gestión. El proyecto fue desarrollado bajo la metodología de Kimball; se empleó la investigación aplicada y el diseño experimental. El proyecto concluyó que la inteligencia de negocios permite acortar tiempos y gastos de realización de reportes y mejora el nivel de satisfacción de los usuarios. Esta investigación sirvió para entender la importancia del datamart en las organizaciones y su relación con los usuarios finales.

Santos y Benites (2020) en su investigación titulada “Inteligencia de negocios y su impacto en la gestión universitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Trujillo”, desarrollada en la Universidad Nacional de Trujillo, tiene como objetivo establecer el impacto de la inteligencia de negocios en la gestión universitaria, la investigación se limitó a la facultad de ingeniería por tener el mayor número de escuelas académicas; se consideró un muestreo por conveniencia de 20 docentes. El proyecto empleo un diseño pre-experimental y un enfoque cuantitativo. Se concluyó con el impacto favorable de la inteligencia de negocios en la gestión universitaria, incrementando el puntaje inicial de 71,05 hasta un puntaje final de 125,05 dentro de un total de 180 puntos.

Esta investigación sirvió para evaluar el impacto de la inteligencia de negocios en la organización con el propósito de mejorar su ventaja competitiva.

Arrieta (2020), en su tesis “La inteligencia de negocios y los niveles de venta frente a una crisis en el Startup iVisa.com, San Isidro 2020”, desarrollada en la universidad Cesar Vallejo, su objetivo principal es demostrar la relación entre la inteligencia de negocios y las ventas en un ambiente de riesgo. La situación creada por la pandemia del virus Covid-19 ha afectado a todas las empresas; grandes, medianas y pequeñas empresas. El presente proyecto utilizó la investigación no experimental y del tipo aplicada con una perspectiva cuantitativa. Se concluyó que las variables como la inteligencia de negocios y las ventas tienen un nivel de correlación fuerte; lo que significa que existe una fuerte relación y que influye positivamente en el uso, organización confiabilidad y disposición de la información, mejorando la toma de decisiones. Esta investigación sirvió para reforzar la importancia de las buenas decisiones basadas en la inteligencia de negocios y los diferentes enfoques que se puede aplicar para mejorar la ventaja competitiva de las organizaciones. Siesquen (2019), en su tesis “Solución de inteligencia de negocios para la gestión del gasto, en una entidad financiera de Piura”, desarrollada en la Universidad Nacional de Piura, su objetivo principal es diseñar una herramienta de BI, utilizando Pentaho, para estudiar la gestión de gasto. La empresa tiene grandes volúmenes de información y al no poseer una herramienta o solución de inteligencia de negocios no puede ser analizada por las áreas correspondiente. El tipo de investigación utilizada es aplicada y su diseño es descriptivo. La población y la muestra se delimitaron a los datos de los gastos de la entidad financiera de los años 2014-2016. La tesis concluyó con la mejora de la gestión de gasto de la entidad financiera mediante los detalles brindados en los análisis de los gastos. Esta investigación permitió conocer el valor de la inteligencia de negocios, así como la delimitación de la población para el análisis correspondiente.

Ludeña (2018) , en su tesis “Datamart para la gestión de incidentes en el área de seguridad de la empresa Consele E.I.R.L” desarrollada en la universidad Cesar Vallejo, el objetivo principal es establecer la influencia del datamart en la

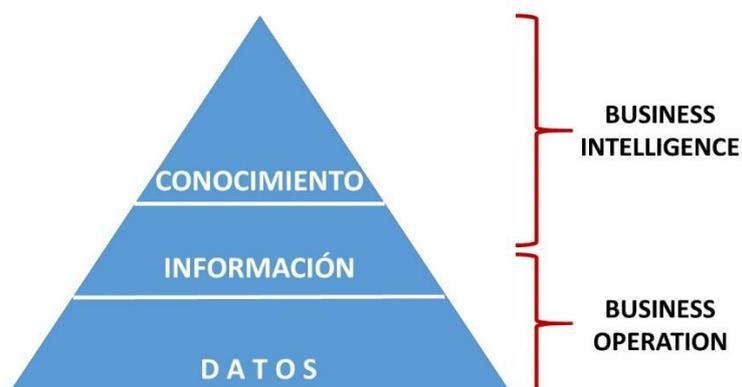
gestión de incidentes de la empresa, debido que el área de seguridad al no tener organizada la información, requiere de una cantidad considerable de tiempo y recursos al momento de elaborar sus informes de indicadores, haciendo difícil el análisis de información y el seguimiento de sus objetivos relacionados al índice de frecuencia y severidad, generando grandes pérdidas por los incidentes que al no ser tratados en el momento indicado se convertían en accidentes. La investigación utilizada es del tipo pre experimental con un enfoque cuantitativo-deductivo. Fue desarrollada bajo la metodología Hefesto. La tesis concluyo que la gestión de incidentes tuvo una influencia favorable con la puesta en marcha de la inteligencia de negocios al disminuir el índice de frecuencia y gravedad en 36.56% y 37.81% de manera respectiva. Esta investigación permitió entender el desarrollo de la inteligencia de negocios con la metodología Hefesto.

Entre las teorías relacionadas con la investigación, tenemos la teoría general de sistemas(TGS) que nos ayuda a comprender y nos acerca de una manera científica a la realidad en que vivimos y con el que estamos en constante interacción. Lo importante son los vínculos y las relaciones que nacen a partir de ellos.(Gutiérrez Gómez, 2013). Asimismo, se relaciona con la teoría de toma de decisiones que es el proceso que consiste en elegir entre varias opciones. Tomar decisiones corresponde a la persona ya sea en su carácter individual o como parte de un grupo dentro de la organización. La forma que se decide es determinante en el éxito o fracaso.(Fonseca Sepúlveda, 2010).La inteligencia de negocios se entiende a los medios administrativos que pueden contar las organizaciones para utilizar de manera óptima todos los datos que tienen de sus clientes, proveedores e incluso de la competencia, con el objetivo de lograr tener ventajas en un mercado competitivo y continuamente activo.(Muñoz Hernández et al., 2016). La inteligencia de negocios es la facultad de convertir la información en nuevo conocimiento, generando soluciones viables a un problema dado. Las organizaciones se enfrentan a diario al problema de realizar seguimiento a sus negocios y adelantarse a la innovación de nuevos negocios o medidas para ser más competitivos.(Sepulveda, 2018).Es una herramienta tecnológica empresarial que brinda grandes ventajas competitivas a diversas organizaciones. La capacidad de las organizaciones para identificar cambios, tomar decisiones e implementar medidas de manera rápida, marca la diferencia

en el crecimiento de las organizaciones.(González Calderón et al., 2017).En la Figura 2, se observa el proceso de transformación de datos, al punto que optimiza la toma de decisiones en las organizaciones.

Figura 2

Pirámide de Transformación de los Datos en Conocimiento



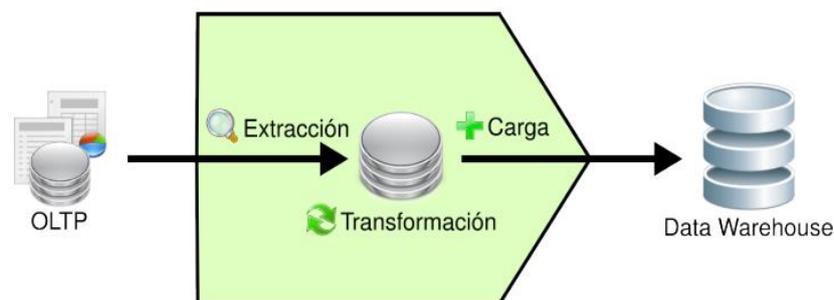
Está constituida por datos, que es la unidad mínima y se relaciona con factores primarios de la información, carecen de trascendencia por si solos. La información se define como el grupo de datos que después de ser procesados tienen un significado y por lo tanto adquieren valor las decisiones. El conocimiento resulta de combinar datos e información con la experiencia de tal manera que favorece a la adaptación de nuevas vivencias e información siendo útil para entender la realidad.(Parra, 2018).

Parte importante en el tratamiento de información es el proceso ETL (Extraer, transformar y cargar) que permite integrar datos a través de la realización de tareas como la extracción, tratamiento, verificación, incorporación, limpieza de datos, carga y actualización. En resumen, abarca todas las tareas desde la toma de datos de los OLTP hasta su carga en el datawarehouse. Comprende la extracción, donde se debe tener en cuenta las necesidades y requerimientos, se examinan las diferentes OLTP y se extrae los datos que se definan como requeridos. Durante la transformación se procesan los datos inconsistentes para convertirlos en datos compatibles y congruentes para después ser cargados al datawarehouse. La razón de este proceso se debe a los diferentes orígenes de información, por lo que es importante estandarizar los datos a fin de lograr la integridad. Finalmente, la carga que está relacionado a

las siguientes tareas: Carga Inicial que es la primera carga de datos. Es la labor que más tiempo requiere debido a la inserción de registros y la actualización o mantenimiento periódico: Se agregan al almacén aquellos datos nuevos que fueron generados después de la última actualización.(Bernabeu, 2010) En la figura 3, se muestra el proceso ETL empleado.

Figura 3

Proceso ETL



El datamart es considerado como la ejecución de un datawarehouse con uso limitado a un área funcional, problemática específica, sector o cuestión. Los datamart están basados de acuerdo a los requerimientos que se necesiten, por lo que pueden tener siguientes arquitecturas: la arquitectura top-down establece primero los Datawarehouse y sobre ellos se desarrolla, construye y cargan los datamart y la arquitectura Bottom-up establece de manera previa el datamart y después se incorpora a un datawarehouse centralizado.

La gestión de incidentes brinda datos sobre las causas de un problema y contribuye a evitar su recurrencia. (Schoeder, 2019).Un incidente de trabajo se puede definir como un evento no programado que sucede mientras el trabajador realiza su labor. Además, contempla el riesgo de daño, enfermedad, fallecimiento o discapacidad motora, que puede ser de forma total o parcial, temporal o decisiva.(Escuela Europea por Excelencia, 2019).Comprende las siguientes fases: Notificación del accidente laboral En esta fase se recolecta y documenta toda la información preliminar. El trabajador afectado tiene una gran participación, debido a los datos que puede facilitar. Incluirá: Ubicación, equipamiento, fecha, hora, tipo de incidente, nivel de gravedad, título, personal comprometido, explicación resumida de lo acontecido, acciones inmediatas e imágenes adjuntas. La Evaluación inicial, con la información ya recaudada se

procede a realizar una evaluación inicial de lo acontecido. Los encargados de la evaluación deben conocer la política de la organización y la legislación local de salud y seguridad, se deberá confirmar: severidad real, clasificación del incidente, registro legal y acciones inmediatas. Esta información determinará si se requiere realizar una investigación. La Investigación es la fase que más tiempo requiere para ser ejecutada en la gestión de incidentes, se necesita recoger datos cualitativos que deben de ser definidos. Dependiendo del nivel del incidente a investigar se puede requerir de un equipo investigador, que tendrán las siguientes tareas: recoger información de la póliza a aplicar, definir secuencia de eventos, recabar información de involucrados, identificar los testigos y sus declaraciones, recopilar evidencia e información de apoyo. El análisis de causa raíz permite identificar la causa raíz contribuye a que el incidente no se repita, además establece acciones correctivas requeridas. La causa raíz generalmente está relacionada a las siguientes interrogantes: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Por qué?, ¿Qué necesita ser corregido? Al culminar la revisión de la información sobre causa raíz se podrá comprender las fallas que materializaron el evento, así como los probables errores latentes. Para corregir estos errores es necesario definir un plan de acciones correctivas. Las acciones correctivas son importantes en los incidentes, especialmente después de una investigación y análisis. Las acciones pueden establecerse en cualquier etapa de la gestión de incidentes, pero las de más valor nacen después del análisis. Cada acción debe realizarse en un plazo específico y se debe llevar un control sobre ello, se debe incluir: prioridad, responsable, categoría, plazo y estado. La evaluación Final dispone si el incidente registrado puede ser cerrado o no. Al analizar el proceso realizado se puede aprobar la conclusión del proceso o realizar medidas adicionales.(Schoeder, 2019).

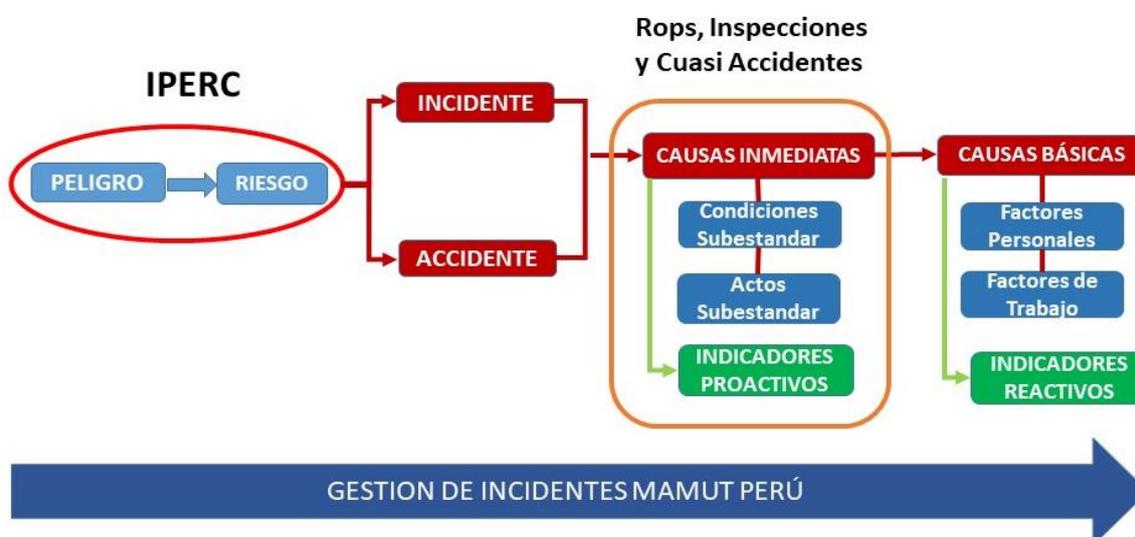
Dentro de la gestión de incidentes encontramos los siguientes tipos de causas que son: inmediatas y están conformadas por: la condición Subestandar que es cualquier circunstancia en el campo de trabajo capaz de originar un incidente y el acto Subestandar que es cualquier hecho o modo incorrecto ejecutada por el colaborador que puede originar un incidente. Las básicas están relacionadas a: los factores Personales que comprende las limitaciones sobre las experiencias, miedos e incertidumbres que tiene el colaborador y los factores

del Trabajo que están relacionados al trabajo, las circunstancias y campo laboral: estructura, procedimientos, turnos, herramientas, materiales, mecanismos de seguridad, sistemas de automatización, ambiente, trato, etc.

Mamut Perú SAC tiene diseñada su gestión de incidentes a partir de ley N° 29783 ley de seguridad y salud en el trabajo(SST), su objetivo es minimizar los riesgos a los cuales se exponen sus colaboradores cada día, y su finalidad es concientizar a los trabajadores sobre los riesgos laborales. En la figura 4, se muestra la gestión de incidentes de Mamut Perú; se resalta como enfoque las causas inmediatas, debido a la cantidad de información y al enfoque preventivo que realiza la empresa y será objeto de estudio en el presente proyecto.

Figura 4

Gestión de Incidentes Mamut Perú SAC



Nota: El diagrama de incidentes fue elaborado por el área de seguridad de la empresa.

Mamut Perú SAC es una empresa comprometida con la seguridad y prueba de ello es su índice de accidentabilidad que es 0. Sin embargo, la empresa enfoca su esfuerzo en la prevención, enfocándose en las causas inmediatas, donde encontramos los actos y las condiciones subestandar. La empresa hace uso de los siguientes instrumentos de seguridad: El Rop que significa Registro de Observación Preventiva, es una observación de las condiciones laborales y la conducta de los trabajadores en el campo laboral. Registra los actos y condiciones subestandar. Todo registro de rop debe de ser

corregido y registrado por el área correspondiente. El reporte del ROP se realiza en un formato impreso que tiene cada trabajador, una vez completado es alcanzado a su jefe inmediato que lo registra en una interfaz diseñada en Excel. La Inspección es un análisis basado en la exploración directa e integral de la organización, que comprende las instalaciones y sus procesos. Pueden comprender los actos y las condiciones subestandar. La inspección tiene el objetivo de fomentar el mejoramiento de las condiciones de trabajo. La empresa ejecuta las siguientes inspecciones: La inspección cruzada que se realizan entre las áreas de la propia empresa. La inspección Inopinada que son inspecciones que realiza el cliente de manera inopinada. El Cuasi Accidente son todos aquellos incidentes con potencial para ser un accidente, en este tipo de incidentes el daño personal es mínimo o nulo, y no hay pérdida de tiempo laboral.

Tenemos como dimensión la gestión de incidente que según Schoeder (2019), otorga datos sobre las causas de un evento y contribuye a evitar que vuelva a suceder. Un incidente de trabajo se puede entender como un evento no programado que acontece mientras el trabajador está realizando su labor. Es de gran importancia analizar la información, para monitorear y prever futuros incidentes que pueden convertirse en accidentes. La falta de organización en la información afecta la realización de informes estadísticos, dificultando el análisis de tendencias, comportamientos y la eficiente toma de decisiones.

La investigación se enfocará en la fase de la evaluación, debido a se obtendrá la información ya procesada por el área correspondiente. Se debe tener en cuenta que la evaluación puede ser: La Evaluación inicial donde los encargados de la evaluación deben conocer la política de la organización y la legislación local de salud y seguridad, se deberá confirmar: severidad real, clasificación del incidente, registro legal y acciones inmediatas. Esta información determinará si se requiere realizar una investigación más exhaustiva.(Schoeder, 2019). En esta evaluación se considera las causas inmediatas que maneja la empresa y lo conforman las condiciones y los actos subestandar. La Evaluación Final dispone si el incidente registrado puede ser cerrado o no. Al analizar el proceso se puede aprobar la conclusión del mismo o realizar medidas

adicionales.(Schoeder, 2019). Comprende los cuasi accidentes, debido a la investigación realizada.

Entre las dimensiones esta la frecuencia y podemos mencionar el índice de frecuencia que indica la cantidad de incidentes ocurridos durante un tiempo determinado(Atencia & Garcia, 2019).De este indicador se deriva el índice TRIFR (Tasa de frecuencia de lesiones registrables totales) que permite observar el comportamiento de los incidentes. Su tendencia es a disminuir. Está relacionada a los cuasi accidentes. Se calcula con la siguiente formula:

$$TRIFR = \frac{N^{\circ} \text{ de Incidentes}}{\text{Horas hombre acumuladas}} * 1000000$$

En la tabla 1, para el indicador TRIFR es importante mencionar el manejo de categorización por rangos, con la finalidad de monitorear el indicador, se manejan los siguientes estados:

Tabla 1

Categoría de Rangos para el Indicador 1

Rango	Categoría	Descripción
Si TRIFR < 20		Índice aceptable, indica bajo nivel de peligro.
Si 20 ≥ TRIFR ≤ 30		Índice observable, requiere realizar control.
Si TRIFR > 30		Índice crítico, se requiere revisión urgente.

Nota: Las categoria se tomaron en cuenta de las metas propuestas por el área.

La Dimensión Incidencia plantea el índice de incidencia como el número de incidentes de trabajo por cada mil trabajadores. El procesamiento puede ser por accidentes mortales o no mortales por separado.(Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social, 2018). La fórmula empleada es:

$$II = \frac{N^{\circ} \text{ de Incidentes}}{N^{\circ} \text{ trabajadores}} * 1000$$

En la tabla 2, para el índice de incidencia es importante establecer el manejo de categorización por rangos en función a su valor, con la finalidad de monitorear el indicador, se manejan los siguientes estados:

Tabla 2*Categoría de Rangos para el Indicador 2*

Rango	Categoría	Descripción
Si $II < 10$		Índice aceptable, indica bajo nivel de peligro.
Si $10 \geq II \leq 20$		Índice observable, requiere realizar control.
Si $II > 20$		Índice crítico, se requiere revisión urgente.

Nota: Las categoría se tomaron en cuenta de las metas propuestas por el área.

La Dimensión Proactivos está relacionada a las causas inmediatas que abarcan los actos y las condiciones subestandar. Se manejarán los siguientes indicadores: Índice de participación (IP), indica el número de observaciones realizadas por trabajador (Compañía minera Miski Mayo, 2018). Su tendencia es a aumentar.

$$IP = \frac{N^{\circ} \text{ de Observaciones}}{N^{\circ} \text{ trabajadores}}$$

En la tabla 3, para el índice de participación es importante definir el manejo de categorización por rangos en función a los reportes por trabajador, con la finalidad de monitorear el indicador, se manejan los siguientes estados:

Tabla 3*Categoría de Rangos para el Indicador 3*

Rango	Categoría	Descripción
Si $II < 1$		Índice deficiente, requiere medidas.
Si $2 \geq II \leq 3$		Índice observable, requiere control.
Si $II > 3$		Índice eficiente.

Nota: Las categoría se tomaron en cuenta de las metas propuestas por el área en un periodo semanal.

Índice Demanda de seguridad (IDS): Indica el porcentaje de condiciones subestandar corregidas. Su tendencia es a aumentar. (Mosquera Martínez, 2013).

$$IDS = \frac{N^{\circ} \text{ de Condiciones Subestandar cerradas}}{N^{\circ} \text{ Condiciones subestandar}} * 100\%$$

En la tabla 4, para el índice de demanda de seguridad es importante establecer el manejo de categorización por rangos en función al levantamiento de condiciones subestandar, se manejan los siguientes estados:

Tabla 4

Categoría de Rangos para el Indicador 4

Rango	Categoría	Descripción
Si IDS < 50%		Índice deficiente, requiere medidas.
Si 50% ≥ IDS ≤ 70%		Índice observable, requiere control.
Si IDS > 75%		Índice eficiente.

Nota: Las categoría se tomaron en cuenta de las metas propuestas por el área en un periodo semanal.

Entre las metodologías de desarrollo podemos mencionar: La Metodología Ralph Kimball, se denomina también modelo dimensional, se establecen modelos de tablas y relaciones basados en consultas realizadas a una base de datos relacional que contienen las medidas de los resultados obtenidos en los procesos del negocio.(Silva Peñafiel et al., 2019).La Metodología Bill Inmon considera la transferencia de datos de los diferentes sistemas OLTP (Procesamiento de transacciones en línea) de una organización a un almacén de datos centralizado para su respectivo análisis el mismo que debe tener las características de un almacén de datos: Sea orientados a temas, la información y los elementos relacionados a un tema en común, deben de poseer tal estructura, que permita que estén unidos en el almacén de datos. Integrado, los datos de todos los sistemas OLTP (Procesamiento de transacciones en línea) de la organización, deben estar contenidos en una misma base de datos, y estos datos deben de sr coherentes. No volátil, una vez guardado un dato, este no se puede modificar ni eliminar, transformándose en un dato de solo lectura y utilizado para posteriores consultas. Variante en el tiempo, se lleva un registro de los cambios de datos aplicados en el tiempo y son mostrados cada vez que se generan los informes, con la finalidad de mostrar

estos cambios. La Metodología Hefesto tiene una sólida base metodológica, producto de una extensa investigación, estudio de metodologías existentes, experiencias en diseño de almacenes de datos, que permitirá la construcción del Datawarehouse de forma fácil, organizada y automático(Bernabeu, 2010).

En la tabla 5, tomando en cuenta la evaluación de Ludeña (2018), se evalúa las diferentes metodologías de desarrollo para esta investigación.

Tabla 5

Evaluación de la Metodología de Desarrollo

	CRITERIOS	KIMBALL	INMON	HEFESTO
1	La metodología que cumple con las fases del ciclo de desarrollo.	5	5	5
2	La metodología que se adecua a los requerimientos del usuario.	4	4	5
3	La metodología que facilita el desarrollo del sistema propuesto.	4	4	5
4	La metodología que describe adecuadamente el flujo de trabajo.	5	4	4
5	La metodología que se adapta a cambios	4	5	4
6	La metodología que es viable en tiempo y recursos.	4	3	5
	TOTAL	26	25	28

Nota: La tabla de evaluación ha sido realizada basada en las investigaciones estudiadas.

En la figura 5, teniendo en cuenta las necesidades del proyecto de investigación y la evaluación correspondiente a la metodología de desarrollo, se hará uso de la metodología Hefesto.

Figura 5

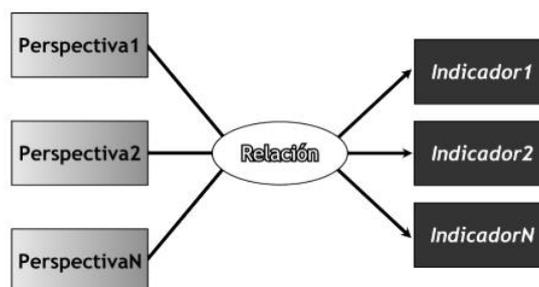
Fases de la Metodología Hefesto



Las fases de la metodología Hefesto son: Análisis de requerimientos busca reconocer las necesidades de los usuarios por medio de interrogantes que expresen los fines de la organización. Comprende: Identificar preguntas, comprende la recaudación de requerimientos de información que es posible llevarlo a cabo mediante diferentes métodos, tales como entrevistas, cuestionarios, etc. Identificar indicadores y perspectivas, después del planteamiento de las interrogantes del negocio se debe averiguar cuáles son los indicadores y las perspectivas. Considerar que los indicadores tienen una valorización numérica que se debe analizar, mientras la perspectiva se refiere a los objetos sobre los cuales se investigara los indicadores. Modelo conceptual, se construye a partir de los indicadores y perspectivas identificados, mediante este tipo se puede entender el significado del proyecto.(Bernabeu, 2010), así como se muestra en la figura 6.

Figura 6

Modelo Conceptual

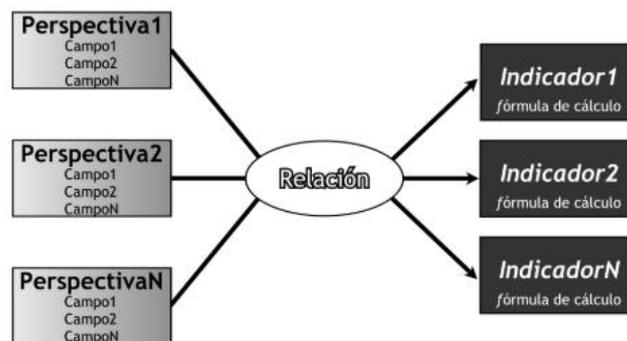


El Análisis de los OLTP comprende: conformar indicadores, define la medición de los indicadores. Establecer correspondencias, la finalidad es analizar los OLTP disponibles y que la información que contenga sea la

requerida, para establecer la correspondencia del modelo conceptual y los datos. Nivel de granularidad, al realizar la correspondencia con los OLTP, se definirán los campos de cada perspectiva, favoreciendo el filtrado de información y el análisis de los indicadores. En la figura 7, se observa el modelo conceptual ampliado, el modelo conceptual se extiende colocando los campos definidos y las fórmulas de medición.

Figura 7

Modelo Conceptual Ampliado



El Modelo lógico del Datawarehouse toma en cuenta el modelo conceptual ya definido. Comprende: Tipo modelo lógico del DW, define el tipo de esquema aplicado para el diseño del almacén de datos. Éstos pueden ser: modelo estrella, modelo constelación o modelo copo de nieve. Tablas de dimensiones, se diseña las tablas dimensionales que conformaran el datawarehouse. Todas las perspectivas establecidas en el modelo conceptual pasaran a ser una dimensión. Una vez revisada las perspectivas con sus campos relacionados, se debe considerar: Designar un nombre de la tabla dimensión, agregar un campo como clave principal y de requerirse claridad en el nombre de los campos estos podrán ser redefinidos. Tablas de Hechos, van a permitir crear los indicadores de medición. Uniones, aplicadas entre las dimensiones y hechos.

La Integración de Datos comprende: La Carga Inicial donde se realiza la población inicial del modelo de datos, lo que requiere de una preparación basada en un conjunto de tareas básicas como: depuración, validez, proceso ETL, etc. El proceso de población comprenderá en primer lugar las dimensiones y después la tabla de hechos. La actualización: Realizada la población total de la DW, se

debe de disponer sus políticas y medidas para la actualización de los datos.(Bernabeu, 2010).

Como software para el procesamiento se hará uso de Power BI, es el nombre colectivo para un conjunto de servicios de software, programas y conectores que operen en grupo y permiten transformar fuentes de datos que no tienen relación, en información congruente, acertada e interesante de manera visual. Power BI puede conectarse con diferentes fuentes, sean archivos Excel, almacén de datos híbridos o soportados en la nube.(Microsoft Power Platform, 2021).Power BI tiene un gran soporte de documentación en su página oficial, cuenta con ejemplos cortos y entendibles para ayudar a los usuarios a la adaptación rápida de la herramienta.

La formulación del problema se divide en dos partes: el problema general donde se plantea cómo influye la inteligencia de negocios en la gestión de incidentes de la empresa Mamut Perú SAC. Como problemas específicos, se han determinado cuatro, el primero Cómo influye la inteligencia de negocios en la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR) de la empresa Mamut Perú SAC; el segundo cómo influye la inteligencia de negocios el índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC; el tercero cómo influye la inteligencia de negocios en el índice de participación de los trabajadores de la empresa Mamut Perú SAC, el cuarto, cómo influye la inteligencia de negocios en el índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC.

Es importante mencionar la justificación del proyecto, que se puede entender como el fundamento o respaldo de una propuesta; en otras palabras, cuáles fueron las razones y necesidades que llevaron al desarrollo del tema por parte de investigador (Baena, 2017).Se conforma de: La Justificación práctica se le considera cuando el desarrollo del proyecto contribuye a la resolución de un problema o plantea estrategias que al ser ejecutadas contribuirán a su solución. Con la propuesta de la inteligencia de negocios se podrá mejorar los indicadores de la gestión de incidentes mediante la elección de decisiones acertadas basadas en información organizada. La Justificación económica, hace referencia a la rentabilidad de la investigación, puede estar orientada a la elaboración de un bien o a incrementar las ganancias de la organización. En el presente

proyecto la reducción de costos a través de la prevención es clave en la empresa, por eso se dispondrá de reportes para un correcto análisis y seguimiento de los incidentes de la empresa a fin de evitar accidentes que desfavorezcan el compromiso con la seguridad. La Justificación metodológica es cuando la investigación realizada recomienda un procedimiento o medida original para producir conocimiento efectivo y confiable (Fernández Bedoya, 2020). El proyecto busca mejorar el tratamiento de la información con la finalidad de entender la situación de la organización y así plantear medidas y soluciones que conlleven a la mejora de la gestión de incidentes.

La formulación de hipótesis está compuesta de dos partes: La hipótesis general plantea que la inteligencia de negocios mejora la gestión de incidentes de la empresa Mamut Perú SAC. Como hipótesis específicas tenemos cuatro: la primera la inteligencia de negocios reduce la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR) de la empresa Mamut Perú SAC. Segundo, la inteligencia de negocios reduce el índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC. Tercero, la inteligencia de negocios aumenta el índice de participación de los trabajadores de la empresa Mamut Perú SAC. Cuarto, la inteligencia de negocios aumenta el índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC.

Los objetivos del proyecto se relacionan con los problemas planteados, así tenemos el objetivo general que es establecer la influencia de la inteligencia de negocios en la gestión de incidentes de la empresa Mamut Perú SAC. como objetivos específicos establecer la influencia de la inteligencia de negocios en la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR) de la empresa Mamut Perú SAC; establecer la influencia de la inteligencia de negocios en el índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC; establecer la influencia de la inteligencia de negocios en el índice de participación de la empresa Mamut Perú SAC; Establecer la influencia de la inteligencia de negocios en el índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC.

II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y Diseño de la Investigación

El proyecto de investigación empleará el modelo hipotético deductivo, para realizar una hipótesis a partir de dos premisas generales buscando una conclusión, que es comprobar la veracidad de la hipótesis planteada; dicha comprobación no solo consolida la teoría que la origina, sino que permitiría proponer soluciones a problemas relacionados con el aspecto teórico y práctico.(Sánchez Flores, 2019).

Según Vargas (2009), generado retorna con el objetivo de ser intervenido, mejorado y transformado la investigación aplicada conforma una relación importante entre ciencia y sociedad. El conocimiento; contribuye a un mayor análisis de lo producido. Se empleará la investigación aplicada porque generará conocimiento práctico que pueda ser aplicado en la empresa y que puede ser útil en otras investigaciones.

El diseño utilizado será experimental, porque identifica el efecto de la variable independiente en la dependiente; de esta manera se busca describir un escenario o situación en particular. Este tipo de diseño es conveniente para comprobar hipótesis de relaciones causales.(Alonso Serrano et al., 2016) .

El tipo de diseño utilizado será pre experimental, para poder estudiar la gestión de incidentes influenciada por la inteligencia de negocios, realizándose un estudio pretest-posttest con un grupo; en donde se realiza un pretest(O_0), después el tratamiento(X) y al final el posttest(O_1). El efecto obtenido es el cambio presentado del pretest al posttest.(Alonso Serrano et al., 2016). Se empleará un enfoque cuantitativo-deductivo, porque a partir de las evaluaciones que se elaboren y examinen en el proyecto se logrará corroborar las hipótesis establecidas. Según Sánchez (2019), se realiza la medición numérica de los hechos a través de la aplicación de técnicas estadísticas. Su propósito principal es analizar los hechos y definir patrones de comportamiento.

2.2. Variables, operacionalización

Teniendo en cuenta la definición conceptual, podemos definir las siguientes variables; la inteligencia de negocios como variable independiente es la capacidad de convertir los datos en nuevo conocimiento, y poder producir soluciones favorables a un problema dado. Muchas organizaciones a diario deben considerar el problema de supervisar estratégicamente y prever el establecimiento de nuevos negocios o medidas para ser más competitivos.(Sepulveda, 2018). La gestión de incidentes como variable dependiente otorga datos sobre las causas de un evento y contribuye a evitar que vuelva a suceder. Un incidente de trabajo se puede entender como un evento no programado que acontece mientras el trabajador está realizando su labor.(Schoeder, 2019). En la tabla 6, se muestra la definición conceptual de las variables.

Considerando la definición operacional, podemos definir las siguientes variables: la inteligencia de negocios como variable independiente es un sistema que facilita la consulta y análisis de los incidentes ocurridos en la organización; optimizando la generación de reportes para sus análisis y la definición de estrategias. La gestión de incidentes como variable dependiente es un procedimiento que abarca todo el incidente, desde su registro hasta su cierre satisfactorio. Permite disponer de información para la preparación de informes que contribuyen al progreso de la gestión. En la tabla 7, se muestra la definición operacional de las variables.

Tabla 6*Definición de variables por dimensión e indicador*

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	DESCRIPCIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE X1= Inteligencia de negocios			Generar nuevo conocimiento para el análisis y buena toma de decisiones.
	Frecuencia	TRIFR	Monitorear índice TRIFR de incidentes con daño personal ocurridos.
VARIABLE DEPENDIENTE Y1=Gestión de incidentes	Incidentes	Índice de Incidencia	Revisar el índice de incidentes con alto potencial de daño personal
	Proactivos	Índice de Participación	Evaluación del número de reportes por trabajador
		Índice de demanda de seguridad	Evaluación del número de levantamientos de condiciones subestandar

Tabla 7

Matriz de operacionalización de la variable gestión de incidentes

VARIABLE	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	FÓRMULA
Y1= Gestión de Incidentes	Tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR)	Incidentes	$TRIFR = \frac{I}{HHA} * 1000000$ <p>TRIFR = Tasa de frecuencia de lesiones registrables totales en el día "x" I = Numero de Incidentes con daño personal. HHA = Horas hombre acumuladas.</p>
	Índice de Incidencia(II)	Incidentes	$II = \frac{I}{T} * 1000$ <p>II = Indice de incidencia en el periodo "x" I = Numero de incidentes personales reales o potenciales. T = Numero de trabajadores .</p>
	Índice de Participación (IP)	ROP	$IP = \frac{O}{T}$ <p>IP = Indice de participación en el periodo "x" O = Numero de observaciones reportadas. T = Numero de trabajadores .</p>
	Índice de demanda de seguridad (IDS)	Porcentaje	$IDS = \frac{OL}{O} * 100\%$ <p>IDS = Indice de demanda de seguridad en el periodo "x" OL = Numero de observaciones levantadas. O = Numero de observaciones .</p>

2.3. Población, muestra y muestreo

La población de estudio abarca el grupo de casos, que permitirá la selección de la muestra y que debe considerar una serie de reglas establecidas.(Arias Gómez et al., 2016).En el presente proyecto la población abarcara los registros (ROP, Inspecciones y cuasi accidentes) realizados durante 21 días (3 Semanas).

La muestra es una parte de la población que es considerada porque permite: ahorrar tiempo, reducir recursos, incrementa el nivel de la investigación y disminuye la heterogeneidad de la misma, en otras palabras, es un grupo representativo de la población.(Arias Gómez et al., 2016).La muestra para este proyecto será equivalente a la población; está conformada por todos los registros (ROP, Inspecciones y cuasi accidentes) realizados durante 21 días (3 Semanas).

El muestreo empleado es intencional o por conveniencia, es un tipo no probabilístico que elige la muestra mediante procedimientos no aleatorios, con el objetivo que las características sean parecidas a la población de estudio. De manera general, puede ser útil cuando se desea analizar una situación en la población o cuando no existe una muestra definida (Arias Gómez et al., 2016).El muestreo aplicado será por conveniencia. Debido a que se incluirán todos los registros en un lapso de tiempo (21 días).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Según Hernandez y Duana (2020), las técnicas e instrumentos de recolección de datos se pueden entender como todos aquellos componentes que respaldan el hecho empírico de la investigación, permite conseguir información de utilidad para dar respuesta a su interrogante de investigación. Se usaron las siguientes técnicas: La entrevista, es el método de recolección de datos más usada durante la investigación. Su objetivo principal es conseguir datos de manera oral sobre eventos, experiencias u pensamientos. En cualquier caso, intervienen como mínimo 2 personas: El entrevistador y el entrevistado.(Folgueiras, 2017). El fichaje, es una técnica que se basa en el uso de fichas para registrar y almacenar información, que es utilizado después para

comparar con otras fuentes de datos y determinar su nivel de aportación a la investigación.(Rizo Maradiaga, 2015).

Entre los instrumentos empleados en el proyecto de investigación tenemos: El cuestionario, es un instrumento que contribuye a recoger datos a través de cuestionarios ya sea oral o escrito. Se basa en el contacto con la muestra representativa de la población. (Solorzano, 2017). La ficha de registro, son instrumentos que favorecen el registro, reconocimiento y el almacenamiento de información.(Robledo Mérida, 2010); la investigación se apoyará en el uso de fichas de registros como se muestra en la tabla 8. Se realizó un análisis de los orígenes de datos, lo que permitió recolectar información para los indicadores definidos previamente considerando el pretest y postest del proyecto.

Tabla 8

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Indicador	Técnica	Instrumento	Fuente	Informante
TRIFR(Tasa de frecuencia de lesiones registrables totales)	Fichaje	Ficha de Registro	Gestión de incidentes	Seguridad
Índice de incidencia	Fichaje	Ficha de Registro	Gestión de incidentes	Seguridad
Índice de participación	Fichaje	Ficha de Registro	Gestión de incidentes	Seguridad
Índice de demanda de seguridad	Fichaje	Ficha de Registro	Gestión de incidentes	Seguridad

La validez se relaciona con el nivel que un instrumento evalúa objetivamente la variable que pretende medir, siendo un objetivo que debe alcanzar todo instrumento de medición que sea aplicado. La validez se clasifica en: Validez de contenido, se relaciona con el nivel de control de un instrumento sobre el contenido que mide, la medición representa el contenido o variable de estudio. Es importante mencionar que el dominio de contenido está determinado por las teorías y antecedentes. Validez de criterio, se presenta cuando se relaciona los resultados obtenidos con alguna perspectiva diferente que busca evaluar lo mismo. Por lo que la validez será mayor cuando exista una fuerte relación entre los resultados del instrumento y los criterios. Se incluye la validez concurrente y la validez predictiva. Validez de constructo, desde la perspectiva

científica es la más importante, expresa la forma de representación y cálculo de un concepto teórico, comprende lo calculado y la forma como se realiza. (Hernández Sampiere, 2014).

La confiabilidad es el nivel de uso continuo del instrumento para lograr obtener resultados iguales o similares.(Hernández Sampiere, 2014).En la tabla 9, se expone 5 niveles relacionados a los resultados obtenidos para determinar el valor de contraste(sig.).

Tabla 9

Nivel de Confiabilidad

Escala	Nivel
$0.00 \leq \text{sig.} < 0.20$	Muy bajo
$0.20 \leq \text{sig.} < 0.40$	Bajo
$0.40 \leq \text{sig.} < 0.60$	Regular
$0.60 \leq \text{sig.} < 0.80$	Aceptable
$0.80 \leq \text{sig.} < 1.00$	Elevado

Nota: La tabla del nivel de confiabilidad muestra la escala por nivel.

En la tabla 10, el dato calculado en el SPSS para el indicador TRIFR, muestra que el valor de correlación de Pearson es de 1,000, por lo que determina que el instrumento tiene un nivel elevado de confianza.

Tabla 10

Correlación de Pearson – Indicador 1

		TRIFR 1	TRIFR 2
TRIFR 1	Correlación de Pearson	1	1,000**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	21	21
TRIFR 2	Correlación de Pearson	1,000**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	21	21

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Los datos se obtuvieron del software IBM SPSS statistic.

En la tabla 11, el dato calculado en el SPSS para el Índice de Incidencia, al no tener una distribución normal, se muestra que el valor de correlación de Spearman que es de 0,705, por lo que queda determinado que el instrumento tiene un nivel aceptable de confianza.

Tabla 11*Correlación de Spearman – Indicador 2*

		II 1	II 2
II 1	Correlación de Spearman	1,000	,705**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	21	21
II 2	Correlación de Pearson	,705**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	21	21

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 12, el dato calculado en el SPSS para el Índice de participación muestra que el valor de correlación de Pearson es de 0,802, por lo que queda determinado que el instrumento tiene un nivel elevado de confianza.

Tabla 12*Correlación de Pearson – Indicador 3*

		IP 1	IP 2
IP 1	Correlación de Pearson	1	,802**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	21	21
IP 2	Correlación de Pearson	,802**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	21	21

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se observa en la tabla 13, el dato calculado en el SPSS para el Índice de demanda de seguridad, muestra que el valor de correlación de Pearson es de 0,836, por lo que queda determinado que el instrumento tiene un nivel elevado de confianza.

Tabla 13*Correlación de Pearson – Indicador 4*

		IDS 1	IDS 2
IDS 1	Correlación de Pearson	1	,836**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	21	21
IDS 2	Correlación de Pearson	,836**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	21	21

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

2.5. Método de Análisis de Datos

Este proyecto de investigación es del tipo cuantitativo, y hace uso del pretest y postest para corroborar la validez de las hipótesis propuestas. Considerando los datos recopilados en el trabajo de investigación (Ficha de registros) se realizarán las pruebas de normalidad mediante Shapiro-Wilk, puesto que la muestra es menor que 50.

Considerando la prueba de normalidad de los indicadores de estudios, tenemos:

La Hipótesis específica 1 (HE_1): La inteligencia de negocios reduce la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR) de la empresa Mamut Perú SAC. donde se manejan las variables: TRIFRa (Indicador TRIFR antes de implementar la inteligencia de negocios) y TRIFRd (Indicador TRIFR después de implementar la inteligencia de negocios), de la cual se generan las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula (H_{01}): La inteligencia de negocios no reduce la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR) de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$H_{01}: TRIFRa \geq TRIFRd$$

Hipótesis Alternativa (HA_1): La inteligencia de negocios reduce la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR) de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$HA_1: TRIFRa < TRIFRd$$

La Hipótesis específica 2 (HE_2): La inteligencia de negocios reduce el índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC. donde se manejan las variables: Ila (Índice de incidencia antes de utilizar la inteligencia de negocios) y Ild (Índice de incidencia después de utilizar la inteligencia de negocios), de la cual se generan las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula (H_{02}): La inteligencia de negocios no reduce el índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$H_{02}: Ila \geq Ild$$

Hipótesis Alternativa(HA₂): La inteligencia de negocios reduce el índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$HA_2: I_{1a} < I_{1d}$$

La Hipótesis específica 3(HE₃): La inteligencia de negocios aumenta el índice de participación de los trabajadores de la empresa Mamut Perú SAC. donde se manejan las variables: IPa (Índice de participación antes de utilizar la inteligencia de negocios) y IPd (Índice de participación después de utilizar la inteligencia de negocios) De la cual se generan las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula(H₀₃): La inteligencia de negocios no aumenta el índice de participación de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$H_{03}: I_{1a} \geq I_{1d}$$

Hipótesis Alternativa(HA₃): La inteligencia de negocios aumenta el índice de participación de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$HA_3: I_{1a} < I_{1d}$$

La Hipótesis específica 4(HE₄): La inteligencia de negocios aumenta el índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC. donde se manejan las variables: IDSa (Índice de demanda de seguridad antes de utilizar la inteligencia de negocios) y IDSd (Índice de demanda de seguridad después de utilizar la inteligencia de negocios), de la cual se generan las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula(H₀₄): La inteligencia de negocios no aumenta el índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$H_{04}: IDS_a \geq IDS_d$$

Hipótesis Alternativa(HA₄): La inteligencia de negocios aumenta el índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$HA_4: IDS_a < IDS_d$$

El nivel de significancia empleado fue $\alpha=5\%$ (Error), equivalente a 0.05, ello contribuyo para realizar la comparación y se pueda tomar la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis. Por lo tanto, su nivel de confiabilidad es del 95%.

En la figura 8, se muestra la fórmula para el cálculo de la prueba T o T de student. En la figura 9, se muestra la distribución T de student conformada por la región de aceptación y la región de rechazo para el contraste de la hipótesis.

Figura 8

Formula de la prueba T

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Donde:

S_1^2 =Varianza conjunto de datos pretest

S_2^2 = Varianza conjunto de datos postest

X_1 =Media muestral Pre-test

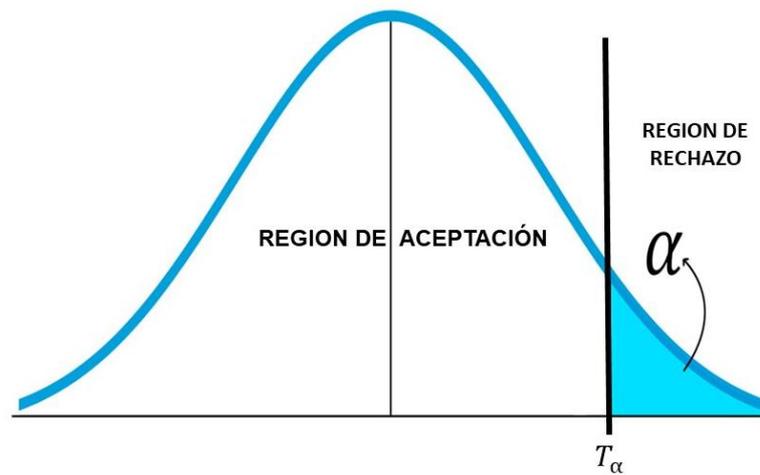
X_2 =Media muestral Post-test

N_1 =Numero de muestra pretest

N_2 =Numero de muestra postest

Figura 9

Distribución T de student



2.6. Aspectos éticos

Los datos entregados por la empresa Mamut Perú SAC han recibido la protección adecuada, manteniéndose de manera íntegra de los procedimientos realizados para los resultados obtenidos. Se siguieron los lineamientos definidos por la universidad Cesar Vallejo, siguiendo las políticas y reglamentos de investigación.

III. Resultados

3.1. Análisis descriptivo

En la investigación se utilizó la inteligencia de negocios para los indicadores de la gestión de incidentes que han sido definidos; por eso se aplicó un Pre-test para observar el comportamiento inicial del indicador; luego, una vez implementado el datamart se observó el comportamiento del indicador.

Para el Indicador TRIFR, en la tabla 14 se exponen las medidas descriptivas en las etapas de implementación de la inteligencia de negocios.

Tabla 14

Medidas descriptivas del indicador TRIFR

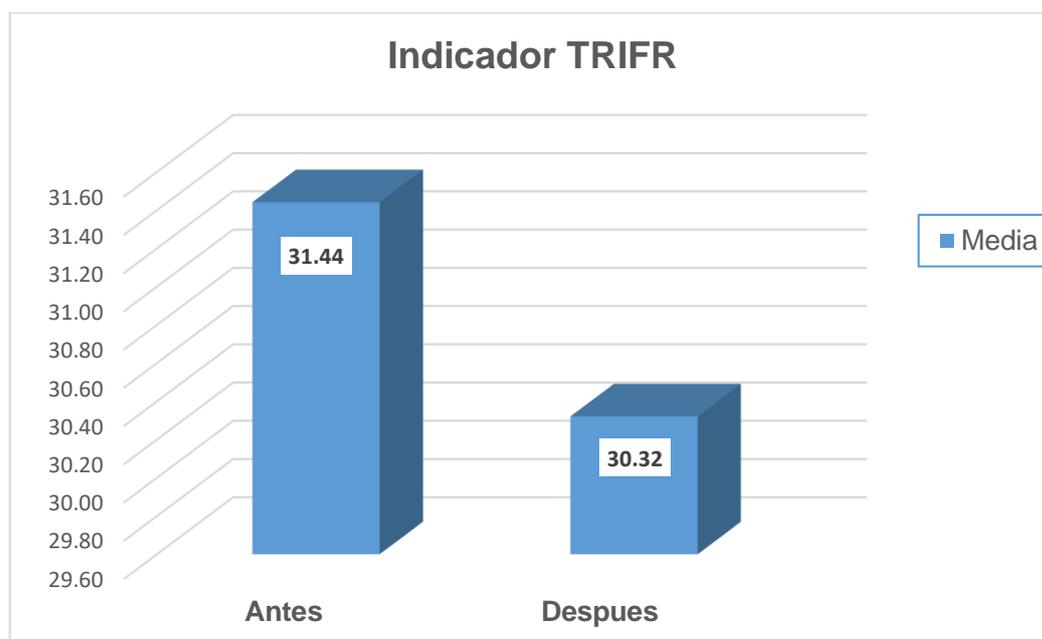
	N	Mín.	Máx.	Media	Desv. Estándar
TRIFR - Antes	21	30.89	32.00	31.4414	0.34338
TRIFR - Después	21	29.81	30.84	30.3210	0.32058

Nota: Las medidas descriptivas fueron realizadas con el software IBM SPSS statistic.

En el pretest de la muestra se consiguió una media con un valor de 31.44, y en el posttest el valor fue de 30.32(Ver figura 10); se demuestra un cambio entre el antes y después de la implementación de la inteligencia de negocios. Además, se puede agregar que el índice TRIFR con la implementación del datamart propuesto se redujo en un 3.56%.

Figura 10

Comportamiento del Indicador TRIFR



Nota: La figura muestra los valores promedios alcanzados en el pretest y postest.

Para el índice de incidencia, en la tabla 15 se exponen las medidas descriptivas en las etapas de implementación de la inteligencia de negocios.

Tabla 15

Medidas descriptivas del índice de incidencia

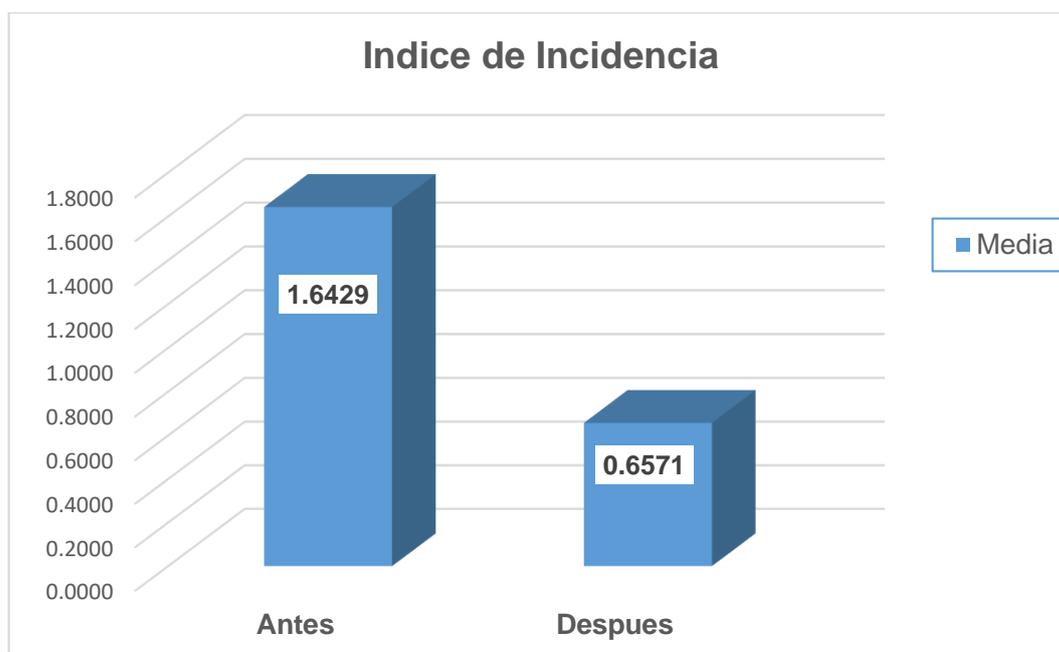
	N	Mín.	Máx.	Media	Desv. Estándar
Índice de Incidencia - Antes	21	0.00	13.80	1.6429	3.71881
Índice de Incidencia - Después	21	0.00	6.90	0.6571	2.07547

Nota: Las medidas descriptivas fueron realizadas con el software IBM SPSS statistic.

En el pretest de la muestra se consiguió una media con un valor de 1.64, y en el postest el valor fue de 0.66(Ver figura 11); esto demuestra un cambio entre el antes y después de la implementación de la inteligencia de negocios. Además, se puede agregar que el índice de incidencia con la implementación del datamart propuesto se redujo en un 40%.

Figura 11

Comportamiento del Índice de incidencia



Nota: La figura muestra los valores promedios alcanzados en el pretest y postest.

Para el índice de participación, en la tabla 16 se exponen las medidas descriptivas en las etapas de implementación de la inteligencia de negocios.

Tabla 16

Medidas descriptivas del Índice de participación

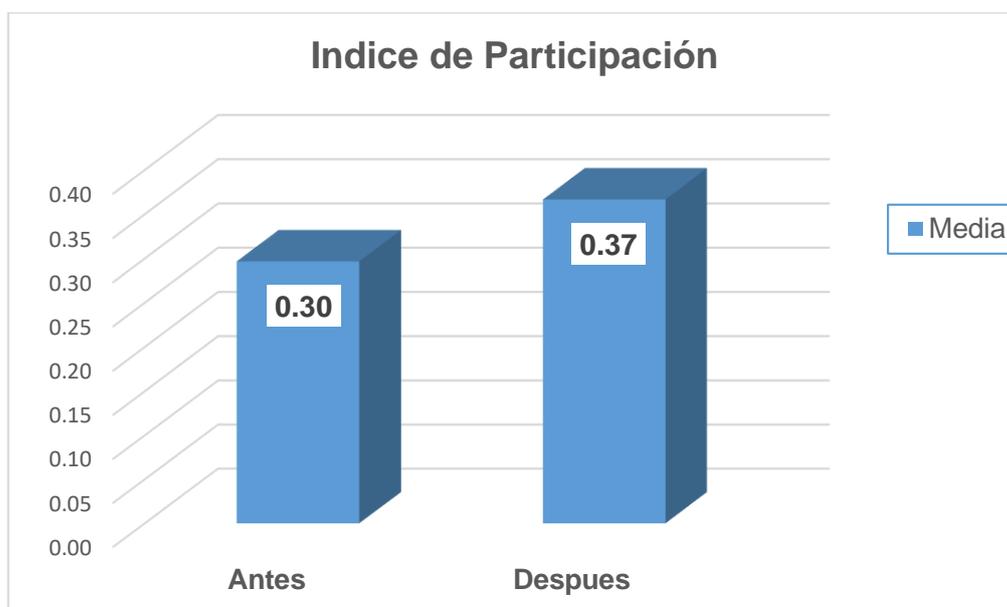
	N	Mín.	Máy.	Media	Desv. Estándar
Índice de Participación - Antes	21	0.07	0.65	0.2967	0.15275
Índice de Participación - Después	21	0.08	0.79	0.3667	0.17281

Nota: Las medidas descriptivas fueron realizadas con el software IBM SPSS statistic.

En el pretest de la muestra se consiguió una media con un valor de 0.30, y en el postest el valor fue de 0.37(Ver figura 12); esto demuestra un cambio entre el antes y después de la implementación de la inteligencia de negocios. Además, se puede agregar que el índice de participación con la implementación del datamart propuesto aumento en un 23.60%.

Figura 12

Comportamiento del Índice de participación



Nota: La figura muestra los valores promedios alcanzados en el pretest y postest.

Para el índice de demanda de seguridad, en la tabla 17 se exponen las medidas descriptivas en las etapas de implementación de la inteligencia de negocios.

Tabla 17

Medidas descriptivas del índice de demanda de seguridad

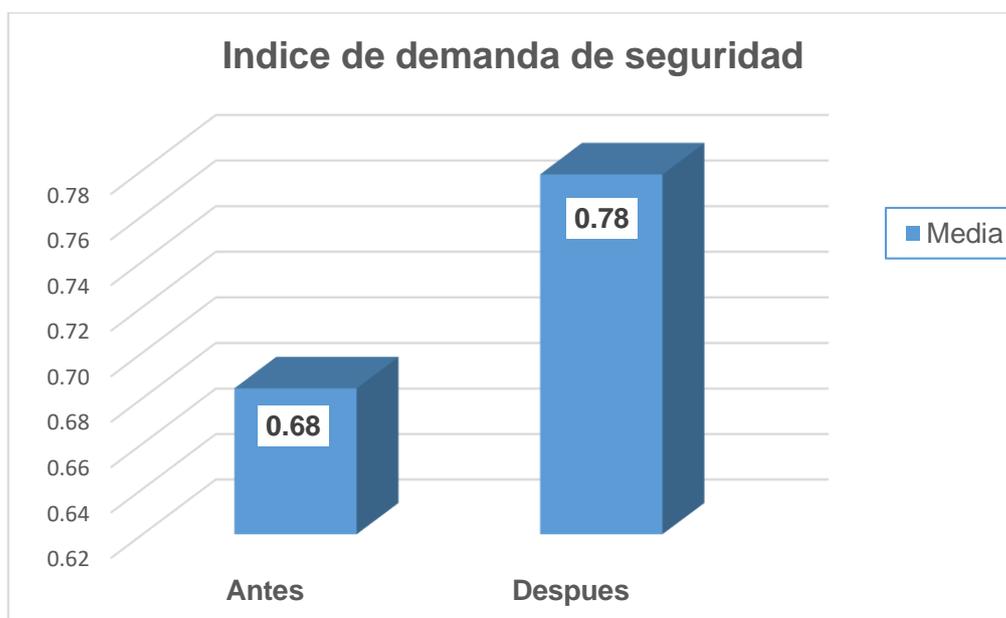
	N	Mín.	Máx.	Media	Desv. Estándar
Índice de demanda de Seguridad Antes	21	0.31	1.00	0.6843	0.17357
Índice de demanda de Seguridad Después	21	0.50	1.00	0.7781	0.15974

Nota: Las medidas descriptivas fueron realizadas con el software IBM SPSS statistic.

En el pretest de la muestra se obtuvo una media con un valor de 0.68, mientras que en el postest el valor fue de 0.78(Ver figura 13); esto demuestra un cambio entre el antes y después de la implementación del datamart. Además, se puede agregar que el índice de demanda de seguridad con la implementación de la inteligencia de negocios propuesto aumento en 14,71%.

Figura 13

Comportamiento del Índice de Demanda de Seguridad



Nota: La figura muestra los valores promedios alcanzados en el pretest y postest.

3.2. Análisis inferencial

Se realizó la prueba de normalidad a los indicadores TRIFR, índice de incidencia, índice de participación e índice de demanda de seguridad mediante el método de Shapiro-Wilk porque la muestra está compuesta por 21 días y según lo que indica la teoría, este método es utilizable si la muestra es menor que 50. Las pruebas se realizaron con el Software IBM SPSS, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Sig. < 0.05 tiene una distribución no normal
- Sig. \geq 0.05 tiene una distribución normal.

En la tabla 18, el índice TRIFR muestra los valores de la prueba de normalidad en el pretest y postest de la implementación de la inteligencia de negocios.

Tabla 18

Prueba de Normalidad del Índice TRIFR

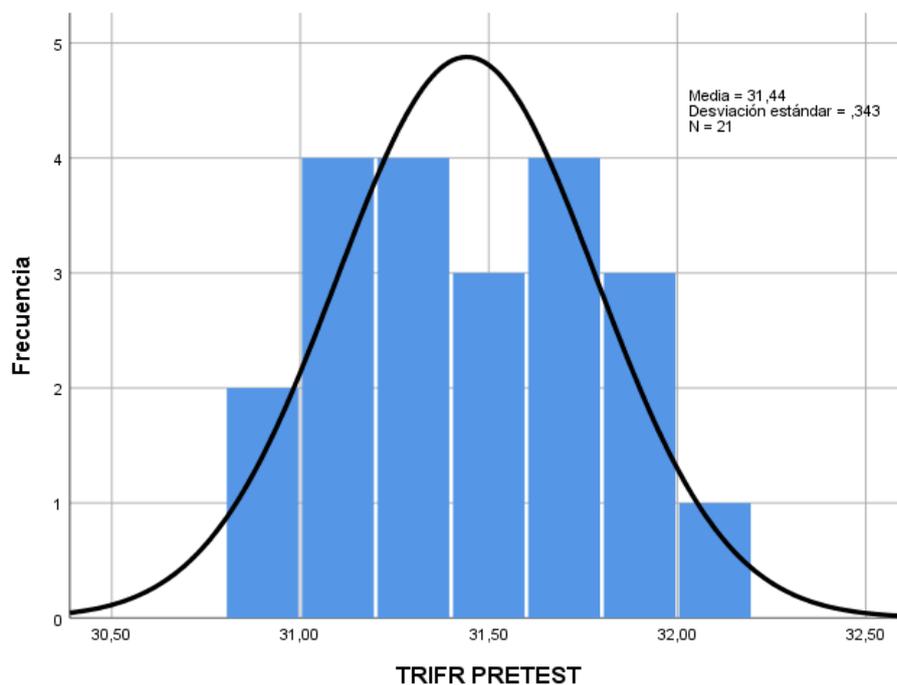
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
TRIFR - Pretest	,960	21	,518
TRIFR - Postest	,959	21	,498

Nota: La prueba de normalidad se realizó con el software IBM SPSS statistic.

Según los valores mostrados en la tabla 18, los valores de significancia(Sig.) tanto del pretest y postest son mayores al valor del error asumido que es de 0.05. Se plantea que el índice TRIFR se distribuye normalmente. En las figuras 14 y 15 se grafica su distribución.

Figura 14

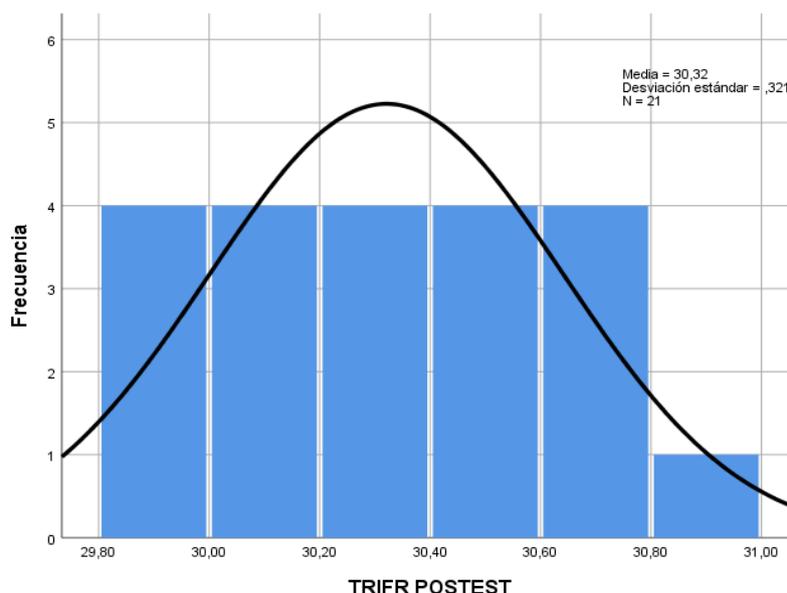
Prueba de Normalidad índice TRIFR -Pretest



Nota: El grafico fue procesado y obtenido del software IBM SPSS statistic.

Figura 15

Prueba de normalidad de índice TRIFR -Postest



Nota: El grafico fue procesado y obtenido del software IBM SPSS statistic.

El **índice de incidencia** en la tabla 19, muestra el resultado de la prueba de normalidad en el pretest y postest de la implementación de la inteligencia de negocios.

Tabla 19

Prueba de Normalidad del Índice de incidencia

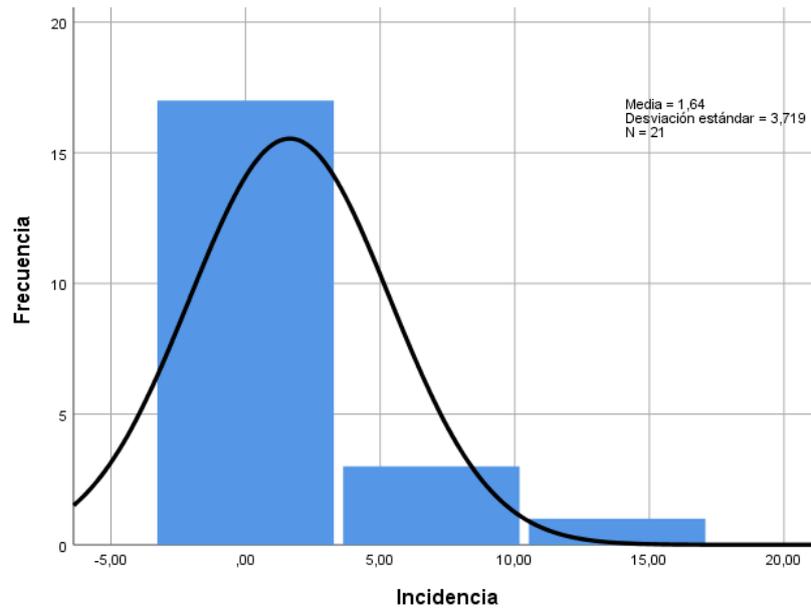
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Índice de Incidencia - Pretest	,508	21	,000
Índice de Incidencia - Postest	,341	21	,000

Nota: La prueba de normalidad se realizó con el software IBM SPSS statistic.

Según los valores mostrados en la tabla 19, los valores de significancia(Sig.) tanto del pretest y postest son menores al valor del error asumido que es de 0.05. Se plantea que el índice de incidencia no se distribuye normalmente. En las figuras 16 y 17 se grafica su distribución.

Figura 16

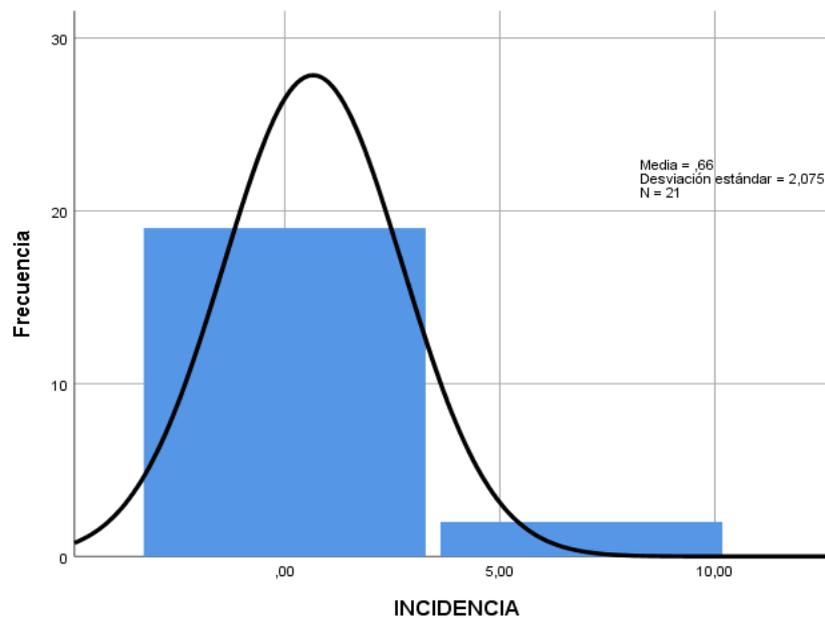
Prueba de normalidad índice de incidencia-Pretest



Nota: El grafico fue procesado y obtenido del software IBM SPSS statistic.

Figura 17

Prueba de normalidad índice de incidencia-Postest



Nota: El grafico fue procesado y obtenido del software IBM SPSS statistic.

El **índice de incidencia** en la tabla 20, muestra el resultado de la prueba de normalidad en el pretest y postest de la implementación de la inteligencia de negocios.

Tabla 20

Prueba de Normalidad del Índice de participación

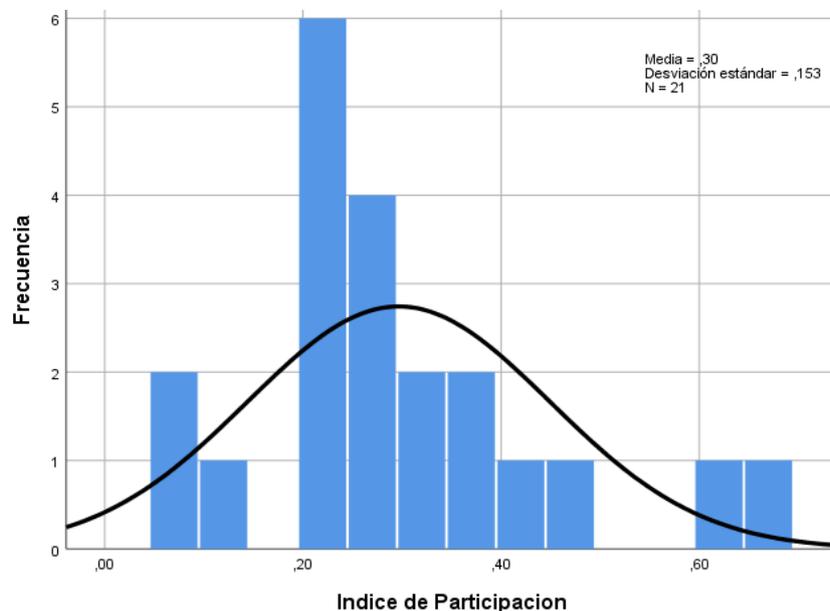
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Índice de participación - Pretest	,926	21	,116
Índice de participación - Postest	,929	21	,130

Nota: La prueba de normalidad se realizó con el software IBM SPSS statistic.

Según los valores mostrados en la tabla 20, los valores de significancia(Sig.) tanto del pretest y postest son mayores al valor del error asumido que es de 0.05. Se plantea que el índice de participación se distribuye normalmente. En las figuras 18 y 19 se grafica su distribución.

Figura 18

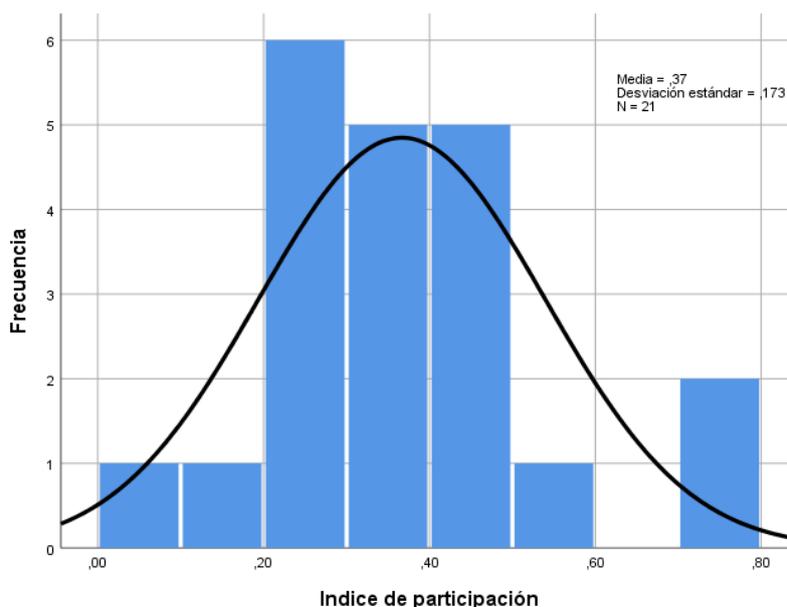
Prueba de normalidad índice de participación-Pretest



Nota: El grafico fue procesado y obtenido del software IBM SPSS statistic.

Figura 19

Prueba de normalidad índice de participación-Postest



Nota: El grafico fue procesado y obtenido del software IBM SPSS statistic.

El índice de demanda de seguridad en la tabla 21, muestra el resultado de la prueba de normalidad en el pretest y postest de la implementación de la inteligencia de negocios.

Tabla 21

Prueba de Normalidad del Índice de demanda de seguridad

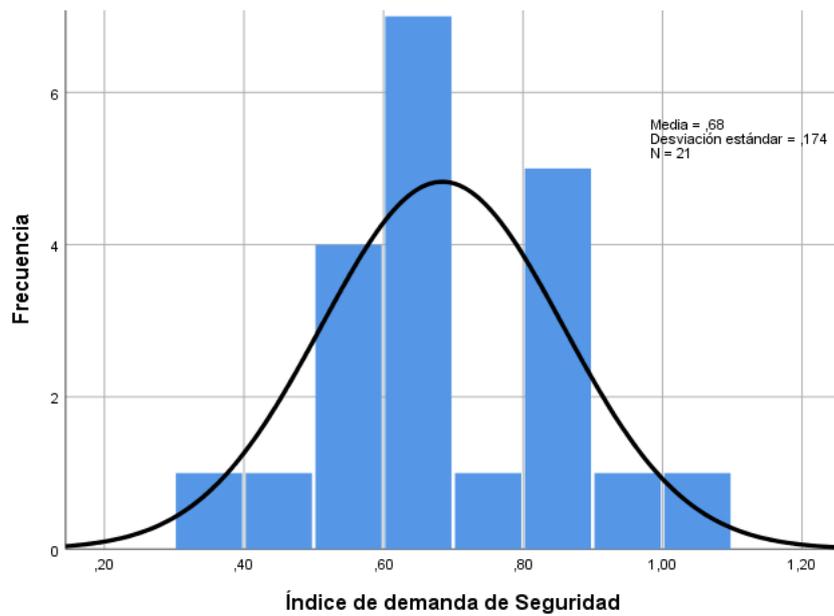
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Índice de demanda de seguridad - Pretest	,926	21	,116
Índice de demanda de seguridad - Postest	,929	21	,130

Nota: La prueba de normalidad se realizó con el software IBM SPSS statistic.

Según los valores mostrados en la tabla 21, los valores de significancia(Sig.) tanto del pretest y postest son mayores al valor del error asumido que es de 0.05. Se plantea que el índice de demanda de seguridad se distribuye normalmente. En las figuras 20 y 21 se grafica su distribución.

Figura 20

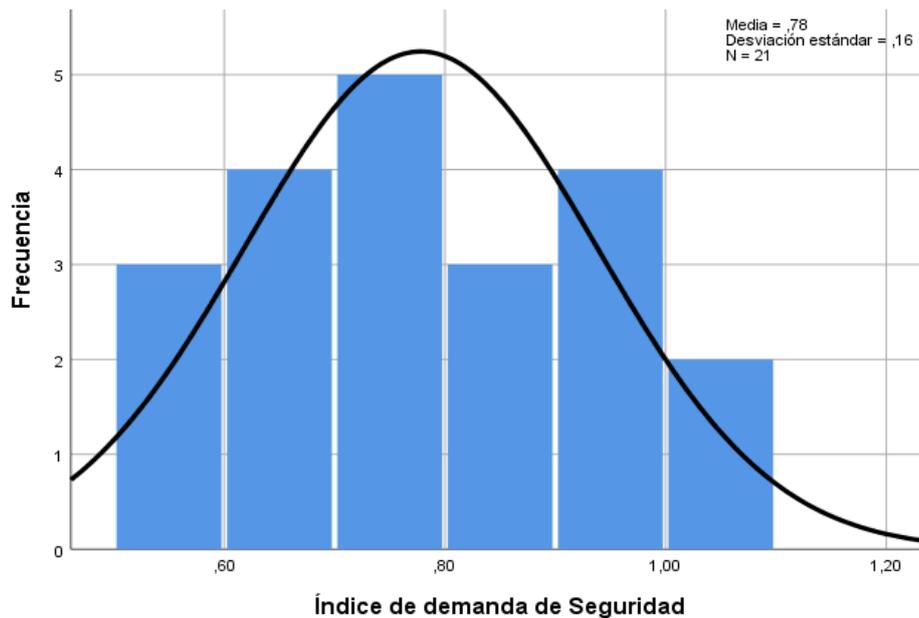
Prueba de normalidad índice de demanda de seguridad-Pretest



Nota: El grafico fue procesado y obtenido del software IBM SPSS statistic.

Figura 21

Prueba de normalidad índice de demanda de seguridad-Postest



Nota: El grafico fue procesado y obtenido del software IBM SPSS statistic.

3.3. Prueba de Hipótesis

La **Hipótesis específica 1(HE₁)**: La inteligencia de negocios reduce la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR) de la empresa Mamut Perú SAC. donde se manejan las variables: TRIFRa (Indicador TRIFR antes de implementar la inteligencia de negocios) y TRIFRd (Indicador TRIFR después de implementar la inteligencia de negocios), de la cual se generan las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula(H₀): La inteligencia de negocios no reduce la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR) de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$H_0: TRIFRa \geq TRIFRd$$

Hipótesis Alternativa(HA₁): La inteligencia de negocios reduce la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR) de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$HA_1: TRIFRa < TRIFRd$$

En la tabla 22, observamos el resultado del contraste de la hipótesis a través de la prueba T de student; el valor de T=222,040 es mayor $\alpha=1.7247$ hallándose T en la región de rechazo de la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Se puede confirmar que hay reducción del índice TRIFR después de la implementación de la inteligencia de negocios en la empresa Mamut Perú SAC. En la figura 22 se observa la región de aceptación y rechazo para el indicador TRIFR.

Tabla 22

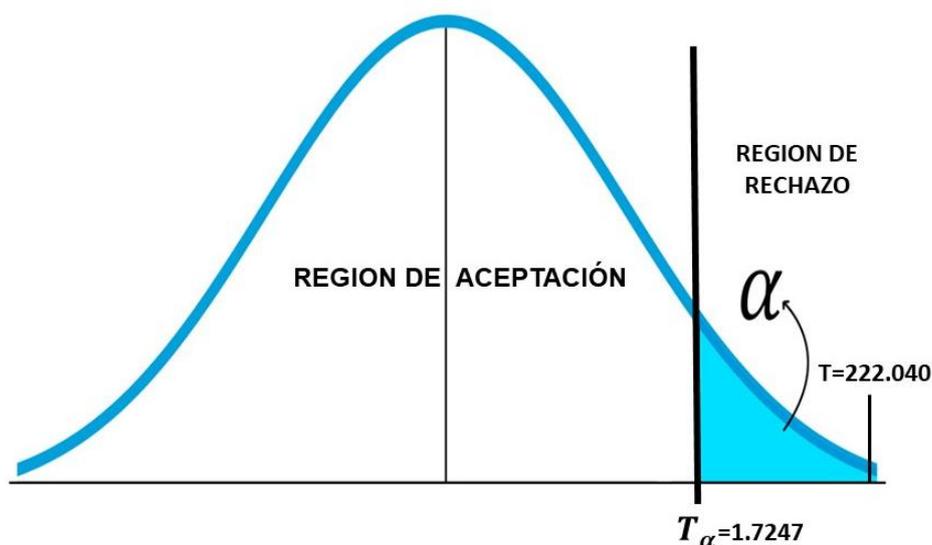
Prueba de muestra TRIFR

	Media	Desv. Desviación	t	gl	Sig.(bilateral)
TRIFR - Antes	1,12048	,02312	222,040	20	,000
TRIFR - Después					

Nota: La prueba de hipótesis se realizó con el software IBM SPSS statistic.

Figura 22

Región de aceptación y rechazo de indicador 1



La **Hipótesis específica 2(HE₂)**: La inteligencia de negocios reduce el índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC. donde se manejan las variables: Ila (Índice de incidencia antes de utilizar la inteligencia de negocios) y Ild (Índice de incidencia después de utilizar la inteligencia de negocios), de la cual se generan las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula(H₀₂): La inteligencia de negocios no reduce el índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$H_{0_2}: Ila \geq Ild$$

Hipótesis Alternativa(HA₂): La inteligencia de negocios reduce el índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$H_{A_2}: Ila < Ild$$

En la tabla 23 observamos el resultado del contraste de la hipótesis a través de la prueba de muestras relacionadas de Wilcoxon; donde el valor de Sig. es menor que 0.05 rechazando la hipótesis nula. Se puede confirmar que hay reducción del índice de incidencia después de la implementación de la inteligencia de negocios en la empresa Mamut Perú SAC. En la figura 23, se puede observar la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Tabla 23

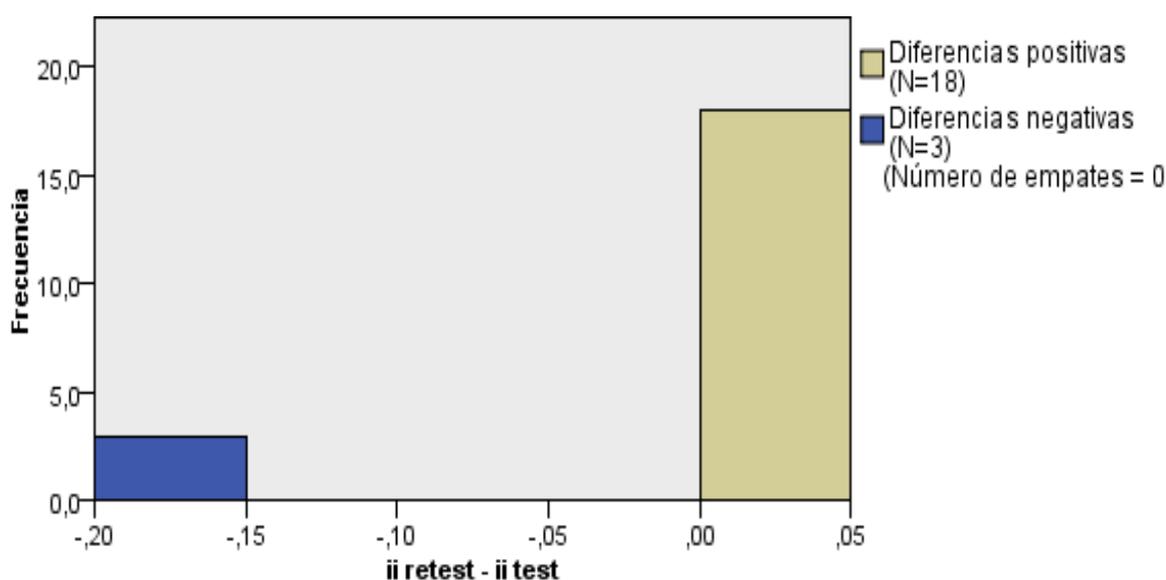
Prueba no paramétrica para Índice de Incidencia

HIPÓTESIS NULA	PRUEBA	SIG.	DECISIÓN
LA MEDIANA DE LAS DIFERENCIAS ENTRE II ANTES E II DESPUES ES IGUAL A 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	0,039	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.			

Nota: La prueba de hipótesis se realizó con el software IBM SPSS statistic.

Figura 23

Prueba de Wilcoxon para indicador 2



Nota: Los datos del gráfico se obtuvieron de la prueba de Wilcoxon.

La **Hipótesis específica 3(HE₃)**: La inteligencia de negocios aumenta el índice de participación de los trabajadores de la empresa Mamut Perú SAC. donde se manejan las variables: IPa (Índice de participación antes de utilizar la inteligencia de negocios) y IPd (Índice de participación después de utilizar la inteligencia de negocios) De la cual se generan las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula(H₀₃): La inteligencia de negocios no aumenta el índice de participación de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$H_{03}: IPa \geq IPd$$

Hipótesis Alternativa(HA₃): La inteligencia de negocios aumenta el índice de participación de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$HA_3: I_{1a} < I_{1d}$$

En la tabla 24 observamos el resultado del contraste de la hipótesis a través de la prueba T de student, el valor de $T=3,075$ es mayor que $t_{\alpha}=1,7247$ hallándose en la región de rechazo de la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Se puede confirmar que hay un aumento del índice de participación después de la implementación de la inteligencia de negocios en la empresa Mamut Perú SAC. En la figura 24, se puede observar la región de aceptación y rechazo para el índice de participación.

Tabla 24

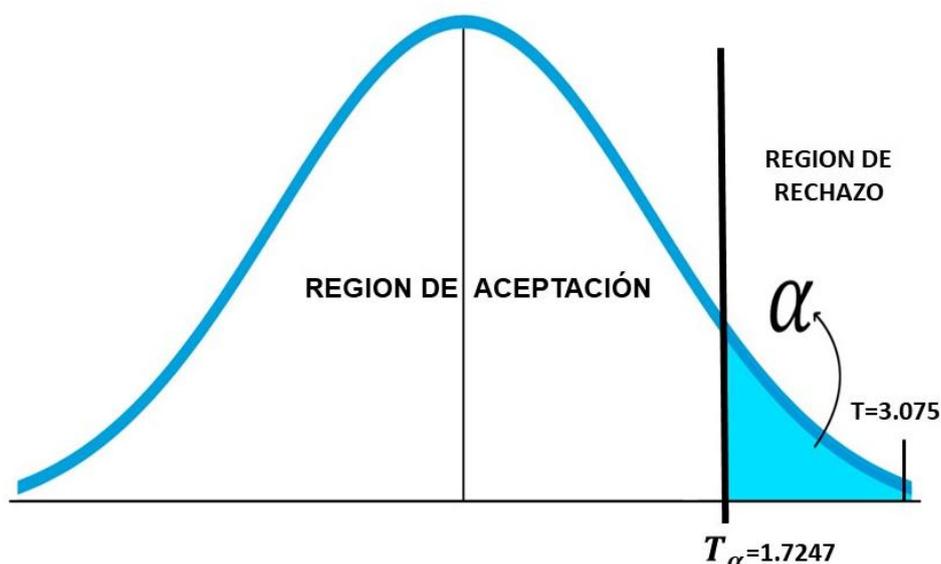
Prueba de muestra Índice de participación

	Media	Desv. Desviación	t	gl	Sig.(bilateral)
Índice de participación Antes	0,07000	0,10431	3,075	20	0,006
Índice de participación Después					

Nota: La prueba de hipótesis se realizó con el software IBM SPSS statistic.

Figura 24

Región de aceptación y rechazo de indicador 3



La **Hipótesis específica 4(HE₄)**: La inteligencia de negocios aumenta el índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC. donde se manejan las variables: IDSa (Índice de demanda de seguridad antes de utilizar la inteligencia de negocios) y IDSd (Índice de demanda de seguridad después de utilizar la inteligencia de negocios), de la cual se generan las siguientes hipótesis:

Hipótesis Nula(H₀₄): La inteligencia de negocios no aumenta el índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$H_{04}: IDSa \geq IDSd$$

Hipótesis Alternativa(HA₄): La inteligencia de negocios aumenta el índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC. donde:

$$H_{A4}: IDSa < IDSd$$

En la tabla 25 observamos el resultado del contraste de la hipótesis a través de la prueba T de student; el valor de $T=4,461$ es mayor que $\alpha=1,7247$ hallándose en la región de rechazo de la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Se puede confirmar que hay un aumento del índice de demanda de seguridad después de la implementación de la inteligencia de negocios en la empresa Mamut Perú SAC. En la figura 25, se puede observar la región de aceptación y rechazo para el índice de demanda de seguridad.

Tabla 25

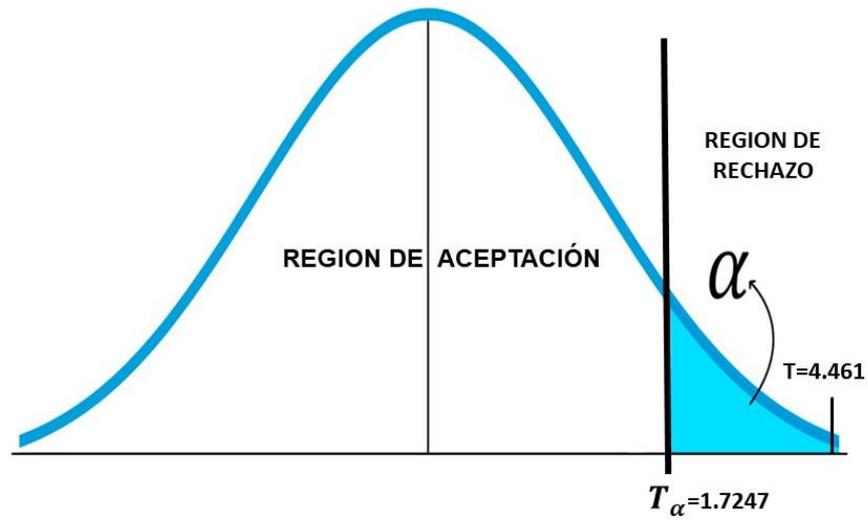
Prueba de muestra Índice de demanda de seguridad

	Media	Desv. Desviación	t	gl	Sig.(bilateral)
IDS - Antes	0,09381	0,09636	4,461	20	0,000
IDS - Después					

Nota: La prueba de hipótesis se realizó con el software IBM SPSS statistic.

Figura 25

Región de Aceptación y Rechazo de Indicador 4



La **Hipótesis General**: Considerando los resultados favorables obtenidos en el apartado de **Prueba de hipótesis** donde se demuestra un impacto positivo en los indicadores planteados de la gestión de incidentes se puede afirmar que la inteligencia de negocios mejora la gestión de incidentes de la empresa Mamut Perú SAC. Por lo expuesto anteriormente se puede afirmar que la hipótesis es verdadera.

IV. DISCUSIÓN

En el indicador TRIFR (tasa de frecuencia de lesiones registrables totales) de la gestión de incidentes, durante la medición del pretest se logró un índice promedio de 31,44 y con la implementación de la inteligencia de negocios en el postest alcanzo un índice promedio de 30,32; con lo que se puede afirmar que se logró una reducción de 3.56% en el indicador TRIFR.

Según Ludeña (2018), en su tesis de investigación “Datamart para la gestión de incidentes en el área de seguridad de la empresa Consele E.I.R.L.” desarrollado en la universidad privada Cesar Vallejo, llego a la conclusión que el datamart aplicado a la gestión de incidentes favoreció la reducción del índice de frecuencia en un 36,56%, indicador que está relacionado con el índice TRIFR.

El índice de incidencia de la gestión de incidentes, durante la medición del pretest se logró un índice promedio de 1,64 y con la implementación de la inteligencia de negocios en el postest alcanzo un índice promedio de 0,66; con lo que se puede afirmar que se logró una reducción considerable del 40% del índice de incidencia.

Según Atencia y Garcia (2019), en su tesis “Indicadores de gestión de seguridad y salud para mejorar el desempeño del trabajo, Lima Metropolitana 2019”, desarrollada en la universidad privada Ricardo Palma concluye que la accesibilidad de reportes mensuales de cuasi-accidentes permite detectar puntos débiles en la gestión de seguridad de la empresa permitiendo realizar acciones preventivas y correctivas para reducir su índice.

En el índice de participación de la gestión de incidentes, durante la medición del pretest se logró un índice promedio de 0,30 y con la implementación de la inteligencia de negocios en el postest alcanzo un índice promedio de 0,37; con lo que se puede afirmar que se logró un aumento considerable del 23,60% en el índice de participación.

Considerando lo planteado por Atencia y Garcia (2019), en su investigación “Indicadores de gestión de seguridad y salud para mejorar el desempeño del trabajo, Lima Metropolitana 2019”, desarrollada en la universidad privada Ricardo Palma enfoca la importancia de reportar incidentes a fin de evitar

su reincidencia inculcando una cultura de prevención y cuidado en los trabajadores.

En el índice de demanda de seguridad de la gestión de incidentes, durante la medición del pretest se logró un índice promedio de 68% y con la implementación de la inteligencia de negocios en el posttest alcanzo un índice promedio de 78%; con lo que se puede afirmar que se logró un aumento considerable del 14,71% en el índice de demanda de seguridad.

Según Gutiérrez (2018), en su investigación “Propuesta de sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para reducir los índices de accidentabilidad en el instituto de educación superior tecnológico publico naval Citen Callao 2018” desarrollado en la universidad privada Cesar Vallejo concluyo que el índice de frecuencia se redujo de 17 a 5 influenciado por la corrección y posterior reducción de las condiciones subestandar de trabajo.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que la tasa de frecuencia de lesiones registrables totales (TRIFR) de la empresa Mamut Perú SAC. sin la implementación de la inteligencia de negocios tiene un índice promedio de 31.44 incidentes y con la implementación de la inteligencia de negocios su valor promedio es de 30.32 incidentes; generando de esta manera una reducción del 3.56%, por lo que se puede afirmar que implementar la inteligencia de negocios tiene un impacto favorable en la reducción del índice TRIFR de la empresa Mamut Perú SAC.

Se concluye que el índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC. sin la implementación de la inteligencia de negocios tiene un valor promedio de 1.64 incidentes y con la implementación de la inteligencia de negocios su valor promedio es de 0.66 incidentes; generando una notable reducción del 40%, por lo que implementar la inteligencia de negocios influye de manera favorable en la reducción del índice de incidencia de la empresa Mamut Perú SAC.

Se concluye que el índice de participación de los trabajadores de la empresa Mamut Perú SAC sin la implementación de la inteligencia de negocios tiene un valor promedio de 0.30 reportes de observaciones por trabajador al día y con la implementación de la inteligencia de negocios su valor promedio es de 0.37 reportes de observaciones por trabajador al día, generando un impacto positivo al aumentar en un 23.60%, por lo que se puede afirmar que la inteligencia de negocios influye favorablemente en el aumento del índice de participación de la empresa Mamut Perú SAC.

Se concluye que el índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC. sin la implementación de la inteligencia de negocios tiene un valor promedio del 68% de levantamiento de condiciones subestandar y con la implementación de la inteligencia de negocios su valor promedio es de 78% de levantamiento de condiciones subestandar, generando un impacto positivo al aumentar en un 14.71%, por lo que se puede afirmar que la inteligencia de negocios influye favorablemente en el aumento del índice de demanda de seguridad de la empresa Mamut Perú SAC.

Finalmente, luego de obtener resultados favorables de los indicadores del proyecto, se concluye que la implementación de la inteligencia de negocios genero un impacto positivo al mejorar la gestión de incidentes de la empresa Mamut Perú SAC.

VI. RECOMENDACIONES

Para investigaciones similares es recomendable considerar los indicadores TRIFR y el índice de incidencia con la finalidad de monitorear los incidentes reales y potenciales, debido a que conforman la base de una buena gestión de incidentes, así como también el compromiso de las empresas con la seguridad laboral.

Se recomienda considerar los indicadores de participación y demanda de seguridad para evaluar el compromiso de los trabajadores con la seguridad laboral de tal forma que se pueda evitar futuros incidentes.

Se sugiere revisar el Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo(SG-SST), con el objetivo de mejorar el comportamiento de los indicadores plantados en la gestión de incidentes de la empresa Mamut Perú SAC.

Se recomienda hacer uso del software Power BI para la generación de informes y que puedan ser compartidos con los demás usuarios. Además, su uso intuitivo y generación de gráficos a medidas la convierte en una herramienta de gran apoyo para la toma de decisiones.

Es importante mencionar, el uso de una base de datos para poder almacenar la información relacionada a la gestión de incidentes, con la finalidad de poder ser tratada y analizada por los responsables.

REFERENCIAS

- Alonso Serrano, A., Garcia Sanz, L., Leon Rodrigo, I., Garcia Gordo, E., Gil Alvaro, B., & Rios Brea, L. (2016). *MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE ENFOQUE EXPERIMENTAL*.
- Arias Gómez, J., Villasís Keever, M. Á., & Miranda Novales, M. G. (2016). *El protocolo de investigación III : la población de estudio The research protocol III . Study. 63(2), 201–206.*
- Arrieta San Miguel, A. W. (2020). La inteligencia de negocios y los niveles de venta frente a una crisis en el Startup iVisa.com, San Isidro 2020. In *Repositorio Digital Institucional*.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/52048/Jaimes_VCM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Atencia, N., & Garcia, C. (2019). *Indicadores De Gestión De Seguridad Y Salud Para Mejorar El Desempeño Del Trabajo, Lima Metropolitana, Año-2019*. 130.
http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2581/CIV_T030_70129751_T.pdf?sequence=1
- Baena, G. (2017). Metodología de la Investigación. In *Grupo Editorial Patria* (Issue 2017).
[http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia de la investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)
- Bermeo Moyano, D. M., & Campoverde Molina, M. A. (2020). *Implementación de Data Mart, en Power BI, para el análisis de ventas a clientes, en los Econegocios “Gransol.” 5(01), 647–667.*
<https://doi.org/10.23857/pc.v5i01.1242>
- Bernabeu, R. D. (2010). *Hefesto Data Warehouseingvkcvandv*. 146.
<http://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/hefesto-metodologia-propia-para-la-construccion-un-data-warehousehttp://www.dataprix.com/data-warehousing-y-metodologia-hefesto/ii-hefesto-metodologia-propia-para-la-construccion-un-data-wa>
- Castillo Abarca, L., Vega Zepeda, V., & Meneses Villegas, C. (2020). Alineando el ciclo de vida de un proyecto con un modelo de madurez BI: una

- propuesta para la etapa de análisis preliminar. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 28(4), 629–644. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052020000400629>
- Escuela Europea por Excelencia. (2019). *Gestión de Incidentes de Trabajo: pasos esenciales a seguir*. <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2019/03/gestion-de-incidentes-de-trabajo-pasos-esenciales-a-seguir/>
- Fernández Bedoya, V. H. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. *Espí-ritu Emprendedor TES*, 4(3), 65–76. <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>
- Folgueiras, P. (2017). La entrevista. *Educacao e Pesquisa*, 43(1), 289–295. <https://doi.org/10.2307/j.ctv7fmfjk.12>
- Fonseca Sepúlveda, C. M. (2010). Toma De Decisión : ¿Teoría Racional o de Racionalidad Limitada ? *Revista Transdisciplinaria Metro-Inter, Simon 1979*, 13. http://kalathos.metro.inter.edu/kalathos_mag/publications/archivo5_vol7_no1.pdf
- González Calderón, J. L., Palacios Rozo, J. J., & Perea Sandoval, J. A. (2017). Business intelligence and its role in organizational agility. *Criterio Libre*, 15(26), 239–258. <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2017v15n26.1049>
- Gutiérrez Gómez, G. (2013). Teoría General de sistemas. In *Bogotá*.
- Hernandez Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de Las Ciencias Económico Administrativas Del ICEA*, 9(17), 51–53. <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Hernández Sampiere, R. (2014). *Metodología de la investigación*.
- López Inga, M. E., & Guerrero Huaranga, R. M. (2018). Modelo de inteligencia de negocios y analítica en la nube para pymes del sector retail en Perú. *Ingeniería Solidaria*, 14(24), 1–17. <https://doi.org/10.16925/in.v14i24.2157>
- Ludeña, A. (2018). Datamart para la gestión de incidentes en el área de seguridad de la empresa Consete E.I.R.L. *Repositorio Digital Institucional*, 1–187. repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35631
- Medina Q., F., Fariña M., F., & Castillo-Rojas, W. (2018). Data Mart para

- obtención de indicadores de productividad académica en una universidad. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 26, 88–101.
<https://doi.org/10.4067/s0718-33052018000500088>
- Microsoft Power Platform. (2021). *¿Qué es Power BI? - Power BI | Microsoft Docs*. <https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social. (2018). Propuesta de Indicador de Accidentabilidad Laboral para Perú. *Metis Gaia S.A.C.*, 70.
http://www.trabajo.gob.pe/CONSSAT/PDF/2018/Propuesta_Indicador_Accidentalabilidad_Laboral_Peru_.pdf
- Mosquera Martínez, D. (2013). *Indicadores de gestión*.
<https://es.slideshare.net/dorianmosquera/indicadores-de-gestin-21165053>
- Muñoz Hernández, H., Osorio Mass, R. C., & Zuñiga Perez, L. M. (2016). *Inteligencia de los negocios. Clave del Éxito en la era de la información*. 10(20), 194–211.
- Namay Espinoza, R. M. (2021). Inteligencia De Negocios Para La Mejora De La Gestión De Servicios En Rodesa Automotriz S.A.C. *Repositorio Digital Institucional*, 88.
- Pacci Ayala, C. F. (2017). Aplicando Inteligencia De Negocios De Autoservicio, Utilizando Power Bi, Para La Toma De Decisiones Dentro De Una Pyme En La Región De Tacna. *Universidad Privada de Tacna*, 140.
<http://localhost:8080/xmlui/handle/UPT/165%0Ahttp://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/165/1/Pacci-Ayala-Carlos-Ferrer.pdf>
- Parra, N. F. (2018). *OPTIMIZACION DE PROCESOS SOPORTADO EN BUSINESS INTELLIGENCE (BI): CASO EMPRESA HEVARAN SAS*. 2(1), 1–165. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-76887-8%0Ahttp://link.springer.com/10.1007/978-3-319-93594-2%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409517-5.00007-3%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41559-019-0877-3%0Aht>
- Pinedo Linares, G. P. (2020). *FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS “ Implementación de inteligencia de negocios para la gestión comercial en la empresa supermercados Upertuco , Tarapoto 2021 . ”*

- Pozo Cadena, J. C. (2016). *Diseño de un sistema de información, bajo un enfoque de inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones. Caso: Empresa Diafoot.*
- Ríos Gutiérrez, D. G. (2018). Facultad de ingeniería. *Universidad Cesar Vallejo*, 185 Pag. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27098>
- Rizo Maradiaga, J. (2015). Técnicas de investigación Documental. *Univerdidad Autónoma de Nicaragua*, 0(0), 131. <https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>
- Robledo Mérida, C. (2010). *Técnicas y Proceso de Investigación*. 63–73.
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa : Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigacion En Docencia Universitaria*, 13, 102–122.
- Santos, J., & Benites, M. (2020). Business intelligence and its impact on university management of the Faculty of Engineering of the National University of Trujillo. *Revista Ciencia y Tecnología*, 16(3), 87–104. <https://doi.org/10.17268/rev.cyt.2020.03.09>
- Schoeder, T. (2019). *Etapas esenciales en un proceso de gestión de incidentes de trabajo*. <https://blog.softexpert.com/es/gestion-incidentes-trabajo/>
- Sepulveda, A. M. (2018). *Inteligencia de negocios como generador de conocimiento para la competitividad empresarial de las pequeñas y Business intelligence as a generator of knowledge for business competitiveness of small and medium enterprises*. 2, 143–154. http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista_estudiantil/article/view/1557/890
- Siesquen Sandoval, C. A. (2019). *Solucion de inteligencia de negocios para la gestion del gasto, en una entidad financiera de Piura*. 1–110.
- Silva Peñafiel, G. E., Zapata Yáñez, V. M., Morales Guamán, K. P., & Toaquiza Padilla, L. M. (2019). Análisis de metodologías para desarrollar Data Warehouse aplicado a la toma de decisiones. *Ciencia Digital*, 3(3.4.), 397–418. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4..922>
- Solorzano, N. (2017). TECNICAS DE INVESTIGACION Y DOCUMENTACION. *Espol*, V, 13. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-13047738>
- Vargas Cordero, Z. R. (2009). *La investogacion aplicada: una forma de conocer*

las realizaciones con evidencia científica. 33(1), 155–165.

Vásquez Monje, D. E. (2016). *HERRAMIENTA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO EN MINERÍA. INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS Y ESTRATEGIA PARA CASO DE APLICACIÓN EN CODELCO DIVISIÓN ANDINA. III(2), 2016.*

Velandia Velandia, C. R., & Llanos Morales, N. F. (2020). DEFINICIÓN DE ESTRATEGIA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) PARA EL FONDO DE EMPLEADOS DE LA PERSONERIA DE BOGOTA “FEPERBO.” *Journal of Chemical Information and Modeling, 43(1), 105.*
https://online210.psych.wisc.edu/wp-content/uploads/PSY-210_Unit_Materials/PSY-210_Unit01_Materials/Frost_Blog_2020.pdf<https://www.economist.com/special-report/2020/02/06/china-is-making-substantial-investment-in-ports-and-pipelines-worldwide>