



ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE
SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN

Solución de Inteligencia de Negocios para mejorar la toma de decisiones de
Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipán - 2021

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la Información

AUTOR:

Barahona Sánchez, Juan (ORCID: 0000-0003-2087-5421)

ASESOR:

Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco (ORCID: 0000-0002-8674-3782)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

TRUJILLO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a mi padre que siempre estuvo apoyándome con sus consejos y enseñanzas; ahora desde el cielo me sigue guiando y estoy seguro que estará contento y orgulloso con cada uno de mis logros.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la salud y las fuerzas para seguir adelante, por guiarme y protegerme.

Quiero agradecer a mi familia por todo el apoyo brindado y por la paciencia que han tenido en todo momento; no hubiera podido concluir esta tesis sin su ayuda.

Índice de contenidos

Carátula	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	8
III. METODOLOGÍA	31
3.1. Tipo y diseño de investigación	31
3.2. Variables y operacionalización	32
3.3. Población, muestra y muestreo	33
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.5. Procedimientos	36
3.6. Método de análisis de datos.....	36
3.7. Aspectos éticos.....	38
IV. RESULTADOS.....	39
V. DISCUSIÓN.....	50
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS	58
ANEXOS.....	63

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Expertos</i>	35
Tabla 2 <i>Resultados de normalidad</i>	37
Tabla 3 <i>Medidas descriptivas de las puntuaciones de la medición del pretest y postest del tiempo empleado en la obtención de reportes de matrículas.....</i>	39
Tabla 4 <i>Prueba de normalidad de Shapiro- Wilk aplicado a las puntuaciones de carga de los reportes de matrículas antes y después.....</i>	40
Tabla 5 <i>Prueba T aplicado a las puntuaciones del pretest y postest de la carga de los reportes de matrículas.</i>	41
Tabla 6 <i>Medidas descriptivas de las puntuaciones de la medición del pretest y postest del tiempo empleado en la obtención de reportes de ingresos.</i>	42
Tabla 7 <i>Prueba de normalidad de Shapiro- Wilk aplicado a las puntuaciones de carga de los reportes de ingresos antes y después.</i>	43
Tabla 8 <i>Prueba T aplicado a las puntuaciones del pretest y postest de la carga de los reportes de ingresos.</i>	43
Tabla 9 <i>Medidas descriptivas de las puntuaciones de la medición del pretest y postest del tiempo empleado en analizar la información.</i>	44
Tabla 10 <i>Prueba de normalidad de Shapiro- Wilk aplicado a las puntuaciones de análisis de información antes y después.</i>	45
Tabla 11 <i>Prueba T aplicado a las puntuaciones del pretest y postest del análisis de la información.....</i>	46
Tabla 12 <i>Niveles de satisfacción alcanzados en el pretest y postest.</i>	47
Tabla 13 <i>Prueba de normalidad Shapiro Wilk aplicado a las puntuaciones de satisfacción en pretest y postest.</i>	48
Tabla 14 <i>Rangos alcanzados en las puntuaciones del pretest y postest de la satisfacción.</i>	48
Tabla 15 <i>Prueba de Wilcoxon aplicaciones a las puntuaciones del pretest y postest del nivel de satisfacción.</i>	49

Índice de figuras

Figura 1 <i>La estructura de BI</i>	13
Figura 2 <i>Arquitectura de BI</i>	14
Figura 3 <i>Entorno de trabajo de PowerBI</i>	16
Figura 4 <i>Estructura del Cuadro de Mando Integral</i>	17
Figura 5 <i>Estructura de SGBD</i>	18
Figura 6 <i>Arquitectura de un DW</i>	19
Figura 7 <i>Esquema de un cubo OLAP</i>	20
Figura 8 <i>Metodologías tradicionales vs metodologías ágiles</i>	22
Figura 9 <i>Metodologías Ágiles</i>	22
Figura 10 <i>Fases de la metodología XP</i>	23
Figura 11 <i>Fases de la metodología SCRUM</i>	24
Figura 12 <i>Entornos de desarrollo más populares</i>	26
Figura 13 <i>Fases de Kimball</i>	28
Figura 14 <i>Diseño de Investigación</i>	31
Figura 15 <i>Promedio de reportes de matrículas</i>	40
Figura 16 <i>Promedio reporte de ingresos</i>	42
Figura 17 <i>Promedio de análisis de información</i>	45
Figura 18 <i>Promedio nivel de satisfacción</i>	47

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal implementar una solución de inteligencia de negocios para el área de Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipán y surge ante la necesidad, por parte de los directivos, de acceder a la información veraz y oportuna con rapidez, que les permita la toma ágil de decisiones.

Durante el proceso de desarrollo de la solución se evaluaron herramientas tecnológicas que permitieron el desarrollo de la solución de inteligencia de negocios planteada, integrando SQL Server y Visual Studio 2017 con Power BI. Asimismo, se hace uso de la metodología Ralph Kimball que constituyó el punto de partida y guía a seguir y es través de ella se evidencia la implementación de la solución.

La investigación es aplicada, experimental y su diseño es pre-experimental. su población son 6 directivos de nivel gerencial lo cual constituye toda la muestra.

Los resultados obtenidos muestran que se mejoró 24.30 segundos en los tiempos de obtención de los reportes de ingresos, en porcentaje representa 85.44%, 13,38 segundos menos en los tiempos de obtención de reportes de matrícula, una reducción del tiempo de análisis de información de 31,40 minutos y el nivel de satisfacción de los directivos es del 100%.

Palabras clave: inteligencia de negocios, almacén de datos, toma de decisiones.

ABSTRACT

The main objective of this research is to implement a business intelligence solution for the area of Business Centers of the Señor de Sipán University and arises from the need, on the part of managers, to access accurate and timely information quickly, which allow agile decision making.

During the solution development process, technological tools were evaluated that allowed the development of the proposed business intelligence solution, integrating SQL Server and Visual Studio 2017 with Power BI. Likewise, the Ralph Kimball methodology is used, which constituted the starting point and guide to follow and it is through it that the implementation of the solution is evidenced.

The research is applied, experimental and its design is pre-experimental. Its population is 6 managers of managerial level, which constitutes the entire sample.

The results obtained show that there was an improvement of 24.30 seconds in the times of obtaining the income reports, in percentage it represents 85.44%, 13.38 seconds less in the times of obtaining the enrollment reports, a reduction in the time of analysis of information from 31.40 minutes and the level of satisfaction of the managers is 100%

Reserved words: business intelligence, data warehouse, decision making.

I. INTRODUCCIÓN

En esta nueva era del conocimiento las organizaciones deben ser altamente competitivas para subsistir y sobresalir en el rubro respectivo en el que están inmersas. Por ello es de suma importancia, contar con la información, en el momento y lugar preciso, que ayude a adoptar estrategias empresariales que den ventaja sobre sus competidores en el negocio.

Desde la década de los 70, o quizás en años que los preceden, las organizaciones tenían dificultades en el almacenamiento y gestión de sus datos e información. Si bien es cierto muchas de ellas hacían uso de sistemas de información, mayormente eran aquellas que disponían de muchos recursos. A partir del surgimiento de la informática personal el software de gestión se convirtió en algo común y era usado en el día a día en los procesos como: ventas, compras, gastos o gestión de los clientes.

En la década de los noventa fueron Hansen, M. T., Nohria, N. y Tierney (1999) quienes establecieron que tan importante es la gestión en el desarrollo de las organizaciones, pero fue Grant (1996) quien indicó que las empresas basadas en el conocimiento son las que surgen y trascienden en el ámbito académico y empresarial.

Con base en lo indicado anteriormente y con el fin de fortalecer el concepto de valor en el conocimiento es necesario referenciar a Nonaka y Takeuchi (1999), quienes destacan lo importante que es el generar conocimiento en las empresas modernas. Es decir, los autores enfatizan que: “[. . .] no es la búsqueda de la creación de conocimiento más si [. . .] se intenta añadir valor”.

En ese mismo sentido, es necesario reconocer que para generar conocimiento un recurso indispensable son los datos, datos que se convertirán en información posteriormente tras un análisis. Es por ello que toda empresa necesita llevar un registro minucioso de sus transacciones, de los resultados de las mismas, de los actores que intervienen, de las reglas del negocio y de toda la información relevante afín al proceso involucrado.

A partir de ello, teniendo claro que es importante los datos surge el concepto de las bases de datos. Hoy en día, prácticamente todas las empresas las manejan, lo que les permite registrar los datos sobre sus actividades y los actores que

participan en ellas. Por lo tanto, se puede aseverar que las empresas tienen a su disposición una gran cantidad y variedad de datos históricos, fiables y que representan el detalle de todas sus actividades realizadas.

Son Silberschatz, Korth y Sudarshan (2002) quienes nos definen a la base de datos como el elemento que contiene información relevante para una empresa y a un Sistema de gestión de base de datos(SGBD) como una agrupación de datos que se interrelacionan y un grupo de aplicaciones para lograr el acceso a dichos datos.

Pero el surgimiento de las bases de datos fue el inicio de otro problema y considerando lo que Suárez Alfonso et al. (2015) nos indican citando a Manso Rodríguez (2008), que la gestión de la información es “el grupo de actividades que, realizadas con el propósito de lograr la adquisición, el procesamiento, el almacenaje y la recuperación, de una forma adecuada, de la información que se origina o se acoge en una organización y que va a permitir el desarrollo de sus actividades”.

Esto marca el inicio de pensar e idear el cómo gestionar de una manera adecuada los datos almacenados y disponibles convirtiéndose para las empresas en una prioridad. Las organizaciones se abocaron, a partir de ese momento, a pensar de qué forma los datos pueden ser mejorados, reagrupados, manipulados y sobre todo ser el centro del análisis para poder lograr la extracción de la información que permitirá una adecuada toma de decisiones a la empresa.

Ello permitiría, entre otras cosas, poder encontrar patrones conductuales en las operaciones de los clientes, la presentación en tiempo real de información sobre el rendimiento de las diferentes sucursales de una organización, o identificar los trabajadores que no son productivos, o mostrar las tendencias de ingresos por año en la empresa, se constituyen en ejemplos que nos dan una idea de lo que se podría conseguir a partir de los datos.

En definitiva, toma mucha relevancia la transformación de los datos operativos de las organizaciones en información, que sirva de fuente para la toma de decisiones de las organizaciones.

Considerando lo indicado anteriormente, y con el conocimiento que las organizaciones que generan grandes volúmenes de información, tanto de

manera interna como de manera externa; y, siendo de vital importancia la toma de decisiones que se basa en la información disponible, pero considerando que dicha de información debe ser veraz, relevante, fiable, coherente y actualizada, es que la organizaciones contemplan el uso de herramientas que le brinden de una manera adecuada, basada en información estadística, la posibilidad a los directivos o personas estratégicas de la organización, el poder analizar de una manera simple y rápida las propuestas de soluciones a los problemas encontrados o propuestas de mejora para que la empresa sobresalga sobre sus competidores.

En el contexto indicado, surge la Business Intelligence (BI) definida por Lluís Cano (2017) a través del Simposio de Gatner en Australia como “la utilización de información que permitirá a las empresas regir de la mejor manera; asimismo, decidir, medir, gestionar y optimizar la trascendencia de la eficiencia y los resultados financieros.”.

“El término inteligencia empresarial apareció por primera vez en 1989, y su origen está vinculado a Howard Dresner, quien concluyó que la toma de decisiones intuitiva no es efectiva y que todo el proceso de toma de decisiones debe basarse en hechos exactos” (Jurić 2020).

Haciendo un poco de historia Delen, Moscato y Toma (2018) nos indica que principios de la década de 2000, Big Data y La analítica avanzada (predictiva y prescriptiva) comenzó a emerger en el mundo comercial y es definido como: “como un sistema sobre dónde se almacenan y analizan grandes volúmenes de datos” (Ferreira et al. 2021).

Si bien el big data puede permitir que las empresas obtengan una ventaja estratégica sobre sus competidores de muchas maneras, el análisis de él también enfrenta una amplia variedad de cuestiones, su análisis se vio desafiado principalmente por la falta de fuentes inteligentes, la escasez de acceso en tiempo real, capacidades de análisis, acceso a una red capaz o adecuada para ejecutar las aplicaciones (Araz, Choi, Olson & Salman, 2020).

Otro elemento muy común y que tiene mucha relación con la BI es la inteligencia artificial y es Kiruthika y Khaddaj (2017) quien nos indica que la IA existe desde 1956 y su principal objetivo consiste en crear máquinas y programas

informáticos inteligentes que sean capaces de aprender; que culmine en alcanzar o superar la inteligencia humana. Actualmente, la IA se utiliza en muchos softwares de automatización, juegos, etc.

Es así que nace la necesidad en la sociedad de la información de contar con los métodos para extraer y transformar los datos de una organización en información basados en la rapidez y eficiencia para que en la cadena de valor sean distribuidos adecuadamente.

Desde este punto se reconoce a la BI como la madurez de los sistemas de soporte a las decisiones. Empero, el término de BI, que actualmente es considerado de suma importancia en casi todas las organizaciones, no es nuevo. Fue 1958 que Hans Peter Luhn, uno de los investigadores de IBM, quien lo definió en el artículo "A Business Intelligence System" como: "La habilidad de aprehensión de las relaciones de hechos mostrados de tal forma que dirijan las acciones hacia una meta esperada".

Posteriormente, Dresden(1989), parte de la empresa Gartner, hizo una proposición formal e indicó que eran los "Conceptos y métodos para el mejoramiento de las decisiones de los negocios a través del uso de sistemas de soporte basados en hechos".

A partir de ese momento, la definición de BI ha ido evolucionando con el aporte de las tecnologías, metodologías y términos relacionados propiciando que Curto Díaz y Conesa Caralt (2016) defina a la BI como: "...al conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades orientadas a crear y administrar la información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una empresa".

Con base en la definición surgió la interrogante ahora de ¿qué empresas deben aplicar soluciones de BI? ¿Es necesaria la aplicación de Bi en toda empresa? En primer lugar, para identificar una iniciativa de BI es tener en claro que se quiere lograr con la BI. En otras palabras, significa la búsqueda de oportunidades en la empresa donde la BI pueda lograr mejoras en la calidad de la toma de decisiones del día a día.

Asimismo, Ramos (2019) propone en su publicación 3 interrogantes que permiten identificar iniciativas de aplicación de BI: ¿Dónde se puede aplicar la

inteligencia de negocios en una empresa? ¿Quiénes son las personas que hacen uso, al interior de las unidades de la empresa y de los niveles superiores que se beneficiarían? Y ¿Qué tipo de información se necesita, concretamente, qué medidas y dimensiones?

La universidad Señor de Sipán, organización educativa con 20 años de funcionamiento, cuenta con un Sistema de Información integrado denominado Sistema Estandarizado Unificado Señor de Sipán (SEUSS) que dispone de varios módulos que proveen diversos reportes y que brindan a los directivos de nivel gerencial la información para tomar decisiones.

Mediante un análisis previo, realizado por la dirección de Tecnologías de la Información (DTI) de la Universidad Señor de Sipán en el año 2019, se logró determinar que, a pesar de la dirección de Centros Empresariales cuenta con información sobre los procesos administrativos, académicos y/o económicos no se dispone de una herramienta integrada que centralice los datos y permita, de una manera rápida la obtención de información y facilitar tomar decisiones a los responsables de las áreas.

La dirección de Centros empresariales dispone de los módulos de: módulo de centros empresariales, módulo de carga académica, módulo de registros académicos, módulo de grados y títulos, módulo de planificación y módulo de cuentas corrientes que dan acceso a reportes que permiten la toma de decisiones.

El hecho de disponer de reportes en diversos módulos, indicados anteriormente, implica el análisis en forma separada de cada uno de ellos, lo cual conlleva a un mayor tiempo en la toma de decisiones.

Para disponer de un consolidado de reportes de los ingresos en la dirección de Centros Empresariales se debe hacer una revisión minuciosa de los reportes de ingresos de cada unidad de negocio y de cada programa, de los reportes de pagos pendientes y de los reportes de morosidad.

Asimismo, la dirección de Centros Empresariales en la toma de decisiones de en el proceso de matrícula requiere el análisis de los reportes de reportes de matriculados, reporte de cargas lectivas, reportes de reservas, reporte de egresados y reporte de notas.

A través del sistema de información SEUSS los directivos gerenciales de las áreas de la Universidad Señor de Sipán, de forma particular el personal gerencial de Centros empresariales, cuentan con una gran variedad de reportes en cada módulo al cual tienen acceso; ello conlleva que debido a la necesidad de disponer de los reportes accedan de manera equivocada a un módulo que no corresponde para la obtención de la información requerida.

A partir de este análisis previo, nace el interés del investigador por proveer al nivel gerencial de una solución basada en BI para la toma de decisiones de manera rápida basado en la disposición oportuna de información analizada con base en los datos registrados.

La presente investigación se inicia con la formulación del problema: ¿De qué manera una solución de inteligencia de negocios permitirá la mejora de la toma de decisiones de la dirección de centros empresariales de la universidad Señor de Sipán en el año 2021? Para ello, en la investigación se presenta la justificación operativa debido a que las soluciones tiene características de flexibilidad, rapidez y ampliabilidad, de tal forma que lo podrá mejorar la gestión de la información determinando su utilidad. Permitirá actuar de una forma más rápida logrando obtener información conveniente que apoyaría a la gerencia en una mejor toma de decisiones.

Es justificado metodológicamente debido al uso de técnicas de investigación tales como el registro de datos, encuestas, cuestionario, fichas de registro que serán empleadas para la recolección de información. Asimismo, se sustenta la justificación práctica debido a que los datos e información serán obtenidos en la Universidad Señor de Sipán, empresa en que se aplicará la investigación, y se justifica tecnológicamente debido a que la solución de BI planteada se adaptará a las necesidades de la empresa con el objetivo de mejorar su gestión a través de la toma de decisiones de los usuarios de nivel gerencial haciendo uso de herramientas tecnológicas de última generación.

De idéntica forma, la universidad Señor de Sipán provee de equipos informáticos con acceso a internet a todos sus trabajadores por lo cual la accesibilidad a la herramienta de inteligencia de negocios se dará sin inconvenientes; ésta herramienta podrá ser alojada dentro de la infraestructura tecnológica con la que cuenta la USS.

Se sustenta la justificación económica debido a que para la implementación de la solución de inteligencia de negocios se utilizará software ya licenciado por lo que no se incurrirá en costos adicionales por licencia.

La justificación social se basa en el impacto positivo del área de Centros Empresariales debido a que la comunidad universitaria dispondrá una manera más rápida y ágil para el acceso a la matrícula de los cursos de computación e idiomas, requisito establecido por la SUNEDU (2017) a través de la Ley Universitaria en los numerales 41.1, 45.4 y 45.5 y que hace efectivo la Universidad.

De modo idéntico, se sustenta la justificación social debido a que la universidad Señor de Sipán con sus 22 años de creación se ha ido consolidando en la región Lambayeque con un crecimiento poblacional considerable, brindando oportunidades a muchos jóvenes de la región Lambayeque y otros provenientes del norte del país; por lo que es de suma importancia las decisiones que pueda tomar la gerencia general ya que de algún modo repercutirá en su población estudiantil y en su entorno.

El presente trabajo de investigación presenta como objetivo general: Mejorar la toma de decisiones con base en una solución de inteligencia en la dirección de Centros Empresariales de la universidad Señor de Sipán en el año 2021.

Asimismo, se establecieron como objetivos específicos: disminuir el tiempo empleado para la obtención los reportes de ingresos, disminuir el tiempo empleado para la obtención los reportes de matrículas, disminuir el tiempo de respuesta en analizar la información e incrementar el nivel de satisfacción de la dirección de Centros Empresariales en la generación de reportes.

Del mismo modo, se planteó como hipótesis: La solución de inteligencia de negocios mejora significativamente la toma de decisiones en la dirección de Centros Empresariales de la universidad Señor de Sipán en el año 2021.

Concretizando, se busca resolver el problema antes mencionado planteando la investigación en base al desarrollo de una solución de BI que permita mejorar la toma de decisiones de la dirección de Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipán en el año 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Para la investigación se consideró, en ámbito internacional, los siguientes antecedentes:

Fue Niu et al. (2021) en su investigación “Organizational business intelligence and decision making using big data analytics” quienes proponen incrementar la eficacia organizacional inteligente y la toma de decisiones. Asimismo, hace uso de una estrategia optimizada incorporada en el ODM-BDA para mejorar el plan de formación. En su investigación propone modelos que buscan aumentar el nivel relativo de eficacia y rendimiento. De idéntica manera en su investigación recopilan información esencial de una amplia variedad de datos no estructurados y los convierten en información procesable. Para ello toman en consideración los desafíos que enfrenta cualquier organización en inteligencia empresarial y toma de decisiones que incluyen el fracaso del plan, la falta de preparación, el fracaso de los recursos y la capacidad de asumir riesgos. La investigación introduce un método de backtracking basado en inteligencia de negocios y los entornos de toma de decisiones para evitar el fracaso del plan y mejorar la capacidad de asumir riesgos. La estrategia optimizada está incorporada en el framework ODM-BDA para mejorar el plan de capacitación y administrar el dinero. El dato de la investigación tiene un alto índice de aceptación para estos modelos en el aumento del nivel relativo de efectividad y desempeño. El análisis de simulación se realiza con base en análisis positivos verdaderos, análisis de desempeño, análisis de errores y análisis de precisión, lo que demuestra la confiabilidad del framework propuesto.

Pallathadka et al. (2021) en su investigación indica que, en las industrias del comercio electrónico y las finanzas, la IA se implementó para lograr una mejor experiencia del cliente. Asimismo, se busca una gestión eficiente de la cadena de suministro, una mayor eficiencia operativa, con el objetivo principal de diseñar métodos de control de calidad de productos estándar y confiables y la búsqueda de nuevas formas de llegar y servir a los clientes manteniendo un bajo costo.

El aprendizaje automático y el aprendizaje profundo son dos de los enfoques de IA más utilizados. En el estudio se explica cómo las personas, las empresas y las

agencias gubernamentales utilizan estos modelos para anticipar y aprender de los datos. Asimismo, nos da el alcance de que actualmente se vienen desarrollando modelos de aprendizaje automático para la complejidad y diversidad de datos en la industria alimentaria. En este estudio se analizan las aplicaciones de la IA y aprendizaje automático en el comercio electrónico, la gestión empresarial y las finanzas. También nos da un alcance de que el crecimiento de las ventas, la maximización de beneficios, la previsión de ventas, la gestión de inventarios, la seguridad, la detección de fraudes y la gestión de carteras son algunos de los usos principales.

De idéntica manera, Wieder y Ossimitz (2015) en su investigación “The Impact of Business Intelligence on the Quality of Decision Making – A Mediation Model” afirman que la BI ha sido una de las prioridades de los directores de tecnología (CIO), pero aun así se sabe poco acerca de cómo administrar con éxito los sistemas de información más allá de la fase de implementación. En esta investigación se detalla los efectos de la calidad de la gestión de BI sobre la calidad de la toma de decisiones de gestión utilizando el análisis PLS de las respuestas de las encuestas de los altos directivos de TI en Australia. Los resultados ratifican esta relación general (efecto total), pero también revelan efectos mediadores de la calidad de los datos / información y el alcance de la solución de BI. La investigación contribuye tanto a la academia como a la industria al proporcionar evidencia por primera vez de los determinantes directos e indirectos de las mejoras en el soporte de decisiones gerenciales relacionadas con el alcance de las soluciones de BI y la gestión activa de BI.

Por su parte, Bag et al. (2015) en su investigación “An integrated artificial intelligence framework for knowledge creation and B2B marketing rational decision making for improving firm performance” examinan el efecto de BDAI en la creación de conocimiento de los clientes, la creación de conocimiento de los usuarios y la creación de conocimiento del mercado externo. El modelo teórico que involucra la investigación se basa en la teoría de la gestión del conocimiento. El conocimiento que se obtuvo de la aplicación BDAI permitió mantener a las empresas actualizadas en términos de su posición competitiva. El conocimiento generado en la investigación a través de BDAI puede ayudar a los especialistas en marketing B2B

a ser cautelosos con sus marcas y eliminar cualquier amenaza que surja de las noticias falsas.

En ese sentido, Pereira, de Carvalho y Pedrosa (2021), en su investigación “Business Intelligence in clinical decision support: applications in the context of intensive medicine” realizada durante la pandemia provocada por el SARS-CoV2 y que despertó la curiosidad por las decisiones clínicas tomadas en este contexto, determinan que el uso de sistemas de BI por parte de las organizaciones ha demostrado ser una opción eficaz siempre que esté destinado a proporcionar información y respaldar la toma de decisiones. El estudio permite demostrar la importancia de utilizar un sistema de BI para apoyar la toma de decisiones clínicas.

En su estudio “Data intelligence and analytics: A bibliometric analysis of human–Artificial intelligence in public sector decision-making effectiveness” Di Vaio, Hassan y Alavoine (2022), aplica la inteligencia artificial (IA), los macrodatos y la interfaz humano-IA para mejorar los procesos generales de toma de decisiones. Los autores investigan cómo la IA y el análisis de datos mejoran los procesos de toma de decisiones en el sector público. Para ello realizan un análisis bibliométrico de en una base de datos que dispone de 161 artículos en idioma inglés publicados entre 2017 y 2021, proporcionando un mapa del conocimiento producido y difundido en estudios previos. Asimismo, proporciona información sobre temas clave, patrones de citas, actividades de publicación, el estado de las colaboraciones entre colaboradores en estudios anteriores, inteligencia de datos agregados y contribuciones de investigación analítica.

El estudio proporciona una revisión retrospectiva del contenido publicado en el campo de la inteligencia y el análisis de datos. Los hallazgos indican que la investigación de campo se ha concentrado principalmente en las capacidades de inteligencia de las tecnologías emergentes más que en la IA humana en el desempeño de la toma de decisiones en el sector público. El estudio enfatiza la importancia de que el sector público adopte inteligencia y análisis de datos, así como su eficiencia. Además, este estudio amplía la forma en que los investigadores y los profesionales interpretan y comprenden la inteligencia y el análisis de datos, la IA y los macrodatos para una toma de decisiones eficaz del sector público.

En el ámbito nacional se consideró las siguientes investigaciones que tienen una relación directa con la presente investigación:

En su investigación, Salazar Tataje (2017) denominada “Implementación de Inteligencia de Negocios para el Área Comercial de la empresa Azaleia - Basado en Metodología Ágil Scrum” propone implementar de una plataforma de BI que permitiría a la empresa Azaleia-Perú, disponer de un almacén centralizado de información con el fin de lograr el acceso de los datos en línea, buscando la optimización del tiempo para obtener los datos y la mejora en el proceso en el área de ventas para analizar la información. A partir de ello le sirve como soporte en la toma de decisiones abarcando las necesidades del negocio. El resultado de su estudio es aprovechar todas las ventajas de la herramienta Qlikview, para lograr explotar la información, el aumento del tiempo en la proporción de análisis, con base en las encuestas, de la información que en el propio desarrollo de la misma.

Asimismo, se ha demostrado que se logró acceder de una mejor manera a la información a través del cubo OLAP, se mejoró el diseño de la reportaría, la elaboración de diversos tableros de control, las alertas proactivas y los accesos a través de la página web a la información presentada.

También Arenas Condor (2018) en su investigación “Desarrollo de un proceso de inteligencia de negocio para la toma de decisiones en la gestión de incidencias en la UTP” propone como objetivo general el determinar la medida en el que el desarrollo de un proceso de BI mejora la toma de decisiones en la gestión de las incidencias de la UTP. Asimismo, su tesis considera para el logro de su objetivo general tres objetivos específicos: el primer objetivo que propone es la disminución del tiempo utilizado para extraer información de incidentes; el segundo objetivo específico propuesto busca reducir el tiempo usado en el procesado de la data y el último objetivo específico persigue el incremento del nivel de satisfacción de los usuarios relacionados con la tarea de elaboración de reportes.

En su estudio, Moreno (2014), establece la intención de lograr la implementación de un proceso de BI buscando la segmentación de los clientes con mayor índice en compras, beneficios y descuentos. Asimismo, busca la segmentación de las temporadas donde se realizan las mayores compras y de así lograr que se controle

el número de productos que se encuentran en diferentes lugares en donde tiene presencia la empresa. De idéntica forma, buscó la identificación de los vendedores con mayor número de ventas; para lo cual, en su investigación estableció indicadores de bonos en el desempeño pues consideró que en ese tiempo la empresa no contaba con una gestión adecuada basada en el control de sus vendedores.

En el mismo sentido, Moreno Reyes (2014) en su investigación denominada “Análisis, diseño e implementación de datamarts para las áreas de ventas y recursos humanos de una empresa dedicada a la exportación e importación de productos alimenticios” desarrollada en la Universidad Pontificia Católica del Perú en la ciudad de Lima, busca implementar una solución de BI en una exportadora e importadora de productos alimenticios con el fin de permitir la toma de mejores decisiones ante las dificultades que se presentan en el área de recursos humanos y ventas; logrando aprovechar, de esta forma, todos los beneficios que conlleva aplicar una solución de BI, el detalle minucioso de la información, el uso de técnicas como slice y drill down para la explotación, el poder consultar de una manera rápida y estableciendo el objetivo de generar una rentabilidad mayor en la empresa.

Según Villanueva Román (2015) en su investigación “Solución de business intelligence utilizando tecnología SaaS. Caso: área de proyectos en empresa bancaria – Perú”, desarrollada en la Universidad de Piura, propone como objetivo general el explicar la influencia al estandarizar los procesos y la utilización de la tecnología SaaS para la gestión de proyectos de una empresa bancaria. Para lograr ello realiza una propuesta de objetivos específicos que buscan la explicación del nivel de importancia del Business Case en estandarizar los procesos y en gestionar los proyectos de la empresa del rubro bancario y su segundo objetivo busca la explicación del nivel de importancia del uso de tecnología SaaS en la gestión de los proyectos de la empresa bancaria. En su hipótesis plantea que estandarizar los procesos (fases del proyecto) y el uso de tecnología SaaS (estado en línea del proyecto) en la nube son los puntos que influyen de una manera directa en una empresa del ámbito bancario para la gestión de sus proyectos.

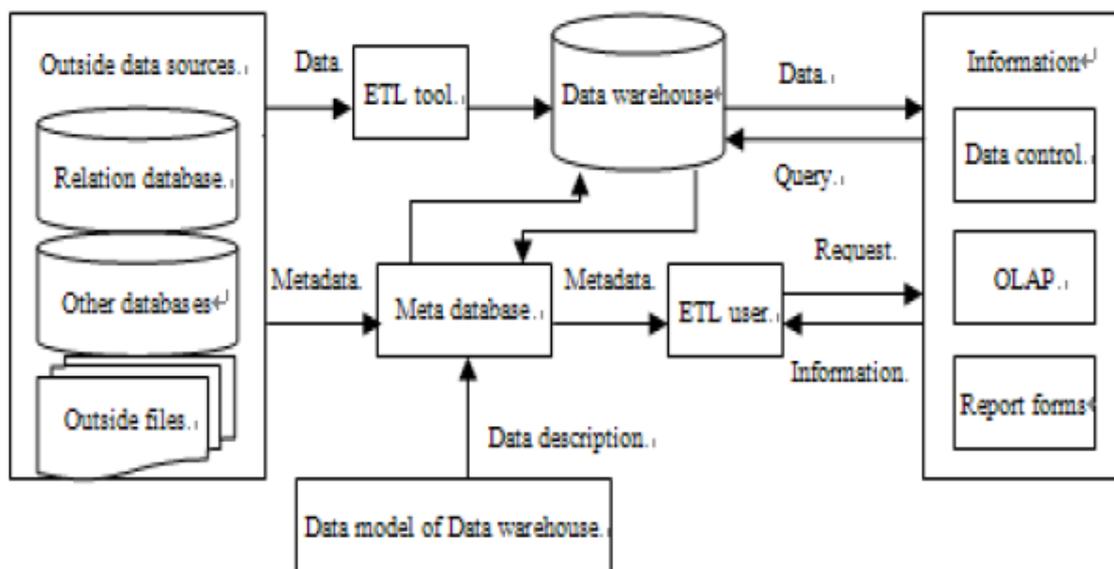
Entre sus conclusiones indica que innovar y el avance en la tecnología son factores muy relevantes que se deben tener en consideración para el lograr desarrollo de

las entidades del ámbito bancario. Considera que estos factores aportan en mejorar los productos financieros que son ofrecidos a los usuarios, adicionalmente ayudan a en la mejora de los procesos del negocio y la lograr la eficiencia operativa. En su investigación el autor logró determinar los beneficios de implementar una herramienta Business Intelligence con tecnología SaaS en la mejora de la gestión de proyectos y determinó que su aplicación es una ventaja competitiva que permitirá dinamizar los procesos, que los requerimientos y necesidades del negocio sean atendidos de una forma ágil y confiable.

Por otro lado, para esta investigación se consideraron las siguientes teorías relacionadas:

Signaturit (2017) nos indica que el término Business Intelligence(BI) hace mención al uso de herramientas y estrategias que sirven para lograr la transformación de información en conocimiento, teniendo como fin mejorar el proceso para tomar decisiones. Actualmente, la toma de decisiones sustentadas en la información en el momento adecuado es uno de los factores primordiales que diferencian a las organizaciones.

Figura 1 La estructura de BI.

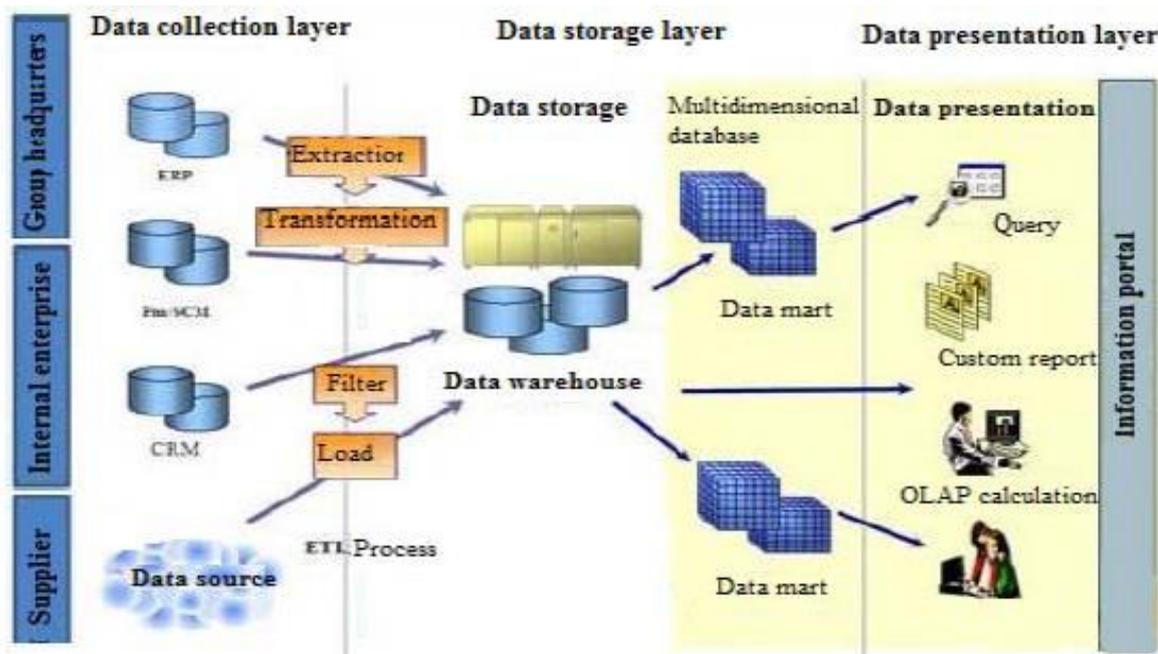


Fuente: (Gang, Kai y Bei 2008)

En el mismo sentido, Lexington (2018), nos indica que el BI es una de las grandes revoluciones que las nuevas tecnologías han acercado al sector empresarial. Entre ellos está el Big Data. Esta tecnología permite capturar grandes cantidades de volúmenes de datos que las empresas tienen de manera no estructurada y que a la fecha y sin herramientas adecuadas no era posible abarcar su análisis. Con el Big Data, que ahora puede recopilar los datos que dispone una empresa a una velocidad muy alta, el BI podrá analizarlos de manera avanzada prediciendo y otorgando resultados en los que las empresas basan gran parte de sus estrategias. El autor nos indica que para ello el BI dispone de 5 fases: observación, comprensión, predicción, colaboración y decisión.

También es importante indicar que la arquitectura de BI que da soporte a las soluciones de BI es un tema muy álgido y al que las organizaciones deben darle mucha importancia por ser la base en donde se lleva a cabo todos los procesos. Es por ello que Shi (2013) define la arquitectura de BI de la siguiente manera:

Figura 2 *Arquitectura de BI*



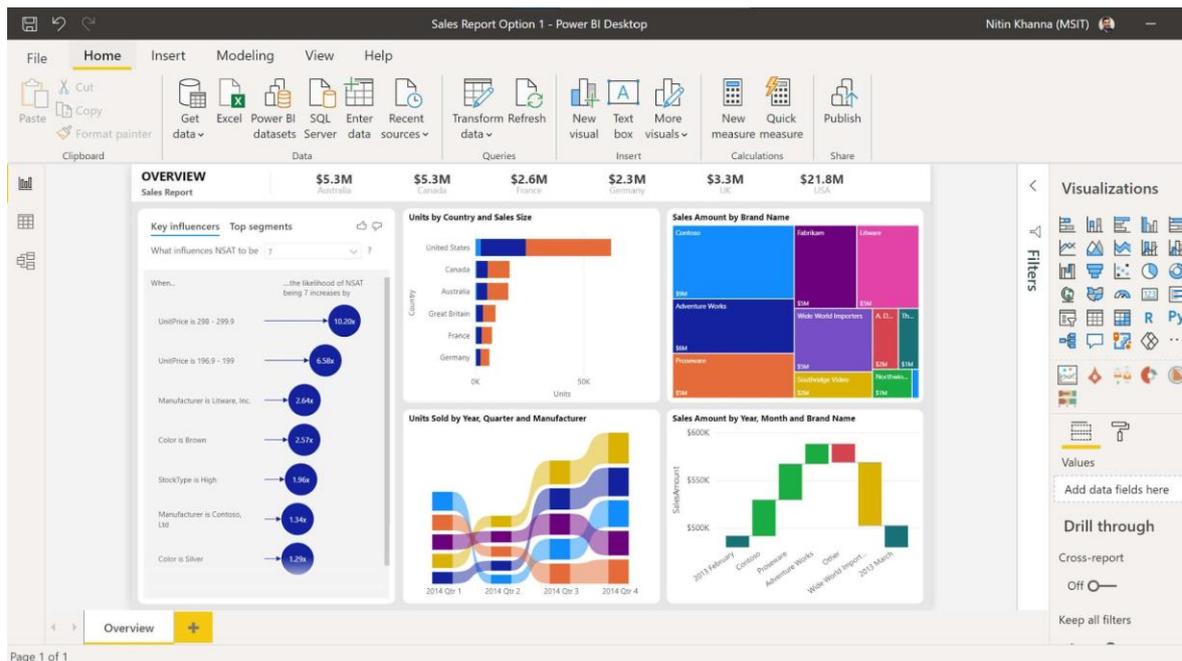
Fuente: (Shi 2013)

El concepto de BI tiene su origen a partir de la gestión del conocimiento, definiéndose como el “conglomerado de acciones, estrategias y herramientas encaminadas a administrar y crear conocimiento a través del proceso de analizar datos ya existentes en una organización” (Ahumada-Tello et al.,2012).

Khan et al. (2020) en su investigación descubrió que los sistemas de inteligencia empresarial han sido útiles para mejorar el desempeño de las organizaciones, pero es necesario que la organización prepare un plan integral por adelantado para implementar sistemas de inteligencia empresarial. Asimismo, concluye que el uso de BI y el almacenamiento de datos en las empresas ha proporcionado ventajas para los directivos que toman decisiones en las organizaciones.

Menendez (2019) nos indica que power BI no es más que un conglomerado de herramientas que dispone del conocimiento para el alcance de todos y permite, a quienes implementen soluciones basados en él, el acceso a los datos de una manera segura y rápida, generándoles grandiosos beneficios para la empresa. El power BI es considerado como un sistema de predicción, inteligente y que sirve de gran ayuda, capaz de realizar la traducción de los datos (complejos o simples) en representaciones gráficas, informes o paneles. Es muy bien considerado por sus características como la potencia gráfica al momento de presentar la información, o al momento de integrar Power Query, el motor de ETL incluido en las hojas de cálculo de Office: Excel.

Figura 3 Entorno de trabajo de PowerBI



El autor Enrique Rus Arias (2020), considera a la toma de decisiones en una organización como el decidir frente las posibles alternativas de oportunidades o soluciones ante conflictos de forma que se alineen con los objetivos corporativos. Nos indica que se debe considerar como primer paso, que a su vez se constituye en el más importante, el tener conocimiento de los diversos puntos de vista sobre el problema que se va a resolver. Asimismo, se debe organizar reuniones con los directores que están inmersos e inclusive con todos los empleados de la empresa. También, propone que se debe analizar el marco económico-legal en que está la empresa y para eso, se necesita la información relevante, oportuna, veraz, útil y consistente.

De Sousa y Alturas (2019) nos dan el alcance de que Herbert Simon (1977) divide el proceso de decisión en tres fases que se perpetúan en el tiempo. Es decir, tomando la decisión conduce al inicio del proceso de decisión de otros. Las tres fases son: diseño de proyecto, información (inteligencia) y elección.

En su libro *Balanced Scorecard*, Costa et al. (2003) lo definen como un conglomerado adecuadamente seleccionado de acciones procedentes de la estrategia de una empresa. Estas acciones elegidas que conformarán el cuadro de mando constituyen una herramienta que los directivos usarán para anunciar a los

trabajadores y a los diversos actores interesados externos los resultados obtenidos y las estrategias que la organización hará uso para lograr su misión y sus objetivos estratégicos.

Figura 4 Estructura del Cuadro de Mando Integral

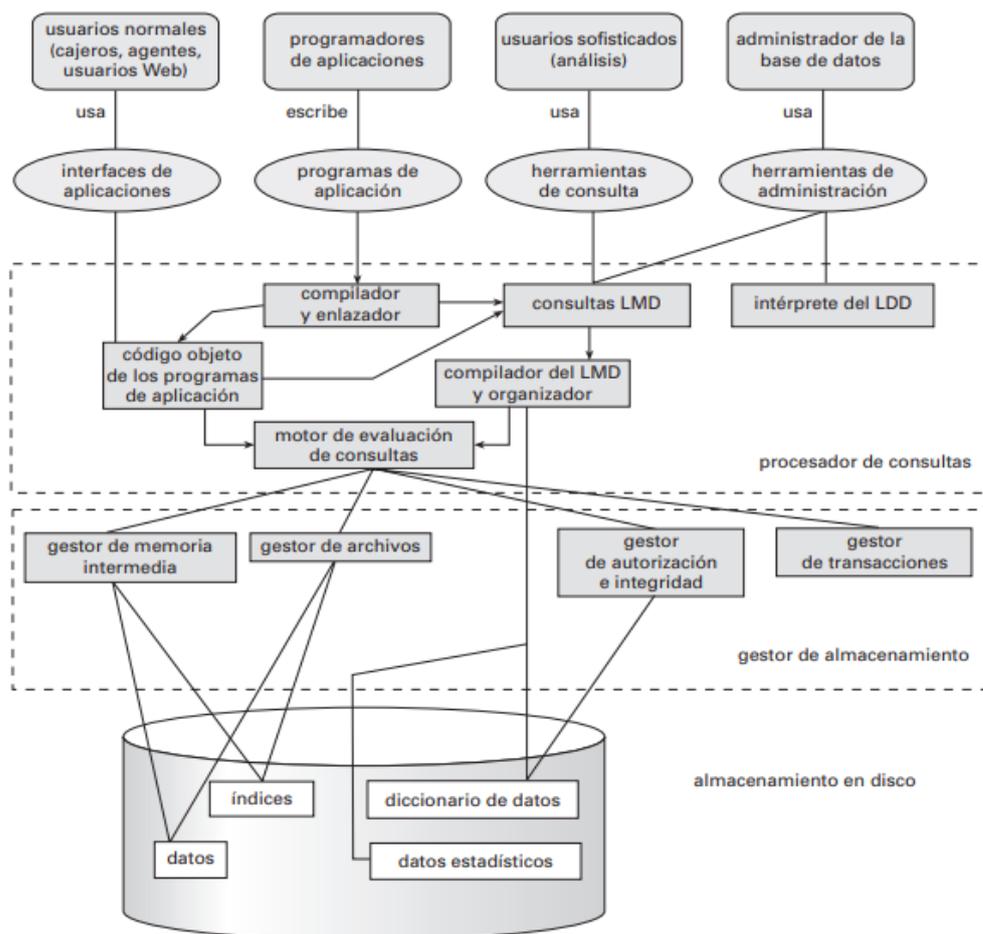


En su libro Cuadro de Mando Integral, Robert S. Kaplan y David P. Norton (2002), nos indica que referente al campo de acción del CMI mide a la organización considerando y su accionar desde 4 perspectivas: la perspectiva de los clientes, la perspectiva de las finanzas, la perspectiva interna de los procesos y la perspectiva de crecimiento y formación.

La BI se sustenta en la gestión y en las operaciones sobre las bases de datos por lo cual es necesario definirlas. Siendo así, Mariuxi, Joofre y Wilmer (2015), definen a la base de datos como aquel ente compuesto por un conjunto de una empresa datos almacenados y relacionados entre sí y que permite manipularlos. Una de las funciones principales de una base de datos es conservar los datos en lo que respecta a integridad y seguridad, ante cualquier evento. Asimismo, se considera

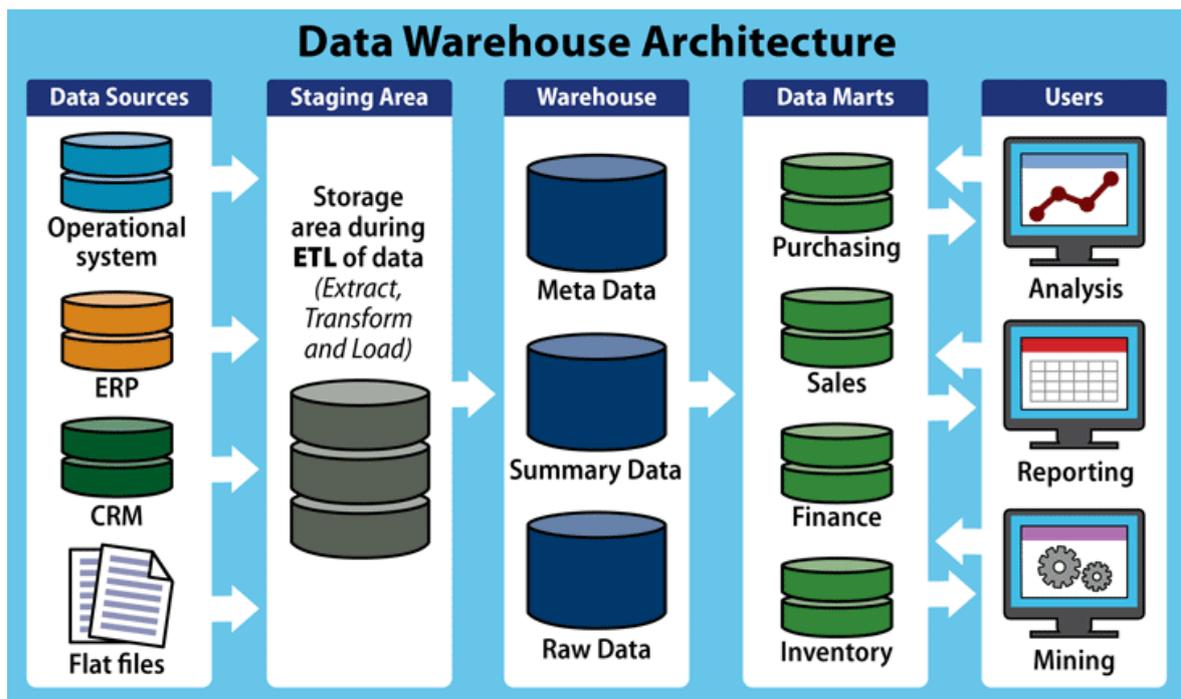
como un sistema de datos integrados que pueden ser manipulados de forma directa por una serie de aplicaciones informáticas.

Figura 5 Estructura de SGBD



Asimismo, se hace necesario hacer mención a definiciones como la de Data Warehouse (DW). PowerData (2019) en su website lo define como un almacén electrónico propio de una empresa donde generalmente conserva un gran volumen de información y en donde se almacenan los datos con características de fiabilidad, seguridad, facilidad de recuperación y facilidad en la administración.

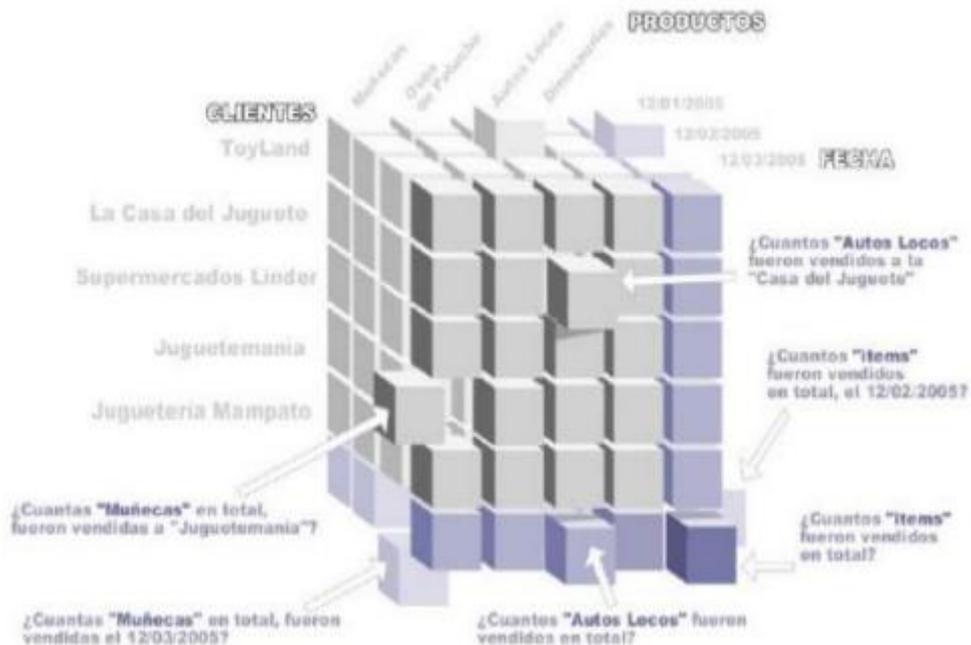
Figura 6 Arquitectura de un DW



Sobre el Data Warehouse podemos afirmar según Jain y Sharma (2018) que el grado de uso en las instituciones se ha elevado notablemente lo que se demuestra en los resultados de su investigación que se muestran en el anexo N° 03

Otra definición muy importante y relacionada directamente con la investigación son los Cubos OLAP y son Lisbeth et al. (2017) quienes lo definen indicando que son una de las herramientas que manejan un conjunto de consultas basadas en estructuras multidimensionales que han sido alimentadas de manera previa con los datos que están almacenados en las BDs tradicionales corporativas.

Figura 7 Esquema de un cubo OLAP



Sobre los DW se realizan operaciones que permiten manipular de manera directa e indirecta la información almacenada. Uno de los procesos más importantes es Extracción Transformation Load (ETL) y Jamaluddin y Azmi (2016) lo definen como el proceso de back-end de integración de datos que comprende la recopilación de datos de varias fuentes, la preparación y transformación de los datos de acuerdo a ciertos requisitos comerciales y posteriormente cargarlos en un Data Warehouse (DW).

Cuando hacemos referencia a los DW también es necesario dedicarle unas líneas de atención al software que nos permite hacer BI. En su investigación Yulianto y Kasahara (2018) destacan el The Pentaho Community Edition como un conjunto de software comercial de inteligencia empresarial de código abierto con muchas características como informes, pivote de procesamiento analítico en línea y sobre todo disponibilidad en una plataforma y activa La interacción del foro de la comunidad hace a esta poderosa herramienta de BI muy atractiva.

Otro concepto relacionado y que tiene un auge muy marcado en la actualidad es el de las aplicaciones móviles y es por ello que hacemos referencia a Adeyelu, Kalema y Bwalya (2016) quien nos indican que el auge de la movilidad de la información generó un ambicioso interés de muchas organizaciones en adoptar inventiva empresarial móvil, que también se ve reforzada por los beneficios tales como facilitar el acceso a información importante y crucial en cualquier lugar, accesibilidad, usabilidad, colaboración y productividad que permite la mejora de la fuerza laboral.

La presente investigación implica el desarrollar una solución de inteligencia de negocios por lo que las tareas que se realizará deben estar enmarcadas en una metodología de desarrollo de software. Siendo así, es necesario la definición de metodología de desarrollo y Ruiz et al. (2017) la define como un marco de trabajo utilizado para la organización, planificación y control del proceso de desarrollo de sistemas de información. En los proyectos de desarrollo de software la metodología es quien ayuda en la definición de: quién debe hacer, qué se debe hacer, cuándo y cómo debe hacerse. Es decir, que la metodología para el desarrollo de software es considerada una forma sistemática de ejecutar, gestionar y administrar un proyecto para realizarlo con altas probabilidades de éxito. Comprende acciones a seguir para crear la idea, la implementación y el mantenimiento de un producto de software desde que el surgimiento de la necesidad del producto hasta que se logre el objetivo por el cual fue concebido.

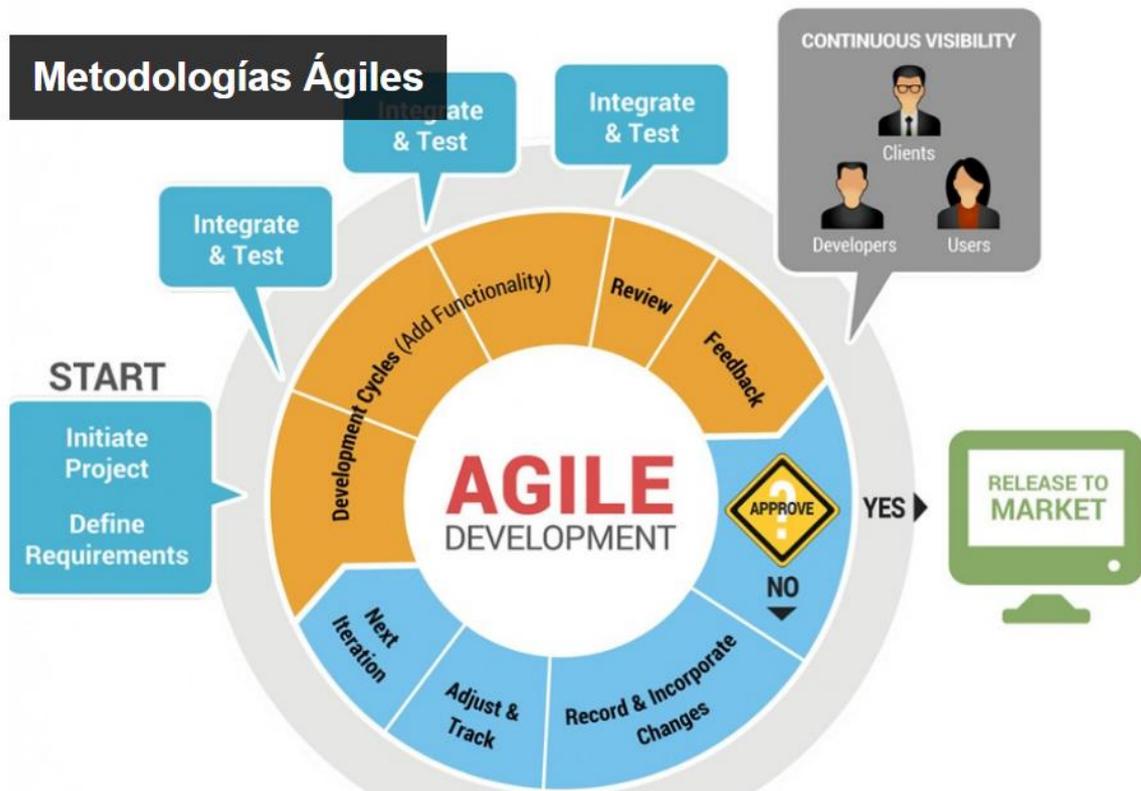
Si hablamos de Metodologías de desarrollo de software podemos aseverar que existen varias. Entre ellas podemos diferenciar 2 categorías: las tradicionales o pesadas y las ágiles. Entre las metodologías tradicionales podemos mencionar a Rational Unified Procces(RUP), Microsoft Solution Framework(MSF), Win-Win Spiral Model (Modelo en espiral) e Iconix. Entre las metodologías ágiles podemos encontrar a Programing Extreme (XP), Scrum, Crystal Metodology, Adaptive software development (ASD), Dinamic system development method, entre otras.

Figura 8 Metodologías tradicionales vs metodologías ágiles



Se hace necesario conocer las características de ambos tipos de metodologías para poder entender su elección:

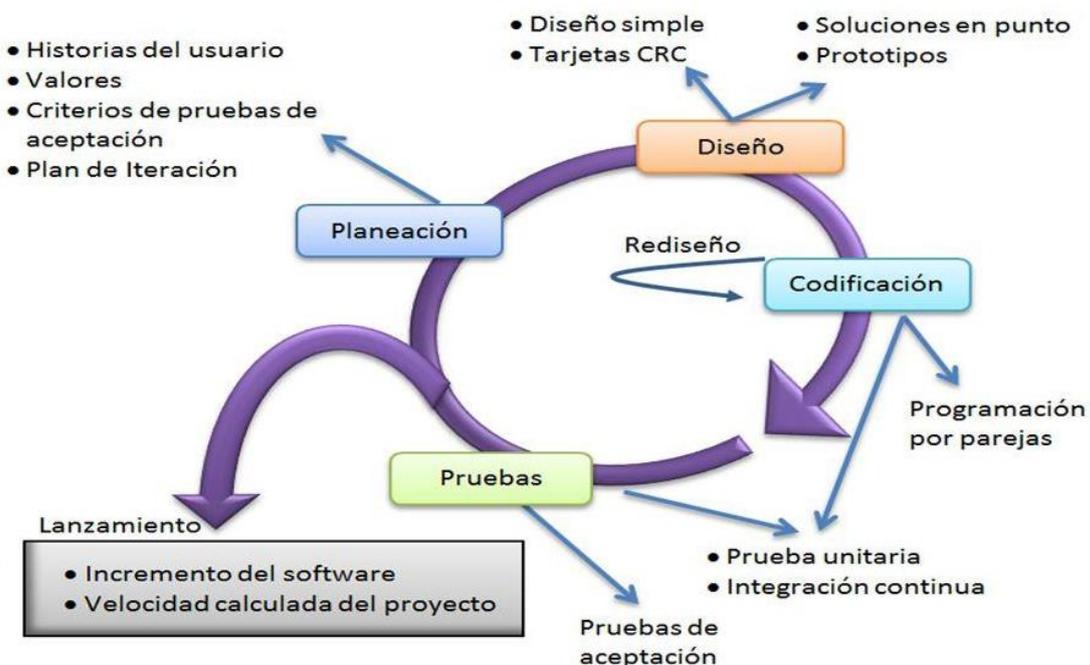
Figura 9 Metodologías Ágiles



Entre las metodologías ágiles sobresale la metodología XP por lo que Meléndez Valladarez, Pérez Reyes y Elizabeth Gaitan (2016) la definen como una metodología ligera que se basa en características del código como la simplicidad, la comunicación y la realimentación y que nace a través de Kent Beck en 1996, durante su trabajo para Chrysler Corporation. Entre las características que la define podemos encontrar que es una metodología basada en ejercicios de prueba y error para la obtención de un software funcional. Su fundamento se basa en principios y se orienta hacia quien produce y usa software (es primordial que el cliente participe de manera activa). Busca reducir el coste del cambio en las fases del ciclo de vida del sistema. Combina las mejores prácticas para el desarrollo y las lleva al extremo. La metodología tiene bien definido el rol de Cliente. Los requisitos pueden variar. Está pensado para un grupo pequeño y muy integrado (entre 2-12 personas) y el equipo que la aplica debe contar con una elevada formación y capacidades de aprendizaje.

Figura 10 Fases de la metodología XP

Metodología XP(Extreme Programming)



De idéntica forma, se reconoce a SCRUM como una metodología ágil y muy difundida entre los grupos de desarrolladores. Es Trigás (2012) quien hace referencia En 1986 Takeuchi y Nonaka quienes en su artículo “The New Product Development Game” exponen una manera nueva de la gestión de proyectos con características de agilidad, flexibilidad, y la incertidumbre son las características más sobresalientes. En su madurez fue hasta 1996 que Jeff Sutherland y Ken Schwaber mostraron las prácticas que se utilizaban como proceso formal para desarrollar y que se incluyeron en la lista de Agile Alliance. A partir de ello quedó definido Scrum como una metodología adecuada para organizaciones cuyo desarrollo de productos se realiza en entornos caracterizados por contar con incertidumbre, control moderado, auto-organización y transmisión del conocimiento.

Figura 11 Fases de la metodología SCRUM



Una vez identificadas las ventajas de las metodologías ágiles sobre el desarrollo de software, específicamente sobre este proyecto, que involucra un grupo pequeño de desarrolladores y el cual el cliente tiene una participación muy activa podemos elegir cuales de las metodologías ágiles existentes se elegirá para el presente proyecto de investigación. Para ello hacemos una comparativa de las mismas que son calificadas en base a varios criterios. El resultado se muestra en la tabla del anexo N° 04 denominado criterios de selección de metodología de desarrollo.

La metodología de desarrollo es imprescindible e importante pues marca el ritmo de trabajo y el camino a seguir. A partir de su definición podemos seleccionar las herramientas con las que se desarrollarán las soluciones o sistemas de información. Siendo así, también es importante mencionar las herramientas que se dispone para la construcción de los sistemas de información entre ellos las Integrated Development Environment (IDE) y los lenguajes de programación. Según (Roig 1968) es un software para diseñar aplicaciones que combinan herramientas utilizadas comúnmente por el desarrollador en una sola interfaz gráfica de usuario (GUI) y dispone de editores de código fuente, depuradores y compiladores.

Figura 12 Entornos de desarrollo más populares

Desarrollador web		Desarrollador móvil		SRE/DevOps	
Visual Studio Code	55.6%	Android Studio	54.2%	Visual Studio Code	55.2%
Visual Studio	32.5%	Visual Studio Code	53.8%	Vim	43.7%
Notepad++	30.4%	Xcode	34.5%	IntelliJ	29.4%
IntelliJ	27.3%	Visual Studio	31.3%	Visual Studio	28.7%
Vim	25.9%	IntelliJ	31.1%	Notepad++	28.2%
Sublime Text	24.0%	Notepad++	27.8%	Sublime Text	23.0%
Android Studio	15.1%	Sublime Text	26.5%	PyCharm	16.3%
Eclipse	14.2%	Vim	18.6%	Atom	14.1%
Atom	12.7%	Atom	14.9%	Android Studio	13.1%
PyCharm	12.1%	Eclipse	14.4%	Eclipse	12.2%
PHPStorm	9.3%	PyCharm	10.7%	PHPStorm	10.1%
Xcode	8.1%	PHPStorm	8.8%	IPython / Jupyter	9.9%
IPython / Jupyter	7.2%	NetBeans	8.1%	Xcode	8.4%
NetBeans	5.8%	IPython / Jupyter	5.6%	Emacs	6.5%
Emacs	4.1%	Emacs	2.8%	NetBeans	4.5%
RStudio	1.8%	TextMate	1.8%	RubyMine	2.6%
RubyMine	1.5%	RStudio	1.6%	RStudio	2.1%
TextMate	0.9%	RubyMine	1.6%	TextMate	1.5%
Coda	0.5%	Coda	1.1%	Coda	1.0%
Komodo	0.3%	Zend	0.7%	Komodo	0.8%
Zend	0.3%	Komodo	0.7%	Zend	0.7%
Light Table	0.2%	Light Table	0.4%	Light Table	0.6%

Entornos de desarrollo más populares

Stack Overflow

Asimismo, debido a la naturaleza de la investigación se requiere hacer mención a la Metodología de Ralph Kimball la que nos indica que el DW constituye un agrupamiento de todos los Data Marts que se encuentran en una organización, lo que lo convierte en una réplica de los datos estructurados transaccionales de una forma especial para ser analizados, de acuerdo, a un modelo no normalizado o dimensional que contienen las dimensiones ya de definidas de análisis y los

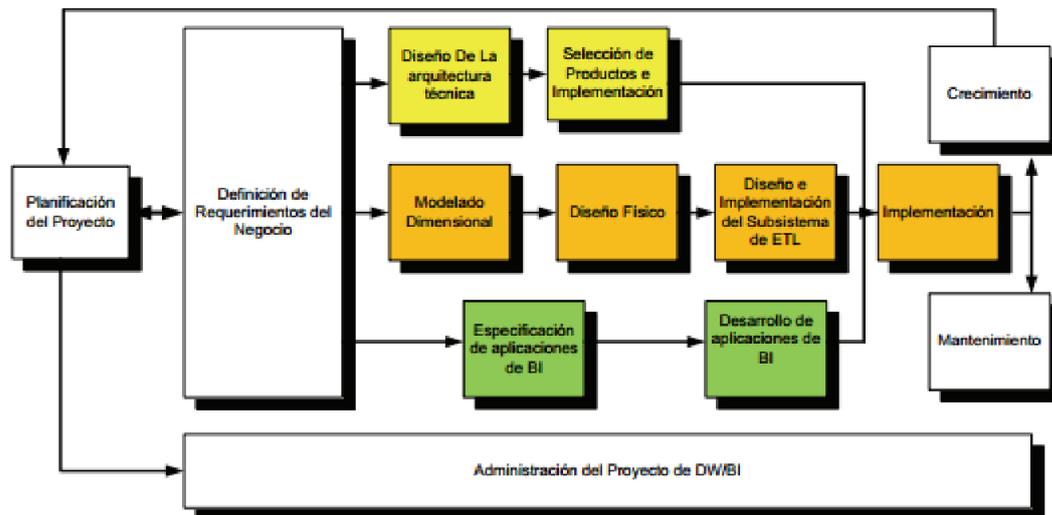
atributos, su organización basado en jerarquía, como también los múltiples hechos del negocio que se desean analizar. Es decir, se dispone de tablas que representan las dimensiones y tablas para los hechos (las facts tables).

Los Data Marts se encuentran conectados entre ellos, por el bus structure, que involucra lo indicado con anterioridad por medio de las dimensiones que se conformaron (que dan licencia para que los usuarios puedan hacer consultas conjuntas sobre los distintos Data Marts, debido a que este bus implica a los elementos comunes que los comunican).

A este enfoque se le conoce como Bottom-up, pues al final el DW corporativo es la unión de los Data Marts. Esta característica permite que sea flexible y sencillo en su implementación, teniendo como resultado un Data Mart que constituye el primer elemento del sistema de análisis; posteriormente, se podrá añadir otros que comparten las nuevas dimensiones o existentes. Es así el proceso de ETL extrae la información de los sistemas operacionales y son procesados de idéntica forma en el Área Stage, posteriormente, se realiza el llenado de cada Data Mart A este enfoque se le conoce como Bottom-up, debido a que al final el DW Corporativo es la unión de los distintos Data Marts, estructurados comúnmente por medio de la bus structure, ello permite que tenga características de flexibilidad y sencillez al momento de su implementación, teniendo características de escalabilidad al momento de construir una Data Mart.

La metodología presenta las siguientes fases:

Figura 13 *Fases de Kimball*



Fuente: Ralph Kimball

Entre las etapas de la metodología podemos encontrar a la planificación del proyecto que busca la identificación de la definición y el alcance del DW, las justificaciones del negocio y las evaluaciones de factibilidad. Es en esta etapa que se identifican los recursos, los perfiles, las tareas, los tiempos de duración y la secuencia de ellos. El resultado es el plan de proyecto que permite identificar las tareas y las partes involucradas en su totalidad.

Posteriormente, se desarrolla la fase de definición de requerimientos del negocio que busca entender lo solicitado por los distintos niveles de usuarios.

La técnica considerada para la captura de los requerimientos de los analistas del negocio es diferente a la de los enfoques tradicionales que se guían de los datos. Los que diseñan los DWs deben comprender que factores claves orientan al negocio y poder establecer de manera efectiva los requerimientos y su traducción en consideraciones apropiadas de diseño.

Los usuarios finales y lo que requieren, influyen constantemente en la implementación de un DW. Según la forma de ver de Kimball, los requerimientos del negocio se ubican como punto importante del DW.

A partir de ello se define el modelo dimensional a través de procesos dinámicos e interactivos. El diseño se inicia con un modelo de dimensiones de alto nivel que se

obtiene con base en los procesos prioritarios de la matriz de requerimientos. Aquí se identifican cuatro fases: la elección del proceso, el establecimiento del nivel de granularidad, la elección de las dimensiones y la identificación de las medidas y tablas de hechos.

El diseño físico es el siguiente paso que busca seleccionar las estructuras necesarias para dar soporte al diseño lógico. Los elementos primordiales de este proceso son el definir convenciones estándares de nombres y seteos específicos de la base de datos y su ambiente.

Luego de definir el diseño físico viene la fase de implementación del subsistema de ETL con sus etapas bien definidas de ETL. La extracción conforma el proceso de extracción de datos requeridos que permiten efectuar la carga del modelo físico acordado. Asimismo, este proceso involucra la conversión o recodificar los datos fuente, con el objetivo de poder efectuar la carga efectiva del modelo físico.

Posterior a ello es necesario el diseño de la arquitectura técnica que involucra el uso de varias tecnologías considerando los requerimientos del negocio, los ambientes técnicos actuales y las directivas técnicas estratégicas futuras que definirán la arquitectura del DW.

Una vez definida la implementación se especifica en la aplicación de BI los diferentes roles y permisos de usuarios que determinarán los diferentes tipos de aplicaciones.

Paralelo a ellos se realiza el mantenimiento y crecimiento con el objetivo de evolucionar y crecer lo que permite evaluar de manera constante el cumplimiento de las metas a través del establecimiento de prioridades y poder manejar los requerimientos de los usuarios.

De idéntica manera, la existencia de diversos IDEs de desarrollo le dan al programador una amplia gama para elegir la herramienta que le permitan, basados en la metodología de desarrollo, el desarrollo de sistema de información con características importantes como la usabilidad, solidez y escalabilidad.

Considerando lo indicado debemos hacer mención a la suite Visual Studio en su versión 2019 que se constituye, según Microsoft Corporation (2019) en un IDE

completo para la programación, depuración, prueba e implementación de soluciones multiplataforma

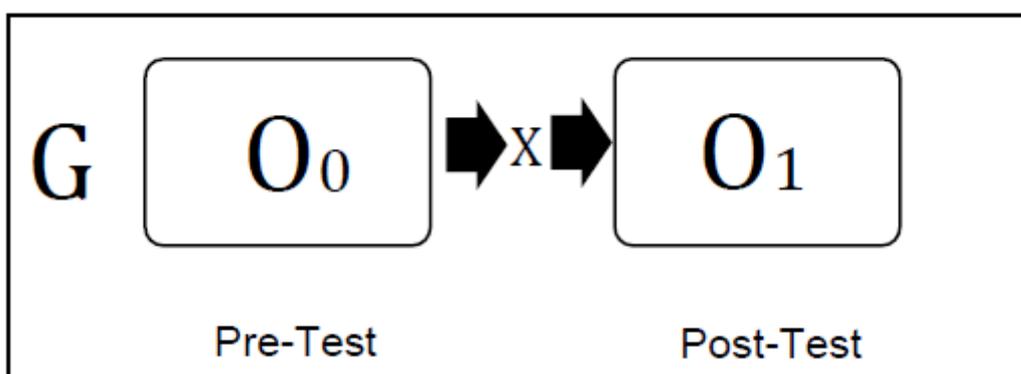
III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación contemplada fue la aplicada, debido a que la información con la solución de BI fue generada de manera directa.

El diseño de la investigación fue experimental del Tipo Pre Experimental. Salas (2013), define el método de pre-prueba y post-prueba con un único conjunto de datos: A uno de los conjuntos se le aplicó un test previamente al procedimiento experimental; subsiguientemente se gestionó el experimento y como objetivo final se realizó una prueba después de la experimentación. Este diseño brindó una diferencia sobre lo anterior lo que permitió definir un punto que se tomó de referencia como inicio, para realizar la validación e identificar qué nivel tenía las variables dependientes antes de la experimentación, por consiguiente, podemos aseverar que se tiene un estudio del conjunto. (p.136)

Figura 14 *Diseño de Investigación*



Fuente: Elaboración propia del autor.

En donde:

G: Grupo experimental

O₀: Pre-test: Toma de decisiones antes de la aplicación de la solución de inteligencia de negocios

X: Herramienta de inteligencia de negocios.

O1: Pos-test: Toma de decisiones después de la aplicación de la solución de inteligencia de negocios

3.2. Variables y operacionalización

Según Reguant Alvarez y Martínez-Olmo (2014) en su artículo Operacionalización De Conceptos/ Variables indica que considerando el punto vista procedimental, la operacionalización es una de las iniciales fases de la investigación y, asimismo que el delimitar el tema de investigación, requiere varias consideraciones. En la medida que el investigador profundiza, realiza indagaciones en la literatura y que cada vez que incorpora, sobre el estudio, nuevos enfoques, se van realizando la depuración tanto en el concepto teórico como los correlatos empíricos que permite al investigador recoger evidencias de lo investigado.

En este apartado se definieron las variables dependientes e independientes. Es por ello que hacemos referencia a Jovi Griego (2013) quien nos dice que las variables representan un concepto de suma importancia dentro de una investigación y representan los conceptos que conforman los enunciados de un tipo particular llamado hipótesis. Cuando referenciamos a propiedades de la realidad que cambian nos referimos a las variables. En ese sentido podemos afirmar que las variables independientes son aquellas conocidas al inicio de un experimento, es otras palabras, que el valor de la variable independiente es controlado por el diseñador del problema de matemáticas o del experimento. Del mismo modo, las variables dependientes son aquellas que se crean como consecuencia del estudio.

Si definió operacionalización por lo que debemos indicar que “[...] la variable es todo aquello que es factible a medirse, controlarse y estudiarse en una investigación, es considerado también un concepto clasificatorio. Pues toma diferentes valores de tipo cuantitativos o cualitativos pudiéndose, también, ser definidas de forma conceptual y operacional.” (Núñez Flores, 2007, pág. 167).

Variable dependiente

Toma de decisiones. Es una variable de tipo cuantitativa discreta pues asumirá un número contable de valores.

Definición conceptual de la variable dependiente – toma de decisiones

Etecé (2021), la toma de decisiones es un proceso propio de las personas pudiendo elegir entre opciones diferentes.

Variable independiente

La variable solución de inteligencia de negocios fue de tipo cuantitativa. La variable cuantitativa tiene la característica de que los datos pueden ser recuperados a través de un procedimiento de conteo o registro.

Definición conceptual de la variable Solución de inteligencia de negocios

Según Neteris (2020) Una solución de **BI** o Business Intelligence es una herramienta tecnológica que permite avalar la mejor forma de explotación y aporte de valor a los datos de tu organización de tal forma que no sólo se trate de disponer de la información, sino de poseerla en el momento adecuado, en el sitio correcto y en el formato o dispositivo necesario.

La definición de variables e indicadores se detallan en el anexo N° 5

3.3. Población, muestra y muestreo

La población fue conformada para todos los directivos de nivel gerencial del área de Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipán que constituyen un número de 6, conformado por el director de Centros empresariales, el subdirector del centro de idiomas, el subdirector de centro de informática y Sistemas, el subdirector del Centro de producción y 2 secretarios académicos.

Dado que la población de la investigación es pequeña, la muestra estuvo constituida por toda la población.

La técnica de muestreo no se aplicó debido a que la población constituye toda la muestra.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos que fueron consideradas para la presente investigación son la observación directa la cual es definida como “un proceso cuya primera función e inmediata es la recolección de información sobre el objeto que se toma en consideración” por (Rojas Crotte 2011) y que permitió medir los tiempos en que se lleva a cabo el acceso a los reportes.

Asimismo, se usó la técnica de la entrevista que es definida por Paradis et al. (2016), quien indica que estos instrumentos se usan para la recopilación de información de cada uno de los individuos, haciendo uso de una serie de preguntas establecidas a un conjunto de áreas de interés. Las entrevistas casi siempre se graban y se transcriben. (p. 263). La entrevista que se usó es una entrevista semiestructurada que permite preguntas específicas a todos los entrevistados y los diferenció por el nivel de acceso al sistema y planteó algunas preguntas según el perfil.

De identifica forma se usó la encuesta, definida por García Ferrando et al. (1993), como una técnica que hace uso de un grupo de procedimientos estándares de investigación a través de los cuales se recopiló y logró analizar una serie de datos propios de una muestra de casos que representa a una población o universo mucho más grande, del que se pretende realizar la exploración, descripción, predicción y/o explicación una serie de características.

Respecto a los instrumentos de recolección de datos se usó el cuestionario que fue aplicado en las entrevistas y/o encuesta que se realizaron a los directivos. Este instrumento permitió conocer que opinan los directivos sobre la funcionalidad, servicio y calidad de los reportes brindados por el módulo de centros empresariales del sistema actual. El cuestionario está compuesto por 10 ítems para que el encuestado lo califique en un rango de 1 a 5 en el que el rango menor es 1 que representa totalmente en desacuerdo y el rango mayor es 5 que representa totalmente de acuerdo.

Otro instrumento que se usó fue la ficha de observación para detallar los tiempos que se capturaron en los accesos a los diversos reportes a los que accedieron los usuarios que conforman la muestra.

La descripción del instrumento guía de observación se detalla en el anexo N° 6

Validez

En la presente investigación se hizo la validación de todos los instrumentos a través de juicio de expertos. Los evaluadores fueron tres profesionales expertos en la temática afín a la investigación. Quiroz Papa de García (2020) define la validez de un instrumento de medición, el valor que nos indica, que un instrumento está midiendo el valor que presente medir.

Los instrumentos de toma de datos (encuestas) y los formatos para la evaluación por parte de los expertos se especifican en el anexo N°7.

Asimismo, para determinar la confiabilidad del instrumento encuesta aplicado a los directivos del área de centros empresariales referente al grado de satisfacción, se aplicó Alfa de Cronbach (anexo N°8) donde el resultado obtenido es de 0.8 dando como válido para usar el instrumento.

Tabla 1 *Expertos*

<i>DNI</i>	<i>Grado Académico Apellidos y Nombres</i>	<i>Institución donde labora</i>	<i>Calificación</i>
<i>17610253</i>	<i>Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo</i>	<i>Universidad Señor de Sipán</i>	<i>Aplicable</i>
<i>80103991</i>	<i>Mg. Juan Elías Villegas Cubas</i>	<i>Universidad Pedro Ruiz Gallo</i>	<i>Aplicable</i>
<i>08167960</i>	<i>Mg. Carlos William Atalaya Urrutia</i>	<i>Universidad Señor de Sipán</i>	<i>Aplicable</i>

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimientos

Para la presente investigación se optó por definir el procedimiento que se utilizó y consta de las etapas siguientes: La primera etapa constituyó el proceso de análisis de la problemática de las diferentes áreas de la universidad Señor de Sipán que determinó al área de Centros productivos como el objeto de estudio de la presente investigación. La segunda etapa consistió en entrevistas con el personal directivo de Centros productivos para analizar la información, reconocer la problemática del área y la disposición por parte del personal en la entrega de información. Como tercera etapa se consideró el llevar a cabo el pretest con la información obtenida y posteriormente procesada que conllevó a un análisis para obtener la situación actual del área. Como cuarta etapa se llevó a cabo el proceso de desarrollo de la solución de inteligencia de negocios basado en una metodología. La quinta etapa consistió en el proceso de capacitación del personal que hará uso de la solución de inteligencia de negocios. Posteriormente se realizó las mismas mediciones que se llevaron a cabo en el pretest obteniéndose como resultado el post test de la investigación.

Con base en lo indicado anteriormente se llevó a cabo la verificación y comparativa de los resultados del pretest y posttest haciendo uso de herramientas estadísticas con la intención de comprobar la mejora en los tiempos con la solución de inteligencia de negocios.

Finalmente se llevó a cabo el análisis e interpretación de los resultados con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada en esta investigación.

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de los datos para la investigación se utilizó las herramientas de Microsoft Excel y SPSS. En lo referente al análisis descriptivo, se contempló el uso de tablas y figuras, utilizándose para el cálculo de la tendencia central la media para lo cual se procedió a la interpretación indicador por indicador, considerando los datos provistos por el instrumento; ello permitió disponer un resultado estructurado

visualmente ordenado y de fácil entendimiento que hizo notar la sencillez del total de datos numéricos. Finalmente, para el análisis inferencial, se utilizó la normalidad de los datos obtenidos mediante la prueba Test de Shapiro Wilk debido al tamaño de la población constituida por 6 directivos.

Las especificaciones de lo aplicado es la siguiente:

Shapiro – Wilk < 50 datos.

Kolmogorov >= 50 datos.

Así mismo después de los resultados de normalidad se aplicó las pruebas estadísticas de T-STUDENT o WILCOXON según se indica en la siguiente tabla.

Tabla 2 *Resultados de normalidad*

P-Data	P-Teoría	Normalidad	Pruebas paramétricas
>P-Teoría	0.05	SI	T – STUDENT
>P-Teoría	0.05	SI	
>P-Teoría	0.05	SI	WILCOXON
<P-Teoría	0.05	NO	

Fuente: Base de datos

3.7. Aspectos éticos

Los aspectos éticos establecidos por la Escuela de posgrado de la Universidad César Vallejo que rigen para el programa de maestría en Ingeniería de sistemas con mención en Tecnologías de la información fueron aplicados al presente trabajo de investigación, basado en la realidad del área de Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipán buscando la mejora en la toma de decisiones por parte de los directivos de nivel gerencial para lo cual se asevera que la información que se analizó es fidedigna.

El autor investigador ostentó capacidades y competencias que le permitió garantizar el desempeño científico necesario para la realización de la exposición de la presente investigación.

Asimismo, se puede asegurar que la investigación posee los requisitos de seguridad y éticos, los cuales consideran las condiciones establecidas en los proyectos de investigación. Todas las personas que se encuentran involucradas con el presente trabajo de investigación están adecuadamente informadas sobre las causas y consecuencias del presente trabajo de investigación.

IV. RESULTADOS.

Indicador 1: Tiempo empleado para la obtención de reportes de matrículas de Centros Empresariales.

Hipótesis H0: El uso de una herramienta de BI no disminuirá de manera significativa el tiempo en la obtención de reportes de matrículas de Centros Empresariales.

Hipótesis H1: El uso de una herramienta de BI disminuirá de manera significativa el tiempo en la obtención de reportes de matrículas de Centros Empresariales.

Tabla 3 *Medidas descriptivas de las puntuaciones de la medición del pretest y postest del tiempo empleado en la obtención de reportes de matrículas.*

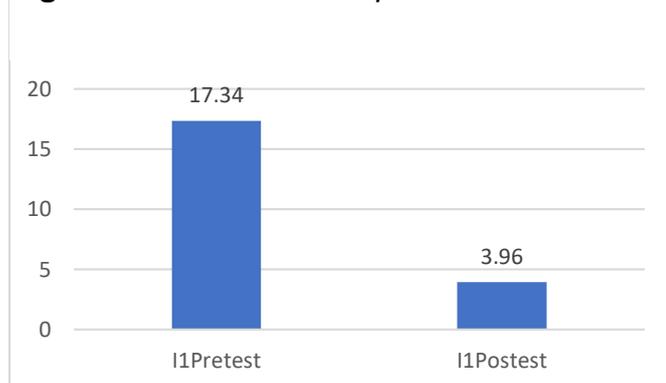
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	
Par 1	I1Pretest	17,3400	5	3,45442	1,54486	
	I1Postest	3,9600	5	0,73689	0,32955	

Fuente: Base de datos

Nota: la unidad de medida de la media se expresa en segundos

En la tabla observamos que en el pretest el promedio alcanzado 17.34 para la obtención de los reportes con variabilidad de 3.45. En el postest se obtuvo un promedio de 3.96 en la carga de reportes con variabilidad de 0.73; evidentemente existe una disminución en los tiempos de carga de los reportes, dando una diferencia porcentual en el promedio de 77.16%.

Figura 15 Promedio de reportes de matrículas.



Fuente: base de datos

Tabla 4 Prueba de normalidad de Shapiro- Wilk aplicado a las puntuaciones de carga de los reportes de matrículas antes y después

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
I1Pretest	0,915	5	0,498
I1Postest	0,944	5	0,693

Fuente: Base de datos

Los resultados con la prueba Shapiro Wilk muestra que existe evidencia estadística que los valores de significancia obtenidos en el pretest y postest tienen un valor mayor a $p = 0.050$ que permite concluir que estas puntuaciones tienen un comportamiento de una distribución normal.

Por tanto, para el contraste de la hipótesis se aplicó la prueba paramétrica T de Student de muestras relacionadas.

Tabla 5 Prueba T aplicado a las puntuaciones del pretest y postest de la carga de los reportes de matrículas.

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Pa r 1	I1Pretest - I1Postes t	13,38000	2,92353	1,30744	9,74996	17,01004	10,234	4	0,001

Fuente: Base de datos

Observamos en la prueba T de muestras relacionadas que el valor de significancia 0.001 es menor al valor $p= 0.05$ que nos indica que existe evidencia estadística de una reducción en el tiempo de carga de los reportes, es decir rechazamos la hipótesis nula.

Indicador 2: Tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales.

Hipótesis H0: El uso de una herramienta de BI no disminuirá de manera significativa el tiempo en la obtención de reportes de ingresos de Centros Empresariales.

Hipótesis H1: El uso de una herramienta de BI disminuirá de manera significativa el tiempo en la obtención de reportes de ingresos de Centros Empresariales.

Tabla 6 Medidas descriptivas de las puntuaciones de la medición del pretest y posttest del tiempo empleado en la obtención de reportes de ingresos.

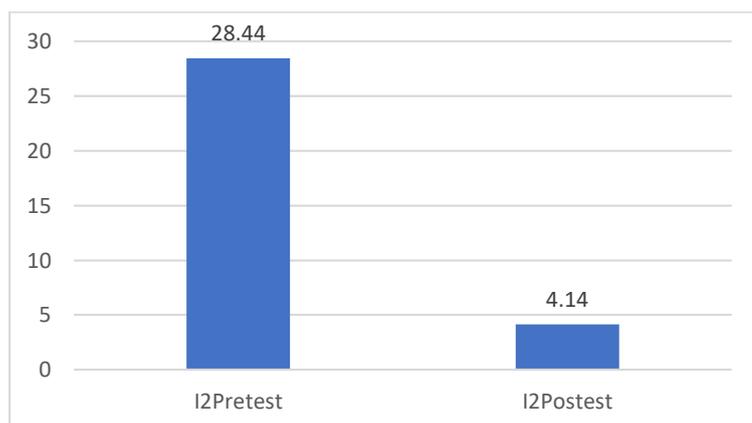
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	I2Pretest	28,4400	2,29412	1,02596
	I2Posttest	4,1400	0,52249	0,23367

Fuente: Base de datos

Nota: la unidad de medida de la media se expresa en segundos

En la tabla observamos que en el pretest el promedio alcanzado 28.44 para la obtención de los reportes con variabilidad de 2.29. En el posttest se obtuvo un promedio de 4.14 en la carga de reportes con variabilidad de 0.52; evidentemente existe una reducción en los tiempos de carga de los reportes de ingresos, dando una diferencia porcentual en el promedio de 85.44%.

Figura 16 Promedio reporte de ingresos.



Fuente: base de datos

Tabla 7 Prueba de normalidad de Shapiro- Wilk aplicado a las puntuaciones de carga de los reportes de ingresos antes y después.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
I2Pretest	0,944	5	0,695
I2Postest	0,932	5	0,610

Fuente: Base de datos

Los resultados con la prueba Shapiro Wilk muestra que existe evidencia estadística que los valores de significancia obtenidos en el pretest y postest tienen un valor mayor a $p = 0.050$ que permite concluir que estas puntuaciones tienen un comportamiento de una distribución normal.

Por tanto, para el contraste de la hipótesis se aplicó la prueba paramétrica T de Student de muestras relacionadas.

Tabla 8 Prueba T aplicado a las puntuaciones del pretest y postest de la carga de los reportes de ingresos.

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilatera l)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Pa r 1	I2Pretest - I2Postest	24,30000	2,00998	0,89889	21,80429	26,79571	27,033	4	0,000

Fuente: Base de datos

Observamos en la prueba T de muestras relacionadas que el valor de significancia 0.000 es menor al valor $p = 0.05$ que nos indica que existe evidencia estadística de una reducción en el tiempo de carga de los reportes, es decir rechazamos la hipótesis nula.

Indicador 3: Tiempo de respuesta en analizar la información de matrículas e ingresos de Centros Empresariales.

Hipótesis H0: El uso de una herramienta de inteligencia de negocios no disminuirá significativamente el tiempo de respuesta en analizar la información de matrículas e ingresos de Centros Empresariales.

Hipótesis H1: El uso de una herramienta de inteligencia de negocios disminuirá significativamente el tiempo de respuesta en analizar la información de matrículas e ingresos de Centros Empresariales.

Tabla 9 Medidas descriptivas de las puntuaciones de la medición del pretest y posttest del tiempo empleado en analizar la información.

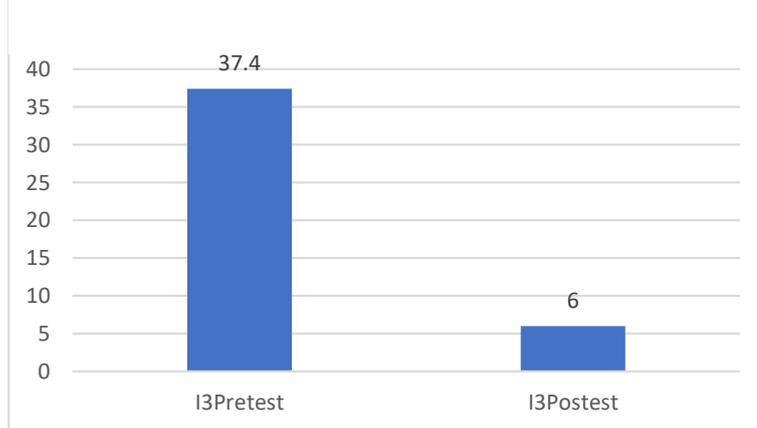
	Media		N	Desv. Desviación	Desv. promedio	Error
Par 1	I3Pretest	37,4000	5	7,70065	3,44384	
	I3Posttest	6,0000	5	0,70711	0,31623	

Fuente: Base de datos

Nota: la unidad de medida de la media se expresa en minutos

En la tabla observamos que en el pretest el promedio alcanzado es 37,4 para el análisis de la información con variabilidad de 7.7. En el posttest se obtuvo un promedio de 6 en el análisis de la información con variabilidad de 0.7; evidentemente existe una reducción en los tiempos de análisis de la información, dando una diferencia porcentual en el promedio de 83.9%.

Figura 17 Promedio de análisis de información.



Fuente: Base de datos

Tabla 10 Prueba de normalidad de Shapiro- Wilk aplicado a las puntuaciones de análisis de información antes y después.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
I3Pretest	0,879	5	0,303
I3Posttest	0,883	5	0,325

Fuente: Base de datos

Los resultados obtenidos con la prueba Shapiro Wilk muestra que existe evidencia estadística que los valores de significancia obtenidos en el pretest y postest tienen un valor mayor a $p = 0.050$ que permite concluir que estas puntuaciones tienen un comportamiento de una distribución normal.

Por tanto, para el contraste de la hipótesis se aplicó la prueba paramétrica T de Student de muestras relacionadas.

Tabla 11 Prueba T aplicado a las puntuaciones del pretest y posttest del análisis de la información.

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	I3Pretest - I3Postest	31,40000	8,08084	3,61386	21,36631	41,43369	8,689	4	0,001

Fuente: Base de datos

Observamos en la prueba T de muestras relacionadas que el valor de significancia 0.001 es menor al valor $p= 0.05$ que nos indica que existe evidencia estadística de una reducción en el tiempo de análisis de los datos, es decir rechazamos la hipótesis nula.

Indicador 4: Nivel de satisfacción con relación a la obtención de reportes de matrículas e ingresos de Centros Empresariales.

Hipótesis H0: El uso de una herramienta de inteligencia de negocios no incrementará significativamente la satisfacción de Centros Empresariales en relación a la obtención de reportes sobre matrículas e ingresos.

Hipótesis H1: El uso de una herramienta de BI incrementará significativamente la satisfacción de Centros Empresariales en relación a la obtención de reportes sobre matrículas e ingresos.

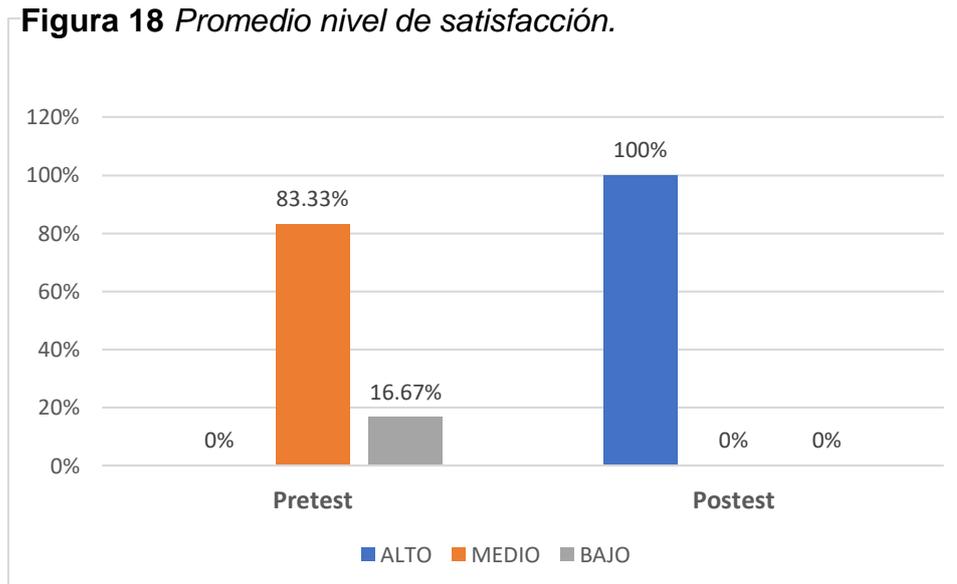
Tabla 12 Niveles de satisfacción alcanzados en el pretest y posttest.

			Pretest		Posttest	
RANGOS		NIVELES	n	%	n	%
21	50	ALTO	0	0	6	100
16	20	MEDIO	5	83,33	0	0
0	15	BAJO	1	16,67	0	0
TOTAL			6	100	6	100

Fuente: Base de datos

Se observa en la tabla que el 83,33% tienen una satisfacción media en el pretest siendo el grupo más representativo, seguido por el grupo de nivel bajo con un 16.67% y por último el nivel alto con 0%.

Figura 18 Promedio nivel de satisfacción.



Fuente: Base de datos

En el posttest el grupo más representativo alcanza un nivel alto de satisfacción (100%), quedando los otros niveles con 0%. Podemos evidenciar en el posttest que el nivel de satisfacción alto alcanza al 100% de personas.

Tabla 13 Prueba de normalidad Shapiro Wilk aplicado a las puntuaciones de satisfacción en pretest y postest.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
I4Pretest	0,771	6	0,032
I4Postest	0,961	6	0,830

Fuente: Base de datos

Los resultados obtenidos con la prueba Shapiro Wilk muestra que existe evidencia estadística que los valores de significancia obtenidos en el pre test y post test no tienen una distribución normal ya que uno de los valores obtenidos es menor a $p = 0.050$.

Por tanto, para el contraste de la hipótesis se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Tabla 14 Rangos alcanzados en las puntuaciones del pretest y postest de la satisfacción.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
I4Postest - I4Pretest	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
	Rangos positivos	6 ^b	3,50	21,00
	Empates	0 ^c		
	Total	6		
a. I4Postest < I4Pretest				
b. I4Postest > I4Pretest				
c. I4Postest = I4Pretest				

Fuente: Base de datos

Observamos en la tabla que existe aumento en las valoraciones que se evidencia en los rangos positivos.

Tabla 15 Prueba de Wilcoxon aplicaciones a las puntuaciones del pretest y posttest del nivel de satisfacción.

	I4Postest - I4Pretest
Z	-2,201 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,028
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Base de datos

Observamos que el resultado obtenido mediante la prueba de Wilcoxon evidencia estadísticamente que existe una mejora en la satisfacción, al obtenerse un valor de significancia de 0.028 menor al valor $p=0.05$ por tanto se acepta la hipótesis alterna.

V. DISCUSIÓN.

Como se explica en la parte introductoria de la investigación la Inteligencia de Negocios se convierte en una herramienta que por su uso permite a las empresas gestionar de mejor manera la información.

Considerando lo indicado, se ha evidenciado en diferentes investigaciones realizadas por varios autores que, haciendo uso de la BI, se gestiona de una mejor manera la información. Se hace mención a Castro, Atalaya & Cruzado (2018), quienes en su trabajo de investigación denominado “Propuesta de Implementación de una Solución de Inteligencia de Negocios para Mejorar la Gestión de Stock y Ventas en la Empresa Tai Loy” concluyen que la solución de Inteligencia de Negocios se convierte en un significativo aporte para lograr alcanzar los objetivos estratégicos trazados y contaban con diferentes canales de ventas y con información dispersa en diferentes formatos y sistemas.

Asimismo, Pacci(2018) en su investigación “Aplicando Inteligencia De Negocios De Autoservicio, Utilizando Power Bi, para La toma de decisiones dentro de una Pyme en la región de Tacna” logra la implementación de una solución de BI que le permite manejar de una manera más adecuada los datos históricos de la organización y a la vez manejar de una forma más fluida la generación y análisis de los datos.

En referencia a la investigación que nos ocupa, la cual busca la implementación de una solución de BI para la mejora de la toma de decisiones y considerando el análisis de los resultados obtenidos a través de la medición de los indicadores haciendo uso de la observación y de las encuestas, podemos aseverar que la solución desarrollada e implementada se convierte en una herramienta que facilita la toma de decisiones a los directivos del área de Centros empresariales.

Con referencia a la recolección de datos para el indicador N° 01, tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales, tanto en la etapa de pretest como para el posttest, se hizo uso del instrumento guía de observación con la intención de obtener los tiempos previamente a la implementación de la solución de BI y posterior a ella.

Se realizaron 10 mediciones por cada reporte y los resultados se detallan en el anexo N° 10.

En la tabla N° 6 se observa que el resultado de la medición de tiempos para la obtención de reportes de ingresos en la etapa de pretest nos arroja un tiempo promedio de 28.44 segundos. Posteriormente, en la fase de postest la medición de los tiempos nos muestra un tiempo promedio de 4,14 segundos. Analizando los resultados podemos notar que hubo una mejora en los tiempos del postest habiendo una diferencia de 24.30 segundos lo que representa una diferencia porcentual del 85.44%. Es necesario resaltar que la variabilidad del pretest es de 2.29 y la variabilidad del postest es de 0.52 lo que representa una medida de dispersión entre los datos respecto a su media.

Para el indicador N° 1, tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales, y con base en los resultados de la tabla N° 7 en el que se detalla la aplicación de la prueba Shapiro Wilk nos demuestra de manera estadística que los valores de significancia obtenidos en el pretest y postest tienen un valor mayor a $p = 0.050$, en el caso del pretest es el valor es de 0,695 y en el caso del postest es de 0,610, ello nos da a entender que la información tiene un comportamiento de una distribución normal.

De idéntica forma se analizó, con base en los resultados de la Tabla N° 8, en donde se aplica la prueba paramétrica T-Student para el segundo indicador, y lo que permite afirmar que hubo un cambio en los resultados del pretest y postest arrojando un nivel de significancia de 0,00, lo que nos explica que hay evidencia estadística de una reducción en el tiempo de carga de los reportes de ingresos, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Haciendo una comparación con la investigación de Villanueva (2017), quien en su investigación "Sistema para la toma de decisiones para la inteligencia de negocios del área comercial de la empresa Ingram Micro S.A., 2017", determinó la influencia positiva del sistema para la toma de decisiones evidenciando un incremento de la eficiencia del sistema de información a un 73.96% y si lo comparamos con los resultados de la investigación podemos ver que hay mejorar en la operatividad de los sistema de información, en el caso de la presente investigación la mejora es en

los tiempos de obtención de los resultados en los reportes disminuyendo el tiempo en 24.30 segundos.

Haciendo referencia al indicador N° 02, tiempo empleado para obtención de reportes de matrículas del área de Centros Empresariales, podemos aseverar que, para la recolección de datos, tanto para el pretest como para el postest, se hizo uso del instrumento guía de observación con la intención de medir la situación previa a la implementación de la solución de inteligencia de negocios y posterior a ella.

Se realizaron 10 mediciones por cada reporte y los resultados se detallan en el anexo N° 10.

En el consolidado, con respecto al tiempo empleado para la obtención de reportes de matrícula, tal y como se muestra en la tabla N° 3, nos arroja un resultado para el estudio del pretest de un tiempo promedio de 17,34 segundos. Posteriormente, en el estudio postest el resultado del tiempo promedio es de 3.96 segundos, lo que arroja una diferencia de 13,38 segundos representando una diferencia porcentual de 77.16%.

Para este indicador, los resultados obtenidos luego de aplicar la prueba de Shapiro Wilk nos evidencia de manera estadística que los valores de significancia obtenidos en el pretest y postest tienen un valor mayor a $p = 0.050$, ello nos da a entender que la información tiene un comportamiento de una distribución normal.

Asimismo, con base en la Tabla N° 5, en donde se aplica la prueba paramétrica T-Student, se puede afirmar que hubo un cambio en los resultados del pretest y postest arrojando un nivel de significancia de 0,001, lo que nos explica que hay evidencia estadística de una reducción en el tiempo de carga de los reportes, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Si hacemos un análisis de los resultados, comparándolos con los resultados de otras investigaciones realizadas, podemos observar que Picón (2018) en su investigación logró reducir el tiempo en la elaboración de indicadores de 1238.30 minutos a 2.63 minutos al igual que la presenta investigación que redujo de 17,34 segundos. A 3.96 segundos.

Analizando los resultados obtenidos para el indicador N° 3, Tiempo de respuesta en analizar la información de matrículas e ingresos de Centros Empresariales, los cuales fueron obtenidos tanto en la etapa de pretest como la de posttest a través de los instrumentos guías de observación, en donde se registrados los tiempos previos a la implementación de la solución de inteligencia de negocios y posterior a ella.

Considerando la tabla N° 9 respecto al tiempo empleado para analizar la información, tal y como se muestra en la tabla N° 3, no arroja un resultado para el estudio del pretest de un tiempo promedio de 37,40 minutos. Posteriormente, en el estudio posttest el resultado del tiempo promedio es de 6.0 minutos, lo que arroja una diferencia de 31,40 minutos representando una diferencia porcentual de 83.90%.

Asimismo, para el mismo indicador 3 y habiéndose realizado la prueba de Shapiro-wilk y con los datos registrados en la tabla N° 10 se demostró de manera estadística que los valores de significancia obtenidos en el pretest y posttest tienen un valor mayor a $p = 0.050$, en el caso del pretest tiene un valor de 0,303 y en el caso del posttest es de 0,325, ello nos da a entender que la información tiene un comportamiento de una distribución normal.

De idéntica forma se analizó para el indicador N° 3 y con base en los resultados de la Tabla N° 11, en donde se aplica la prueba paramétrica T-Student para el tercer indicador demostrando cambios en los resultados del pretest y posttest arrojando un nivel de significancia de 0,001, lo que nos explica que hay evidencia estadística de una reducción en el tiempo de análisis de información, por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Comparando los resultados de la presente investigación con la realizada por Pacci (2017) en su trabajo, quien determinó una mejora en los tiempos de respuesta del 70% en la obtención de los reportes y análisis de información. Asimismo, la investigación demostró mejora en la calidad de los reportes medida con base en los requerimientos de los usuarios finales. En el caso de la presente investigación hubo una mejora significativa de tiempos en la generación y obtención de los reportes que se ve demostrada en los 6.0 minutos obtenidos con la solución de inteligencia de negocios en vez de los 37.40 minutos utilizados previa a la solución.

Con referencia al indicador N° 4, Nivel de satisfacción con relación a la obtención de reportes y analizando los resultados obtenidos sobre el nivel de satisfacción con relación a la obtención de reportes de matrículas e ingresos de Centros Empresariales, los cuales fueron obtenidos tanto en la etapa de pretest como la de postest a través de encuestas realizadas los seis (06) directivos del área, en donde se obtuvieron los niveles de satisfacción.

En la tabla N° 12 se expresan en escalas que representan los niveles de satisfacción de los encuestados con base en el método de Stanones que define los rangos establecidos. Los rangos y los niveles asociados son de 0 a 15 considerado nivel bajo, de 16 a 20 considerado nivel medio y de 21 a 50 considerado nivel alto.

A través de las respuestas a las encuestas se pudo determinar que en el pretest cinco (5) directivos representa el 83.33 % del total de los encuestados indicaron que el nivel de satisfacción era medio. Asimismo, un (1) directivo que representa el 16.67% del total de encuestados indicaron que el nivel de satisfacción era bajo. Ningún directivo expresó un nivel alto de satisfacción en el pretest. En el postest, la satisfacción de la totalidad de los encuestados (6) fue de nivel alto con un 100%.

Para el indicador N° 4 también se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk sobre las puntuaciones de satisfacción sobre el pretest y postest obteniéndose resultados que muestran que existe evidencia estadística que los valores de significancia obtenidos en el pretest y postest no tienen una distribución normal ya que uno de los valores obtenidos es menor a $p = 0.050$ lo que conlleva a aplicar el contraste de la hipótesis a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon en el que se observa que el resultado obtenido, evidencia de manera estadística, la existencia de una mejora en la satisfacción, que queda demostrado con el valor de significancia de 0.028, menor al valor $p=0.05$ por tanto se acepta la hipótesis alterna.

De idéntica forma debemos hacer una comparación de los resultados en comparación con Picon (2018) quien en su investigación logra un nivel de satisfacción del 93% incrementado desde el 0%. En el caso de la presente investigación se logró un incremento de la satisfacción de los usuarios quienes

manifestaron un nivel medio del 83.33% a un 100% luego de aplicado la solución de inteligencia de negocios.

VI. CONCLUSIONES.

Respecto al objetivo general que propone Mejorar la toma de decisiones con base en una solución de inteligencia en la dirección de Centros Empresariales de la universidad Señor de Sipán en el año 2021, se puede evidenciar, con los resultados en la medición de los indicadores, que hubo una mejora en los tiempos de obtención de los reportes previstos y, además, se mejoró el nivel de satisfacción de los usuarios que hace uso de la aplicación de inteligencia de negocios.

Respecto al logro del objetivo disminuir el tiempo empleado para la obtención los reportes de ingresos, se evidencia que hay una mejora en los tiempos de obtención de los reportes de 24.30 segundos lo que representa una diferencia porcentual del 85.44%

En relación al logro del objetivo disminuir el tiempo empleado para la obtención de los reportes de matrículas, se logró evidenciar una reducción de 13,38 segundos. Lo que representa una diferencia porcentual de 77.16% lo que mitiga el tiempo en obtener los reportes de matrículas.

También se evidencia el logro del objetivo disminuir el tiempo de respuesta en analizar la información, a través de los resultados obtenidos que demuestran que se reduce en 31,40 minutos, representando una diferencia porcentual de 83.90%.

Con respecto al objetivo incrementar el nivel de satisfacción de la dirección de Centros Empresariales en la generación de reportes y considerando los resultados de las encuestas que nos demuestran que el 100% de los directivos tienen un alto nivel de satisfacción con la solución de inteligencia de negocios, en comparación al 83.33% de satisfacción de nivel medio que había antes de implementación de la solución de inteligencia de negocios.

VII. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda a la dirección de Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipán realizar la capacitación al equipo de trabajo y personal involucrado en la toma de decisiones que tendrán acceso a la solución de BI por parte un experto en el tema.
- Se recomienda la gestión al área involucrada para establecer como política institucional el uso de la solución de BI.
- Se recomienda al área de tecnologías replicar en áreas estratégicas la solución de BI debido a su versatilidad para la generación de reportes lo que conllevaría a la mejor toma de decisiones.
- Se recomienda continuar con la implementación de mejoras y un mayor alcance en la solución que permita la generación de conocimiento con base en la información disponible.
- Se recomienda planificar el mantenimiento y actualización para la solución de BI que permita la toma de decisiones. Asimismo, la infraestructura tecnológica, necesaria para el correcto funcionamiento.

.

.

REFERENCIAS

- Kimball Ralph, Margy Ross. (2013). Claudia, Galemno Nicholas, Geiger Jonathan. (2004). Coronel Gustavo. (2005). The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling. — 2nd ed. ISBN 0-471-20024-7
- WEISS Todd. Microsoft SQL Server Management Studio 18 Boasts Long List of Updates. *eWeek*, 1: 1, abril 2019. ISSN: 1390-9320
- ZAPATA cortes. Fundamentos de la gestión de inventarios. Asumer, Editorial Esumer, Colombia. 2014 ISBN: 978-958-8599-73-1
- JURIĆ, S., 2020. Business Intelligence and Intellectual Capital – Concepts of Knowledge in the Function of Added Value Creation. *Journal of Accounting and Management*, vol. 10, no. 2, pp. 85-96. ISSN 1848-137X.
- AARON, C., GALINDO, C., LORENA, E. y MONGE, P., [sin fecha]. Inteligencia de Negocios: Evaluación de riesgos laborales a través de un tablero de control enfocado a la toma de decisiones Business Intelligence: Evaluation of occupational. *2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, pp. 1-4.
- ADEYELURE, T.S., KALEMA, B.M. y BWALYA, K.J., 2016. Development of Mobile Business Intelligence framework for small and medium enterprises in developing countries: Case study of South Africa and Nigeria. *2016 4th International Symposium on Computational and Business Intelligence, ISCBI 2016*, pp. 11-14. DOI 10.1109/ISCBI.2016.7743252.
- AHUMADA TELLO, E. y PERUSQUIA VELASCO, J.M.A., 2016. Inteligencia de negocios: Estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y Administración* [en línea], vol. 61, no. 1, pp. 127-158. ISSN 01861042. DOI 10.1016/j.cya.2015.09.006. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.006>.
- ALARMOUTY, B. y FRAIHAT, S., 2019. Data Analytics and Business Intelligence Framework for Stock Market Trading. *2019 2nd International Conference on New Trends in Computing Sciences, ICTCS 2019 - Proceedings*, pp. 1-6. DOI 10.1109/ICTCS.2019.8923059.
- ANGELACCIO, M., BASILI, A., BUTTARAZZI, B. y LIGUORI, W., 2012. Using geo-business intelligence to improve quality of life. *Proceedings - 2012 IEEE 1st AESS European Conference on Satellite Telecommunications, ESTEL 2012*, DOI 10.1109/estel.2012.6400196.
- ANUSHA, R. y NALLAPERUMAL, K., 2015. Business intelligence: An artificial bee colony optimization approach. *2014 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research, IEEE ICCIC 2014*, DOI 10.1109/ICCIC.2014.7238561.

- CHENG, L. y CHENG, P., 2011. Integration: Knowledge management and business intelligence. *Proceedings - 2011 4th International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, BIFE 2011*, pp. 307-310. DOI 10.1109/BIFE.2011.172.
- DE SOUSA, I.D. y ALTURAS, B., 2019. Herbert simon's decision-making model with a meta-decision and its impact on business intelligence systems [O Modelo de Tomada de Decisão de Herbert Simon com uma Meta-Decisão e o seu impacto nos sistemas de Business Intelligence]. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI* [en línea], vol. 2019-June, no. June, pp. 19-22. ISSN 21660727. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85070093632&doi=10.23919%2FCISTI.2019.8760846&partnerID=40&md5=5abb229f59a62591b39cf6007ec10600>.
- DELEN, D., MOSCATO, G. y TOMA, I.L., 2018. 2018 International Conference on Information Management and Processing, ICIMP 2018. *2018 International Conference on Information Management and Processing, ICIMP 2018*, vol. 2018-January, pp. 49-53.
- DENIĆ, N., NEŠIĆ, Z., RADOJIČIĆ, M. y VASOVIĆ, J.V., 2015. Some considerations on business intelligence application in business improvement. *2014 22nd Telecommunications Forum, TELFOR 2014 - Proceedings of Papers*, pp. 1142-1145. DOI 10.1109/TELFOR.2014.7034609.
- FERREIRA, D.F., BERNARDINO, J., MANJATE, C.D. y PEDROSA, I., 2021. Business Intelligence and Business Analytics applied to the management of agricultural resources. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*, no. June, pp. 23-26. ISSN 21660735. DOI 10.23919/CISTI52073.2021.9476266.
- GANG, T., KAI, C. y BEI, S., 2008. The research & application of business intelligence system in retail industry. *Proceedings of the IEEE International Conference on Automation and Logistics, ICAL 2008*, no. September, pp. 87-91. DOI 10.1109/ICAL.2008.4636125.
- GUNAWAN, A., 2020. Implementation of Marketing Intelligence Systems for Operational Activities Using Business Intelligence in PT. XYZ. *Proceedings of 2020 International Conference on Information Management and Technology, ICIMTech 2020*, no. August, pp. 393-397. DOI 10.1109/ICIMTech50083.2020.9211288.
- JAIN, S. y SHARMA, S., 2018. Application of Data Warehouse in Decision Support and Business Intelligence System. *Proceedings of the 2nd International Conference on Green Computing and Internet of Things, ICGCIoT 2018*, pp. 231-234. DOI 10.1109/ICGCIoT.2018.8753082.
- KHAN, S., QADER, M.R., KA, T. y ABIMANNAN, S., 2020. Analysis of Business Intelligence Impact on Organizational Performance. *2020 International Conference on Data Analytics for Business and Industry: Way Towards a Sustainable Economy, ICDABI 2020*, pp. 16-19. DOI 10.1109/ICDABI51230.2020.9325610.

- KIRUTHIKA, J. y KHADDAJ, S., 2017. Impact and Challenges of Using of Virtual Reality & Artificial Intelligence in Businesses. *Proceedings - 2017 16th International Symposium on Distributed Computing and Applications to Business, Engineering and Science, DCABES 2017*, vol. 2018-September, pp. 165-168. DOI 10.1109/DCABES.2017.43.
- LEI, H., YIFEI, H. y YI, G., 2015. The research of business intelligence system based on data mining. *2015 International Conference on Logistics, Informatics and Service Science, LISS 2015*, DOI 10.1109/LISS.2015.7369786.
- LI, X., QU, H., ZHU, Z. y HAN, Y., 2009. A systematic information collection method for business intelligence. *Proceedings - 2009 International Conference on Electronic Commerce and Business Intelligence, ECBI 2009*, pp. 116-119. DOI 10.1109/ECBI.2009.112.
- MAIORESCU, T., 2010. General Information on Business Intelligence. *System*, vol. 2, pp. 294-297.
- MATSUBARA, M., HIRAMATSU, Y., SATO, M., AIKAWA, S., TOKUNAGA, C., SEITA, J., IMAZURU, T., NOMA, M., ATSUMI, N., JIKUYA, T. y SAKAKIBARA, Y., 2003. Management of mediastinitis after pediatric cardiac surgery with continuous closed irrigation method. *Kyobu geka. The Japanese journal of thoracic surgery*, vol. 56, no. 9, pp. 761-764. ISSN 00215252. DOI 10.1109/CSNT.2017.70.
- MILAN, A., MEJIA, J., MUNOZ, M. y CARBALLO, C., 2020. Success factors and benefits of using business intelligence for corporate performance management. *Applications in Software Engineering - Proceedings of the 9th International Conference on Software Process Improvement, CIMPS 2020*, pp. 19-27. DOI 10.1109/CIMPS52057.2020.9390108.
- NAJDAWI, A. y KARAN PATKURI, S., 2021. Modeling Business Intelligence Process: Toward Smart Data-Driven Strategies. *Proceedings of 2nd IEEE International Conference on Computational Intelligence and Knowledge Economy, ICCIKE 2021*, pp. 198-202. DOI 10.1109/ICCIKE51210.2021.9410804.
- NIU, Y., YING, L., YANG, J., BAO, M. y SIVAPARTHIPAN, C.B., 2021. Organizational business intelligence and decision making using big data analytics. *Information Processing and Management [en línea]*, vol. 58, no. 6, pp. 102725. ISSN 03064573. DOI 10.1016/j.ipm.2021.102725. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102725>.
- NIU, Y., YING, L., YANG, J., BAO, M. y SIVAPARTHIPAN, C.B., 2021. Organizational business intelligence and decision making using big data analytics. *Information Processing & Management [en línea]*, vol. 58, no. 6, pp. 102725. [Consulta: 11 septiembre 2021]. ISSN 0306-4573. DOI 10.1016/J.IPM.2021.102725. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306457321002090>.
- SCHWADE, F., 2021. Social Collaboration Analytics Framework: A framework for providing business intelligence on collaboration in the digital workplace. *Decision Support Systems [en línea]*, vol. 148, no. May, pp. 113587. ISSN

01679236. DOI 10.1016/j.dss.2021.113587. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.dss.2021.113587>.

- SHI, Y. y LU, X., 2010. The role of business intelligence in business performance management. *Proceedings - 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2010*, vol. 4, pp. 184-186. DOI 10.1109/ICIII.2010.522.
- SHI, Z., 2013. Research and application of business intelligence in the nuclear power maintenance. *Proceedings - 2013 9th International Conference on Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing, IIH-MSP 2013*, pp. 619-622. DOI 10.1109/IIH-MSP.2013.159.
- WU, J.Y., 2010. Computational intelligence-based intelligent business intelligence system: Concept and framework. *2nd International Conference on Computer and Network Technology, ICCNT 2010*, pp. 334-338. DOI 10.1109/ICCNT.2010.23.
- YE, X., ZUO, C., BING, X. y CUI, Y., 2011. A inter-organizational dynamic business process oriented decision-making behavioral rule description method. *Proceedings - 2011 IEEE/WIC/ACM International Joint Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology - Workshops, WI-IAT 2011*, vol. 3, pp. 90-93. DOI 10.1109/WI-IAT.2011.34.
- YULIANTO, A.A. y KASAHARA, Y., 2018. Implementation of Business Intelligence with Improved Data-Driven Decision-Making Approach. *Proceedings - 2018 7th International Congress on Advanced Applied Informatics, IIAI-AAI 2018*, pp. 966-967. DOI 10.1109/IIAI-AAI.2018.00204.
- ZHAO, L., 2019. Business intelligence application of enhanced learning in big data scenario. *Proceedings - International Joint Conference on Information, Media, and Engineering, IJCIME 2019*, pp. 149-153. DOI 10.1109/IJCIME49369.2019.00038.
- DI VAIO, A., HASSAN, R. y ALAVOINE, C., 2022. Data intelligence and analytics: A bibliometric analysis of human–Artificial intelligence in public sector decision-making effectiveness. *Technological Forecasting and Social Change* [en línea], vol. 174, pp. 121201. [Consulta: 18 septiembre 2021]. ISSN 0040-1625. DOI 10.1016/J.TECHFORE.2021.121201. Disponible en:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S004016252100634X>.
- BAG, S., GUPTA, S., KUMAR, A. y SIVARAJAH, U., 2021. An integrated artificial intelligence framework for knowledge creation and B2B marketing rational decision making for improving firm performance. *Industrial Marketing Management*, vol. 92, pp. 178-189. ISSN 0019-8501. DOI 10.1016/J.INDMARMAN.2020.12.001.
- ROBINSON, D.K.R., SCHOEN, A., LARÉDO, P., GALLART, J.M., WARNKE, P., KUHLMANN, S. y ORDÓÑEZ-MATAMOROS, G., 2021. Policy lensing of future-oriented strategic intelligence: An experiment connecting foresight with decision making contexts. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 169, pp. 120803. ISSN 0040-1625. DOI 10.1016/J.TECHFORE.2021.120803.

- PALLATHADKA, H., RAMIREZ-ASIS, E.H., LOLI-POMA, T.P., KALIYAPERUMAL, K., VENTAYEN, R.J.M. y NAVED, M., 2021. Applications of artificial intelligence in business management, e-commerce and finance. *Materials Today: Proceedings*, ISSN 2214-7853. DOI 10.1016/J.MATPR.2021.06.419.
- GRANT, R.M., 1996. Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal* [en línea], vol. 17, no. S2, pp. 109-122. [Consulta: 18 septiembre 2021]. ISSN 1097-0266. DOI 10.1002/SMJ.4250171110. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/smj.4250171110>.
- ENRIQUE RUS ARIAS, 2020. Toma de decisiones - Qué es, definición y concepto | 2021 | Economipedia. [en línea]. [Consulta: 18 septiembre 2021]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/toma-de-decisiones.html>.
- PARADIS, E., O'BRIEN, B., NIMMON, L., BANDIERA, G. y MARTIMIANAKIS, M.A., 2016. Design: Selection of Data Collection Methods. *Journal of Graduate Medical Education*, vol. 8, pp. 263-264. DOI 10.4300/JGME-D-16-00098.1.
- JAMALUDDIN, M.S. y AZMI, N.F.M., 2016. Extraction transformation load (ETL) solution for data integration: A case study of rubber import and export information. *Jurnal Teknologi*, vol. 78, no. 1, pp. 79-84. DOI 10.11113/JT.V78.4061.
- TINOCO GÓMEZ, I.O., PEDRO, I., ROSALES LÓPEZ, P. y SALAS BACALLA, I.J., [sin fecha]. SISTEMA E INFORMÁTICA. *Ind. data*, vol. 13, no. 2, pp. 2010.
- TRIGÁS, M., 2012. Metodología Scrum. *Gestion de proyectos informáticos* [en línea], pp. 56. [Consulta: 24 septiembre 2021]. Disponible en: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>.
- MICROSOFT CORPORATION, 2019. IDE de Visual Studio 2019: herramienta de programación para desarrolladores de software. [en línea]. [Consulta: 24 septiembre 2021]. Disponible en: <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/>.
- NETERIS, 2020. Soluciones Business Intelligence - Herramientas BI: Neteris. [en línea]. [Consulta: 16 octubre 2021]. Disponible en: <https://neteris.com/software/analytics-business-intelligence/>.

ANEXOS

Anexo N° 01: Carta de presentación.



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

Trujillo, 18 de octubre de 2021

CARTA N° 141-2021-UCV-VA-EPG-SL01/J

Dr. Jesús Alberto Jiménez García

Gerente

Universidad Señor de Sipán - Chiclayo

Presente. -

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA APLICAR INSTRUMENTOS PARA EL DESARROLLO DE TESIS

Es grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente y al mismo tiempo presentar al estudiante JUAN BARAHONA SÁNCHEZ, del programa de MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, de la Escuela de Posgrado Trujillo, de la Universidad César Vallejo.

El estudiante en mención solicita autorización para aplicar los instrumentos necesarios para el desarrollo de su tesis denominada: “SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA MEJORAR LA TOMA DE DECISIONES DE CENTROS EMPRESARIALES DE LA UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN - 2022”, en la institución que usted dirige.

El objetivo principal de este trabajo de investigación es mejorar la toma de decisiones en base a una solución de inteligencia de negocios en la dirección de Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipán en el año 2022.

Agradeciendo la atención que brinde a la presente, aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y respeto.

Atentamente. -

Dr. Emilio Alberto Soriano Paredes
Jefe de la Escuela de Posgrado-Trujillo
Universidad César Vallejo

Anexo N° 02: Carta de autorización y carta de conformidad.



SEÑORES: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

ATENCIÓN: Dr. EMILIO SORIANO PAREDES.

JEFE DE LA ESCUELA DE POSGRADO TRUJILLO.

Presente. –

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

De mi consideración:

Es grato dirigirme a Usted para saludarle cordialmente; así mismo informar que Juan Barahona Sánchez identificado con DNI: 40631433 en calidad de maestrante en ingeniería de sistemas de la universidad Cesar Vallejo - Escuela de Posgrado Trujillo, ha sido aceptado para realizar su investigación en nuestra institución educativa Universidad Señor de Sipán; dicha investigación se denomina **“SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA MEJORAR LA TOMA DE DECISIONES DE CENTROS EMPRESARIALES DE LA UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN - 2022”**.

Remito el presente documento para conociendo y fines respectivos.

MBA. Jesús Alberto Jiménez García.
Gerente General (e)
Universidad Señor de Sipán

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Chiclayo 30 de noviembre del 2021.

Sr:

Juan Barahona Sánchez.
DNI 40631433

Presente:

Es grato dirigirme a usted y expresarle mis cordiales saludos y a la vez hacer de su conocimiento que, en mi condición de director de Centros Empresariales de la universidad Señor de Sipán SAC; de acuerdo a lo solicitado por su persona en relación a la **“Solución de Inteligencia de Negocios para mejorar la toma de decisiones de Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipán - 2021”**, le hago llegar mi **CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN DE LA SOLUCIÓN** de acuerdo a su compromiso ya definido con nuestra institución.

Sin otro particular, quedo de Ud.

Atentamente,

 
Dr. Oliver Vásquez Leyva
Director de Centros Empresariales
UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Tabla 15. Uso de Data warehouse en las organizaciones

Domain	Area of usage	% used
Medical	Hospitals,	23.3%
	Clinics, Physician offices	
Finance	Tax departments	6.2%
Banking	Baking industry all around the world	6.2%
Manufacturing	Home appliances	1.9%
Education	Schools, colleges,	3.8%
	universities	
Marketing	Customer relationship management, trend analysis and information system	16%
Social Media	Facebook, Twitter, others.	6.2%
Construction	Infrastructure management	8.7%
Agriculture	Agricultural production department	3.8%
Fraud Detection	Airports, Crime Agencies	1.9%
Threat Analysis	Airports, Crime Agencies	1.9%
Others	Others	20%

Fuente: (Jain y Sharma 2018)

Anexo N° 04

Tabla 16. Criterios de selección de la metodología de desarrollo.

Metodología	Mayor presencia en Internet	Mejor documentación	Certificadas y con training	Comunidades	Presencia empresarial	Proyectos de software	Total
Agile Project Management (APM)	2	1	3	5	1	1	11
Dynamic Systems development methods (DSDM)	1	2	5	5	4	4	22
Scrum	5	3	5	5	5	5	27
Test Driven Development	3	4	3	2	2	2	16
Extreme Programming (XP)	4	5	3	2	3	3	19
Total	15	15	19	19	15	15	95

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Matriz de operacionalización de variables.

Objetivos específicos	Indicador	Fórmula
<p>OE1: Disminuir el tiempo empleado para la obtención de los reportes de ingresos.</p>	<p>Tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales</p>	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)i}{n}$ <p><i>TEORI</i>: Tiempo empleado para la obtención de reportes de ingresos.</p> <p>TER: Tiempo para la obtención de un reporte.</p> <p>n: Número de reportes.</p>
<p>OE2: Disminuir el tiempo empleado para la obtención de los reportes de matrículas.</p>	<p>Tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas de centros empresariales.</p>	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)i}{n}$ <p><i>TEORM</i>: Tiempo empleado para la obtención de reportes de matrículas.</p> <p>TER: Tiempo para la obtención de un reporte.</p> <p>n : Número de reportes.</p>

<p>OE3: disminuir el tiempo de respuesta en analizar la información de matrículas e ingresos de Centros Empresariales.</p>	<p>Tiempo de respuesta en analizar la información de matrículas e ingresos de Centros Empresariales.</p>	$TEORM = \sum_{i=1}^n (TRA)i$ <p>TRAI = Tiempo de respuesta en analizar la información</p> <p>TRA = Tiempo de análisis de reporte</p> <p>n : Número de reportes.</p>
<p>OE4: Incrementar el nivel de satisfacción de la dirección de Centros Empresariales en la generación de reportes</p>	<p>Nivel de satisfacción con relación a la obtención de reportes.</p>	$NSG = \frac{NVP}{TVO} x 100$ <p>NSG: Nivel de satisfacción.</p> <p>NVP: Número de valoraciones positivas.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Toma de decisiones	Según Etecé (2021), la toma de decisiones es un proceso propio de las personas cuando deben elegir entre distintas opciones.	La toma de decisiones con base en la información provista por la solución de inteligencia de negocios será mejor y mucha más rápida		Tiempo empleado en la obtención de reportes de ingresos	Cuantitativa de razón
				Tiempo empleado para obtención de reportes de matrícula	Cuantitativa de razón
				Tiempo de respuesta en analizar la información	Cuantitativa de razón
Solución de inteligencia de negocios	Según Neteris (2020) Una solución de Inteligencia de Negocio o Business Intelligence es una herramienta tecnológica que permite garantizar la mejor forma de explotar y aportar valor a los datos de tu compañía de forma que no sólo se trate de tener la información, sino de tenerla en el momento adecuado, en el lugar exacto y en el formato o dispositivo necesario.	Con la solución de inteligencia de negocios se pretende disminuir el tiempo en la generación de reportes para que los directivos tomen mejores decisiones.		Nivel de satisfacción de los usuarios en relación con la obtención de los reportes.	Cuantitativa de razón

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Matriz de operacionalización de la variable vs fórmula.

Indicadores	Instrumento	Unidad de Medida	Fórmula
Tiempo empleado en la obtención de reportes de ingresos	Ficha de Observación	Segundos	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)i}{n}$ <p>TEORI: Tiempo empleado para la obtención de reportes de ingresos. TER: Tiempo para la obtención de un reporte. n : Número de reportes.</p>
Tiempo empleado para obtención de reportes de matrícula	Ficha de Observación	Segundos	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)i}{n}$ <p>TEORM: Tiempo empleado para la obtención de reportes de matrículas. TER: Tiempo para la obtención de un reporte. n : Número de reportes.</p>
Tiempo de respuesta en analizar la información	Ficha de observación	minutos	$TEORM = \sum_{i=1}^n (TRA)i$ <p>TRAI = Tiempo de respuesta en analizar la información TRA = Tiempo de análisis de reporte n : Número de reportes.</p>
Nivel de satisfacción de los usuarios en relación con la obtención de los reportes.	Encuesta	%	$NSG = \frac{NVP}{TVO} x 100$ <p>NSG: Nivel de satisfacción. NVP: Número de valoraciones positivas. TVO: total de valoraciones obtenidas</p>

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 6 Descripción de instrumento guía de observación.

Tabla 20. Ficha técnica del instrumento guía de observación.

Nombre del instrumento	Guía de observación de medición del indicador
Autor	<i>Juan Barahona Sánchez</i>
Año	<i>2021</i>
Descripción	
Tipo de instrumento	<i>Guía de observación</i>
Objetivo	<i>Determinar que la disminución de los tiempos de generación de reportes en la solución de negocios permite una mejor toma de decisiones</i>
Indicadores	<i>Tiempo empleado en la obtención de reportes de ingresos. Tiempo empleado para obtención de reportes de matrícula. Tiempo de respuesta en analizar la información.</i>
Número de observaciones a recolectar	<i>6</i>
Aplicación	<i>Directa</i>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Validación de expertos



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Solución de Inteligencia de Negocios para mejorar la toma de decisiones de Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipán - 2021
Línea de investigación:	Sistemas de Información y Comunicaciones
El instrumento de medición pertenece a las variables:	VI: SOLUCIÓN DE BI VD: TOMA DE DECISIONES

Mediante la matriz de evaluación de expertos. Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Nombre completo: Juan Elías Villegas Cubas
DNI: 80103991
Grado: Magister.

Firma del Experto

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Solución de Inteligencia de Negocios para mejorar la toma de decisiones de Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipán - 2021
Línea de investigación:	Sistemas de Información y Comunicaciones
El instrumento de medición pertenece a las variables:	VI: SOLUCIÓN DE BI VD: TOMA DE DECISIONES

Mediante la matriz de evaluación de expertos. Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Nombre completo: Carlos William Atalaya Urrutia.
DNI: 08167960
Grado: Magister.



Firma del Experto

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	Solución de Inteligencia de Negocios para mejorar la toma de decisiones de Centros Empresariales de la Universidad Señor de Sipón - 2021
Línea de investigación:	Sistemas de Información y Comunicaciones
El instrumento de medición pertenece a las variables:	VI: SOLUCIÓN DE BI VD: TOMA DE DECISIONES

Mediante la matriz de evaluación de expertos. Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems indicando sus observaciones con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable en estudio

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

Sugerencias:

Nombre completo: Bravo Ruiz Jaime Arturo.
 DNI: 17610253
 Grado: Magister.



Firma del Experto

Anexo N° 8 Alfa de Cronbach.

Alfa de Cronbach											
	Preguntas										
Encuestados	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Suma
EN1	2	2	3	2	2	3	5	2	3	2	26
EN2	2	3	4	2	2	2	4	1	3	2	25
EN3	1	2	2	2	2	1	2	4	1	2	18
EN4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	22
EN5	2	2	1	1	2	2	4	2	2	1	19
Varianza	0.16	0.16	1.04	0.16	0.16	0.16	0.16	0.24	0.24	0.24	
Sumatoria de V	2.72										
Varianza de la suma de las preguntas	10										
k	10										
$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$											$\alpha =$ 0.80888889

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 09: Guías de observación.

Guía de Observación N° 01: Tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales



Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales					
Investigador:		Juan Barahona Sánchez			
Proceso observado:		Toma de decisiones			
Pre - Test					
N° Obs.	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de matriculas	Numero de reportes de matriculas	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
1					
2					
3					
4					
5					
6					



DNI	Grado Académico Apellidos y Nombres	Firma	Calificación
17610253	Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo		Aplicable
80103991	Mg. Juan Elías Villegas Cubas		Aplicable
08167960	Mg. Carlos William Atalaya Urrutia		Aplicable

Fuente: Elaboración propia.

Guía de Observación N° 02: Tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales

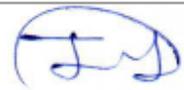
Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales					
Investigador:		Juan Barahona Sánchez			
Proceso observado:		Toma de decisiones			
Pre - Test					
N° Obs.	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de ingresos	Numero de reportes de ingresos	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)i}{n}$
1					
2					
3					
4					
5					
6					

DNI	Grado Académico Apellidos y Nombres	Firma	Calificación
17610253	Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo		Aplicable
80103991	Mg. Juan Elías Villegas Cubas		Aplicable
08167960	Mg. Carlos William Atalaya Urrutia		Aplicable

Fuente: Elaboración propia.

Guía de Observación N° 03: Tiempo empleado en analizar la información

Guía de Observación tiempo empleado en analizar la información					
Investigador:		Juan Barahona Sánchez			
Proceso observado:		Toma de decisiones			
Pre - Test					
N° Obs.	Toma	Fecha	Tiempo en analizar un reporte	Numero de reportes.	$TEORM = \sum_{i=1}^n (TRA)_i$
1					
2					
3					
4					
5					
6					

DNI	Grado Académico Apellidos y Nombres	Firma	Calificación
17610253	Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo		Aplicable
80103991	Mg. Juan Elías Villegas Cubas		Aplicable
08167960	Mg. Carlos William Atalaya Urrutia		Aplicable

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 10: Datos del pretest.

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales					
Investigador:			Juan Barahona Sánchez		
Proceso observado:			Toma de decisiones		
Pre - Test					
N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de matrículas (segundos)	Número de reportes de matrículas	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
1	1	6/09/2021	23	10	22,2
1	2	6/09/2021	23	10	22,2
1	3	6/09/2021	21	10	22,2
1	4	6/09/2021	23	10	22,2
1	5	6/09/2021	24	10	22,2
1	6	6/09/2021	22	10	22,2
1	7	6/09/2021	23	10	22,2
1	8	6/09/2021	21	10	22,2
1	9	6/09/2021	21	10	22,2
1	10	6/09/2021	21	10	22,2

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales

Investigador:	Juan Barahona Sánchez
---------------	-----------------------

Proceso observado:	Toma de decisiones
--------------------	--------------------

Pre - Test

N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de matrículas (segundos)	Número de reportes de matrículas	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
2	1	6/09/2021	18	10	17,5
2	2	6/09/2021	18	10	17,5
2	3	6/09/2021	16	10	17,5
2	4	6/09/2021	17	10	17,5
2	5	6/09/2021	16	10	17,5
2	6	6/09/2021	19	10	17,5
2	7	6/09/2021	17	10	17,5
2	8	6/09/2021	20	10	17,5
2	9	6/09/2021	18	10	17,5
2	10	6/09/2021	16	10	17,5

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales

Investigador:	Juan Barahona Sánchez
---------------	-----------------------

Proceso observado:	Toma de decisiones
--------------------	--------------------

Pre - Test

N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de matrículas (segundos)	Número de reportes de matrículas	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
3	1	6/09/202 1	15	10	14
3	2	6/09/202 1	15	10	14
3	3	6/09/202 1	15	10	14
3	4	6/09/202 1	13	10	14
3	5	6/09/202 1	13	10	14
3	6	6/09/202 1	14	10	14
3	7	6/09/202 1	12	10	14
3	8	6/09/202 1	15	10	14
3	9	6/09/202 1	16	10	14
3	10	6/09/202 1	12	10	14

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales

Investigador:	Juan Barahona Sánchez
Proceso observado:	Toma de decisiones

Pre - Test

N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de matrículas (segundos)	Número de reportes de matrículas	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
4	1	7/09/2021	12	10	14,1
4	2	7/09/2021	15	10	14,1
4	3	7/09/2021	15	10	14,1
4	4	7/09/2021	13	10	14,1
4	5	7/09/2021	15	10	14,1
4	6	7/09/2021	15	10	14,1
4	7	7/09/2021	13	10	14,1
4	8	7/09/2021	13	10	14,1
4	9	7/09/2021	15	10	14,1
4	10	7/09/2021	15	10	14,1

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales

Investigador:	Juan Barahona Sánchez
---------------	-----------------------

Proceso observado:			Toma de decisiones		
Pre - Test					
N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de matrículas (segundos)	Número de reportes de matrículas	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
5	1	7/09/2021	21	10	18,9
5	2	7/09/2021	18	10	18,9
5	3	7/09/2021	18	10	18,9
5	4	7/09/2021	19	10	18,9
5	5	7/09/2021	19	10	18,9
5	6	7/09/2021	19	10	18,9
5	7	7/09/2021	19	10	18,9
5	8	7/09/2021	18	10	18,9
5	9	7/09/2021	19	10	18,9
5	10	7/09/2021	19	10	18,9

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales					
Investigador:			Juan Barahona Sánchez		
Proceso observado:			Toma de decisiones		
Pre - Test					
N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un de	Número de	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$

			reporte de ingresos	reportes de ingresos	
1	1	8/09/2021	31	10	29,9
1	2	8/09/2021	31	10	29,9
1	3	8/09/2021	30	10	29,9
1	4	8/09/2021	31	10	29,9
1	5	8/09/2021	29	10	29,9
1	6	8/09/2021	29	10	29,9
1	7	8/09/2021	29	10	29,9
1	8	8/09/2021	30	10	29,9
1	9	8/09/2021	29	10	29,9
1	10	8/09/2021	30	10	29,9

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales					
Investigador:			Juan Barahona Sánchez		
Proceso observado:			Toma de decisiones		
Pre - Test					
N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de ingresos	Número de reportes de ingresos	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
2	1	8/09/2021	29	10	27,4

2	2	8/09/2021	29	10	27,4
2	3	8/09/2021	29	10	27,4
2	4	8/09/2021	29	10	27,4
2	5	8/09/2021	27	10	27,4
2	6	8/09/2021	27	10	27,4
2	7	8/09/2021	26	10	27,4
2	8	8/09/2021	26	10	27,4
2	9	8/09/2021	26	10	27,4
2	10	8/09/2021	26	10	27,4

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales

Investigador: Juan Barahona Sánchez

Proceso observado: Toma de decisiones

Pre - Test

N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de ingresos	Número de reportes de ingresos	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
3	1	9/09/2021	33	10	30,8
3	2	9/09/2021	32	10	30,8
3	3	9/09/2021	32	10	30,8

3	4	9/09/202 1	28	10	30,8
3	5	9/09/202 1	31	10	30,8
3	6	9/09/202 1	31	10	30,8
3	7	9/09/202 1	29	10	30,8
3	8	9/09/202 1	30	10	30,8
3	9	9/09/202 1	31	10	30,8
3	10	9/09/202 1	31	10	30,8

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales					
Investigador:			Juan Barahona Sánchez		
Proceso observado:			Toma de decisiones		
Pre - Test					
N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de ingresos	Número de reportes de ingresos	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$

4	1	10/10/202 1	32	10	29,1
4	2	10/10/202 1	30	10	29,1
4	3	10/10/202 1	31	10	29,1
4	4	10/10/202 1	28	10	29,1
4	5	10/10/202 1	28	10	29,1
4	6	10/10/202 1	28	10	29,1
4	7	10/10/202 1	30	10	29,1
4	8	10/10/202 1	28	10	29,1
4	9	10/10/202 1	28	10	29,1
4	10	10/10/202 1	28	10	29,1

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales

Investigador:

Juan Barahona Sánchez

Proceso observado:

Toma de decisiones

Pre - Test

N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de ingresos	Número de reportes de ingresos	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
5	1	11/10/202 1	25	10	25
5	2	11/10/202 1	26	10	25
5	3	11/10/202 1	26	10	25
5	4	11/10/202 1	26	10	25
5	5	11/10/202 1	24	10	25
5	6	11/10/202 1	23	10	25
5	7	11/10/202 1	23	10	25
5	8	11/10/202 1	26	10	25
5	9	11/10/202 1	26	10	25
5	10	11/10/202 1	25	10	25

Guía de Observación tiempo empleado en analizar la información					
Investigador:			Juan Barahona Sánchez		
Proceso observado:			Toma de decisiones		
Pre - Test					
N° Obs.	Toma	Fecha	Tiempo en analizar un reporte (minutos)	Número de reportes.	$TEORM = \sum_{i=1}^n (TRA)_i$
1	1	15/10/202 1	35	5	35
2	1	16/10/202 1	45	5	45
1	1	17/10/202 1	29	5	29
2	1	18/10/202 1	46	5	46
2	1	19/10/202 1	32	5	32

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN PRETEST											
	Preguntas										
Encuestados	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P1 0	Sumatori a
EN1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	15
EN2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	19
EN3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	18
EN4	1	2	1	2	2	4	3	1	1	2	19
EN5	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	18
EN6	1	3	2	1	2	2	2	2	2	1	18

Anexo N° 11: Datos del postest.

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales						
Investigador:			Juan Barahona Sánchez			
Proceso observado:			Toma de decisiones			
Post - Test						
N° (Reporte)	Obs.	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de matrículas (segundos)	Número de reportes de matrículas	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
1		1	17/11/2021	5	10	5,1
1		2	17/11/2021	6	10	5,1
1		3	17/11/2021	5	10	5,1
1		4	17/11/2021	5	10	5,1
1		5	17/11/2021	6	10	5,1
1		6	17/11/2021	4	10	5,1
1		7	17/11/2021	5	10	5,1
1		8	17/11/2021	5	10	5,1

1	9	17/11/202 1	6	10	5,1
1	10	17/11/202 1	4	10	5,1

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales

Investigador:			Juan Barahona Sánchez			
Proceso observado:			Toma de decisiones			
Post - Test						
N° (Reporte)	Obs.	Tom a	Fecha	Tiempo para un reporte de matrículas (segundos)	Número de reportes de matrículas	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
2		1	17/11/202 1	4	10	4,2
2		2	17/11/202 1	3	10	4,2
2		3	17/11/202 1	5	10	4,2
2		4	17/11/202 1	4	10	4,2
2		5	17/11/202 1	3	10	4,2
2		6	17/11/202 1	5	10	4,2

2	7	17/11/2021	5	10	4,2
2	8	17/11/2021	4	10	4,2
2	9	17/11/2021	5	10	4,2
2	10	17/11/2021	4	10	4,2

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales					
Investigador:			Juan Barahona Sánchez		
Proceso observado:			Toma de decisiones		
Post - Test					
Nº Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de matrículas (segundos)	Número de reportes de matrículas	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
3	1	17/11/2021	3	10	3,8
3	2	17/11/2021	3	10	3,8
3	3	17/11/2021	4	10	3,8

3	4	17/11/202 1	4	10	3,8
3	5	17/11/202 1	4	10	3,8
3	6	17/11/202 1	5	10	3,8
3	7	17/11/202 1	4	10	3,8
3	8	17/11/202 1	4	10	3,8
3	9	17/11/202 1	3	10	3,8
3	10	17/11/202 1	4	10	3,8

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales

Investigador:	Juan Barahona Sánchez
Proceso observado:	Toma de decisiones

Post - Test

N° Obs. (Reporte)	Tom a	Fecha	Tiempo para un reporte de matrículas (segundos)	Número de reportes de matrícula s	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
4	1	17/11/2021	4	10	3,2
4	2	17/11/2021	3	10	3,2
4	3	17/11/2021	3	10	3,2
4	4	17/11/2021	3	10	3,2
4	5	17/11/2021	3	10	3,2
4	6	17/11/2021	4	10	3,2
4	7	17/11/2021	3	10	3,2
4	8	17/11/2021	3	10	3,2

4	9	17/11/2021	3	10	3,2
4	10	17/11/2021	3	10	3,2

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de matrículas del área de centros empresariales					
Investigador:			Juan Barahona Sánchez		
Proceso observado:			Toma de decisiones		
Post - Test					
N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de matrículas (segundos)	Número de reportes de matrículas	$TEORM = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
5	1	17/11/2021	3	10	3,5
5	2	17/11/2021	3	10	3,5
5	3	17/11/2021	3	10	3,5
5	4	17/11/2021	4	10	3,5

5	5	17/11/2021	3	10	3,5
5	6	17/11/2021	4	10	3,5
5	7	17/11/2021	5	10	3,5
5	8	17/11/2021	3	10	3,5
5	9	17/11/2021	3	10	3,5
5	10	17/11/2021	4	10	3,5

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales

Investigador: Juan Barahona Sánchez

Proceso observado: Toma de decisiones

Post - Test

N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de ingresos	Número de reportes de ingresos	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
1	1	17/11/2021	4	10	4,9
1	2	17/11/2021	4	10	4,9

1	3	17/11/202 1	5	10	4,9
1	4	17/11/202 1	6	10	4,9
1	5	17/11/202 1	5	10	4,9
1	6	17/11/202 1	5	10	4,9
1	7	17/11/202 1	5	10	4,9
1	8	17/11/202 1	6	10	4,9
1	9	17/11/202 1	5	10	4,9
1	10	17/11/202 1	4	10	4,9

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales

Investigador:		Juan Barahona Sánchez			
Proceso observado:		Toma de decisiones			
Post - Test					
N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de ingresos	Número de reportes de ingresos	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
2	1	17/11/2021	4	10	4,2
2	2	17/11/2021	4	10	4,2
2	3	17/11/2021	4	10	4,2
2	4	17/11/2021	5	10	4,2
2	5	17/11/2021	4	10	4,2
2	6	17/11/2021	4	10	4,2
2	7	17/11/2021	4	10	4,2
2	8	17/11/2021	4	10	4,2

2	9	17/11/202 1	4	10	4,2
2	10	17/11/202 1	5	10	4,2

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales

Investigador:			Juan Barahona Sánchez			
Proceso observado:			Toma de decisiones			
Post - Test						
Nº (Reporte)	Obs.	Tom a	Fecha	Tiempo para un reporte de ingreso s	Número de reportes de ingreso s	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
3		1	17/11/202 1	3	10	4,3
3		2	17/11/202 1	4	10	4,3
3		3	17/11/202 1	5	10	4,3
3		4	17/11/202 1	4	10	4,3
3		5	17/11/202 1	4	10	4,3
3		6	17/11/202 1	5	10	4,3

3	7	17/11/202 1	5	10	4,3
3	8	17/11/202 1	5	10	4,3
3	9	17/11/202 1	4	10	4,3
3	10	17/11/202 1	4	10	4,3

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales					
Investigador:			Juan Barahona Sánchez		
Proceso observado:			Toma de decisiones		
Post - Test					
N° Obs. (Reporte)	Tom a	Fecha	Tiempo para un reporte de ingresos	Número de reportes de ingreso s	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$
4	1	17/11/202 1	3	10	3,7
4	2	17/11/202 1	3	10	3,7

4	3	17/11/2021	5	10	3,7
4	4	17/11/2021	4	10	3,7
4	5	17/11/2021	4	10	3,7
4	6	17/11/2021	3	10	3,7
4	7	17/11/2021	3	10	3,7
4	8	17/11/2021	4	10	3,7
4	9	17/11/2021	4	10	3,7
4	10	17/11/2021	4	10	3,7

Guía de Observación tiempo empleado en obtención de reportes de ingresos del área de centros empresariales					
Investigador:			Juan Barahona Sánchez		
Proceso observado:			Toma de decisiones		
Post - Test					
N° Obs. (Reporte)	Toma	Fecha	Tiempo para un reporte de ingresos	Número de reportes de ingresos	$TEORI = \frac{\sum_{i=1}^n (TER)_i}{n}$

5	1	17/11/202 1	4	10	3,6
5	2	17/11/202 1	3	10	3,6
5	3	17/11/202 1	3	10	3,6
5	4	17/11/202 1	3	10	3,6
5	5	17/11/202 1	4	10	3,6
5	6	17/11/202 1	3	10	3,6
5	7	17/11/202 1	3	10	3,6
5	8	17/11/202 1	5	10	3,6
5	9	17/11/202 1	4	10	3,6
5	10	17/11/202 1	4	10	3,6

Guía de Observación tiempo empleado en analizar la información					
Investigador:			Juan Barahona Sánchez		
Proceso observado:			Toma de decisiones		
Pre - Test					
Nº Obs.	Tom a	Fecha	Tiempo en analizar un reporte (minutos)	Número de reportes .	$TEORM = \sum_{i=1}^n (TRA)_i$
1	1	23/11/202 1	7	5	7
2	1	23/11/202 1	6	5	6
3	2	23/11/202 1	6	5	6
4	2	29/11/202 1	5	5	5
5	3	29/11/202 1	6	5	6

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN POSTEST											
	Preguntas										
Encuestados	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P1 0	Sumatori a
EN1	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	47
EN2	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	49
EN3	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	47
EN4	5	4	5	5	5	3	5	5	4	5	46
EN5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	48
EN6	5	4	5	5	4	4	5	3	4	5	44

Anexo N° 13: Desarrollo de la metodología de Ralph Kimball.

PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la planificación del proyecto se establecieron los siguientes objetivos: Disminuir el tiempo empleado para la obtención los reportes de ingresos, disminuir el tiempo empleado para la obtención los reportes de matrículas, disminuir el tiempo de respuesta en analizar la información de matrículas e ingresos de Centros Empresariales e Incrementar el nivel de satisfacción de la dirección de Centros Empresariales en la generación de reportes

El alcance de la investigación busca brindar ayuda a la dirección de centros empresariales a través de la generación de reportes analíticos que se basa en información histórica, veraz y consolidada disponible en tiempo real lo que permitirá dar soporte a la toma de decisiones.

Los beneficios que implica la implementación de la solución de BI se resumen en trabajo en equipo efectivo capaz de tomar las mejores decisiones, enriquecimiento del proceso de análisis de información por parte de los directivos de la jefatura de centros empresariales y optimizar la gestión dentro del área. Asimismo, se dispondrá de herramientas de información acordes con las necesidades y el uso de tecnología informática amigable. La reducción de tiempos en la emisión de reportes consolidados es otro beneficio junto a la reducción de costos en el proceso de análisis de la información. Finalmente se dispondrá de información oportuna y veraz que permitirá la toma de decisiones basados en los reportes analíticos con base en los datos de la empresa.

Recurso humano

El recurso humano, para el proyecto está establecido de la siguiente manera:

	Apellidos y Nombres		Ocupación
Data Specialist	Barahona Juan	Sánchez	Jefe de proyecto y desarrollo de sistemas
Project manager	Barahona Juan	Sánchez	Jefe de proyecto y desarrollo de sistemas

Fuente: elaboración propia

Inversión

Hardware

Hardware	Costo
PC de escritorio I5 -8 RAM . HD 1 TB	S/. 3500

Software

Software	Costo
PowerBI (Licencia para 10 usuarios)	S/. 400
SQL Server	0.0
Visual Studio	0.0

Costo de Inversión

Costos de Inversión	Costo	Meses	Total
Libros – Separatas	S/. 20.00	4	S/. 80.00
Material de escritorio	S/. 10.00	4	S/. 40.00
Monto total	S/. 30.00		S/. 120.00

Costo de Inversión de servicios

Servicios	Costo	Meses	Total
Internet	S/. 150.00	4	S/. 600.00
Energía eléctrica	S/. 50.00	4	S/. 200.00
Impresión	S/. 100.00	4	S/. 400.00
Fotocopias - Empastado	S/. 20.00	4	S/. 80.00
Monto total	S/. 320.00		S/. 1280.00

Consolidado de inversión

Descripción	Monto
Hardware	S/. 3500.00
Software	S/. 400.00
Costos de Inversión	S/. 120.00
Servicios	S/. 1280.00

Total	S/. 5100.00
--------------	--------------------

Definición de Requerimientos del negocio

Requerimientos del negocio

Se detalla los requerimientos enfocados en la solución de BI para la dirección de centros empresariales de la Universidad Señor de Sipán

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 01

Identificador	R-01	Nombre	Consolidado de ingresos por centro (idiomas, cis, producción)
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de ingresos por centro de producción perteneciente al área de centros empresariales.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 02

Identificador	R-02	Nombre	Consolidado de ingresos por año
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de ingresos por año del área de centros empresariales.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 03

Identificador	R-03	Nombre	Consolidado de ingresos por región de procedencia
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de ingresos por región de procedencia de los estudiantes de centros empresariales.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 04

Identificador	R-04	Nombre	Consolidado de ingresos por sexo.
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de ingresos por sexo del estudiante de centros empresariales.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 05

Identificador	R-05	Nombre	Distribución de ingresos por tipo de servicio.
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer la distribución de ingresos de acuerdo al tipo de servicio.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 06

Identificador	R-06	Nombre	Consolidado de ingresos por facultad.
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si

Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de ingresos por facultad
--------------------	---

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 07

Identificador	R-07	Nombre	Consolidado de matrículas por centro (idiomas, cis, producción).
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de matrículas por centro perteneciente al área de centros empresariales.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 08

Identificador	R-08	Nombre	Consolidado de matrículas por semestre académico / año.
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de matrículas por semestre académico o año perteneciente al área de centros empresariales.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 09

Identificador	R-09	Nombre	Consolidado de matrículas por región de procedencia.
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si

Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de matrículas por región de procedencia del estudiante perteneciente al área de centros empresariales.
--------------------	---

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 10

Identificador	R-10	Nombre	Consolidado de matrículas por sexo.
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de matrículas por género del estudiante perteneciente al área de centros empresariales.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 11

Identificador	R-11	Nombre	Consolidado de matrículas por facultad.
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de matrículas por facultad de los estudiantes pertenecientes al área de centros empresariales.		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 12

Identificador	R-12	Nombre	Consolidado de matrícula por modalidad.
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de matrículas por modalidad de estudio de los		

	estudiantes pertenecientes al área de centros empresariales.
--	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° : Cuadro de requerimiento N° 13

Identificador	R-13	Nombre	Distribución de matrículas por curso.
Tipo	Funcional	Fecha	05/11/2021
Prioridad	Alta	Necesidad	Si
Descripción	La solución de inteligencia de negocios permitirá conocer el consolidado de matrículas por asignatura de los estudiantes pertenecientes al área de centros empresariales.		

Fuente: Elaboración propia

Entrevistas

Las entrevistas se realizaron a las siguientes personas

Cargo
Director de Centros Empresariales
Jefa de CIS
Jefa del centro de idiomas
Jefa de centro de producción
Especialista
Especialista

Fuente: Elaboración propia

Base de datos Transaccional

La base de datos transaccional no es posible ser mostrada por ser de información reservada, propiedad de la Universidad Señor de Sipán.

Modelado dimensional

Una vez realizada las entrevistas y habiéndolo analizado los resultados que dieron luz a los requerimientos, se identificaron las medidas y dimensiones orientadas al análisis de la información en sus diferentes niveles.

ELECCIÓN DE LAS DIMENSIONES

La determinación de las dimensiones de los DataMarts, se empezó identificando las variables de análisis por las cuales el usuario suele elaborar sus reportes. Entre las más destacadas se encontraron:

Data mart Ingresos

Cuentas

Alumno

Ingresos

Servicios

Fecha

Bien servicio

Periodo de pago

Número de cuenta

Unidad orgánica

Tipo de ingreso

Data mart matrícula

Curso

Tipo de curso

Código universitario

Programa de estudio

Semestre de estudio

Alumno

Matrícula

Centro

Fecha de matrícula

Tipo de estudiante

Modalidad de estudio

Grupos de estudio

Se agruparon las variables de análisis por afinidad entre ellas, generalmente cada una viene a ser característica o atributos de alguna entidad importante que podría ser una dimensión:

Data mart Ingresos

Dimensiones	
Dim_cuenta	Cuentas Número de cuenta Unidad orgánica
Dim_Alumno	Alumno
Dim_fecha	Fecha Periodo de pago
Dim_servicio	Servicios Bien servicio Tipo de ingreso

Data mart matrícula

Dimensiones	
Dim_Alumno	Código universitario Alumno
Dim_ProEstudio	Programa de estudio Tipo de estudiante Modalidad de estudio
Dim_FechaMatricula	Semestre de estudio Fecha de matrícula
Dim_Curso	Curso Tipo de curso
Dim_Centro	Centro

MEDIDAS ENCONTRADAS

De acuerdo al análisis realizado, se encontraron las siguientes medidas:

Monto facturado de ingresos

Cantidad de matrículas

JERARQUÍA DE LAS DIMENSIONES

Figura N° : Diagramas de análisis dimensional de monto facturado de ingresos

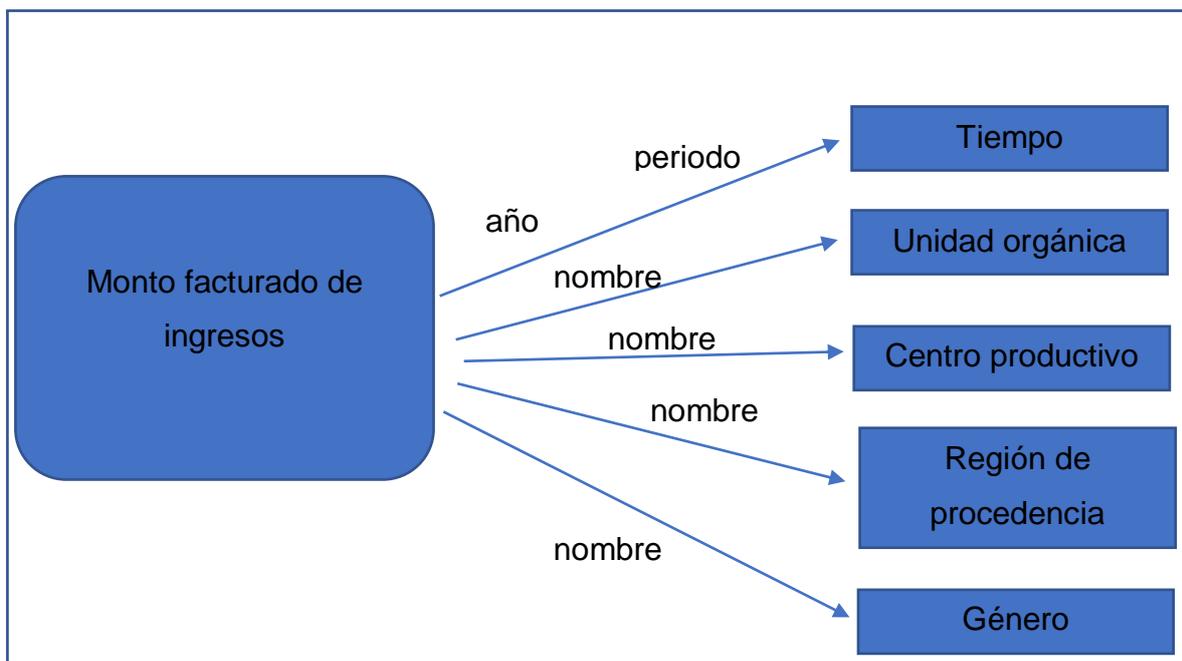


Figura N° : Diagramas de análisis dimensional Cantidad de matrículas

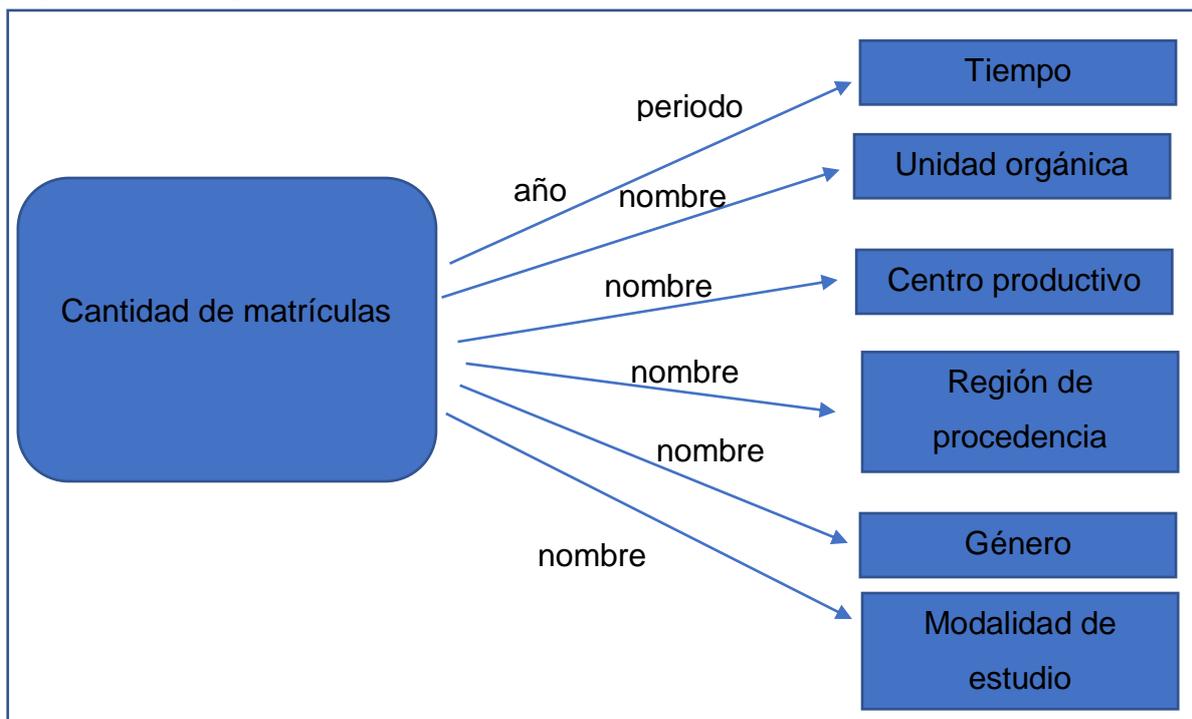


TABLA DE HECHOS

La tabla de hechos en el data mart ingresos está representada por E_ingresos y representa todos los ingresos del área de centros empresariales.

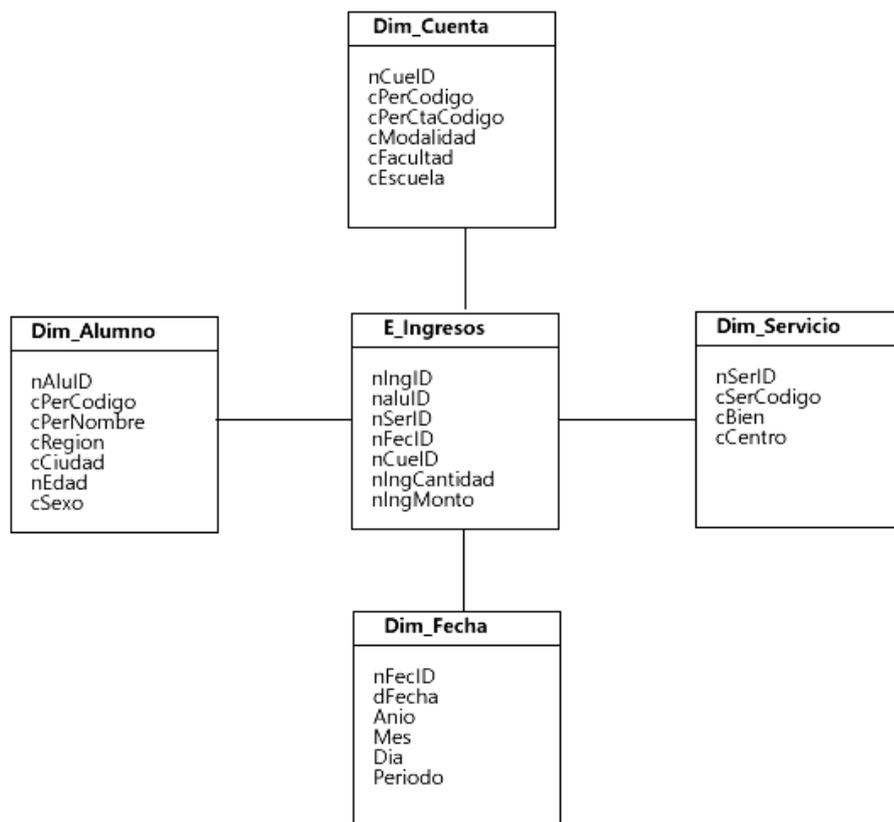
La tabla de hechos en el data mart matrícula está representada por E_matricula y representa todas las matrículas en los cursos que brinda el área de centros empresariales.

Las medidas de las tablas de hechos son:

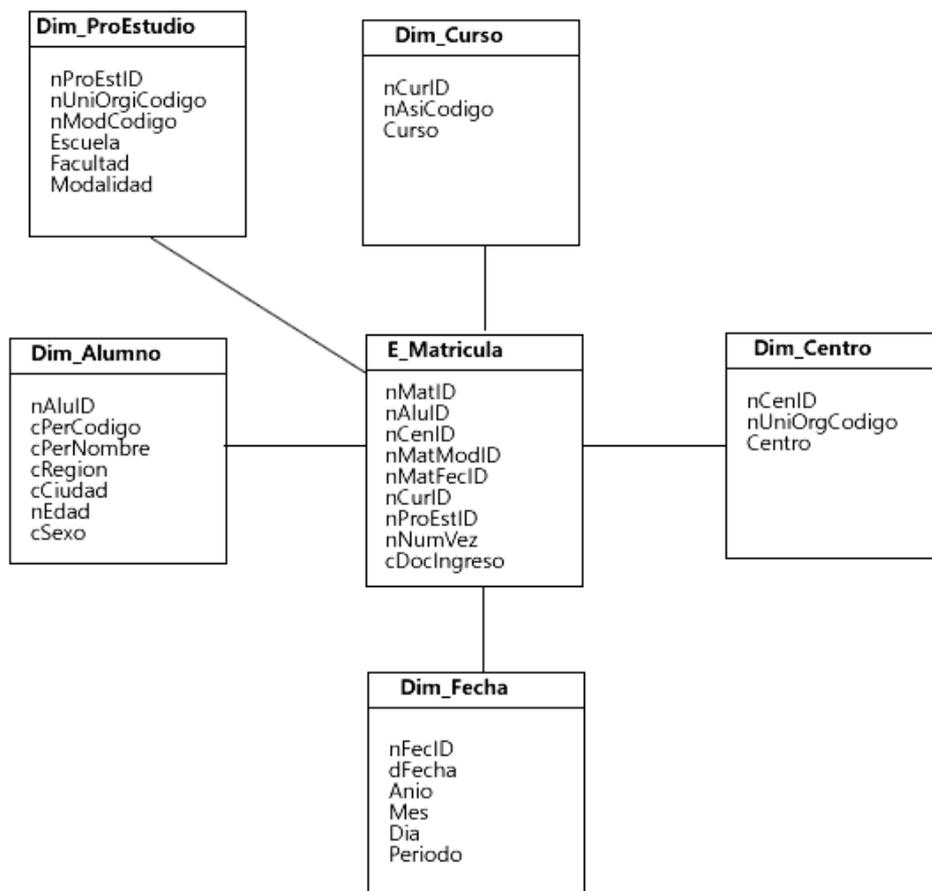
Data mart ingresos: => monto facturado de ingresos

Data mart matrícula => cantidad de matrículas

Data mart Ingresos



Data mart matrícula



DISEÑO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

La arquitectura de la solución de BI para el área de centros empresariales está conformada por tres grandes capas: datos, back room y front room.

CAPA DATOS

Para iniciar el análisis de los datos que dan origen a la solución de BI, se consideran los datos fuentes que maneja el área de centros empresariales a través de los sistemas de la universidad. Asimismo, se considera el tipo de base de datos y la estructura de las tablas que la conforman. En la actualidad el sistema gestor de base de datos que hace uso la universidad es el SQL Server versión 2016.

Para implementar los data Marts, se requirió de la información relacionada a los procesos de ingresos y matrículas del área de centros empresariales considerando las tablas de la base de datos de la Universidad Señor de Sipán.

Entre las tablas que están involucradas podemos hacer mención de alumnos, unidad orgánica, ubigeo, ingresos, cuentas corrientes, entre otras.

Mapeo de los datos en el modelo dimensional

Para el mapeo de los datos se realizaron diferentes consultas SQL sobre la base de datos transaccional de la universidad, ello dio origen a un mapa por cada tabla de los data marts de ingresos y matrícula.

BACK ROOM

Es la fase de elaboración del data mart en donde se extrae y prepara los datos. En este apartado se explicará cómo se realizó el proceso ETL.

El punto de inicio son los datos fuente en los sistemas de información de la Universidad. Una de las políticas en la implementación de data marts es la no modificación de los sistemas y de la base de datos origen de la Universidad. De ser modificada se alterarían los datos involucrados en los procesos lo que conlleva a datos errados en los procesos OLTP.

Extracción

La universidad Señor de Sipán maneja el SGBD Sql server en su versión 2016 que es el que provee a los sistemas de información y a través de él se extrajo la información de las tablas de su base de datos transaccional.

Para la extracción se hizo uso de la herramienta Visual Studio en su versión 2017. El primer paso para la extracción a seguir fue la elección de las tablas a utilizar en la construcción de los data marts.

Transformación

Para realizar el proceso de la transformación de los datos se hizo uso del mapeo ya estipulado. Es decir, que las consultas que se elaboraron sobre las tablas de la base de datos transaccional permitirían llenar las tablas dimensionales recalando que los data marts no contiene toda la estructura de las tablas fuentes y únicamente se extrajo los datos que eran necesarios.

Carga

Posterior a la transformación de los datos, se realiza el proceso de carga en el modelo dimensional, ello conlleva a que la base de datos resultante propia del modelo propuesto está expedita para que se le pueda aplicar herramientas OLAP.

Posteriormente lo extraído y transformado se carga en la base de datos del modelo dimensional elaborado.

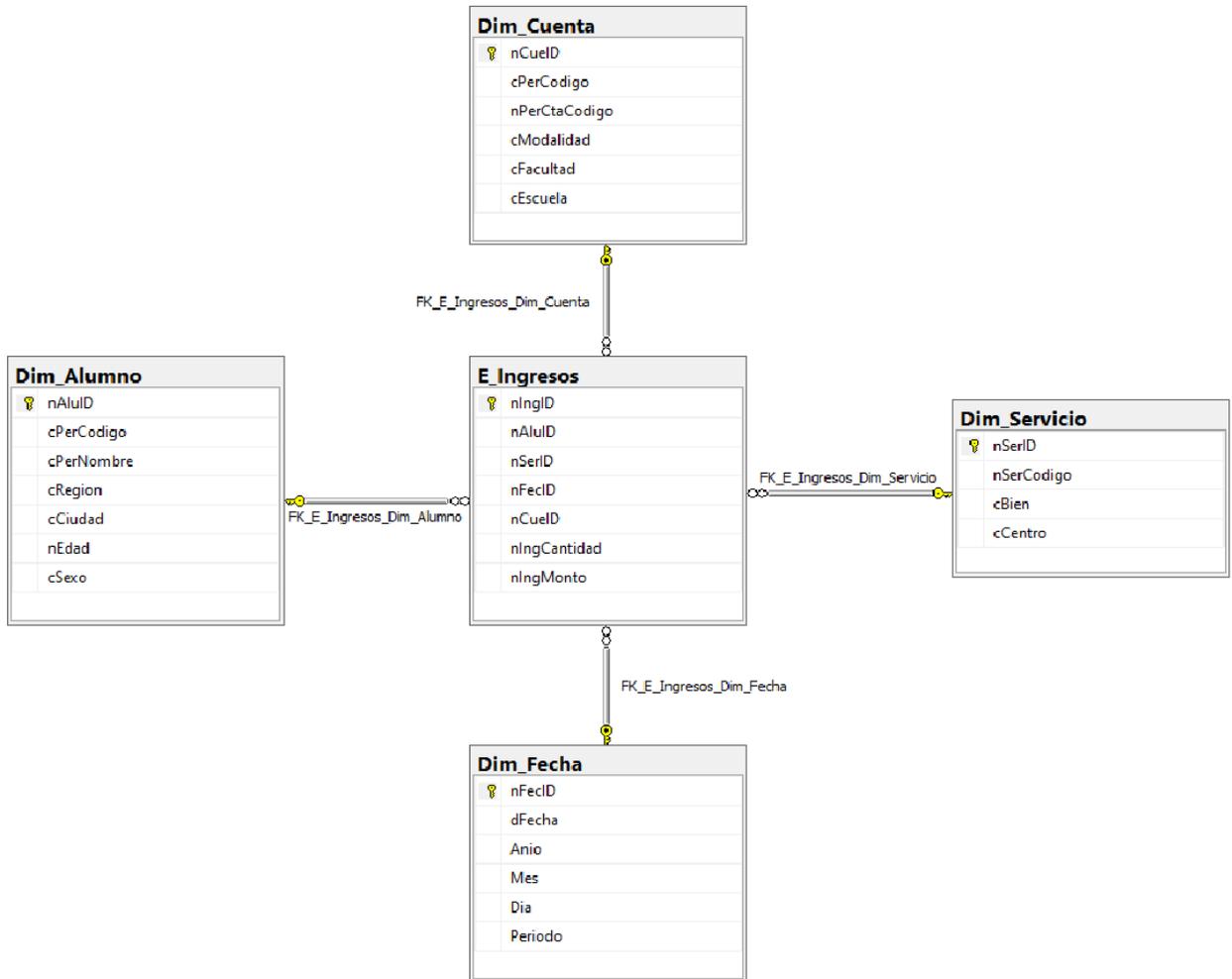
Front room

Los data marts de ingresos y matrícula están estructurados de tal manera que se pueda visualizar la información multidimensional sobre los procesos requeridos por el área de centros empresariales.

Asimismo, es necesario indicar que los reportes se actualizarán de manera automática a través de una tarea programada a ejecutarse de manera diaria que permita volcar los datos en los data marts para el acceso a la información actualizada por los directivos del área de centros empresariales.

Modelo físico de la Base de datos

Data Mart Ingresos



Fuente: Elaboración propia

Dim_Servicio			
Column Name	Condensed Type	Nullable	
nSerID	bigint	No	
nSerCodigo	bigint	Yes	
cBien	varchar(512)	Yes	
cCentro	varchar(256)	Yes	FK_E

Dim_Alumno

Column Name	Condensed Type	Nullable
 nAluID	bigint	No
cPerCodigo	char(10)	Yes
cPerNombre	varchar(512)	Yes
cRegion	varchar(256)	Yes
cCiudad	varchar(256)	Yes
nEdad	int	Yes
cSexo	varchar(50)	Yes

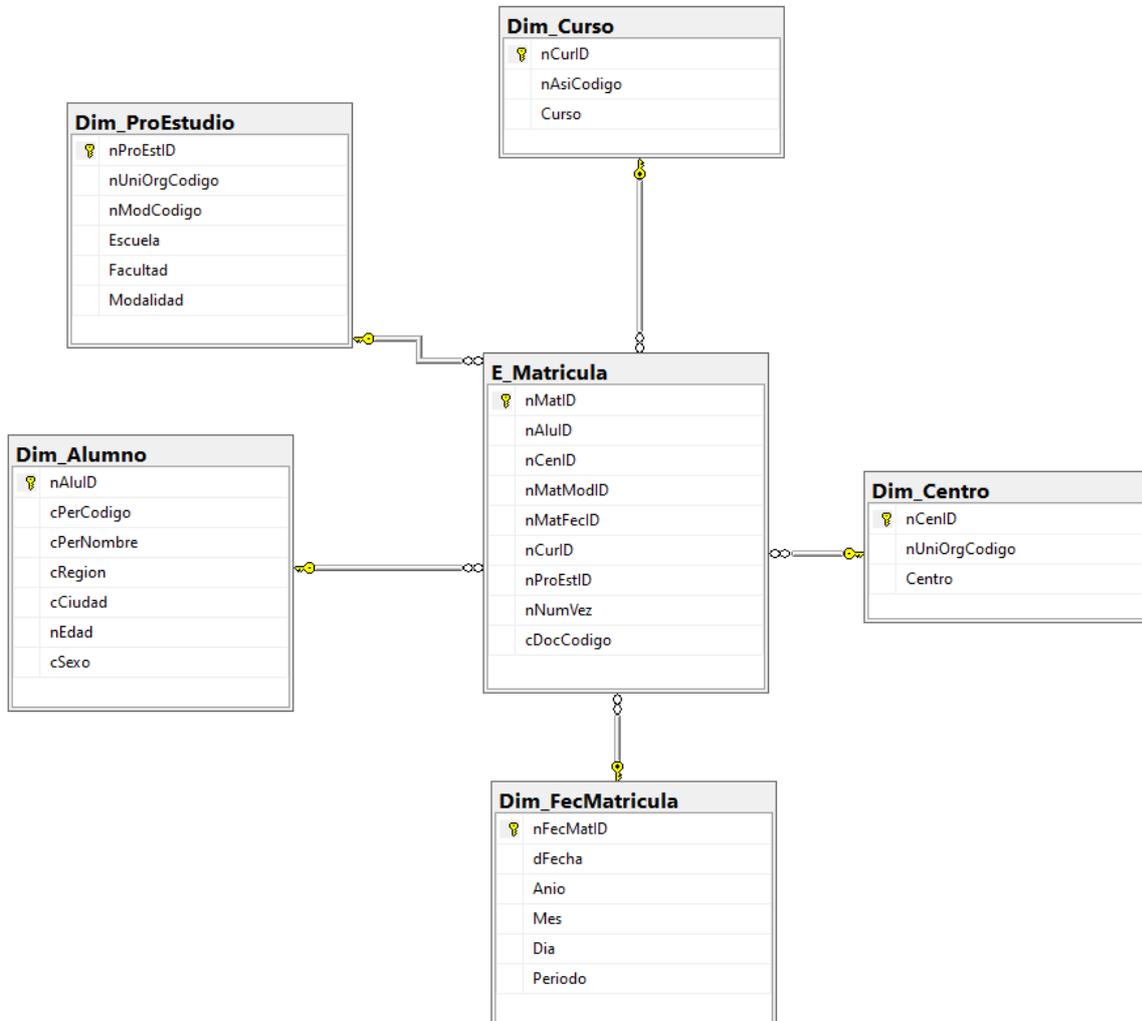
Dim_Cuenta

Column Name	Condensed Type	Nullable
 nCuelD	bigint	No
cPerCodigo	char(10)	Yes
nPerCtaCodigo	bigint	Yes
cModalidad	varchar(256)	Yes
cFacultad	varchar(256)	Yes
cEscuela	varchar(256)	Yes

Dim_Fecha

Column Name	Condensed Type	Nullable
 nFecID	bigint	No
dFecha	datetime	Yes
Anio	int	Yes
Mes	int	Yes
Dia	int	Yes
Periodo	varchar(256)	Yes

Data Mart Matrícula



Fuente: Elaboración propia

Column Name	Condensed Type	Nullable
nFecMatID	bigint	No
dFecha	datetime	Yes
Anio	int	Yes
Mes	int	Yes
Dia	int	Yes
Periodo	varchar(256)	Yes

Dim_ProEstudio

Column Name	Condensed Type	Nullable
 nProEstID	bigint	No
nUniOrgCodi...	int	Yes
nModCodigo	int	Yes
Escuela	varchar(256)	Yes
Facultad	varchar(256)	Yes
Modalidad	varchar(256)	Yes

Dim_Alumno

Column Name	Condensed Type	Nullable
 nAluID	bigint	No
cPerCodigo	char(10)	Yes
cPerNombre	varchar(512)	Yes
cRegion	varchar(256)	Yes
cCiudad	varchar(256)	Yes
nEdad	int	Yes
cSexo	varchar(50)	Yes

Dim_Curso

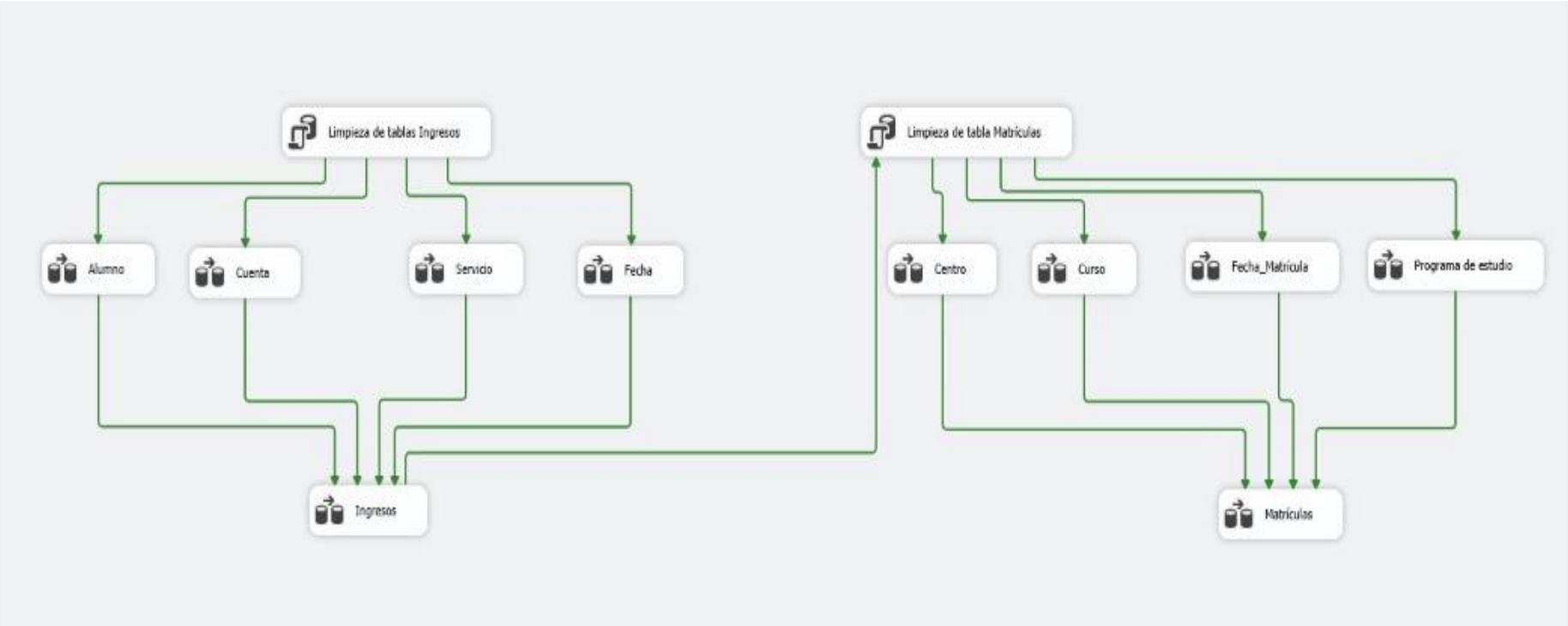
Column Name	Condensed Type	Nullable
 nCurlID	bigint	No
nAsiCodigo	int	Yes
Curso	varchar(256)	Yes

Dim_Centro

Column Name	Condensed Type	Nullable
 nCenID	bigint	No
nUniOrgCodi...	int	Yes
Centro	varchar(256)	Yes

Diseño e implementación del subsistema de ETL

Figura N°29: Diseño ETL de solución de inteligencia de negocios



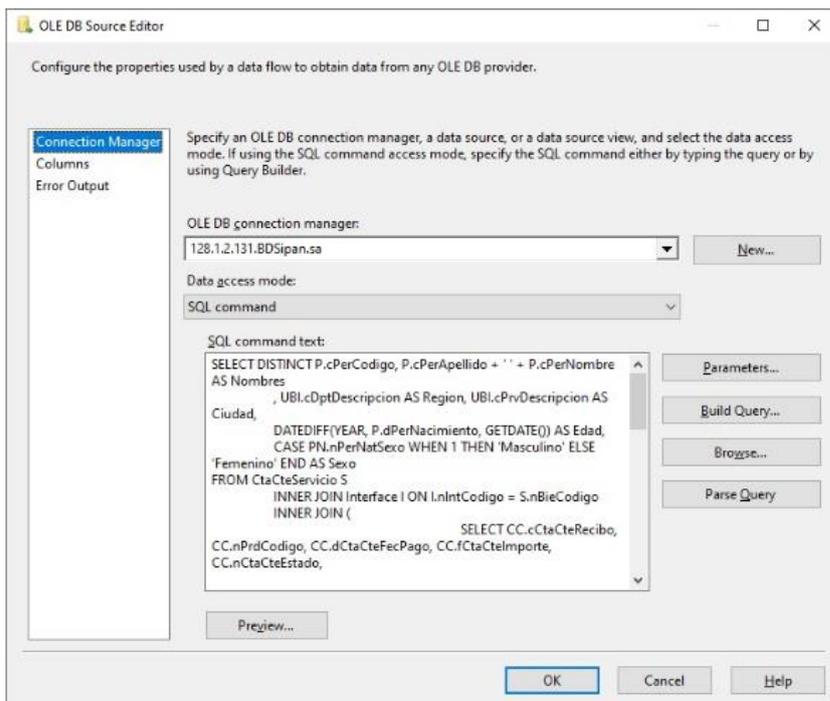
Para la realización del proceso ETL de las dimensiones y fact table, se utilizó la herramienta INTEGRATION SERVICES que nos brinda SQL SERVER 2016.

FLUJO DE DATOS

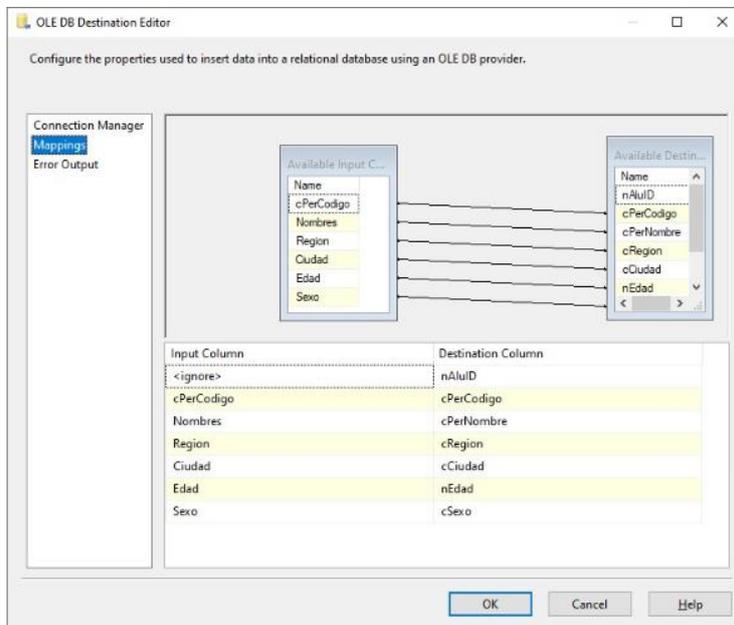
FLUJO DE DATOS DIMENSIÓN ALUMNO



Consulta



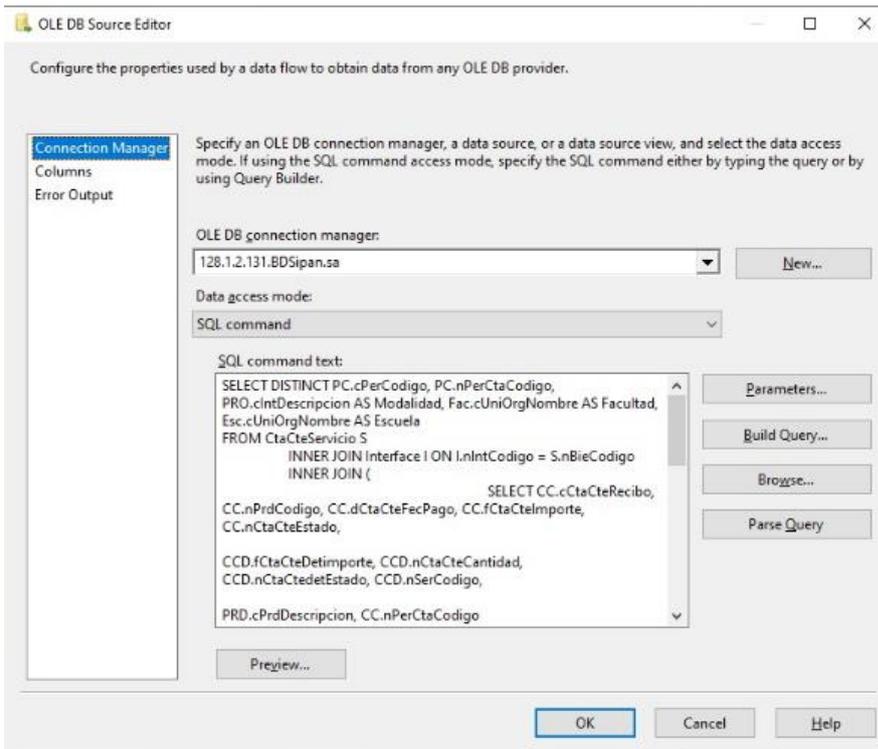
Mapping de dimensión alumno



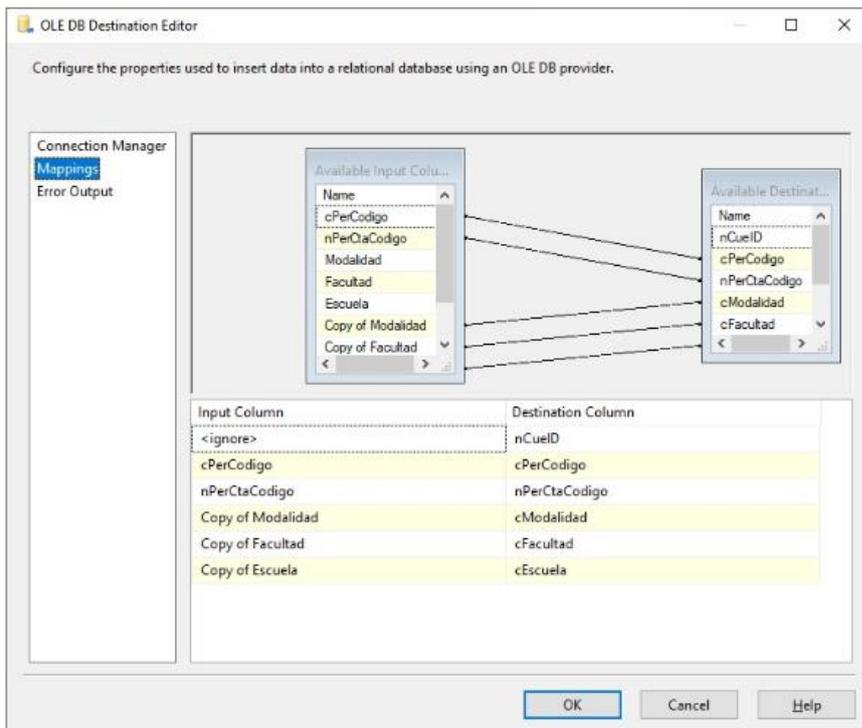
FLUJO DE DATOS DIMENSIÓN CUENTA



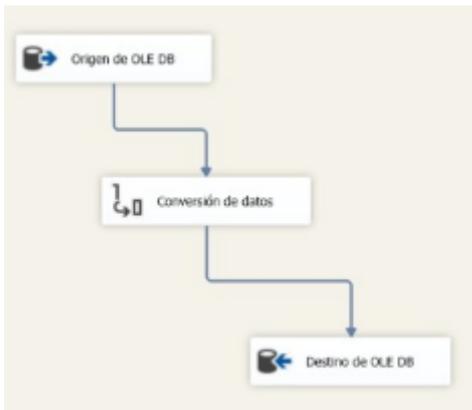
CONSULTA DE DIMENSIÓN CUENTA



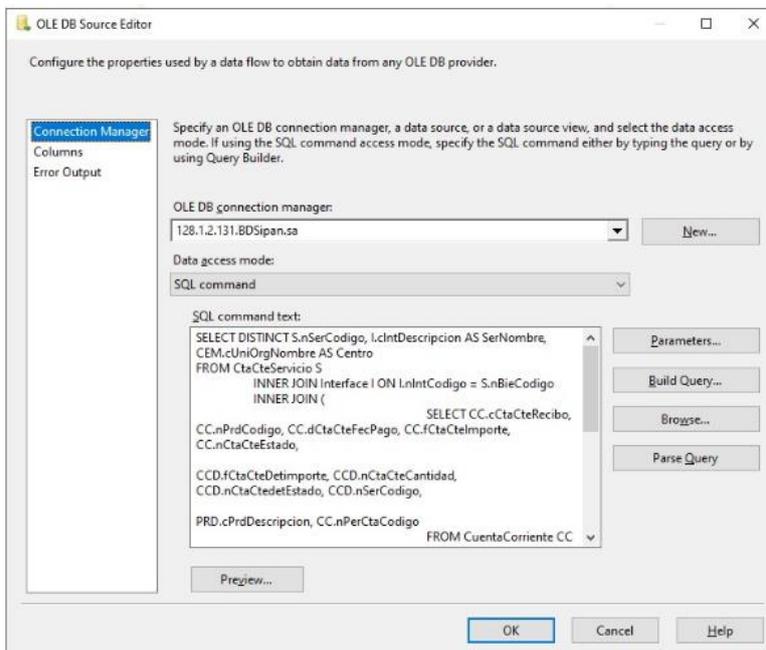
MAPPING DE LA DIMENSIÓN CUENTA



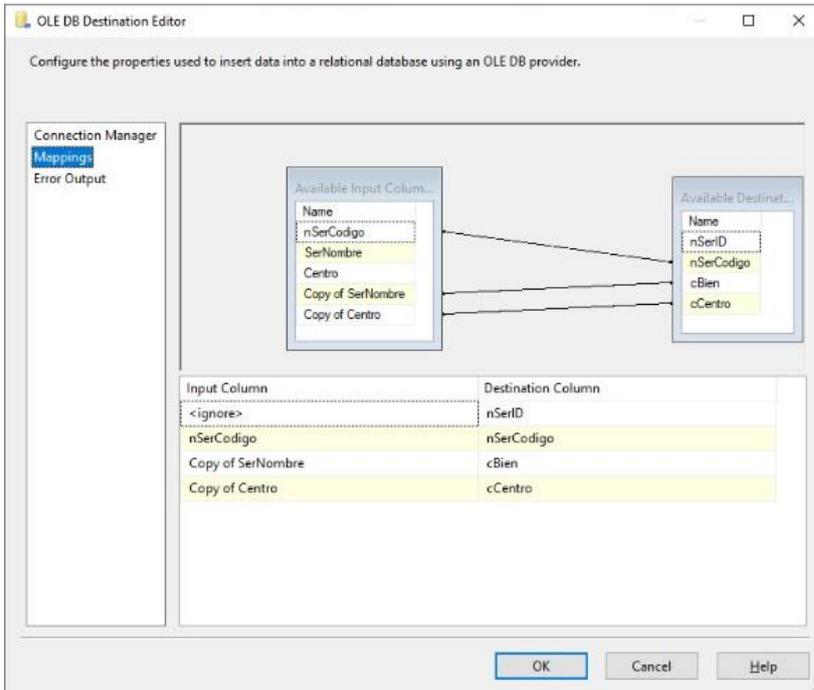
FLUJO DE DATOS DIMENSIÓN SERVICIOS



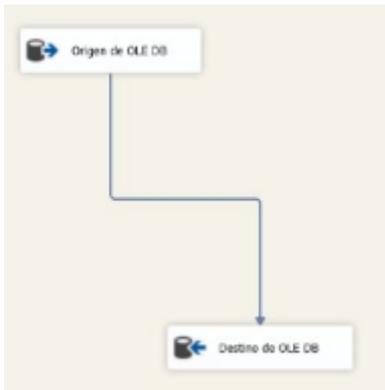
CONSULTA DE DIMENSIÓN SERVICIOS



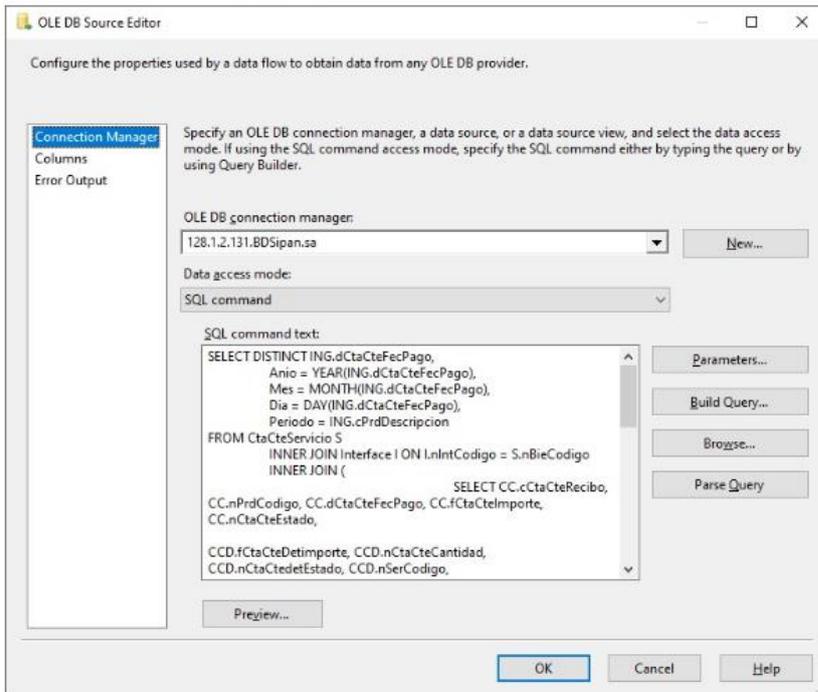
MAPPING DE DIMENSIÓN SERVICIOS



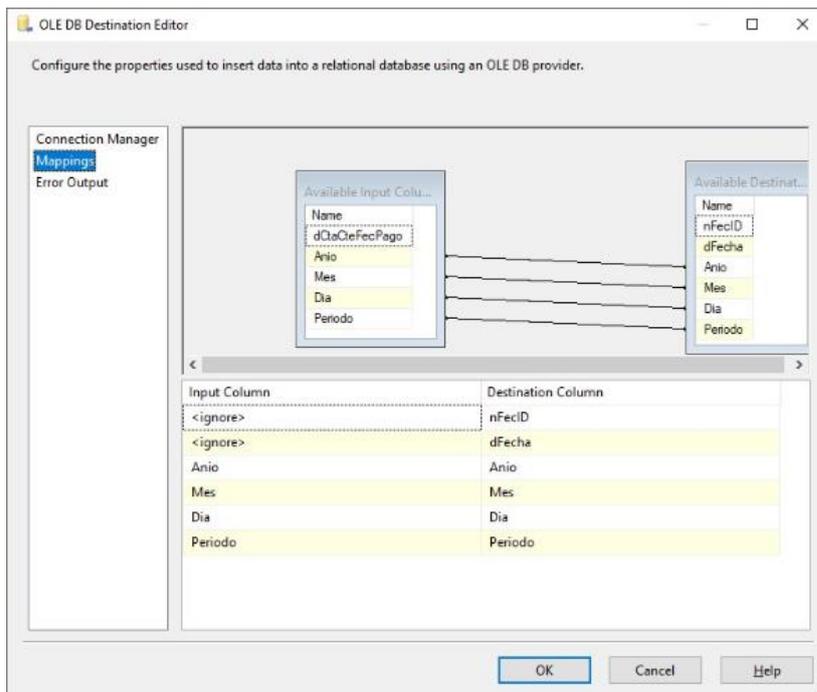
FLUJO DE DATOS DE DIMENSIÓN FECHA



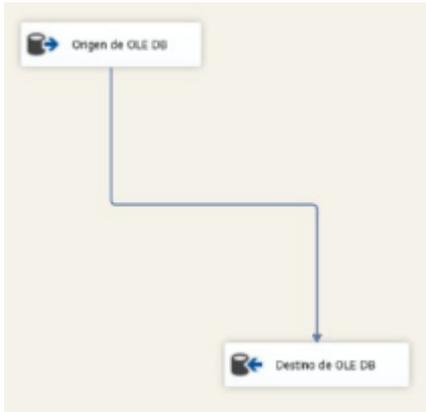
CONSULTA DE DIMENSIÓN FECHA



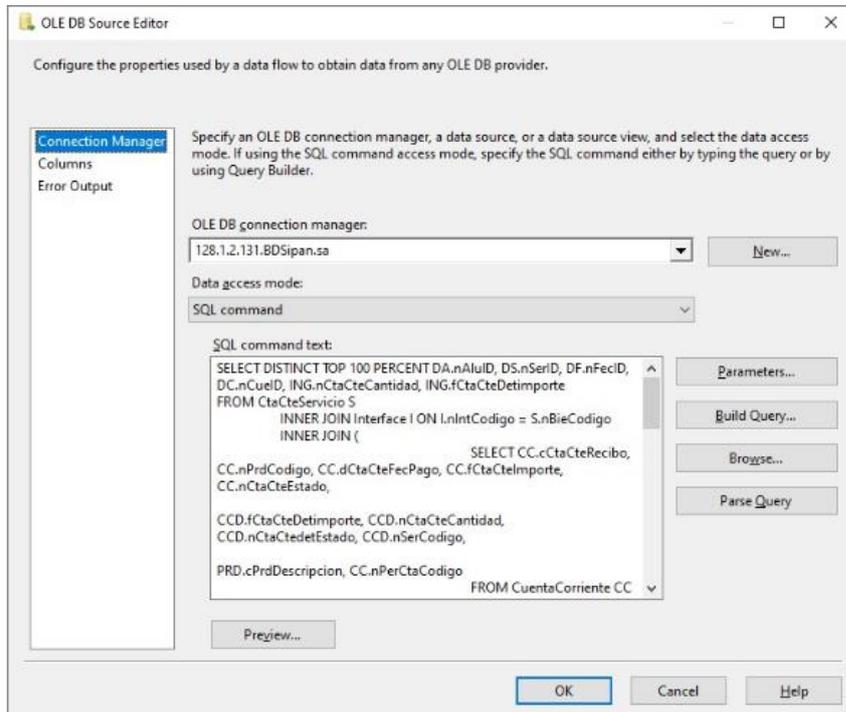
MAPPING DE DIMENSIÓN FECHA



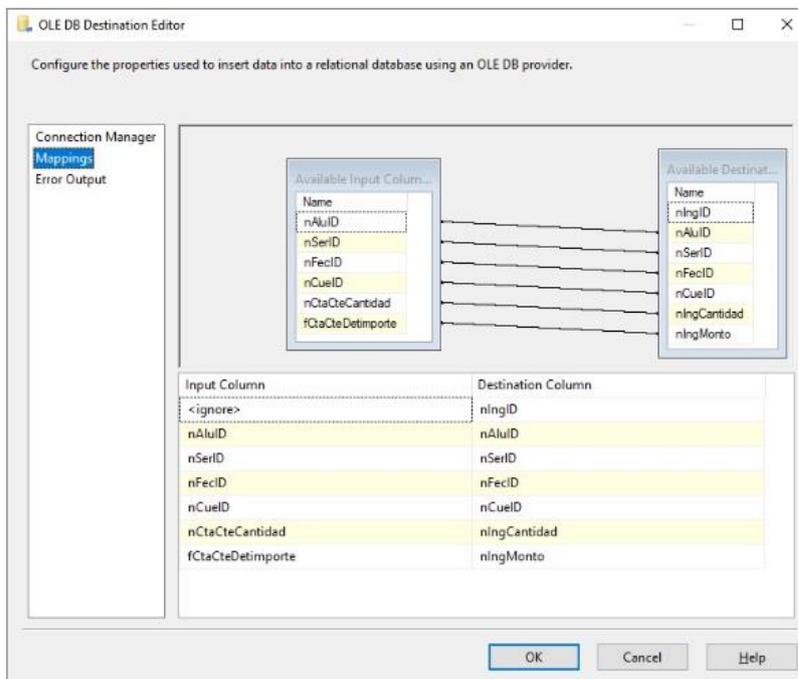
FLUJO DE LA TABLA DE HECHOS INGRESOS



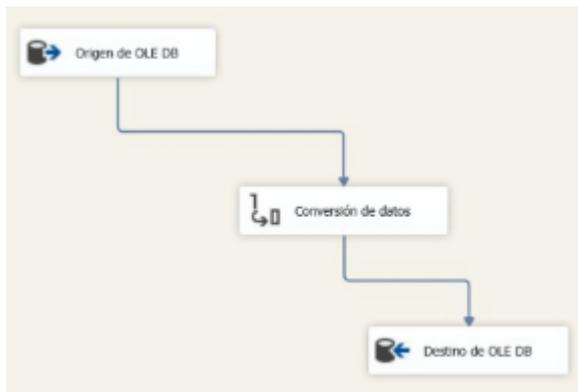
CONSULTA DE LA TABLA DE HECHOS INGRESOS



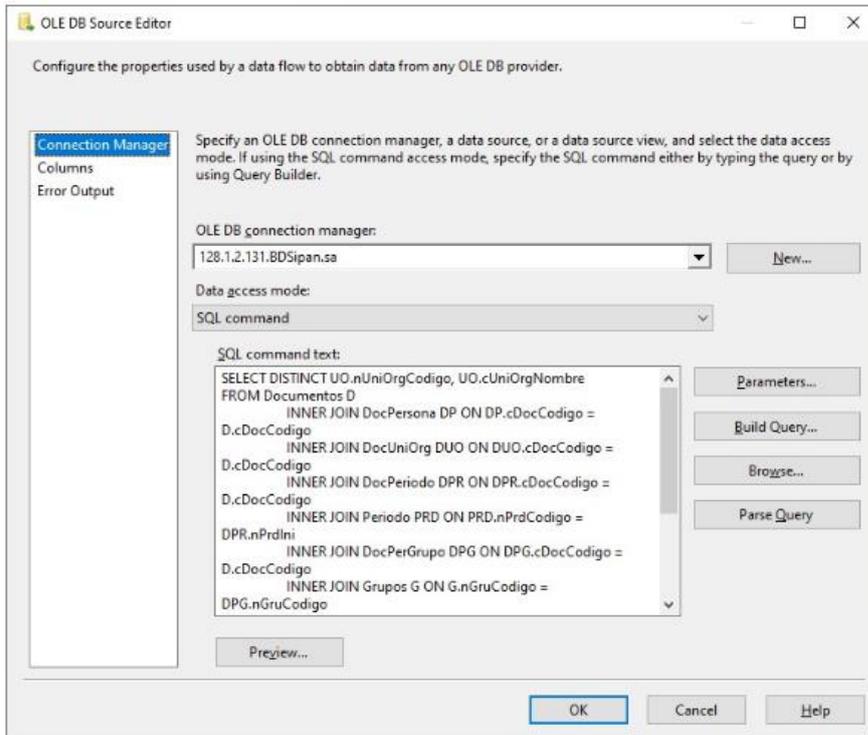
MAPPING DE LA TABLA DE HECHO INGRESOS



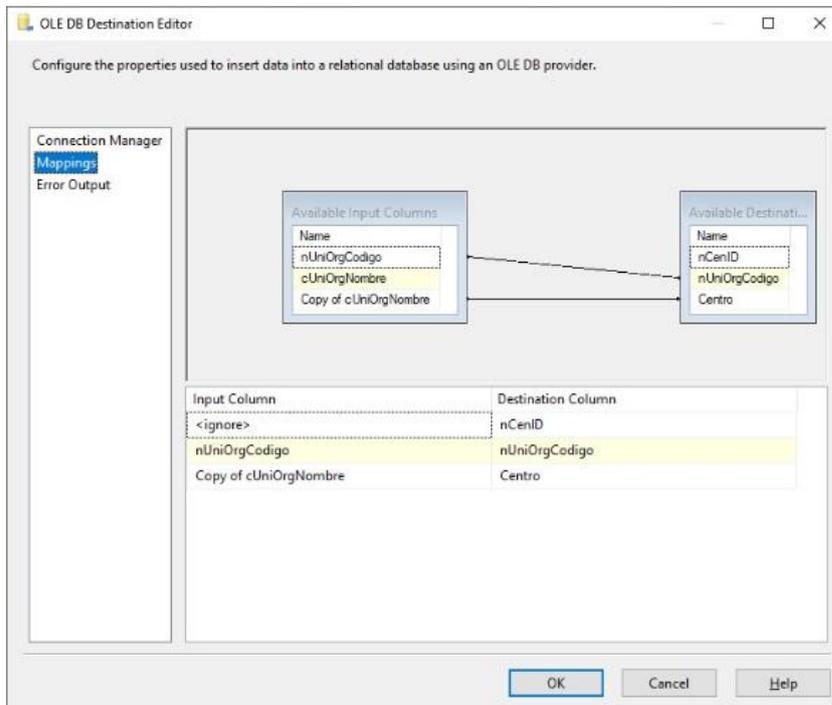
FLUJO DE DATOS DE LA DIMENSIÓN CENTRO



CONSULTA DE LA DIMENSIÓN CENTRO



MAPPING DE LA DIMENSIÓN CENTRO

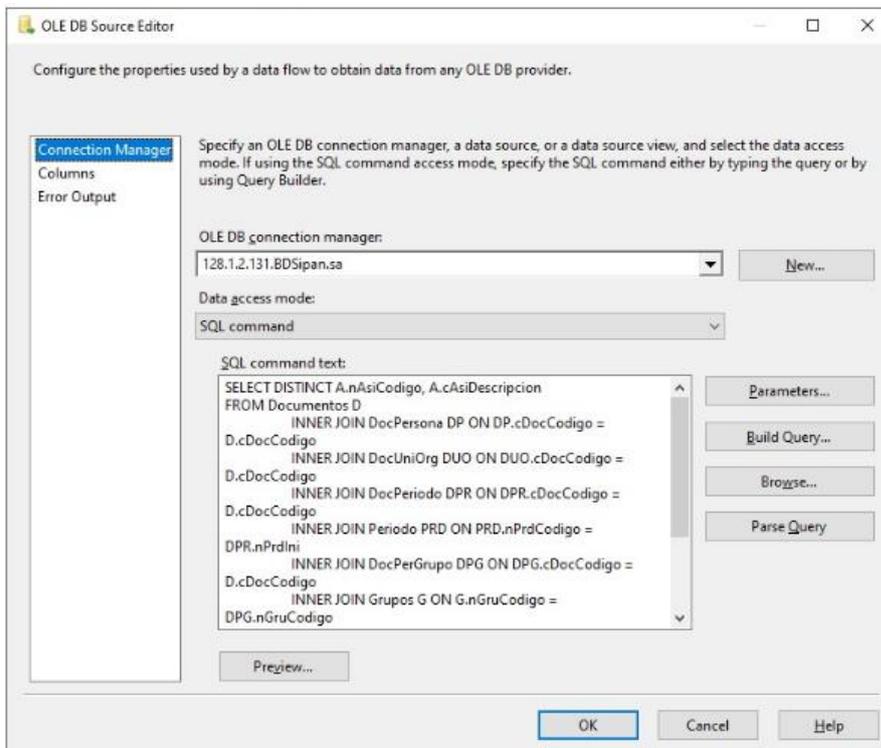


DATA MART MATRÍCULA

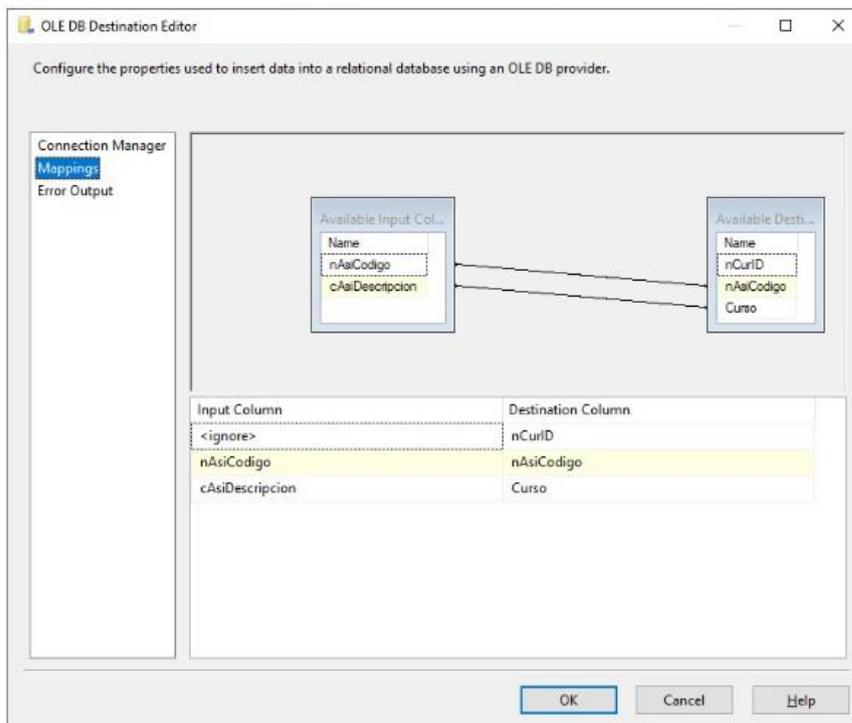
FLUJO DE LA DIMENSIÓN CURSO



CONSULTA DE LA DIMENSIÓN CURSO



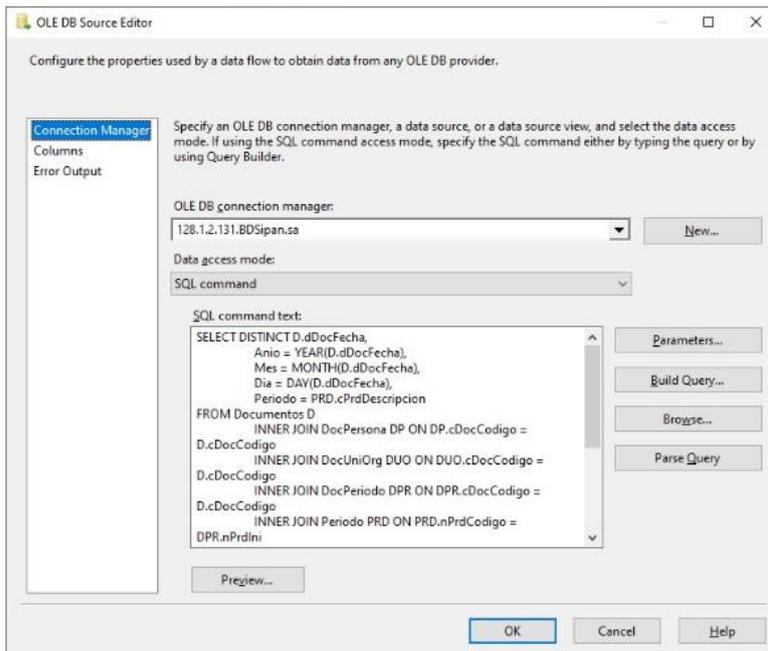
MAPPING DE LA DIMENSIÓN CURSO



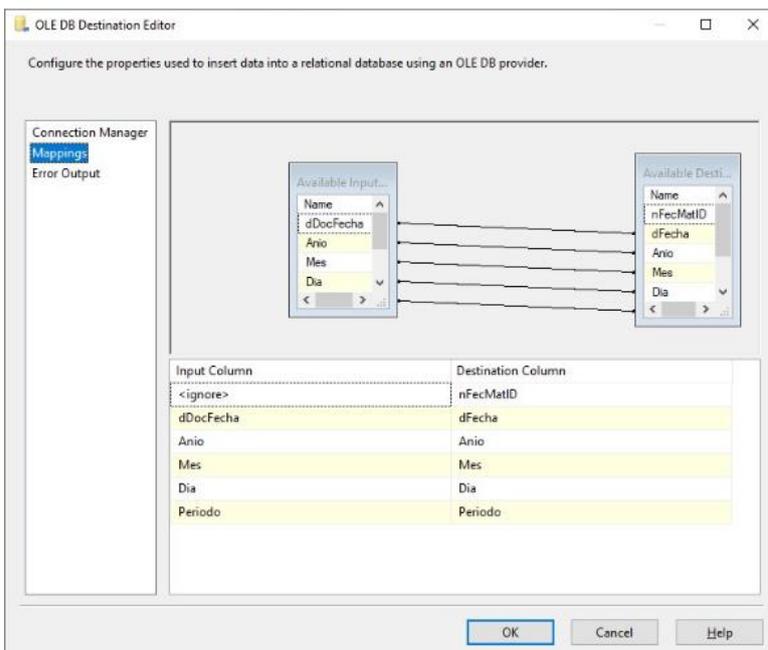
FLUJO DE DATOS DE LA DIMENSIÓN FECH MATRÍCULA



CONSULTA DE LA DIMENSIÓN FECH MATRÍCULA



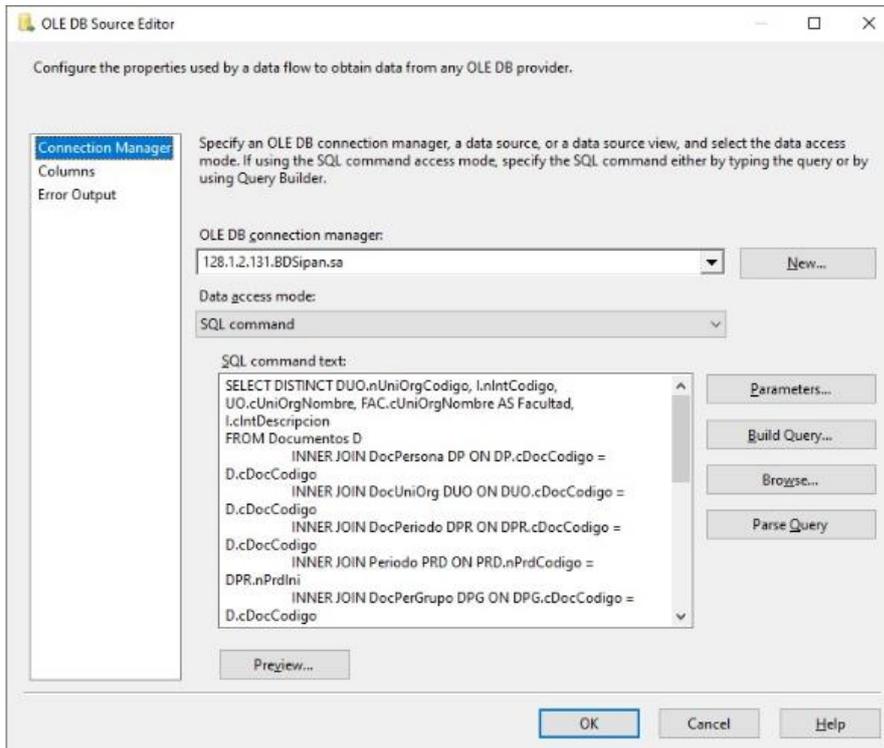
MAPPING DE LA DIMENSIÓN MATRÍCULA



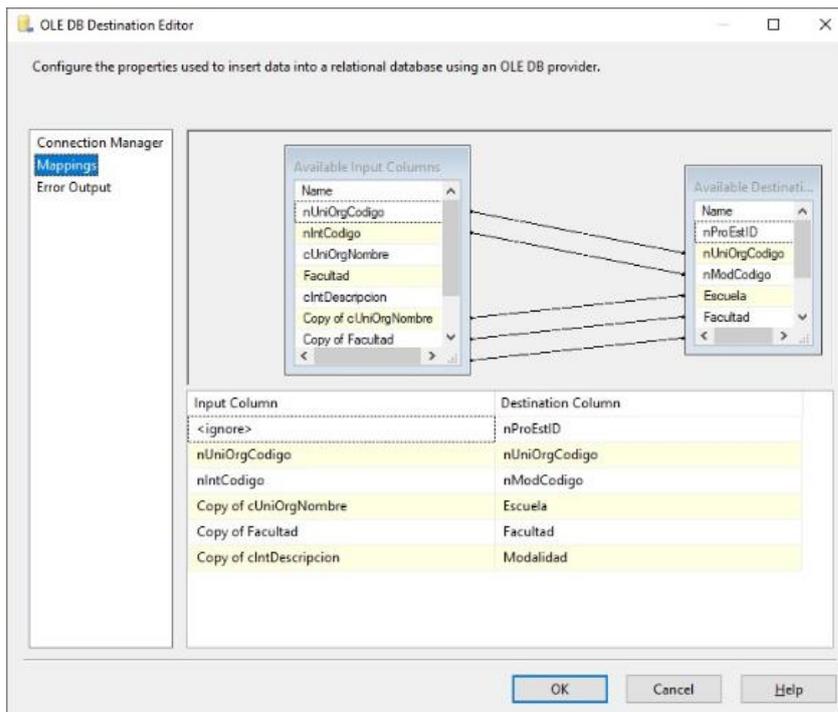
FLUJO DE DATOS DE LA DIMENSIÓN PROGRAMA DE ESTUDIO



CONSULTA DE LA DIMENSIÓN PROGRAMA DE ESTUDIO



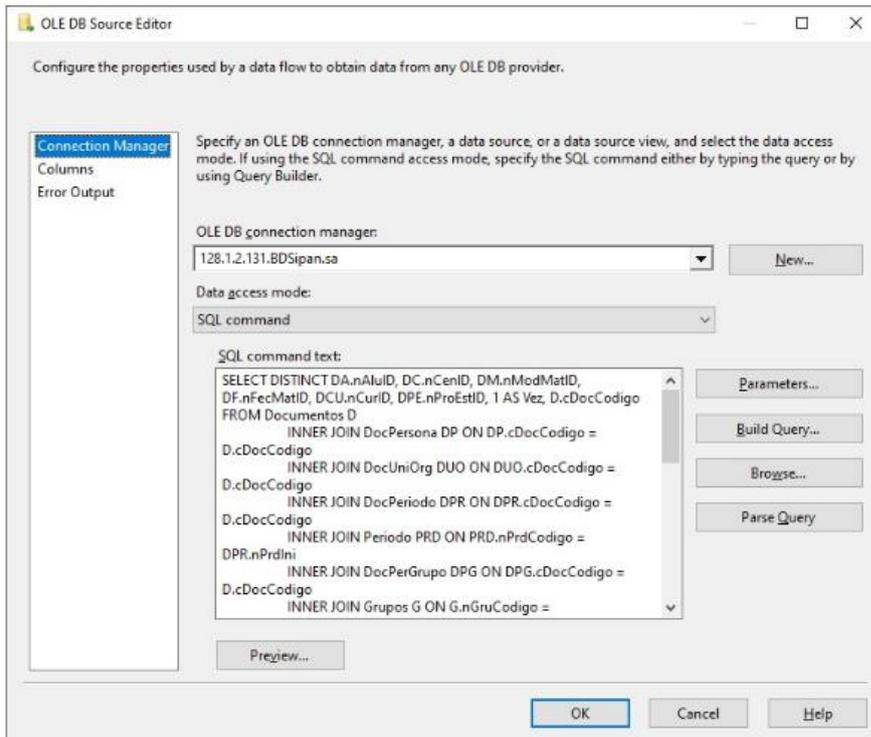
MAPPING DE LA DIMENSIÓN PROGRAMA DE ESTUDIO



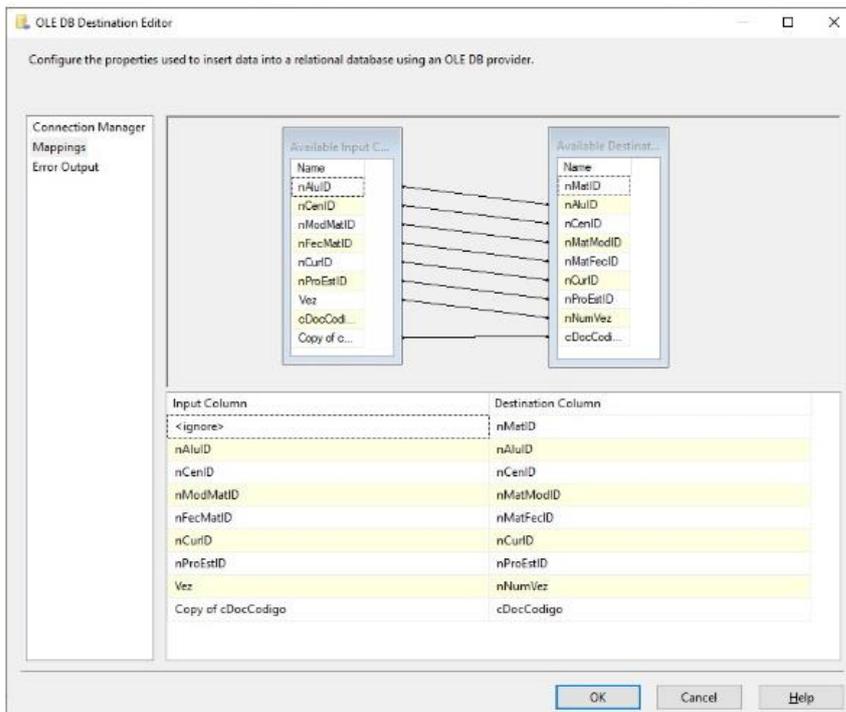
FLUJO DE DATOS DE LA TABLA HECHOS MATRÍCULA



CONSULTA DE LA TABLA HECHOS MATRÍCULA

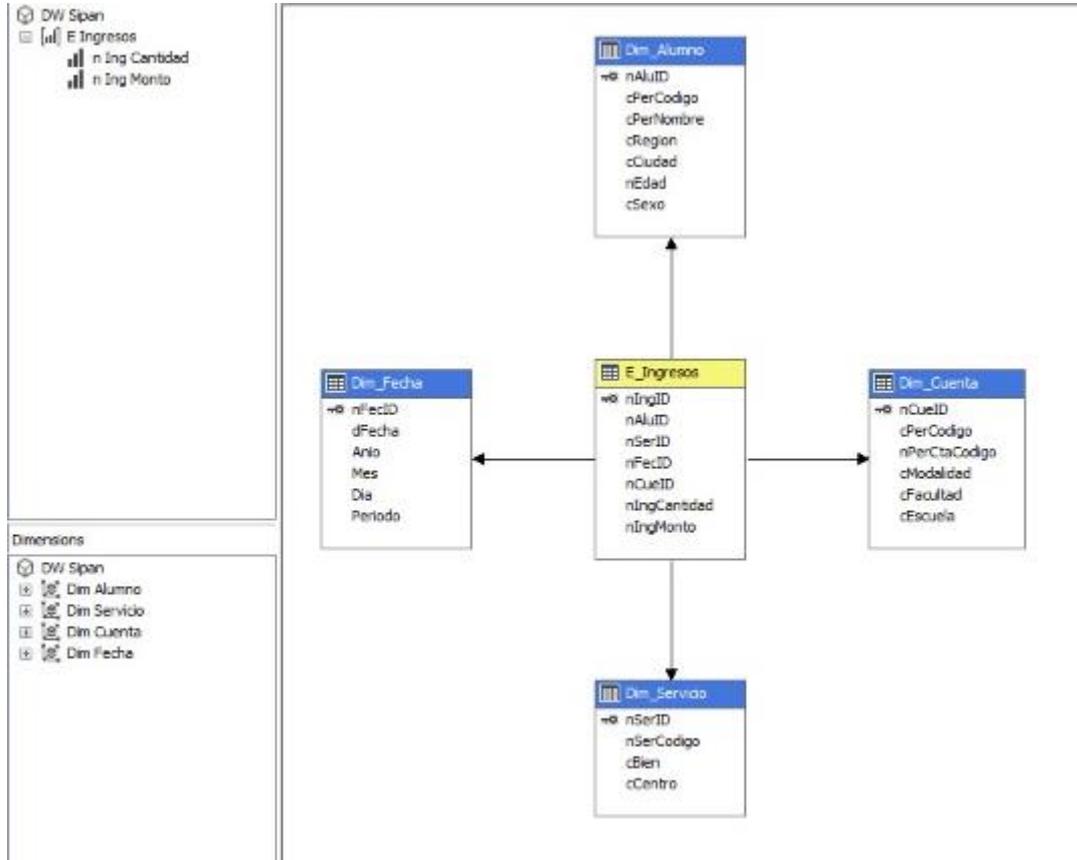


MAPPING DE LA TABLA DE HECHOS MATRÍCULA

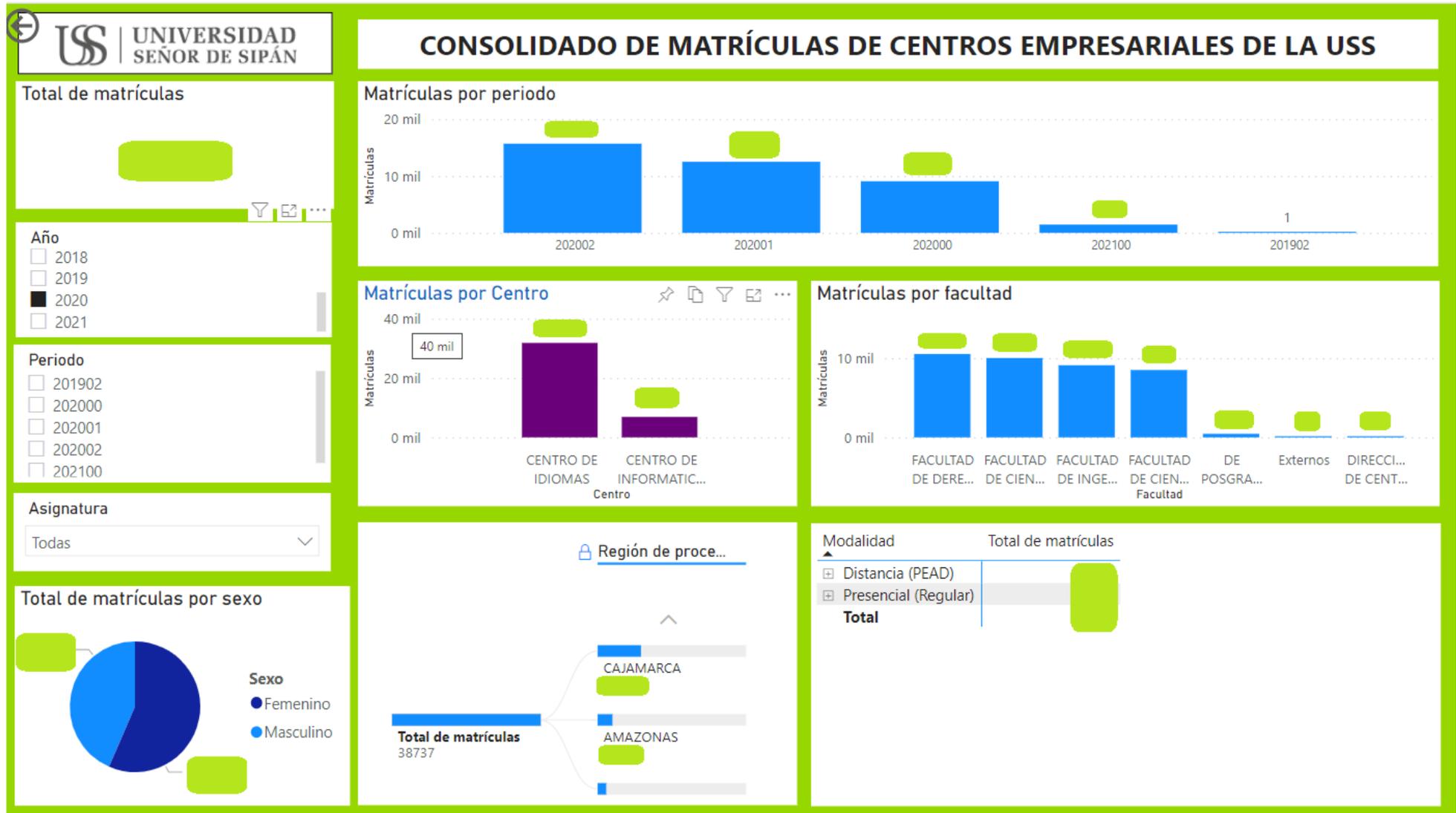


DESARROLLO DEL CUBO

VISTA DE ORÍGENES DE DATOS DE LA SOLUCIÓN DE BI



DESARROLLO EN POWER BI.



CONSOLIDADO DE INGRESOS DE CENTROS EMPRESARIALES DE LA USS

Monto total recaudado



Anio

- 2021
- 2020
- 2019
- 2018

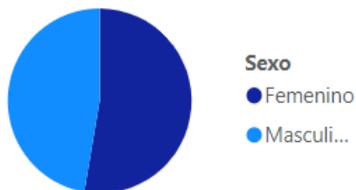
Periodo

- 201500
- 201501
- 201502
- 201600
- 201601

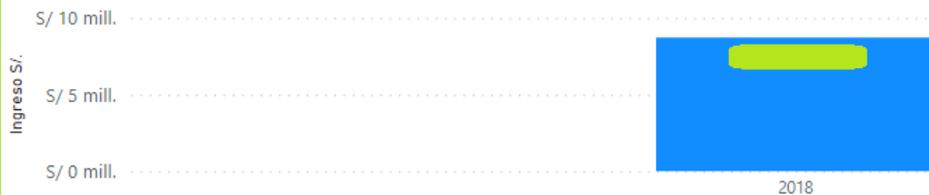
Asignatura

Todas

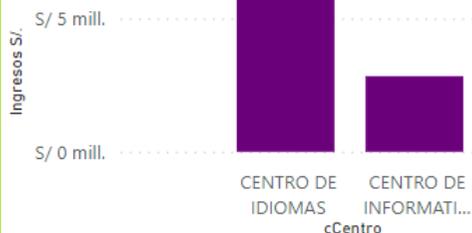
Monto total de recaudación por sexo



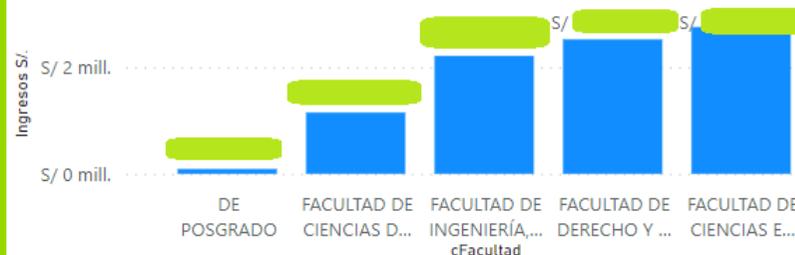
Ingreso por Año



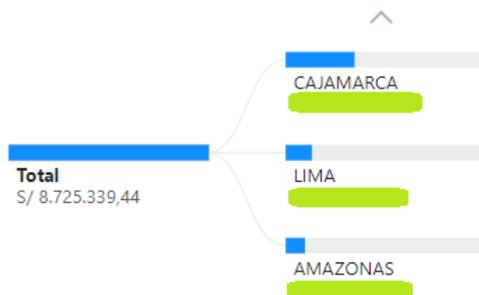
Recaudación por Centro



Recaudación por facultad



Región



Programa

- FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO**
- INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**
- VALIDACIÓN 2° IDIOMA DOCTORADO
- SPSS
- RECTIFICACION DE ACTAS CI
- READER DJ
- PRE-INTERMEDIATE V
- PRE-INTERMEDIATE IV
- PRE-INTERMEDIATE III
- PRE-INTERMEDIATE II
- PRE-INTERMEDIATE I

Total

Total ingresos

