



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“BUSINESS INTELLIGENCE Y SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES DE LA ALTA GERENCIA EN LA EMPRESA NEWOCEAN TECHNOLOGY S.A.C.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Carlos Alberto Nuñez Cartolin

Asesor:

Mg. Juan Luis Sotomayor Burga

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

A Dios, a mis Padres, a mi Familia siempre
presentes en este camino de crecimiento
profesional.

AGRADECIMIENTO

A mis ilustres Maestros por compartir
aquellos conocimientos que lograron
adquirir a lo largo de su trayectoria
profesional.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	14
RESUMEN EJECUTIVO.....	15
ABSTRACT	16
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	17
Descripción de la empresa.....	19
<i>Misión</i> 19	
<i>Visión</i> 19	
<i>Valores</i> 20	
<i>Servicios que brinda la empresa:</i>	21
Realidad problemática	23
<i>Diagrama del proceso</i>	25
<i>El principio de Pareto</i>	27
<i>Diagrama de Ishikawa</i>	29
<i>Medición del trabajo</i>	30
Formulación del problema general	31
<i>Problema General:</i>	31
<i>Problemas Específicos:</i>	31
Objetivos	31
<i>Objetivo General:</i>	31
<i>Objetivos específicos:</i>	32
Justificación.....	32

<i>Justificación teórica</i>	32
<i>Justificación práctica</i>	33
<i>Justificación económica</i>	33
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	35
Antecedentes de investigación	35
<i>Antecedentes Internacionales</i>	35
<i>Antecedentes nacionales</i>	37
Marco conceptual.....	41
<i>Business Intelligence</i>	41
<i>Datawarehouse</i>	41
<i>Generación del conocimiento</i>	42
<i>Características BI</i>	42
<i>Componentes característicos BI</i>	43
<i>El proceso de BI</i>	45
<i>Los beneficios de BI</i>	45
<i>Metodologías BI</i>	46
<i>Microsoft Power BI</i>	50
<i>Ingeniería de métodos</i>	50
<i>Estudio del trabajo</i>	50
<i>La Productividad</i>	51
<i>Metodología de gestión de proyectos PMBOK 6</i>	52
<i>La Toma de Decisiones</i>	53
Limitaciones del trabajo ejecutado.....	55
Metodología	56
<i>Tipo y nivel de investigación</i>	56
<i>Diseño</i> 56	
<i>Variables</i> 58	
<i>Población, muestra, muestreo, unidad de análisis</i>	61
<i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	61
<i>Método de análisis de datos</i>	62

<i>Principios éticos básicos</i>	63
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	64
Definición.....	65
<i>Metas:</i> 65	
<i>Objetivos:</i>	65
<i>Razones</i> 65	
<i>Análisis situacional</i>	65
<i>El personal involucrado</i>	66
<i>Las funciones desempeñadas</i>	67
<i>Etapas de la metodología de gestión de implementación BI propuesta.</i>	67
Anteproyecto.	69
<i>Evaluación de las necesidades</i>	69
<i>Caso de negocio</i>	69
<i>Beneficios</i>	72
<i>La productividad del proceso y el análisis costo beneficio</i>	72
<i>Plan de gestión de los beneficios</i>	75
Monitoreo y control.....	76
<i>Involucramiento de los interesados</i>	76
<i>Las adquisiciones</i>	76
<i>Los riesgos</i>	76
<i>Las comunicaciones</i>	78
<i>Los recursos</i>	78
<i>La calidad</i>	78
<i>Los costos</i>	78
<i>El cronograma</i>	79
<i>Validar el alcance</i>	79
<i>Controlar el alcance</i>	79
<i>El trabajo del proyecto</i>	79
<i>Control integrado del cambio</i>	79
Inicio del proyecto	79

<i>Seleccionar proveedor del proyecto BI</i>	79
<i>Definir plataforma tecnológica</i>	80
<i>Kick off del proyecto</i>	80
<i>Acta de constitución</i>	81
Organización y preparación	82
<i>Plan de proyecto</i>	82
Ejecución del trabajo.....	83
<i>Análisis</i> 83	
<i>Diseño</i> 85	
<i>Construcción</i>	86
<i>Desarrollo multidimensional</i>	88
<i>Difusión</i> 93	
<i>Pruebas de calidad</i>	100
Completar el proyecto	100
<i>Entregar acta de cierre de proyecto</i>	100
<i>Posventa</i> 100	
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	102
Comparación de diagramas del proceso de negocio	102
Comparación de indicadores	103
Diferencia preprueba y postprueba I 1:.....	104
Diferencia preprueba y postprueba I 2:.....	104
Diferencia preprueba y postprueba I 3:.....	105
Prueba de Normalidad	106
<i>Tiempo de elaboración de reportes</i>	107
<i>Costo de elaboración de reportes</i>	107
<i>% de Inexactitud en elaboración de reportes</i>	108
Análisis Descriptivo	108
<i>Indicador I 1 Del Ge: Tiempo De Elaboración De Reportes</i>	108
<i>Indicador I2 del Ge: Costo De Elaboración De Reportes</i>	110
<i>Indicador I3 del Ge: % Inexactitud en Elaboración de Reportes</i>	112

Análisis de resultados	114
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	118
REFERENCIAS	121
ANEXOS.....	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	28
Tabla 2	30
Tabla 3	57
Tabla 4	58
Tabla 5	58
Tabla 6	58
Tabla 7	59
Tabla 8	59
Tabla 9	60
Tabla 10	60
Tabla 11	61
Tabla 12	61
Tabla 13	62
Tabla 14	62
Tabla 15	70
Tabla 16	70
Tabla 17	71
Tabla 18	73
Tabla 19	73
Tabla 20	74
Tabla 21	74
Tabla 22	74
Tabla 23	75
Tabla 24	77

Tabla 25	77
Tabla 26	80
Tabla 27	81
Tabla 28	82
Tabla 29	83
Tabla 30	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	20
Figura 2	21
Figura 3	22
Figura 4	23
Figura 5	25
Figura 6	28
Figura 7	29
Figura 8	29
Figura 9	30
Figura 10	42
Figura 11	43
Figura 12	44
Figura 13	45
Figura 14	47
Figura 15	49
Figura 16	53
Figura 17	66
Figura 18	68
Figura 19	69
Figura 20	85
Figura 21	86
Figura 22	87
Figura 23	87
Figura 24	88

Figura 25	88
Figura 26	89
Figura 27	89
Figura 28	90
Figura 29	90
Figura 30	91
Figura 31	91
Figura 32	92
Figura 33	92
Figura 34	93
Figura 35	94
Figura 36	94
Figura 37	95
Figura 38	95
Figura 39	96
Figura 40	96
Figura 41	97
Figura 42	97
Figura 43	98
Figura 44	98
Figura 45	99
Figura 46	99
Figura 47	102
Figura 48	103
Figura 49	104

Figura 50	104
Figura 51	105
Figura 52	106
Figura 53	107
Figura 54	107
Figura 55	108
Figura 56	108
Figura 57	109
Figura 58	110
Figura 59	110
Figura 60	111
Figura 61	112
Figura 62	112
Figura 63	113
Figura 64	114
Figura 65	128
Figura 66	129
Figura 67	130
Figura 68	131
Figura 69	132
Figura 70	133
Figura 71	134
Figura 72	135

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.....	51
Ecuación 2.....	52
Ecuación 3.....	52

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo detalla la implementación de Business Intelligence para mejorar la productividad del proceso de toma de decisiones frente al problema de datos almacenados en diversas fuentes haciendo dificultosa las consultas manuales y la generación de reportes gerenciales en la Empresa Newocean Technology S.A.C.

La propuesta comprende la centralización de datos, determinación de necesidades de información del usuario y consulta intuitiva de los reportes automáticos generados en tiempo real, reflejando la reducción del tiempo y costo de generación de reportes asimismo la reducción en el porcentaje de inexactitud de estos.

Se desarrolló la solución según la metodología de Inteligencia de negocios Hefesto dando como resultado un impacto positivo en la productividad del proceso de toma de decisiones. Se usó el diagrama Ishikawa, Diagrama de Pareto, la matriz de priorización para fundamentar la propuesta.

Concluyendo que se evidenció la mejora en la productividad del proceso de toma de decisiones al reducirse el tiempo de generación de reportes de 4 horas a 8 segundos, se redujo el costo de generar cada reporte de 81.25 soles a 0.04 céntimos, se redujo el porcentaje de inexactitud del 21% al 4% en los reportes, evidenciándose su rentabilidad con el análisis de costo beneficio.

Palabras clave: Business Intelligence, productividad, toma de decisiones, analítica de datos.

ABSTRACT

This paper details the implementation of Business Intelligence to improve the productivity of the decision-making process in the face of the problem of data stored in various sources, making process in the face of the problem of data stored in various sources, making manual queries and the generation of managerial reports difficult in the Company Newocean Technology S.A.C.

The proposal includes the centralization of data, determination of the user information needs, and intuitive consultation of the automatic reports generated in real time, and cost of generating reports as well as the reduction in the percentage of inaccuracy of these.

The solution was developed according to the Hefesto Business Intelligence methodology, resulting in a positive impact on the productivity of the decision-making process. The Ishikawa diagram, Pareto chart, the prioritization matrix was used to inform the proposal.

Concluding that the improvement in the productivity of the decision-making process was evidenced by reducing the generation time of reports from 4 hours to 8 seconds, the cost of generating each report was reduced from 81.25 soles to 0.04 cents, the percentage of inaccuracy was reduced from 21% to 4% in the reports, showing its profitability with the cost benefit analysis.

Keywords: Business Intelligence, productivity, decision making, data analytics.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El contexto empresarial actual globalizado, altamente cambiante y competitivo requiere el uso de herramientas informáticas como soporte a una organización ágil que analiza el entorno, decide y toma el rumbo rápidamente para conservar una performance de clase mundial Gonzales, Palacios, & Perea (2017). De igual forma contar con el conocimiento que se constituye como una de las ventajas competitivas de la empresa y que se origina del análisis de los datos que se convierten en información Guarda, Augusto, & Barrionuevo (2017).

Del cumplimiento de su principal objetivo que radica en obtener la mejor fotografía en busca de tomar la decisión adecuada después de integrar las islas de información Taboada (2019). Asimismo la visualización que comunique eficientemente y de sentido a los datos fusionando adecuadas herramientas de presentación Gutiérrez, Pérez, & Castro, (2017).

Todos estos requerimientos se intensifican a medida que se especializan y expanden las organizaciones contemporáneas, se incrementan la cantidad de clientes, proveedores, productos, recursos, transacciones, sucursales etc. Resaltando la importancia vital de una buena comprensión del ambiente interno y externo de toda organización Guarda et al., (2017). Con el objetivo de optimizar procesos, economizando tiempo y dinero, asimismo generando nuevos productos y abriendo nuevos mercados incrementando las transacciones comerciales e incidiendo positivamente en el crecimiento y desarrollo de los países BID (2017).

A nivel global el uso de inteligencia de negocio en las empresas es reconocido como un factor fundamental de competitividad considerando el conocimiento como el activo más valioso y fundamental para competir Ahumada & Perusquia (2015). En constante evolución se encuentra la inteligencia de negocios como se da en Walmart, DHL y otras, ya que integran Inteligencia de negocios con otras herramientas tecnológicas, brindando un resultado muy

superior. Transformar digitalmente el sector logístico es hacerla fluida, segura y resiliente CEPAL (2020).

Cambios de modelos de negocio, o de cadenas productivas; la interconectividad para optimizar el tiempo o recursos, el digitalizar los procesos, serán las características de la empresa del futuro CEPAL (2019).

El crecimiento sostenido de la economía peruana de los últimos veinte años ha traído consigo el crecimiento del sector construcción, minería, servicios y comercio de las empresas como los grandes supermercados, restaurantes de comida rápida, empresas de eventos y catering, empresas exportadoras e importadoras de productos perecibles a temperatura controlada; quienes ante el crecimiento de sus operaciones, optan por tercerizar sus servicios que no son del Core del negocio que realizan.

Asimismo el crecimiento promedio anual de la penetración de internet y el servicio eléctrico en el país originó el crecimiento del nivel de proyectos de implementación y mantenimiento ejecutados en estos sectores incrementando así la necesidad de gestión de mayor número de proyectos ejecutados paralelamente CEPAL (2021).

En la actualidad la empresa en estudio brinda el servicio de ingeniería especializada mediante sus divisiones de negocio en Telecomunicaciones, Informática y Energía, ejecutando proyectos de implementación, mantenimiento y soporte para las empresas del sector público y privado a nivel nacional.

Las operaciones diarias originan mayores cantidades de datos almacenados en diversas fuentes las cuales sirven de insumo para que se puedan elaborar los reportes gerenciales mediante consultas manuales por personal especializado que realiza este laborioso proceso, y que al incrementarse el número de proyectos que se ejecutan paralelamente se hace necesario que se requiera un mayor número de reportes gerenciales que permitan visualizar el estado actual de las operaciones que se realizan.

Es imperativo para una buena gestión de la organización la obtención de reportes gerenciales de forma oportuna que permita brindar mayor confiabilidad y soporte para la toma de decisiones basadas en datos. Actualmente existen soluciones de inteligencia de negocios con tecnología libre y dirigidas al usuario común que toma decisiones de negocio y que no necesariamente requiere de un profesional de sistemas, para su uso, lo cual le permite analizar datos, obtener la información y el conocimiento que permita lograr los objetivos organizacionales Microsoft (2021).

Descripción de la empresa

Newocean Technology S.A.C. Se fundó el año 2012, opera dentro del ámbito de los servicios en tecnologías de la información; es una empresa que brinda servicios de ingeniería especializada en Infraestructuras TI con sus tres divisiones Telecomunicaciones, Informática y Energía. Ubicada en el distrito de la Molina brinda sus servicios a las empresas de los sectores público y privado de la Industria, Construcción, Minería y Comercio.

Misión

Brindar soluciones integrales de Tecnologías de Información a la medida de las necesidades de cada cliente que sirvan estratégicamente al cumplimiento de sus objetivos.

Visión

Duplicar el valor de la compañía al 2025, entregando la mejor experiencia a nuestros clientes, ofreciendo servicios de soluciones TI de manera operacional, tecnológica, y de transformación digital, siendo la mejor opción de nuestros aliados y un gran lugar para nuestro personal.

Valores

Integridad

Profesionalismo, ética y responsabilidad en todos nuestros actos, respetando y promoviendo valores.

Calidad

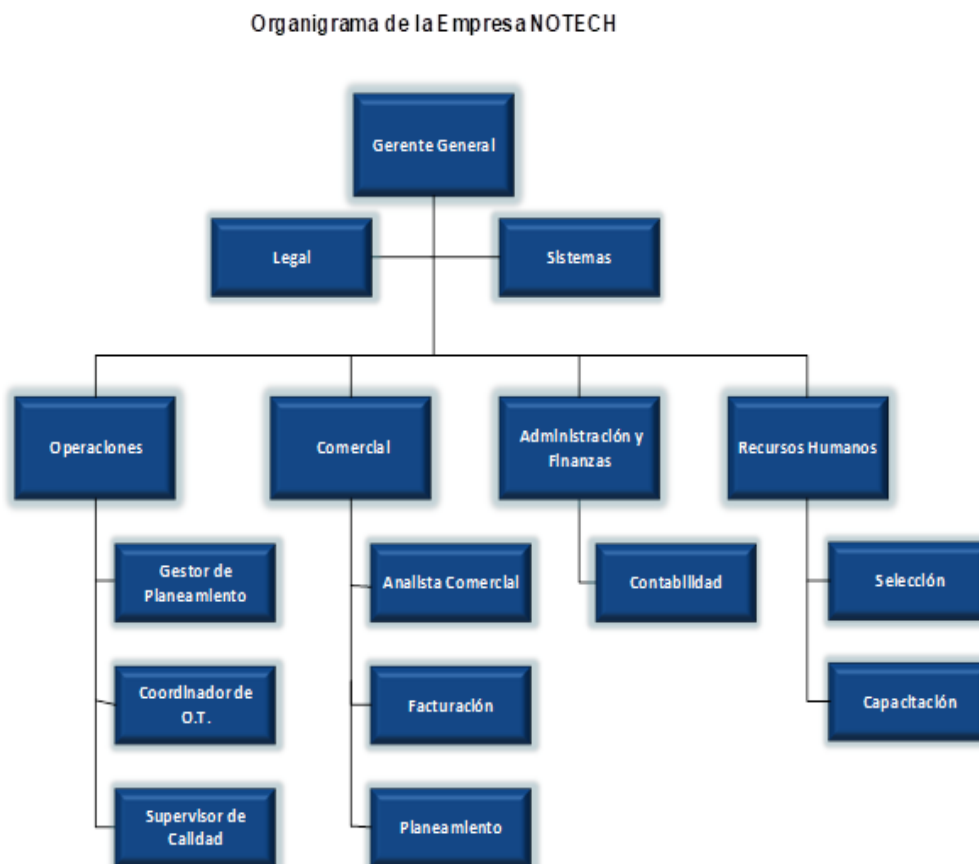
Brindar servicios superando las expectativas de nuestros clientes con excelencia e innovación.

Cumplimiento

Compromiso y empatía al brindar los servicios con honestidad y lealtad.

Figura 1

Organigrama de la empresa



Nota. Organización jerárquica de la empresa.

Servicios que brinda la empresa:

Telecomunicaciones: operaciones de redes, instalación mantenimiento de equipos, ingeniería de obras y proyectos llave en mano, análisis de incidencias, medición, mantenimiento en redes de telecomunicaciones e infraestructura de fibra óptica.

Figura 2

Servicios especializados integrales a proyectos en ingeniería de telecomunicaciones

Instalación, mantenimiento preventivo, correctivo Fibra Óptica, ADSL.



Nota. Infraestructura de Telecomunicaciones.

Informática: diagnóstico, monitoreo, mantenimiento preventivo, correctivo del hardware, instalación, actualización del software, servidores, switches e infraestructura tecnológica integral.

Energía: suministros energéticos, instalación de equipos portátiles de energía, mantenimiento de sistemas de respaldo energético UPS, sistemas de misión crítica en centros de datos, subestaciones eléctricas.

Figura 3

Servicios especializados integrales a proyectos en ingeniería de sistemas e informática mantenimiento preventivo correctivo a los componentes de infraestructura tecnológica.



Nota. Datacenter, servidores.

Figura 4

Servicios especializados integrales a proyectos en ingeniería eléctrica

Instalación, mantenimiento preventivo, correctivo a infraestructura de distribución eléctrica



Nota. Generadores, transformadores, respaldo energético.

Realidad problemática

Para poder obtener la información solicitada existe una persona capacitada que es quien realiza las consultas y elabora los reportes gerenciales, lo cual ocasiona la problemática que se evidencia a continuación:

La consulta manual y la necesidad de personal capacitado para realizar las consultas al almacén de datos ocasiona el uso excesivo del tiempo y la demora en la elaboración de reportes para el proceso de toma de decisiones en la alta gerencia.

La necesidad de personal capacitado para realizar las consultas al almacén de datos ocasiona incurrir en un alto costo en la elaboración de reportes para el proceso de toma de decisiones.

La consulta manual ocasiona que no se recojan los requerimientos con exactitud desde que se origina la solicitud de información por parte de la gerencia originando que se elaboren

reportes incompletos y se realice una nueva solicitud para complementarlos, los cuales algunas veces pueden ser confusos y no tan fáciles de interpretar, lo que hace que se tome más tiempo en el análisis de los reportes del proceso de toma de decisiones.

La consulta manual a la base de datos ocasiona que se produzcan errores e imprecisiones en los reportes, lo cual afecta la calidad de la información solicitada para el proceso de toma de decisiones.

Un sistema de inteligencia de negocios significa automatizar el ciclo de elaboración de reportes para el proceso de toma de decisiones gerenciales en la empresa en estudio, permitiendo reducir el tiempo y costo de elaboración de reportes asimismo tener reportes estandarizados exactos y fáciles de analizar lo cual contribuirá con la toma de decisiones oportunas y con mayor acierto.

Se cuenta con algunos repositorios de almacenamiento de información como la de RR.HH, CONTA, PROY-E, PROY-T, PROY-P, Archivos en Excel y para la elaboración de informes se requiere hacer las consultas a la base de datos, lo cual depende de personal especializado para la elaboración de informes, lo que ocasiona tiempos prolongados de espera, inexactitud de los informes, baja disponibilidad de la información para que pueda ser analizada y servir de soporte en la toma de decisiones.

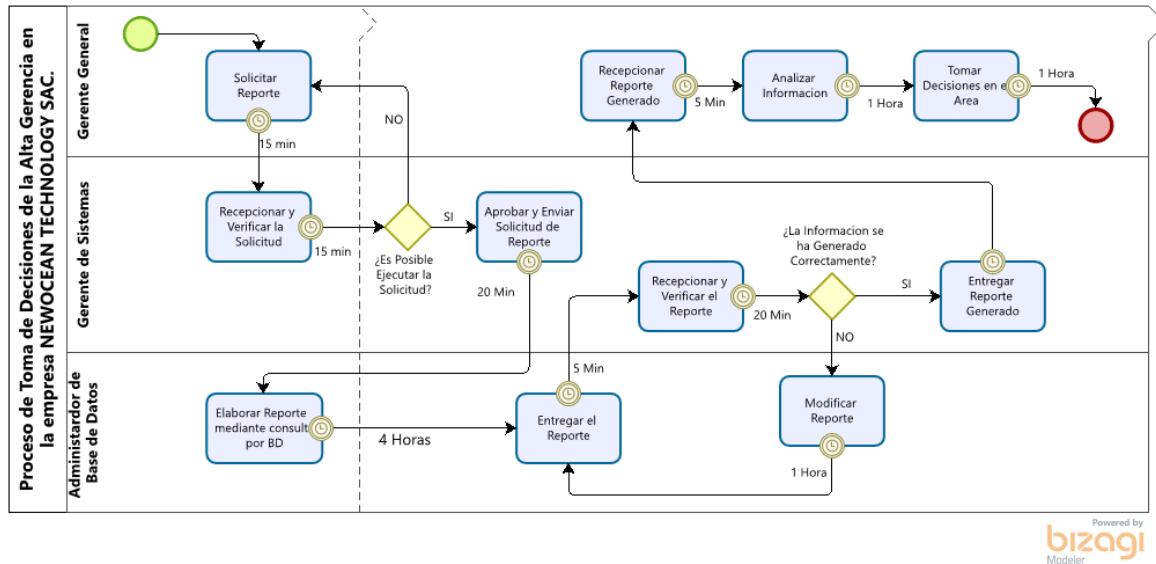
Lo que se busca es mejorar el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia mediante la implementación de Business Intelligence, que contribuya a reducir el tiempo y costo de elaboración de informes, aumentar el porcentaje de precisión de los informes, tomar decisiones acertadas y oportunamente para cumplir con el objetivo de negocio que es brindar un servicio de calidad mediante una gestión correcta.

A continuación en la figura se describe el diagrama del proceso de toma de decisiones desarrollado en la empresa :

Diagrama del proceso

Figura 5

Diagrama del Proceso de Negocio: El Proceso de Toma de Decisiones de la Alta Gerencia en la Empresa Newocean Technology S.A.C.



Nota. La figura muestra el proceso de elaboración de reportes que sirven de soporte para la toma de decisiones.

Gerencia solicita reporte.- esta actividad se origina en la alta gerencia al solicitar un reporte con especificaciones generales respecto a temas de evolución de los proyectos, ventas, metas, sobre una o varias divisiones de negocio.

Sistemas recepciona solicitud de reporte.- esta actividad la realiza la gerencia de sistemas, aprueba y envía la solicitud de reporte de la gerencia general.

Base de datos elabora reporte.- esta actividad la realiza la administración de base de datos la cual recibe la solicitud de reporte, elabora el reporte solicitado y lo envía a la gerencia de sistemas.

Sistemas valida reporte.- esta actividad la realiza la gerencia de sistemas al recibir el reporte elaborado por la administración de base de datos para su validación el que a su vez es entregado a la alta gerencia.

Gerencia recibe y analiza reporte.- esta actividad la realiza la alta gerencia al recibir, validar y analizar el reporte generado que servirá de soporte a la toma de decisiones en la organización.

El problema en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia se inicia con el requerimiento de un reporte informativo al área de sistemas, quien recibe un requerimiento de información general sobre los aspectos operativos realizados los cuales no se hace incidencia sobre los detalles o características y especificaciones que deberían contener los cuales son solo implícitas para cada reporte en esta actividad

Por lo que se puede observar que no existe una solicitud detallada con los aspectos que deberían estar contenidos en el reporte y no se cuenta con formatos estandarizados o estructurados que permitan atender exactamente todo lo solicitado por la alta gerencia; la gerencia de sistemas recibe y valida el requerimiento de información, en esta actividad se observa que no se cuenta con la información completa sobre el requerimiento de reporte o con el estándar de reporte que se solicitó lo cual afecta a la calidad, tiempo y costo de los reportes; sin embargo se envía al área administración de base de datos.

En el área de administración de base de datos se elabora el reporte a partir de la realización de consultas a los datos almacenados en la base de datos de la empresa, conformado por varias fuentes de datos lo cual es una actividad laboriosa y toma bastante tiempo recopilar la información solicitada y depende de una persona capacitada en consultas a bases de datos, el tiempo de espera puede incrementarse más aún cuando se requieren varios informes para distintas divisiones o aspectos del negocio que se necesita analizar y conocer.

En dicha actividad se observa que el problema es el proceso manual de consultas origina un excesivo tiempo costo y baja calidad de cada reporte, de igual manera el depender de una persona para generar informes origina un cuello de botella en esta actividad lo cual hace que el costo de cada informe se incremente, y no se obtenga reportes de forma oportuna y con el riesgo de que cuando se obtenga la información está ya sea obsoleta.

Una vez terminado el reporte es enviado a la gerencia de sistemas quien valida la información y la presenta a la alta gerencia que es quien valida y verifica la calidad de la información solicitada, la cual de no cumplir con la calidad solicitada o estar incompleta se hace un nuevo requerimiento adjuntando el reporte observado y agregando mayor detalle de información que corresponda agregar.

Si un reporte cumple con las necesidades de información simplemente se da por entregado el reporte y se procede a atender otra solicitud en el área de administración de base de datos. Considerando también que al no obtener informes oportunamente se perjudica al tomador de decisiones que debería basar sus decisiones en el análisis de los datos para una correcta gestión.

El principio de Pareto

Mediante el diagrama de Pareto se pueden determinar los problemas prioritarios que se deben resolver primero, para lo cual se tomó una muestra de 26 reportes los cuales presentaban observaciones por parte de la alta gerencia.

Se clasificó estos reportes por tipo de observaciones que presentaban y su cantidad en los cuales se observó que la mayor cantidad de veces se trata de reportes que fueron realizados de forma:

Extemporánea, se agrupó a los reportes que se entregaron fuera del plazo estimado que son 4 horas en promedio, ocasionando que se tomen decisiones que originan una mala gestión de los recursos, como tiempo, personal, equipo ocasionando altos costos operativos.

Le siguen en menor cantidad los reportes con errores, originados por la falta de organización de los repositorios de información.

Luego los reportes desactualizados, luego en menor cantidad los reportes incompletos, confusos y parciales tal como se observa en la tabla 1.

Tabla 1

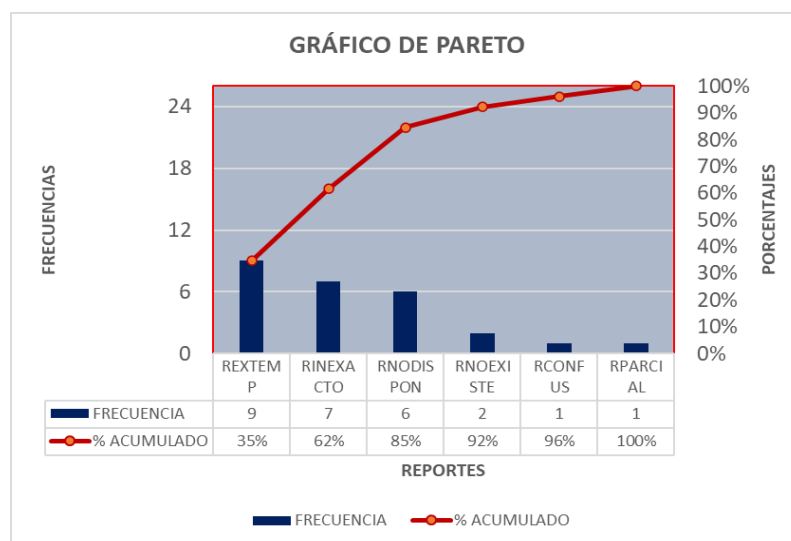
Reportes con observaciones que fueron analizados para determinar cuál es la más frecuente.

Referencia	Código	Frecuencia	%	Acumulado	% Acumulado
reportes extemporáneos	REXTEMP	9	35%	9	35%
reportes errores con	RINEXACT O	7	27%	16	62%
reportes desactualizados	RNODISPON	6	23%	22	85%
reportes incompletos	RNOEXISTE	2	8%	24	92%
reportes confusos	RCONFUS	1	4%	25	96%
reportes parciales	RPARCIAL	1	4%	26	100%
TOTAL		26	100%		

Nota. Análisis a 26 reportes gerenciales observados, muestran que la mayor recurrencia de observaciones es por tener inexactitud en su generación, incumplimiento de plazo de atención y actualidad de la información contenida.

Figura 6

Muestra de reportes gerenciales analizados.



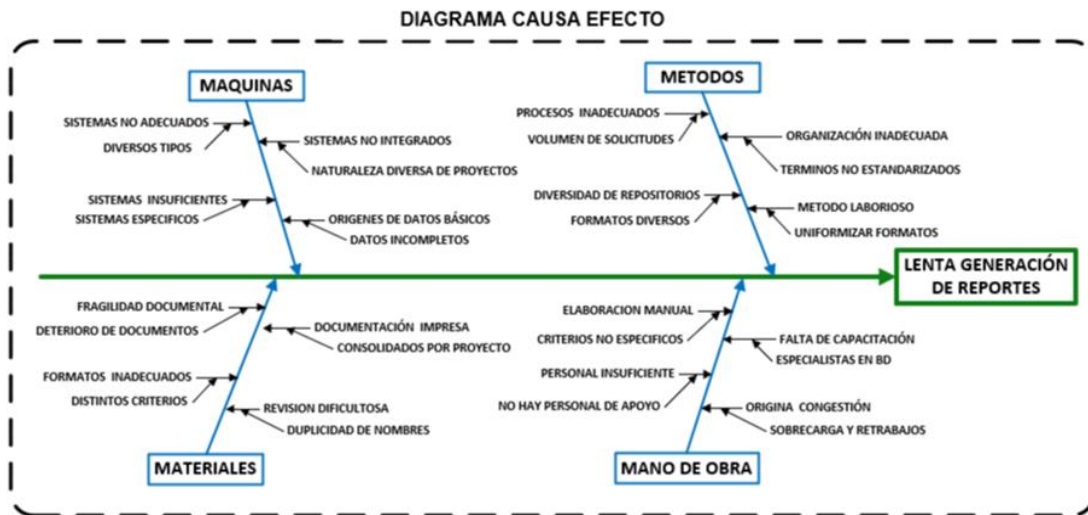
Nota. Los reportes extemporáneos, con errores y desactualizados se producen con mayor frecuencia.

Diagrama de Ishikawa

Mediante el diagrama de Ishikawa en la figura 7 se detallan las causas que provocan la lenta generación de reportes inexactos y costosos.

Figura 7

Diagrama Ishikawa tiempo excesivo en la generación de reportes.



Nota. Causas que originan la lenta generación de reportes.

Figura 8

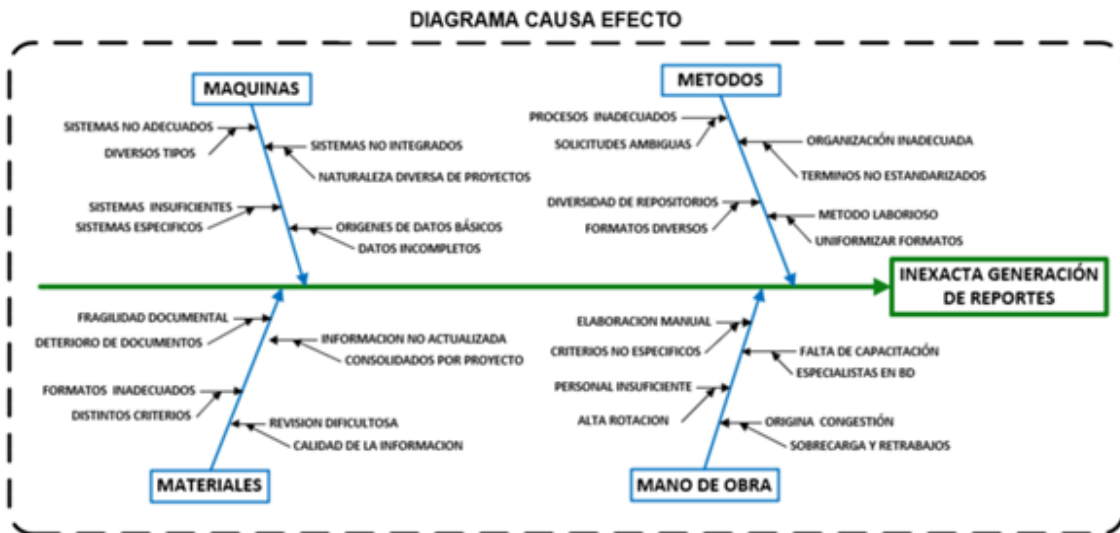
Diagrama Ishikawa costo excesivo en la generación de reportes.



Nota. Causas que originan la costosa generación de reportes.

Figura 9

Diagrama Ishikawa con alto porcentaje de inexactitud en la generación de reportes.



Nota. Causas que originan la inexacta generación de reportes.

Medición del trabajo

Se realizó la observación y toma de tiempos para generar los reportes resultando obtener los datos promedio para los indicadores tiempo, el costo hora hombre se obtuvo al dividir S/. 3572.8 soles (sueldo mensual) entre 22 días, entre 8 horas de jornada diaria y el porcentaje de inexactitud se contrasta verificando físicamente con lo encontrado en campo, ya sea con recursos o nivel de avance de un proyecto antes de la implementación de Business Intelligence.

Tabla 2

Datos de los indicadores (antes de la implementación BI)

Indicador	Datos de Preprueba (Promedio)
Tiempo para elaborar reportes	4 horas
Costo para elaborar reportes	S/. 20,3 / hora hombre (3248 soles x mes)
Porcentaje de reportes inexactos	21% (contrasta con la realidad en campo)

Nota. Datos promedio para cada indicador.

Formulación del problema general

Problema General:

¿En qué medida el uso de Business Intelligence mejora la productividad en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C.?

Problemas Específicos:

Problemas Específicos 1

¿En qué medida el uso de Business Intelligence reduce el tiempo de generación de reportes en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C.?

Problemas Específicos 2

¿En qué medida el uso de Business Intelligence reduce el costo de generación de reportes en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C.?

Problemas Específicos 3

¿En qué medida el uso de Business Intelligence reduce el porcentaje de inexactitud de los reportes generados en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C.?

Objetivos

Objetivo General:

Determinar qué Business Intelligence mejora la productividad en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C.

Objetivos específicos:

Objetivos específico 1

Determinar qué Business Intelligence reduce el tiempo de generación de reportes en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C.

Objetivos específico 2

Determinar qué Business Intelligence reduce el costo de generación de reportes en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C.

Objetivos específico 3

Determinar qué Business Intelligence reduce el porcentaje de inexactitud de los reportes generados en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C.

Justificación

Justificación teórica

Desde la perspectiva teórica brinda la oportunidad de profundizar en otros campos más especializados como la analítica de negocios y el conocimiento de los requerimientos del cliente, incrementando las oportunidades de negocio a la organización, asimismo permite el diseño de nuevos servicios. Es posible conocer mayores aspectos del negocio a partir de la facilidad de la obtención de reportes. Asimismo su relevancia desde la perspectiva de la ciencia ya que permite buscar nuevas y mejores alternativas para mejorar los procesos. La utilidad metodológica es importante porque mediante la revisión de la literatura y de la variedad de metodologías, permitió extraer lo más adecuado de cada una para poder implementar a la solución de la mejora de un proceso brindando la posibilidad de estructurar una nueva metodología que optimiza un tipo de proceso en particular.

Justificación práctica

Es conveniente porque desde la perspectiva empresarial, porque busca mejorar el desempeño del proceso de toma de decisiones, para hacerlo más fluido, permitiendo disponer de la información precisa, oportuna, íntegra, de calidad, y en tiempo real, ya que se automatiza íntegramente el proceso de elaboración de reportes, permitiendo su análisis con mayor facilidad y rapidez, lo que permitirá garantizar la competitividad debido a que mediante la información se monitorea la calidad y normal desarrollo del servicio que se brinda a los clientes. Su importancia también radica en que al implementarse el sistema propuesto se reducirá el riesgo de malas decisiones ocasionadas por la falta o inexacta información y fuera de tiempo, disminuyendo las pérdidas de clientes por falta de monitoreo de la calidad del servicio y otros aspectos importantes. Desde la perspectiva del cliente, es de gran relevancia porque al tener la empresa una herramienta que permita monitorear en tiempo real todos los aspectos del servicio que se brinda, se cumple con los acuerdos de servicio ofrecidos lo que es beneficioso y es finalmente lo que el cliente espera, lo que se traduce en mayor volumen de transacciones.

Justificación económica

Desde la perspectiva económica es de gran importancia porque mediante la implementación se logra un incremento en la productividad del proceso al reducirse la cantidad de recursos utilizados como el tiempo y la mano de obra lo cual origina la reducción del costo de cada reporte generado, se reduce el tiempo de espera en la generación de reportes lo cual representa oportunidades de gestión que se traducen en el valor que se agrega en cada proyecto sin lo cual se cometen errores que conllevan a pérdidas de dinero y el pago de sobrecostos, asimismo al generar con fluidez los reportes no se requiere mayor cantidad de mano de obra asignada para su generación lo que sí sucede cuando no se tiene la tecnología implementada para este proceso. Desde una perspectiva tecnológica con una visión global de las empresas, se hace necesario adoptar tecnologías que se adapten a los procesos y que han demostrado su

beneficio en las mayores organizaciones especializadas del rubro y que refuerzan la teoría de la competencia mediante el uso de información como soporte a la toma de decisiones. La relevancia social porque busca mejorar los procesos vitales para una empresa y que se busca su mayor competitividad y productividad que le permita crecer más y pueda brindar mayor contribución a los stakeholders y al país que indirectamente crece en la medida en que lo hacen las empresas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes de investigación

Antecedentes Internacionales

Algunos estudios anteriores que están relacionados con esta investigación se presentan a continuación y se destacan su problemática y resultados obtenidos.

Ayala & Ortiz (2017). En su tesis Inteligencia de negocios aplicado a indicadores para apoyar la toma de decisiones en la gestión del Centro de Distribución de FARMAENLACE CÍA. LTDA, planteó como objetivo contar con un sistema que permita disponer de información basada en datos al momento de decidir y que cumplan con ser oportunas y efectivas, tener una forma de visualizar la información con mayor claridad que permita el monitoreo del control de distribución mediante indicadores y con la finalidad de evitar cuellos de botella en los procesos. La eficiencia en la presentación de la información clara y que contribuye con su rápida interpretación de lo que acontece permitiendo atender con mayor celeridad los requerimientos del personal que toma las decisiones al automatizar los procesos manuales lo que permitió optimizar los procesos en diferentes áreas, se integraron todas las fuentes de datos, analizar y profundizar en detalles en menor tiempo, y se pueden obtener informes en tiempo real, significado una administración ágil por personal autorizado del área de la empresa.

Trujillo (2018), en su tesis Construcción de un Data Mart para el cálculo de indicadores de calidad del servicio en el área de gestión operativa de la CHEC S.A. E.S.P, tuvo como objetivo desarrollar un data mart para el área de Gestión Operativa de CHEC, e integrar bases de datos y establecer indicadores que sirvan de soporte para la toma de decisiones sobre el nivel de calidad del servicio de energía eléctrica. Determinar datos para fijar los indicadores, mejorar el proceso de toma de decisiones y en consecuencia la calidad del servicio. Concluyendo que se logró identificar las necesidades de indicadores y datos clave para el negocio que aporten a

la calidad del servicio prestado, se evidencio que los usuarios no contaban con herramientas y datos manipulables para el proceso de la información que sirviera en la toma de decisiones del proceso en la calidad del servicio. Se obtuvo una arquitectura técnica basada en herramientas Microsoft integrando diferentes sistemas transaccionales que intervienen en la captura de datos de calidad del servicio.

Venegas (2019), en la tesis Inteligencia de Negocios, modelo para la toma de decisiones, basado en la interacción de los criterios y las etapas del ciclo de ventas en el subsistema comercial de servicios en una empresa de IT en Latinoamérica tuvo como objetivo mejorar el proceso de toma de decisiones del subsistema comercial de una empresa del sector IT. Hizo un análisis situacional a fin de identificar la interacción apropiada entre los criterios y las etapas que hacen parte del ciclo de ventas de servicios de IT. Propuesta del modelo para la toma de decisiones basado en las interacciones identificadas y los criterios que determinan el ciclo de ventas de servicios de IT. Concluyéndose que se obtuvo ventajas sobre la competencia, tales como el tiempo de obtención y la precisión de la información, al mejorar el proceso que era lento y carente de precisión. Generación de escenarios estimados soportados sobre información que alimenta el modelo en tiempo real y reduciendo el tiempo de procesamiento de los datos gracias a la estandarización y automatización de procesos de pronóstico en el subsistema comercial.

Sánchez (2016), en la tesis Business Intelligence para gestionar la atención técnica de reclamos en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A, teniendo como objetivos específicos diagnosticar los niveles de calidad en la gestión de atención técnica de reclamos. Incorporar el módulo para la emisión de reportes especiales requeridos por la institución. Usando el método de análisis – síntesis, método de inducción deducción, observación, experimentación, Concluyéndose que se logró visualizar datos de los reportes mediante tablas y gráficos, de fácil comprensión para el análisis y gestión de los reclamos técnicos; generación de reportes

gerenciales certeros y veraces para la buena toma de decisiones en el área de distribución y alumbrado público, identificando daños en las redes de medio y bajo voltaje. Reportes estadísticos actualizados, para el análisis de la gestión técnica de los reclamos. La visualización de los datos analizados por el sistema BI le permitirá al personal técnico, la mejor toma de decisiones para el mejoramiento del alumbrado público, en las redes de distribución de media y baja tensión, satisfaciendo las necesidades de la ciudadanía.

Pozo (2016), en su tesis inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones, que permita establecer métricas. Para lo cual propone una solución que se ajuste a Diafoot en una futura implementación de un sistema de analítica de datos o Business Intelligence. Se usó el método empírico de la observación, concluyendo que se necesita personal técnico especializado para efectuar la elaboración de informes en base a las consultas a los almacenes de datos, que se encargue del control de calidad de datos y análisis de información, hay la necesidad de integrar los almacenes de datos y sistemas de información estructurados y centralizados que brindan varias opciones de decisión, asimismo con la medición de avance de los objetivos organizacionales. Una solución de analítica de datos o Business Intelligence en Diafoot y así satisfacer las necesidades de información de la empresa.

Antecedentes nacionales

Inquilla (2019), en la tesis Inteligencia de Negocios como soporte al proceso de toma de decisiones del rendimiento académico en la Universidad Nacional de Cañete, su objetivo fue cuantificar el grado de influencia de inteligencia de negocios en el tiempo de generación de reporte, del proceso de toma de decisiones del rendimiento académico; asimismo en el tiempo de análisis de la información y en el nivel de satisfacción del usuario del proceso. El tipo de investigación aplicada, metodología explicativa descriptiva, diseño de investigación preexperimental, el universo fueron los procesos de toma de decisiones de la gestión académica de la Universidad Nacional de Cañete, la muestra son n=30 procesos de toma de decisiones.

Lográndose influenciar en un 95 % de reducción del tiempo de generación que permitió tomar decisiones en los tiempos adecuados. Influyó reduciendo en un 67% el tiempo de análisis de información mejorando el nivel de precisión de la información. Influyó y mejoró el nivel de satisfacción en un 87%; en conclusión se observa que la implementación de inteligencia de negocios influyó en la mejora del nivel de satisfacción de 7% a 56%.

Lino (2019), en la tesis *Inteligencia de Negocios para optimizar las actividades en las empresas de saneamiento de las Municipalidades del Perú*, con el objetivo de mejorar los procesos de Gestión Administrativa y Comercial en una Empresa de Saneamiento, con el objetivo de mejorar la atención al cliente, la toma de decisiones en la gestión comercial, la calidad de servicio que se brinda, reducir los costos de trámites y servicios ofrecidos al cliente, mejorar el servicio brindado a los usuarios. Mejorar tiempos y procesos de recolección y análisis de datos para mejorar la calidad de servicio y atención al cliente. La investigación es de tipo aplicada, investigación explicativa por la técnica de contrastación, descriptiva de nivel III, no experimental de tipo longitudinal. Los resultados obtenidos reflejan una alta relación existente entre el Sistema de Inteligencia de Negocios y la Toma de Decisiones con un coeficiente de correlación de $R=77.97\%$, es una correlación alta; esa correlación alta se debe a que si hay cambios significativos en la toma de decisiones cuando el rendimiento del Sistema de Inteligencia de Negocios va en aumento.

Huaytani et al., (2015), en la tesis *Inteligencia de Negocios para empresa de transporte de carga*, con el objetivo de implementar una estrategia para determinar los indicadores claves de desempeño a fin de mejorar el tiempo en la toma de decisiones para la asignación de unidades de transporte a servicios no programados, en beneficio de la competitividad de la empresa y del nivel de calidad para el usuario. Mejorar el tiempo de toma de decisiones es muy importante ya que de esto depende la programación de los servicios y asignación de unidades y brinda la posibilidad de proponer KPIs adicionales de otros aspectos que el negocio como

planes de inversión de nuevas unidades de transporte a causa de la obsolescencia, un nuevo plan de mantenimiento, información del personal conductor de las unidades, etc.

Carquin (2020), en la tesis inteligencia de negocio y su incidencia en el procedimiento de toma de decisiones Empresa YUPRIS S.A. con el objetivo de determinar si inteligencia de negocio impactará positivamente en la toma de decisiones, igualmente en la calidad de información, en el riesgo de decisión, en la satisfacción del responsable de la empresa. La investigación fue de tipo aplicada, método de investigación es descriptivo correlacional explicativo, población las personas que laboran en la empresa. muestra simple al azar estadísticamente significativa. Se analizaron los datos obtenidos después de la implementación en el área de ventas de la empresa, se demostró cambios en los indicadores, mejorando el tiempo de respuesta en formulación de propuestas por reunión fue de 3 horas y el promedio de tiempo con el modelo fue de 2 horas, el promedio de Índice de tiempo de respuesta en el proceso de análisis por propuesta formulada fue de 0,25 y el promedio de índice de tiempo de respuesta con el modelo fue de 0,11, el promedio del número de propuestas formuladas por reunión fue de 3 y el promedio del número de propuestas con el modelo fue de 5, por otro lado el número de personas involucradas en el proceso de toma de decisiones disminuyó de 5 a 3.

Castro et al., (2017), la tesis Inteligencia de Negocios para mejorar la gestión de stock y ventas en la Empresa Tai Loy, su objetivo elaborar una propuesta para el diseño de una solución que apoye en la mejora de la gestión de stocks y ventas de Tai Loy, permitiendo a los directivos hacer un análisis de escenarios, identificar oportunidades de mejora y evaluar alternativas de solución que apoye en la toma de decisiones, impactando directamente en el logro de sus objetivos estratégicos: incrementar ventas, y ser el número uno en la participación del mercado peruano. Concluye que Tai Loy tiene la necesidad de contar con información estratégica y oportuna para tomar las mejores decisiones en los rubros de ventas, rotación de stock y seguimiento de clientes, constituyendo la solución de Inteligencia de Negocios un

aporte significativo para poder alcanzar los objetivos estratégicos trazados por la organización. Tai Loy, genera grandes volúmenes de información en sus cinco canales de venta, esta información se encuentra dispersa en formatos y sistemas diferentes, para poder procesarla se invierte gran cantidad de horas-hombre en el análisis, extracción y construcción de reportes, adicionalmente se ha evidenciado que estos reportes llegan a destiempo a los tomadores de decisiones, generando problemas de sobre stock, envejecimiento de mercadería y pérdida de clientes. Esta falta de información impacta directamente en sobre costos por personal operativo, pérdidas de mercadería por mal estado u obsoleta y lo que es más crítico, la pérdida de clientes por un mal servicio. La propuesta es implementar cinco tableros de control los cuales están dirigidos a los rubros de ventas, gestión de inventarios y seguimiento de clientes, estos tableros se encuentran clasificados en tres grupos sobre Consultas de KPIs, Análisis de Desempeño, Seguimiento de Ventas por Clientes, Rotación y Obsolescencia de los Inventarios, podrá transformar y consolidar información clave para los gestores del negocio, poniendo a disponibilidad indicadores claros para que puedan tomar decisiones estratégicas. enfocadas en las oportunidades y problemas, sin pérdida de tiempo y dinero.

López (2019) en la investigación inteligencia de negocios para el soporte de la gestión de ventas de la empresa Inversiones Mantilla, con el objetivo de obtener información oportuna, consistente, automatizada y completa, se implementó un Datawarehouse, logrando obtener mejoras en cuanto a una reducción significativa en el tiempo de elaboración de reportes, reducción en el costo de elaboración de reportes, y las incidencias que hacían dificultosa la obtención de reportes, demostrando que la implementación de inteligencia de negocios optimiza el proceso de obtención de reportes y mejora el proceso de toma de decisiones en la empresa Inversiones Mantilla.

Marco conceptual

Teorías, los enfoques conceptuales de la investigación, el desarrollo de los conceptos que sustentan la propuesta tecnológica propuesta se detalla a continuación.

Business Intelligence

Según (Gartner 2020) “BI es un proceso interactivo continuo en el tiempo que permite explorar y analizar la información estructurada sobre un área, para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones. Este proceso incluye la comunicación de los hallazgos y realizar los cambios. Está dirigido a las áreas de clientes, proveedores, productos, servicios, competidores”. De acuerdo con Cordero & Rodríguez (2017), Con el nivel de crecimiento de las operaciones comerciales de las organizaciones se incrementa paralelamente también las necesidades de información para la gestión lo cual hace imperativo la búsqueda de un método de tratamiento de los datos más eficaz para generar los reportes de gestión. Asimismo Muñiz (2018) indica que Business Intelligence es un proceso mediante el cual se convierten los datos que se almacenan diariamente sobre las operaciones comerciales en conocimiento y este conocimiento obtenido se traduce en acciones de gestión que se toman y que generan una ventaja competitiva a la organización al apoyar mediante la información que provee a la consecución y alcance de las metas establecidas. Este concepto explica la tecnología que se implementa para mejorar la productividad en el proceso de toma de decisiones. La función de este concepto es contribuir a la comprensión sistémica de lo que significa la inteligencia de negocios en este trabajo y los alcances dentro de los que puede brindar beneficios a una organización.

Datawarehouse

Un almacén de datos (Data Warehouse) es una colección o conglomerado de datos o Data Marts orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se

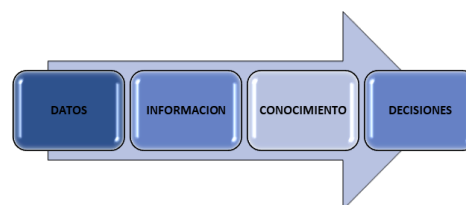
utiliza. Es una estructura de datos donde la información contenida está diseñada para favorecer el análisis y la divulgación eficiente de datos Kimball et al., (2016). Este concepto denota que el componente principal de una solución de Business Intelligence para la toma de decisiones. Este concepto tiene por función explicar en qué consiste el núcleo central de una solución de inteligencia de negocios.

Generación del conocimiento.

La sociedad de la información se caracteriza por la utilización de esa información para generar conocimiento, con el fin de mejorar los procesos de cualquier empresa. La información es un bien cada vez menos restringido y más compartido, y la ventaja competitiva de las empresas radica en interpretarla y convertirla en un elemento diferencial, y en un activo productivo y rentable Sherman (2015). Permite comprender la importancia de generar conocimiento a partir de una secuencia establecida.

Figura 10

El proceso de generación del conocimiento.



Nota. Datos almacenados, presentados adecuadamente originan la adquisición de conocimientos que permiten la toma de decisiones. Fuente: Ahumada & Perusquia (2016).

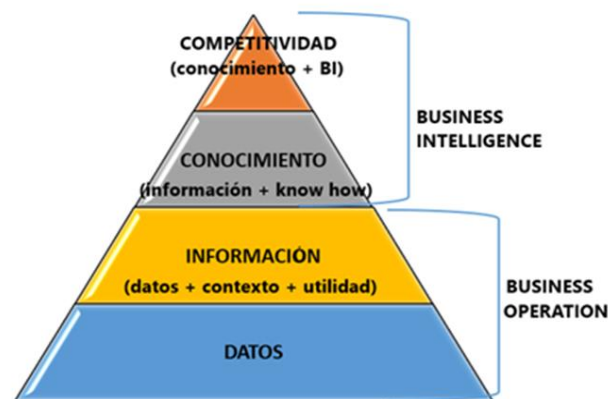
Características BI

El término de Business Intelligence suele definirse como la transformación de los datos de la compañía en conocimiento para obtener una ventaja competitiva Hoberman et al., (2016). Es precisamente el Business Intelligence, el que intenta proveer de información para el control y gestión de un proceso de negocio, independientemente de dónde se encuentre esta

información almacenada, dando soporte a la toma de decisiones y proporcionado una capa semántica con la cual poder hablar en el lenguaje del negocio, es decir, que todo empleado de la empresa sepa de lo que se está hablando. Indica el aspecto característico de una solución de inteligencia de negocios.

Figura 11

Características de Business Intelligence



Nota. Niveles operativos que originan el almacenamiento de datos. Fuente: Camargo et al., (2016).

Componentes característicos BI

Los componentes característicos que conforman Business Intelligence se detallan a continuación en la figura

Fuentes: está compuesto por el conjunto de datos operativos almacenados diariamente en distintos repositorios o fuentes que sirven de base para el análisis.

Extracción, transformación, carga (ETL): Está conformado por el proceso de extracción transformación y carga de los datos comúnmente se realiza en una nueva base de datos.

Almacenamiento: conforma el análisis y producción trabajando sobre los datos extraídos e integrados utilizando herramientas de la tecnología BI con el propósito de crear conocimiento a partir del análisis de los datos.

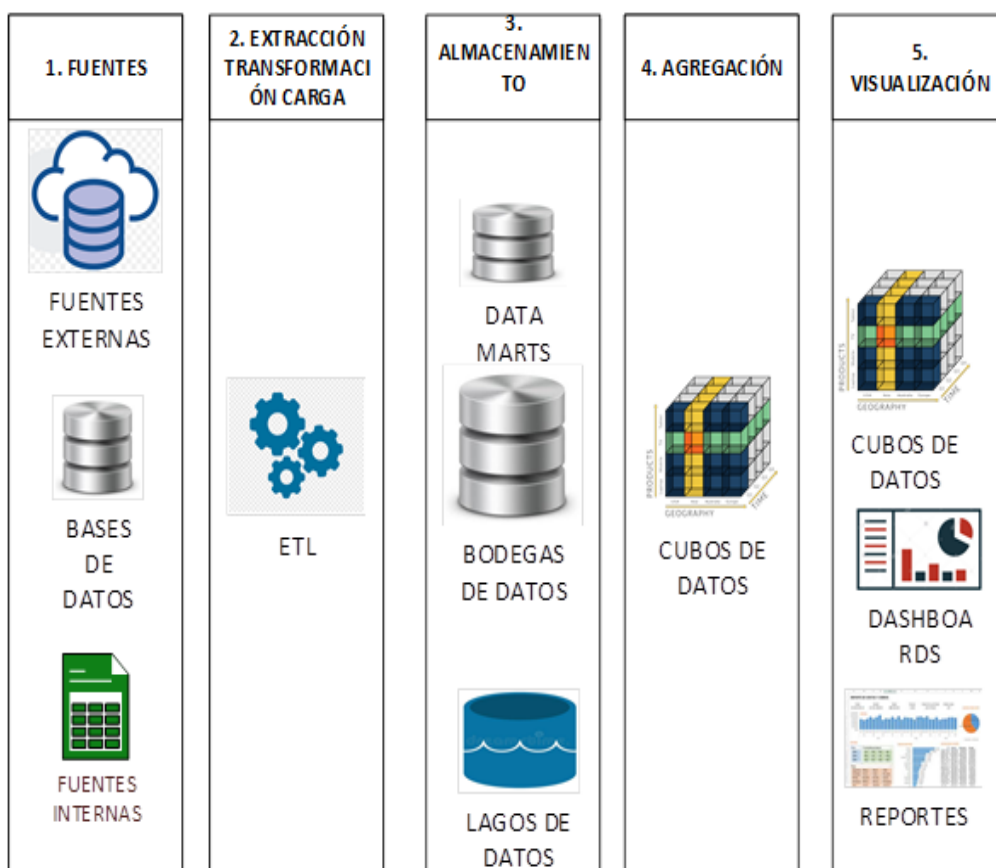
Agregación: Conforman las técnicas propias BI para el análisis que brindan respuestas a las preguntas mediante la creación de reportes, indicadores, cuadros de mando.

Visualización: Se hace referencia a la difusión de los reportes, indicadores y gráficos que se generan con el objetivo de brindar la información de forma clara y fácil de interpretar.

La descripción de los elementos que conforman una solución BI permite entender y que se pueda plantear como se puede obtener la información que se necesita para tomar decisiones desde sus orígenes donde son generadas a partir de las transacciones que se realizan en el nivel operativo de la organización.

Figura 12

Componentes de Business Intelligence



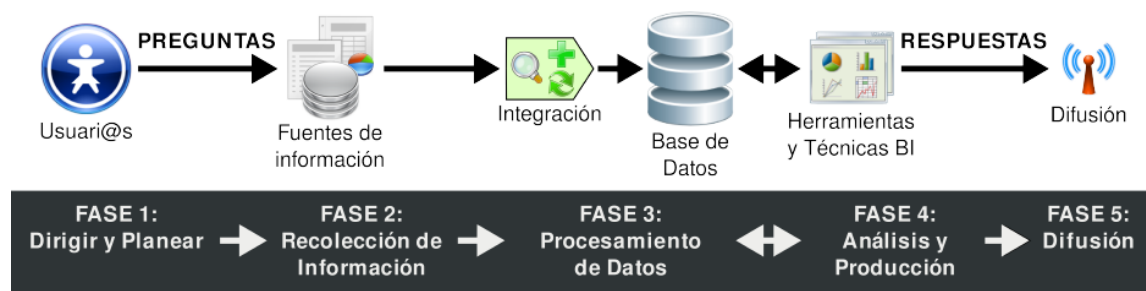
Nota. Componentes que integran una solución BI. Fuente: Acosta (2019)

El proceso de BI

El proceso de creación de conocimiento que sigue Business Intelligence se detalla en la figura 13.

Figura 13

Las cinco fases del proceso Business Intelligence.



Nota. Fuente: Rodríguez et al., (2016).

Los beneficios de BI

De acuerdo con Silva & Soto (2017), BI reduce el tiempo que se necesita para recopilar la información relevante e integrada en una única fuente y de fácil acceso.

Automatiza la difusión de la información mediante procesos analíticos predefinidos.

Brinda herramientas para analizar y comparar con el fin de tomar decisiones.

Permite a los usuarios acceder a los reportes de forma oportuna.

Se pueden identificar claramente los factores que inciden positiva o negativamente en la operatividad de la organización.

Se pueden visualizar rápidamente situaciones anormales de operación.

Permite predecir el comportamiento futuro basado en datos que reflejan la trayectoria histórica.

Consultar directamente los indicadores de éxito y analizar sus tendencias.

Metodologías BI

Hefesto

Tal como indica Gonzales (2018), esta metodología se fundamenta en una amplia investigación y comparación entre metodologías existentes, además de expectativas propias del autor en procesos de desarrollo de almacenes de datos, la cual está en continua evolución y que toma en cuenta, como valor agregado, todas las aportaciones de la gran comunidad que la utiliza.

Para la implementación de un Data Warehouse se debe tener en cuenta que las fases de la metodología no sean muy extensas, ni compliquen el desarrollo del mismo; es por ello que para Hefesto se requiere de cuatro pasos: Análisis de requerimientos, Análisis de los OLTP, Modelo lógico del Data Warehouse e Integración de datos; con esto logramos establecer las necesidades primordiales de la información por parte de los actores del sistema, e identificar las fuentes de datos de forma concreta y sus indicadores, y la creación de modelo de datos.

Características

La metodología de Hefesto posee las características listadas a continuación:

En cada una de las fases se puede distinguir fácilmente los objetivos que se persiguen, así como los resultados esperados; adicionalmente son de fácil comprensión.

La estructura del Data Warehouse es de fácil y rápida adaptación, esto se debe a que fue construida en base a los requerimientos de los usuarios. La resistencia que presentan los usuarios finales al cambio se ve reducida gracias a que en cada etapa se los considera para determinar el comportamiento y las funciones que se incorporan al diseño del DW.

Los modelos conceptuales y lógicos que se implementan son de sencilla comprensión y análisis.

El tipo de ciclo de vida que contenga a la metodología marcan independencia el uno del otro.

Las herramientas que se utilicen para la construcción del DW son independientes de la metodología.

La metodología es independiente de las estructuras físicas y su distribución, que contengan el DW.

Los resultados obtenidos al finalizar una fase se convierten en un nuevo punto inicial para el siguiente paso.

Se aplica tanto para el Data Warehouse como para los Data Mart

Figura 14

Fases de la Metodología HEFESTO.



Nota. Fuente: Bernabeu (2010)

Ralph Kimball

La metodología de Kimball, llamada Modelo Dimensional (Dimensional Modeling), se basa en lo que se denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Life Cycle). Esta metodología es considerada una de las técnicas favoritas a la hora de construir un Data Warehouse

Un almacén de datos (Data Warehouse) es una colección o conglomerado de datos o Data Marts orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza.

Es una estructura de datos donde la información contenida está diseñada para favorecer el análisis y la divulgación eficiente de datos.

En el Modelo Dimensional se constituyen modelos de tablas y relaciones con el propósito de optimizar la toma de decisiones, con base en las consultas hechas en una base de datos relacional que están ligadas con la medición o un conjunto de mediciones de los resultados de los procesos de negocio.

El Modelo Dimensional es una técnica de diseño lógico que tiene como objetivo presentar los datos dentro de un marco de trabajo estándar e intuitivo, para permitir su acceso con un alto rendimiento según Kimball et al., (2016)

Características

Este ciclo de vida del proyecto de DW, está basado en cuatro principios básicos:

Centrarse en el negocio: Hay que concentrarse en la identificación de los requerimientos del negocio y su valor asociado, y usar estos esfuerzos para desarrollar relaciones sólidas con el negocio, agudizando el análisis del mismo y la competencia consultiva de los implementadores.

Construir una infraestructura de información adecuada: Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se refleja la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.

Realizar entregas en incrementos significativos: crear el almacén de datos (DW) en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses. Hay que usar el valor de negocio de cada elemento identificado para determinar el orden de aplicación de los incrementos.

En esto la metodología se parece a las metodologías ágiles de construcción de software.

Ofrecer la solución completa: proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios. Para comenzar, esto significa tener un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada, y accesible. También se deberá entregar

herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación.

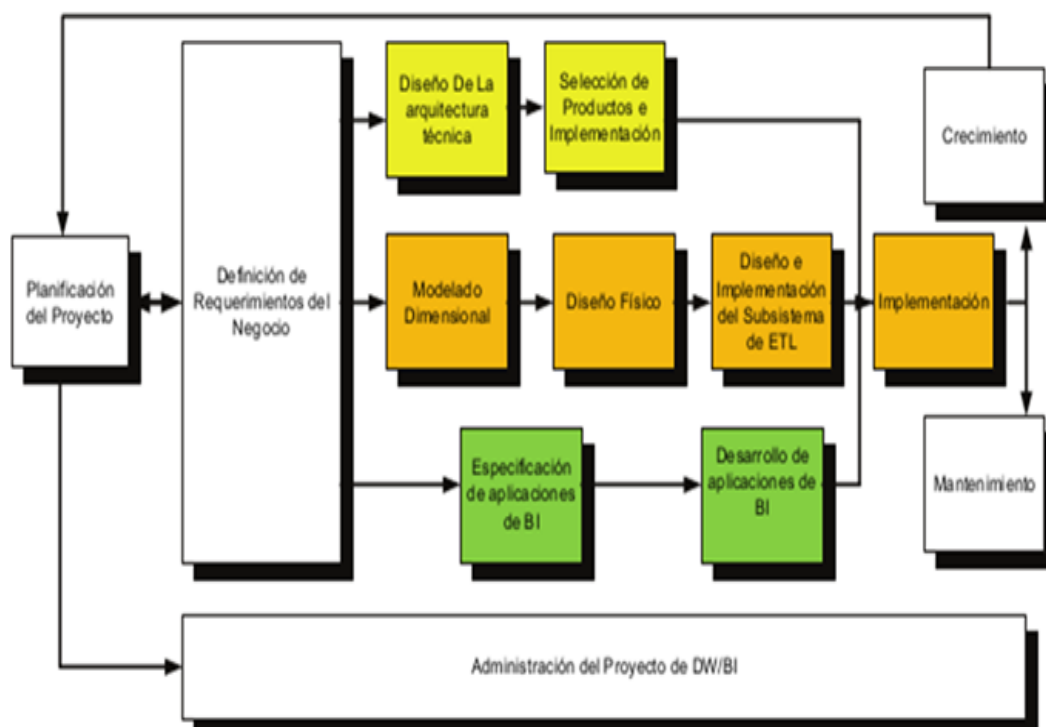
Fases

Las fases establecidas por Ralph Kimball han sido diseñadas para que puedan ser desarrolladas en paralelo o en forma secuencial; cada una de las fases planteadas en esta metodología garantiza la calidad en el desarrollo del Data Warehouse.

La identificación de las metodologías de desarrollo e implementación de proyectos de inteligencia de negocios permite diseñar la secuencia de procesos elegidos para una adecuada implementación que esté de acuerdo a las necesidades de negocio de la organización.

Figura 15

Fases de la metodología Ralph Kimball.



Nota. Fuente: Kimball et al., (2016)

Microsoft Power BI

De acuerdo con Microsoft, (2021) es una solución enfocada a la inteligencia de negocios que permite integrar diferentes fuentes de datos (más de 65), modelar y analizar los datos para su difusión a través de presentaciones estructuradas intuitivamente que son de fácil consulta y comprensión; esta solución integra los datos internos y externos de la organización, para el uso de esta solución no es necesario tener grandes conocimientos, permitiendo visualizar reportes como flujos de caja, pedidos, mapas de distribución de clientes, monitorear campañas de marketing, y más, incluso a través de su aplicación móvil. Permite organizar la información para su difusión en diversos dispositivos y en cualquier lugar en tiempo real.

Ingeniería de métodos

Según López, Alarcón, & Rocha (2014) la ingeniería de métodos es una importante técnica para realizar el estudio del trabajo, su objetivo principal es obtener mayor productividad con los mismos recursos o la obtención del mismo nivel de productividad pero empleando menos recursos; busca lograr reducir el costo unitario y una mayor producción para lo cual se realiza un estudio sistemático, se realiza un análisis crítico de las operaciones, de los procedimientos y de las metodologías de trabajo empleadas, considerando que un ingeniero se basa en teorías científicas para diseñar o construir máquinas, y mediante la aplicación de sus conocimientos busca cambiar las condiciones y mejorar procesos.

Estudio del trabajo

En concordancia con lo afirmado por López, Alarcón, & Rocha (2014) el estudio del trabajo se realiza para evaluar de forma sistemática los métodos que se utilizan al realizar actividades. Este estudio tiene por objetivo optimizar el uso de los recursos, desarrollar y aplicar métodos más sencillos con el fin de reducción de costos.

La Productividad

De acuerdo con Arévalo & Piñero (2018) la productividad en las empresas de servicios está dada por la relación que existe entre el número de reportes brindados por hora y la cantidad de recurso humano utilizado para generarlo. Productividad es igual a la cantidad de unidades realizadas entre la cantidad de recursos empleados. En la productividad se consideran también otros aspectos como:

la calidad: es la velocidad a la cual los servicios se proveen por unidad de mano de obra o trabajo.

Productividad: Salidas/ Entradas.

Entradas: Mano de Obra, Materia prima, Maquinaria, Energía , Capital.

Salidas: Productos.

El enfoque que brinda la productividad guía el desarrollo de la evaluación que se realiza al analizar el proceso de toma de decisiones y su medición antes y después de la implementación de la solución. Este concepto es de gran importancia para explicar y demostrar la diferencia que se encuentra antes de implementar la solución en comparación con el después de la implementación de inteligencia de negocios mediante el análisis de los factores productivos.

Ecuación 1

Productividad del proceso. Medición total.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Total de Productos}}{\text{Total de Recursos}}$$

Nota. Fórmula de la productividad. Arévalo & Piñero (2018).

Ecuación 2

Productividad del proceso. Medición multifactorial.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Total de productos}}{\text{rrhh} + \text{materiales}}$$

Nota. Fuente. Arévalo & Piñero (2018)

Ecuación 3

Productividad del proceso. Medición parcial.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{\text{Total de Productos}}{\text{Energía}}$$

Nota. Fuente. Arévalo & Piñero (2018)

La medición de la productividad brinda la comprensión del resultado de la implementación BI al hacer una relación entre la “producción obtenida” en este caso la cantidad de reportes generados y los “recursos utilizados” en este caso el uso del recurso mano de obra, costo por hora y tiempo empleados para generar reportes.

Metodología de gestión de proyectos PMBOK 6

Es una guía que brinda a las organizaciones un conjunto de procesos para una óptima dirección de proyectos permitiendo obtener resultados sobresalientes en la realización de proyectos. Es la guía de los fundamentos de la dirección de proyectos y es ampliamente usada para garantizar el cumplimiento del proyecto. Project Management Institute, Inc., (2017). Esta herramienta permite organizar la ejecución de un proyecto de implementación, permitiendo optimizar la gestión de los recursos. La guía permite una organización adecuada de todos los

aspectos que involucran un proyecto en una línea de tiempo, su aplicación sirve de soporte para la gestión adecuada de los proyectos reduciendo los riesgos de incumplimiento del costo, plazo, calidad por lo que es muy importante su utilización.

La Toma de Decisiones

Ante la interrogante ¿Cómo tomar decisiones efectivamente? UMAS, (2017), detalla:

Identificar la decisión: El momento en el que sabemos que tenemos que tomar una decisión.

Colectar información relevante: ¿Qué necesito saber? ¿Es confiable la fuente?

Identificar alternativas: Cuando busco información encontrare posibles alternativas.

Ponderar la evidencia: Ponderar la información y alternativas que mejor afecten la decisión

Elegir la alternativa: ¿Cuál de las alternativas afecta de mejor manera la decisión?

Tomar acción: Implementar la mejor alternativa.

Revisar la decisión: Ver las consecuencias de la decisión.

El procedimiento adecuado para tomar decisiones es de gran importancia para optimizar una solución de inteligencia de negocios dentro de la filosofía de mejora continua que está presente en este tipo de soluciones que crece con el tiempo.

Figura 16

Pasos para tomar buenas decisiones.



Nota. Prioridades para la toma de decisiones. Fuente: UMAS (2017).

Esta secuencia permite alinear los requerimientos de información por parte del tomador de decisiones con los objetivos de la organización.

Tipos de toma de decisiones

Todas las decisiones y su adopción son diferentes y producen consecuencias diversas según Ahumada & Ramírez (2016) y para clasificarlas se destacarán las más representativas.

Tipología por niveles

Se integra con el concepto de estructura organizativa, las decisiones son clasificadas en función de la posición jerárquica o nivel administrativo ocupado por la persona que toma las decisiones y en virtud de este planteamiento se distinguen.

a) Decisiones estratégicas (o de planificación).- Son las referidas a las relaciones entre la organización y su entorno, las de gran trascendencia ya que definen, los fines y objetivos generales que afectan íntegramente a la organización, son las decisiones singulares a largo plazo y no repetitivas por lo que la información es escasa y sus efectos son difícilmente reversibles; los errores pueden comprometer el normal desarrollo de la empresa.

b) Decisiones tácticas o de pilotaje.- Se refiere a las decisiones tomadas por directivos intermedios, las cuales pueden ser repetitivas y el grado de repetición es suficiente para confiar en precedentes, los errores no implican sanciones muy fuertes a no ser que se vayan acumulando.

c) Decisiones operativas. – Son las decisiones tomadas por ejecutivos que se sitúan en el nivel operativo, se relacionan con las actividades transaccionales de la empresa, se traducen a menudo en rutinas y procedimientos automáticos, por lo que la información es disponible, los errores se pueden corregir rápidamente ya que el plazo al que afecta es a corto y las sanciones son mínimas. Esta clasificación permite distinguir el tipo de información que usan las áreas de nivel operativo, de nivel intermedio y la gerencial.

Tipología por métodos

Son métodos integrados por su similitud para la toma de decisiones, independientemente de los niveles de decisión. así distingue una serie continua de decisiones en cuyos extremos están las decisiones programadas y no programadas.

a) Se consideran decisiones programadas. - Aquellas que son repetitivas y rutinarias, cuando se ha definido un procedimiento o se ha establecido un criterio que facilita hacerles frente, facilitando por no ser estructuradas de nuevo cada vez que se debe tomar una decisión.

b) Se consideran decisiones no programadas. - Son aquellas que resultan nuevas para la empresa, no estructuradas e importantes en sí mismas, no existe ningún método establecido para manejar el problema porque este no haya surgido antes o porque su naturaleza o estructura son complejas o porque es tan importante que merece un tratamiento hecho a la medida. También se utiliza para problemas que puedan ocurrir periódicamente pero quizá requiera de enfoques modificados debido a cambios en las condiciones internas o externas, los directivos de alto nivel se enfrentan a decisiones no programadas. Es importante la diferenciación de los tipos de decisiones para establecer el ámbito en el que se desempeña una solución de inteligencia de negocios.

Limitaciones del trabajo ejecutado

Como limitantes se consideraron el contenido de las bases de datos en la cual se especifican la información de terceros como son los nombres de las empresas, número de registro tributario y demás características de las cuales se realizaron sus respectivos proyectos, de igual forma los nombres de los trabajadores y demás datos particulares que son consignados en las bases de datos de la organización y que tienen restricciones en cuanto a su publicación. Asimismo algunas características de la solución implementada cuentan con dicha restricción. El presente trabajo se limita al análisis y observación de la variación en el tiempo, costo, e inexactitud en la generación de reportes gerenciales antes y después de la implementación de Business Intelligence.

Metodología

Tipo y nivel de investigación

Tipo aplicada

Se aplicó la metodología Hefesto al implementar Business Intelligence, para poder mejorar el proceso de toma de decisiones en la alta gerencia dando como resultado la reducción del tiempo y costos en la elaboración de reportes, asimismo de reducir el porcentaje de inexactitud de los reportes.

Diseño

Se aplicó el tipo de diseño experimental puro el cual trata de la implementación de la variable independiente Business Intelligence sobre la variable dependiente proceso de toma de decisiones para luego analizar el impacto que produce en la variable dependiente.

El experimento consiste en implementar Business Intelligence en el proceso de Toma de Decisiones de la alta gerencia específicamente para la elaboración de reportes y luego observar las consecuencias. De esta forma se cumple la manipulación intencional y el análisis de resultados de acuerdo con Hernández & Mendoza (2018). La forma de plantear el problema, los límites de la investigación y la formulación o no de hipótesis y su tipo son los que determinan qué diseño es el más adecuado. Por lo que cumple con la manipulación intencional de una variable independiente. Se mide el efecto que la variable independiente tiene en la variable dependiente. Se observa que una variable independiente hace variar a la dependiente, la variación de esta última se debe a la manipulación de la primera y no a otros factores o causas. Cuando hay control es posible determinar la relación causal de acuerdo con Hernández & Mendoza (2018).

Tabla 3

Diseño experimental con Postprueba únicamente y grupo de control.

	RGe	x	O1
	RGc	--	O2
R	Elección aleatoria de los elementos del grupo (30 toma de decisiones)		
Ge	Grupo experimental conformado por las Toma de Decisiones de la alta gerencia al que se le aplicará el estímulo (Business Intelligence)		
Gc	Grupo de control conformado por las Toma de Decisiones de la alta gerencia al que NO se le aplicará el estímulo (Business Intelligence)		
O1	Datos de la posprueba para los indicadores de la variable dependiente mediciones en el grupo experimental		
O2	Datos de la posprueba para los indicadores de la variable dependiente mediciones en el grupo de control		
--	Falta de estímulo o condición experimental (ausencia) de Business Intelligence		

Nota. Simbología de los diseños experimentales. Fuente Hernández & Mendoza (2018).

En la tabla, mediante el enfoque cuantitativo se evalúa un grupo experimental Ge, eligiendo datos de manera aleatoria (R), conformada por las tomas de decisiones de la alta gerencia, aplicando como estímulo Inteligencia de Negocios (X), para luego aplicar una prueba posterior al (O1). Asimismo se evalúa un grupo de control Gc, eligiendo datos de manera aleatoria (R), conformada por las toma de decisiones de la alta gerencia, en este caso no se aplicará ningún estímulo (- -), en forma simultánea se aplicará una prueba al (O2).

Variables

Tabla 4

Variables y operacionalización

Variable Independiente	Variable dependiente
Business Intelligence	Proceso de toma de decisiones de la alta gerencia

Nota. Interacción de las variables

Tabla 5

Variables e indicadores

Variables	Indicadores
Independiente: Business Intelligence	Presencia - Ausencia
Dependiente: Proceso de toma de decisiones de la alta gerencia.	Tiempo de elaboración de reportes. Costo de elaboración de reportes % de inexactitud de los reportes

Nota. Variables de investigación.

Tabla 6

Conceptualización de la Variable Independiente: Business Intelligence

Indicador: Presencia – Ausencia.

Descripción: Cuando es NO, es porque aún no existe Business Intelligence en la Empresa Newocean Technology y aún nos encontramos en la situación actual del problema.

Cuando es SÍ, es cuando se aplicó la solución Business Intelligence.

Nota. Manipulación de la variable independiente.

Tabla 7

Operacionalización: Variable Independiente Business Intelligence

Indicador	Índice
Presencia - Ausencia	NO - SI

Nota. La variable independiente presenta solo dos valores.

Tabla 8

Conceptualización de la variable independiente: Proceso de toma de decisiones de la alta gerencia.

Indicador	Descripción
El tiempo de elaboración de reportes	Inicio de la elaboración del reporte hasta el tiempo final de su obtención y entrega.
El costo de elaboración de reportes.	Es el costo del tiempo en minutos que toma la elaboración de cada reporte.
El % de inexactitud en elaboración de reportes.	Es el porcentaje de reportes inexactos hallados en la muestra de 30 reportes.

Nota. Medición de la variable dependiente.

Tabla 9

Tamaños de muestra mínimos en estudios cuantitativos

Tipo de estudio	Tamaño mínimo de muestra
Transeccional descriptivo o correlacional	30 casos por grupo o segmento del universo
Encuesta a gran escala	100 casos para el grupo o segmento más importante del universo y de 20 a 50 casos para grupos menos importantes
Causal	15 caso por variable independiente
Experimental o cuasi experimental	15 por grupo

Nota. El número de la muestra que casi siempre representa una gran fracción de la población total. Fuente Hernández, et al.,(2014).

Tabla 10

Operacionalización: Variable dependiente proceso de Toma de Decisiones de la alta gerencia

Dimensión	Indicador	Índice	Unidad de medida	Fórmula	Unidad de observación
Tiempo	El tiempo de elaboración de reportes	[14300 – 14600]	Segundos	-----	Registro manual
Costo	El costo de elaboración de reportes	[77 – 87]	(S/.) / día	-----	Registro manual
Calidad	% de inexactitud de reportes	18% a 24%	%	-----	Registro manual

Nota. Medición de la variable dependiente.

Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

Los criterios de selección de la muestra se fundamentan en el tamaño de muestra mínima para diseño de experimento puro de acuerdo con Hernández, et al.,(2014). Que indica 30 como la cantidad mínima que se aplica a estos tipos de investigación.

Tabla 11

Criterios de selección

Unidad Muestral	Proceso de toma de decisiones de la alta gerencia. Limitaciones: Empresas que brindan servicios de tecnologías de la información
Universo	Todos los procesos de Toma de Decisiones de la alta gerencia a nivel global. Debido a que no se puede conocer ni determinar la cantidad de procesos antes mencionados tenemos N= Indeterminado
Muestra	Procesos de Toma de Decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C. n=30
Tipo de Muestreo	Muestreo aleatorio

Nota. Criterios de selección de la muestra.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 12

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Observación directa (registro digital)
Instrumentos	Fichas de observación digital

Nota. Instrumentos de recojo de datos

Método de análisis de datos

Tabla 13

Método de análisis de los datos

Software para el análisis de datos cuantitativos	Minitab
Etapas que se ejecutarán para el análisis de los datos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el programa estadístico para el análisis de los datos. 2. Ejecutar el programa. 3. Explorar los datos, analizarlos y visualizarlos por variable de estudio. 4. Se lleva a cabo análisis estadístico descriptivo de cada variable de estudio. 5. Se realizan análisis estadísticos inferenciales respecto a las hipótesis planteadas. 6. Se evalúan análisis adicionales. 7. Se preparan los resultados para presentar

Nota. Software para análisis de datos y procedimiento

Tabla 14

Análisis estadístico de los datos

Partes de la estadística	<p>Estadística Descriptiva: Análisis de los datos (Post-test para grupo experimental) (Post-test para grupo de control) Distribución de frecuencias gráficas: Histogramas, Tablas de frecuencias, Medidas de tendencia central: Mediana, Media, Medidas de variabilidad: El rango La desviación estándar, Varianza.</p>
Partes de la estadística	<p>Estadística Inferencial: Nivel de significancia o significación. El nivel de significancia de 0.05, El margen de error es: “$X = 0.05$” que equivale al 5% de error. Prueba de hipótesis: Análisis paramétricos: Prueba de normalidad Prueba t de Student, Curtosis</p>

Nota. Método y análisis estadísticos aplicados.

Principios éticos básicos

Los principios considerados en la presente investigación son el respeto a las personas en lo que respecta a su autonomía, derecho, libertad y capacidad de tomar sus decisiones de forma voluntaria al brindarle la información exacta oportuna que valore su dignidad como ser humano, asimismo realizando la investigación de forma responsable y beneficiando a las personas involucradas en la misma. De la misma manera el cumplimiento de la normativa que rige en el ámbito académico de la universidad y de los estándares que involucran los aspectos del desarrollo de la actual implementación.

Observando también una actuación congruente con el interés social, cumpliendo con los estándares profesionales, con enfoque ético en la práctica de la profesión, respetando las políticas organizativas, la normativa de protección de datos, la confidencialidad de la información y siendo responsable en la labor investigativa.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

El proceso de ingreso a la empresa se inició en enero del año 2013, como técnico de informática para los proyectos de soporte y mantenimiento durante 4 años realizando los trabajos con distintos equipos de trabajo en distintos proyectos, notando siempre la variabilidad del tiempo y recursos que se emplean en cada uno de los proyectos, incluso en proyectos anteriores similares existe esta variación, y depende del personal técnico realizar un trabajo eficiente para lograr una mayor productividad, lo cual no es tomado en cuenta por la mayor parte del personal técnico que incluso a veces presenta excusas para postergar la realización de algunos trabajos. El año 2018 como encargado de la jefatura del área de proyectos de informática se pudo observar que la información disponible para una mejor gestión de cada proyecto se puede tomar de proyectos anteriores y del cruce de información que se pueda realizar con finanzas y logística, lo cual se hace muy necesario al brindar un servicio de calidad a clientes que tienen varios años que contratan los servicios y otros clientes nuevos teniendo una alta rotación de personal. Esta necesidad de información para la gestión de proyectos en el nivel de la jefatura se hace necesaria para pronosticar el tiempo estimado que dura un proyecto para iniciar otro, y al tratarse de varios clientes simplemente se incurre en la no ejecución o postergación de algunos proyectos y lo que es peor aún es brindar un mal servicio que implique retrabajos al no estimar el tiempo correctamente. La jefatura de la división de negocio almacena la información relacionada a los proyectos en una base de datos PROY-E la cual sirve de consulta junto con los otros repositorios PROY-P, CONTA, RRHH, PROY-T, para la elaboración por parte un especialista en consultas a bases de datos, de los reportes para la alta gerencia, siendo este trabajo más demandado con el incremento de los proyectos que se ejecutan, creando un cuello de botella que no brinda información oportuna lo que no permite el monitoreo de la organización y poder guiar su dirección, sabiendo que la información es vital para tomar decisiones.

Business Intelligence para mejorar la productividad del proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C.

Definición

Incorporar una solución Business Intelligence para el proceso de toma de decisiones (consultas a las bases de datos y generación de reportes gerenciales) que permita cumplir con la disponibilidad oportuna de los reportes gerenciales y mejorar la gestión de la productividad del proceso.

Metas:

Contar con un sistema Business Intelligence para el proceso de toma de decisiones que incremente la productividad del proceso.

Contar con una gestión eficaz de monitoreo, planeamiento y dirección de la organización orientado hacia la competitividad y la mejora continua.

Objetivos:

Reducir el tiempo de elaboración reportes del proceso de toma de decisiones

Reducir el costo de elaboración reportes del proceso de toma de decisiones

Reducir el índice de reportes inexactos del proceso de toma de decisiones

Razones

De acuerdo a la matriz de prioridades elaborada (figura 18) podemos concluir que existe una baja capacidad productiva en la generación de reportes del proceso de toma de decisiones.

Análisis situacional

Empresa especializada en tres divisiones de negocio Telecomunicaciones, Informática y Energía.

Personal especializado en realizar consultas manuales a bases de datos para elaborar reportes gerenciales solicitados.

Elaboración de reportes gerenciales generados a partir de consultas a los repositorios de información de la organización a solicitud de la alta gerencia.

Periodo de la muestra de 30 reportes gerenciales generados en el mes de mayo 2019, elegidos aleatoriamente 8 veces en promedio por semana.

El tiempo y el costo excesivo en la generación de reportes asimismo el porcentaje de inexactitud de los reportes afecta la productividad del proceso de toma de decisiones de la alta gerencia de la empresa.

Figura 17

Matriz de priorización – problemas al generar reportes gerenciales para el proceso de toma de decisiones

	PROBLEMAS	FRECUENCIA					IMPORTANCIA					FACTIBILIDAD					P. TOTA	PRIORI DAD			
		MD	LD	CN	JC	VC	TF	MD	LD	CN	JC	VC	TF	MD	LD	CN			JC	VC	TF
1	Problemas de exactitud en los reportes	3	4	3	3	3	16	4	4	4	4	4	20	4	3	4	3	3	17	53	3
2	Demoras y tiempos improductivos	3	4	3	3	3	16	3	2	4	3	3	15	4	3	4	3	3	17	48	5
3	Tareas no realizadas correctamente	3	4	3	4	3	17	4	4	4	4	4	20	2	3	4	3	3	15	52	4
4	Trabajo desorganizado y complejo	3	4	3	3	3	16	4	4	4	4	4	20	4	4	3	4	3	18	54	2
5	cuellos de botella en algunas tareas	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	3	15	3	3	3	3	3	15	45	6
6	Baja capacidad productiva de generación	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	60	1

Participantes
Mauricio Díaz
Luis Dulanto
Carlos Nuñez
Jorge Contreras
Victor Castro

FRECUENCIA
1 Nada frecuente
2 Poco frecuente
3 Frecuente
4 Muy frecuente

IMPORTANCIA
1 Nada importante
2 Poco importante
3 Importante
4 Muy importante

FACTIBILIDAD
1 Nada complicado
2 Poco complicado
3 Complicado
4 Muy complicado

Nota. Los resultados obtenidos indican que la baja capacidad productiva en la generación de reportes gerenciales es el problema principal.

El personal involucrado

En este proyecto se conforma por la Gerencia general, la Gerencia de operaciones que monitorea a las divisiones de negocio de la organización, son usuarios recurrentes de la información plasmada en los reportes. A partir de la ejecución de los proyectos surge la interacción con los encargados de las áreas de soporte a la operación como Logística, Finanzas, RR.HH, Ingeniería, que apoyan al área operativa diariamente con la misión de controlar el cumplimiento diario de las actividades, lo que a su vez generan el almacenamiento de datos consolidados a partir de los cuales se realizan las consultas a las bases de datos para la

elaboración de reportes gerenciales que permiten el monitoreo y dirección de la organización.

Siendo una persona la que representa a cada área en el proyecto BI.

Las funciones desempeñadas

Al ser designado Gerente de Operaciones de la división informática de la empresa a mediados del 2018; se buscó cumplir con las funciones de planificación, dirección, control de los procesos, brindar soluciones, asegurando el buen manejo de los recursos y el logro de los objetivos trazados por la organización, haciendo uso intensivo de la información al cumplir con la toma de decisiones, por lo cual se origina el proyecto de mejora del proceso de toma de decisiones, al ser analizado este proceso se promovió el desarrollo del presente trabajo.

Se realizó el estudio del trabajo del proceso de elaboración de reportes gerenciales realizados mediante consultas manuales a las bases de datos por una persona especialista.

De igual forma se analizó el proceso de ingreso de la información en los formatos, documentos, informes, en su mayor parte en papel y luego algunos digitados a archivos en Excel y luego almacenados en distintos repositorios respetando un orden de acuerdo al criterio del personal a cargo, y que al ser reemplazada la persona se podía seguir o cambiar.

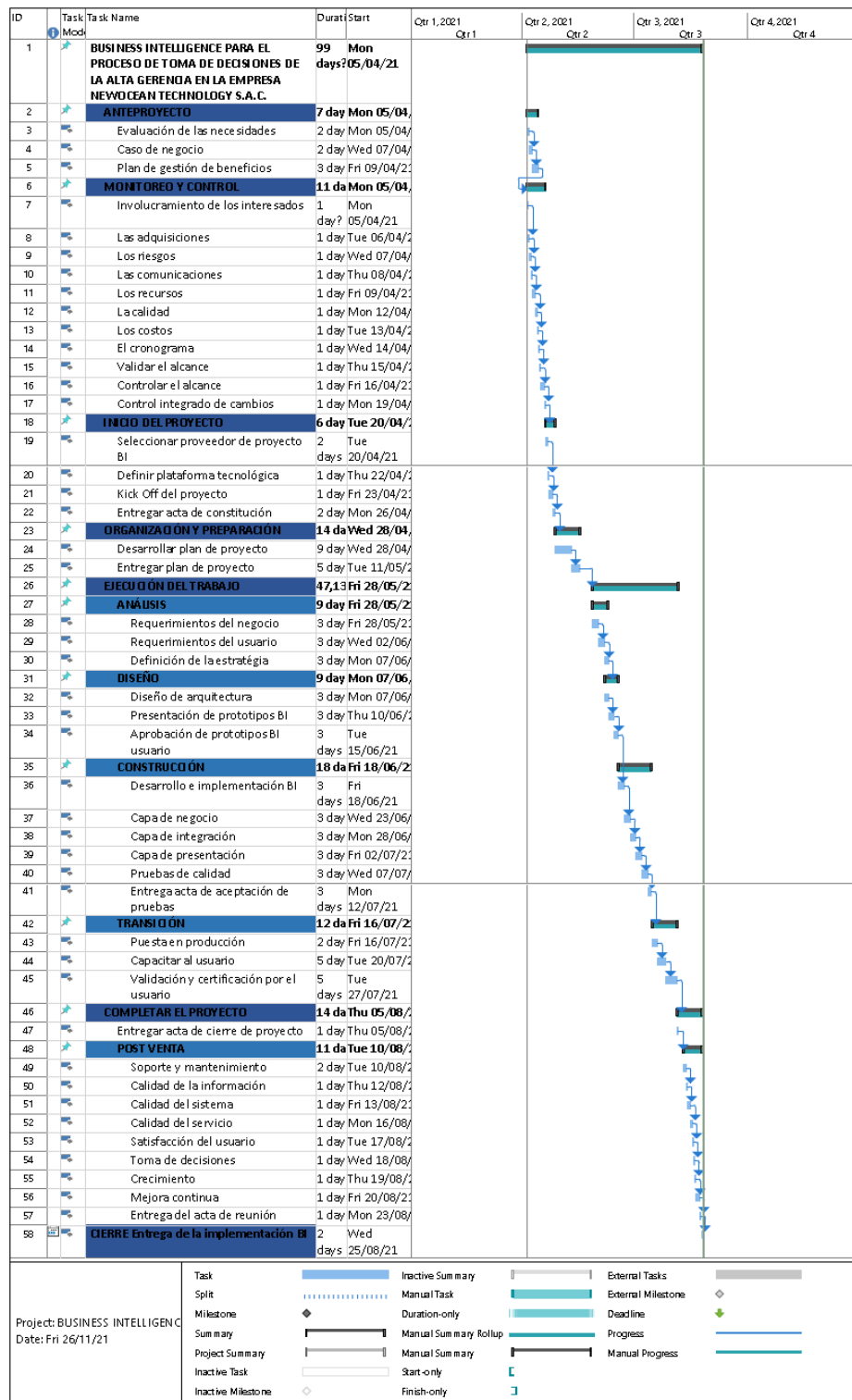
Asimismo se identificó las necesidades de información gerencial mediante los reportes pasados que fueron analizados con el fin de poder estructurar reportes estandarizados de uso frecuente y se puedan difundir rápidamente. Mediante la lista de necesidades de información se identificó los orígenes de datos que eran necesarios para estructurar los reportes y basado en esa información se desarrolló la solución de Business Intelligence.

Etapas de la metodología de gestión de implementación BI propuesta.

Se elaboró una metodología de gestión de un proyecto Business Intelligence a partir de la revisión de la metodología del PMBOK y de la metodología HEFESTO de las cuales se extraen las partes que se consideran relevantes y son utilizadas para la gestión del presente trabajo.

Figura 18

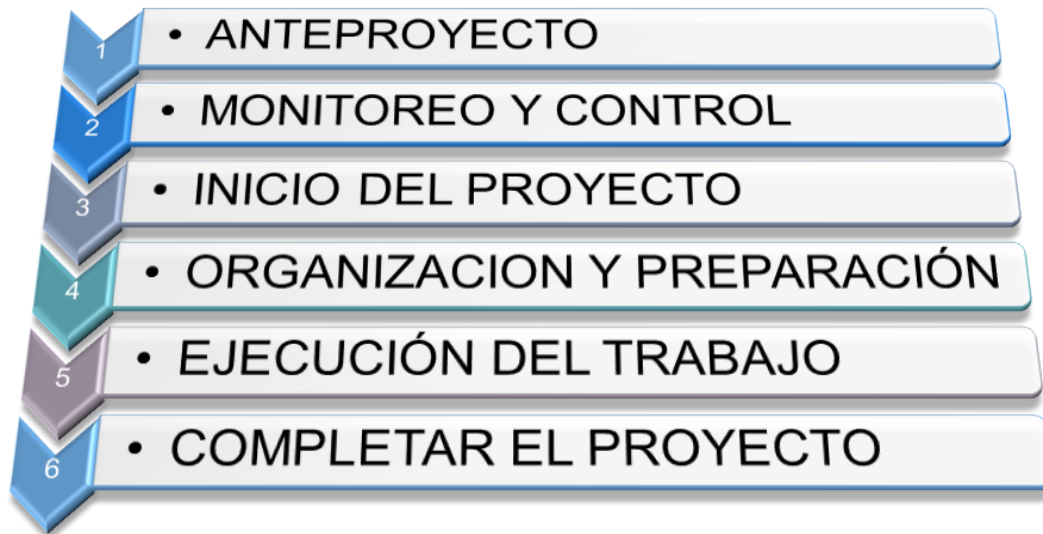
Etapas de la implementación BUSINESS INTELLIGENCE cronología.



Nota. Secuencia de la metodología de gestión del proyecto BI. Basado en Bernabeu (2010), Project Management Institute, Inc. (2017). Elaborado con Microsoft Project.

Figura 19

Etapas de desarrollo del proyecto de implementación de BUSINESS INTELLIGENCE.



Nota. Detalle de las principales etapas del proyecto. Fuente Project Management Institute, Inc., (2017).

Anteproyecto.

Evaluación de las necesidades

Se evaluaron según la matriz de prioridades en la cual indica que la baja capacidad productiva en la generación de reportes gerenciales es el problema principal de la misma forma se encuentra detallado en la realidad problemática.

Caso de negocio

Se realizaron los estudios de factibilidad correspondientes.

Factibilidad técnica

Este análisis corresponde al hardware, software y la tecnología integrada en la organización asimismo la tecnología que se necesitó para la implementación BI, de igual forma el dimensionamiento técnico que requirió esta solución.

Tabla 15

Software para la solución BI

Software		Descripción	Cantidad	Detalle
M. Office 365 E5		Licencia	02	Laptop
Windows	10	Licencia	02	Laptop
Enterprise				

Nota. Componentes de la solución BI.

Tabla 16

Hardware para la solución BI

Hardware		Descripción	Cantidad	Detalle
Laptop		Intel Corei7, 16Gb RAM, DD SATA 1TB, 15,6" Wind 10.	01	Usuario final
Laptop		Intel Corei7, 16Gb RAM, HDD SATA 1TB, 15,6" Windows 10.	01	Business Intelligence
Switch		SWITCH HPE ARUBA INSTANT ON 1930 48G 4SFP/SFP+	01	Red

Nota. Componentes de la solución BI.

Factibilidad operativa

Como parte del proyecto se consideró la capacitación a los usuarios finales en las herramientas que conforman la solución lo cual permitió la total usabilidad de la implementación.

Factibilidad económica

La solución se implementa con la herramienta Power BI que se integra al Datawarehouse y a las bases de datos de la organización, el Datawarehouse se desarrolló en uno de los servidores con los que cuenta la empresa.

Tabla 17

Detalle del costo de la implementación BI.

Tipo	Concepto	Descripción	Cantidad	Costo (S/.)	C. Total
Recurso Humano	Carlos A. Nuñez C.	Honorarios Profesionales	01	3000.00	3000.00
Total en Recursos Humanos					3000.00
Hardware	Laptop		02	9000.00	9000.00
	Switch		01	2620.00	2620.00
Total en Hardware					11620.00
Software	Windows 10		02	240.00	240.00
	Office E5	365	02	640.00	640.00
Total en Software					880.00
TOTAL					15500.00

Nota. Costo de los recursos utilizados en la implementación.

Beneficios

El incremento de los ingresos en las ganancias de la empresa se refleja al operar de forma más organizada en cada uno de sus proyectos, que cumpla con el plazo, el costo, la calidad del servicio con mayor exactitud, que pueda gestionar mayor amplitud de proyectos sin incrementar el personal dedicado a supervisión, recopilación, y gestión de información ya que los orígenes de datos, formularios, formatos, son reemplazados por los digitalizados desde el origen. Se pueden gestionar mayor número de proyectos con más precisión y con errores mínimos lo cual beneficia y consolida la imagen de la empresa con mayores recomendaciones a más clientes.

Reducciones de costos se da al reducir el tiempo de elaboración de cada reporte, si en un día se podía generar dos reportes estos tenían el costo de mano de obra de una persona que cuesta 162.5 soles por día, si elabora dos reportes cada reporte cuesta 81.25 soles, con el sistema automático de BI se generan reportes en cualquier momento, el tiempo de espera se reduce a segundos, el nivel de exactitud de la información contenida es superior al 96% de confiabilidad, lo cual reduce el riesgo de tomar malas decisiones que perjudiquen algún proyecto con el correspondiente costo que implica según la magnitud del mismo, de igual forma al incrementarse el número de proyectos no se necesitará mayor número de personal dedicado a generar reportes, la automatización de los reportes beneficia a la fluidez de la información gerencial necesaria para la correcta dirección de la organización, quienes se verán beneficiados al no perder el tiempo en esperar reportes, podrán disponer de mayor información a medida que el sistema BI crezca y se amplíe sus características.

La productividad del proceso y el análisis costo beneficio

Se evaluó el costo de generar reportes que realiza una persona en el transcurso de un mes y luego se realiza el cálculo del costo estimado de cuánto costaría generar mayor cantidad de reportes, se estima que se necesitan 16 reportes por día y para poder cumplir con esta

necesidad de información se necesitan 08 personas incrementando el costo de generación de reportes en 8 veces más, con lo cual la mejor opción es realizar la inversión de 15500.00 soles en la implementación de BI lo cual es un monto menor y único, el cual no incrementa los costos de elaboración de reportes.

Tabla 18

Total Mayo 2019 cantidad de horas por día horario de 8:00 a 18:00 pm

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total horas
		feriado	feriado	8	
8	8	8	8	8	
8	8	8	8	8	
8	8	8	8	8	
8	8	8	8	8	
32	32	32	32	32	160 horas

Nota. Cantidad de horas trabajadas por una persona en un mes.

Tabla 19

Total Mayo 2019 cantidad de reportes generados por día horario de 8:00 a 18:00 pm

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total unidad.
		feriado	feriado	2	
2	2	2	2	2	
2	2	2	2	2	
2	2	2	2	2	
2	2	2	2	2	
8	8	8	8	8	40 reportes

Nota. Cantidad de reportes generados por una persona en un mes.

Tabla 20

Personal dedicado a la elaboración de reportes

Apellidos	Total horas (mes)	Sueldo (soles)
Morales T.	160	3250.00
TOTAL	160	3250.00

Nota. Sueldo mensual del personal que elabora reportes.

Tabla 21

Análisis: costo del servicio de elaboración de reportes por un personal técnico por mes.

Total soles por cada mes (sueldo)	3250.00
Total días laborados en un mes	21
Total horas laboradas por mes	160
Sueldo por hora	20.31
Tiempo de elaboración de un reporte	4 horas (promedio)
Costo de cada reporte (aprox.) soles	81.24 (promedio)
Número de reportes elaborados por mes	40

Nota. Análisis del costo de una persona que elabora reportes en un mes.

Tabla 22

Estimación: costo del servicio de elaboración de reportes por 08 personal técnico por mes para cumplir con generar un promedio de 16 reportes por día.

Total soles por cada mes (sueldo) x 08 Trabajadores	$3250.00 \times 08 = 26000.00$
Total días laborados en un mes x c/u.	21
Total horas laboradas por mes	160
Sueldo por hora	20.31
Tiempo de elaboración de un reporte	4 horas (promedio)
Costo de cada reporte (aprox.) soles	81.24 (promedio)

Nota. Estimación del costo de generación de 16 reportes por día serían S/. 26000.00 soles, por mes al incrementar a 08 la cantidad de personas para el trabajo de elaborar reportes.

Plan de gestión de los beneficios

Los beneficios del proyecto son tangibles y que se demuestran al analizar la opción de implementar el sistema Business Intelligence con un costo único de S/. 15500.00 soles y compararlo con una persona que elabora reportes manuales mediante consultas a las bases de datos con un costo de S/. 3250.00 soles mensuales y al año serian 45500.00 soles, lo cual es mucho mayor al costo de implementación del sistema BI que tiene un costo fijo tres veces menor y que se realiza una sola vez.

Tabla 23

Comparación del costo de un sistema BI que genera reportes y el costo contratar a una persona que genera reportes a partir de consultas manuales a las bases de datos

SISTEMA AUTOMATIZADO DE UNA PERSONA ESPECIALIZADA EN GENERACIÓN DE REPORTES BUSINESS INTELLIGENCE	DE UNA PERSONA ESPECIALIZADA EN GENERACIÓN DE REPORTES MEDIANTE CONSULTAS MANUALES A LAS BASES DE DATOS
Costo único S/. 15500.00	Costo mensual S/. 3250.00 Costo anual S/. 45500.00 Costo en 5 años S/. 227500.00
Producción de cantidad de reportes por mes: 01 reporte cada 15 segundos (promedio) 04 reportes por minuto (promedio) 240 reportes por hora (promedio).	Producción de cantidad de reportes por mes: 40 reportes máximo al mes (promedio)

Nota. El sistema automatizado BI representa una menor inversión en comparación a la contratación de una persona que genera reportes.

Los beneficios del proyecto se demuestran al implementar una solución BI que reemplace al personal que realiza los reportes gerenciales brindando mayor cantidad de reportes con calidad y en menor tiempo y costo. La alineación estratégica concuerda con este proyecto al coincidir en la mayor disponibilidad de información que permitan medir el nivel de crecimiento que la empresa tiene como objetivo. El responsable del monitoreo de este

beneficio es la gerencia de operaciones mediante las medidas directas que son el estimado de un mínimo de 16 reportes por día que se deberían generar, igualmente el beneficio se demuestra con el recojo de un muestreo preprueba y Postprueba mediante 30 observaciones registradas y haciendo la comparación de antes y después de la implementación. Los riesgos de obtención de beneficios están descartados debido al alto grado de ahorro en costos que supone la implementación BI.

Monitoreo y control

Involucramiento de los interesados

La posición principal que solicita el proyecto es la Gerencia General, Gerencia de División: Informática, Telecomunicaciones, Energía.

El sponsor es la Gerencia de Sistemas.

El responsable del proyecto es Carlos Alberto Nuñez Cartolin.

Al inicio y durante la duración del proyecto se gestionó el involucramiento y participación de los interesados.

Las adquisiciones

Esta gestión de compra se realizó de acuerdo a las especificaciones realizadas en la tabla 15 y 16 entregadas al inicio del proyecto al responsable del proyecto para su integración en el proyecto BI.

Los riesgos

Se realizó un análisis de la gestión de riesgos se determinaron los riesgos y las respuestas a estos, para cada riesgo se evaluó la probabilidad y el impacto asociado a cada riesgo un valor cualitativo de probabilidad e impacto se cumplió con el monitoreo de los riesgos durante todo el tiempo que duró el proyecto.

Tabla 24

Interpretación del factor de probabilidad y de impacto

Factor de Probabilidad de ocurrencia de un hecho.	
Alta	Muy probable
Media	Probable
Baja	Poco probable
Factor de Impacto sobre el proyecto si ocurriera un hecho.	
Grave	Impactaría produciendo un alto efecto.
Moderado	Impactaría produciendo un mediano efecto.
Leve	Impactaría produciendo un bajo efecto.

Nota. Probabilidad e impacto al ocurrir un hecho.

Tabla 25

Posibles riesgos del proyecto.

Tipo	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Medida
Hardware	Disponibilidad de bases de datos	Baja	Alta	Programar trabajos
Software	Caída del sistema BD	Baja	Alta	Soporte disponible
Persona	Inasistencia imprevista	Baja	Alta	Reprogramar trabajos
Suministro	Corte de energía	Baja	Alta	Respaldo energético

Nota. Riesgos identificados y sus medidas de contingencia.

Las comunicaciones

Este proceso de gestión se llevó a cabo a lo largo del proyecto con la interacción de las áreas operativas que aportaron sugerencias sobre el origen de los datos, fue planificada de esta forma debido a que la disponibilidad del personal no es coincidente por la naturaleza del trabajo diario por lo que se realizaron reuniones individuales cortas según la disponibilidad de tiempo para absolver algunas interrogantes sobre algunas pruebas que se realizaron para recopilar la información del proyecto, las cuales se pudieron realizar a conformidad.

Los recursos

El proyecto fue de baja complejidad en lo referente a recursos utilizados por lo que fue realizado y establecida su presentación al inicio del proyecto. Luego durante el proyecto se gestionó la dirección del equipo y el control para la ejecución completa del proyecto.

La calidad

Los requerimientos de calidad para el proyecto de implementación BI establecieron monitorear durante la duración del ciclo de vida del proyecto el cumplimiento de cada una de las necesidades de información que deben contener los reportes gerenciales plasmada en la lista de requerimientos, de igual forma la usabilidad del sistema, la claridad de las presentaciones, el tiempo de respuesta del sistema, las capacitaciones sobre el sistema implementado y el nivel de información recibido.

Los costos

A lo largo del proyecto se realizó las estimaciones de costos de los trabajos necesarios para completar el proyecto alguno de los cuales fueron asumidos como horas extra y horas laboradas en planilla interna de la empresa con lo cual se cumplió con el control de los costos.

El cronograma

La gestión del cronograma del proyecto se definió con la organización de la secuencia de las actividades, estimando su duración mediante lo cual se controló y realizó algunos ajustes necesarios durante todo el ciclo de vida del proyecto. Algunos entregables puntuales se detallan en cada etapa del proyecto como el acta de inicio, los componentes de la solución, el acta de cierre y entrega de la implementación.

Validar el alcance

El alcance del proyecto se detalla en la secuencia de actividades del cronograma el cual tiene por objetivo automatizar los reportes basado en la lista de necesidades de información de la gerencia, este sistema BI reemplaza a la persona encargada de elaborar reportes mediante consultas manuales a las bases de datos.

Controlar el alcance

De acuerdo al avance del proyecto se supervisó el cumplimiento de todas las características que implican cada estado del proyecto a lo largo de todo su ciclo.

El trabajo del proyecto

La dirección y gestión del trabajo de proyecto se cumplió de acuerdo a la secuencia de actividades plasmada en el cronograma para todo el proyecto con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto.

Control integrado del cambio

No se realizaron modificaciones al proyecto que hubieran sido necesarias para su integración.

Inicio del proyecto

Seleccionar proveedor del proyecto BI

El proveedor del proyecto es el autor del presente trabajo, por la formación profesional en análisis y optimización de los procesos, conocimiento en gestión de proyectos, desarrollo

de sistemas de información, por las necesidades de monitoreo que se requieren realizar, por las características de información que se requiere mostrar, y ser uno de los usuarios principales de la información que brinda la solución BI.

Definir plataforma tecnológica

El datawarehouse y el datamart se gestionan con SQL y la difusión se realiza mediante Microsoft Power BI.

Kick off del proyecto

Se realizó la reunión inicial entre la alta gerencia, el director y el sponsor del proyecto, detallando que en concordancia de la misión visión, y objetivos de la organización, el problema que se produce, el proceso en observación, la mejora propuesta, su análisis costo beneficio, la cronología del proyecto, el alcance, los interesados (aspectos ya detallados anteriormente) que fueron objeto de aprobación y coordinación de inicio.

Tabla 26

Reunión de coordinación Kick Off

CONTENIDO

La visión del proyecto BI y su alcance

El cronograma de ejecución, los hitos principales

Los riesgos identificados y sus medidas de mitigación

El equipo BI, los roles y responsabilidades

Requisitos de calidad, fases y gestión de cambios

Involucramiento de la alta gerencia

Gestión de las comunicaciones

Nota. Actividades realizadas antes del inicio del proyecto.

Acta de constitución

Tabla 27

Acta de constitución (Parte 1 de 2)

PROYECTO:	Implementación de Business Intelligence
NOMBRE:	Proyecto Business Intelligence Newocean Technology S.A.C.
FECHA:	05 de mayo 2021
AUTOR:	Carlos Alberto Nuñez Cartolin
REVISIÓN:	Gerencia General
DESCRIPCIÓN :	Solución que automatiza generación de reportes gerenciales
EL PRODUCTO:	Reportes exactos, en tiempo real, según requerimientos de información del área usuaria.
OBJETIVOS:	Reducción de tiempo, costo de generación de reportes y reducir porcentaje de reportes inexactos.
CRITERIOS DE ÉXITO:	Obtener reportes en tiempo real, información exacta, alto nivel de disponibilidad de la información cumpliendo los requerimientos.
REQUISITOS DE APROBACIÓN:	Autorización del Directorio.
FINALIDAD DEL PROYECTO:	La alta disponibilidad de reportes para un mejor monitoreo y direccionamiento de la organización.

Nota. Parte 1 de 2 del Project Chárter.

Tabla 28

Acta de constitución (Parte 2 de 2)

ENTREGABLES PRINCIPALES	
JUSTIFICACIÓN	La generación manual de reportes ocasiona altos tiempo y costos, alto porcentaje de inexactitud de la información.
INTERESADOS:	Gerencia General, Directorio, Responsable del proyecto, áreas operativas de la organización.
RIESGOS:	Se plasmaron los riesgos identificados.
HITOS:	Se establecen en el cronograma del proyecto.
PRESUPUESTO :	S/. 15550.00 Soles
SPONSOR:	Gerencia de Sistemas.
DIRECTOR:	Carlos Alberto Nuñez Cartolin

Nota. Parte 2 de 2 del Project Chárter.

Organización y preparación

Plan de proyecto

En esta etapa se tomaron en cuenta los objetivos del proyecto

El objetivo general es mejorar la productividad en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S.A.C. mediante la reducción del tiempo de generación de reportes, reducir el costo de generación de reportes, reducir el porcentaje de inexactitud en la generación de reportes del proceso.

Plan de proyecto

El plan de proyecto lo conforman el planeamiento de la Gestión de Riesgos, Comunicaciones, y la Gestión de Recurso Humanos que se realizaron oportunamente y socializado en la reunión KICK OFF realizada.

Ejecución del trabajo

Análisis

Requerimientos del negocio

Los requerimientos del negocio están conformados por la necesidad de obtener reportes gerenciales en menor tiempo, a menor costo y con mayor exactitud, de forma estandarizada que permitan consultas intuitivas a los usuarios.

Necesidades de información del usuario

Se puede observar que es necesario que se implementen: Reportes estructurados, en formatos estandarizados personalizados. Reportes detallados, claros, intuitivos, y simples de analizar. Un almacén de datos centralizado que brinde seguridad a la información. Reportes en formatos de difusión oportuna, exacta y para varios dispositivos. De acuerdo a las necesidades de información se elaboró la siguiente lista de necesidades de información a partir de las cuales se origina toda la solución de Business Intelligence.

Tabla 29

Lista de necesidades de información

Código	Formatos de información
NI01	Desarrollar una presentación que muestre el número de proyectos en ejecución por división de negocio
NI02	Desarrollar una presentación que muestre el número de proyectos en ejecución por área según división de negocio
NI03	Desarrollar una presentación que muestre el número de proyectos en ejecución por estado en que se encuentran los proyectos
NI04	Desarrollar una presentación que muestre la información del proyecto
NI05	Desarrollar una presentación que muestre la información de costo por proyecto en soles
NI06	Desarrollar una presentación que muestre la información de costo por proyecto en dólares

- NI07 Desarrollar una presentación que muestre la información de días avanzados y días totales por proyecto
- NI08 Desarrollar una presentación que muestre la información de avance físico y avance valorizado por proyecto
- NI09 Desarrollar una presentación que muestre la información de avance de proyectos en días
- NI10 Desarrollar una presentación que muestre la información de la cantidad de personal por proyecto
- NI11 Desarrollar una presentación que muestre la información de cese de personal por proyecto
-
- NI12 Desarrollar una presentación que muestre la información de cantidad de personal por régimen y división
-
- NI13 Desarrollar una presentación que muestre la información de cantidad de personal por régimen y división
- NI14 Desarrollar una presentación que muestre la información de porcentaje de personal por régimen
- NI15 Desarrollar una presentación que muestre la información de cantidad de personal por proyecto
- NI16 Desarrollar una presentación que muestre la información de vacaciones pendientes por división
- NI17 Desarrollar una presentación que muestre la información de vacaciones de personal por proyecto
- NI18 Desarrollar una presentación que muestre la información de estado de ganancias y pérdidas
- NI19 Desarrollar una presentación que muestre la información de rubros / por frente y partida
- NI20 Desarrollar una presentación que muestre la información de costo total del proyecto
- NI21 Desarrollar una presentación que muestre la información de acumulado por rubro de costos
- NI22 Desarrollar una presentación que muestre la información de cuentas por cobrar de proyecto

- NI23 Desarrollar una presentación que muestre la información de posición de caja por proyecto
- NI24 Desarrollar una presentación que muestre la información de provisiones por proyecto
- NI25 Desarrollar una presentación que muestre la información de registro de ventas por proyecto

Nota. Lista de necesidades de información que originan los indicadores y presentaciones.

Modelado Dimensional

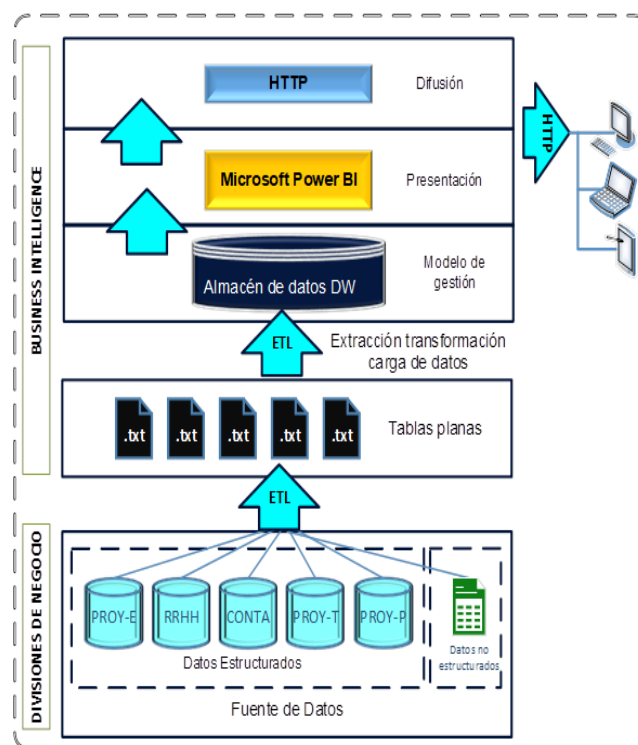
Se establecen las correspondencias entre el modelo conceptual y las fuentes de datos para iniciar el proceso de carga.

Diseño

Diseño de la arquitectura BI

Figura 20

Arquitectura de la solución Business Intelligence.



Nota. Proceso de extracción, transformación, carga, almacenamiento en DW y difusión. Elaborado con Microsoft Visio.

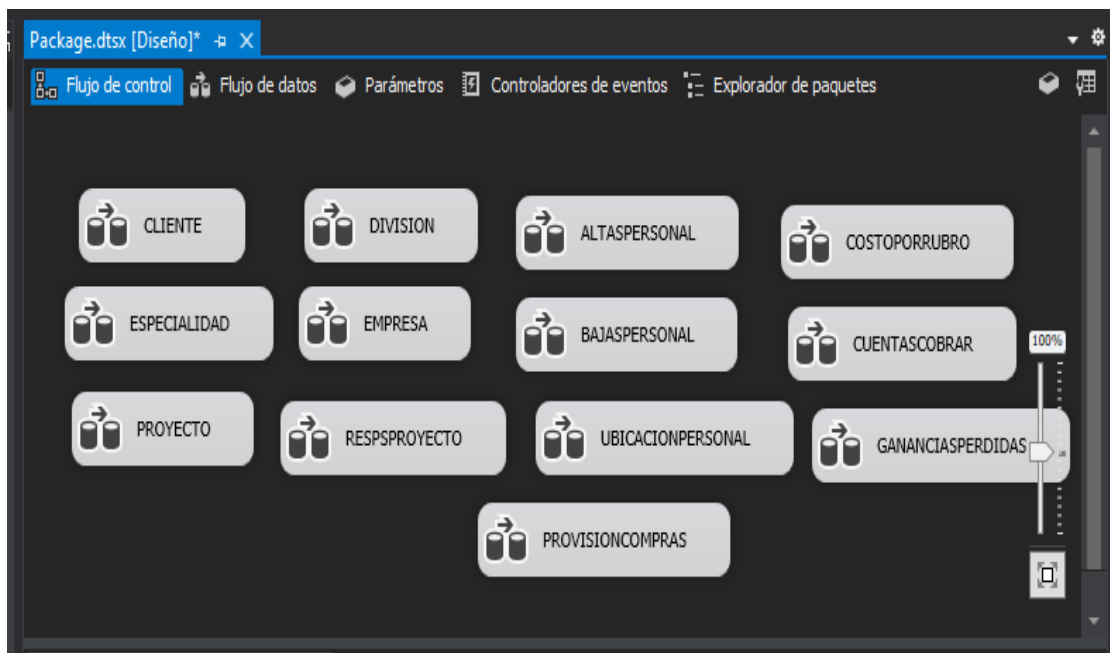
Construcción

Desarrollo e implementación BI

Identificadas las fuentes de datos y las necesidades de información se inicia la estructuración de los diferentes Data mart que permitirán consultar la información, para lo cual se cumple el proceso de extracción transformación y carga de los datos, realizando el proceso de limpieza de los datos.

Figura 21

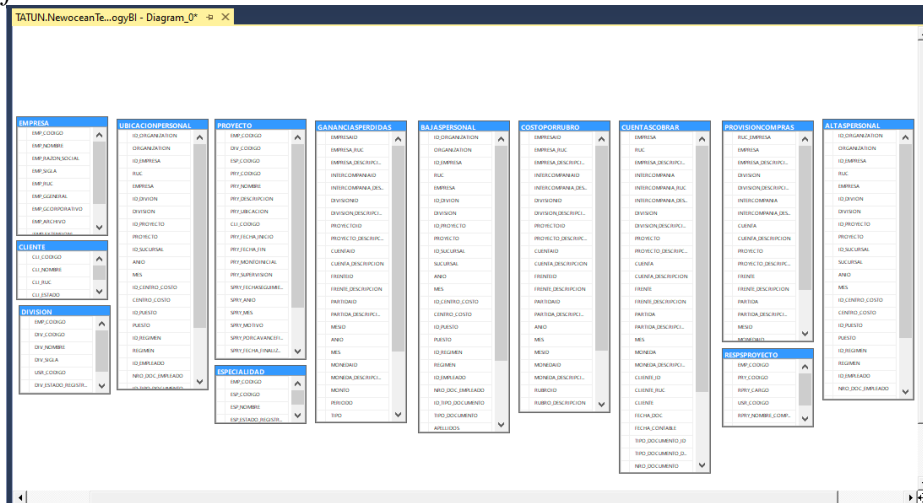
Proceso de extracción, transformación y carga de datos con Microsoft Visual Studio 2019.



Nota. Proceso de carga de datos desde las BD transaccionales al Datawarehouse.

Figura 22

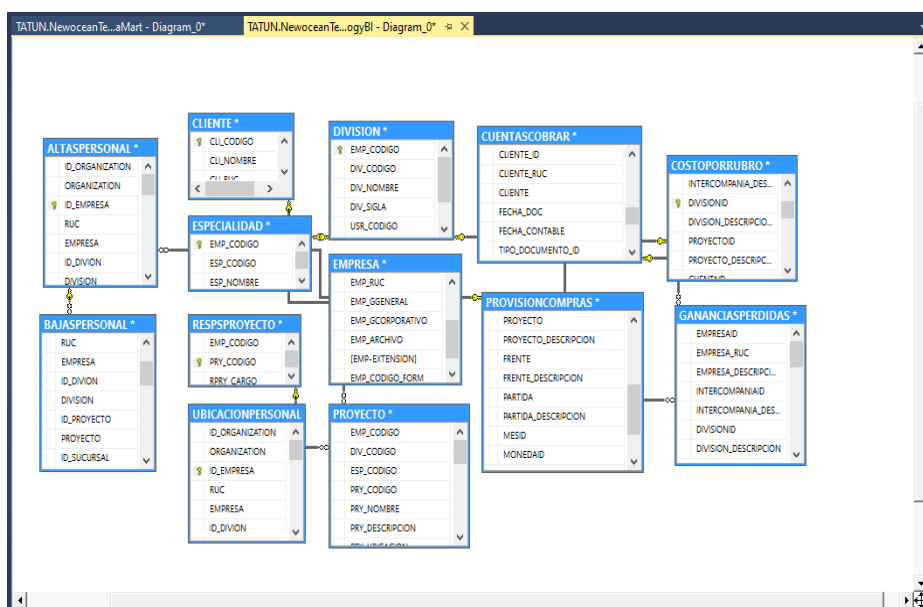
Modelo físico de la base de datos Datawarehouse.



Nota. Nueva base de datos creada a partir del almacenamiento transaccional. MSQLSMS18

Figura 23

Base de datos modelo dimensional en Microsoft SQL Server Management Studio 18.



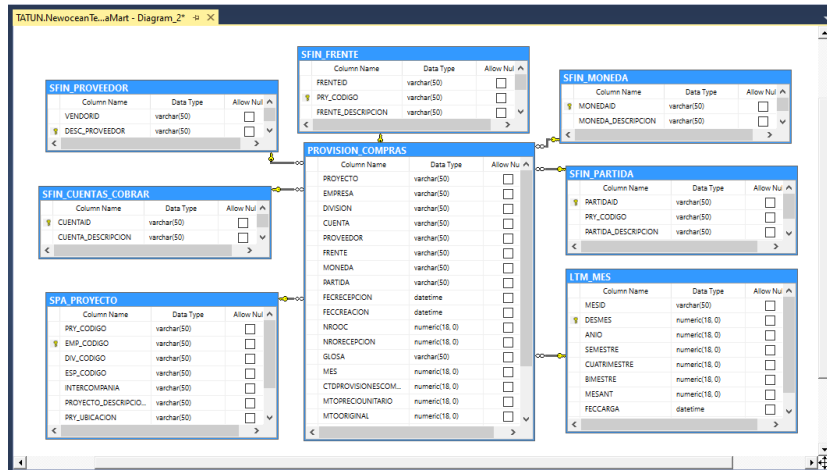
Nota. Diseño físico. Se muestra el detalle de las tablas, la organización lógica los datos, las que representan las dimensiones de interés mediante los cuales se pueden filtrar y manipular la información para el análisis de los aspectos de negocio cubriendo las necesidades de información.

Desarrollo multidimensional

Información sobre compras de proyectos

Figura 24

Tabla de hechos provisión compras.

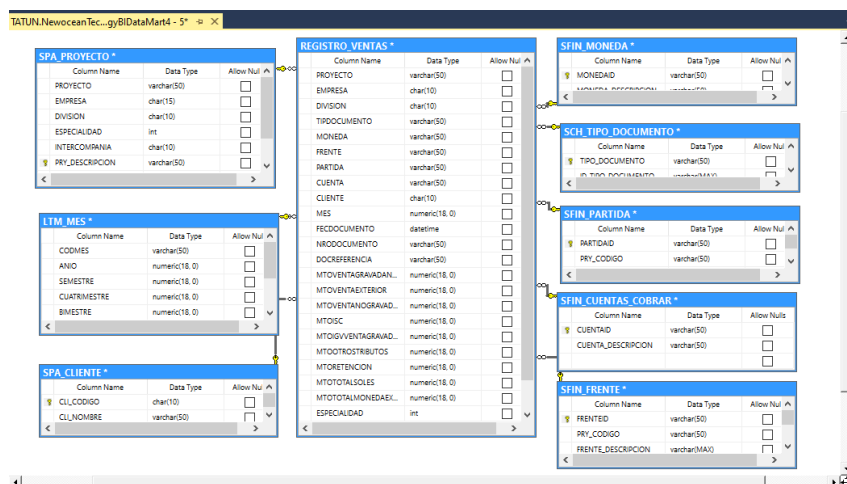


Nota. El diseño físico de la tabla de hechos “PROVISIÓN_COMPRAS” al centro contiene los hechos con datos cuantitativos que utilizarán los analistas de negocio, y en su entorno se observan las tablas de dimensiones enlazadas por su clave primaria. Los hechos son datos en tiempo real que se medirán, en este caso son cantidad de provisiones, monto precio unitario, monto original.

Información sobre monto de ventas de proyectos

Figura 25

Tabla de hechos registro ventas.

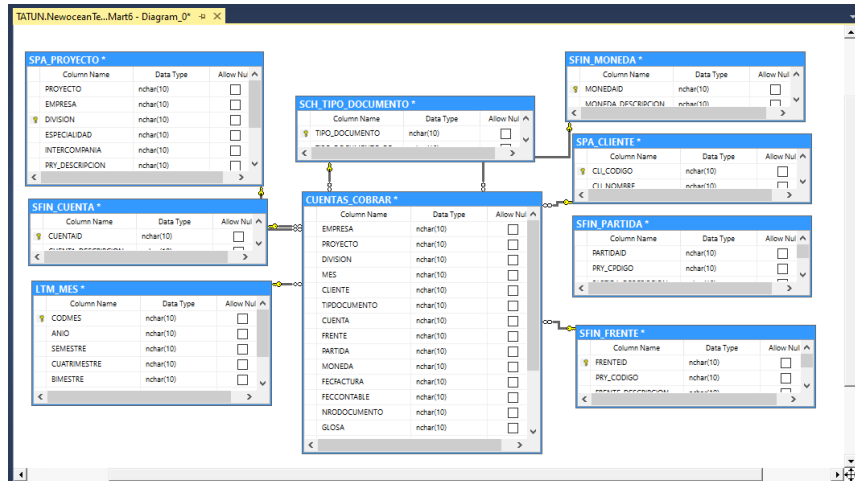


Nota. El diseño físico de la tabla de hechos “REGISTRO_VENTAS” al centro contiene los hechos con datos cuantitativos que utilizarán los analistas de negocio, y en su entorno se observan las tablas de dimensiones enlazadas por su clave primaria. Los hechos son datos en tiempo real que se medirán, en este caso son monto de venta gravada, monto de venta no gravada, monto total en soles, monto de retención.

Información sobre cobranzas pendientes de proyectos

Figura 26

Tabla de hechos Cuentas por Cobrar.

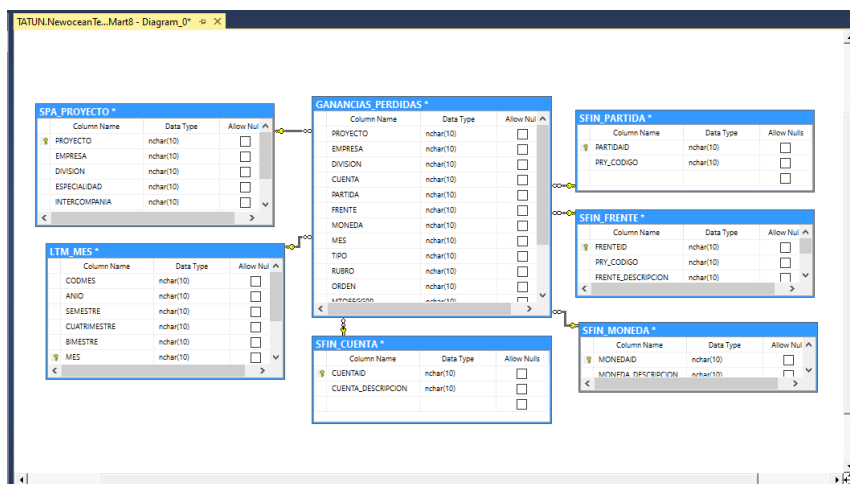


Nota. El diseño físico de la tabla de hechos "CUENTAS_COBRAR" al centro contiene los hechos con datos cuantitativos que utilizarán los analistas de negocio, y en su entorno se observan las tablas de dimensiones enlazadas por su clave primaria. Los hechos son datos en tiempo real que se medirán, en este caso son monto origen, monto en soles, especialidad, Inter compañía.

Información sobre el estado financiero de proyectos

Figura 27

Tabla de hechos Ganancias y Pérdidas

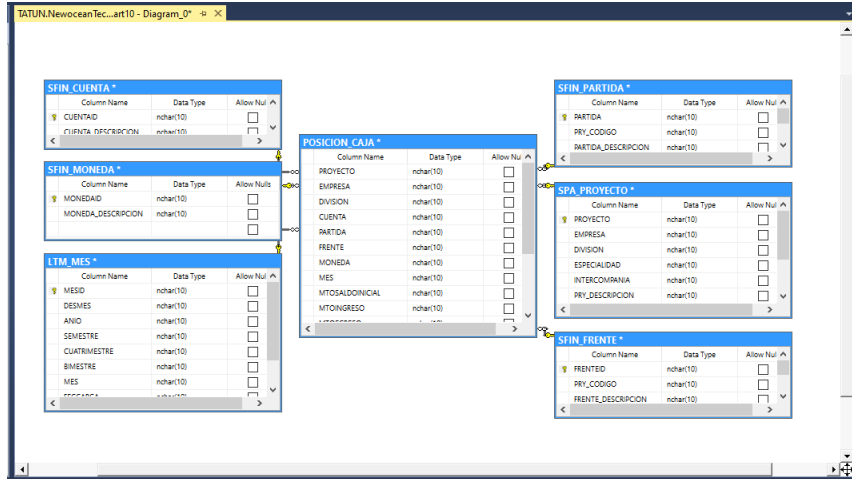


Nota. El diseño físico de la tabla de hechos "GANACIAS_PERDIDAS" al centro contiene los hechos con datos cuantitativos que utilizarán los analistas de negocio, y en su entorno se observan las tablas de dimensiones enlazadas por su clave primaria. Los hechos son datos en tiempo real que se medirán, en este caso son monto eegpp, especialidad, Inter compañía.

Información sobre estado financiero de caja de proyectos.

Figura 28

Tabla de hechos Posición Caja

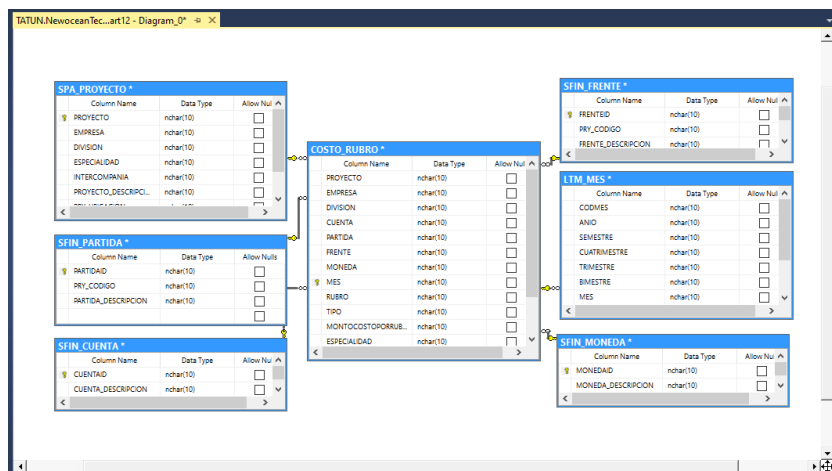


Nota. El diseño físico de la tabla de hechos “POSICION_CAJA” al centro contiene los hechos con datos cuantitativos que utilizarán los analistas de negocio, y en su entorno se observan las tablas de dimensiones enlazadas por su clave primaria. Los hechos son datos en tiempo real que se medirán, en este caso son monto saldo inicial, monto ingreso, monto egreso, monto interés, especialidad, Inter compañía.

Información sobre monto de costo por rubro de proyectos

Figura 29

Tabla de hechos Costo por Rubro.

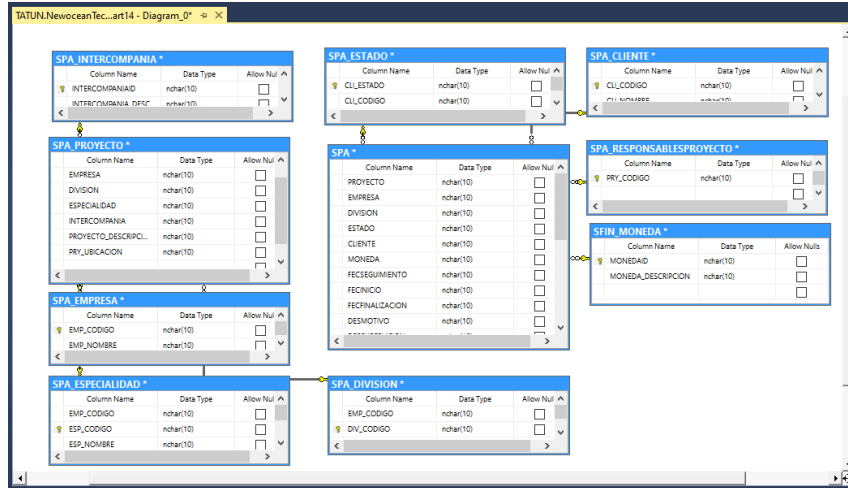


Nota. El diseño físico de la tabla de hechos “COSTO_RUBRO” al centro contiene los hechos con datos cuantitativos que utilizarán los analistas de negocio, y en su entorno se observan las tablas de dimensiones enlazadas por su clave primaria. Los hechos son datos en tiempo real que se medirán, en este caso son monto costo por rubro, especialidad, Inter compañía.

Información sobre estado de avance de proyectos

Figura 30

Tabla de hechos proyectos observados.

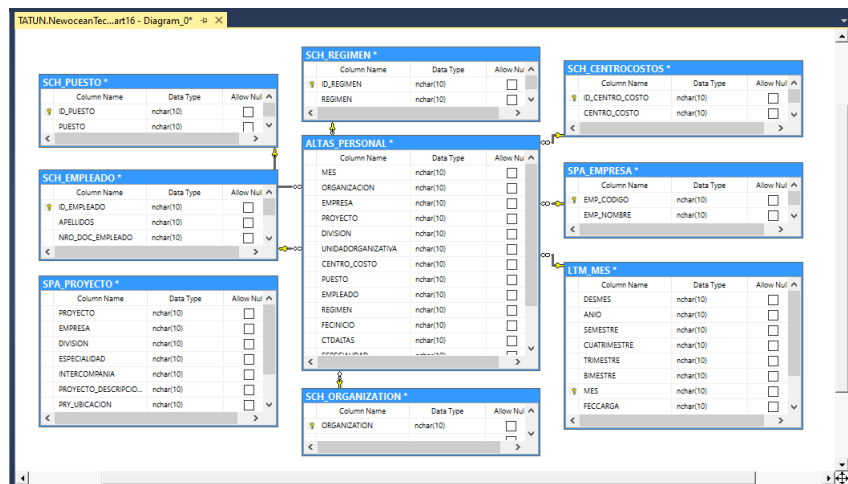


Nota. El diseño físico de la tabla de hechos “SPA” al centro contiene los hechos con datos cuantitativos que utilizarán los analistas de negocio, y en su entorno se observan las tablas de dimensiones enlazadas por su clave primaria. Los hechos son datos en tiempo real que se medirán, en este caso son monto porcentaje de avance físico, porcentaje de avance valorizado, código usuario del proyecto, especialidad, Inter compañía.

Información sobre personal activo en proyectos.

Figura 31

Tabla de hechos altas de personal

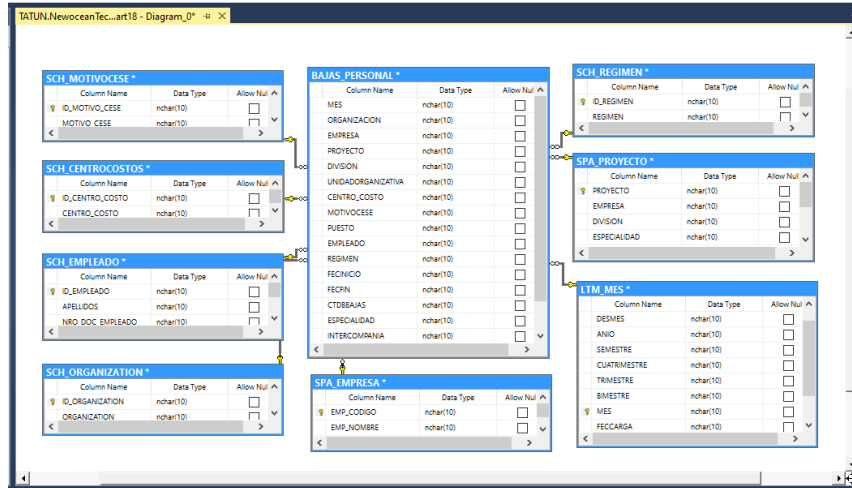


Nota. El diseño físico de la tabla de hechos “ALTAS_PERSONAL” al centro contiene los hechos con datos cuantitativos que utilizarán los analistas de negocio, y en su entorno se observan las tablas de dimensiones enlazadas por su clave primaria. Los hechos son datos en tiempo real que se medirán, en este caso son cantidad de altas, especialidad, Inter compañía.

Información sobre personal retirado en proyectos.

Figura 32

Tabla de hechos bajas de personal.

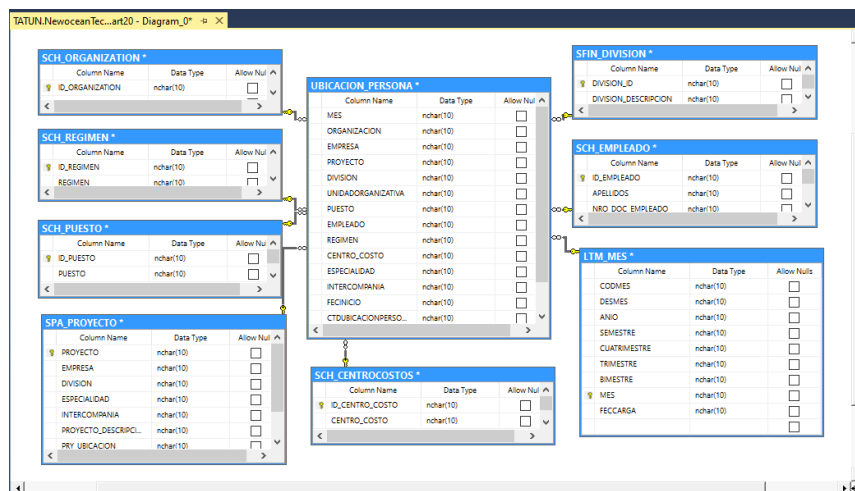


Nota. El diseño físico de la tabla de hechos "BAJAS_PERSONAL" al centro contiene los hechos con datos cuantitativos que utilizarán los analistas de negocio, y en su entorno se observan las tablas de dimensiones enlazadas por su clave primaria. Los hechos son datos en tiempo real que se medirán, en este caso son cantidad de bajas, especialidad, Inter compañía.

Información sobre ubicación de personal en proyectos

Figura 33

Tabla de hechos ubicación de personal.



Nota. El diseño físico de la tabla de hechos "UBICACION_PERSONA" al centro contiene los hechos con datos cuantitativos que utilizarán los analistas de negocio, y en su entorno se observan las tablas de dimensiones enlazadas por su clave primaria. Los hechos son datos en tiempo real que se medirán, en este caso se monitorea al personal por sus características, código de ubicación, especialidad, Inter compañía.

Difusión

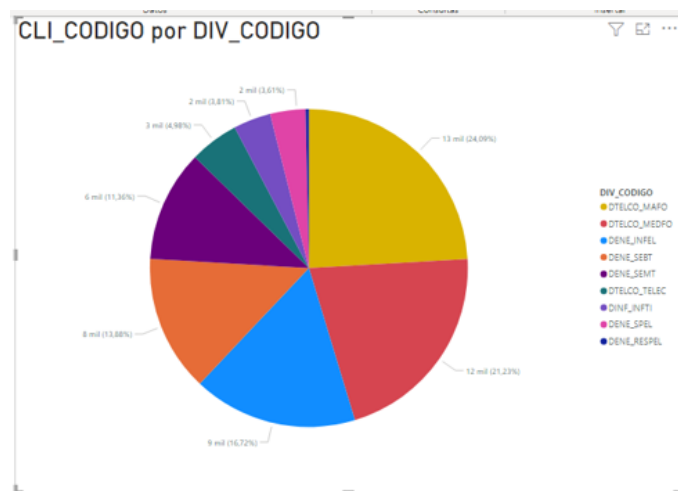
Presentación estándar

Los reportes son accesibles desde diversos dispositivos como pc, laptop, teléfonos inteligentes.

La presentación de los reportes se genera de forma estandarizada de acuerdo a cada tabla de hechos generada de acuerdo con las necesidades de información recogida del área usuaria encargada de la toma de decisiones. A las presentaciones estandarizadas se pueden agregar mediante un clic algún otro aspecto informativo de interés de forma intuitiva para el usuario.

Figura 34

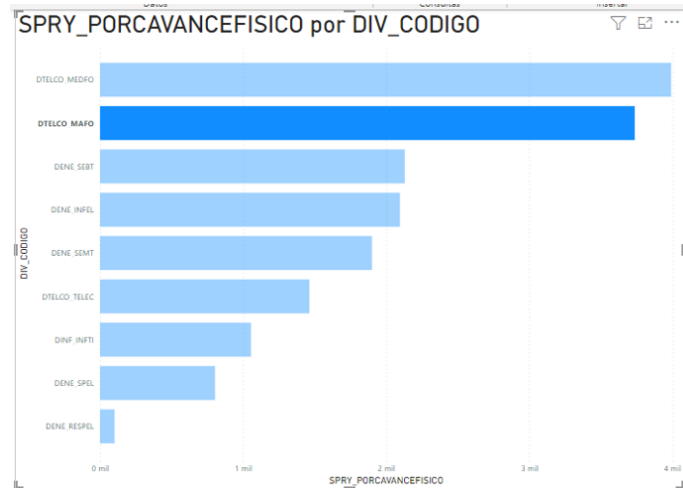
Elementos componentes de un reporte - cantidad de proyectos segmentados División de negocio.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 35

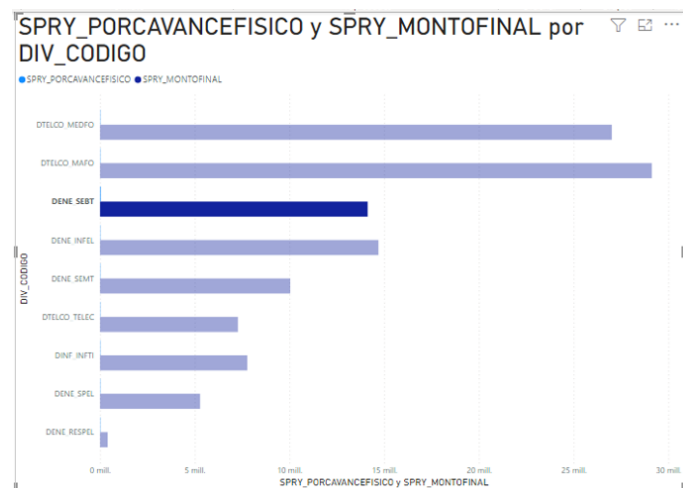
Elementos componentes de un reporte - cantidad de proyectos segmentados por nivel de avance físico por división de negocio.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 36

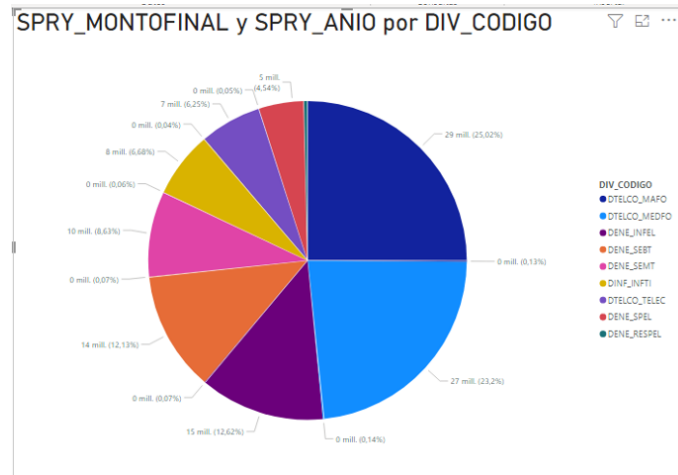
Elementos componentes de un reporte - cantidad de proyectos segmentados por monto final por división de negocio.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 37

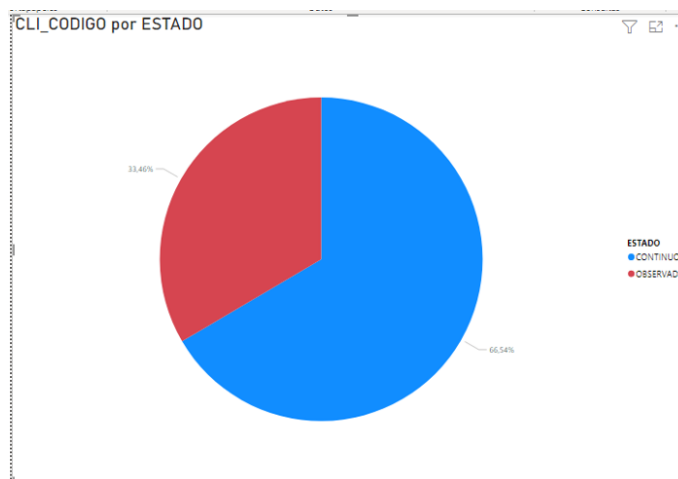
Elementos componentes de un reporte - cantidad de proyectos segmentados por monto final, por año y por división de negocio.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 38

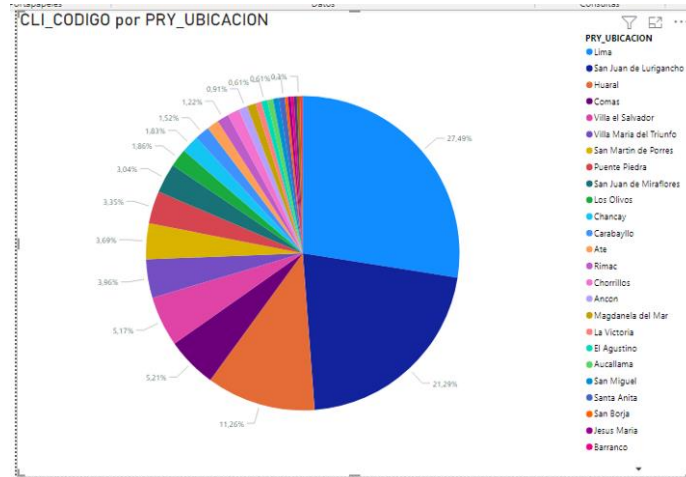
Elementos componentes de un reporte - cantidad de proyectos segmentados por cliente y por estado de avance.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 39

Elementos componentes de un reporte - cantidad de proyectos segmentados por ubicación de ejecución.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 40

Elementos componentes de un reporte – cantidad de horas por mes, evaluación, nivel de antigüedad, grado de satisfacción, accidentes laborales, promocionado, nivel salarial, número de proyectos en que participó, departamento.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 41

Elementos componentes de un reporte – cantidad de personal que cesa por tipo de área.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 42

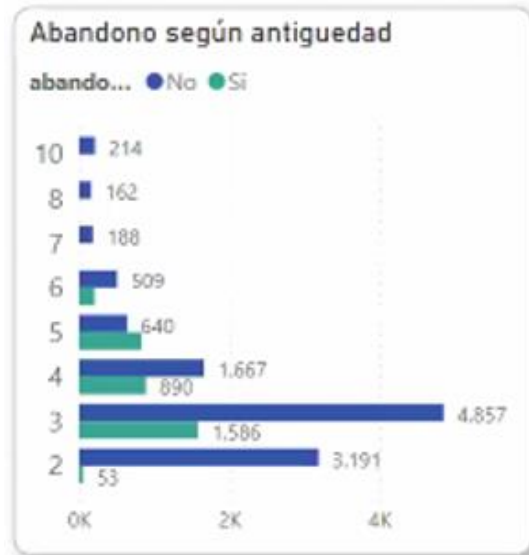
Elementos componentes de un reporte – cantidad de personal que cesa por nivel salarial.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 43

Elementos componentes de un reporte – cantidad de personal que cesa por nivel de antigüedad.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 44

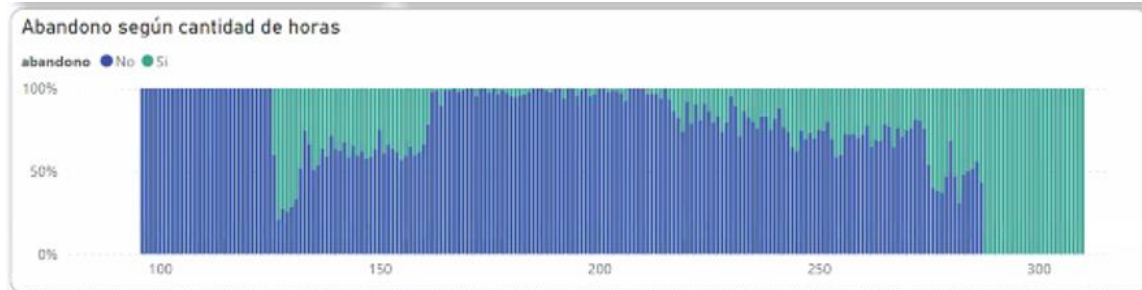
Elementos componentes de un reporte – cantidad de personal que cesa por nivel de satisfacción.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 45

Elementos componentes de un reporte – cantidad de personal que cesa por cantidad de horas trabajadas al mes.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Figura 46

Elementos componentes de un reporte – cantidad de clientes por nivel de gasto.



Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico. Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

Pruebas de calidad

Las pruebas de cumplimiento de los requerimientos de información del área usuaria brindados por la solución se realizaron validando el cumplimiento del alcance del proyecto

Entrega de actas de aceptación

Se realizó la recepción el acta de aceptación de pruebas que certifican la solución BI por parte del área usuaria

Transición

Puesta en producción

Se realizó la puesta en funcionamiento y la disponibilidad de uso para los usuarios

Capacitar al usuario

Se realizó la capacitación sobre cómo utilizar la solución BI implementada y sobre las necesidades de información que se requiera progresivamente con el tiempo para ampliar la capacidad de extraer datos incrementando los orígenes.

Completar el proyecto

Entregar acta de cierre de proyecto

Se informó la finalización del proyecto y el logro de los objetivos de mejorar la productividad del proceso de toma de decisiones de la alta gerencia.

Posventa

Soporte y mantenimiento

El soporte y mantenimiento de la solución estará a cargo del área de sistemas de la organización.

Calidad de la información

Los procesos y procedimientos seguidos en el desarrollo de la solución garantizan el cumplimiento de la calidad de la información difundida.

Calidad del sistema

El sistema implementado cumple con los requisitos que para la solución se ha dimensionado.

Calidad del servicio

El nivel de disponibilidad de la solución se garantiza mediante las pruebas realizadas con alta exigencia al sistema.

Mejora continua

Dentro del crecimiento establecido para la solución está la ampliación de los aspectos de negocio que se irán recolectando e integrando periódicamente a medida que se generen.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos luego de la implementación de Business Intelligence para automatizar la generación de reportes en el proceso de toma de decisiones de la alta gerencia, se puede observar que el tiempo empleado para la generación de reportes se reduce significativamente de 4 horas en promedio a un tiempo de 8 segundos en promedio.

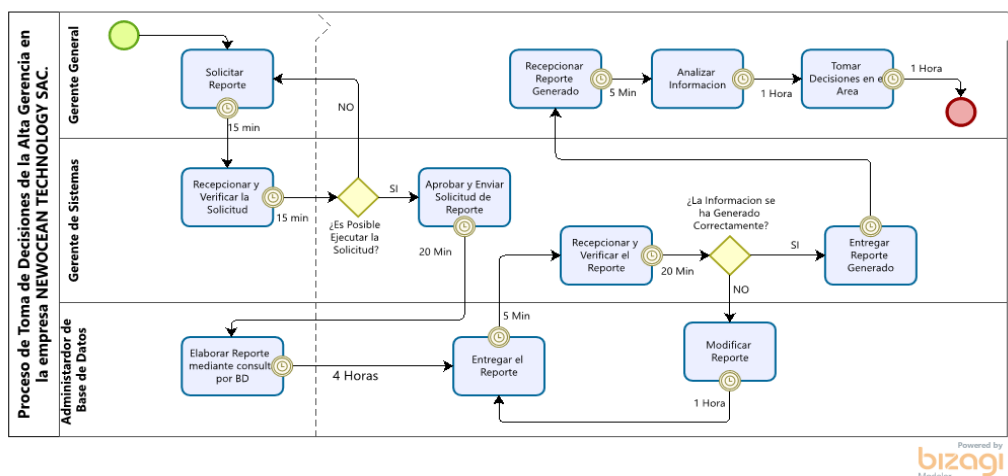
La reducción en este indicador de tiempo impacta directamente en la reducción del costo para generar reportes logrando su reducción de 81.25 soles a 0.04 soles. Asimismo al generarse los reportes mediante un sistema automatizado reduce significativamente el porcentaje de reportes con inexactitudes del 21% en promedio a presentar un pequeño índice de 4% que corresponde a la actualización por desfase de tiempo de algunos reportes.

Mediante las figuras 48 y 49 se realiza la comparación de los tiempos antes y después de la implementación de la solución BI, lográndose la optimización de la productividad del proceso estimada en 30 veces mayor, reduciendo la utilización de los recursos tiempo y mano de obra en la producción de una mayor cantidad de reportes gerenciales.

Comparación de diagramas del proceso de negocio

Figura 47

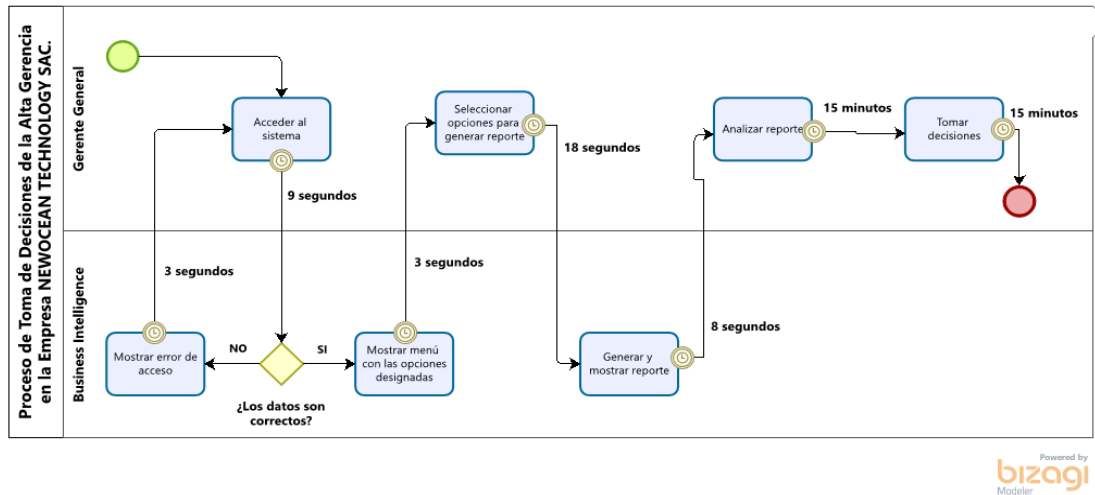
Diagrama del Proceso de Negocio antes de la implementación BI: El Proceso de Toma de Decisiones de la Alta Gerencia en la Empresa Newocean Technology S.A.C.



Nota. La figura muestra el proceso de elaboración de reportes que sirven de soporte para la toma de decisiones.

Figura 48

Diagrama del Proceso de Negocio después de la implementación BI: El Proceso de Toma de Decisiones de la Alta Gerencia en la Empresa Newocean Technology S.A.C.



Nota. Al comparar esta figura con el diagrama de la figura 48 se observa una reducción del tiempo en la generación de reportes de 4 horas (promedio) a 8 segundos (promedio).

Comparación de indicadores

Tabla 30

Datos comparativos de los indicadores

Indicador	Preprueba	Postprueba
Tiempo para elaborar reportes	4 horas	8 segundos
Costo para elaborar reportes	S/. 20,3 por MHR.	S/. 0,04
Porcentaje de reportes inexactos	21%	4%

Nota. Datos promedio para cada indicador.

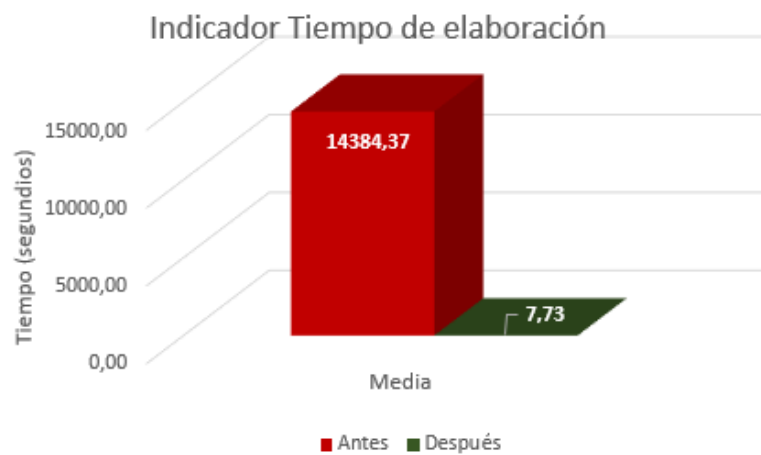
Los resultados de los datos recogidos de los tres indicadores se muestran en la Figura 29. Los tres indicadores con sus respectivos 30 datos registrados antes de la implementación y después de la implementación de Business Intelligence en el proceso de toma de decisiones de la

empresa. En la Figura se puede observar la diferencia entre los grupos del Gc y Ge para cada indicador.

Diferencia preprueba y postprueba I 1:

Figura 49

Resultados para el indicador I 1: Tiempo de elaboración de reportes



Nota. El tiempo para elaborar un reporte de 4 horas (14384.37 segundos) se redujo a 7,73 segundos.

Diferencia preprueba y postprueba I 2:

Figura 50

Resultados para el indicador I 2: Costo de elaboración de reportes.



Nota. Costo para elaborar un reporte de 80.07 soles se redujeron a 0.04 soles.

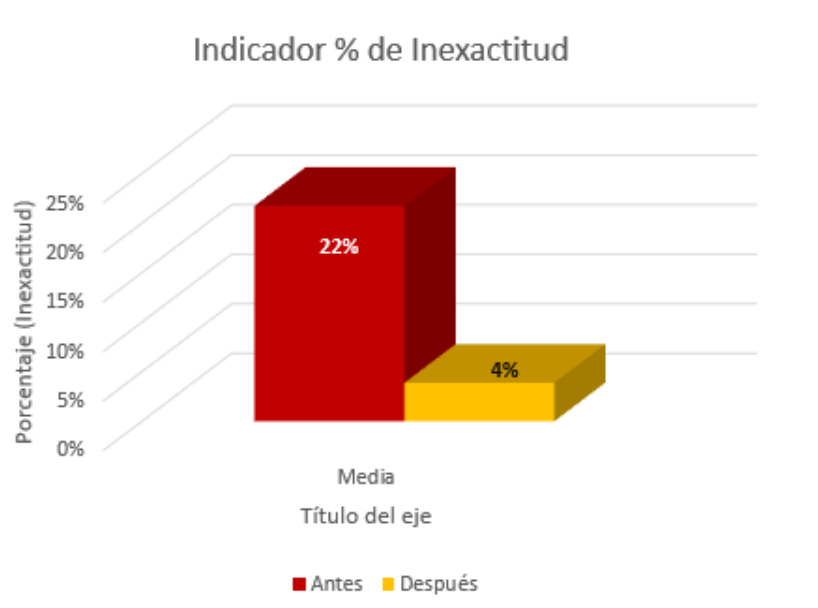
Según la toma de datos cronometrados observados y registrados mediante la ficha digital para el indicador tiempo de elaboración de reportes, se logró establecer los tiempos, lo cual sirvió como referente para el cálculo del costo de cada reporte.

Sobre el indicador de cantidad de reportes inexactos se realizó el análisis de la muestra de reportes mediante observación directa registrando su estado en la ficha digital, encontrándose que el porcentaje de inexactitud que permanece se debe al tiempo desface de actualización en los orígenes transaccionales.

Diferencia preprueba y postprueba I 3:

Figura 51

Resultados para el indicador I 3: % Inexactitud en elaboración de reportes.



Nota. % inexactitud en elaboración de reportes de 22% se redujo a 4% en promedio.

Figura 52

Datos comparativos del Grupo experimental y Grupo de control

NÚMERO	I1: Tiempo de Elaboración de Reportes (Segundos)		I2: Costo de elaboración de Reportes (Soles)		I3: % Inexactitud en elaboración de Reportes	
	Postprueba del Gc	Postprueba del Ge	Postprueba del Gc	Postprueba del Ge	Postprueba del Gc	Postprueba del Ge
1	13629,94	7,75	98,29	0,040	24%	4%
2	12078,67	7,12	83,93	0,039	19%	4%
3	12182,93	11,72	83,01	0,040	28%	2%
4	15844,02	8,38	71,84	0,039	22%	4%
5	15393,94	7,32	84,89	0,040	21%	5%
6	13690,64	9,88	84,59	0,041	18%	4%
7	16283,62	11,22	79,73	0,040	24%	1%
8	13592,54	10,33	87,79	0,040	18%	2%
9	14531,06	8,27	80,34	0,040	19%	3%
10	12796,79	7,12	69,42	0,041	25%	5%
11	15410,86	7,30	72,99	0,040	24%	4%
12	13443,08	7,70	86,87	0,038	15%	5%
13	14294,36	7,38	85,45	0,039	22%	6%
14	15664,76	7,75	76,84	0,041	22%	3%
15	15243,37	5,60	74,27	0,039	18%	5%
16	12887,72	3,96	79,85	0,040	17%	3%
17	17372,74	7,11	82,16	0,040	16%	3%
18	15003,24	3,49	94,50	0,040	27%	4%
19	13171,96	9,85	77,86	0,039	21%	5%
20	10536,81	9,52	75,81	0,041	19%	4%
21	13641,61	7,00	68,35	0,038	21%	5%
22	13268,95	5,94	96,83	0,039	16%	4%
23	16765,35	8,64	75,00	0,041	21%	4%
24	16686,04	5,49	68,49	0,039	19%	4%
25	10891,68	7,11	90,48	0,039	25%	5%
26	13972,30	5,57	77,79	0,041	26%	5%
27	18717,68	6,44	76,44	0,039	26%	4%
28	15433,71	13,23	75,20	0,040	31%	3%
29	15382,65	7,66	78,58	0,039	25%	2%
30	13718,09	5,93	64,77	0,039	22%	2%

Nota. Datos recolectados mediante ficha de registro digital. Datos sin redondeo Anexo 8.

Prueba de Normalidad

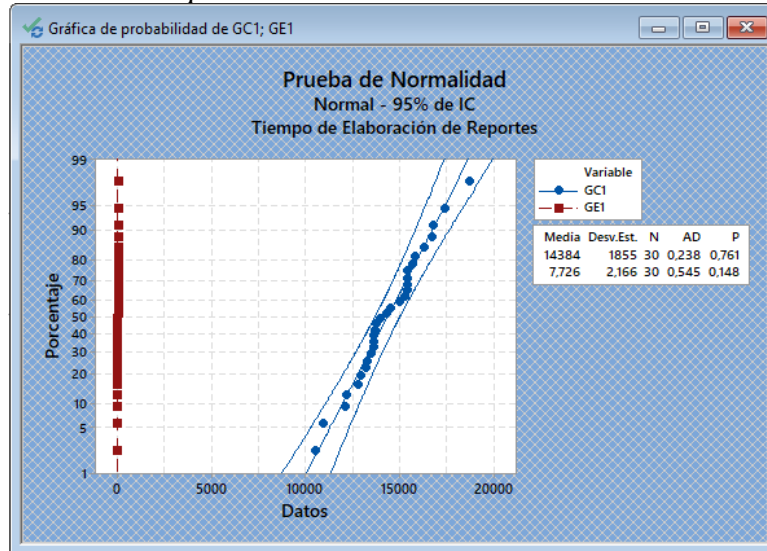
La distribución normal de los datos representa la forma en que están distribuidos en la naturaleza los diversos valores de las variables continuas como el peso o la estatura. En el presente trabajo se realiza la prueba de normalidad para comprobar si los valores registrados cumplen una distribución normal que acredite que se trata de un proceso estándar que funciona normalmente y con poca variabilidad, en la que la mayor parte de los datos son homogéneos.

La prueba de normalidad a la muestra de datos registrada se detalla a continuación:

Tiempo de elaboración de reportes

Figura 53

Tiempo de Elaboración de Reportes

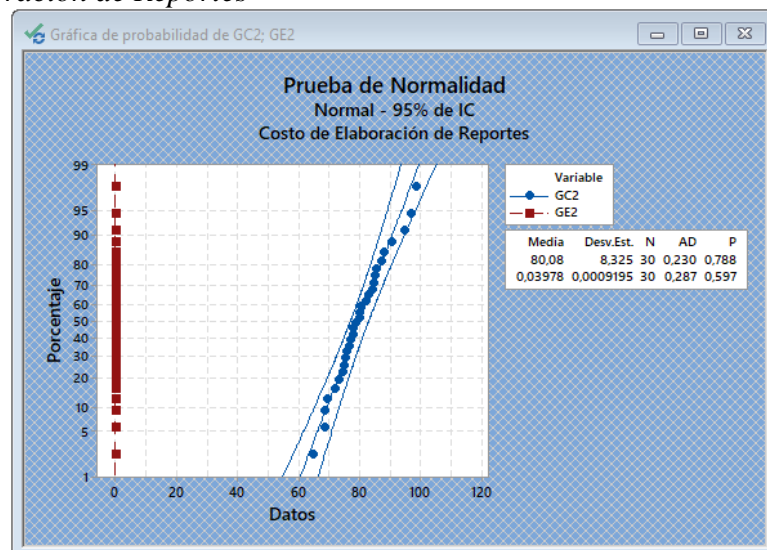


Nota. Se observa que para el indicador, en la Postprueba del Ge y la Postprueba del Gc $p(0.761 \text{ y } 0.148) > \alpha(0.05)$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal. Resultado obtenido con el software Minitab 18.

Costo de elaboración de reportes

Figura 54

Costo de Elaboración de Reportes

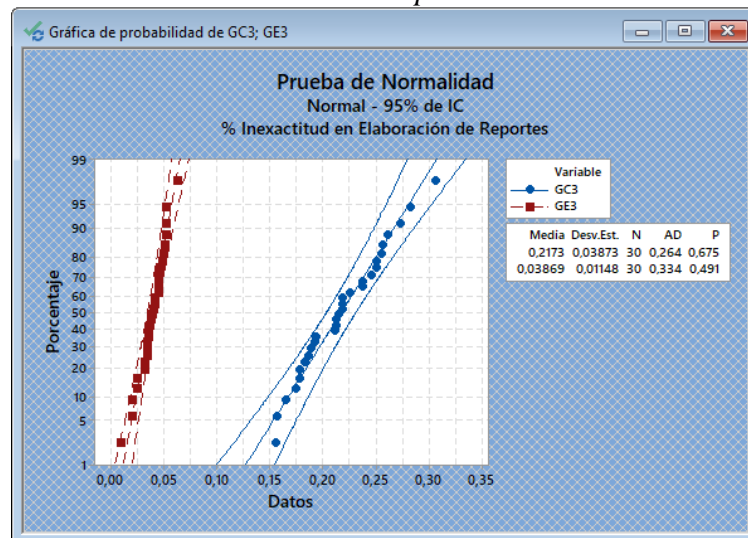


Nota. Se observa que para el indicador, en la Postprueba del Ge y la Postprueba del Gc $p(0.788 \text{ y } 0.597) > \alpha(0.05)$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal. Resultado obtenido con el software Minitab 18.

% de Inexactitud en elaboración de reportes

Figura 55

Porcentaje de Inexactitud en Elaboración de Reportes.



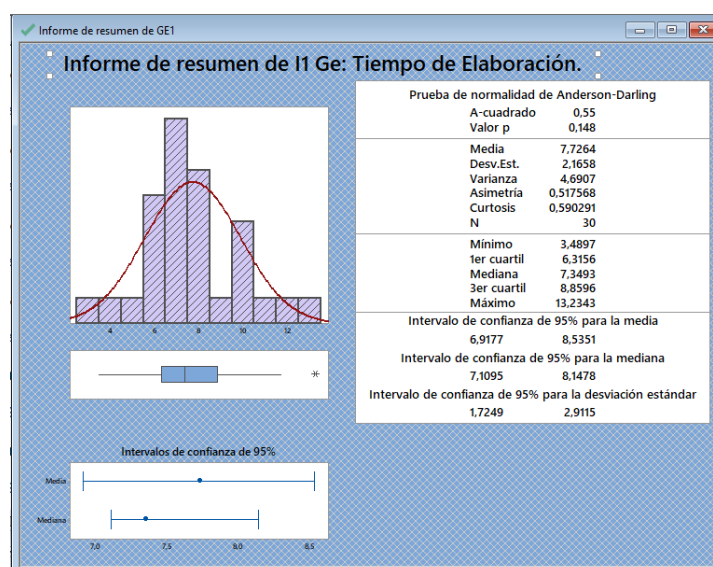
Nota. Se observa que para el indicador, en la Postprueba del Ge y la Postprueba del Gc $p(0.675 \text{ y } 0.491) > \alpha(0.05)$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal. Resultado obtenido con el software Minitab 18.

Análisis Descriptivo

Indicador I 1 Del Ge: Tiempo De Elaboración De Reportes

Figura 56

Análisis descriptivo del indicador I1 del Ge: Tiempo de elaboración de reportes.



Nota. El valor de probabilidad p es mayor al valor de alfa para el indicador tiempo de elaboración de reportes del Ge. Resultado obtenido con el software Minitab 18.

Los datos tienen un comportamiento normal debido a que el valor $p(0.148) > \alpha (0.05)$, pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observar los intervalos de confianza de la Media y la Mediana se traslapan. La desviación estándar de las observaciones individuales de los tiempos de elaboración de Reportes con respecto a la Media es de 2.1658 segundos.

Alrededor del 95% de los Tiempos de Elaboración de Reportes están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 6.9177 y 8.5351 segundos. La Curtosis = 0.590291 indica que hay valores de tiempos con picos muy bajos. La Asimetría = 0.517568 indica que la mayoría de los Tiempos de Elaboración de Reportes son bajos. El 1er Cuartil (Q1) = 6.3156 segundos indica que el 25% de los Tiempos de elaboración de Reportes es menor o igual a este valor. El 3er Cuartil (Q3) = 8.8596 segundos indica que el 75% de los Tiempos de Elaboración de Reportes es menor o igual a este valor.

Figura 57

Prueba t de dos muestras para el indicador I 1 Del Ge: Tiempo de elaboración de reportes

Prueba T e IC de dos muestras: GC1; GE1

Método

μ_1 : media de GC1
 μ_2 : media de GE1
Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
GC1	30	14384	1855	339
GE1	30	7,73	2,17	0,40

Estimación de la diferencia

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
14377	(13684; 15069)

Prueba

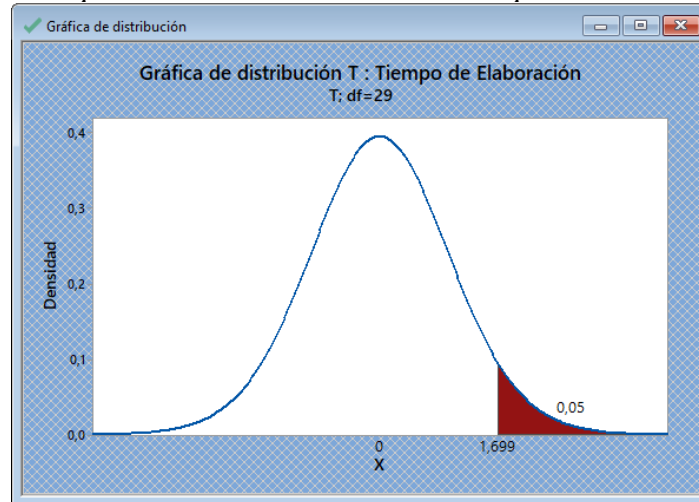
Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
42,46	29	0,000

Nota. Al comparar las medias de los dos grupos de muestras se puede observar la diferencia de medias de 14377 entre ambas notándose una reducción entre el GC1 = 14384 con el GE1 = 7,73 después de la implementación BI. Resultado obtenido con el software Minitab 18.

Figura 58

Grafica de distribución para el indicador I1 del Ge: Tiempo de elaboración de reportes.

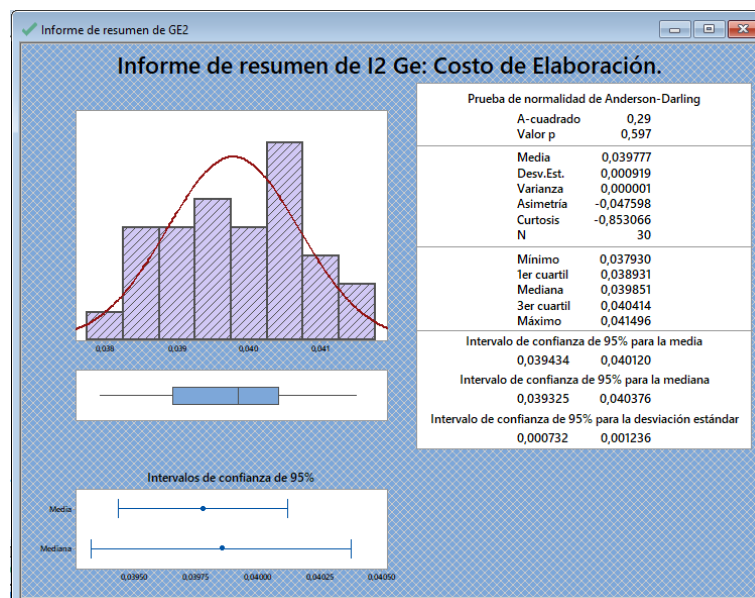


Nota. El valor absoluto del valor $t = 14377$ es mayor que el valor crítico de $t_{\alpha/2} 1,699$ por lo que se puede observar la notable disminución del tiempo de elaboración de reportes según la muestra de datos analizados. Este criterio de decisión estadística se fundamenta al haber hallado el valor- $p = 0,000$ el cual es menor al valor de alfa $\alpha = 0,05$. Elaborado con el software Minitab 18.

Indicador I2 del Ge: Costo De Elaboración De Reportes

Figura 59

Análisis descriptivo del indicador I 2 del Ge: Costo de elaboración de reportes



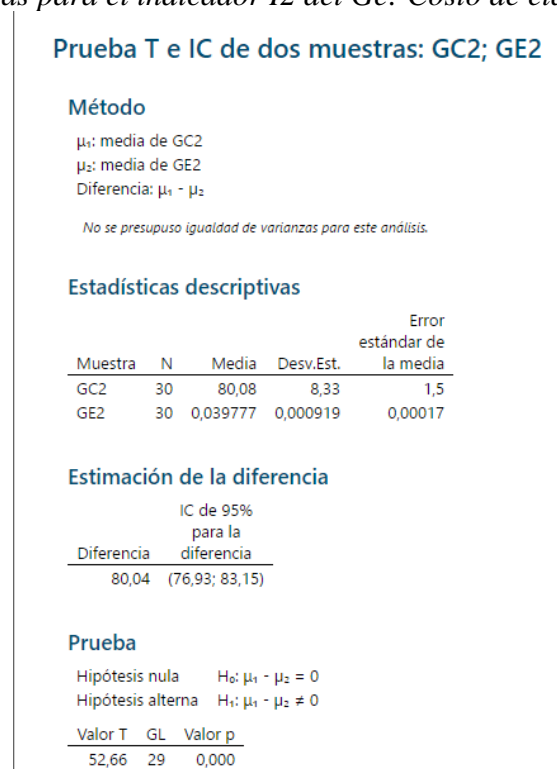
Nota. El valor de probabilidad p es mayor al valor de alfa para el indicador costo de elaboración de reportes del Ge.

Los datos tienen un comportamiento normal debido a que el valor $p(0.597) > \alpha (0.05)$, pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observar los intervalos de confianza de la Media y la Mediana se traslapan. La desviación estándar de las observaciones individuales de los costos de elaboración de Reportes con respecto a la Media es de 0.000919 soles.

Alrededor del 95% de los costos de Elaboración de Reportes están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 0.039434 y 0.040120 soles. La Curtosis = -0.853066 indica que hay valores de costos con picos muy bajos. La Asimetría = -0.047598 indica que la mayoría de los costos de Elaboración de Reportes son bajos. El 1er Cuartil (Q1) = 0.038931 soles indica que el 25% de los costos de elaboración de Reportes es menor o igual a este valor. El 3er Cuartil (Q3) = 0.040414 soles indica que el 75% de los costos de Elaboración de Reportes es menor o igual a este valor.

Figura 60

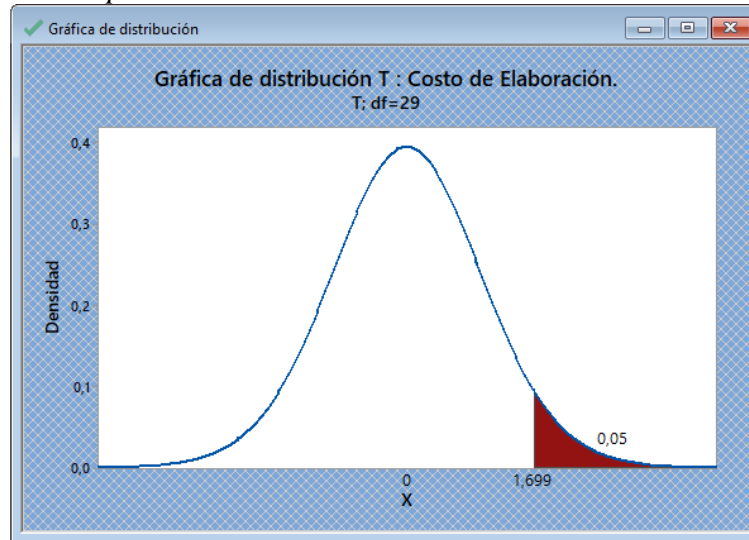
Prueba t de dos muestras para el indicador I2 del Ge: Costo de elaboración de reportes.



Nota. Al comparar las medias de los dos grupos de muestras se puede observar la diferencia de medias de 80,04 entre ambas notándose una reducción entre el GC2 = 80,08 con el GE2 = 0,039777 después de la implementación BI. Resultado obtenido con el software Minitab 18.

Figura 61

Gráfica de distribución para el indicador I2 del Ge: Costo de elaboración de reportes.

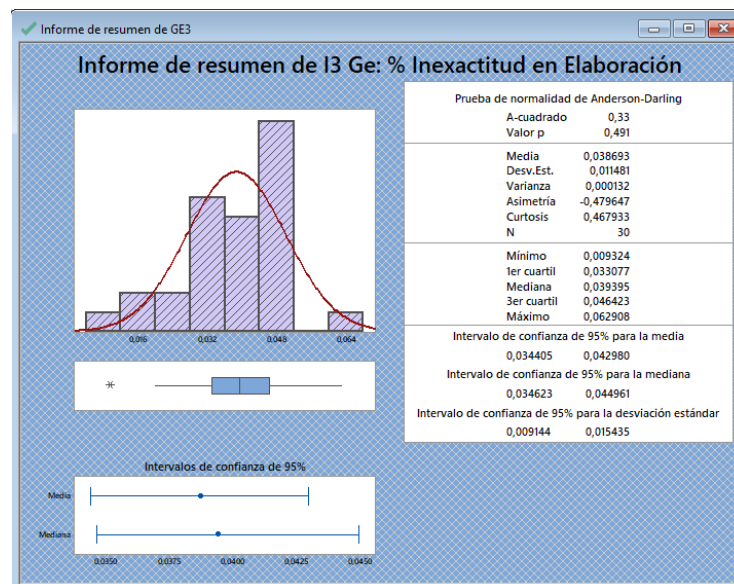


Nota. El valor absoluto del valor $t = 80,04$ es mayor que el valor crítico de $t_{\alpha/2} 1,699$, por lo que se puede observar la notable disminución del costo de elaboración de reportes según la muestra de datos analizados. Este criterio de decisión estadística se fundamenta al haber hallado el valor- $p = 0,000$ el cual es menor al valor de alfa $\alpha = 0,05$. Elaborado con el software Minitab 18.

Indicador I3 del Ge: % Inexactitud en Elaboración de Reportes

Figura 62

Análisis descriptivo del indicador I3 del Ge: % Inexactitud en elaboración de reportes



Nota. El valor de probabilidad p es mayor al valor de alfa para el indicador % Inexactitud en elaboración de reportes del Ge.

Los datos tienen un comportamiento normal debido a que el valor $p(0.491) > \alpha (0.05)$, pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observar los intervalos de confianza de la Media y la Mediana se traslapan. La desviación estándar de las observaciones individuales de los % inexactitud en elaboración de Reportes con respecto a la Media es de 0.011481 por ciento. Alrededor del 95% de inexactitud en Elaboración de Reportes están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 0.034405 y 0.042980 por ciento. La Curtosis = -0.467933 indica que hay valores de porcentajes con picos muy bajos. La Asimetría = -0.479647 indica que la mayoría de los % inexactitud en Elaboración de Reportes son bajos. El 1er Cuartil (Q1) = 0.033077 segundos indica que el 25% de los % inexactitud en elaboración de Reportes es menor o igual a este valor. El 3er Cuartil (Q3) = 0.046423 segundos indica que el 75% de los % inexactitud en Elaboración de Reportes es menor o igual a este valor.

Figura 63

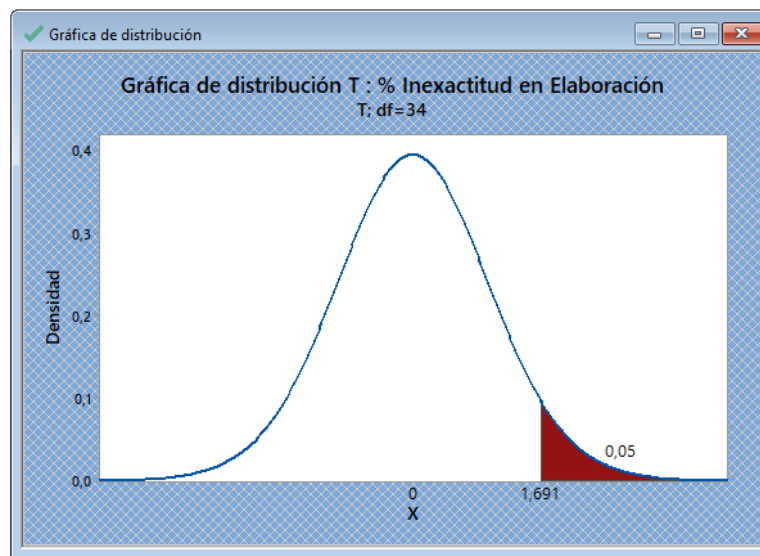
Prueba t de dos muestras para el indicador I3 del Ge: % Inexactitud en elaboración de reportes.

Prueba T e IC de dos muestras: GC3; GE3				
Método				
μ_1 : media de GC3				
μ_2 : media de GE3				
Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$				
<i>No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.</i>				
Estadísticas descriptivas				
Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
GC3	30	0,2173	0,0387	0,0071
GE3	30	0,0387	0,0115	0,0021
Estimación de la diferencia				
IC de 95% para la diferencia				
Diferencia	(0,16363; 0,19360)			
0,17862				
Prueba				
Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$			
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$			
Valor T	GL	Valor p		
24,22	34	0,000		

Nota. Al comparar las medias de los dos grupos de muestras se puede observar la diferencia de medias de 0,17862 entre ambas notándose una reducción entre el GC3 = 0,2173 con el GE3 = 0,0387 después de la implementación BI. Resultado obtenido con el software Minitab 18.

Figura 64

Gráfica de distribución para el indicador I3 del Ge: % Inexactitud en elaboración de reportes.



Nota. El valor absoluto del valor $t = 0.17862$ es mayor que el valor crítico de $t_{\alpha/2} 1,691$, por lo que se puede observar la notable disminución de inexactitud de reportes en la elaboración de reportes según la muestra de datos analizados. Este criterio de decisión estadística se fundamenta al haber hallado el valor $p = 0.000$ el cual es menor al valor de $\alpha = 0.05$. Elaborado con el software Minitab 18.

Análisis de resultados

Los cambios que se observaron luego de la implementación de la variable independiente Business Intelligence sobre la variable dependiente proceso de toma de decisiones en la Empresa Newocean Technology S.A.C. se detallan a continuación:

En cuanto al Indicador I1: Tiempo para elaborar reportes, con una muestra de 30 observaciones preprueba se observó en el resultado del análisis descriptivo de que existe una reducción de 14392 segundos promedio en lo que respecta a las 30 observaciones posprueba, demostrando que el tiempo para elaborar reportes disminuye de 14400 segundos a 8 segundos al implementar Business Intelligence la cual permite brindar reportes en tiempo real.

En lo que respecta a la revisión de antecedentes se observa la coincidencia en cuanto a los objetivos logrados con la investigación de Inquilla (2019), en la tesis Inteligencia de Negocios como soporte al proceso de toma de decisiones del rendimiento académico en la

Universidad Nacional de Cañete, Influyó reduciendo en un 67% el tiempo de análisis de información mejorando el nivel de precisión de la información. Influyó y mejoró el nivel de satisfacción en un 87%; en conclusión se observa que la implementación de inteligencia de negocios influyó en la mejora del nivel de satisfacción de 7% a 56%. Igualmente hay coincidencia con la investigación de López (2019) en la investigación inteligencia de negocios para el soporte de la gestión de ventas de la empresa Inversiones Mantilla, logrando obtener mejoras en cuanto a una reducción significativa en el tiempo de elaboración de reportes, reducción en el costo de elaboración de reportes, y las incidencias que dificultaban la obtención de reportes, demostrando que la implementación de inteligencia de negocios optimiza el proceso de obtención de reportes y mejora el proceso de toma de decisiones en la empresa Inversiones Mantilla.

En lo concerniente al Indicador I2: Costo para elaborar reportes, con una muestra de 30 observaciones preprueba se observó en el resultado del análisis descriptivo de que existe una reducción de 81.21 soles promedio en lo que respecta a las 30 observaciones posprueba, demostrando que el costo para elaborar reportes disminuye significativamente de 81.25 soles a 0.04 soles al implementar Business Intelligence la cual permite brindar reportes al mínimo costo.

En cuanto a la revisión de antecedentes se halló coincidencia en cuanto a los objetivos logrados con la investigación de Lino (2019), en la tesis Inteligencia de Negocios para optimizar las actividades en las empresas de saneamiento de las Municipalidades del Perú, con el objetivo reducir los costos de trámites y servicios ofrecidos al cliente, mejorar el servicio brindado a los usuarios. Al lograr mejorar tiempos y procesos de recolección y análisis de datos para mejorar la calidad de servicio y atención al cliente se refleja en menores costos para la institución y para el cliente. De igual forma con la investigación realizada por Castro et al., (2017), la tesis Inteligencia de Negocios para mejorar la gestión de stock y ventas en la Empresa

Tai Loy, su objetivo elaborar una propuesta para el diseño de una solución que apoye en la mejora de la gestión de stocks y ventas de Tai Loy, y reducir los costos de generación de reportes donde se invierte gran cantidad de horas-hombre en el análisis, extracción y construcción de reportes, adicionalmente se evidenció que estos reportes llegan a destiempo a los tomadores de decisiones, generando problemas de sobre stock, envejecimiento de mercadería y pérdida de clientes. Esta propuesta de la solución está enfocada en que se logren aprovechar las oportunidades evitando los problemas, sin pérdida de tiempo y dinero.

En lo referente al Indicador I3: % Inexactitud en elaborar reportes, con una muestra de 30 observaciones preprueba se observó en el resultado del análisis descriptivo de que existe una reducción de 17% por ciento promedio en lo que respecta a las 30 observaciones posprueba, demostrando que el costo para elaborar reportes disminuye significativamente de 21% por ciento a 4% por ciento al implementar Business Intelligence la cual permite brindar reportes con menor porcentaje de inexactitud.

En lo que refiere a la revisión de antecedentes se halló coincidencia en cuanto a los objetivos logrados con la investigación de Sánchez (2016), en la tesis Business Intelligence para gestionar la atención técnica de reclamos en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A, Concluyéndose que se logró visualizar datos de los reportes mediante tablas y gráficos, de fácil comprensión para el análisis y gestión de los reclamos técnicos; generación de reportes gerenciales certeros y veraces para la buena toma de decisiones en el área de distribución y alumbrado público, identificando daños en las redes de medio y bajo voltaje. Reportes estadísticos actualizados, para el análisis de la gestión técnica de los reclamos. La visualización de los datos analizados por el sistema BI le permitirá al personal técnico, la mejor toma de decisiones para el mejoramiento del alumbrado público, en las redes de distribución de media y baja tensión, satisfaciendo las necesidades de la ciudadanía. Asimismo con Carquín (2020), en la tesis inteligencia de negocio y su incidencia en el procedimiento de toma de decisiones

Empresa YUPRIS S.A. Se analizaron los datos obtenidos después de la implementación en el área de ventas de la empresa, se demostró cambios en los indicadores, mejorando el tiempo de respuesta en formulación de propuestas por reunión fue de 3 horas y el promedio de tiempo con el modelo fue de 2 horas, el promedio de Índice de tiempo de respuesta en el proceso de análisis por propuesta formulada fue de 0,25 y el promedio de índice de tiempo de respuesta con el modelo fue de 0,11, el promedio del número de propuestas formuladas por reunión fue de 3 y el promedio del número de propuestas con el modelo fue de 5, por otro lado el número de personas involucradas en el proceso de toma de decisiones disminuyó de 5 a 3.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al culminar la implementación se concluyó que:

La implementación de Business Intelligence impacta positivamente en la productividad del proceso de toma de decisiones específicamente al generar automáticamente los reportes se logra una considerable disminución en el uso de recursos como el tiempo empleado para generar un reporte, al reducirse también se reduce drásticamente el costo de dinero del tiempo empleado en este caso equivalente a horas hombre en la elaboración de reportes de 4 horas al costo de 81 soles a 8 segundos a un costo de 0.04 céntimos de soles, asimismo se elimina sustancialmente el tiempo usado para corregir los reportes ya que al ser estandarizado el porcentaje de reportes con inexactitud se redujo al 4% lo cual se debe a un desfase en la actualización de resultados entre los orígenes de datos y la difusión de los reportes lo cual se considera como un índice mínimo en comparación con 21% de inexactitud que había antes de la implementación por lo que se demuestra que usar BI mejora el proceso de toma de decisiones al reducir significativamente los tiempos registrados antes de su implementación 4 horas en promedio a 8 segundos en promedio, se logra obtener reportes más precisos, completos y sin errores de elaboración, reduciendo el riesgo de errores con posibles consecuencias negativas para la organización, brindando mayor fluidez a la generación de informes automatizados y estandarizados que se puede visualizar en tiempo real agregando valor a la organización.

Se aprecia que al implementar Business Intelligence se logra reducir el tiempo de elaboración de reportes, asimismo que se incrementa la cantidad de reportes que se pueden analizar y poder obtenerlos en cualquier momento eliminando por completo los tiempos de espera y pérdida de horas hombre e inacción al tener que esperar por un reporte con información valiosa.

Se observa que al implementar Business Intelligence se logra reducir el costo de elaboración de reportes, asimismo que se incrementa la cantidad de reportes que se pueden analizar sin incrementar el costo de elaboración, asimismo se reduce el costo al no haber errores y retrabajos que ocasionan mayor congestión y espera por nuevas solicitudes de reportes.

Se verifica que al implementar Business Intelligence se logra obtener reportes más claros y fáciles de analizar, lo cual disminuye el tiempo de análisis de reportes, lo cual incrementa la cantidad de reportes que se pueden analizar. De igual forma se observa que se reduce significativamente el porcentaje de reportes inexactos lo cual impacta directamente en la productividad de los usuarios de la información contenida en los reportes ya que se eliminan los tiempos de espera por un reporte, permite dinamizar el proceso de toma de decisiones y el poder planificar nuevas operaciones con mayor precisión y sin errores que originen pérdidas de dinero o recursos valiosos como el tiempo, el cual se incrementa al tener proyectos paralizados temporalmente por mala gestión y falta de sincronización de las operaciones.

RECOMENDACIONES

- a. Se aconseja al equipo de desarrollo de BI que los objetivos organizacionales, las necesidades de información, las preguntas de negocio sean conocidas por todos miembros que la componen, ya que permitirá tomar una misma dirección y avanzar con éxito.
- b. Conviene evaluar al equipo de desarrollo BI que el costo de obtener la información que brinda Business Intelligence, no debe ser mayor al beneficio que produzca su utilización en la organización.
- c. Se aconseja al equipo de desarrollo BI que al implementar Business Intelligence se verifique el nivel de madurez en analítica de negocios de la organización para poder planear la solución con mayor acierto.
- d. Se aconseja al equipo de desarrollo BI la importancia que representa brindar capacitación a los usuarios finales para el óptimo uso de la herramienta Power BI, y se logre una máxima explotación del sistema.
- e. Se sugiere al equipo de desarrollo BI tener presente que el valor de la información que se obtiene debe ser más alto que el costo que implica su creación.

REFERENCIAS

- Acosta, R. (2019). *Implementación de una arquitectura tecnológica cloud para servicios de TI de la empresa Grupo AJE*. Lima: USIL.
- Ahumada, A., & Ramírez, G. (2016). *La gestión del conocimiento en la toma de decisiones gerenciales hospitalarias*. [Tesis de Maestría, Universidad Cooperativa de Colombia], Colombia. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/503>
- Ahumada, E., & Perusquia, J. (2016). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *ScienceDirect*, 61(1), 127-158. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104215000807>
- Arévalo, D., & Piñero, E. (2018). La Influencia de la implementación de las Tecnologías de la Información en la Productividad de Empresas de Servicios. *La Serena*, 29(6), 199-212. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642018000600199&script=sci_arttext
- Ayala, J., & Ortiz, J. (2017). *Inteligencia de negocios aplicado a indicadores claves de desempeño (KPI's) para apoyar la toma de decisiones en la gestión del centro de distribución de Farmaenlace CIA LTDA*. [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte], Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7687/1/PG%20582%20TESIS.pdf>
- Bernabeu, R. D. (2010). *HEFESTO*: Córdoba, Argentina. Recuperado el 9 de Octubre de 2020
- BID. (04 de Octubre de 2017). *IDB Banco Interamericano de Desarrollo*. Obtenido de <https://conexionintal.iadb.org/2017/10/04/hacia-la-vuce-2-0-economia-digital-y-facilitacion-del-comercio-en-alianza-del-pacifico-y-mercosur/>
- Bizagi. (2013). Bizagi Process Modeler. *Bizagi Modeler*. Recuperado el 9 de Octubre de 2020, de <https://www.bizagi.com/es/plataforma>

- Camargo , J., Joyanes, L., & Giraldo, L. (2016). La inteligencia de negocios como una herramienta en la gestión académica -Business Intelligence as a tool in academic management. *Ciencia Ingeniería y Educación Científica*, XXI(1), 5-6. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/10163>
- Carquin D., J. (2020). *Impacto de un prototipo de inteligencia de negocio y su incidencia en el procedimiento de toma de decisiones Empresa YUPRIS S.A.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal], Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3958>
- Castro, D., Atalaya, W., Cruzado, M., & Cruzado, M. (2017). *Propuesta de implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para mejorar la gestión de stock y ventas en la Empresa Tai Loy.* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas], Lima, Perú. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622738/CastroV_De nnis.pdf?sequence=16&isAllowed=y
- CEPAL. (2019). *La Revolución Industrial 4.0 y el advenimiento de una Logística 4.0.* Comisión Económica Para América Latina. Naciones Unidas. Recuperado el 30 de Octubre de 2020, de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45454/1/S2000009_es.pdf
- CEPAL. (2020). *Transformación Digital en la Logística de América Latina y El Caribe.* Comisión Económica Para América Latina y El Caribe. Naciones Unidas. Recuperado el 30 de Octubre de 2020, de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46018/1/S2000585_es.pdf
- CEPAL. (2021). *Datos y Hechos sobre la Transformación Digital.* Santiago: Naciones Unidas. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46766/S2000991_es.pdf

- Cordero, D., & Rodríguez, G. (2017). Inteligencia de negocios: una estrategia para la gestión de empresas productivas. *Revista Ciencia UNEMI*, X(23), 40-48. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5826/582661260004/582661260004.pdf>
- Gartner. (2020). *Gartner*. (2. G. Inc., Editor) Recuperado el 3 de Noviembre de 2020, de <https://www.gartner.com/en/information-technology/research/magic-quadrant>
- Gonzales, G. (2018). *Implementación de una solución de inteligencia de negocios utilizando la metodología Hefesto para las oficinas de contabilidad en universidades públicas*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos Perú], Lima. Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9114/Gonzalez_fd.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gonzales, J., Palacios, J., & Perea, J. (Enero de 2017). La Inteligencia de Negocios y su rol en la Agilidad Organizacional. *Criterio Libre*, 239-258. Obtenido de <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=ea997593-0b69-4f78-9430-ae1371a7681b%40sessionmgr4008>
- Guarda, T., Augusto, M., & Barrionuevo, O. (1 de enero de 2017). Sistemas Pervasivos de Inteligencia de Negocio: Modelo SPIN. *CISTI Conferencia Ibérica de Sistemas e Tecnologías e Información*, 6. Obtenido de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=2be28c77-3f04-4d08-9f97-5cb8c68b130c%40sessionmgr4008>
- Gutiérrez, A., Pérez, C., & Castro, L. (1 de Enero de 2017). Narrativa Visual en Inteligencia de Negocios para Apoyar al Proceso de Toma de Decisiones. *CISTI Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 137-140. Obtenido de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=bcb7de19-3c26-4c14-81a9-fbd202f26e42%40sdc-v-sessmgr03>

- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodologías de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología De La Investigación* (Sexta ed.). Mc Graw Hill Education / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hoberman, S., Blaha, M., Inmon, B., & Simson, G. (2016). *A Practical Wide for Business and IT Professionals Data Modeling Made Simple* (Second Edition ed.). (C. Lehn, Ed.) New York, United States of America: Technics Publications, LLC. Recuperado el 28 de Octubre de 2020, de https://www.amazon.com/-/es/Steve-Hoberman-ebook-dp-B019PMZUR6/dp/B019PMZUR6/ref=mt_other?_encoding=UTF8&me=&qid=
- Huaytani, F., Monti, M., & Bartra, P. (2015). *Propuesta de implementación de Inteligencia de Negocios del modelo ITS (Sistema Inteligente de Transporte) para empresas de transporte de carga*. [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas], Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/601347/Tesis%20Solucion%20de%20BI%20en%20Modelo%20ITS180116.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Inquilla, R. (2019). *Metodología de Inteligencia de Negocios en el proceso de toma de decisiones del rendimiento académico de la Universidad Nacional de Cañete*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal], Lima, Perú. Obtenido de http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3528/UNFV_INQUILLA_QUI_SPE_RICARDO_CARLOS_MAESTRIA_2019v2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas* (Octava Edición ed.). Camden, New Jersey, United States of America: Prentice Hall, INC. Recuperado el 3 de Noviembre de 2020

Kenneth C, L., & Jane P, L. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. México, México: PEARSON EDUCACIÓN, México, 2012. Recuperado el 9 de Octubre de 2020

Kimball, R., Ross, M., Mundy, J., & Thornthwaite, W. (2016). *The Kimball Group Reader Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence* (Second Edition ed.). Indianapolis, United States of America: John Wiley & Sons, Inc. Recuperado el 30 de Octubre de 2020, de <https://www.amazon.com/gp/product/1119216311?ie=UTF8&tag=decworks-20&linkCode=sm2&camp=1789&creativeASIN=1119216311>

Lino, E. (2019). *Implementación de un modelo de Inteligencia de Negocios para optimizar las actividades en las empresas de saneamiento de las Municipalidades del Perú*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villarreal], Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2730>

Lluis Cano, J. (2007). *Business Intelligence Competir con Información*. Madrid, España: Fundación Cultural Banesto. Recuperado el 3 de Octubre de 2020, de <https://todobi.com/libro-sobre-business-intelligence-para/>

López, J. (2019). *Inteligencia de negocios en el soporte de la gestión comercial de la empresa Inversiones Mantilla*. Universidad Cesar Vallejo [Tesis de Maestría en Ingeniería de Sistemas con mención en TI], Lima, Lima, Perú. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39467/Lopez_LJF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Microsoft. (2021). *Microsoft Power BI*. Obtenido de <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>

Muñiz, L. (2018). *El Business Intelligence Herramienta Clave Para Mejorar La Gestión Empresarial*. Barcelona, Cataluña, España: SisConGes & Estrategia. Recuperado el 1 de Noviembre de 2020

- Pozo, J. (2016). *Diseño de un sistema de información, bajo un enfoque de inteligencia de negocios, para el proceso de toma de decisiones*. [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador], Quito, Ecuador. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10644/4870>
- Project Management Institute, Inc. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK* (Sexta Edición ed.). Pennsylvania, EE.UU.: Project Management Institute, Inc. Recuperado el 30 de Octubre de 2020
- Project Management Institute. (2019). *América latina.pmi.org*. Obtenido de <http://americalatina.pmi.org/latam/aboutUS/WhatIsPMI.aspx>
- Rodríguez, F., Flores, L., & Dávila, E. (2016). Inteligencia de negocios y minería de datos aplicado a la. *Research in Computing Science*, 126(1), 63-71. Obtenido de https://rcs.cic.ipn.mx/2016_126/RCS_126_2016.pdf#page=63
- Sánchez, N. (2016). *Sistema de Business Intelligence para la gestión de atención técnica de reclamos en la Empresa Eléctrica Riobamba S.A.* [Tesis de maestría, Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDÉS], Ambato, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/5332>
- Sherman, R. (2015). *Business Intelligence Guidebook from Data Integration to Analytics*. Amsterdam, Holanda: British Library Cataloguing-in-Publication Data. Recuperado el 3 de Octubre de 2020, de <https://www.amazon.com/Business-Intelligence-Guidebook-Integration-Analytics-ebook/dp/B00PLOC3R8/>
- Silva, L., & Soto, V. (2017). *Análisis sobre el uso, beneficios y limitaciones de las herramientas de inteligencia de negocios en las actividades de los gerentes y jefes comerciales en empresas del sector electrodomésticos de Lima Metropolitana*. [Tesis Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú], Lima. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8933>

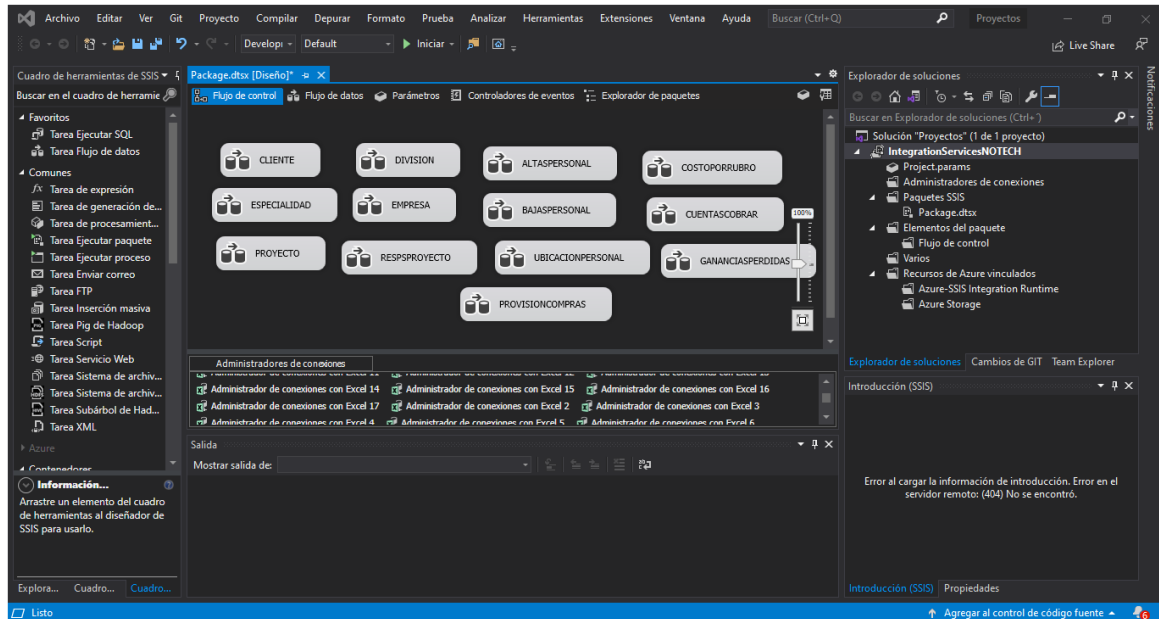
- Taboada, G. (Noviembre de 2019). La Inteligencia de Negocio, una Solución Adecuada para las Pymes. *Capital Humano*, 161-164. Obtenido de <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=2be28c77-3f04-4d08-9f97-5cb8c68b130c%40sessionmgr4008>
- Trujillo, O. (2018). *Construcción de un Data Mart para el cálculo de indicadores de calidad del servicio en el área de gestión operativa de la CHEC S.A. E.S.P.* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales], Manizales, Colombia. Obtenido de <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/618/1/Construcci%C3%B3n%20de%20un%20data%20Mart.pdf>
- UMAS. (2017). *7 Steps To Effective Decision Making*. Recuperado el 31 de Octubre de 2020, de [umassd.edu: https://www.umassd.edu/media/umassdartmouth/fycm/decision_making_process.pdf](https://www.umassd.edu/media/umassdartmouth/fycm/decision_making_process.pdf)
- Venegas, D. (2019). *Inteligencia de Negocios: modelo para la toma de decisiones, basado en la interacción de los criterios y las etapas del ciclo de ventas en el subsistema comercial de servicios en una empresa de IT en Latinoamérica*. [Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas], Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/16281/3/VanegasAlbaDiegoArmando2019.pdf>

ANEXOS

ANEXO N° 1. Proceso ETL mediante Microsoft Visual Studio

Figura 65

Proceso Extracción Transformación y Carga de datos al Datawarehouse con Microsoft Visual Studio

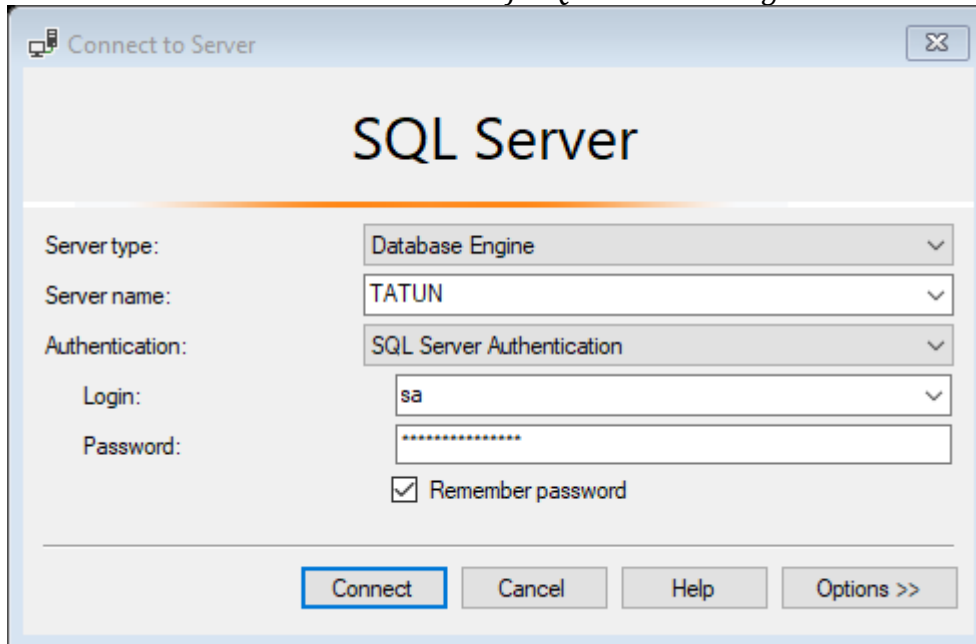


Nota. Proceso de extracción de los datos desde las fuentes de datos transaccionales de la organización.

ANEXO N° 2. Ingreso al Sistema BD Microsoft SQL Server Management Studio

Figura 66

Servidor sistema de base de datos en Microsoft SQL Server Management Studio.



Connect to Server

SQL Server

Server type: Database Engine

Server name: TATUN

Authentication: SQL Server Authentication

Login: sa

Password:

Remember password

Connect Cancel Help Options >>

Nota. Nueva base de datos.

ANEXO N° 3. Base de datos en Microsoft SQL Server Management Studio.
Figura 67
Base de datos en Microsoft SQL Server Management Studio

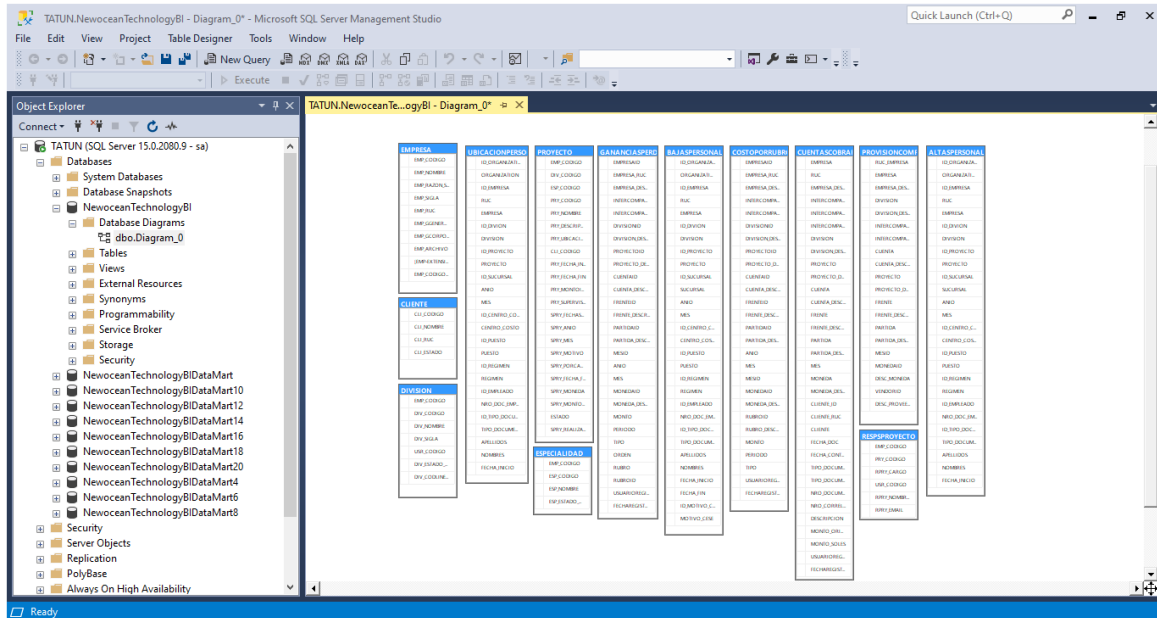
EMPRESA	UBICACIONPERSO	PROYECTO	GANANCIASPERD	BAJASPERSO	COSTOPORRUBR	CUENTASCOBRAI	PROVISIONCOMI	ALTASPERSO
EMP_CODIGO	ID_ORGANIZAT...	EMP_CODIGO	EMPRESAID	ID_ORGANIZA...	EMPRESAID	EMPRESA	RUC_EMPRESA	ID_ORGANIZ...
EMP_NOMBRE	ORGANIZATION	DIV_CODIGO	EMPRESA_RUC	ORGANIZATI...	EMPRESA_RUC	RUC	EMPRESA	ORGANIZATI...
EMP_RAONN...	ID_EMPRESA	ESP_CODIGO	EMPRESA_DES...	ID_EMPRESA	EMPRESA_DES...	EMPRESA_DES...	EMPRESA_DES...	ID_EMPRESA
EMP_SIGLA	RUC	PRY_CODIGO	INTERCOMPA...	RUC	INTERCOMPA...	INTERCOMPA...	DIVISION	RUC
EMP_RUC	EMPRESA	PRY_NOMBRE	INTERCOMPA...	EMPRESA	INTERCOMPA...	INTERCOMPA...	DIVISION_DE...	EMPRESA
EMP_GGENE...	ID_DIVISION	PRY_DESCRIP...	DIVISIONID	ID_DIVISION	DIVISIONID	INTERCOMPA...	INTERCOMPA...	ID_DIVISION
EMP_GCORP...	DIVISION	PRY_UBICACI...	DIVISION_DES...	DIVISION	DIVISION_DE...	DIVISION	INTERCOMPA...	DIVISION
EMP_ARCHIVO	ID_PROYECTO	PRY_FECHA_I...	PROYECTOID	ID_PROYECTO	PROYECTOID	DIVISION_DE...	CUENTA	ID_PROYECTO
[EMP-EXTEN...	PROYECTO	PRY_FECHA_F...	PROYECTO_DE...	PROYECTO	PROYECTO_D...	PROYECTO	CUENTA_DES...	PROYECTO
EMP_CODIGO...	ID_SUCURSAL	PRY_MONTOI...	CUENTAID	ID_SUCURSAL	CUENTAID	PROYECTO_D...	PROYECTO	ID_SUCURSAL
	ANIO	PRY_SUPERVI...	CUENTA_DESC...	SUCURSAL	CUENTA_DES...	CUENTA	PROYECTO_D...	SUCURSAL
	MES	SPRY_FECHAS...	FRENTEID	ANIO	FRENTEID	CUENTA_DES...	FRENTE	ANIO
	ID_CENTRO_C...	SPRY_ANIO	FRENTE_DESC...	MES	FRENTE_DESC...	FRENTE	FRENTE_DESC...	MES
	CENTRO_COSTO	SPRY_MES	PARTIDAID	ID_CENTRO_C...	PARTIDAID	FRENTE_DESC...	PARTIDA	ID_CENTRO_C...
	ID_PUESTO	SPRY_MOTIVO	PARTIDA_DES...	CENTRO_COS...	PARTIDA_DES...	PARTIDA	PARTIDA_DES...	CENTRO_COS...
	PUESTO	SPRY_PORCA...	MESID	ID_PUESTO	ANIO	PARTIDA_DES...	MESID	ID_PUESTO
	ID_REGIMEN	SPRY_FECHA...	ANIO	PUESTO	MES	MES	MONEDAID	PUESTO
	REGIMEN	SPRY_MONEDA	MES	ID_REGIMEN	MESID	MONEDA	DESC_MONED...	ID_REGIMEN
	ID_EMPLEADO	SPRY_MONTO...	MONEDAID	REGIMEN	MONEDAID	MONEDA_DES...	VENDEDORID	ID_EMPLEADO
	NRO_DOC_EMP...	ESTADO	MONEDA_DES...	ID_EMPLEADO	MONEDA_DES...	MONEDA_DES...	DESC_PROVE...	ID_EMPLEADO
	ID_TIPO_DOCU...	SPRY_REALIZ...	MONTO	NRO_DOC_EM...	RUBROID	CLIENTE_ID		NRO_DOC_E...
	TIPO_DOCUME...		PERIODO	ID_TIPO_DOC...	RUBRO_DESC...	CLIENTE_RUC		ID_TIPO_DOC...
	APELLIDOS		TIPO	TIPO_DOCUM...	MONTO	CLIENTE		TIPO_DOCUM...
	NOMBRES		ORDEN	APELLIDOS	PERIODO	FECHA_DOC		APELLIDOS
	FECHA_INICIO		RUBRO	NOMBRES	TIPO	FECHA_CONT...		FECHA_INICIO
		ESPECIALIDAD	RUBROID	FECHA_INICIO	USUARIOREG...	TIPO_DOCUM...		
		EMP_CODIGO	FECHAREGIST...	FECHA_FIN	FECHAREGIST...	TIPO_DOCUM...		
		ESP_CODIGO		ID_MOTIVO_C...		NRO_DOCUM...		
		ESP_NOMBRE		MOTIVO_CSE		NRO_CORRE...		
		ESP_ESTADO...				DESCRIPCION		
						MONTO_DRI...		
						MONTO_SOL...		
						USUARIOREG...		
						FECHAREGIST...		
							RESPSPROYECTO	
							EMP_CODIGO	
							PRY_CODIGO	
							RURY_CARGO	
							USR_CODIGO	
							RURY_NOMBR...	
							RURY_EMAIL	

Nota. Tablas que componen la base de datos.

ANEXO N° 4. Elementos en la Base de datos en Microsoft SQL Server Management Studio.

Figura 68

Vista del sistema de base de datos en Microsoft SQL Server Management Studio.

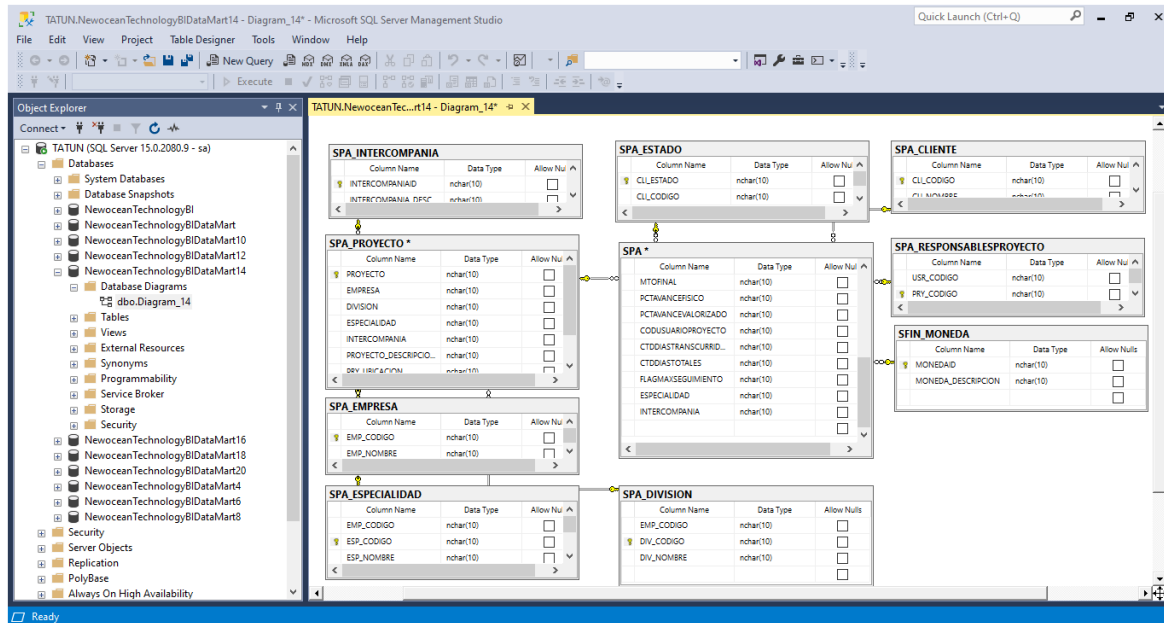


Nota. Módulos que conforman la base de datos.

ANEXO N° 5. Tablas de hechos y dimensiones Microsoft SQL Server Management Studio.

Figura 69

Vista del diagrama del sistema de base de datos en Microsoft SQL Server Management Studio

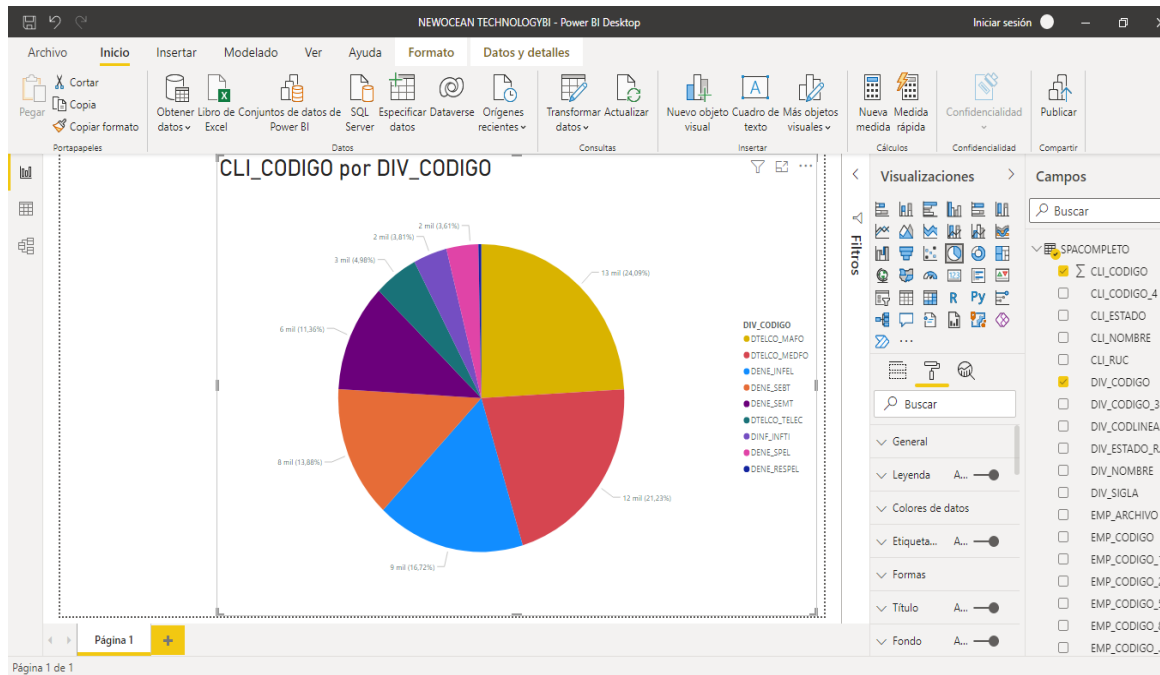


Nota. Relaciones entre tablas.

ANEXO N° 6. Muestra de difusión de reportes y opciones de información mediante Microsoft Power BI.

Figura 70

Vista de un elemento que compone un reporte detalla sobre cantidad de proyectos segmentados por División de negocio.







Nota. El detalle del reporte se aprecia al pasar el cursor sobre cada color se muestra el dato específico.

Presentación realizada mediante Microsoft Power BI.

ANEXO N° 7. Carta de autorización de uso de información de empresa.

Figura 71

Autorización de uso de información.

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA		
Yo, <u>Maribel Da Silva Díaz</u> <small>(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)</small>		
identificado con DNI <u>43762476</u> , en mi calidad de <u>Gerente General</u> <small>(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)</small>		
del área de <u>Gerencia General</u> <small>(Nombre de área de la empresa)</small>		
de la empresa/institución <u>NEWOCEAN</u> <small>(Nombre de la empresa)</small>		
<u>TECHNOLOGY S.A.C.</u>		
con R.U.C. N° <u>2054923662</u> , ubicada en la ciudad de <u>Lima - Perú</u> .		
OTORGO LA AUTORIZACIÓN,		
Al señor <u>Carlos Alberto Nuñez Cartolin</u> <small>(Nombre completo del Egresado/Bachiller)</small>		
identificado con DNI N° <u>09914450</u> , egresado de la <input checked="" type="checkbox"/> Carrera profesional o <input type="checkbox"/> Programa de Postgrado de <u>Ingeniería Industrial</u> <small>(Nombre de la carrera o programa)</small>		
que utiliza la siguiente información de la empresa: Datos acerca del modelo de negocio que describen a la empresa, y las características acerca de la implementación de Business Intelligence como solución a la mejora en la generación de reportes gerenciales <small>(Detallar la información a entregar)</small>		
con la finalidad de que pueda desarrollar su <input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación, <input type="checkbox"/> Tesis o <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo de suficiencia profesional para optar al grado de <input type="checkbox"/> Bachiller, <input type="checkbox"/> Maestro, <input type="checkbox"/> Doctor o <input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional.		
Recuerda que para el trámite deberás adjuntar también, el siguiente requisito según tipo de empresa:		
<ul style="list-style-type: none"> • Vigencia de Poder, (para el caso de empresas privadas). • RDF / MOF / Resolución de designación, u otro documento que evidencie que el firmante está facultado para autorizar el uso de la información de la organización. (para el caso de empresas públicas) • Copia del DNI del Representante Legal o Representante del área para validar su firma en el formato. 		
Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.		
<input type="checkbox"/> Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o		
<input checked="" type="checkbox"/> Mencionar el nombre de la empresa.		
	 Firma y sello del Representante Legal o Representante del área DNI: 43762476	
El Egresado/Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.		
 Firma del Egresado		DNI: 09914450
CÓDIGO DE DOCUMENTO REG-ADC-VIG-ENEA	0018-F-REG-V-A-C-05-04 21/09/2020	NÚMERO VERSIÓN 07 PÁGINA 1 de 1

ANEXO N° 8. Datos registrados.

Figura 72

Completo sin redondeo Datos comparativos del Grupo experimental y Grupo de control

NÚMERO	I1: Tiempo de Elaboración de Reportes (Segundos)		I2: Costo de elaboración de Reportes (Soles)		I3: % Inexactitud en elaboración de Reportes	
	Postprueba del Gc	Postprueba del Ge	Postprueba del Gc	Postprueba del Ge	Postprueba del Gc	Postprueba del Ge
1	13629,93624	7,746447776	98,28553224	0,039820989	24%	4%
2	12078,66946	7,122542539	83,93166705	0,039437838	19%	4%
3	12182,93408	11,71890817	83,01412235	0,039880687	28%	2%
4	15844,02314	8,378690847	71,84232385	0,038733678	22%	4%
5	15393,94378	7,320645658	84,89082609	0,04038359	21%	5%
6	13690,64112	9,884281853	84,58599052	0,041275298	18%	4%
7	16283,61948	11,22219425	79,7269782	0,04040104	24%	1%
8	13592,54086	10,3258531	87,79076485	0,040263263	18%	2%
9	14531,06139	8,265840186	80,34320043	0,040349167	19%	3%
10	12796,78989	7,123569706	69,41795434	0,040649004	25%	5%
11	15410,85756	7,303551528	72,9946121	0,039589889	24%	4%
12	13443,07634	7,702647052	86,86544412	0,038414614	15%	5%
13	14294,35843	7,377904194	85,44795001	0,038934874	22%	6%
14	15664,76432	7,74985063	76,83912624	0,040942884	22%	3%
15	15243,36776	5,598032705	74,27359003	0,038736785	18%	5%
16	12887,72457	3,960343136	79,84657248	0,040444398	17%	3%
17	17372,7419	7,114674838	82,16485685	0,040068727	16%	3%
18	15003,23972	3,489700832	94,50236553	0,040404067	27%	4%
19	13171,96428	9,851015716	77,86491871	0,038919928	21%	5%
20	10536,81179	9,520099215	75,81006998	0,040899407	19%	4%
21	13641,6126	7,000190382	68,34530434	0,037929738	21%	5%
22	13268,95111	5,94174307	96,8303509	0,039040828	16%	4%
23	16765,35354	8,639371407	75,00286847	0,041495607	21%	4%
24	16686,03794	5,494473961	68,485396	0,039391298	19%	4%
25	10891,68205	7,107930431	90,4780348	0,039397986	25%	5%
26	13972,30257	5,572986421	77,78596194	0,040847517	26%	5%
27	18717,67971	6,440224234	76,43780601	0,038821925	26%	4%
28	15433,71363	13,23427798	75,19775515	0,039973319	31%	3%
29	15382,64819	7,655743105	78,5752285	0,039305438	25%	2%
30	13718,08717	5,928345686	64,76943256	0,038554453	22%	2%

Nota. Datos recolectados mediante ficha de registro digital.