

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/380755238>

Propuesta metodológica para implementación de Inteligencia de Negocios como apoyo a la toma de decisiones en Pyme de México

Article in *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação* · November 2023

CITATIONS

0

READS

73

1 author:



[Ricardo Rosales](#)

Autonomous University of Baja California

68 PUBLICATIONS 52 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



ISSN: 1646-9895

Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Iberian Journal of Information Systems and Technologies

J a n e i r o 2 4 • J a n u a r y 2 4



©RISTI 2024 <http://www.risti.xyz>

Nº E65

Edição / Edition

N.º E65, 01/2024

ISSN: 1646-9895

Indexação / Indexing

Academic Journals Database, Dialnet, DOAJ, DOI, EBSCO, GALE, Google Scholar, IndexCopernicus, Information Systems Journal, Latindex, ProQuest, QUALIS, SciELO, SCImago, Scopus, SIS, Ulrich's

Publicação / Publication

RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Pc. 9 de Abril, nº 26, 4200-422 Porto, Portugal

Web: <http://www.risti.xyz>

Índice / Index

ARTIGOS / ARTICLES

Yuyachiy - Aplicación Móvil para la Atención de Emergencias:
Un Estudio de Caso en la Municipalidad Distrital de Chicama, Perú 1
*Elizabeth Angulo-Pizan, Javier Tello-León, Javier Gamboa-Cruzado,
Yesenia Vásquez-Valencia, Jorge Salas-Ruiz*

Aplicación Web Basada en Redes Neuronales para el
Control de Asistencias con Reconocimiento Facial: Un Estudio de
Caso en una Institución Educativa de La Esperanza, Trujillo - Perú 17
*Ritz G. Carrera-Ponce, Adrian J. Gonzales-Espinola, Segundo E. Cieza-Mostacero,
Edward A. Vega-Gavidia, Elizabeth K. Bravo-Huivín*

Business Intelligence para el Proceso de Ventas:
Un Estudio de Caso en una Empresa 31
*Carlos J. Asto-Blanco, Jhainer E. Rojas-Paredes, Segundo E. Cieza-Mostacero,
Victor F. Luque-Sánchez*

Estrategias de transformación digital en las empresas:
Estudio bibliométrico 44
*Yolanda Lazo Cisneros, Suzanne Carolina Vargas Frías, Jefferson Ronald
Aspilcueta Infante, Pedro Alonzo Mena Tribeño, Felipe Eduardo Yong-Chung*

Influencia de los Videojuegos en la Depresión:
Una Revisión Sistemática de la Literatura 57
Martin J. P. Ruiz-Rodriguez, Segundo E. Cieza-Mostacero

Estudio bibliométrico sobre el impacto de la
gestión del conocimiento en los negocios 68
Camila Wong-Torres, Doris Hinostroza-Díaz Felipe Yong-Chung

Etnomatemática: control del tiempo en la
cultura Aimara, Tacna - Perú, 2022 83
*Mamani-Aguilar Oscar, Laura-De la Cruz Kevin Mario, Yucra-Yucra Francisca Elena,
Mamani-Yucra Edwin Oscar, Coaquira-Mamani Claudia Mabel,
Bahamondes-Rosado María Emilia, Ballon-Bahamondes Roberto Daniel*

Revisión de aplicaciones del Internet de las Cosas en Sistemas Fotovoltaicos	543
<i>Edgar Vicente Vivanco-Herrera, Tannia Cecilia Mayorga-Jácome, María Carmen Colmenarez-Mujica, María Fernanda Cardoso-Machado</i>	
La evolución de las aulas híbridas a partir de la Pandemia Covid-19	554
<i>Flavio Hiram López-Ramírez, Hilda Beatriz Ramírez Moreno, Margarita Ramírez Ramírez</i>	
Desarrollo de “Machay”: Un Videojuego de Misiones Espaciales en Unity con Metodología Arcade.....	564
<i>Luis Aguas, Renato Toasa, Maryory Urdaneta, David Martinez Lizbeth Suárez</i>	
Análisis contrastado de la Formación Académica en el Campo Profesional: Caso Instituto Superior Universitario Vida Nueva	578
<i>Verónica Castro, Diego Pucují, Maribel Puchaicela y Landerson Morales</i>	
Cuadros de mando para identificar el nivel de autoridad e influencia de las principales cuentas de noticias en la ciudad de Cuenca en Ecuador utilizando X en el ámbito de la seguridad.....	594
<i>Tracy Cárdenas-Arichábalá, Diego Quisi-Peralta, Paul Guzhñay-Lema, Joseph Reinoso-Villa, Luis Paguay-Palaguachi, Diana Arce-Cuesta</i>	
Propuesta metodológica para implementación de Inteligencia de Negocios como apoyo a la toma de decisiones en Pyme de México	608
<i>Francisco Ledezma-Ibarra, Nora Osuna-Millan, Josue-Miguel Flores-Parra, Ricardo Rosales</i>	
Análise de Feeds de Inteligência de Ataques DDoS sob a Ótica da Qualidade da Informação.....	622
<i>Edvan Gomes da Silva, Alexander Andre de Souza Vieira, Luiz Augusto dos Santos Pires, Robson de Oliveira Albuquerque, Rafael Rabelo Nunes</i>	
Técnicas de Aprendizado de Máquina Interpretáveis na Predição de Evasão Escolar: uma revisão	636
<i>Rodrigo Costa Camargos, Ismar Frango Silveira</i>	

Propuesta metodológica para implementación de Inteligencia de Negocios como apoyo a la toma de decisiones en Pyme de México

Francisco Ledezma-Ibarra¹, Nora Osuna-Millan², Josue-Miguel Flores-Parra³,
Ricardo Rosales⁴

ledezmaj@uabc.edu.mx; nora.osuna@uabc.edu.mx; josue.miguel.flores.parra@uabc.edu.mx;
ricardorosales@uabc.edu.mx

^{1,2,3,4} Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Baja California. 22427 Tijuana, Baja California, México

Pages: 608-621

Resumen: El objetivo de este artículo es proponer una metodología para la implementación de BI en una Pyme en México. La necesidad de contar con un sistema que obtenga y transforme los datos para presentarlos como información para la toma de decisiones, ha llevado a los negocios de todos los tamaños a implementar BI en sus entornos. Sin embargo, para que un sistema de información como lo es BI sea implementado, es necesario contar con una metodología la cual establezca una serie de pasos sencillos y prácticos que se adapten a las necesidades y retos que comparten las Pymes en México. La propuesta de este artículo se compone de la combinación de la metodología en cascada, teniendo como base los procesos del estándar Pmbok y, por otro lado, el uso de la metodología ágil Scrumban en la fase de ejecución.

Palabras-clave: Inteligencia de Negocios (BI); Toma de Decisiones; Metodología; Pymes.

Methodological proposal for the implementation of Business Intelligence to support decision making in SMEs in Mexico

Abstract: The goal of this article is to propose a methodology for the implementation of BI in an SME in Mexico. The need to have a system that obtains and transforms data to deliver it as information for decision-making has led businesses of all sizes to implement BI in their environments. However, for an information system such as BI to be implemented, it is mandatory to have a methodology that establishes a series of simple and practical steps that adapt to the needs and challenges shared by SMEs in Mexico. The proposal of this article is made up of the combination of the waterfall methodology, based on the processes of the Pmbok standard and, on the other hand, the use of the agile Scrumban methodology in the execution phase.

Keywords: Business Intelligence (BI); Decision-Making, Methodology; SME.

1. Introducción

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las pequeñas y medianas empresas (Pymes) son el 99.8 % de los establecimientos del país (INEGI, 2021). Las empresas suelen clasificarse por su tamaño, comercio y servicios. En una Pyme su clasificación más inmediata es por el tamaño de sus colaboradores. En la siguiente tabla, podemos observar la clasificación de las empresas en base a los 3 criterios antes mencionados.

Estrato	Industria	Comercio	Servicios
Microempresa	1-30	1-5	1-20
Pequeña	31-100	6-20	21-50
Mediana	101-500	21-100	51-100
Grande	500 en Adelante	100 en Adelante	100 en Adelante

Elaboración propia. Fuente Nacional Financiera

Tabla 1 – Clasificación de empresas por tamaño

Las Pymes pueden hacer el uso de la inteligencia de negocios como herramienta de apoyo en la toma de decisiones. Para esto, es necesario conocer los retos a los que estas se enfrentan, la relación entre inteligencia de negocios y una Pyme, así como las ventajas de contar con un sistema de BI en el negocio, como ya se mencionó, la inteligencia de negocios agrega valor a las compañías, sin embargo, para el sector de las Pymes en México el cual representa el 99.8% de los establecimientos del país, contar con una cultura que promueva un manejo y análisis de datos como lo es BI, representa una gran ventaja y oportunidad ya que realizar el análisis y establecer indicadores de rendimiento (KPI's) por medio de un tablero de control, dichos indicadores servirán para tomar decisiones que ayuden en el cumplimiento de los objetivos de la organización. Lo anterior plantea la necesidad de contar con una serie de pasos para la implementación de BI en un Pyme. El siguiente artículo, busca proponer una metodología como apoyo para la implementación de BI en una Pyme, y así generar valor en los datos para que estos puedan presentarse como información para la toma de decisiones.

2. Problemática

De Acuerdo con el estudio “LAS PYMES Y BUSINESS INTELLIGENCE EN MÉXICO” (Montalvo, 2018) la expectativa de vida de una Pyme en México es de 2 años en promedio. Esto se debe a obstáculos como acceso a tecnología que permita la mejora e innovación, competencia, compromisos fiscales, presupuesto limitado, rotación de personal, entornos fuertemente dinámicos, competitivos y volátiles.

Debido a lo anterior, contar un sistema tecnológico que permita transformar los datos históricos y actuales en información y que esta a su vez pueda convertirse en conocimiento, representa una gran ventaja respecto a otros negocios y competencia (Caseiro & Coelho, 2019).

Es de suponerse que cualquier organización o negocio se enfrenta a grandes desafíos y problemas tanto internos como externos, todo esto representa un gran reto para los tomadores de decisiones, sin embargo, para el tipo de empresa que engloba a las Pymes, los retos son aún mayores, ya que como se ha venido mencionando, estas suelen carecer de procesos establecidos, recursos económicos y humanos, es por eso que la toma de decisión debe considerar hacer la mejor elección, por consecuente la inteligencia de negocios representa una ventana de oportunidades y ventajas competitivas.

3. Fundamentación

3.1. Inteligencia de negocios

En la actualidad existen cientos de sistemas que ayudan a las empresas con sus operaciones diarias, uno de los más usados son los sistemas de apoyo a las decisiones ó “Decissions Support Systems (DSS), sin embargo, el reto de manejar grandes cantidades de información y presentarla, llevó a la necesidad de contar con un concepto totalmente nuevo enfocado a los negocios, el cual pudiera procesar datos y convertirlos en información. En 1958, el investigador alemán de IBM “Hans Peter Luhn” planteó la necesidad de contar con sistemas de información automatizados y metodologías (Martinez, s.f). Esta fue la primera vez que se pensó en el concepto de inteligencia de negocios. En el libro “Introducción al Business Intelligence” se sugiere que el BI es una evolución del sistema de soporte a las decisiones (DSS, Decissions Support Systems) (Curto Díaz & Conesa Caralt, 2010), sin embargo, no fue sino hasta 1989 cuando Howard Dresden propuso un concepto más formal, el cual describe al BI como: *“Conceptos y métodos para mejorar las decisiones de negocio mediante el uso de sistemas de soporte basados en hechos”*.

Como lo menciona Salvador Ramos en su libro, “Es el conjunto de estrategias y tecnologías que ayudan a convertir datos en información de calidad, y esta es convertida en conocimiento, que ayude a una toma de decisión más acertada” (Ramos, 2011).

A pesar de que la Inteligencia de Negocios es un concepto bastante conocido, esta es principalmente utilizada por las grandes compañías, en las Pymes existe aún un amplio camino por recorrer esto puede deberse a varios factores, principalmente de recursos necesarios para su implementación. Guillermo Yuste menciona en su artículo “Tendencias del Business Intelligence en las empresas para 2022”(Guillermo Yuste Durán, 2022) que la democratización del BI, la aparición de nuevos avances y facilidades que nos ofrece la implementación de software de analítica, están creando una oportunidad enorme en este tipo de empresas.

La inteligencia de Negocios está poco a poco llegando a las Pymes como una innovación para poder tomar decisiones confiables de las organizaciones, con tendencias, patrones que ayuden a tener una empresa estable o crecer, y posicionarse en el mercado (Montalvo, 2018).

El uso de sistemas de BI son parte importante de las organizaciones ya que con estos se puede medir el rendimiento de departamentos, recursos y de la empresa en general (Gauzelina & Bentza, 2017). Además, con la llegada de la Industria 4.0 la cual se enfoca principalmente en la interconectividad, tecnología digital, IoT, ciencia de datos, la

cantidad de datos a analizar se multiplica exponencialmente, lo que convierte a los datos en una nueva clase de activo económico para las empresas (Tavera Romero et al., 2021).

3.2. Inteligencia de Negocios en las Pymes en México

Las Pymes en México igual que cualquier otra organización tienen riesgos y desafíos para su existencia. A diferencia de las grandes empresas, las Pymes (especialmente en México) presentan obstáculos económicos, culturales, sociales y tecnológicos.

Un estudio realizado por la Revista Forbes en el año 2018, el cual indica los retos de las Pymes, menciona en su “Reporte de crédito para las MiPymes en México” (David Arana, 2018) que los hallazgos principales de las Pymes son: Los retos de crecimiento y escalabilidad de los negocios, las necesidades del acceso al crédito, la falta de capital (a pesar de los programas Semilla del Gobierno Federal) y la escasez de inversión en tecnología y talento. De aquí el origen derivado de la necesidad de adoptar herramientas y procesos que puedan dar una ventaja competitiva con información analizada acerca del negocio y del medio en que se desenvuelven.

Corral Parra en su artículo (Montalvo, 2018), menciona que el BI está llegando a las Pymes en México como innovación, también menciona que no siempre estas herramientas y procesos son tomados en una iniciativa para corregir algún problema sino como oportunidad para poder contar con información confiable para la toma de decisiones.

La investigación “Identificando los principales factores relacionados con la implementación de inteligencia de negocios en Pymes” (Juan Becerra et al., 2020) menciona que las Pymes en México a diferencia de otros países, carecen de calidad en su información, procesos estandarizados y flujo correcto de información, los cuales representan una gran desventaja, los recursos económicos y tecnológicos son otras características que comparten las Pymes en México.

La Inteligencia de Negocios en las Pymes busca mejorar las carencias mencionadas anteriormente, proporcionando una ventaja competitiva.

3.3. Implementación de BI

Un aspecto relevante para que la inteligencia de negocios pueda tener mayores posibilidades de éxito, los mandos directivos y tomadores de decisiones deben estar involucrados, sin importar su giro, se debe procurar tener el interés por parte del dueño y sus gerentes por soluciones tecnológicas innovadoras, sumar a todos los interesados en el proyecto, se traduce en acceso a la información, toma de decisiones e involucramiento más directo, lo que lleva a que el resultado cuente con mayores probabilidades de éxito.

Es un hecho que no existe un instructivo o una serie de pasos únicos para la implementación de BI, estos van a depender de factores internos y externos a la empresa. Sin embargo, diversos artículos y casos sugieren bases y conceptos que sin importar el tipo de empresa o tamaño es necesario tener en cuenta al momento de su implementación, tal como se menciona en el artículo “La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales” (García Estrella et al., 2021), el cual sugiere 4 fases elementales para dicha implementación, empezando por una estructuración del problema, seguida

del mapeo de los procesos del negocio, en tercer lugar propone el fortalecimiento del análisis de negocios y por último la implementación de indicadores o KPI's. De modo similar, Lorena Castellanos (2022) en su artículo “*Guía rápida: como aplicar BI en una empresa*”, menciona que dichos factores internos y externos, pueden ser la base para aplicar un sistema de BI en una empresa.

Cabe destacar que Lorena menciona 6 factores esenciales en la implementación de BI en una empresa (*Analiza tu negocio y establece objetivos Smart, Establece indicadores claves de desempeño (KPI's) esenciales para medir y entender tus procesos, Determinar la fuente de información, Elegir la herramienta de BI adecuada, Capacita a tu equipo y ejecuta el análisis, Construye el hábito de ser consistente*).

Uno de los procesos más importantes en un sistema de BI según el caso de estudio “*Business Intelligence solution for a SME*”(Raj et al., 2016), es el proceso de ETL “Extract, Transform & Load”, la calidad de los datos en un datawarehouse y el éxito de la implementación de BI recae en dicho proceso(Souibgui et al., 2019), el cual consta de 3 etapas o fases, en la tabla 2 se identifican estas fases, sus elementos de entrada, proceso y salidas.

En primer lugar, se encuentra el proceso encargado de extraer datos, dichos datos representan la materia prima de todo sistema de información, estos datos son recabados de diferentes fuentes y sistemas con los que cuenta la empresa.

En segundo lugar, está el proceso de “Transformación”, en el cual, los datos recabados son depurados y transformados de acuerdo con los objetivos de la organización quitando aquellos irrelevantes.

En tercer lugar, el ETL carga los datos depurados y transformados en el Data Warehouse ó Data Mart, según (Ramos, 2011) este es como una base de datos que integra la información de toda la compañía de diversas fuentes previamente depuradas. En la imagen 1 se observa la interacción de los 3 procesos mencionados.



Imagen 1 – El proceso ETL explicado. Fuente: Informatica.com (Agosto, 2022).

Sin embargo, a pesar de que el ETL es el motor del proceso de BI, por sí solo no representa nada, teniendo en cuenta que el objetivo de un sistema de BI en una empresa y en especial en las Pymes es el apoyo a la toma de decisiones, dichos datos una vez procesados por el ETL deben ser presentados como información en un tablero de control al usuario final, de tal manera que el usuario pueda medir el progreso de los KPI's establecidos previamente, los cuales son indicadores visuales que ilustran cómo va el progreso en base a los objetivos. La intención de un KPI es que puedas evaluar el estatus actual de un métrico, versus un objetivo definido (Learn Microsoft, 2022).

Componente	Entrada	Proceso	Salida
Extracción	Fuentes de datos, sistemas transaccionales, hojas de cálculo, archivos de texto, etc.	Selección	Datos crudos (cargados en memoria)
Transformación	Datos crudos (cargados en memoria)	Limpieza, transformación, personalización, realización de cálculos y aplicación de funciones de agregación.	Datos formateados, estructurados y resumidos de acuerdo con las necesidades (aún en memoria)
Carga	Datos formateados, estructurados y resumidos de acuerdo con las necesidades (aún en memoria)	Inserción	Datos formateados, estructurados y resumidos con persistencia en el DW

Fuente: Técnicas de modelado de procesos de ETL (Bustamante Martínez et al., n.d.).

Tabla 2 – Descripción de los componentes del proceso ETL

El objetivo del BI, es poder contar con información que ayude a la toma de decisiones, sin embargo esto no puede lograrse sin la adopción de una herramienta de BI la cual apoye no solo en la creación del tablero de control, sino también en el proceso de ETL anteriormente mencionado, en una encuesta hecha por la revista Forbes a empresas en México menciona que el 22% de las empresas necesitan alguna ayuda y apoyo en la adaptación de la tecnología, en la actualidad existen muchas opciones de herramientas de BI en el mercado para todas las necesidades, en la imagen 2 podemos observar a las marcas líderes según Gartner, INC.

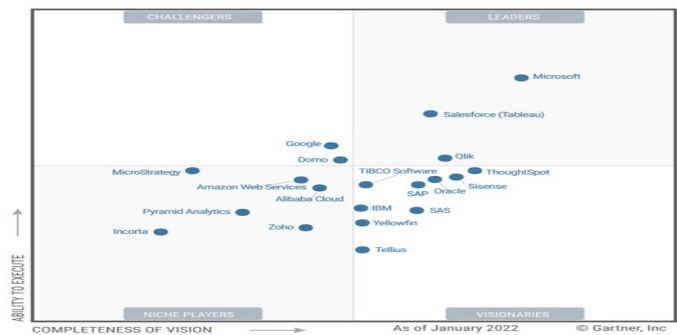


Imagen 2 – Marcas Líderes en herramientas de BI Gartner (Marzo, 2022)

4. Metodología Propuesta

La propuesta para que una Pyme en México implemente BI en su entorno consta de una metodología híbrida de creación propia, compuesta por la combinación en cascada

usando el estándar PMBOK, dicha metodología consiste en el uso etapas (fases) de manera secuencial tal como se observa en la imagen 4, en las cuales, el progreso se mide con el cumplimiento de los entregables previamente acordados (Milena Velásquez Restrepo et al., 2019). Por otro lado, se complementa el uso de la metodología Scrumban, la cual, se caracteriza por ser una mezcla de las metodologías ágiles: Scrum y Kanban, tal como se observa en la imagen 3.

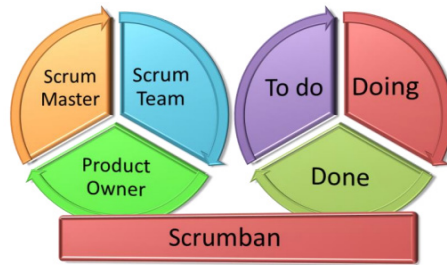


Imagen 3 – Scrum + Kanban ≈ Scrumban. Adaptado de Informática Económica “Analyzing Agile Development – from Waterfall Style to Scrumban” (p7), vol. 20, no.4/2016, Bucharest University of Economics, Romania

Scrumban apoya en el seguimiento de las actividades por medio de tableros y tarjetas, ya que hereda de Kamban el concepto de eliminar procesos innecesarios, así como de cargas excesivas en las tareas hacia los usuarios que puedan llevar a resultados no esperados (STOICA et al., 2016). Así mismo, Scrumban hará uso de funciones Scrum tales como: iteraciones de los procesos y priorización de las tareas.



Imagen 4 – Metodología híbrida, fases del ciclo de un proyecto PMBOK + Scrumban (Elaboración propia). Adaptado de Project Life Cycle “Generic Phases” (p427), PMBOK guide sixth edition, 2017, Project Management Institute.

4.1. Desarrollo de la metodología híbrida para la implementación de BI

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, la implementación está dividida en las 4 fases del PMBOK descritas a continuación y desglosadas más adelante.

Inicio: En esta fase se da comienzo con el proyecto, se identifican los interesados y trazan las líneas generales a seguir, todo esto tiene como resultado la creación del acta constitutiva del proyecto, la cual indica el arranque formal del mismo.

Planificación: Se establecen los objetivos por medio de la técnica Smart a cumplir, se definen las tareas a realizar y la asignación de estas, de igual manera se determinan los entregables del proyecto y así crear el WBS junto el cronograma necesario para la fase de ejecución.

Ejecución: Con el apoyo de funciones de la metodología Scrumban y de herramientas tecnológicas, se gestiona y da seguimiento a las tareas establecidas en la fase anterior mediante tableros de Kanban de acuerdo con el cronograma previamente realizado.

Cierre: Es la fase de finalización de todas las actividades del proyecto, en esta fase se da por concluido formalmente el proyecto, habiendo cumplido con los objetivos especificados en la planificación y en el acta constitutiva.

En la imagen 5 se observa el uso e integración de 13 de los 49 procesos de la guía PMBOK propuestos en esta metodología. Al ser la implementación de BI un proyecto con interacción con el cliente (stakeholders), esta propuesta contempla el uso de la metodología Scrumban en la fase de ejecución por medio de tableros Kanban así como de criterios de comunicación y seguimiento del proyecto apoyados de Scrum.

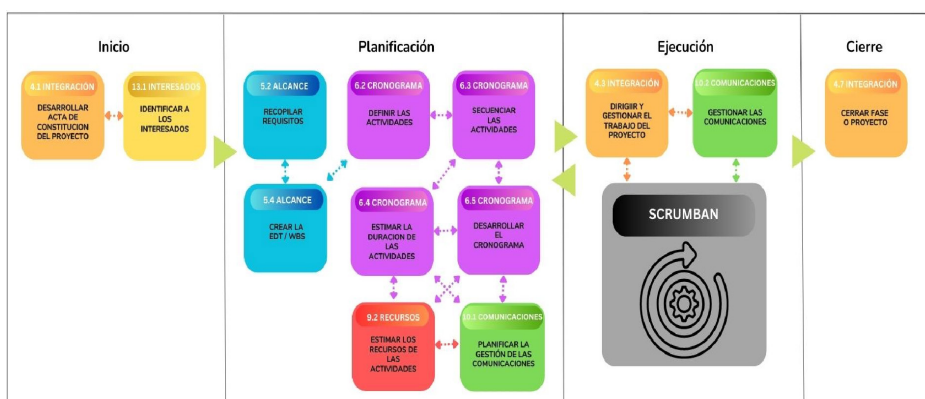


Imagen 5 – Metodología híbrida, 13 procesos PMBOK + Scrumban (Elaboración propia). Adaptado de Project Management Process Groups & Knowledge area Mapping (p432), PMBOK guide sixth edition, 2017, Project Management Institute.

4.2. Aplicación de la metodología

Antes de pasar a la fase de inicio, es imperativo tener un acercamiento previo con el cliente con el objetivo de identificar las necesidades, inquietudes y posibles interesados. A continuación, se desglosan los 13 procesos de la imagen 5 agrupados en las 4 fases del estándar Pmbok.

Fase de Inicio

1. Desarrollar el acta Constitutiva o Project Charter: El Acta constitutiva es un documento con el cual se formaliza la autorización del proyecto. En este, se plasma el objetivo del proyecto, alcance, los interesados, requerimientos.
2. Identificar Interesados: A través de reuniones y juicio de expertos, en este paso se identifican a los interesados del proyecto, sus intereses, interdependencias, influencias e impacto en el mismo.

De igual forma, y con el apoyo de la imagen 6, se identifican a los interesados por su poder/influencia e Interés en el proyecto, esto con la finalidad de determinar su impacto positivo o negativo en el mismo, así como del tipo de comunicación a establecer.



Imagen 6 – Matriz Poder – Interés. Adaptado de ¿En qué Consiste el análisis de grupos de interés?, por Patrick Gregoire, Borealis, <https://www.boreal-is.com/es/blog/analisis-de-grupos-de-interes/>

Fase Planificación

1. Recopilar Requisitos: Dentro del proceso de recopilación de datos, se recaban y administran los requerimientos y necesidades de los interesados con el fin de cumplir con los objetivos, para llevar a cabo esta recopilación, se sugieren reuniones virtuales y presenciales, así como correos electrónicos para su seguimiento.
2. Crear el WBS: Realizar un desglose de la estructura de trabajo, en donde proyecto será quebrado en entregables, esto con el fin de definir las actividades por realizar. El objetivo de este paso es proveer la información a entregar.
3. Definir las Actividades: Esta etapa tiene por objetivo, enlistar todas las actividades a realizar, las cuales producirán los entregables mencionados en el punto anterior, esta metodología sugiere las actividades a continuación, sin embargo, estas pueden adaptarse de acuerdo con las necesidades de la empresa con el fin de cubrir los objetivos establecidos en el acta constitutiva.
 - a. Definir Objetivos (Smart) estrategia de negocio: Por medio de reuniones, y entrevistas se definen los objetivos del negocio, esto sirve para determinar

- los KPIs y por consecuente los gráficos a utilizar. Es importante mencionar que los objetivos deben ser definidos de manera clara mediante el método SMART.
- b. Identificar y definir los indicadores de rendimiento clave (KPI's): Una vez establecidos los objetivos en el punto anterior, junto con los interesados, se escogen y determinan los KPI's a utilizar, los cuales serán los métricos de control de mostrar como apoyo a las decisiones.
 - c. Seleccionar la herramienta adecuada para crear el tablero de control: Es necesario seleccionar una herramienta de BI que ayude con el proceso de ETL y creación del tablero de control. En esta etapa se analizan y valoran los tipos de soluciones existentes y se hace la selección de la solución que más se adecue a las necesidades y requerimientos (se puede apoyar en la imagen 2 de este artículo).
 - d. Diseñar el tablero de control: Una vez determinados los objetivos del negocio del punto "a" e identificados y definidos los KPI's en el punto "b", se diseña el tablero de control. Dicho tablero será el encargado de mostrar los datos ya transformados en información en los KPI's seleccionados previamente.
 - e. Diseñar el Modelo de Datos: De acuerdo con los KPI's seleccionados, es necesario diseñar el Modelo de Datos, el cual consiste en identificar los tipos de datos y su fuente, así como las relaciones existentes entre estos.
 - ✓ Identificar las fuentes de información generadoras de datos relevantes (sistemas, archivos, BD y demás).
 - ✓ Identificar y describir las relaciones entre los datos existentes
 - ✓ Validar consistencia de los datos: En este paso se busca que todos los registros cuenten con la información suficiente de acuerdo con los KPIs a implementar.
 - ✓ Corroborar acceso compatibilidad de las fuentes de datos con la herramienta de BI para realización de proceso ETL.
 - f. Realizar el proceso de ETL: En esta etapa se hace la extracción y depuración de los datos, para obtener solo aquellos necesarios a mostrar en los indicadores de rendimiento del tablero de control.
 - g. Realizar Tablero de control: Con la herramienta elegida y KPI's acordados, se realiza el tablero de control. Dicho tablero consiste en la representación de los KPIs por medio de gráficos, los cuales proveen información real y precisa.
 - h. Capacitación: Se debe capacitar tanto a los usuarios finales como a todo interesado en el uso y mantenimiento de la solución, esto con el fin de lograr fomentar una cultura y compromiso en BI, así como una buena toma de decisiones mediante la lectura del tablero y sus indicadores.
 - i. Evaluar Usabilidad del tablero de control: Es una buena práctica tener la retroalimentación por parte de los interesados, esto con el fin de que la implantación de BI en la empresa sea un proyecto permanente.
4. Secuenciar las Actividades: En este proceso se identifican las relaciones entre las actividades a realizar, de la mano herramientas de gestión de proyectos, dichas

relaciones se secuencian de manera que se puedan identificar las dependencias entre unas y otras.

5. Estimar la duración de las actividades: En este proceso se estima el tiempo necesario para completar las actividades, con el apoyo del juicio experto de los interesados y el uso de herramientas de gestión de proyectos, se estima la duración de cada actividad, así como la ruta crítica del proyecto.
6. Desarrollar el Cronograma: Se desarrolla el cronograma, el cual tiene por objetivo crear un modelo de calendario de trabajo del proyecto con tiempo y recursos los cuales serán monitoreados y controlados.
7. Estimar los Recursos de las Actividades: Es el proceso de estimación de recursos de equipo y cantidades de materiales y equipamiento necesarios para llevar a cabo el proyecto. En esta etapa, por medio de Juicio experto, así como con el apoyo de herramientas de gestión de proyectos se identifican los recursos humanos necesarios, así como herramientas necesarias para completar las actividades en tiempo y forma.
8. Planificar la Gestión de las Comunicaciones: En este paso se establece un plan de comunicación, el cual contenga el tipo de comunicación a tener con cada uno de los interesados, el medio y la periodicidad.

Fase de Ejecución

1. **Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto:** En este paso se da seguimiento al cumplimiento de las actividades estipuladas previamente en el cronograma. Por medio de la metodología Scrumban, se usa un tablero de Kamban el cual puede ser desarrollado mediante un software de gestión, en el cual se crean tarjetas para todas las actividades descritas previamente y creadas en el WBS, validando su progreso y cumplimiento, teniendo como resultado la presentación de los entregables.
2. Gestionar las comunicaciones: En este paso se busca mantener una comunicación clara, fluida y en tiempo en todo momento del proyecto. Esto se logra mediante el uso de herramientas de comunicación de mensajería instantánea, intercambio de correos, así como reuniones presenciales y virtuales.

Fase de Cierre

Cierre del Proyecto: En esta fase se da por concluido el proyecto, esto suele darse por medio de una reunión con todos los interesados del proyecto donde se anuncie y se dé un informe del cumplimiento de los objetivos.

6. Conclusiones

La inteligencia de negocios no es un producto o servicio, es un concepto el cual busca agregar valor en la toma de decisiones mediante la extracción y procesamiento de datos para convertirlos en información y esta información ser visualizada en reportes y/o tableros de control por medio de indicadores.

Con el apoyo de la metodología expuesta en este artículo, no solo se propone una guía para la implementación de BI, sino que se busca facilitar dicha implementación mediante

el uso de una metodología híbrida compuesta por metodologías de gestión de proyectos de cascada y ágil. Al usar como base 13 de los 49 procesos del estándar PMBOK, y los principios de Scrumban, esta metodología es una propuesta para la implementación de Inteligencia de Negocios en una Pyme en México.

Citando la investigación *Beneficios para las PyMEs a través de la Inteligencia de Negocios: Estudio de Caso en una PyME de Servicios para Eventos Sociales* (Gomez, García, & Acosta, 2020) “No conocer las problemáticas reales de la empresa, no saber que tan grandes son los problemas de información y sólo implementar un sistema de soporte, daría como resultado un fracaso en la actividad, ya que el sistema requiere de un gran compromiso para recolectar datos que sean relevantes a las necesidades de la empresa, así se le hizo saber a los involucrados en la adopción de la plataforma”.

En conclusión, las Pymes necesitan generar información para la toma de decisiones, y un sistema de BI representa un área de oportunidad para dicho objetivo, sin embargo, como en todo proyecto, contar con una metodología que ayude a su implementación con pasos sencillos y claros, basados en procesos del estándar Pmbok y las mejores prácticas de Scrumban, es una ventaja significativa a la que una Pyme puede acceder.

Por último, cabe mencionar que la metodología expuesta en este artículo se está implementando en una Pyme de tecnología en la ciudad de Tijuana Baja California, México.

Referencias

- Bustamante Martínez, A., Amaru, E., Lista, G., & Carlos Gómez Flórez, L. (n.d.). ETL Processes modeling techniques: an alternatives review and its application in a BI solution development project. *Scientia et Technica Año XVIII*, 18(1), 3–4.
- Caseiro, N., & Coelho, A. (2019). The influence of Business Intelligence capacity, network learning and innovativeness on startups performance. *Journal of Innovation and Knowledge*, 4(3), 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2018.03.009>
- Curto Díaz, Josep., & Conesa Caralt, Jordi. (2010). Introducción al Business Intelligence. Editorial UOC.
- David Arana. (2018). Pymes Mexicanas un Panorama para 2018. <https://www.forbes.com.mx/pymes-mexicanas-un-panorama-para-2018/>
- García Estrella, C. W., Barón Ramírez, E., & Sánchez Gárate, S. K. (2021). La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 1(2), 5–7. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v1i2.167>
- Gauzelina, S., & Bentza, H. (2017). An examination of the impact of business intelligence systems on organizational decision making and performance: The case of France. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 42.
- Gomez, R. K., Garcia, A. F., & Acosta, E. G. (Noviembre de 2020). Beneficios para las PyMEs a través de la Inteligencia de Negocios: Estudio de Caso en una PyME de Servicios para Eventos Sociales. REMAI, Revista Multidisciplinaria de Avances de Investigación, 6(3), 39-42.

- Guillermo Yuste Durán. (2022). Tendencias del Business Intelligence en las empresas para 2022. <https://Www.Sage.Com/Es-Es/Blog/Tendencias-Business-Intelligence-Empresas/>.
- INEGI. (2020). Habitantes. Obtenido de [cuentame.inegi.org.mx](https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tem): <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tem>
- INEGI. (21 de 12 de 2021). ESTUDIO SOBRE LA DEMOGRAFÍA DE LOS NEGOCIOS 2021. Obtenido de www.inegi.org.mx: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EDN/EDN_2021.pdf
- Juan Becerra et al. (2020). Identificando los principales factores relacionados con la implementación de inteligencia de Negocios en Pymes. Instituto Politecnico Nacional, Ciudad de Mexico. doi:ISSN: 2302-9285, DOI: 10.11591/eei.v9i1.1459
- Learn Microsoft. (2022, August 15). Key Perfomance Indicator. <https://Learn.Microsoft.Com/En-Us/Power-Bi/Visuals/Power-Bi-Visualization-Kpi?Tabs=powerbi-Desktop>.
- Lorena Castellanos. (2022, July 20). Guía rápida: Cómo aplicar Business Intelligence en una empresa. <https://simetrical.com/guia-rapida-como-aplicar-business-intelligence-en-una-empresa/>
- Martinez, R. (s.f). La Evolución: Business Intelligence, desde Hans Peter Luhn Hasta hoy. Obtenido de www.intersystems.com: https://www.intersystems.com/cl/wp-content/uploads/sites/5/2019/04/19_InterSystems_ElMercurioimp_19032019.pdf
- Milena Velásquez Restrepo, S., David Vahos-Montoya, J., Ester Gómez-Adasme, M., Alexandra Pino -Martínez, A., Juliett Restrepo-Zapata, E., & Londoño-Marín, S. (2019). Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software A comparative review about traditional and modern software development methodologies. In *Medellín-Colombia Revista CINTEX* (Vol. 24, Issue 2).
- Montalvo, C. P. (1 de 11 de 2018). Las Pymes y Business Intelligence en México. Obtenido de Boletín UPIITA: <https://www.boletin.upiita.ipn.mx/index.php/ciencia/791-cyt-numero-69/1604-las-pymes-y-business-intelligence-en-mexico>
- Ramos, S. (2011). Microsoft Business Intelligence: vea el cubo medio lleno. Alicante: SolidQ.
- Raj, R., Wong, S. H. S., & Beaumont, A. J. (2016). Business intelligence solution for an SME: A case study. IC3K 2016 - Proceedings of the 8th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, 3, 41–50. <https://doi.org/10.5220/0006049500410050>
- Souibgui, M., Atigui, F., Zammali, S., Cherfi, S., & Yahia, S. Ben. (2019). Data quality in ETL process: A preliminary study. *Procedia Computer Science*, 159, 676–687. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.223>

- STOICA, M., GHILIC-MICU, B., MIRCEA, M., & USCATU, C. (2016). Analyzing Agile Development – from Waterfall Style to Scrumban. *Informatica Economica*, 20(4/2016), 5–14. <https://doi.org/10.12948/issn14531305/20.4.2016.01>
- Tavera Romero, C. A., Ortiz, J. H., Khalaf, O. I., & Prado, A. R. (2021). Business intelligence: business evolution after industry 4.0. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 18, pp. 1–2). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su131810026>