



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

**MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES  
INDUSTRIALES, MENCIÓN LOGÍSTICA Y CADENA DE  
SUMINISTRO.**

**Diseño de indicadores de gestión para el módulo de toma de  
decisiones mediante la aplicación del módulo de producción  
del UDA ERP caso aplicado: Solution Clean.**

**Autora:**

**Ing. Andrea Carolina Serpa Nieves.**

**Director:**

**Mgt. Paúl Esteban Crespo Martínez.**

**CUENCA, ECUADOR**

**2022**

## DEDICATORIA

Esta tesis la dedico primero a Dios por su amor y bondad que no tienen fin, que me permite sonreír ante mis logros, aprender de mis errores, sentir su presencia y la fuerza de su espíritu en cada momento.

Con todo amor y cariño a mi madre por su sacrificio y por el esfuerzo de día a día dar lo mejor para su familia. No cesan mis ganas de decirte gracias, ya que sin ti esta meta no sería posible.

A mi abuelito, por estar presente no solo en esta etapa de mi vida, sino inculcarme ejemplo de esfuerzo y sabiduría. Hace poco partió y espero que su enseñanza perdure eternamente y solo me queda decirle Gracias y que me guíe desde el cielo.

## AGRADECIMIENTOS

Una etapa llena de aprendizaje, cambios y desafíos está por terminar, dejándome un impacto en el ámbito académico y profesional, pero sobre todo en el ámbito emocional.

Quiero agradecer a la Universidad del Azuay y a todo su personal, por sus valiosos conocimientos que me permitieron crecer día a día.

A mi director de tesis, Mgt. Esteban Crespo Martínez, quien me brindó la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, pero sobre todo por su paciencia, tiempo y dedicación a la formación de estudiantes. A docentes, técnicos y capacitadores del proyecto UDA ERP por su compromiso con la sociedad y el crecimiento de las MIPYMES. Gracias a su apoyo y conocimiento fue posible la implementación del sistema.

A la empresa Solution Clean y en especial a sus colaboradores que hicieron posible este proyecto. Por su compromiso, tiempo y dedicación abnegada.

**DISEÑO DE INDICADORES DE GESTIÓN PARA EL MÓDULO DE TOMA DE DECISIONES  
MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN DEL UDA ERP CASO  
APLICADO: SOLUTION CLEAN.**

***Resumen-***

En esta era informatizada las empresas necesitan acceder de manera instantánea a la información para tomar decisiones correctas. Entre las posibles soluciones para responder a esta situación se encuentra la adopción de un ERP. El objetivo de este estudio fue diseñar indicadores para el módulo de toma de decisión del UDA ERP en la empresa Solution Clean. La metodología de este estudio consistió en la revisión sistemática de literatura propuesta por Barbara Kitchenham para establecer el estado de arte relacionado a la adopción del ERP. Para la aplicación del mismo se usó la metodología AIM de Oracle. Se establecieron los indicadores para el cuadro de mando integral los mismos ayudan a evaluar los objetivos estratégicos y las metas de las organizaciones. Al implementar el ERP se mejoró el flujo de información, los tiempos en las áreas. Los puntos críticos de implementación fueron las capacitaciones y adaptación del sistema al personal.

***Palabras Clave***

ERP, MIPYMES, INDICADORES, CUADRO DE MANDO INTEGRAL

## **Abstract**

Companies need instant access to information to make the right decisions in this computerized era. Among the possible solutions to respond to this situation is the adoption of an ERP. The objective of this study was to design indicators for the decision-making module of the UDA ERP in the company Solution Clean. The methodology of this study consisted of a systematic literature review proposed by Barbara Kitchenham to establish the state of the art related to ERP adoption. Oracle's AIM methodology was used for its application. The indicators for the balanced scorecard were based on helping evaluate the strategic objectives and goals. The implementation of the ERP improved the flow of information and time in the different areas. The critical implementation points were training and adaptation of the system to the personnel.

## **Keywords**

ERP, MSME, INDICATORS, BALANCED SCORECARD.

## **Translated by:**



Andrea Carolina Serpa Nieves



**INDICE DE CONTENIDO.**

|      |  |    |
|------|--|----|
| I.   | INTRODUCCIÓN.  | 7  |
| II.  | MARCO TEÓRICO.   | 8  |
|      | 2.1. <i>Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM).</i>               | 8  |
|      | 2.2. Sistemas de Información Empresariales.                            | 9  |
|      | 2.3. ERP.  | 10 |
|      | 2.4. Implementación ERP.   | 10 |
|      | 2.5. Ventajas del ERP.   | 11 |
|      | 2.6. Desventajas de ERP.   | 11 |
|      | 2.7. Medición del desempeño del sistema ERP.                           | 11 |
|      | 2.8. Estado del Arte.  | 12 |
| III. | METODOLOGÍA Y DESARROLLO.  | 17 |
|      | 3.1 Revisión Sistemática de Literatura.                                | 18 |
|      | 3.2 <i>Aplicación UDA ERP en Microempresa de químicos de limpieza.</i> | 19 |
|      | 3.2.1 AIM (Applications Implentation Methodology)                      | 20 |
|      | 3.3 El Cuadro de Mando Integral como sistema de gestión.               | 21 |
| IV.  | RESULTADOS.  | 21 |
|      | 4.1 Revisión Sistemática de Literatura.                                | 21 |
|      | 4.2 Aplicación UDA ERP en Microempresa Solution Clean.                 | 22 |
|      | 4.2.1 Fase de Definición:  | 22 |
|      | 4.2.2 Fase de Análisis Operacional:                                    | 23 |
|      | 4.2.3 Fase de Diseño de la Solución:                                   | 30 |
|      | 4.2.4 Fase de Construcción:  | 30 |
|      | 4.2. 5. Fase de Transición:  | 31 |
|      | 4.2.6 Fase de Producción:  | 32 |
|      | 4.3 Indicadores de Gestión para el cuadro de mando integral.           | 32 |
| V.   | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.  | 40 |
| VI.  | REFERENCIAS.   | 42 |

**INDICE DE FIGURAS.**

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Figura 1. Metodología aplicada en este estudio.....</i>                                 | <i>18</i> |
| <i>Figura 2. Proceso de RSL propuesto por Kitchenham..</i>                                 | <i>19</i> |
| <i>Figura 3. Metodología utilizada por Oracle AIM implementación ERP. ....</i>             | <i>20</i> |
| <i>Figura 4. Resultado obtenido al aplicar la revisión sistemática de literatura. ....</i> | <i>21</i> |
| <i>Figura 5. Administración del sistema UDA ERP.....</i>                                   | <i>24</i> |
| <i>Figura 6. Módulo de contabilidad del sistema UDA-ERP. ....</i>                          | <i>24</i> |
| <i>Figura 7. Módulo del SRI del sistema UDA ERP.....</i>                                   | <i>25</i> |
| <i>Figura 8. Módulo de inventario del sistema UDA ERP..</i>                                | <i>26</i> |
| <i>Figura 9. Módulo de compras del sistema UDA ERP.....</i>                                | <i>27</i> |
| <i>Figura 10. Módulo de ventas del sistema UDA ERP.....</i>                                | <i>28</i> |
| <i>Figura 11. Módulo de producción del sistema UDA ERP.....</i>                            | <i>29</i> |
| <i>Figura 12. Módulo de costos del sistema UDA ERP. ....</i>                               | <i>30</i> |

**INDICE DE TABLAS.**

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Tabla 1. Estado del arte de aplicaciones de ERP en el sector MIPYME.....</i>   | <i>12</i> |
| <i>Tabla 2. Aplicación de las 7S de McKinsey a la empresa Solution Clean.....</i> | <i>22</i> |
| <i>Tabla 3. Formato de codificación de los ítems.....</i>                         | <i>25</i> |
| <i>Tabla 4. Resultado de la fase de construcción.....</i>                         | <i>31</i> |
| <i>Tabla 5. Cuadro de mando integral.....</i>                                     | <i>32</i> |

## I. INTRODUCCIÓN.

Estar inmersos en mercados globalizados y competitivos requiere disponer de información confiable, íntegra, oportuna y conectada con el fin de dar respuestas inmediatas a situaciones cambiantes (González, 2015). Es por ello que existe una amplia cartera de productos y soluciones tecnológicas que permiten optimizar un conjunto de datos procesados (Benvenuto, 2006). Entre ellos existe el ERP (Enterprise Resource Planning), en español “Planeamiento de Recursos empresariales”, que es un sistema global de planificación y de gestión de la información que de forma estructurada puede satisfacer la demanda de las necesidades de gestión de la empresa (González, 2015) aunque tradicionalmente estuvo reservado a grandes corporaciones, en la actualidad están al alcance de la mayoría de empresas (Matende y Ogao, 2013).

Los ERPs están constituidos a partir de paquetes de software que permiten a las empresas evaluar, implementar, automatizar, integrar y gestionar de forma eficiente las diferentes operaciones que se presentan en estas (Cuenca et al., 2008; Sun et al., 2015). Se utilizan los sistemas ERP para integrar y acelerar la información entre funciones y áreas de una empresa con el objetivo de incrementar el desempeño operacional (Shen et al., 2015).

Los principales factores para que la implementación de un ERP sea exitosa consisten en una ejecución cautelosa, evolutiva y burocrática respaldada por una gestión de cambio, relaciones de red y la cultura de la empresa (Abdel et al., 2018; Chofreh et al., 2011; Mogrovejo et al., 2020).

Una vez que las empresas deciden implementar un ERP su operación administrativa total, ósea financiera, de almacenamiento, logística y comercial se vuelve transparente y brinda una gran variedad de ventajas. La transparencia de una empresa es importante desde un punto de vista directivo y para inversores debido a la reducción de amenazas operativas (Pohludka et al., 2018).

Estudios refieren que las empresas adoptan ERP por innovar y lograr grandes beneficios operativos y estratégicos. Además, mejoran factores como: productividad, ventas, márgenes de beneficios, rendimiento de activos, inventarios y la rotación de cuentas por pagar y cobrar (Ruivo et al., 2013; Shen et al., 2015; Sun et al., 2015).

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se consideran como el sector más productivo en la economía de un país (Delgado Delgado & Chávez Granizo, 2018). En el Ecuador el 39% de los empleos los generan las microempresas, el 17% las pequeñas y el 14% las medianas empresas. De estas solo el 15% de las microempresas, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) han implementado ERP (Ron y Sacoto, 2017). Según Cortés (2010) los costos

de implementación de las grandes corporaciones tienden a un 0.82%, mientras que para las PYMES este costo del 13.65% de las ventas anuales; a pesar de esto la demanda de los ERP en las PYMES se multiplica cada año.

Las empresas invierten en iniciativas tecnológicas con el objetivo de lograr ventajas competitivas estratégicas. La misión, visión y valores de una organización se traducen en el Balanced Scorecard (BSC) o Cuadro de mando integral (CMI) para medir el rendimiento a través de un cuadro interactivo con indicadores objetivos (Ranjan et al., 2016).

En este contexto, el presente estudio de caso se realizó en una empresa de la ciudad de Cuenca, Ecuador, la cual se dedica a la fabricación de productos químicos para la limpieza. La empresa no contaba con un sistema de administración de base tecnológica, dificultando así los procesos y el análisis de las diferentes áreas. Además, esto se convertía en un problema en el manejo y veracidad de datos. Los resultados de los diversos procesos de la empresa no se podían analizar en tiempo real, dificultando la planificación y la toma de decisiones. Se sumaba un notable esfuerzo y un elevado tiempo empleado en tareas de inventarios, planificación de producción y contabilidad.

Como parte de la responsabilidad social, la Universidad del Azuay, ubicada en esta misma ciudad, ha desarrollado desde el año 2014 el sistema UDA ERP con tecnología CLOUD para las empresas del sector MIPYME. Se desarrolló en Oracle APEX 5, este ERP es de bajo costo, personalizable y amparado bajo un adecuado modelo de negocio (Astudillo et al., 2018). Bajo estos aspectos, el objetivo del presente estudio fue diseñar indicadores para el módulo de toma de decisiones para el módulo de producción del UDA ERP de la empresa Solution Clean.

Las fases de la investigación, por su parte, fueron: i) el estado del arte con respecto a la adopción y uso de los sistemas ERP en empresas y organizaciones del sector MIPYME; ii) se identificaron los procesos de negocio y requerimientos de información de la microempresa Solution Clean y iii) finalmente se propuso indicadores para el módulo de toma de decisiones sobre los procesos de producción del UDA-ERP.

## II. MARCO TEÓRICO.

### **2.1. Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM).**

El modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) es considerado uno de los enfoques metodológicos más importantes para estudiar la utilización del Internet (Torres et al., 2016). La propuso Davis (1989) argumentando que la aceptación de una tecnología depende de sus

creencias acerca de las consecuencias al utilizarlo. Este modelo se basa en la teoría de “Acción Razonada”, la cual consiste en predecir el comportamiento de las personas según sus intenciones y sus actitudes (Almenara et al., 2016; Urquidi et al., 2019). Es un modelo muy utilizado en investigaciones de campo (Yong et al., 2009). La aceptación del personal se caracteriza por una combinación de actitudes positivas hacia la tecnología, y la intención de usar el sistema (Hidalgo Larrea et al., 2019).

En la actualidad, el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), es un requerimiento en áreas como producción de bienes y servicios de calidad. Sumado a esto los precios en el mercado de las tecnologías están a disposición de la mayoría de empresas (Yong, 2004). Varios autores confirman que los ERP aumentan las ventajas competitivas en esta nueva era (Shen et al., 2015) .

La aceptación de las TICs se puede predecir mediante el modelo TAM. Este utiliza dos características principales: La Utilidad Percibida (PU) que hace referencia al grado de creencia de una persona, que al usar un sistema informático va a mejorar el desempeño de su trabajo y la Facilidad de Uso Percibida (PEOU) se refiere al grado de creencia de una persona, que al usar un sistema informático va a realizar un menor esfuerzo para desempeñar las tareas de trabajo. A esto se suma la seguridad del uso y el entorno de la empresa (Hidalgo Larrea et al., 2019; Yong, 2004; Yong et al., 2009).

## **2.2. Sistemas de Información Empresariales.**

Los sistemas de información empresariales son la combinación de recursos humanos, técnicos y económicos; que se relacionan dinámicamente, y se organizan con el fin de cubrir las necesidades de información de una empresa para la toma correcta de decisiones (Heredero et al., 2019; Oltra, 2012; Stair y Reynolds, 2010). Una correcta adopción de un sistema de información es de gran utilidad para los administradores y el resto del personal de una organización para mejorar la eficiencia de su área, diseñando estrategias de negocio, y garantizando ventajas competitivas; ya que las mismas dependen de factores como la tecnología, innovación y calidad del personal (Prieto y Martínez, (2009).

Las empresas requieren de información oportuna y actualizada para cumplir sus objetivos, satisfacer los servicios y bienes de los clientes. El desarrollo de las compañías hacen que sus actividades se vuelvan cada día más complejas (Moreno y Dueñas, 2018). Una vez implementado un sistema de información se recomienda una asesoría del mismo, Castillo y Pérez (2017) indican que el 88% de las empresas desaprovechan ventajas que brindan los mismos y solo el 12% posee un sistema informático organizado y bien implementado.

La capacidad de organizar la información de un sistema, a tal punto que sea útil para tomar una decisión inteligente constituye el verdadero valor a los sistemas informáticos que se basan en una computadora. Oracle, SAP, IBM, entre otros, no solo ofrecen un hardware de sistemas o una base de datos, estos se basan en un software para implementar mejores prácticas en las empresas, ofreciendo a los administradores una ayuda para diseñar soluciones sostenibles (Stair y Reynolds, 2010).

Para que un sistema de información empresarial cumpla con su propósito debe tener por lo menos tres funciones claves diferenciadas: i) Recibir datos de fuentes externas e internas como componentes de entrada en un proceso (INPUTS); ii) almacenar información y actuar sobre datos con el fin de producir y generar información (PROCESSING); y iii) distribuir la información producida a un usuario final que pueden ser administradores, directores, etc. (OUTPUTS) (Heredero et al., 2019).

### **2.3. ERP.**

ERP es considerado como la evolución y la sofisticación de los sistemas informáticos empresariales de gestión de inventarios de los últimos 50 años. Los sistemas de planeación ERP utilizan tecnología de información para diseñar e integrar los procesos de una empresa (Oltra, 2012; Pohludka et al., 2018) llegando a ser una herramienta estratégica para empresas manufactureras, mejorando el rendimiento de toda la cadena de suministro y reduciendo el tiempo de lanzamiento de variantes de productos, y así fomentar una cultura de innovación en las organizaciones (Ranjan et al., 2016). Los ERPs son sistemas que constituyen un método para la planificación y control de los recursos necesarios en todas las actividades de cada área de una empresa que ofrezca bienes o servicios (Suhaimi et al., 2016).

### **2.4. Implementación ERP.**

Al decidir implementar un ERP, se debe considerar ciertos factores importantes para tener éxito (Amini y Sadat, 2013; Yassien et al., 2017). El aspecto cultural es uno de estos ya que incluye formación, una comunicación abierta y honesta entre los usuarios, compromiso social, estructura del ambiente laboral, presión o desacuerdo, resistencia, motivación y disposición del personal (Hadidi et al., 2017; Zhang et al., 2020).

Otros factores que influyen son la educación y capacitación del personal, la implementación de equipos, el rol de la alta dirección, las características del software pues actualmente se tiene innumerables alternativas, pero es importante la complejidad del sistema, ya que inhibe la capacidad de los usuarios, sumado a la pérdida de tiempo en lograr comprender el ERP.

También es importante la internacionalidad del sistema, ya que debe cumplir con las legislaciones locales. Se debe tener objetivos y metas claras, para que todos se alineen a una sola dirección (Matende y Ogao, 2013).

## **2.5. Ventajas del ERP.**

El atributo más importante al adoptar un ERP se resume en la capacidad para automatizar e integrar procesos, permitiendo implementar mejores prácticas comerciales con información común en toda la organización, la misma que es reproducible y accesible en tiempo real. Un sistema ERP reemplaza diversas bases de datos desconectados en un solo sistema individual, dando como resultado información precisa y con una mejor visibilidad entre el personal y los departamentos de las empresas, ayudando al desempeño laboral (Fareed y Anwer, 2013; Suhaimi et al., 2016).

El sistema mejora el procesamiento de transacciones en una empresa, pudiendo realizar miles de estas en un día. Las tareas de mantenimiento de registros se vuelven coordinados y fáciles; eliminando costos innecesarios por duplicar datos (Kallunki et al., 2011). La base de datos de un ERP, permite al personal el acceso y control de información de manera integrada, permitiendo crear y manipular informes de gestión según las necesidades de cada usuario, dando la posibilidad de un mejor y eficaz análisis (Bennani y Achraf, 2019).

## **2.6. Desventajas de ERP.**

Los problemas más críticos de la implementación son la gestión de proyectos, el desarrollo de los recursos humanos, problemas de costo/presupuesto, reingeniería de los procesos, infraestructura de TI, servicios de consultoría y el apoyo de la alta gerencia (Shen et al., 2015).

La implementación de un sistema ERP puede ser arriesgada al no contar con una planificación y buena administración. Un estudio demuestra que las implementaciones han fallado un 52% por presentar sobrecostos y un 72% por sobretiempo (Sun et al., 2015).

## **2.7. Medición del desempeño del sistema ERP.**

Shen et al., (2015) señala que muchas organizaciones al implementar los sistemas ERP no toman en cuenta si el mismo coincide con sus objetivos. Para esto Kaplan y Norton, (2002, 2008) enfatizan que el enfoque de un CMI está alineado para respaldar diversas estructuras

de medición, adoptando criterios comunes para medir el desempeño organizacional e integrando indicadores basados en cuatro dimensiones: financiero, procesos internos, mercado y crecimiento interno; con el propósito de conocer si los objetivos y estrategias van por el camino correcto (Balaji et al., 2021; Shen et al., 2015; Zuluaga et al., 2014).

Las organizaciones buscan controlar el rendimiento de su cadena de suministro para garantizar la calidad de prestación de bienes o servicios a sus clientes, utilizando la menor cantidad de recursos y cumpliendo objetivos y metas. El cuadro de mando integra los indicadores que se derivan de la misión y las estrategias de la organización, generando una estructura sólida para el sistema de gestión y la medición estratégica. Debido a la complejidad de los procesos en una empresa, se requiere de herramientas cuantitativas fáciles y prácticas de aplicar para establecer una conexión rápida entre la alta gerencia y la gestión empresarial apuntando hacia la excelencia en la organización. Un CMI para los procesos en una empresa debe permitir a los responsables entender su función, influir sobre su comportamiento y obtener información sobre su desempeño (Zuluaga et al., 2014).

El CMI da una base cualitativa y cuantitativa para el proceso de toma de decisiones (Shen et al., 2015). El ingreso al sistema ERP de datos oportunos, exactos y consistentes de todas las áreas funcionales de una organización provee información en tiempo real, facilitando su evaluación, control y mejora de los distintos procesos, servicios/productos para cumplir los objetivos y los cambios rápidos de las necesidades de los clientes (Evans y Lindsay, 2008).

## 2.8. Estado del Arte.

En la tabla 1 se muestra el estado de arte, resultado de la revisión sistemática de literatura propuesta por Barbara Kitchenham, la misma se detalla en el apartado 3.1.

*Tabla 1. Estado del arte de aplicaciones de ERP en el sector MIPYME.*

| <b>Nombre del Proyecto</b>   | <b>Autores</b>  | <b>Año y país</b> | <b>Resultados obtenidos</b>   |
|--|---|-------------------|---|
| <b>Marcos de desarrollo de aplicaciones ERP: Estudio de caso y evaluación.</b> | Rittammanart, Nattaniche; Wongyued, Wisut; Dailey, Matthew. | 2014, Tailandia.  | Los ERP comerciales aportan varios beneficios a las empresas, pero son caros. Las MIPYMEs se enfrentan a la decisión de desarrollar un software desde cero o adoptar un ERP de código abierto y gratuito como Apache, |

|  |   |                |   |
|--|---|----------------|---|
|  |   |                | OpenBravo o Tiny. En este estudio los autores tomaron un caso de estudio y en base a criterios específicos como: complejidad de la tecnología del ERP, utilización de recursos, facilidad de implementar, integralidad; llegaron a la conclusión que para pequeñas empresas los sistemas de código abierto son más convenientes (Rittammanart et al., 2014).  |
| <b>El efecto de la implementación del sistema ERP en el rendimiento comercial: un estudio de caso exploratorio.</b>  | Elragal, Ahmed; Al-Serafi, Ayman.                           | 2011, Egipto.  | El estudio se realiza en una PYME multinacional. La parte esencial para que la implementación de un ERP sea exitosa es la selección del proveedor, establecer los procesos de negocio, reingeniería y la evaluación del sistema adoptado. Los mayores problemas se dan por el costo de implementación, cultura del personal y el capital (Elragal y Al-Serafi, 2011).   |
| <b>Los determinantes de la adopción del ERP basado en la nube del sector manufacturero de las pymes de Nigeria mediante el uso de Toe Framework y la teoría Doi.</b> | Usman, Musa Zakari; Mohammad, Nazir; Nor Hidayati, Zakaria. | 2019, Nigeria. | Las PYMES tienen por objetivo combinar los servicios de TI, infraestructura y aumentar el retorno de inversión. La implementación ayuda a mejorar sus productos/servicios, empoderamiento de la empresa y reducir costos, mejorar la productividad y una mejor gestión de los recursos para la toma de decisiones. Los autores describen que la complejidad de un sistema ERP afecta negativamente la adopción del mismo, observando que en la mayoría de los casos las empresas tienden abandonar el proyecto o viéndose en la obligación de contratar personal adicional para la implementación del mismo (Usman et al., 2019). |
| <b>Sistemas ERP comerciales y</b>  | Ruivo, Pedro; Johansson,                                    | 2013, Portugal | Los (ERP) y la productividad cada vez experimentan un mayor interés para  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>productividad del usuario: Un estudio de las pymes europeas.</b></p>  | <p>Bjorn;<br/>Oliveira,Tiago;<br/>Neto, Miguel.</p>  | <p>las empresas. La metodología aplicada en este estudio es por encuestas a 200 PYME. Se considera seis factores fundamentales que las empresas deben evaluar al implementar un sistema ERP: compatibilidad, complejidad, mejores prácticas integradas, eficiencia transaccional, capacitación en línea y empoderamiento de los empleados. Los resultados exponen que Oracle tiene mejor eficiencia transaccional y que el proceso de innovar es más y adoptar una TI es más aplicable a una PYME (Ruivo et al., 2013).</p>  |
| <p><b>Implementación de sistemas ERP, y su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC.</b></p> | <p>Benvenuto, Ángelo. 2006, Chile.</p>   | <p>La decisión de implementar un ERP conlleva múltiples variables. El autor indica que el 91% de las PYME afirman que se administra la información de manera más eficiente y eficaz luego de aplicar el ERP, sin embargo, al ser una herramienta de gestión empresarial se requiere de más conocimientos para sacar provecho al sistema. Este motivo hace que el 82,2% de las empresas cambie su estructura organizacional. La mayoría de organizaciones afirman que los beneficios los obtienen a mediano y largo plazo, cuando la experiencia adquirida ha sido mayor (Benvenuto, 2006).</p> |
| <p><b>Implementación de un sistema ERP considerando Odoos en una PYME- Caso de estudio, configuración</b></p>       | <p>Barraza de la Paz, J.V.;<br/>Rodríguez, L.A.;<br/>Méndez, L.C.;<br/>Ramírez, N.E. 2021, México.</p> | <p>Los ERP gracias a los sistemas de código abierto ya no están reservadas para grandes industrias, sino también PYMES . Las mismas en ocasiones no tienen los recursos para contratar personal capacitado, no controlan la calidad de producción, no tienen la capacidad de mejorar equipos y técnicas de producción. En base a</p>   |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>de módulos CRM y compras</b></p>   | <p>estas necesidades se aplica el sistema ERP, ayudando a mejorar los procesos internos, llegando a ser más competitivos, mejorando manejo de proveedores y clientes (Barraza de la Paz et al., 2021).</p>   |
| <p><b>ERP como alternativa de eficiencia en la gestión financiera de las empresas.</b></p>   | <p>Luzuriaga, Aura; Marín, Guamán; Bonilla, Diego. 2018, Ecuador.</p> <p>En el año 2016 las empresas Acero Comercial Ecuatoriana S.A y Ferro Torre S.A decidieron aplicar el sistema ERP, considerando los problemas que mantenían en cuanto a la eficiencia de la gestión financiera. Luego de tomar la decisión en el año 2017 realizaron una comparación en base a 3 flujos (capital, materia e información). La empresa Acero Comercial Ecuatoriana S.A redujo la devolución en ventas un 19% y la empresa Ferro Torre S.A en un 100% (Luzuriaga y Jurado, 2018).</p>  |
| <p><b>Análisis del impacto organizacional en el proceso de implementación de los Sistemas de Información ERP – Caso de Estudio</b></p> | <p>Riascos, Sandra; Arias, Víctor. 2016, Ecuador.</p> <p>La empresa Comestibles S.A implementó un sistema ERP desde el año 2013-2014, la investigación tuvo un enfoque cualitativo y cuantitativo. Se evidenció un gran impacto positivo en la política de la organización, sin embargo, en las área tecnológica, económica y social se evidenciaron dificultades. Comestibles S.A tuvo gastos adicionales para realizar el diagnóstico inicial y rediseñar los procesos en su organización, tuvo dificultades en la construcción y aprobación de las nuevas políticas que garantizaban el cumplimiento de nuevos diseños, otra debilidad fue el equipo de implementación teniendo que ser cambiado en el transcurso del proyecto (Riascos Erazo y Arias Cardona, 2016).</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Efecto en la gestión organizacional y la satisfacción de los usuarios de un sistema informático de planificación de recursos empresariales (ERP) en Riobamba, Ecuador.</b></p> | <p>Zabala, Rosa;<br/>Granja, Luis;<br/>Calderón, Hugo;<br/>Velasteguí, Luis.<br/><br/>2021,<br/>Ecuador.</p> | <p>Se realiza una evaluación posterior a implementar un sistema ERP, teniendo como resultado: i. Ofrece beneficios en la gestión organizacional, como la centralización, unificación e integración de información, confiabilidad y precisión de los datos. ii. Los directivos muestran un alto nivel de satisfacción en la gestión de procesos. iii. A pesar de las ventajas que se expone en la literatura no se evidencia en la calidad y satisfacción de los clientes internos debido al tiempo empleado en el ingreso de información (Zabala et al., 2021)</p>   |
| <p><b>UDA-ERP: Teoría, desarrollo y conflictos.</b></p>  | <p>Astudillo, Catalina;<br/>Maldonado, Juan;<br/>Crespo, Paul.<br/><br/>2020,<br/>Ecuador.</p>               | <p>La tecnología avanza de manera rápida y esto hace que las empresas realicen esfuerzos para adoptar avances tecnológicos. Para conocer a profundidad los aspectos que implican una implementación de un ERP, se considera que es adecuado estudiar paralelamente el uso e implementación. Para comprender es fundamental una descripción teórica de los aspectos productivos claves. El proceso de investigación realizado por la Universidad del Azuay para el desarrollo de su software UDA-ERP, está dirigido al fortalecimiento de las MIPYMES del Ecuador. No todas las empresas y en especial las MIPYMES cuentan con la información y la experiencia para el desarrollo de los conceptos técnicos que se mencionan en el artículo (Astudillo et al., 2020).</p> |
| <p><b>Procedimiento para la implementación del módulo de</b></p>   | <p>Mogrovejo, Pedro;<br/>Maldonado, Juan;<br/><br/>2020,<br/>Ecuador</p>                                     | <p>Para que una empresa sea sostenible son fundamentales la competitividad y la innovación. Las herramientas tecnológicas ayudan a las empresas a</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>fabricación de un sistema ERP en MIPYME.</b></p> <p><b>Caso aplicado: empresa textil</b></p> <p><b>Tendencias, UDA ERP.</b></p> | <p>Crespo, Esteban; Astudillo, Catalina.</p> | <p>contar con estos factores. En Ecuador las MIPYMES representan el 99,55% del sector productivo, y es necesario ofrecer un ERP que sea accesible y adaptable. El software demanda el compromiso de la alta gerencia y esfuerzos por el personal de las empresas. Este sector no posee información o experiencia para desarrollar conceptos técnicos, sumando la parte económica.</p> <p>Actualmente existen ERP, pero por la falta de conocimiento de los usuarios potenciales, sus altos costos y la complejidad de sus operaciones hace que las MYPIMES ni siquiera consideran su adopción. Es por ello que el aporte que ha hecho la Universidad para desarrollar este software significa un importante apoyo a esta comunidad, circunstancia que permitirá que mejoren sus procesos productivos y competitividad en el futuro. En la práctica, para que una implementación exitosa depende de la calidad de la información y de los procesos correctamente establecidos (Mogrovejo et al., 2020).</p> |
|---|--|--|

### III. METODOLOGÍA Y DESARROLLO.

El alcance de la investigación fue descriptivo, ya que se consideró un fenómeno estudiado y sus componentes. La metodología de este estudio se describe en la figura 1. La primera etapa corresponde a una revisión sistemática de literatura (SLR) propuesta por Bárbara Kitchenham, mediante la misma se estableció el estado de arte relacionado a la adopción del sistema ERP, se realiza un análisis global de la experiencia y aprendizaje de los autores al llevar a cabo una implementación del ERP con la intención de contextualizar las principales motivaciones, variables y resultados obtenidos durante la adquisición y dar soporte a las

siguientes secciones. La segunda etapa corresponde a la aplicación del programa UDA ERP usando la metodología aplicada por Oracle AIM (Applications Implementation Methodology) en Solution Clean. En la última etapa se diseñan los indicadores para el módulo de toma de decisiones en base a SLR de Barbara Kitchenham y al evaluar los módulos implementados en la microempresa de químicos de limpieza.

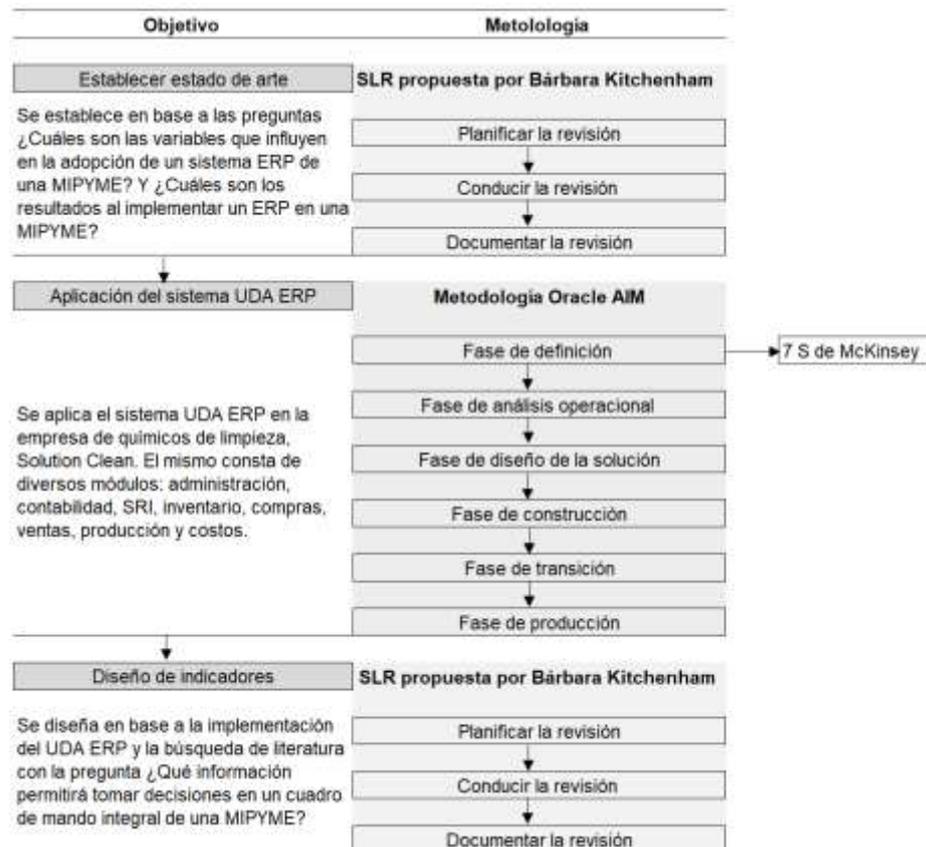


Figura 1. Metodología aplicada en este estudio. Elaboración: Autor

### 3.1 Revisión Sistemática de Literatura.

La revisión sistemática de literatura (SLR) es una metodología fundamental en la investigación de la ingeniería de software (Carrizo y Moller, 2018). Esta consiste en obtener evidencia como artículos científicos almacenados en repositorios digitales (Tebe et al., 2019). Un SLR da la posibilidad de identificar, evaluar, interpretar y sintetizar las investigaciones existentes y relevantes de un tema de interés (Puello Tinoco y Martínez García, 2018). Esta revisión tiene por objetivo orientar a los investigadores a evaluar e interpretar todas las publicaciones disponibles de una pregunta de investigación (Iñiguez Banegas et al., 2016). En la figura 2 se describe cada fase del proceso de SLR propuesto por Bárbara Kitchenham. Esta metodología se utiliza para establecer el estado de arte referente a la implementación de un sistema ERP y el diseño de indicadores para un cuadro de mando integral.

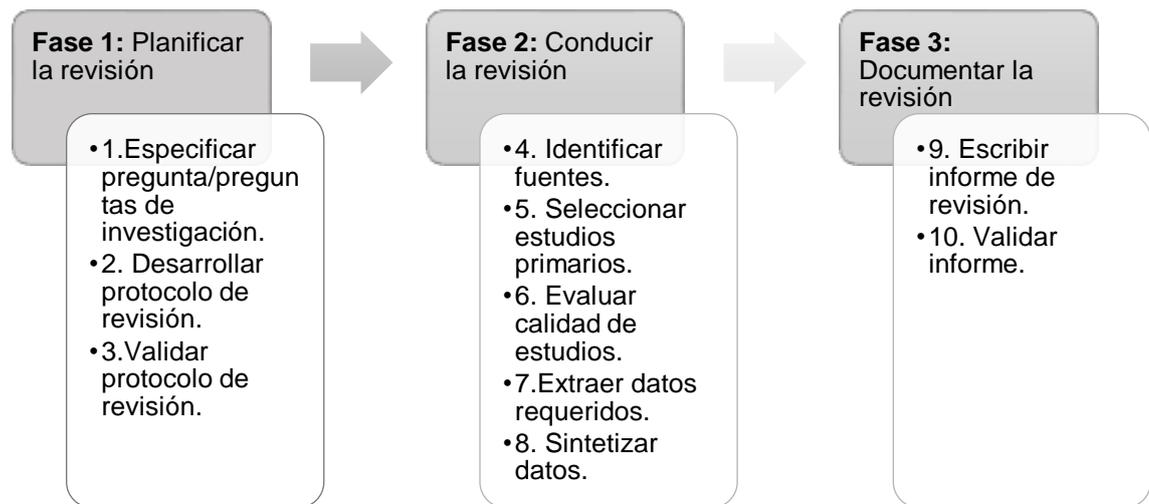


Figura 2. Proceso de RSL propuesto por Kitchenham. Fuente: (Rudas et al., 2013).

Elaboración: Autor.

### 3.2 Aplicación UDA ERP en Microempresa de químicos de limpieza.

La implementación de un sistema integrado de gestión (ERP) permite a través de diversos módulos la integración de las áreas, normalización de los datos, la adopción de un modelo de negocio y la participación de las partes interesadas (Oltra, 2012). Las etapas del ciclo de implementación dependen del proveedor, pero para este estudio se toma como referencia al propuesto por los autores (Esteves y Pastor, 1999) que dividieron el ciclo de vida de implementación de un ERP. Estos son: i) decisión de adopción, ii) adquisición, iii) implantación, iv) uso y mantenimiento, v) evolución y vi) abandono. La fase de implementación requiere una parametrización y ajustar el paquete ERP a las necesidades de la empresa (González, 2015).

Existen diferentes metodologías de implementación de un ERP, algunas de estas son propiedad de los proveedores y las otras son propiedad de las compañías consultoras. Entre ellas tenemos: Total Solution, Fast Track Plan, ASAP, Microsoft Dynamics Sure Step, OpenERP, OpenBravo, AIM (Applications Implementation Methodology) que es la metodología usada en esta investigación y se detalla en la figura 3 (Gutiérrez Diez et al., 2017).

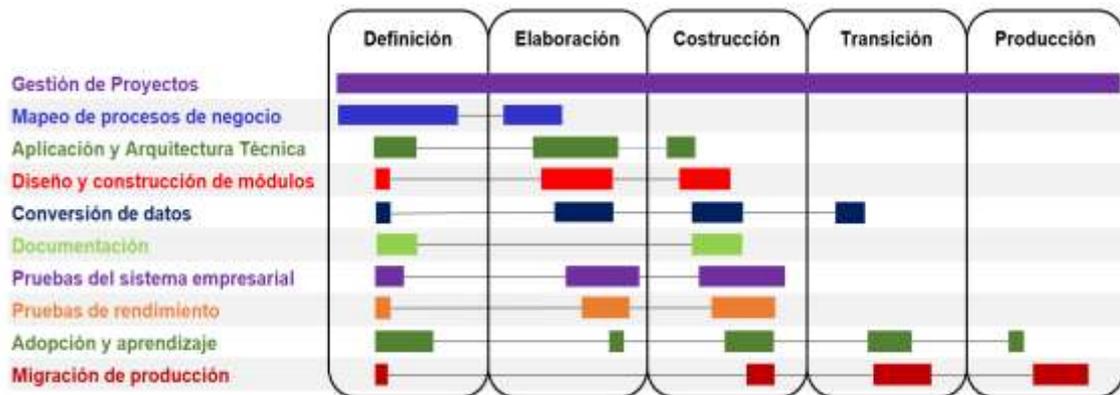


Figura 3. Metodología utilizada por Oracle AIM implementación ERP. Fuente: (Anandí, 2006). Elaboración: Autor.

### 3.2.1 AIM (Applications Implementation Methodology)

Gutiérrez Díez et al. (2017) menciona que Oracle se basa en seis fases, que se observan en la figura 1, las cuales fueron usadas en la empresa de estudio de la siguiente forma:

- *Fase de Definición:* En esta fase se establecieron los objetivos de la empresa y se evaluó que sea viable la aplicación en cuanto a: tiempo, presupuestos y recursos. Se llevó a cabo diferentes reuniones en línea entre la microempresa y el proveedor. Para evaluar la situación actual de la empresa se utilizó el modelo de las 7S de McKinsey (Gokdeniz et al., 2017).
- *Fase de Análisis Operacional:* En esta fase Solution Clean obtuvo información mediante un análisis general, entrevistas con los representantes de cada área para conocer sus requerimientos. Se solicitó informes a cada departamento. Mediante reuniones y visitas se establecieron los requerimientos de la empresa y los factores que impedían aplicar el sistema.
- *Fase de Diseño de la Solución:* Se crearon diseños de las soluciones para cubrir requerimientos futuros y procesos en base a la fase anterior.
- *Fase de Construcción:* Se validó el sistema de software diseñado. Se realizaron cambios que no estaban contemplados en el paquete de software original. Este proceso lo realizó el proveedor del sistema.
- *Fase de Transición:* Una vez configurado el software se implementó en la empresa y el personal fue motivado y capacitado para el uso del nuevo esquema.
- *Fase de Producción:* La empresa empezó a utilizar el software en cada una de las áreas.

### 3.3 El Cuadro de Mando Integral como sistema de gestión.

El cuadro de mando integral evalúa las diferentes áreas de una empresa y mide la contribución a las estrategias planteadas (Shen et al., 2015). Los objetivos e indicadores de un cuadro de mando integral se derivan de un proceso vertical impulsado por las estrategias y metas de la unidad de negocio, se basa en transformar los mismos en indicadores tangibles (Giacomozzi, 2014).

Las empresas requieren de información e indicadores por tres principales razones: dirigir en una sola dirección según las estrategias y el cambio organizacional; gestionar los recursos en esta dirección en base a evaluaciones de eficacia según los planes de acción; manejar eficazmente los procesos fundamentales en una organización (Evans y Lindsay, 2008).

Para aplicar un sistema de medición como el CMI para procesos de gestión la secuencia es: i) Aclarar y transformar la visión y la estrategia, ii) Comunicar y vincular los objetivos e indicadores estratégicos, iii) Planificar, establecer objetivos y alinear las iniciativas estratégicas y iv) Aumentar la retroalimentación y formación estratégica (Kaplan y Norton, 2008). Estos sistemas se basan en el control y mejora de los centros de responsabilidad existentes; las tendencias animan a las empresas a medir procesos como cumplimiento de pedidos, aprovisionamiento y planificación y control de la producción. El proceso para definir indicadores para la perspectiva de producción presenta distinciones claras estableciendo indicadores de calidad, rendimiento, producción, tiempo y costes (Kaplan y Norton, 2002).

## IV. RESULTADOS.

### 4.1 Revisión Sistemática de Literatura.

La revisión sistemática de literatura se aplicó para establecer el estado del arte y el diseño de indicadores. En la figura 4 se muestra los resultados.

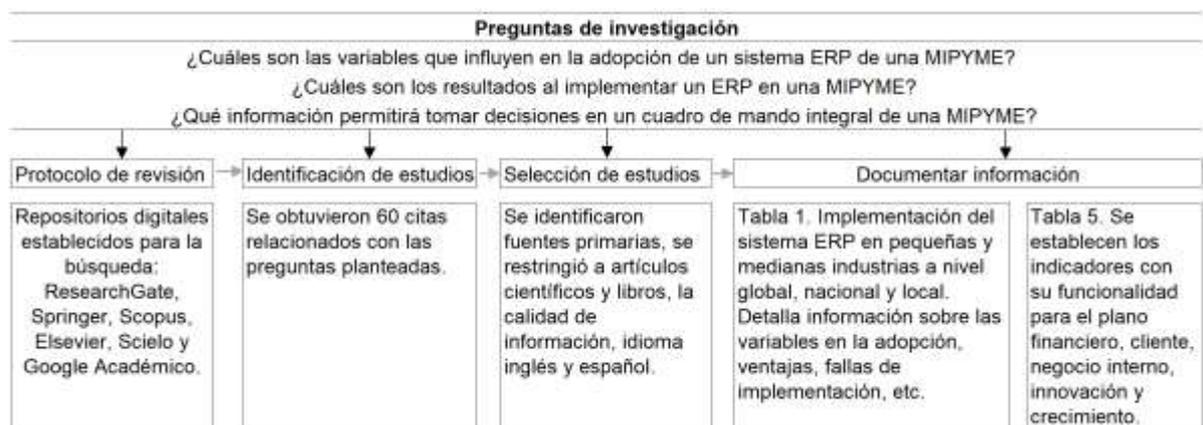


Figura 4. Resultado obtenido al aplicar la revisión sistemática de literatura.

## 4.2 Aplicación UDA ERP en Microempresa Solution Clean.

La empresa Solution Clean implementó el sistema UDA ERP, siguiendo la metodología AIM propuesta por Oracle, en base a sus seis fases:

*4.2.1 Fase de Definición:* En la empresa Solution Clean se realizó reuniones entre el personal administrativo para analizar el estado actual de la empresa mediante el modelo de las 7S de McKinsey que se observa en la tabla 2.

La organización estableció un comité para compilar y evaluar diversos sistemas informáticos, identificando requisitos para implementar, ventajas, desventajas y funcionalidad. Una vez seleccionado el sistema UDA ERP se realizaron reuniones vía Zoom entre la microempresa y proveedor, en las cuales se obtuvieron datos como tiempo estimado, costos e indicaciones generales.

*Tabla 2. Aplicación de las 7S de McKinsey a la empresa Solution Clean.*

| <b>APLICACIÓN 7S DE MCKINSEYS</b> |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>STRATEGY -ESTRATEGIA</b>       | Busca brindar soluciones para la limpieza industrial, del hogar y automotriz, en base a materias primas que causen el menor impacto a la salud del consumidor y al medio ambiente.   |
| <b>STRUCTURE- ESTRUCTURA</b>      | Solution Clean es una sociedad de hecho con 3 socios, el primero es capitalista y los otros dos se encargan de la gerencia y la parte productiva. La estructura organizacional, para las funciones de Finanzas, Contabilidad, Planillas, y Marketing la realiza un socio en conjunto con una persona externa a la empresa. |
| <b>SYSTEMS – SISTEMAS</b>         | Para ofrecer calidad y respuesta al mercado se requiere el uso de tecnologías, infraestructura y personal calificado. Es necesario implementar un software especializado para el manejo de las diferentes áreas. Actualmente la empresa lleva a cabo el manejo de datos en Excel.  |
| <b>STYLE- ESTILO.</b>             | La empresa cuenta con profesionales que están constantemente capacitándose en diversas áreas, esto se traduce a una ventaja al momento de satisfacer a los clientes.   |
| <b>STAFF- PERSONAL.</b>           | Solution Clean busca que su empresa tenga colaboradores en constante capacitación, actualmente los socios cursan   |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
|                                    | maestrías para las áreas de logística y cadena de suministro; y marketing con mención en comercio.   |
| <b>SKILLS- HABILIDADES.</b>        | La empresa requiere personal que posea las siguientes competencias: trabajo en equipo, orientación al cliente, nivel técnico competitivo.  |
| <b>SHARED VALORES COMPARTIDOS.</b> | <p>Solution Clean se basa en los siguientes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Honestidad.</li> <li>- Puntualidad.</li> <li>- Respeto al medio ambiente.</li> <li>- Trabajo en equipo.</li> <li>- Responsabilidad.</li> </ul> |

*4.2.2 Fase de Análisis Operacional:* En esta etapa se determinó los miembros para la implementación del sistema, los cuales estuvieron a cargo de asistir a las capacitaciones, configurar el sistema, realizar informes con los datos necesarios, levantamiento e ingreso de información, pruebas y rectificación.

Se envió al proveedor la documentación de la empresa (RUC) e información inicial (razón social, representante legal, serie del SRI, etc.), convenio específico de proyectos, acuerdo de confidencialidad, y acta de constitución del proyecto. Posterior los responsables del sistema enviaron usuario y contraseña destinada para la empresa. Se asignó un estudiante de la universidad del Azuay para las capacitaciones.

Los requerimientos y la información levantada para la implementación del sistema UDA ERP se detalla a continuación, la misma se muestra en el orden que se sugiere implementar, ya que los módulos están relacionados y se requieren datos previos.

- **Módulo de administración:** Configuración inicial del sistema, en este caso se incluyó la información básica de la empresa, la firma electrónica obtenida anteriormente en el Registro Civil de Cuenca, el logo de la empresa. En la figura 5 se observa las características de cada parámetro y su función.

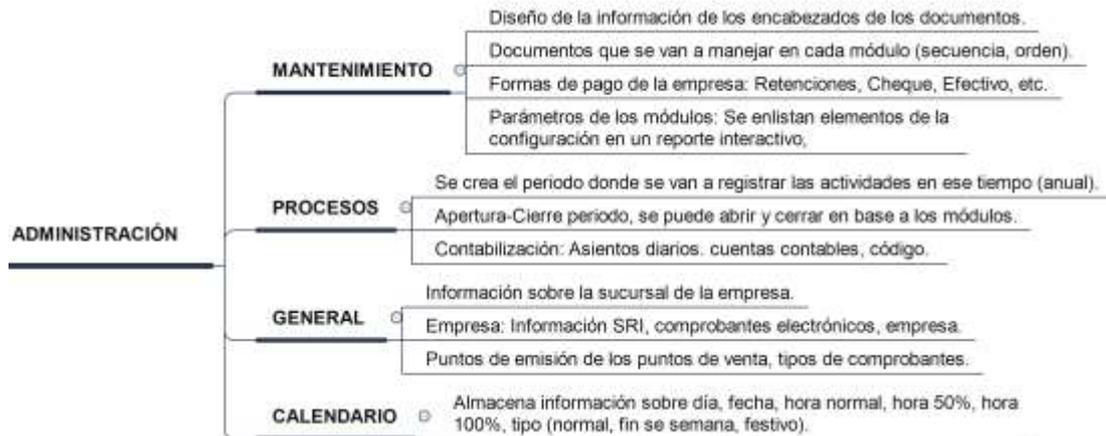


Figura 5. Administración del sistema UDA ERP.

**Módulo de contabilidad:** La empresa Solution Clean se basó en el plan de cuentas pre-configurado del sistema UDA ERP para relacionar con el plan de cuentas que el contador venía manejando. Se estableció los niveles de codificación de las cuentas contables. En la figura 6 se detalla el módulo contable del sistema.

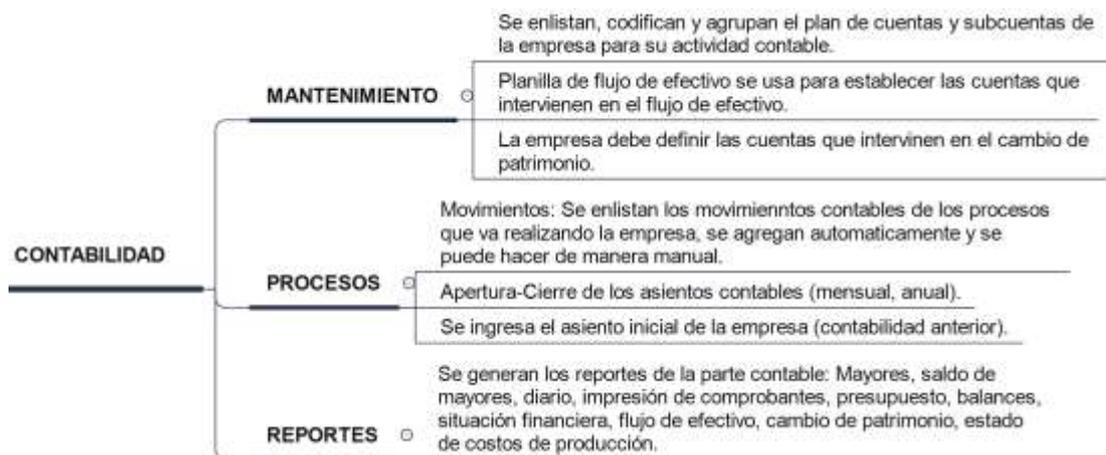


Figura 6. Módulo de contabilidad del sistema UDA-ERP. Elaboración: Autor.

- **Módulo del SRI:** La propuesta de este módulo es útil, sobre todo a empresas obligadas a llevar contabilidad, ya que el tiempo requerido para generar reportes que pide el SRI es alto. En este caso no se aplica ya que el RUC pertenece a persona natural. A continuación, en la figura 7 se detalla la información que requiere para aplicar este módulo.

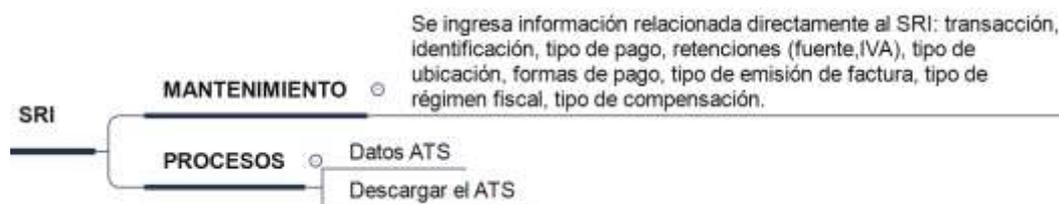


Figura 7. Módulo del SRI del sistema UDA ERP. Elaboración: Autor.

- **Módulo de inventario:** La aplicación de este módulo depende netamente de como la organización gestione la información de los diferentes ítems de la empresa.

En este caso el tipo de clasificación es definió en base a las líneas de la empresa: línea industrial, línea del hogar, línea automotriz, línea cosmética y la línea de servicio de lavado. La clasificación se basó en segmentos, por ejemplo: desengrasantes (alcalino, clorado, ultra); hipoclorito de sodio (líquido, gel, industrial, aroma), etc. Las marcas se definieron como Ikigai (cosmética); Simple (productos del hogar); Darkside Detailing (productos automotrices y servicio de lavado) y Solution Clean (industrial). La clasificación del modelo se utilizó para diferenciar los ítems de compra. Para la ubicación se establecen lugares físicos de donde encontrar el ítem, en este caso está dividido en la bodega principal, laboratorio, estantes de exhibición, bodega de producto terminado. Las unidades de medida que la empresa Solution Clean consideró son: kilogramo, gramo, litro, mililitros, pieza, galón, caneca y unidad (se establecieron las respectivas equivalencias para las conversiones).

El tipo de ítem se utilizó el pre-configurado, sin embargo, por conveniencia se crearon más, siendo éstos: equipos, materia prima, materiales y herramientas, mercancía, producto terminado, producto en proceso, servicios, suministro; para crear los tipos de ítem se debe considerar su naturaleza, en este caso, si son de fabricación o materia prima.

Para la creación de los ítems primero se estableció una estructura de codificación. En este caso, fue la que se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Formato de codificación de los ítems.

| Tipo de ítem       | Formato   | Ejemplo                             |
|--------------------|-----------|-------------------------------------|
| Ítem de grupo      | 1         | A: Línea automotriz                 |
| Ítem de grupo      | 11111     | AMASN: Shampoo Maxi Snow            |
| Ítem de movimiento | 111111111 | AMASN0600: Shampoo Maxi Snow 600 ml |

La información que se ingresa para la creación de cada ítem es la descrita anteriormente. Adicional se establece: existencia mínima, existencia máxima, imagen del ítem, si aplica o no impuesto, si está disponible para la venta, y a que cuenta contable pertenece.

En el caso de bodega se ingresó información de las dos que la empresa Solution Clean dispone, siendo una ubicada en la matriz y la otra en una sucursal.

A continuación, en la figura 8, se muestra los requisitos e información que se debe tener en cuenta en el módulo de inventario del sistema UDA ERP.



Figura 8. Módulo de inventario del sistema UDA ERP. Elaboración: Autor.

- **Módulo de compras:** En este módulo se ingresó la información de los proveedores. Ha mejorado el flujo de información para conocer de manera más rápida los precios de los ítems, facturas, la cantidad de compras al mes para las declaraciones al SRI. Se evidencia disminución del tiempo en dichas actividades. En la figura 9 se muestra la información y estructura de este módulo.

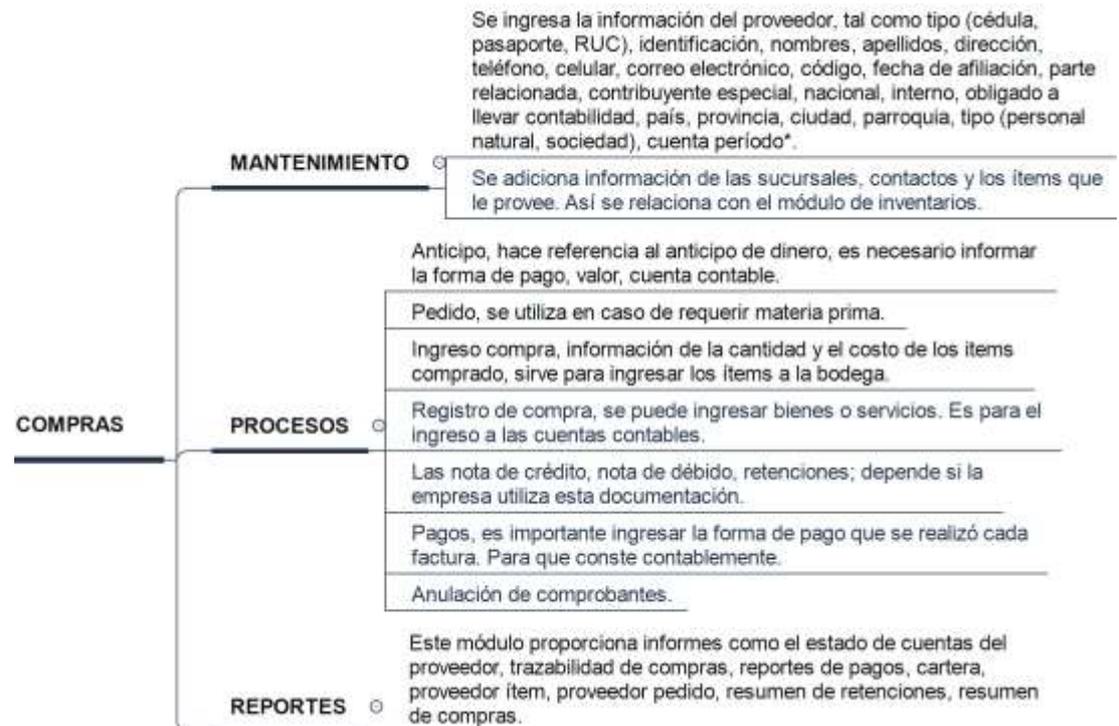


Figura 9. Módulo de compras del sistema UDA ERP. Elaboración: Autor.

- **Módulo de ventas:** En este módulo se ingresó información de todos los clientes, se utiliza para facturar las ventas. Después de la implementación se maneja mejor las cuentas vencidas, cuentas por cobrar, los plazos de cada cliente. Se estableció un grupo de precios con sus beneficios y descuentos, los mismos son: grupo A (20% de descuento), grupo B (15% de descuento), grupo C (10 % de descuento) y grupo D (5% de descuento); por otro lado, se formaron tipos de clientes que están relacionados con el grupo de precios, siendo industrias y distribuidoras; mayoristas; concesionarios y lavanderías; y clientes generales respectivamente. Se recomienda en la parte de cotización del cliente un mejor formato que de la información completa al cliente. En la figura 10 se muestra la estructura y requerimientos para el módulo de ventas.

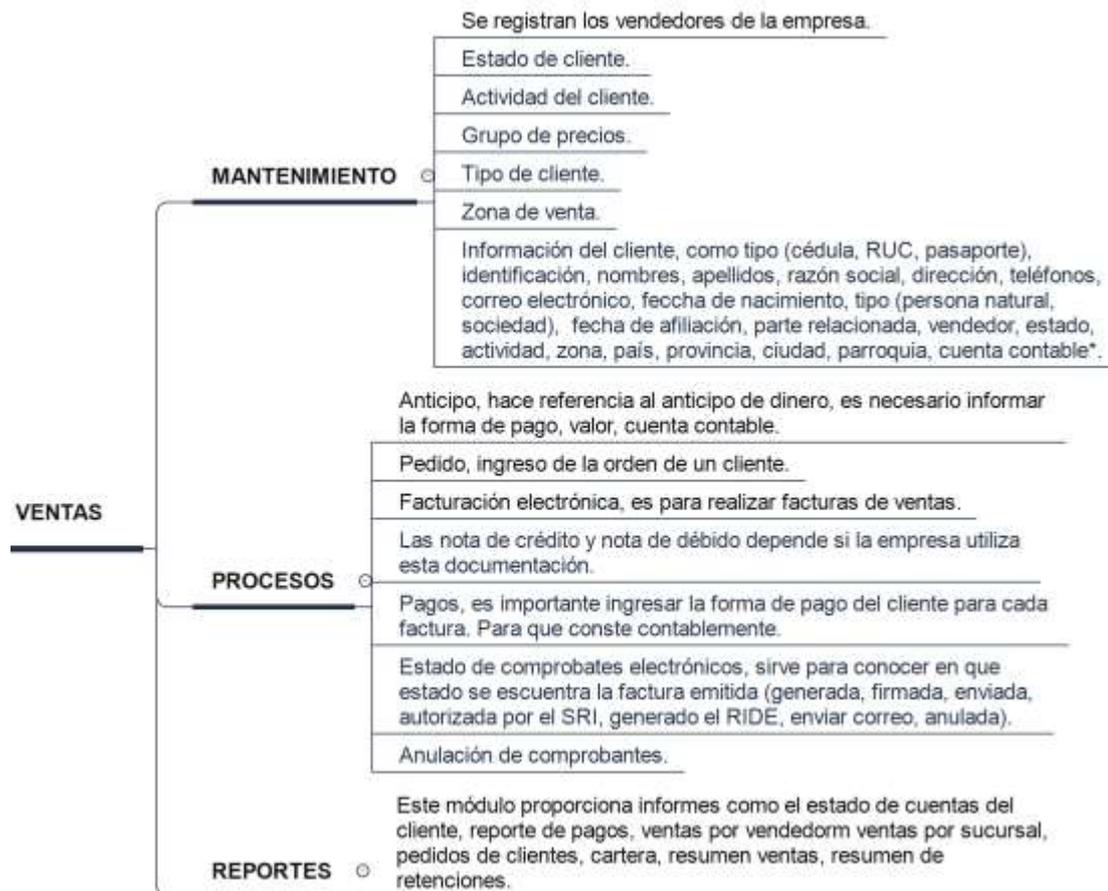


Figura 10. Módulo de ventas del sistema UDA ERP. Elaboración: Autor.

- **Módulo de producción:** El módulo de producción es fundamental para un sistema ERP, ya que es el que se diferencia de los sistemas básicos comerciales. Para la implementación de este módulo se estandarizaron los procesos productivos para la fabricación de los diferentes productos de la empresa. Primero se realizó una visualización de la producción para establecer el procedimiento, posterior se obtuvieron los tiempos para cada sección, se analizaron los materiales, equipos y herramientas necesarias para la fabricación de los productos. Se dedujo los puntos y elementos de control claves en cada centro de trabajo dentro del proceso productivo. Una vez aplicado el módulo se evidenció que las ordenes de producción se ejecutan de manera más rápida y que el establecimiento del procedimiento y los puntos de control ayudan a que el obrero no cometa errores en el proceso productivo. El sistema permite generar un reporte de la orden de producción, la misma brinda información sobre el número de orden, cantidad y materiales primas necesarias para fabricar el ítem. En la figura 11 se muestra los requisitos y el orden para la implementación del módulo de producción.

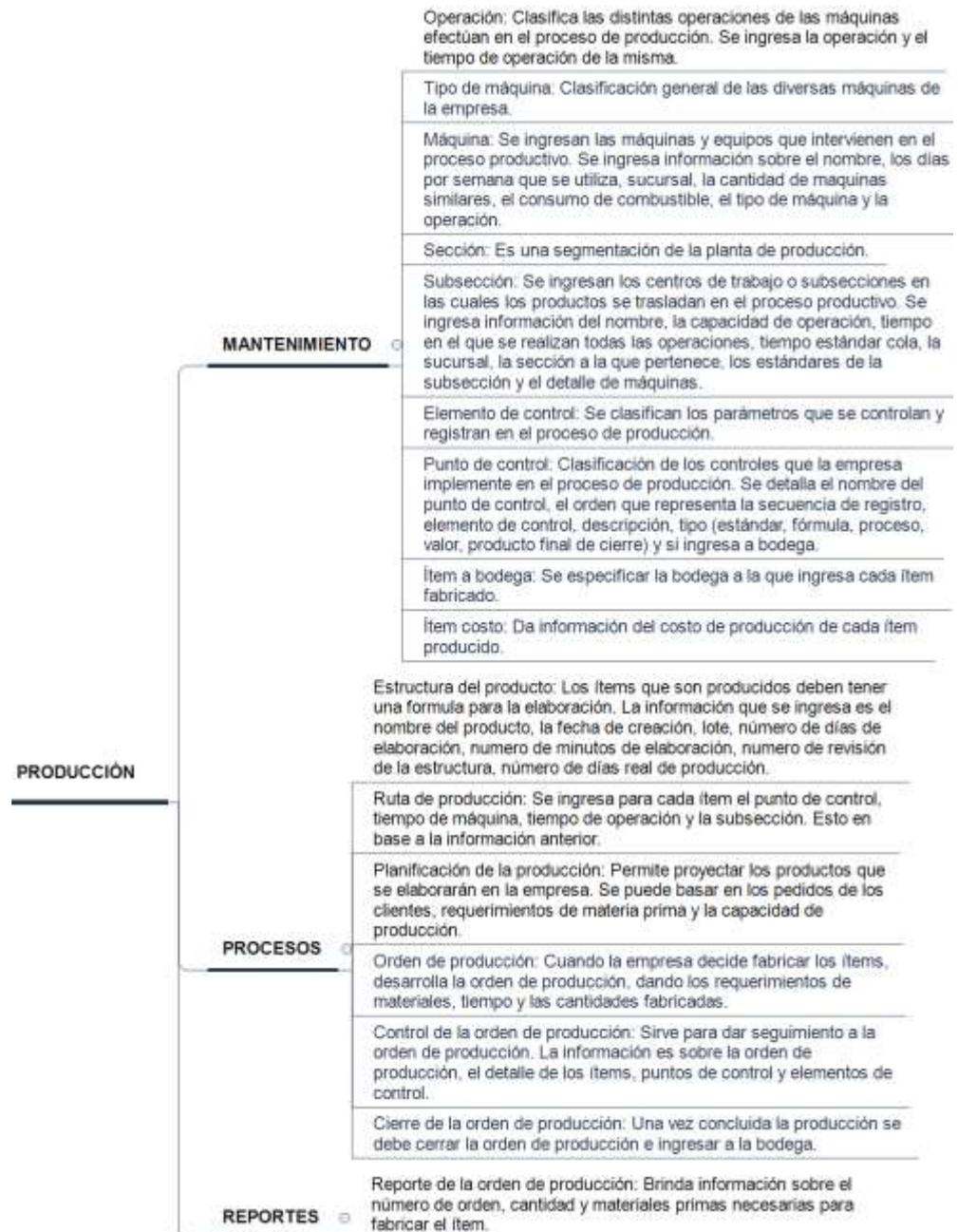


Figura 11. Módulo de producción del sistema UDA ERP. Elaboración: Autor.

- **Módulo de costos:** La aplicación del módulo de costos ayuda a visualizar todos los costos que intervienen en la fabricación de los productos. Incluyen costos directos e indirectos.

Se establecieron todas las actividades que realiza el obrero el momento de fabricar el producto (llenar agua, añadir la materia prima, etc.). Posterior se analizaron los inductores de costo, en este caso las horas hombre, KW hora, metros cúbicos, etc. Los recursos en la empresa son el agua potable, energía eléctrica, mano de obra indirecta. Es importante para toda empresa considerar los costos directos, pero también los indirectos ya que

generalmente son fijos e influyen en el manejo financiero de la empresa. En la figura 12 se muestra la información requerida para el módulo de costos del sistema UDA ERP.

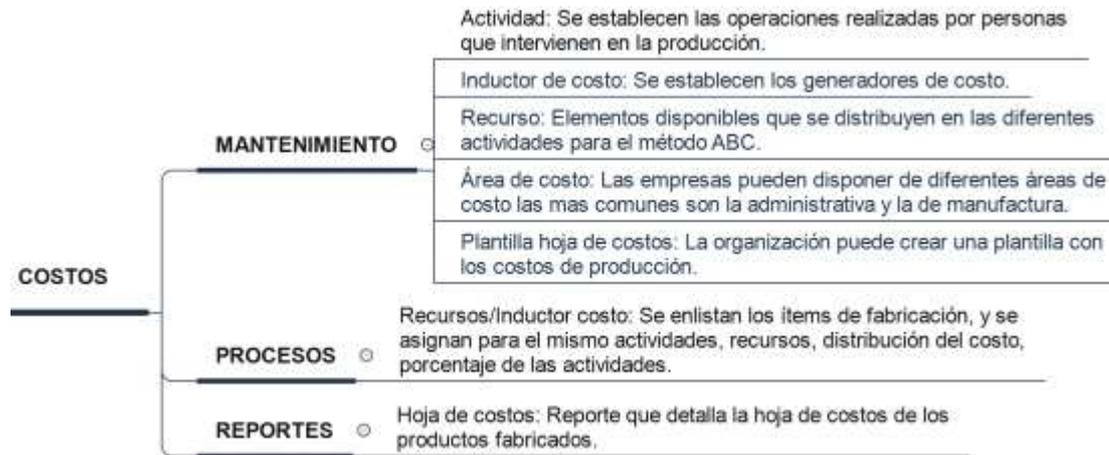


Figura 12. Módulo de costos del sistema UDA ERP. Elaboración: Autor.

El momento de la implementación del sistema ERP se evidenciaron diversas falencias. Entre ellas están:

- La capacitación del sistema UDA ERP fue dada por estudiantes de la universidad, los mismos reciben capacitaciones de los técnicos del sistema y estos a su vez de los profesores. Por este motivo no hubo comunicación eficaz, dificultando la aplicación de los diferentes módulos sobre todo en las áreas de producción y costos, ya que el estudiante a cargo pertenecía a la rama de informática.
- La adaptación de un nuevo sistema informático y la cultura organizacional dificulta la aplicación sobre todo cuando el personal a trabajado con otro sistema en un tiempo considerado. En este caso el contador se negó a utilizar y a capacitarse, lo cual obligó a cambiar de equipo.

**4.2.3 Fase de Diseño de la Solución:** En la fase anterior existieron diversos inconvenientes al ir aplicando el sistema, pero en conjunto con el técnico asignado del sistema UDA ERP, se solucionaban los mismos. Al igual se fue adaptando ciertos parámetros para el uso exclusivo de la empresa Solution Clean.

**4.2.4 Fase de Construcción:** Representantes del proyecto UDA ERP de la Universidad del Azuay realizó una visita a la empresa Solution Clean para dar seguimiento al proceso de la implementación. El resultado del mismo se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Resultado de la fase de construcción.

| <b>Módulo</b>            | <b>Descripción</b>   |
|--------------------------|--|
| Módulo de Administración | La empresa conoce, utiliza y ha configurado al 100% el módulo. Utiliza el plan de cuentas generado por el sistema. La empresa desconoce acerca de la gestión de parámetros del sistema tanto para parametrizar documentos como parámetros generales. Conoce acerca de procesos especiales anuales, sin embargo, no lo utiliza. |
| Módulo de Contabilidad   | La empresa no utiliza flujo de efectivo, cambio de patrimonio, y procesos especiales, ya que no son requeridos por entes reguladores.  |
| Módulo del SRI           | No se utiliza ya que el RUC es de persona natural  |
| Módulo de inventarios    | La empresa sugiere la opción de Kardex de la empresa se obtenga un informe de todos los ítems.   |
| Módulo de compras        | Los anticipos son manejados por el contador. Se utiliza los otros parámetros.  |
| Módulo de ventas         | La empresa no utiliza gestión de clientes por "zona" por desconocimiento, ya que al momento de la capacitación el estudiante no sabía a qué hace referencia.<br>Se sugiere que la información del formato de las cotizaciones se encuentre completa. Ya que actualmente no lo está.  |
| Módulo de manufactura    | El módulo de manufactura se debe corregir los parámetros de operaciones de las maquinarias.<br>En el parámetro de ruta de producción existen problemas en la selección de unidades secundarias, y de las subsecciones.   |
| Módulo de costos         | Se encuentra en implementación ya que se necesita del módulo de manufactura.   |

Después de este resultado, se realizó una capacitación de los dos últimos módulos, concluyendo con esta última fase.

4.2. 5. Fase de Transición: El sistema se configuró y adecuó a la empresa Solution Clean, se desarrollaron capacitaciones al operario, jefe de producción y al encargado de la contabilidad. Para la creación de los usuarios se analizó los módulos delimitando solo la información necesaria.

4.2.6 Fase de Producción: La empresa actualmente ocupa el sistema UDA ERP, se cumplió con el proceso de implementación, y los usuarios están preparados para el uso del mismo.

### 4.3 Indicadores de Gestión para el cuadro de mando integral.

Los indicadores se basan en la medición objetiva para el análisis de una organización. Los objetivos básicos de las empresas son: ser sostenibles a lo largo del tiempo y el crecimiento. La importancia radica en el control de los diferentes procesos de una empresa para un manejo eficaz diario y porque si se requiere procesos de mejora a largo plazo no se obtendrán a menos que dichos procesos estén bajo control. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Cuadro de mando integral.

| Plano   | Indicador                 | Funcionalidad   | Cita  |
|---|---------------------------|---|---|
| <p><b>Financiero</b></p> <p>Calcula los resultados finales que la organización ofrece a sus socios/accionistas.</p> <p>Resumen consecuencias financieras, de acciones ya realizadas.</p> <p>Aumentar el valor de la unidad para los socios/accionistas (Kaplan y Norton, 2002).</p> | Retorno de capital (TIR). | Se utiliza para evaluar en una sola cifra los proyectos de inversión financiamiento y así conocer que su rentabilidad para la toma de decisiones. Es el porcentaje de pérdida o beneficio que se obtiene después de una inversión, iguala el valor actual de ingresos con el valor actual de egresos. | (Evans y Lindsay, 2008; Mete, 2014; Ranjan et al., 2016; Zuluaga et al., 2014). |
|   | Costo de inventario       | Determinar el costo que asume la empresa por el inventario considerando producto, obsolescencia, los recursos para gestionarlos, mermas. Se calcula el porcentaje de participación de inventario, dividiendo la cantidad de este para los ingresos.   | (Balaji et al., 2021; Zuluaga, Gómez, y Fernández, 2014).                       |
|   | Rentabilidad (ROE).       | Cuentas por cobrar/cuentas por cobrar<br>El objetivo de una organización es aumentar la   | (Balaji et al., 2021; Giacomozzi, 2014;   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | rentabilidad, en relación de la inversión requerida para obtener el beneficio neto.  | Machorro et al., 2016; Ranjan et al., 2016).  |
| Crecimiento de ventas por año.                     | Permite a las empresas la toma de decisiones en base a los datos de las ventas. En el caso de disminución quiere decir que el equipo de ventas debe tomar otro enfoque. Se realiza la diferencia entre los distintos períodos a evaluar,   | (Balaji et al., 2021; Evans y Lindsay, 2008; Kaplan y Norton, 2002; Ranjan et al., 2016; Zuluaga et al., 2014). |
| Rendimiento de las inversiones (ROI).              | Es importante evaluar los procesos de inversión, los mismos incluyen inversiones para infraestructura, capital físico, sistemas informáticos, instalaciones, equipos, capital intelectual y humano. Al aumentar la inversión, deben incrementar los beneficios resultantes. Permite evaluar objetivos de negocios para compartir recursos con otras unidades. Hace referencia al aspecto de creación de valor. Se obtiene con el beneficio operacional mensual para el total de inversiones. | (Evans y Lindsay, 2008; Giacomozzi, 2014; Kaplan y Norton, 2002; Ranjan et al., 2016).                          |
| Satisfacción al cliente según la tasa de rechazos. | El evaluar la satisfacción del cliente brinda una retroalimentación de lo que la empresa está desarrollando. Evalúa la satisfacción del cliente. Se puede evaluar de diferentes maneras como   | (Evans y Lindsay, 2008; Giacomozzi, 2014; Ranjan et al., 2016; Zuluaga et al., 2014).                           |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | encuestas, botones de calificación, etc.<br>Determinar el porcentaje de quejas según los pedidos entregados.  |  |
| <p><b>Ciente</b></p> <p>El cliente elige a la empresa o a los competidores según sus necesidades, expectativas y satisfacción. Es importante incluir indicadores sobre el valor añadido.</p> <p>Es importante la segmentación de clientes y mercado en los que la unidad de negocio competirá (Kaplan y Norton, 2002).</p> | Rentabilidad del cliente.                                  | Las empresas buscan a más de tener clientes satisfechos, clientes rentables. Mide el beneficio del cliente, posterior a descontar los gastos que se requiere para mantenerlo.<br>Este indicador ayuda a evaluar si es necesario un aumento de precios para compensar la utilización los recursos para la satisfacción de la demanda de ese cliente. | (Kaplan y Norton, 2002).   |
|  | Incremento de clientes.                                    | El objetivo de las empresas es aumentar el número de clientes para incrementar su unidad de negocio. Se mide la tasa en que la empresa gana clientes o negocios, ya sea en términos de ventas de nuevos clientes, número de clientes.   | (Balaji et al., 2021; Evans y Lindsay, 2008; Kaplan y Norton, 2002). |
|  | Tasa de cumplimiento de pedidos.                           | La eficiencia se incrementará con la aplicación del sistema. Se obtiene mediante el registro del número de pedidos cumplidos en un periodo de tiempo.   | (Evans y Lindsay, 2008; Fareed y Anwer, 2013; Zuluaga et al., 2014). |
|  | Confiabilidad de los pedidos para la atención del cliente. | Se mide el porcentaje de las ordenes entregadas en las condiciones negociadas para el total de envíos realizados.   | (Zuluaga et al., 2014).  |

|                        |   |   |   |
|------------------------|---|---|---|
|                        | Tiempo de respuesta al cliente.   | Medir el tiempo que pasa desde la solicitud de información hasta la entrega de una respuesta.   | (Evans y Lindsay, 2008; Zuluaga et al., 2014).  |
|                        | Costo promedio de servicio al cliente.  | Evaluar el costo total de todos los recursos que intervengan en el servicio al cliente dividido para el total de pedidos atendidos.   | (Zuluaga et al., 2014).   |
|                        | Tasa de entrega a tiempo (puntualidad).   | La satisfacción de un cliente se relacione directamente con el cumplimiento del tiempo de su pedido. Se calcula mediante el plazo de despacho para el tiempo estándar fijado. | (Balaji et al., 2021; Evans y Lindsay, 2008; Giacomozzi, 2014).   |
|                        | Composición de las ventas.  | Ventas por tipo de producto al mes para el total de ventas al mes.  | (Giacomozzi, 2014).   |
|                        | Rotación de inventario.   | Medir las veces que el inventario se renueva o gira en un periodo de tiempo. Se obtiene del costo de las ventas en el período sobre el inventario promedio.                   | (Balaji et al., 2021; Ranjan et al., 2016; Zuluaga et al., 2014).   |
| <b>Negocio Interno</b> | Indicadores que ayudan a los dirigentes de la empresa a discernir como está funcionando y el desempeño de los procesos internos claves. Generalmente se basan en la | Consumo de materias primas.   | Para evaluar las materias primas y materiales. Se calcula la cantidad producida en un periodo de tiempo para la cantidad de materia prima consumida en dicho periodo.         |
|                        |   | Consumo de materias primas por kilo fabricado.  | Para evaluar las materias primas y materiales de producción. Se calcula con los kilos de materias primas consumidos en un periodo para los kilos producidos en dicho periodo. |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <p>calidad, productividad, gestión de recursos y eficiencia. Se centran en procesos que tengan mayor impacto en cumplir objetivos financieros y la satisfacción del cliente. Es común establecerlos después de las perspectivas del cliente y la financiera ya que se basan en la satisfacción del cliente y accionistas (Kaplan y Norton, 2002).</p> | <p>Cobertura de inventario.</p>                    | <p>Determinar el tiempo en el que la cantidad de inventario cubre los requerimientos de los clientes. Se obtiene 1 dividido para la rotación de inventario por los 12 meses o 365 días.</p>   | <p>(Zuluaga et al., 2014).</p>   |
|   | <p>Inventario dañado.</p>                          | <p>Medir el inventario dañado sobre la cantidad de inventario total.</p>  | <p>(Zuluaga et al., 2014).</p>   |
|   | <p>Introducción de nuevos productos.</p>           | <p>Las organizaciones pueden elegir como estrategia para aumentar sus ingresos mediante la introducción de productos-servicios, así ofrece mayor variedad al cliente. Puede medir el crecimiento de las ventas después del ingreso de estos.</p>  | <p>(Kaplan y Norton, 2002).</p>  |
|   | <p>Tiempo del ciclo de producción/fabricación.</p> | <p>Es importante gestionar el tiempo y el sistema ERP aumenta la eficiencia del mismo. También al conocer este indicador se puede dar fiabilidad al cliente en el tiempo de entrega y una organización en la producción. Los clientes valoran los plazos cortos, medidos desde el momento que realizan el pedido hasta que obtienen el producto/servicio deseado.</p> | <p>(Balaji et al., 2021; Fareed y Anwer, 2013; Kaplan y Norton, 2002; Zuluaga et al., 2014).</p> |
|   | <p>Flexibilidad en la producción.</p>              | <p>Este indicador representa la capacidad de una empresa para adaptarse a una situación cambiantes, para cumplir las necesidades de</p>   | <p>(Evans y Lindsay, 2008; Manyoma, 2011; Zuluaga et al., 2014).</p>                             |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | los clientes sin recurrir a sobreesfuerzos en cuanto a calidad, costos, desempeños y tiempo. Se puede determinar la flexibilidad en volumen, producto, máquinas, etc.              |  |
| Costo de garantía o costo de reproceso. | Si la organización no cumple con los estándares establecidos debe asumir un costo adicional. Esto puede deberse a la calidad de materia prima, inconformidad del colaborador, etc. | (Escobedo Pérez, 2001; Zuluaga et al., 2014).                    |
| Eficiencia de equipos.                  | Se determina con el tiempo de uso de los equipos para el tiempo total disponible.  | (Zuluaga et al., 2014).  |
| Nivel de productividad.                 | Evalúa la eficiencia de la productividad. Se determina según el número de horas reales utilizadas para producir para el número de horas planificadas o reales.                     | (Evans y Lindsay, 2008; Giacomozzi, 2014; Zuluaga et al., 2014). |
| Productividad total.                    | Valora la eficiencia del personal. Se calcula la cantidad (kg, toneladas) producida en un periodo de tiempo dividido para las toneladas presupuestadas en dicho periodo.           | (Evans y Lindsay, 2008; Giacomozzi, 2014).                       |
| Tiempo de preparación de máquinas.      | Se mide el tiempo que transcurre entre la preparación o el cambio de máquina, para cambiar la producción de un producto a otro.  | (Evans y Lindsay, 2008; Zuluaga et al., 2014).                   |
| Tamaño de lote.                         | Es importante conocer la capacidad de producción, para una respuesta rápida al cliente. Se determina el  | (Giacomozzi, 2014; Zuluaga et al., 2014).                        |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | número mínimo o máximo de bienes que fabrican por orden de producción.   |  |
| Cantidad producida.   | Se comprueba la cantidad de artículos obtenidos en referencia al que el sistema de producción da.  | (Zuluaga et al., 2014).  |
| Tasa de deficiencia en productos (número de defectos por lote). | Indicador que mide el aspecto de la calidad de los productos. Se calcula con el número de rechazos en un período de tiempo para el total de los productos fabricados en ese periodo.   | (Balaji et al., 2021; Evans y Lindsay, 2008; Giacomozzi, 2014; Kaplan y Norton, 2002). |
| Producción.   | Evalúa la eficiencia del proceso. Se calcula con el número de artículos conformes para el total de artículos producidos.   | (Kaplan y Norton, 2002).   |
| Tasa de horas perdidas.   | Valora la calidad del proceso. Se determina por el número de horas perdidas en un periodo de tiempo para el total de las horas laborables en dicho periodo.  | (Giacomozzi, 2014).  |
| Productividad por trabajador.                                   | Es un indicador representa el resultado que cada colaborador puede generar, indicando la eficiencia del personal. Se calcula con la cantidad (kg, toneladas, etc.) producida en un periodo de tiempo para el número de trabajadores. | (Giacomozzi, 2014; Kaplan y Norton, 2002).   |
| Costo de producción/fabricación.                                | Evalúa la productividad. Se calcula entre el total de los costos de operación para la cantidad (numero, kg, toneladas) de productos manufacturados.  | (Balaji et al., 2021; Giacomozzi, 2014; Kaplan y Norton, 2002; Zuluaga et al., 2014).  |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | Eficacia del ciclo de producción.           | Las empresas deben medir los tiempos de ciclo para establecer estrategias para que los trabajadores reduzcan el tiempo total de un ciclo de producción. Se calcula con el tiempo del proceso para el tiempo de producción efectivo (sumatoria de los tiempos de proceso, inspección, transporte y almacenaje).  | (Kaplan y Norton, 2002; Zuluaga et al., 2014). |
| <p><b>Innovación y Crecimiento.</b></p> <p>Se enfoca en el éxito a futuro tanto de la infraestructura y el personal. Comúnmente las empresas buscan mejorar capacidades del personal, la comunicación, alianzas claves y adaptarse a las tecnologías según las necesidades</p> | Satisfacción del empleado.                  | Este indicador es fundamental ya que los empleados son los clientes internos. Su satisfacción se relaciona directamente con la productividad, la calidad del producto, su reacción ante los problemas y el buen servicio al cliente. Se puede evaluar mediante una encuesta con los elementos base: participación, reconocimiento, acceso a información suficiente, satisfacción general. | (Kaplan y Norton, 2002).                       |
|  | Retención de empleados.                     | Las empresas hacen inversiones en los empleados, por lo que la pérdida representa pérdida del capital intelectual. Su medición se base en el porcentaje de rotación de empleados.   | (Kaplan y Norton, 2002).                       |
|  | Porcentajes de procesos que utilizan TIC's. | Se mide el porcentaje de procesos que utilizan TIC's para el total de procesos.   | (Zuluaga et al., 2014).                        |

|                                   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| Nivel de incentivos al personal.  | Es fundamental motivar e incentivar a los trabajadores, inclusive los especializados, ya que dejarán de contribuir a la mejora de la empresa si pierden interés. Evalúa la distribución de valor. Se calcula con el total de incentivos en un periodo para el total de remuneraciones en dicho periodo.   | (Giacomozzi, 2014; Kaplan y Norton, 2002).                      |
| Inversión en TIC's.               | Se mide el porcentaje de inversión en TIC's sobre el total de inversiones.  | (Balaji et al., 2021; Zuluaga et al., 2014).                    |
| Tasa de formación y capacitación. | Los trabajadores requieren de capacitación y formación pertinentes, oportunas y fiables sobre los procesos que llevaran a cabo. Con esto se espera que mantenga una actitud de mejora, disminución de defectos, desperdicios, etc. Se mide la eficiencia del personal. Se calcula las horas de formación dividido para el número de trabajadores. | (Evans y Lindsay, 2008; Giacomozzi, 2014; Ranjan et al., 2016). |

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Se estableció el estado de arte con respecto a la adopción y uso del sistema ERP del sector MIPYME, mediante la metodología Revisión Sistemática de Literatura propuesta por Bárbara Kitchenham. Particularmente se observa que en los estudios analizados las empresas adoptan un ERP por la necesidad de tener acceso a información confiable y oportuna, optimizar los procesos organizacionales, compartir información con las distintas áreas, eliminar datos y operaciones innecesarias.

Los artículos que analizan las variables al momento de seleccionar un sistema ERP el 100% coincide con: la calidad del sistema ERP, la calidad del soporte técnico, el costo/beneficio del sistema. Este último punto se analizó en tres artículos coincidiendo que para las MIPYMES se debe preferir un software gratuito o de código abierto, ya que este sector no cuenta con el suficiente poder adquisitivo.

Una vez implementado el sistema ERP, en la literatura se describen varios beneficios, sin embargo, los mismos no se evidencian ya que se requiere de tiempo para que todo el personal este relacionado con la utilización del sistema. Las ventajas que se obtienen de los casos de estudio son: mejor rendimiento comercial, financiero y operativo; mejor gestión de los recursos; poseer una base de datos actualizada, integrada de las distintas áreas de la empresa; capacidad para tomar decisiones de manera rápida y reducción de tiempo en las actividades administrativas.

Los errores comunes al adoptar un sistema ERP son: los gastos excesivos, ya que las empresas invierten en reingeniería de sus procesos para entregar los datos al proveedor, convirtiéndose en un problema ya que no se alinea al objetivo original, por consecuencia el personal no se adapta con facilidad; también incluyen gastos de capacitación, soporte e inclusive muchas personas tienen que contratar personal especializado, un ejemplo es el cubrir el costo de un contador, auxiliar contable, etc. Además, se debe controlar el tiempo y complejidad del sistema.

Entre las limitaciones se encuentra el personal, ya que las MIPYMES no cuentan con personal técnico y especializado. Se suelen encargar al área informativa, olvidando que es fundamental los datos de producción, inventarios, financieros. La implementación de un sistema ERP conlleva tiempo y recursos, por este motivo es importante la fase de definición.

El sistema ERP se implementó en la empresa Solution Clean en un tiempo de 12 meses. Se identificaron los procesos de la microempresa y los requerimientos de la información para cada módulo del sistema ERP, mediante la metodología utilizada por Oracle. Durante y después de la implementación la organización mejoró en las diferentes áreas.

En la parte financiera se agilizaron los procesos de reportes de compras y ventas facilitando el cumplimiento de las obligaciones tributarias. En el área de compras se organizó para cada ítem el proveedor y costos, de esta manera se establecieron los precios de los diferentes productos y se evalúan a los proveedores. En el área de ventas se segmentó a los clientes en base al monto de compras, estableciendo diferentes ventajas y descuentos en los grupos de precios. El área productiva y de costos están todavía en desarrollo, sin embargo, al implementar este módulo mejoró la productividad ya que al evaluar el proceso productivo se corrigieron errores en tiempos de espera, distribución de la planta, disminuyeron los errores

ya que el obrero al tener una secuencia facilitó su trabajo. Las dificultades presentadas se resumen en la falta de compromiso del personal y las capacitaciones.

Se diseñaron indicadores para el cuadro de mando integral, mediante la metodología de Revisión Sistemática de Literatura propuesta por Barbara Kitchenham. Se analizaron cuatro aspectos fundamentales que son el financiero, mercado, proceso interno y formación e innovación; los mismos son fundamentales para la medición y evaluación de los objetivos estratégicos y metas de las empresas.

Se recomienda el uso de los indicadores establecidos para desarrollar el mando integral del sistema UDA ERP, ya que el mismo cuenta con información precisa y real, pero esta debe ser aprovechada. Una parte esencial para conocer si un negocio es sustentable es la medida de sus objetivos. Para facilitar la implementación del sistema UDA ERP se sugiere realizar videos ilustrativos de cada módulo, manuales actualizados de la información requerida y los procesos. Las capacitaciones deberían ser controladas por el personal a cargo de los estudiantes y ser apoyo en las áreas con mayor debilidad.

## VI. REFERENCIAS.

- Abdel, M., Chatti, H., & Asfouna, E. (2018). Investigating the Success and the Advantages of Using ERP System in KSA Context. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 8(6), 3631–3639. <https://doi.org/10.48084/etasr.2367>
- Almenara, J. C., Osuna, J. B., & Cejudo, M. del C. L. (2016). Technology acceptance model & realidad aumentada: Estudio en desarrollo. *Revista Lasallista de Investigacion*, 13(2), 18–26. <https://doi.org/10.22507/rli.v13n2a2>
- Amini, M., & Sadat, N. (2013). Critical Success Factors for ERP Implementation. *SSRN Electronic Journal*, November. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2256382>
- Anandi, R. (2006). *Oracle 11i The Complete Reference* (F. Media (ed.); First).
- Astudillo, C., Crespo, E., & Andrade, I. (2018). UDA - ERP : Emprendimiento y Gestión de recursos empresariales. La llave para la vinculación empresarial. *Memorias XIV Foro Internacional Del Emprendedor*, 92–106.
- Astudillo, C., Maldonado, J., & Crespo, P. (2020). UDA-ERP: Theory, Developmen and Conflicts. *Springer*, 961, 45–57. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50791-6\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50791-6_14)
- Balaji, M., Dinesh, S. N., Manoj Kumar, P., & Hari Ram, K. (2021). Balanced Scorecard approach in deducing supply chain performance. *Materials Today: Proceedings*, 47, 5217–5222. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.541>
- Barraza de la Paz, J. V. ., Rodríguez, L. A. ., Méndez, L. C. ., & Ramírez, N. E. (2021). Implementación de un sistema ERP considerando Odoos en una Pyme- Caso de estudio, configuración de Módulos CRM y Compras. *Revista Internacional de Investigación e Innovación.*, 53, 18–32.

- Bennani, H., & Achraf, M. (2019). The Use of Management Control Systems: Impact on Companies' Performance. *International Journal of Engineering & Technology*, 8, 52–55. <https://www.forskningsdatabasen.dk/en/catalog/2349527351>
- Benvenuto, Á. (2006). Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC. *Dialnet*, 4, 33–48.
- Carrizo, D., & Moller, C. (2018). Estructuras metodológicas de revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software: un estudio de mapeo sistemático. *Ingeniare*, 26, 45–54. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052018000500045>
- Castillo, G., & Pérez, E. (2017). Diagnóstico de los sistemas de información en las empresas priorizadas según los requerimientos actuales. *Palabra Clave (La Plata)*, 6(2), 022. <https://doi.org/10.24215/pce022>
- Chofreh, A., Goni, F., & Jofreh, M. (2011). Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation Process: Project Management Perspective. *Advanced Materials Research*, 338(October 2014), 152–155. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.338.152>
- Cortés, C. (2010). ERP en las PYMES ; Mito ó Realidad. *Observatorio Calasanz*, 1, 110–116.
- Cuenca, L., Boza, A., & Sanchís, M. (2008). Estudio comparativo de paquetes ERP. *Information Systems and ICT*.
- Delgado Delgado, D. D., & Chávez Granizo, G. P. (2018). Las pymes en el Ecuador y sus fuentes de financiamiento. *Revista Observatorio de La Economía Latinoamericana*, Abril, 1–18. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/04/pymes-ecuador-financiamiento.html>
- Elragal, A. A., & Al-Serafi, A. (2011). The Effect of ERP System Implementation on Business Performance: An Exploratory Case-Study. *Communications of the IBIMA*, 1–20. <https://doi.org/10.5171/2011.670212>
- Escobedo Pérez, J. (2001). Inversiones adicionales por costos de no calidad. *Contaduría y Administración*, 201, 63–72.
- Esteves, J., & Pastor, J. (1999). An ERP Life-cycle-based Research Agenda. *First International Workshop on Enterprise Management Resource and Planning Systems EMRPS*, 359–371. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.10.1675&rep=rep1&type=pdf>
- Evans, J., & Lindsay, W. (2008). Administración y control de la calidad. In Cengage Learning Editores (Ed.), *Romance (7A ed.)*. <https://doi.org/10.31819/9783954878130-007>
- Fareed, U. D., & Anwer, S. (2013). ERP Success and Logistical Performance Indicators A Critical View. *International Journal of Computer Science Issues*, 10(6), 7.
- Giacomozzi, A. M. (2014). Mapa estratégico del cuadro de mando integral: propuesta de indicadores de gestión a una empresa concreta. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 34(125), 307–331. <https://doi.org/10.1080/02102412.2005.10779548>
- Gokdeniz, I., Kartal, C., & Komurcu, K. (2017). Strategic Assessment based on 7S McKinsey Model for a Business by Using Analytic Network Process (ANP). *International Journal of*

- Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(6), 342–353.  
<https://doi.org/10.6007/ijarbss/v7-i6/2967>
- González, P. (2015). Implantación de un sistema ERP en una Pyme. *ResearchGate*.
- Gutiérrez Díez, M. del C., Piñón Howlet, L. C., Sapién Aguilar, A. L., & Chevez Marquez, I. L. (2017). ERP's Implementation Methodologies Review. *Irmbr Journal*, 939–948.
- Hadidi, L., Assaf, S., & Alkhiami, A. (2017). A systematic approach for ERP implementation in the construction industry. *Journal of Civil Engineering and Management*, 23(5), 594–603.  
<https://doi.org/10.3846/13923730.2016.1215348>
- Herederó, C., López, J., Romo, S., & Salgado, S. (2019). *Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa*.  
[https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=hnCLDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=Sistemas+de+Información+Empresariales&ots=V44tRpPuDe&sig=zcvHNd8RWuD CsN0u-6lZ4krubls&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=hnCLDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=Sistemas+de+Información+Empresariales&ots=V44tRpPuDe&sig=zcvHNd8RWuD CsN0u-6lZ4krubls&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Hidalgo Larrea, J., Vásquez Bermúdez, M., Bravo Balarezo, L., Burgos Robalino, F., & Vargas Matute, Y. (2019). Modelo de aceptación de tecnología TAM en NextCloud. Caso de estudio Escuela Computación e Informática. *Revista ESPACIOS*, 40(21), 4.  
<http://www.revistaespacios.com/a19v40n21/a19v40n21p04.pdf>
- Íñiguez Banegas, J., Guamán Quinché, R., Figueroa Díaz, R., & Ajila Zaquinaula, F. (2016). Revisión Sistemática de Literatura: Inyección SQL en Aplicaciones web. *Latin American Journal of Computing Faculty of Systems Engineering Escuela Politécnica Nacional Quito-Ecuador*, 3(2), 8. <https://lajc.epn.edu.ec/index.php/LAJC/article/view/113/73>
- Kallunki, J. P., Laitinen, E. K., & Silvola, H. (2011). Impact of enterprise resource planning systems on management control systems and firm performance. *International Journal of Accounting Information Systems*, 12(1), 20–39.  
<https://doi.org/10.1016/j.accinf.2010.02.001>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2002). *Cuadro de Mando Integral* (Gestión 2000 (ed.); Segunda). [http://aulavirtual.iberamericana.edu.co/recursosel/documentos\\_para-descarga/Cuadro de Mando Integral, 2da Edición - Robert S. Kaplan & David P. Norton.pdf](http://aulavirtual.iberamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-descarga/Cuadro%20de%20Mando%20Integral%202da%20Edici%20n%20-%20Robert%20S.%20Kaplan%20&%20David%20P.%20Norton.pdf)
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2008). Mapas Estratégicos. In Gestión 2000 (Ed.), *Harvard business school press* (Vol. 23).
- Luzuriaga, A. G., & Jurado, D. B. (2018). Erp como alternativa de eficiencia en la gestión financiera de las empresas. *Lasallista de Investigación*, 15(2).  
<https://doi.org/10.22507/rli.v15n2a14>
- Machorro, F., Cortés, L., Alfaro, R., & Romero, M. (2016). Sustentabilidad en el cuadro de mando integral: estudio de caso en una empresa productiva chilena. *Ciencia Administrativa*, 1, 60–68. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2016/11/07CA201601.pdf>
- Manyoma, P. C. (2011). Medición de la flexibilidad en manufactura. *Revista EIA*, 16, 61–76.
- Matende, S., & Ogao, P. (2013). Enterprise Resource Planning ( ERP ) System Implementation: A case for User participation. *Procedia Technology*, 9, 518–526.

<https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.058>

- Mete, R. (2014). Valor actual neto y Tasa de retorno o rendimiento. *Instituto de Investigacion En Ciencias Económicas y Financieras Universidad La Salle - Bolivia*, 7, 67–85. file:///C:/Users/De%7B%7B/Downloads/todo sobre el tir.pdf
- Mogrovejo, P., Maldonado, J., Crespo, M., & Astudillo, C. (2020). Procedure for the Implementation of the Manufacturing Module of an ERP System in MSME. Applied Case: Textile “Tendencias” Enterprise, UDA ERP. *Springer*, 1131 AISC(Ihsi), 392–397. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39512-4\\_30](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39512-4_30)
- Moreno, J., & Dueñas, B. (2018). Sistemas De Informacion Empresarial. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, 4, 141–154.
- Oltra, R. (2012). *Sistemas integrados de gestión empresarial: evolución histórica y Tendencias de Futuro* (U. P. de Valencia (ed.)). [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16396/sistemas integrados de gesti%F3n empresarial\\_6056.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16396/sistemas%20integrados%20de%20gesti%F3n%20empresarial_6056.pdf?sequence=1)
- Pohludka, M., Stverkova, H., & Ślusarczyk, B. (2018). Implementation and unification of the ERP system in a global company as a strategic decision for sustainable entrepreneurship. *Sustainability (Switzerland)*, 10(8), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su10082916>
- Prieto, A., & Martínez, M. (2009). Sistemas de Información en las Organizaciones: Una Alternativa para Mejorar la Productividad Gerencial en las Pequeñas y Medianas Empresas. *Revista de Ciencias Sociales*, 10(2). <https://doi.org/10.31876/rcs.v10i2.25256>
- Puello Tinoco, A. E., & Martínez García, L. (2018). Una revisión sistemática en sistemas de Gestión de Mantenimiento Asistido por Computadora. *Teknos Revista Científica*, 18(1), 31–38.
- Ranjan, S., Jha, V. K., & Pal, P. (2016). Application of emerging technologies in ERP implementation in Indian manufacturing enterprises: an exploratory analysis of strategic benefits. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 88(1–4), 369–380. <https://doi.org/10.1007/s00170-016-8770-6>
- Riascos Erazo, S. C., & Arias Cardona, V. H. (2016). Análisis del impacto organizacional en el proceso de implementación de los Sistemas de Información ERP – Caso de Estudio \*. *Entramado*, 12(1), 284–302.
- Rittammanart, N., Wongyued, W., & Dailey, M. N. (2014). ERP application development frameworks: Case study and evaluation. *ResearchGate*, 1, 173–176. <https://doi.org/10.1109/ECTICON.2008.4600400>
- Ron, R., & Sacoto, V. (2017). Las PYMES ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del PIB PYMES al PIB total. *Espacios*, 38, 11. <https://www.revistaespacios.com/a17v38n53/a17v38n53p15.pdf>
- Rudas, J. S., Gómez, L. M., & Toro, A. O. (2013). Revisión sistemática de literatura. Caso de estudio: Modelamiento de un par deslizante con fines de predecir desgaste. *Prospectiva*,

11(1), 50. <https://doi.org/10.15665/rp.v11i1.27>

- Ruivo, P., Johansson, B., Oliveira, T., & Neto, M. (2013). Commercial ERP systems and user productivity: A study across European SMEs. *Procedia Technology*, 9, 84–93. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.009>
- Shen, Y. C., Chen, P. S., & Wang, C. H. (2015). A study of enterprise resource planning (ERP) system performance measurement using the quantitative balanced scorecard approach. *Computers in Industry*, 75, 127–139. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2015.05.006>
- Stair, R., & Reynolds, G. (2010). *Principios de sistemas de información: enfoque administrativo*. [http://books.google.com.co/books?id=k\\_sKKIF0iCgC&printsec=frontcover&dq=sistemas+de+informacion&hl=es&sa=X&ei=NYMJUauYNon88QSt9ICwCA&ved=0CDQQ6AEwAQ#v=onepage&q=sistemas+de+informacion&f=false](http://books.google.com.co/books?id=k_sKKIF0iCgC&printsec=frontcover&dq=sistemas+de+informacion&hl=es&sa=X&ei=NYMJUauYNon88QSt9ICwCA&ved=0CDQQ6AEwAQ#v=onepage&q=sistemas+de+informacion&f=false)
- Suhaimi, N., Nawawi, A., & Salin, A. (2016). Impact of enterprise resource planning on management control system and accountants' role. *International Journal of Economics and Management*, 10(1), 93–108.
- Sun, H., Ni, W., & Lam, R. (2015). A step-by-step performance assessment and improvement method for ERP implementation: Action case studies in Chinese companies. *Computers in Industry*, 68, 40–52. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2014.12.005>
- Tebes, G., Peppino, D., Becker, P., & Olsina, L. (2019). Especificación del Modelo de Proceso para una Revisión Sistemática de Literatura. *ResearchGate*, June. [https://www.researchgate.net/publication/333855959\\_Especificacion\\_del\\_Modelo\\_de\\_Proceso\\_para\\_una\\_Revision\\_Sistemica\\_de\\_Literatura\\_Specifying\\_the\\_Process\\_Model\\_for\\_a\\_Systematic\\_Literature\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/333855959_Especificacion_del_Modelo_de_Proceso_para_una_Revision_Sistemica_de_Literatura_Specifying_the_Process_Model_for_a_Systematic_Literature_Review)
- Torres, C., Robles, M., De Marco, S., & Antino, M. (2016). Revisión analítica del modelo de aceptación de la tecnología. El cambio tecnológico. *Papers. Revista de Sociologia*, 102(1), 5. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.2233>
- Urquidi, A., Calabor, M., & Tamarit, C. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje: modelo ampliado de aceptación de la tecnología. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e22.1866>
- Usman, M. Z., Mohammad, N., & Nor Hidayati, Z. (2019). The determinants of adoption of cloud-based ERP of Nigerian's SMEs manufacturing sector using TOE framework and DOI theory. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 15(3), 27–43. <https://doi.org/10.4018/IJEIS.2019070102>
- Yassien, E., Masadeh, R., Moflih, M., & Alrowwad, A. (2017). The Impact of ERP System's Usability on Enterprise Resource Planning Project Implementation Success via the Mediating Role of User Satisfaction. *Journal of Management Research*, 9(3), 49. <https://doi.org/10.5296/jmr.v9i3.11186>
- Yong, L. (2004). Modelo de aceptación tecnológica. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, 1(1), 42. <http://www.redalyc.org/pdf/654/65414107.pdf>
- Yong, L., Rivas, L., & Chaparro, J. (2009). Modelo de aceptación tecnológica (TAM): Un

estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC. *Innovar*, 20(36), 187–203. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/download/29202/34795>

Zabala, R. M., Granja, L. G., Calderón, H. A., & Velasteguí, L. E. (2021). Efecto en la gestión organizacional y la satisfacción de los usuarios de un sistema informático de planificación de recursos empresariales (ERP) en Riobamba, Ecuador. *Información Tecnológica*, 32(5), 101–110. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642021000500101>

Zhang, Y., Zheng, Z., Kang, J., Zhao, C., Luo, H., Li, A., & Liu, N. (2020). ERP Research on the Influence of Different Types of Leadership Behavior on the Performance of Quality Management. *Springer*, 467–478. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20154-8\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20154-8_43)

Zuluaga, A., Gómez, R., & Fernández, S. (2014). Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo scor. *Revista Clío América*, 8(15), 21. <https://doi.org/10.1007/BF00495219>