



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria



# Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria

**División de Estudios de Posgrado e Investigación**

**TESIS**

**INTEGRACIÓN Y DESARROLLO DE MÓDULOS DE GESTIÓN PARA  
LA EMPRESA TAESCA UTILIZANDO SOFTWARE ERP + CRM DE  
CÓDIGO ABIERTO**

presentada por

**Lic. Ramiro Cantero Medina**

como requisito para la obtención del grado de  
**Maestría en Sistemas Computacionales**

Director de tesis

**Dr. Jesús Carlos Carmona Frausto**

Codirectora de tesis

**Dra. Lilia del Carmen García Mundo**

Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. Junio de 2024



## ACEPTACIÓN DEL DOCUMENTO DE TESIS

Ciudad Victoria, Tam., a **26 /junio /2024**

**ADRIANA MEXICANO SANTOYO  
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS  
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
PRESENTE.**

**AT N: ADRIANA MEXICANO SANTOYO  
PRESIDENTA DEL CONSEJO DE POSGRADO**

Los numerales 2.15.4 y 2.15.5 de los Lineamientos para la Operación de Estudios de Posgrado en el TecNM (2018), establecen los requisitos para la obtención del examen de grado de Maestro con Orientación Profesional. En tal sentido, el H. Comité Tutorial del C. Ramiro Cantero Medina, estudiante del programa de Maestría en Sistemas Computacionales, con No. de control G-21380027, después de haber realizado la revisión del contenido y formato de la tesis: "INTEGRACIÓN Y DESARROLLO DE MÓDULOS DE GESTIÓN PARA LA EMPRESA TAESCA UTILIZANDO SOFTWARE ERP + CRM DE CÓDIGO ABIERTO", tiene a bien emitir su APROBACIÓN a fin de continuar el proceso de obtención del grado académico correspondiente.

Por ese motivo se le pide a Usted, autorizar al C. Ramiro Cantero Medina la impresión y reproducción electrónica de la tesis *in comento*.

### ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®  
"Verdad, Honestidad y Servicio"

**C. Jesús Carlos Carmona Frausto**

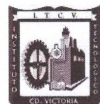
**C. Lilia del Carmen García Mundo**

**C. Adriana Mexicano Santoyo**

**C. Nelva Nely Almanza Ortega**

**C. Pascual Noradino Montes Dorantes**

c.c.p. Estudiante







## AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS

Ciudad Victoria, Tam., a **26 /junio /2024**

**RAMIRO CANTERO MEDINA**  
**CANDIDATO AL GRADO DE MAESTRO EN**  
**SISTEMAS COMPUTACIONALES**  
**No. de control: G-21380027**  
**PRESENTE.**

Conforme a los numerales 2.15.4 y 2.15.5 de los Lineamientos para la Operación de Estudios de Posgrado en el TecNM (ver. 2018) y por recomendación del H. Comité Tutorial, esta división le **AUTORIZA** imprimir y reproducir digitalmente la Tesis: **"INTEGRACIÓN Y DESARROLLO DE MÓDULOS DE GESTIÓN PARA LA EMPRESA TAESCA UTILIZANDO SOFTWARE ERP + CRM DE CÓDIGO ABIERTO"**, que tuvo a bien desarrollar en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de este instituto.

Ruego a usted dar puntual seguimiento al formato en vigor que, para tal caso, indica las características de diseño que deberá contener tan importante documento.

### ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica®*  
*"Verdad, Honestidad y Servicio"*

**ADRIANA MEXICANO SANTOYO**  
**JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE CD. VICTORIA  
DEPARTAMENTO DE  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACIÓN

c. c. p. Expediente





### CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En Cd. Victoria, Tamaulipas, a 26 de junio de 2024, el que suscribe, Ramiro Cantero Medina, estudiante del programa de Maestría en Sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, con número de control G-21380027, manifiesto que soy autor intelectual de la presente tesis, la cual fue dirigida por el Doctor Jesús Carlos Carmona Frausto y la Doctora Lilia del Carmen García Mundo, cedo íntegramente los derechos del trabajo de tesis titulado "INTEGRACIÓN Y DESARROLLO DE MÓDULOS DE GESTIÓN PARA LA EMPRESA TAESCA UTILIZANDO SOFTWARE ERP + CRM DE CÓDIGO ABIERTO" al Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cd. Victoria para su uso con fines académicos y de investigación.

Los usuarios pueden consultar y reproducir el contenido para todos los usos que tengan finalidad académica siempre y cuando sea citada la fuente de información.

Ramiro Cantero Medina







### DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

En Cd. Victoria, Tamaulipas, a 26 de junio de 2024, el (la) que suscribe, Ramiro Cantero Medina, estudiante del programa de Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, con número de control G-21380027. Como autor de la tesis titulada "INTEGRACIÓN Y DESARROLLO DE MÓDULOS DE GESTIÓN PARA LA EMPRESA TAESCA UTILIZANDO SOFTWARE ERP + CRM DE CÓDIGO ABIERTO", la cual fue dirigida por el Dr. Jesús Carlos Carmona Frausto y la Dra. Lilia del Carmen García Mundo.

Declaro que la tesis es una obra original, que es de mi autoría y que toda la información y materiales extraídos de otras fuentes han sido debidamente referenciados. Que la obra no ha sido previamente publicada y que, en caso de violación de derechos de autor, me hago responsable y exonero de toda responsabilidad al Instituto Tecnológico de Cd. Victoria.

Atentamente:

Ramiro Cantero Medina



## **Dedicatoria**

*A mi amado Señor y Salvador Jesucristo, quien me ha brindado la oportunidad de realizar este proyecto. Señor, sea mi oración a ti por TAESCA como la oración que te hizo Jabes, a quien diste plena bendición. Recibe toda gloria y la honra por los siglos de los siglos.*

*Amén.*

Ramiro Cantero Medina

## **Agradecimientos**

Agradezco al Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria y al organismo público CONAHCYT por la oportunidad y apoyo brindado para la realización de este proyecto.

A la Dra. Adriana Mexicano, Jefa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto quien con su conocimiento y motivación me inspiró a asumir este reto profesional.

A mi Codirectora de tesis, la Dra. Lilia del Carmen García Mundo, Coordinadora de la Maestría en Sistemas Computacionales por sus asesorías, por darme aliento y por estar siempre pendiente de los avances del trabajo.

A mi Director de tesis, el Dr. Jesús Carlos Carmona Frausto, por aportar su experiencia y conocimiento en cada paso dado durante la realización de este estudio.

A la Dra. Nelva Nely Almanza Ortega, al Dr. Pascual Noradino Montes Dorantes, quienes creyeron en mí y reforzaron mis ideas a lo largo de este proyecto.

A la empresa Talleres Especializados Cantero (TAESCA) por las facilidades brindadas para la realización de este trabajo.

A todas y cada una de las personas que prestaron un poco de su ser, muchas gracias.



## RESUMEN

Las empresas se encuentran inmersas en un mundo globalizado y en constante evolución, donde la falta de adaptación e innovación les puede resultar perjudicial. Dicha globalización genera mayor competencia entre las empresas. Para tener éxito en el entorno empresarial actual, las organizaciones deben ser flexibles y capaces de ajustarse a los cambios impulsados por la globalización. Esto implica responder a las fluctuaciones del mercado y las preferencias de los consumidores. Por lo tanto, es esencial que las empresas desarrollen una planificación estratégica adaptable que les permita anticiparse a estos cambios.

Como se afirma en diversos estudios, para que una empresa pueda ser competitiva, debe involucrar a las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) como parte integral de su planificación estratégica para alcanzar la visión empresarial de forma rápida y eficiente. Existe en el mercado software que se encarga de la gestión administrativa de las empresas, conocidos como Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés) que se integran con Sistemas de Gestión de las Relaciones con los Clientes (CRM, por sus siglas en inglés) englobando módulos para la atención de los procesos de negocio de todas las áreas funcionales de las empresas. Dada su versatilidad, los sistemas ERP son el elemento TIC esencial en toda empresa.

Entre los sistemas ERP de paga (Software propietario) más extendidos a nivel global se encuentran SAP®, Oracle Netsuite® y Microsoft Dynamics®. También existe software de código abierto (OSS, por sus siglas en inglés), es decir, libre de pago de licencias, ya que contiene módulos ERP+CRM que se pueden adaptar a los procesos de negocio, además de brindar flexibilidad para desarrollar nuevos módulos acorde a las necesidades de la empresa. Entre el software libre más extendido a nivel global se encuentran Odoon®, Compiere® y OpenBravo®.

En este contexto, el presente trabajo se ha llevado a cabo en la empresa familiar TAESCA, una microempresa dedicada a la comercialización de servicios y venta de refacciones, la cual carecía de una herramienta para el registro de sus

operaciones diarias y el control de la organización que le permitiera tomar decisiones con base en información actualizada. La empresa no estaba en condiciones económicas para cubrir el costo de un software ERP+CRM de paga, y no disponía de tiempo y dinero para desarrollar un software desde cero, por lo que se propuso adaptar el software ERP+CRM Odoo® Comunitario para la gestión empresarial y la relación con los clientes configurando diversos módulos funcionales incluidos en el ERP y añadiendo módulos de la Asociación Comunitaria de Odoo® (OCA, por sus siglas en inglés) para generación de reportes financieros y facturación; además, se desarrolló un módulo adicional que permite monitorear diversos indicadores a través de la herramienta de cuadro de mando integral. Lo anterior con la finalidad de gestionar la mayor parte de las áreas funcionales de la empresa, para la obtención de ventaja competitiva y mayor rentabilidad.

El sistema ERP permite un mayor control y coordinación de los procesos internos de la empresa, lo que trasmite al cliente confianza y demuestra el interés que se tiene en ofrecerle un servicio de calidad. La empresa ha mejorado mediante el registro de las ventas realizadas y la generación de historial de las transacciones, lo cual ha permitido a los tomadores de decisiones emitir mejores juicios en cada etapa de la gestión de la cadena de suministro. En este sentido, se ha conseguido un óptimo manejo del inventario a través del módulo de Almacén, lo cual genera una importante ventaja competitiva al obtener mayor confiabilidad de las existencias, así como reducción de costos y por lo tanto un mejor servicio al cliente. En la actualidad, los proveedores se han convertido en aliados estratégicos que colaboran activamente para agilizar el proceso de adquisición de repuestos. La automatización de tareas previamente realizadas manualmente ha disminuido considerablemente la probabilidad de errores relacionados con la intervención humana. Como resultado, la empresa ha mejorado su eficiencia operativa y ofrece un mejor servicio a los clientes.

Con la implementación del ERP Odoo® se logró la disminución de errores por duplicidad en un 60%, los gastos se apegaron a los conceptos estrictamente autorizados en el presupuesto, logrando su disminución en un 40%. La liquidez

liberada del gasto se invirtió en inventario de repuestos de mayor venta, lo cual propició un aumento de la productividad en un 50%, así como el aumento del rendimiento en un 28%. Se destaca la reducción de costos en un 10%. Se agilizó el tiempo en que se realiza un trabajo en un 35% en promedio.



## ABSTRACT

Companies are immersed in a globalized and constantly evolving world, where failure to adapt and innovate can be detrimental. Such globalization generates greater competition between companies. To be successful in today's business environment, organizations must be flexible and able to adjust to the changes driven by globalization. This involves responding to market fluctuations and consumer preferences. Therefore, it is essential that companies develop adaptable strategic planning that allows them to anticipate these changes.

As stated in various studies, for a company to be competitive, it must involve Information and Communication Technologies (ICTs) as an integral part of its strategic planning to achieve the business vision quickly and efficiently. There is software on the market that is responsible for the administrative management of companies, known as Enterprise Resource Planning Systems (ERP) that are integrated with Customer Relationship Management Systems (CRM) encompassing modules for handling business processes in all functional areas of companies. Given their versatility, ERP systems are the essential ICT element in every company.

Among the most widely used paid ERP systems (proprietary software) globally are SAP®, Oracle Netsuite® and Microsoft Dynamics®. There is also open source software (OSS), that is, free of license fees, since it contains ERP+CRM modules that can be adapted to business processes, in addition to providing flexibility to develop new modules according to the needs of the company. Among the most widely used free software globally are Odoo®, Compiere ® and OpenBravo®.

In this context, this work has been carried out in the family business TAESCA, a microenterprise dedicated to the commercialization of services and the sale of spare parts, which lacked a tool for the registration of its daily operations and the control of the organization that would allow it to make decisions based on updated information. The company was not in a financial position to cover the cost of a paid ERP+CRM software, and did not have the time and money to develop software from

scratch, so it proposed to adapt the Odoo® Community ERP+CRM software for business management and customer relations by configuring various functional modules included in the ERP and adding modules from the Odoo® Community Association (OCA) for generating financial reports and billing; in addition, an additional module was developed that allows monitoring various indicators through the balanced scorecard tool. The above with the purpose of managing most of the functional areas of the company, to obtain a competitive advantage and greater profitability.

The ERP system allows greater control and coordination of the company's internal processes, which transmits confidence to the client and demonstrates the interest in offering a quality service. The company has improved by recording sales made and generating transaction history, which has allowed decision makers to make better judgments at each stage of supply chain management. In this sense, optimal inventory management has been achieved through the Warehouse module, which generates an important competitive advantage by obtaining greater stock reliability, as well as cost reduction and therefore better customer service.

Currently, suppliers have become strategic allies who actively collaborate to streamline the spare parts acquisition process. The automation of tasks previously performed manually has considerably reduced the probability of errors related to human intervention. As a result, the company has improved its operational efficiency and offers better service to customers.

With the implementation of the Odoo® ERP, a 60% reduction in duplication errors was achieved, expenses adhered to the concepts strictly authorized in the budget, achieving a 40% reduction. The liquidity freed from expenses was invested in inventory of best-selling spare parts, which led to a 50% increase in productivity, as well as a 28% increase in performance. Costs were reduced by 10%, and the time it takes to complete a job was sped up by an average of 35%.

## TABLA DE CONTENIDO

<i>Dedicatoria</i> .....	<i>i</i>
<i>Agradecimientos</i> .....	<i>ii</i>
<b>RESUMEN</b> .....	<i>iii</i>
<b>ABSTRACT</b> .....	<i>vi</i>
<b>Capítulo 1 INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	14
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN</b> .....	15
<b>1.3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN</b> .....	16
<b>1.4 OBJETIVO GENERAL</b> .....	17
<b>1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	18
<b>1.6 ALCANCES</b> .....	18
<b>1.7 LIMITACIONES</b> .....	19
<b>1.8 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO</b> .....	20
<b>Capítulo 2</b> .....	21
<b>ESTADO DEL CONOCIMIENTO</b> .....	21
<b>2.1 MARCO CONCEPTUAL</b> .....	21
<b>2.2 MARCO TEÓRICO</b> .....	27
2.2.1 Planeación Estratégica .....	27
2.2.2 Cuadro de Mando Integral .....	30
2.2.3 Calidad en los procesos .....	31
2.2.4 Mapeo de Procesos .....	32
<b>2.3 ESTADO DEL ARTE</b> .....	33
2.3.1 Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales y la Gestión de Relaciones con los Clientes .....	33
2.3.2 Software ERP Propietario vs Software ERP de Código Abierto .....	36
2.3.3 Criterios utilizados para la selección del ERP Odoo® .....	39
2.3.4. Revisión de Literatura sobre Implementaciones Exitosas de ERP .....	40
<b>Capítulo 3</b> .....	42
<b>APLICACIÓN METODOLOGICA</b> .....	42
<b>3.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	42
3.1.1 Análisis Interno de la Organización .....	43



3.1.2 Análisis Externo de la Organización.....	45
<b>3.2 REDISEÑO DE TAESCA.....</b>	<b>50</b>
3.2.1 Planeación estratégica de TAESCA.....	50
3.2.2 Diseño de estrategias mediante Cuadro de Mando Integral.....	51
3.2.3. Diseño de la Estructura Organizacional de TAESCA.....	55
<b>3.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA LOGICA DE TAESCA EN ODOO® .....</b>	<b>57</b>
3.3.1 Reunión de lanzamiento .....	57
3.3.2 Instalación de Odoo® y configuraciones generales .....	59
3.3.3 Fases para implementación de módulos .....	69
3.3.4 Desarrollo de un módulo .....	70
3.3.5 Administración de personalizaciones .....	81
3.3.6 Soporte.....	81
<b>Capítulo 4 .....</b>	<b>82</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>82</b>
<b>4.1 MAPA DE PROCESOS DE TAESCA .....</b>	<b>82</b>
<b>4.2 ADECUACIÓN DE INSTALACIONES Y DISEÑO DE LOGOTIPO INSTITUCIONAL .....</b>	<b>83</b>
<b>4.3 IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO DE TAESCA EN ODOO® .....</b>	<b>85</b>
4.3.1 Módulos administrativos .....	85
4.3.2 Gestión de datos a través de catálogos .....	88
4.3.3 Implementación de los Procesos .....	89
<b>4.4 MÓDULO DE CUADRO DE MANDO INTEGRAL. ....</b>	<b>97</b>
<b>Capítulo 5 CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....</b>	<b>99</b>
<b>5.1 CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
<b>5.2 TRABAJOS FUTUROS.....</b>	<b>102</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>103</b>
<b>Anexo I: Instalación existente.....</b>	<b>107</b>
<b>Anexo II: Mobiliario y equipo de cómputo.....</b>	<b>108</b>
<b>Anexo III: Logotipo y eslogan de TAESCA .....</b>	<b>109</b>
<b>Anexo IV: vehículos, equipos y herramientas disponibles .....</b>	<b>110</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Clasificación de las empresas por número de empleados y giro.....	22
TABLA 2. Análisis comparativo entre Software Propietario y Software de Código Abierto [66]. .....	38
TABLA 3. Comparativo entre TAESCA y empresas de la competencia. ....	47
TABLA 4. Cuadro de Mando, Perspectiva Financiera .....	51
TABLA 5. Cuadro de Mando, Perspectiva Clientes .....	52
TABLA 6. Cuadro de Mando, Perspectiva Procesos Internos .....	52
TABLA 7. Cuadro de Mando, Aprendizaje y Crecimiento.....	53
TABLA 8. Criterios para evaluar el cumplimiento de medidas de higiene y seguridad en TAESCA	53
TABLA 9. Encuesta para medir la satisfacción del cliente. ....	55
TABLA 10. Puestos y funciones del personal de TAESCA .....	55
TABLA 11. Modelo origen de los datos para vistas SQL.....	77
TABLA 12. Secuencia de actividades del Proceso de Ventas de TAESCA.....	91
TABLA 13. Inventario de vehículos, equipos y herramientas .....	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Problemática en la gestión administrativa y de relación con los clientes de TAESCA. ....	14
Figura 2. Inadecuado registro y control de la información en Procesos de Negocio de TAESCA. ....	15
Figura 3. Propuesta de configuración y desarrollo de módulos en Odoo® para TAESCA. ....	17
Figura 4. Organigrama de TAESCA .....	56
Figura 5. Metodología de implementación de Odoo®. ....	57
Figura 6. Interfase en el sitio de Odoo® para descarga del ERP.....	60
Figura 7. Interfase en el sitio de Odoo® para seleccionar versión.....	60
Figura 8. Interfase en el sitio de Odoo® para seleccionar idioma de instalación.....	61
Figura 9. Interfase en el sitio de Odoo® para proceder con la instalación.....	61
Figura 10. Interfase en el sitio de Odoo® para aceptar los términos de la licencia. ....	62
Figura 11. Interfase en el sitio de Odoo® para seleccionar los componentes del ERP. ....	62
Figura 12. Interfase en el sitio de Odoo® para configurar la conexión a la base de datos. ....	63
Figura 13. Interfase en el sitio de Odoo® para seleccionar la ruta de instalación. ....	64
Figura 14. Interfase en el sitio de Odoo® para mostrar avance de instalación.....	64
Figura 15. Interfase en el sitio de Odoo® para confirmar instalación completa. ....	65
Figura 16. Interfase para configuración de la base de datos en Odoo®. ....	66
Figura 17. Catálogo de módulos disponibles en Odoo® .....	66
Figura 18. Interfase para configuración de idioma. ....	67
Figura 19. Interfase para configuración de la empresa. ....	68
Figura 20. Configuración para formato de documentos .....	68
Figura 21. Interfase para la configuración de usuarios.....	69
Figura 22. Arquitectura Modelo-Vista-Controlador de Odoo®.....	71
Figura 23. Directorio base de Odoo®. ....	72
Figura 24. Estructura base para un módulo Odoo®. ....	74
Figura 25. Archivo __INIT__.PY en el directorio del módulo. ....	74
Figura 26. Archivo __INIT__.PY dentro del directorio models.....	75
Figura 27. Archivo MANIFEST__.PY en el directorio del módulo. ....	76
Figura 28. Arquitectura del módulo Cuadro de Mando Integral.....	76
Figura 29. Arquitectura del módulo Cuadro de Mando Integral.....	78
Figura 30. Archivo __manifest__.py para el módulo Cuadro de Mando Integral. ....	79
Figura 31. Archivo models.py para el módulo Cuadro de Mando Integral. ....	79
Figura 32. Archivo views.xml para el módulo Cuadro de Mando Integral. ....	81
Figura 33. Mapa de niveles de TAESCA. ....	83
Figura 34. Sala de espera para Clientes .....	84
Figura 35. Oficina para el área administrativa .....	85
Figura 36. Interfase del módulo de ventas.....	86
Figura 37. Interfase del módulo de almacén.....	86
Figura 38. Incremento de ventas de llantas durante el periodo 2020-2023. ....	87
Figura 39. Interfase del módulo de mantenimiento. ....	87
Figura 40. Tiempo promedio de reparación de llanta para tractocamión. ....	88
Figura 41. Catálogo de productos y servicios de TAESCA. ....	89
Figura 42. Diagrama de flujo del Proceso de ventas de TAESCA. ....	90
Figura 43. Hoja de diagnóstico. ....	93
Figura 44. Cotización de los repuestos y servicios ofrecidos por TAESCA. ....	94
Figura 45. Orden de servicio con firma del cliente. ....	95
Figura 46. Factura para acreditar y dejar constancia de una operación comercial.....	96
Figura 47. Vale de salida. ....	97
Figura 48. Interfase de Cuadro de Mando Integral.....	98
Figura 49. Instalaciones de TAESCA .....	107
Figura 50. Mobiliario de oficina .....	108
Figura 51. Logotipo con eslogan de TAESCA .....	109

# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

---

La empresa Talleres Especializados Cantero (TAESCA), es una microempresa familiar para la comercialización de servicios (mecánica, vulcanizadora y soldadura) así como refacciones, especializada en tractocamiones, con asistencia dentro y fuera de sus instalaciones. Para llevar a cabo sus procesos de negocio, TAESCA se encuentra estructurada en tres áreas funcionales: Administración, Almacén y Taller; sin embargo, carece de una herramienta para el registro de sus operaciones diarias y el control de la organización que le permita tomar decisiones con base en información actualizada. En la administración se desempeñan las funciones de ventas, finanzas y recursos humanos. En el Área de Almacén se desempeñan funciones de inventarios y generación de las órdenes de compra del inventario. En el taller se desempeñan las funciones de servicios a clientes, así como el mantenimiento de su Infraestructura.

Existen en el mercado software de paga denominado “Software Propietario” que se encarga de la gestión administrativa conocido como “Sistema de Planificación de Recursos Empresariales” (ERP, por sus siglas en inglés) que se integran con Sistemas de Gestión de las Relaciones con los Clientes (CRM, por sus siglas en inglés) englobando módulos para la atención de los procesos de negocio de todas las áreas funcionales de las empresas. Entre los sistemas de paga más extendidos a nivel global se encuentran SAP® [1], Oracle Netsuite® [2] y Microsoft Dynamics® [3].

Dado que la empresa no puede cubrir el costo de un software ERP+CRM de paga, ni desarrollar un software desde cero debido a que implica invertir tiempo y dinero no disponibles, se propone la utilización de software de código abierto (OSS, por sus siglas en inglés) [4], es decir, libre de pago de licencias, ya que contiene módulos ERP+CRM que se pueden adaptar a los procesos de negocio, además de brindar flexibilidad para desarrollar nuevos módulos acorde a las necesidades de la empresa [5]. Entre el software libre más extendido a nivel global se encuentran Odoo® [5], Compiere® [6] y OpenBravo® [7].

En el presente trabajo se adaptó el software ERP+CRM Odoo® para TAESCA y se integró el módulo de Cuadro de Mando Integral con la finalidad de gestionar todas las áreas funcionales de la empresa, vinculando datos de diversas áreas para obtener una visión general de todo el negocio que le permite agregar valor y tomar ventaja competitiva [8], [9], [10] y por consecuencia incrementar la rentabilidad y productividad [11], [12], [13].

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar del crecimiento obtenido en los últimos cinco años, la empresa de servicios TAESCA carece de una herramienta para manejar la información relacionada con los servicios que proporciona. Además, como se muestra en la Figura 1, no se tiene adecuado registro y control de la información de sus operaciones diarias lo cual hace difícil contar con información oportuna para la toma de decisiones que contribuyan a la productividad y rentabilidad de la empresa, poniendo en riesgo su supervivencia. La Figura 1 muestra las diferentes problemáticas de la empresa, las cuales han sido motivación de este proyecto.



Figura 1. Problemática en la gestión administrativa y de relación con los clientes de TAESCA.

Para apoyar la supervivencia de la empresa se requiere la generación de valor agregado a los procesos de negocio creando y manteniendo una ventaja competitiva [8], [9], [10] y por consecuencia, mayor rentabilidad y productividad [11], [12], [13]. La Figura 2 muestra la situación en la que se encontraba la empresa al no contar con una adecuada administración del negocio. Por un lado, se observa la presión de la competencia y por el otro los problemas en productividad y rentabilidad.





Figura 2. Inadecuado registro y control de la información en Procesos de Negocio de TAESCA.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Para operar de manera efectiva, las empresas deben gestionar una amplia variedad de datos relacionados con proveedores, clientes, empleados, facturación, pagos y, por supuesto, sus productos y servicios. Además, deben coordinar actividades laborales que utilicen esta información para lograr eficiencia y mejorar el rendimiento global de la empresa. Realizar estas tareas manualmente se convierte en un proceso sumamente complicado; debido a esto, surge la necesidad de utilizar sistemas que ayuden a esta labor. Mediante la automatización de diversas tareas, los sistemas de información permiten a las empresas gestionar su información, tomar decisiones más acertadas y optimizar la ejecución de sus procesos comerciales [14].

TAESCA se encuentra en una situación de crecimiento constante, ante el incremento de clientes, mayor demanda de servicios y refacciones. Sin embargo, la falta de control en las diferentes áreas funcionales y el no poder tomar decisiones con base en información actualizada hace mermar la utilidad y pone en riesgo la permanencia, productividad, competitividad y crecimiento de la empresa.

Con la implantación de un ERP + CRM se integran procesos internos de las compañías (contabilidad, ventas, finanzas, inventarios, etc.) como externos (clientes y proveedores) de manera rápida y eficiente [15]. Por lo que este tipo de software es una alternativa de solución al problema de gestión de procesos de la empresa TAESCA.

### **1.3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

Como punto de partida, se elaboró un Plan Estratégico para definir todo aquello que se necesitaba conseguir en la empresa. En el plan estratégico para TAESCA se contempló la definición de una misión, una visión y el conjunto de valores de la organización; se realizó un diagnóstico para identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; con la información recabada de los análisis interno y externo, se plantearon los objetivos estratégicos, las metas e indicadores para la toma de decisiones. Se definió la Estructura Organizacional de la empresa, también se analizaron y diseñaron Procesos de Negocio y posteriormente se procedió a la instalación, configuración y correspondiente desarrollo con el software ERP Odoo® para la gestión administrativa.

Se instalaron y configuraron módulos existentes, así como módulos de la Asociación de la Comunidad Odoo (OCA por sus siglas en inglés) para el sistema de código abierto ERP+CRM Odoo® [5], y se desarrolló un módulo faltante con la finalidad de gestionar los procesos de negocio de TAESCA.

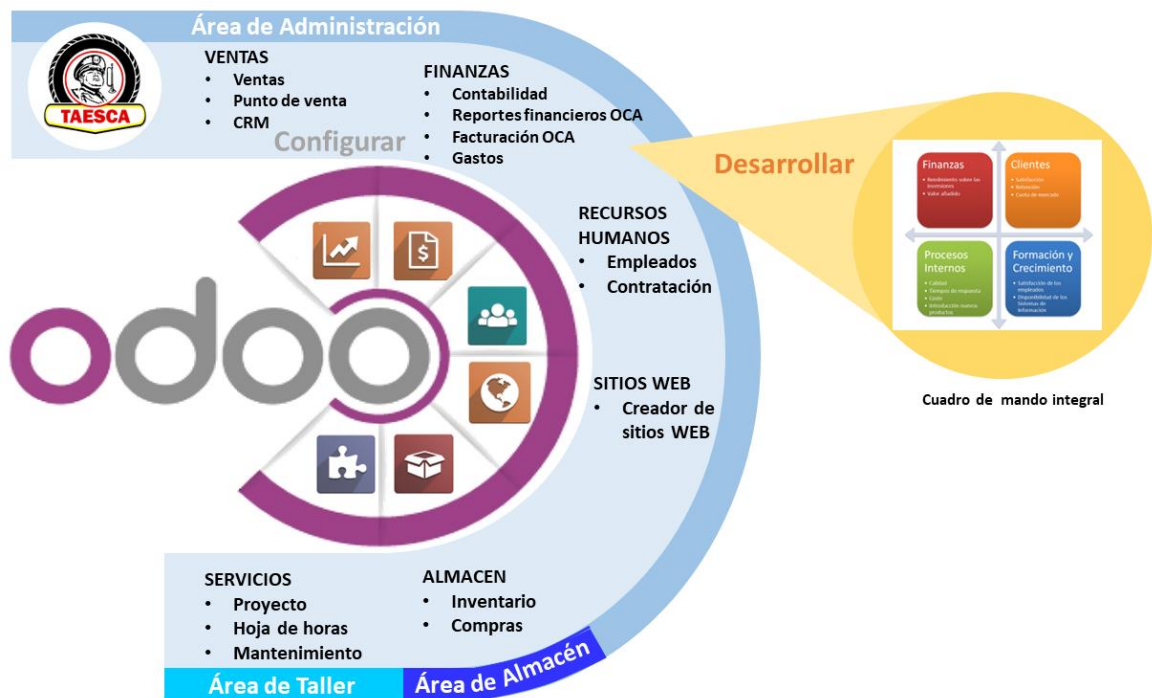


Figura 3. Propuesta de configuración y desarrollo de módulos en Odoo® para TAESCA.

En La Figura 3 se muestran todas las funcionalidades propuestas para TAESCA, de las cuales, por cuestiones de tiempo, sólo se trabajó lo siguiente: para el área de Administración se instalaron y configuraron los módulos de Ventas, Contabilidad (catálogos contables), Facturación, Reportes financieros e Inventario; de manera adicional se desarrolló un módulo de Cuadro De Mando Integral para apoyo a la toma de decisiones a través de diversos indicadores.

#### 1.4 OBJETIVO GENERAL

Instalar y configurar un sistema de código abierto ERP y CRM a la lógica de negocio de la empresa de servicio TAESCA que lleve a cabo la gestión administrativa y la relación con sus clientes con la finalidad de lograr ventaja competitiva sostenible sobre sus competidores [9] y por ende mayor rentabilidad [11], [12], [13].

## 1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A continuación, se listan los objetivos específicos para lograr el objetivo general:

- Analizar y conocer el funcionamiento de Odoo®.
- Instalar y configurar Odoo®.
- Analizar y documentar la lógica de los procesos de negocio de la empresa.
- Configurar el entorno de desarrollo para trabajar con el software Odoo®.
- Integrar los catálogos: Contable, Clientes y Productos, los módulos: Ventas, Inventario, Facturación y Reportes financieros a la lógica de la empresa.
- Desarrollar el módulo de Cuadro de Mando Integral.

## 1.6 ALCANCES

Instalar el Software de Código Abierto Odoo® incluyendo módulos existentes y desarrollando un módulo faltante para automatizar las funcionalidades del Área de Administración, Área de Almacén y Área de Taller. A continuación, se detalla cuáles módulos serán implementados por cada una de las funciones inherentes a las áreas de la empresa, así como sus alcances.

### Área de Administración

- **Módulo de ventas:** para gestionar todo el ciclo de ventas desde la realización de cotizaciones para los clientes, hasta el cobro final.
- **Catálogo Contable** requerido para registrar y clasificar las entradas diarias de dinero, materiales y mercancía; brindar herramientas para la planeación y el control, así como generar reportes operativos y financieros para la toma de decisiones.

- **Módulo de Facturación** para la emisión de facturas electrónicas.
- **Estados financieros:** que brindan información sobre la salud financiera de la empresa.
- **Cuadro de Mando integral** para el monitoreo de indicadores para la oportuna toma de decisiones.

### Área de Almacén

- **Módulo de Inventario:** para facilitar las labores de reabastecimiento del almacén, estableciendo la cantidad de producto que se debe pedir en cada momento para mantener una rotación constante; controlar y supervisar todos los movimientos que se realicen en almacén.

### 1.7 LIMITACIONES

- a) El desempeño relacionado al tiempo de ejecución del sistema está limitado por el equipo en el que se instalará.
- b) No se pretende adquirir ningún software que cause un costo económico.
- c) Las funcionalidades y adecuaciones al sistema se realizarán en un tiempo no mayor de dos años.
- d) Solamente se garantiza la funcionalidad del sistema, pero no la efectividad por parte de sus usuarios finales.

### **1.8 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO**

Este documento se divide en cinco capítulos, en el primer capítulo se aborda la problemática de la microempresa TAESCA, la cual carecía de una herramienta para el adecuado registro y control de la información de sus operaciones diarias, y en consecuencia, la dificultad de contar con información oportuna para la toma de decisiones. En el Capítulo 2 se recopilan las bases conceptuales para el desarrollo de este trabajo, a través de conceptos, técnicas y herramientas, así como estudios previos relacionados en el tema en cuestión. En el Capítulo 3 se presenta un análisis de la situación actual de TAESCA al momento de iniciar los trabajos de esta investigación. Se muestra el rediseño de la empresa a partir de esta iniciativa de innovación tecnológica, así como el proceso de implementación de la lógica de TAESCA al ERP Odoo® comunitario. En el Capítulo 4 se abordan los resultados obtenidos a través del estudio y trabajo desarrollado, divididos en 4 apartados, en el primer apartado se observa el diseño de un Mapa de Procesos que brinda una visión general de la empresa TAESCA, posteriormente, se aborda la instalación del software ERP y su configuración general, seguida por la implementación de Odoo® a la lógica de negocio de TAESCA y termina con la presentación del módulo de Cuadro de Mando Integral para mejorar la toma de decisiones al proporcionar información clara y actualizada sobre el rendimiento en todas las perspectivas clave de la empresa. Finalmente, en el Capítulo 5, se exponen las conclusiones a las que se llegó en este proyecto y se enlista también una serie de trabajos futuros que tienen potencial para ser desarrollados.



# Capítulo 2

## ESTADO DEL CONOCIMIENTO

---

El estado de conocimiento implica analizar sistemáticamente y evaluar el conocimiento y la producción generada en un área de investigación durante un período específico. Esto permite identificar los objetos de estudio, sus conceptos relacionados, las perspectivas teóricas y metodológicas predominantes, las tendencias y los temas abordados, así como el tipo de producción generada y su impacto, junto con las condiciones en las que se produce. [16].

El Capítulo 2, está estructurado de la siguiente forma, la Sección 2.1 recopila las bases conceptuales para el desarrollo de este trabajo. En la Sección 2.2 se analizan y presentan las teorías en torno a las técnicas y herramientas utilizadas en el desarrollo de la presente investigación. La Sección 2.3. muestra una serie de estudios previos anexados al estado del arte.

### 2.1 MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se recopilan y exponen los conceptos fundamentales para entender el tema y el desarrollo de la presente investigación.

**Empresa:** La empresa es un ente económico-social en el que, mediante la administración del capital, el trabajo y la coordinación de recursos, se producen bienes y servicios con el propósito de satisfacer las necesidades de la sociedad [17].

**Microempresa:** Es aquel negocio que tienen menos de 10 trabajadores y que genera anualmente ventas hasta por 4 millones de pesos [17].

**Micro, Pequeña y mediana empresa (MIPyMES):** En México, El Diario Oficial de la Federación, DOF [17], establece la estratificación bajo la cual se catalogan las empresas según su tamaño, de conformidad con la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa. En la Tabla 1 se muestra la clasificación de una empresa de acuerdo con el número de empleados y al giro de la empresa.

TABLA 1. Clasificación de las empresas por número de empleados y giro.

Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
<b>Microempresa</b>	Hasta10 empleados	Hasta10 empleados	Hasta10 empleados
<b>Pequeña empresa</b>	11-50 empleados	11-30 empleados	11-50 empleados
<b>Mediana empresa</b>	51-250 empleados	31-100 empleados	51-100 empleados

**Áreas funcionales de una empresa:** Son los departamentos o unidades comerciales que tienen funciones específicas para que la empresa funcione de manera eficiente. Estos equipos de empleados, con habilidades y experiencia similares, trabajan coordinadamente para satisfacer las necesidades del área dentro de la organización [18].

**Proceso de negocio:** Es un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que se realizan en una secuencia específica y utilizando los recursos de la organización para lograr resultados que respalden los objetivos de la empresa [19]. En la mayoría de las organizaciones, los procesos de negocios incorporan reglas formales que rigen las tareas desarrolladas durante un período prolongado. Estas directrices orientan a los empleados en diversas actividades, desde la creación de facturas hasta la atención de quejas de los clientes [14].

**Contabilidad:** Herramienta informativa que simplifica la gestión administrativa y respalda la toma de decisiones en una empresa [20], también definida como la técnica que se utiliza para registrar las operaciones que afectan económicamente a una entidad y que genera de manera organizada información financiera [21]. Existen tres ramas de la contabilidad que se describen a continuación:

- **Contabilidad administrativa:** Es una rama de la contabilidad que provee información contable para la gestión y toma de decisiones en las empresas y organizaciones. A diferencia de la contabilidad financiera, su enfoque es subjetivo, predictivo y de consumo interno [20].
- **Contabilidad financiera:** Es una rama de la contabilidad enfocada a proporcionar información para evaluación financiera a terceras personas relacionadas con la empresa, como inversores, accionistas, instituciones de crédito y organismos reguladores, a fin de facilitar sus decisiones. El objetivo principal de la información financiera es medir correctamente la utilidad [20].
- **Contabilidad fiscal:** Rama de la contabilidad diseñada para cumplir con las obligaciones tributarias de las organizaciones [21].

**Rentabilidad:** Objetivo económico a corto plazo que las empresas deben alcanzar. Este objetivo está relacionado con la obtención de beneficios necesarios para el buen desarrollo de la empresa [22].

**Ventaja competitiva:** Se logra al ofrecer más valor al cliente, ya sea mediante precios más bajos o proporcionando beneficios adicionales que justifiquen precios más altos [10]. Una empresa posee una ventaja competitiva frente a sus competidores cuando su rentabilidad supera la media de todas las empresas en su sector industrial [13]. En este sentido, Porter [9] señala que la ventaja competitiva resulta principalmente del valor que una empresa es capaz de crear para sus compradores.

**Planeación estratégica:** Es la herramienta que permite a la alta dirección visualizar los resultados esperados a largo, mediano y corto plazo en relación con su personal, organización y comunidad en la que opera [23].

**Estructura organizacional:** Se refiere a la distribución formal de los puestos de trabajo dentro de una organización. Este proceso implica tomar decisiones sobre especialización del trabajo, departamentalización, cadena de mando, amplitud de control, centralización y formalización [24].

**Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP):** Dependencia de la Administración Pública Federal que propone, dirige y controla la política del Gobierno Federal Mexicano en materia financiera, fiscal, de gasto, de ingresos y deuda pública [25].

**Servicio de Administración Tributaria (SAT):** Dependencia de la Administración Pública Federal que se encarga de la recaudación de recursos tributarios y aduaneros que la ley prevé (impuestos) y la vigilancia del cumplimiento de las obligaciones fiscales. Forma parte, como un órgano desconcentrado, de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público [26].

**Persona física:** Son las empresas constituidas por un solo individuo (propietario). Los libros de contabilidad que están obligados a llevar las personas físicas varían de acuerdo con su actividad, y el régimen bajo el cual estén registrados [27].

**Régimen de incorporación fiscal (RIF):** El Régimen de Incorporación Fiscal es para aquellas personas físicas con actividades empresariales que obtengan ingresos de hasta dos millones de pesos anuales [28].

**Registro Federal de Contribuyentes (RFC):** Clave única que utiliza el gobierno de México para identificar a las personas físicas y personas morales que lleven a cabo una actividad económica lícita en el país; esta clave se encuentra conformada por 13 caracteres alfanuméricos para personas físicas y 12 caracteres alfanuméricos para las personas morales [26].

**Firma electrónica:** Conjunto de datos electrónicos asociados a un documento electrónico y cuyas funciones básicas son:

- a) Identificar al firmante de manera inequívoca.
- b) Dar certeza de que el documento firmado es exactamente el mismo que el original y que no ha sido manipulado.
- c) Garantizar que los datos utilizados por el firmante para realizar la firma sean únicos y exclusivos, de modo que no pueda negar haber firmado el documento posteriormente.

El uso de la Firma Electrónica ha surgido debido a la necesidad de las organizaciones de reducir costos, aumentar la seguridad en sus procesos internos y agilizar trámites mediante el uso de medios electrónicos. Al adoptar la firma electrónica, se evita el uso de papel y se optimiza la eficiencia en la gestión de documentos [29].

**Software Propietario:** La Fundación de Software Libre (FSF por sus siglas en inglés), define al software propietario como aquel que restringe el acceso al código

fuente. Su uso, redistribución o modificación está prohibida, o requiere una autorización expresa [30]. La persona titular de los derechos de autor goza de un derecho exclusivo respecto de la utilización del software [31].

**Software de Código Abierto:** Es un código accesible al público, de licencia libre que se puede ver, utilizar, modificar y distribuir para cualquier propósito, ya sea en su forma modificada o en su forma original [4]. Este software es desarrollado de manera descentralizada y colaborativa, es decir, depende de la revisión entre compañeros y la producción de la comunidad [32]. Por su parte, IBM lo define como un modelo de desarrollo descentralizado que distribuye código fuente públicamente para la colaboración abierta entre pares [33].

**PostgreSQL:** Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de objetos (ORDMS, por sus siglas en inglés) de Código Abierto y multiplataforma. Es un servidor de base de datos de clase empresarial con muchas características avanzadas que se compara con bases de datos costosas como Microsoft SQL Server® y Oracle Database® [34].

**Python:** Es un lenguaje de programación interpretado que combina características de varios paradigmas. Es multiparadigma, lo que significa que admite diferentes enfoques de desarrollo [35]. Principalmente, Python es:

- **Orientado a objetos:** Todo en Python es un objeto.
- **Imperativo:** Permite instrucciones secuenciales.
- **Funcional:** Facilita la programación funcional. Además, Python se inspiró en lenguajes como ABC, C, Algol 60, Modula-3 e Icon.

**Lenguaje de Marcado eXtensible (XML):** Es un lenguaje de marcado similar a HTML. Significa Extensible Markup Language (Lenguaje de Marcado Extensible) y es una especificación del World Wide Web Consortium (W3C) como lenguaje de marcado de propósito general. A diferencia de otros lenguajes de marcado, XML

no está predefinido, por lo que se deben definir etiquetas propias. Su propósito principal es compartir datos entre diferentes sistemas, como Internet. Además, XML da soporte a bases de datos, lo que resulta útil cuando varias aplicaciones deben comunicarse o integrar información. XML está diseñado para estandarizar todo tipo de documentos en la Web, sin importar su formato [36].

### **2.2 MARCO TEÓRICO**

El marco teórico es una parte fundamental de la investigación. Permite analizar las teorías y enfoques teóricos que se consideran válidos para enmarcar correctamente el problema de investigación.

#### **2.2.1 Planeación Estratégica**

La Planeación Estratégica es una herramienta de gestión que permite encausar la utilización de los distintos recursos organizacionales para lograr la eficiencia y competitividad de las empresas dentro del contexto de la dinámica organizacional [37]. La Planeación Estratégica también se define como la pauta o lineamiento general de acción que se elige para llegar al objetivo planteado ligado a la misión y visión. Para determinar las posiciones futuras que la empresa o organización debe alcanzar, se utilizan la intuición y el análisis [38].

Los principales beneficios de la planeación estratégica [39] son:

- La claridad de la visión estratégica de la organización.
- La correcta comprensión de un entorno altamente cambiante y competitivo.
- El enfoque dirigido, mediante objetivos de largo plazo, los cuales tendrán importancia estratégica para la organización en el futuro.
- Un comportamiento proactivo frente a factores externos que afectan a la organización.



- Un comportamiento que involucre a toda la organización y sea integral y sistémico.
- La interdependencia con el entorno externo.

El objetivo de la planeación estratégica es establecer el camino o el mapa que se seguirá para lograr los resultados deseados. La gestión estratégica dirige los esfuerzos hacia la consecución de dichos resultados. La intención estratégica de la organización es el primer paso en el proceso de planeación estratégica [39]. Es importante realizar algunas preguntas básicas, a saber:

- **Misión organizacional:** ¿Cuál es el negocio de la organización?
- **Visión organizacional:** ¿Cómo será el negocio de la organización en el futuro?
- **Valores organizacionales:** ¿Qué es lo importante para la organización?

**Declaración de la misión:** Es un llamado general a la acción y debe partir del supuesto de que la organización en su conjunto se comprometerá a cumplir el cometido planteado.

**Visión de los negocios:** Se interpreta como el sueño que la organización aspira. Es una representación de cómo se verá en el futuro.

**Principios y valores organizacionales:** Son un conjunto de ideas y creencias generales que la organización respeta y observa, y que están por encima de las prácticas diarias para buscar ganancias a corto plazo.

### 2.2.1.1 Diagnóstico estratégico externo

Para realizar un diagnóstico estratégico externo, los líderes de las empresas deben elegir entre una amplia gama de datos aquellos que podrían contener cambios

relevantes y significativos, y deben comprender lo que está sucediendo en su entorno a través de la reflexión y las motivaciones personales u organizacionales.

### **Análisis PEST**

Es un instrumento de planificación estratégica que mide el impacto de los factores del macroentorno en la organización [40]. PEST es un acrónimo de los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos del entorno macro. A continuación, se describen cada uno de estos factores.

**1. Factores políticos:** Se debe evaluar el impacto de cualquier cambio legislativo o político que pueda afectar la empresa. Se debe aplicar el análisis a cada uno de los países donde opera la empresa, así como al bloque político o comercial de los países a los que pertenecen.

**2. Factores económicos.** Los factores económicos del orden nacional, internacional o global tienen un impacto en todas las empresas. La etapa de auge, recesión, estancamiento o recuperación por la que atraviese una economía afectará su comportamiento, su confianza y su poder adquisitivo. El poder de compra de los clientes potenciales y el costo del capital para las empresas están influenciados por factores económicos.

**3. Factores sociales.** Se enfocan en las fuerzas que actúan dentro de la sociedad y que tienen un impacto en las actitudes, intereses y opiniones de las personas, así como en sus decisiones de compra. Va de un país a otro e incluyen una variedad de factores, incluidas las religiones predominantes, las actitudes hacia los bienes y servicios extranjeros, el impacto del idioma en la difusión de los bienes en los mercados, el tiempo que la gente dedica a la recreación y los papeles de hombres y mujeres en la sociedad.

**4. Factores tecnológicos.** La tecnología impulsa los negocios al mejorar la calidad y acelerar la comercialización de bienes y servicios. Los avances tecnológicos pueden disminuir las barreras de entrada, establecer niveles mínimos de producción eficiente y decidir si se produce directamente o se contrata a terceros.

### **2.2.1.2 Diagnóstico estratégico interno**

Se debe realizar una evaluación de la competitividad de la empresa, incluyendo sus principales áreas de potencialidad, sus puntos fuertes susceptibles de mejora y sus debilidades o puntos débiles que debe perfeccionar.

### **2.2.2 Cuadro de Mando Integral**

El Cuadro de Mando Integral (CMI) [41], es una herramienta clave para gestionar el rendimiento de una empresa de forma estratégica. Fue introducido por los expertos en gestión de empresas, Robert Kaplan y David Norton, en 1992. A través del CMI, la estrategia empresarial puede centrarse en una serie de objetivos interrelacionados, medidos mediante diversos indicadores y vincularlos a planes de acción concretos. El CMI va más allá de la medición del rendimiento financiero, considerando aspectos como relaciones con clientes, habilidades de empleados e innovación en productos y servicios, proporcionando una visión clara y equilibrada de las áreas más importantes de una empresa.

El CMI permite tomar decisiones estratégicas informadas, ofrece una visión global y en tiempo real de todos los aspectos clave de una empresa y facilita la alineación del comportamiento de los miembros de la organización hacia la consecución de metas. Para su implementación, se deben definir objetivos estratégicos, seleccionar los indicadores clave para medir el progreso, diseñar planes de acción concretos para cada objetivo y realizar un seguimiento continuo y ajustar según sea necesario.

### **2.2.3 Calidad en los procesos.**

Es cada vez más importante posicionarse como una empresa eficiente y que apuesta por la calidad en un mundo empresarial cada vez más competitivo [42]. La competitividad empresarial se refiere a un conjunto de herramientas que, cuando se combinan, ayudan a un negocio a liderar el mercado y vencer a sus competidores [43]. Por otra parte, investigaciones afirman que el costo de la mala calidad en productos o servicios cuesta a las empresas. Por el contrario, la buena calidad les genera ganancias [44].

En la actualidad existen estándares y normas que permiten a las empresas establecer niveles de calidad en los procesos. En este sentido, la norma ISO 9001:2015 [45] proporciona herramientas de gestión basadas en las mejores prácticas de gestión a nivel global que permiten definir las políticas y los objetivos de calidad de las organizaciones, evaluar el desempeño de sus procesos y las características de los productos. Esta norma promueve la mejora continua dentro de la organización.

Las empresas de todos los tamaños y tipos encuentran que la implementación de la norma ISO 9001 les ayuda a: organizar los procesos, aumentar su eficiencia y mejorarlos continuamente. Esta norma se basa en la metodología de planificar-hacer-verificar-actuar y ofrece un enfoque orientado a los procesos para documentar y revisar la estructura, las responsabilidades y los procedimientos necesarios para lograr una gestión de calidad efectiva en una organización. Los talleres automotrices enfrentan desafíos específicos relacionados con la gestión de la calidad, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. La aplicación de la norma ISO 9001:2015 les proporciona una estructura sólida para abordar estos desafíos y mejorar su desempeño.

### 2.2.4 Mapeo de Procesos

Un mapa de procesos es un diagrama que muestra todas las operaciones que se realizan dentro de una organización y sus conexiones. Este tipo de diagrama muestra todos los procesos que realiza una empresa, así como las etapas que integran cada uno de ellos de manera específica [46]. Un mapa de procesos ayuda a identificar los recursos y las habilidades necesarios para asegurar el buen desempeño de la empresa. Es un método para proyectar los medios que se pueden utilizar para producir bienes y ofrecer servicios de alta calidad.

#### **Aspectos para considerar en la elaboración de un Mapa de Procesos [47]**

- **Delimitación de procesos:** Es fundamental definir adecuadamente cada proceso antes de crear un Mapa de Procesos. Esto requiere la creación de un plan que incluya cada uno de los componentes del sistema que se desea representar. El esquema facilita la visualización clara y sencilla de procesos complejos.
- **Identificación de los elementos:** Los elementos son aquellos aspectos que pueden tener un impacto en un proceso o en el sistema en su conjunto. Pueden incluir la infraestructura de la empresa y los componentes necesarios para cada proceso de entrada y salida. Todos estos elementos y sus conexiones se muestran en el Mapa de Procesos.
- **Identificación de la línea operativa:** La secuencia que se debe seguir para llevar a cabo cada proceso se puede ver a través de la línea operativa o funcional. La estructura y las rutas de esta línea se establecen en el Mapa de Procesos.
- **Procesos de soporte:** Los procesos de soporte ayudan a la línea operativa y de dirección a funcionar. Estas actividades administrativas mejoran el desempeño del sistema y deben ajustarse a la línea operativa.
- **Procesos que afectan al sistema:** Hay procesos que ocurren dentro de una organización que pueden tener un impacto en el funcionamiento del sistema en su

conjunto. En este paso, se incluyen todos los órganos funcionales que afectan todo el sistema. La calidad y la retroalimentación pueden afectar el proceso en general.

### **2.3 ESTADO DEL ARTE**

Este apartado trata sobre el estado del arte relacionado con la teoría en torno a los Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales, muestra el análisis comparativo entre Software Propietario y Software de Código abierto y aborda diversas investigaciones en torno a implementaciones de Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales.

#### **2.3.1 Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales y la Gestión de Relaciones con los Clientes**

Los sistemas ERP se centran en los procesos de negocio (procesos internos de la empresa) y el intercambio de datos entre las áreas funcionales. Una misma base de datos gestiona y conecta todas las áreas de una empresa de forma centralizada para que funcionen como un todo. Los ERP están integrados por varios módulos relacionados con las diferentes áreas funcionales de la empresa [20], [15]. Por su parte, los sistemas CRM se centran en la gestión de relaciones con los clientes (procesos externos de la empresa), proporcionando información para organizar todos los procesos comerciales que involucran a los clientes en ventas, marketing y servicios con el fin de optimizar los ingresos, la satisfacción de los clientes y la retención de ellos [14], [20].

En la actualidad podemos encontrar disponibles software ERP propietarios y de Código abierto que engloban los procesos de negocio internos y procesos de negocio externos de las empresas.

**a) Características básicas para que un sistema sea considerado ERP [48]:**

- **Software.** Es una aplicación informática diseñada como una herramienta para realizar funciones específicas.
- **Integrado.** El software debe integrar todos los procesos de la organización en una sola Base de Datos. Todos los procesos fundamentales de una empresa deben incluirse, como contabilidad y finanzas, gestión de la producción, almacenamiento, compras, ventas, recursos humanos y mercadotecnia.
- **Modular.** Para que el software sea considerado un ERP, debe ser modular. Por lo tanto, debe tener módulos que pueden activarse o no según la organización que los use. Los módulos suelen corresponder a las áreas o funciones de la organización y los niveles de gestión.
- **Estándar.** Un sistema ERP debe ser un sistema estándar en lugar de un programa que se crea y codifica cada vez que se implanta.
- **Proceso de negocio.** Un sistema ERP se basa en procesos comerciales.
- **Configurable.** Debe adaptarse a las necesidades específicas de cada organización, lo que se conoce normalmente como parametrización o configuración del sistema.

**b) Funcionalidades para considerar en la selección de un ERP+CRM según Microsoft® [3]:**

- **Gestión financiera:** Mejoran el control de los activos de la organización, el flujo de efectivo y la contabilidad.
- **Integración de la gestión de las operaciones y de la cadena de suministro:** Optimizan el procesamiento de compras, producción, inventario y pedidos de ventas.
- **Gestión de relaciones con el cliente:** Permiten mejor servicio al cliente y aumenta las oportunidades de ventas cruzadas y ventas adicionales.



- **Gestión de proyectos:** Permiten la gestión de la facturación y supervisión de proyectos para entregar trabajos a tiempo y dentro del presupuesto.
- **Gestión de recursos humanos:** Ofrecen la capacidad de atraer, contratar, administrar y pagar a los empleados que pueden ayudar a que la empresa prospere.
- **Inteligencia empresarial:** Proporcionan herramientas de ayuda para las necesidades de análisis, elaboración de informes e inteligencia de negocios.

### c) Criterios para considerar en la selección de un ERP+CRM según Epicor [49]:

- **Definir una estrategia ERP de la empresa:** La definición de una estrategia global del negocio brindará información sobre la elección de módulos, requisitos de infraestructura y otros elementos para la implementación ERP, basados en objetivos del negocio y reduciendo el tiempo de evaluación del sistema ERP.
- **Agilidad:** Debe ser capaz de adaptarse al ritmo de crecimiento del negocio.
- **Innovación:** Debe apoyar en la detección de oportunidades organizacionales para generar productos, procesos y servicios, novedosos para la empresa.
- **Implementación:** Debe contar con una metodología probada de puesta en marcha y ejecución.
- **Experiencia en industrias especializadas:** Debe tener conocimiento de mejores prácticas en la industria de la empresa donde se desea implantar.
- **Arquitectura escalable:** Un ERP construido sobre arquitectura escalable ayudará a administrar el crecimiento futuro de la organización.
- **Facilidad de uso:** Debe ofrecer soluciones factibles de implementar y con una interfaz de usuario intuitiva.
- **Funcionalidad:** Debe tener la capacidad de solventar todo lo planteado en la estrategia global del negocio.

### **2.3.2 Software ERP Propietario vs Software ERP de Código Abierto.**

Entre el software ERP+CRM propietario podemos citar los siguientes: SAP® [1], Oracle Netsuite® [2], Microsoft Dynamics® [3], Epicor® [49], Infor® [50], Bind® [51], Intelisis® [52], Aspel® [53], QuickBooks® Intuit® [54], ClickBalance® [55] entre otros. Entre los más extendidos a nivel global se encuentran SAP, Oracle Netsuite® y Microsoft Dynamics®, los cuales describimos a continuación.

SAP® es uno de los principales productores mundiales de software para gestión de procesos de negocios y desarrolla soluciones que ayudan a las organizaciones a procesar y compartir datos de manera eficiente. A la fecha, cuenta con más de 230 millones de usuarios en la nube, más de 100 soluciones que cubren todas las funciones comerciales y la cartera de productos en la nube más amplia de todos los proveedores [1].

Oracle NetSuite®: Es una solución de gestión empresarial en la nube todo en uno que automatiza los procesos centrales y ofrece visibilidad en tiempo real del rendimiento operativo y financiero de las organizaciones. Contiene aplicaciones para la contabilidad, el procesamiento de pedidos, la producción, la cadena de suministro y las operaciones de almacén [2].

Microsoft Dynamics®: Es una solución de gestión empresarial que ofrece una cartera de aplicaciones inteligentes diseñadas para trabajar de manera integral que permite conectar todas las áreas de una empresa y la conexión con cada uno de sus clientes [3].

Entre el software ERP+CRM de código abierto podemos citar los siguientes: Compiere® [6], OpenBravo® [7], Odoo® [5], Dolibarr® [56], ERPNext® [57], Adempiere® [58], MetaFresh® [59], WebERP® [60], Apache OFBiz® [61], Triton® [62], ERP5® [63], Open Source ERP® [64] entre otros. Entre los más extendidos a

nivel global se encuentran Compiere®, OpenBravo® y Odo®o®, los cuales describimos a continuación.

Compiere®: Es una solución integrada de planificación de recursos empresariales (ERP) de código abierto para fabricantes discretos que ayuda a optimizar las operaciones brindando flexibilidad para administrar negocios. El modelo de flujo de trabajo flexible de Compiere® brinda la capacidad de definir reglas de flujo de trabajo automatizadas que coinciden con las prácticas comerciales de los negocios [6]. Compiere® ofrece un amplio conjunto de funcionalidades comerciales integradas en una plataforma altamente adaptable. Los paneles de administración basados en roles con capacidad de desglose permiten monitorear y analizar las operaciones de manera efectiva, y los cuadros y gráficos prediseñados se pueden expandir fácilmente para satisfacer necesidades específicas. [6].

OpenBravo®: Es un software perteneciente a la rama de Sistemas de Información Gerencial, específicamente a los sistemas de planificación de recursos, destinados a integrar todos sus procesos comerciales. Es ideal para empresas que no posean los recursos necesarios para invertir en licencias de software, ya que Openbravo® se distribuye bajo la licencia "OBPL" (Openbravo Public License) y cuenta con documentación de la mayoría de los procesos y módulos provista por desarrolladores y la comunidad de código abierto [65].

Odo®o®: Es un software de Código Abierto todo en uno que ofrece una amplia gama de aplicaciones de gestión empresarial para empresas de todos los tamaños, como facturación, contabilidad, fabricación, proyectos, inventario, gestión de almacenes y almacenes, entre otros. [5].

En un caso de estudio de la Biblioteca de Artes en México [66] se identificaron y concentraron las principales diferencias entre Software Propietario y Software de Código Abierto, como lo muestra la Tabla 2.

TABLA 2. Análisis comparativo entre Software Propietario y Software de Código Abierto [66].

Software Propietario	Software de Código Abierto
Tiene licencia, las cual está limitada a los usuarios y son de paga. Esta licencia restringe las libertades de los usuarios a usar, modificar, copiar y distribuir el Software.	Tiene licencia pública gratuita, la cual no está limitada a los usuarios. Esta licencia garantiza las libertades de los usuarios de usar, modificar, copiar y distribuir el Software.
El desarrollo, programación y actualización de este Software sólo lo hace la empresa que tiene los derechos.	En el desarrollo de éste, intervienen distintas personas, empresas u organizaciones del mundo, generando una gran cantidad de ideas innovadoras y habilitando la oportunidad de adecuar avances tecnológicos en estos productos.
El futuro del Software sólo depende de una empresa comercial que suele esconder y mezquinar sus avances y descubrimientos tecnológicos.	Los avances, modificaciones y descubrimientos tecnológicos son constantes y se encuentran en internet de forma gratuita. La principal meta del Software libre es compartir los avances tecnológicos con los demás.
En ocasiones las estrategias comerciales suelen hacer que los usuarios actualicen su Software propietario, sin que exista una necesidad verdadera de ello, consiguiendo que el usuario invierta en nuevas licencias, la mayoría de las veces innecesarias.	El usuario no depende de una empresa para las actualizaciones, ya que el Software puede ser mantenido y modificado por el usuario, ajustándolo a las necesidades de la empresa.
Siendo creado con fines de lucro, las actualizaciones o mejoras al Software quedan limitadas bajo las estipulaciones de contrato.	Sigue siendo compatible tanto en Software como en Hardware, no obliga al usuario a cambiar de sistema operativo o equipo, ya que no persigue los mismos fines económicos que el Software propietario.
El soporte es de paga.	Cuenta con amplio soporte gratuito a través de comunidades en línea.

### **2.3.3 Criterios utilizados para la selección del ERP Odoo®.**

El modelo de desarrollo de código abierto de Odoo® permite que cientos de desarrolladores y expertos comerciales trabajen juntos para crear el ecosistema de aplicaciones empresariales totalmente integradas más grande del mundo [5].

Odoo® permite dos opciones de alojamiento, en el hardware de la empresa o en línea. Optar por alojar el sistema internamente implica una gran inversión de capital en la compra de servidores y licencias de software, así como la responsabilidad y riesgos al realizar copias de seguridad de datos para garantizar la continuidad del negocio. Hoy en día, cada vez más empresas optan por alojar sus aplicaciones de negocios en redes en línea comúnmente llamadas la nube [34].

Odoo® está diseñado para correr en una variedad de navegadores modernos. Los navegadores soportados son los siguientes: Google Chrome (recomendado), Firefox, Internet Explorer y Safari [34]. Odoo® se encuentra desarrollado en Javascript, Python y archivos XML; usa la base de datos PostgreSQL, es capaz de instalarse en varios sistemas operativos, incluido Windows, aunque el más recomendado por los expertos es Ubuntu.

Muñoz [67] presenta a Odoo® como la mejor opción, según un estudio comparativo entre Odoo®, OpenBravo® y Compiere®; para llegar a la conclusión, se evaluaron criterios de funcionalidad, estabilidad, flexibilidad, escalabilidad, facilidad y tecnología, tomando en consideración necesidades de las Pequeñas y Medianas Empresas. Considerando este estudio, la amplia disponibilidad de manuales y la ventaja de contar con la comunidad más grande de desarrolladores, Odoo® es la mejor opción de ERP + CRM para las micro, pequeñas y medianas empresas.

Las costosas tarifas de licencia hacen del Software Propietario una opción inaccesible para la mayoría de las Microempresas, incluida TAESCA, las cuales no disponen de recursos económicos suficientes para cubrir los costos de implementación de Software ERP + CRM de paga. En este sentido, Odoo® cuenta con una Licencia que es libre de costos (LGPL, por sus siglas en inglés) la cual garantiza la libertad de modificar el software para personalizarlo acorde a las necesidades de la empresa.

### **2.3.4. Revisión de Literatura sobre Implementaciones Exitosas de ERP**

Existen diversos trabajos en la literatura sobre la implementación de Sistemas ERP en micro, pequeñas y medianas empresas, los cuales detallan la adaptación e implementación de estos Sistemas a la lógica de negocio de distintas entidades pertenecientes a distintos giros de negocio. A continuación, se describen algunos de los trabajos más importantes encontrados en la literatura.

Un estudio realizado en Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) en Indonesia [68] señala que Odoo® ERP es la elección correcta con módulos completos y de código abierto. Odoo® permite a los usuarios personalizar los módulos acordes a las necesidades de las MiPymes a bajo costo. Se destacan ventajas del sistema ERP basado en Odoo® tales como acceso a información sobre actividades comerciales como el inventario, mejoras en los procesos de trabajo, eficiencia, reducción del uso de papel, mejoras de control y automatización con impacto en los ingresos comerciales.

En [69], se presenta y aplica un método sistemático para la determinación y planificación de las funcionalidades del sistema ERP Odoo® que deben ser adoptadas en un negocio. Por la complejidad del ERP Odoo®, debido al gran volumen de información que abarca, su adopción se propuso de manera iterativa e incremental. Su aplicación en el pequeño negocio TostoneT permitió identificar 8 módulos del sistema que agrupan 71 funcionalidades identificadas. TostoneT

incorporó el 77.46% de las funcionalidades dejando 31 funcionalidades para incorporar en el futuro.

Por su parte, el grupo de empresas Group Espinaler implementó con éxito el ERP Odoo® [70], la implementación cubrió 24 requerimientos: 8 requerimientos fueron solventados mediante parametrización, 14 requerimientos fueron solventados por módulos desarrollados en su mayoría por la Asociación de Comunidad Odoo® (OCA, por sus siglas en inglés) [71] y 2 requerimientos mediante desarrollo personalizado a nivel de código en el lenguaje de programación Python [72]. La implantación se realizó utilizando un contenedor Docker [73] sobre el Sistema operativo Ubuntu [74] con la versión 10.0 de Odoo® [75].

Basado en el análisis de los procesos que se desarrollan en las PyMEs afines al sector automotriz, el trabajo denominado “Modelo de implementación de ERP Open Source para PyME del Sector Automotriz” [76] muestra la implementación del Sistema Open Source Odoo® en una PyME, destacando que posee módulos (aplicaciones) que pueden ser activados según la necesidad de la empresa con los mismos beneficios que un Sistema propietario. Con esta implantación se disminuyeron costos y se estandarizaron procesos, así mismo se logró la unión entre las unidades funcionales de la empresa facilitando la toma de decisiones.

Derivado de las deficiencias en las áreas de ventas, compras y almacén en la empresa ferretera Santa Cruz se tomó la decisión de implementar el sistema ERP Odoo® comunitario siguiendo la metodología Lean Scrum [77]. Se realizaron pruebas de usabilidad para comprobar la correcta configuración e integración con las áreas involucradas. Se realizó un contraste de los procesos antes y después de la implementación, obteniendo los siguientes resultados: el proceso de ventas tuvo una mejora del 70%, el proceso de almacén un 71%, el proceso de compras un 67% y el proceso de relación con el cliente un 70%, por lo que se concluyó que la implementación fue exitosa.

# Capítulo 3

## APLICACIÓN METODOLOGICA

---

La metodología comprende el conjunto de técnicas o métodos que se han utilizado para la resolución del problema a lo largo del proceso de investigación con el afán de alcanzar los objetivos planteados.

En este capítulo, la Sección 3.1 presenta un análisis de la situación actual de TAESCA al momento de iniciar este trabajo. En la Sección 3.2 se aborda el rediseño de la empresa a partir de la iniciativa de innovación tecnológica que representa este proyecto. En la Sección 3.3 se muestra el proceso de implementación de la lógica de TAESCA al ERP Odoo® comunitario.

### 3.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En esta sección, se presenta un análisis de la situación actual de TAESCA, cubriendo los aspectos más relevantes que afectan su operación y desempeño en el mercado. Se realiza un análisis interno y externo de la empresa, sus desafíos operativos y perspectivas a futuro.



### 3.1.1 Análisis Interno de la Organización

El análisis interno, abordado con capacidad autocrítica y de autoevaluación, ha permitido identificar las fortalezas, brechas y carencias de TAESCA al ubicar las habilidades, ventajas y factores clave de éxito, así como los principales factores desfavorables y críticos.

#### **Antecedentes**

La microempresa familiar TAESCA nace a iniciativa del Sr. J. Isidro Cantero Hernández, quien se ha dedicado a los servicios de mecánica desde inicios de la década de los 60, para el año 2016, emprendió un nuevo taller con servicios de mecánica (gasolina y diésel), vulcanizadora y soldadura en un predio con una superficie de dos hectáreas de terreno, cuyo frente de 300 metros colinda con la carretera federal 101, en el municipio de Tula, Tamaulipas, a la altura del kilómetro 45 del tramo carretero Victoria-San Luis Potosí. Dicha empresa cuenta con un edificio de 26 metros de frente por 9 metros de fondo. Se comercializan servicios técnicos de mecánica, soldadura y vulcanizadora para tractocamiones y vehículos ligeros, así como venta de refacciones (llantas y repuestos) con asistencia técnica dentro y fuera de sus instalaciones.

#### **Constitución**

Persona Física que se encuentra tributando ante el Sistema de Administración Tributaria (SAT), órgano descentralizado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de México (SHCP), bajo el Régimen de Incorporación Fiscal (RIF), con fecha de inicio de operaciones el 09 de junio de 2016.

#### **Fortalezas**

Refieren los aspectos positivos internos de TAESCA e incluyen conocimientos, activos, tecnología, capital financiero y humano, procesos, experiencia,

sensibilidades y actitudes que le brindan diferencias favorables a la compañía con respecto a sus competidores.

- a) Visión del negocio.
- b) Formación profesional para toma de decisiones.
- c) Experiencia técnica forjada a través de los años.
- d) Servicio más completo que la competencia.
- e) Prestigio en la región.
- f) Ubicación estratégica de las instalaciones.
- g) Infraestructura propia.
- h) Buena relación con clientes y proveedores.
- i) Expedición de facturas.
- j) Disposición del dueño al cambio.

### **Debilidades**

Factores negativos de la empresa que en algún momento la pueden llevar a una crisis o la debilitan ante sus competidores.

- a) Resistencia al cambio del personal.
- b) Administración deficiente.
- c) Falta de información financiera para la toma de decisiones.
- d) Procesos de negocio no documentados.
- e) Falta de control en el ejercicio de los recursos económicos.
- f) Instalaciones no terminadas.
- g) Se carece de un plan de mercadotecnia.
- h) Se carece de cámaras de seguridad.
- i) Se carece de red de agua potable.

### 3.1.2 Análisis Externo de la Organización.

En esta sección se evalúa el entorno en el que opera TAESCA. Dicho entorno está constituido por instituciones, personas, estado, competencia, entre otros organismos que afectan directa o indirectamente la actividad y los resultados de la empresa. A continuación, se describe un análisis PEST, un análisis de la competencia, así como la identificación de oportunidades y amenazas.

#### **Análisis PEST de TAESCA**

##### **Político:**

- La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) del gobierno federal cuenta con diversas Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) para su cumplimiento en los centros de trabajo [78]. Estas normas establecen los requisitos mínimos para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en el centro de trabajo, cuya observación afecta en la rentabilidad de la empresa.
- El gobierno Mexicano ha implementado diversas políticas diseñadas específicamente para el crecimiento de la industria automotriz [79], lo que aumenta la demanda de servicios de reparación y mantenimiento. En este sentido, en agosto de 2023 se vendieron 113,873 unidades en el mercado interno, lo que representa una variación de 23.8% respecto al mismo mes de 2022 [80]. México es el país de América Latina con la mayor producción de automóviles y ocupa el séptimo lugar entre los principales productores de automóviles a nivel global, destacando la producción en vehículos pesados de 150,000 unidades entre enero y agosto de 2023 [81].

### **Económico:**

- La economía mexicana ha experimentado una desaceleración en los últimos años [82], lo que puede afectar la capacidad de los clientes para pagar por servicios de reparación y mantenimiento.
- El aumento de los precios de los repuestos y la inflación [83] pueden aumentar los costos de producción del taller.

### **Social:**

- La sociedad está cada vez más preocupada por el acelerado deterioro de los recursos naturales y la degradación del ambiente [84] y pueden preferir talleres que utilicen prácticas sostenibles para cuidado de la naturaleza y su entorno.
- Los clientes pueden estar dispuestos a pagar más por servicios de reparación y mantenimiento de alta calidad. La diferenciación y la calidad del servicio pueden justificar precios más altos que la competencia [85]. Además, la calidad en el servicio se asocia positivamente con las variables de satisfacción y lealtad del cliente [86].

### **Tecnológico:**

- Las nuevas tecnologías, como los vehículos eléctricos [87], requieren habilidades y herramientas especializadas para su reparación y mantenimiento.
- Las nuevas tecnologías proporcionan oportunidades para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios de reparación y mantenimiento. Las tres principales formas en que la tecnología de la información influye en la competencia son las siguientes: (1) altera la estructura de la industria y, como resultado, altera las reglas de la competencia; (2) proporciona a las organizaciones una ventaja competitiva al brindarles nuevas formas de superar a sus competidores; y (3) crea negocios completamente nuevos, con frecuencia a partir de las operaciones existentes de una empresa [88].

### Análisis de la Competencia

Para realizar este análisis, se diseñó un comparativo entre TAESCA y empresas que son competencia de manera directa o indirecta. Para efectos de confidencialidad, los nombres reales de las empresas competidoras se han omitido intencionalmente, utilizando en su lugar un nombre genérico. Como se muestra en la Tabla 3, se han considerado las variables siguientes: instalaciones, uso de software de gestión, ubicación, horario, venta de repuestos y llantas.

TABLA 3. Comparativo entre TAESCA y empresas de la competencia.

Empresa	Precios (Alto, medio, bajo)	Diferenciación
TAESCA	Medio	Buenas Instalaciones Sin software de gestión Excelente ubicación Servicio las 24 horas Venta de repuestos, llantas nuevas y llantas usadas Ofrece servicios mecánicos Ofrece servicios de soldadura
Competidor 1	Medio y alto	Excelentes instalaciones Con software de gestión Excelente ubicación Servicio las 24 horas Venta de repuestos y llantas nuevas No ofrece servicios mecánicos No ofrece servicios de soldadura
Competidor 2	Medio	Buenas instalaciones Sin software de gestión Excelente ubicación Servicio las 24 horas Venta de repuestos y llantas nuevas No ofrece servicios mecánicos No ofrece servicios de soldadura

Competidor 3	Medio	Instalaciones deficientes Sin software de gestión Excelente ubicación Servicio intermitente Venta de llantas usadas No ofrece servicios mecánicos No ofrece servicios de soldadura
Competidor 4	Medio	Instalaciones deficientes Sin software de gestión Excelente ubicación Servicio las 24 horas Venta de llantas usadas No ofrece servicios mecánicos No ofrece servicios de soldadura
Competidor 5	Medio	Instalaciones deficientes Sin software de gestión Excelente ubicación Servicio de día Venta de llantas usadas No ofrece servicios mecánicos No ofrece servicios de soldadura
Competidor 6	Alto	Buenas instalaciones Sin software de gestión Excelente ubicación Servicio de día No vende llantas Ofrece servicios mecánicos Ofrece servicios de soldadura

### Oportunidades

Situaciones del entorno empresarial que la empresa aún no considera o incorpora a sus operaciones. Son situaciones externas a la empresa que pueden aprovecharse para mejorar su ventaja competitiva.

- Nuevas tecnologías (sistemas de gestión, redes sociales, página web).

- Debilitamiento de la competencia (sin innovación).
- Posicionamiento de la Imagen corporativa.
- Mejoramiento de instalaciones.
- Brindar seguridad social a los trabajadores.
- Alianza con empresa de servicio de grúas, pintura y hojalatería.
- Alianza con cadena Oxxo.
- Ofertar servicio de restaurante (cachimba).
- Créditos PYME con interés bajo.
- Adquirir dispositivo para aceptación de pago con tarjetas.
- Gestión de apoyos ante instituciones.
- Habilitar área de estacionamiento.
- Revisiones médicas del personal.
- Expansión en puntos carreteros.

### **Amenazas**

Las amenazas son elementos existentes en el medio empresarial, social, cultural y económico que rodea a la empresa. En esa medida, son externos y están fuera de su control.

- Crisis financiera nacional /internacional.
- Competencia actual y nueva.
- Inseguridad a causa del crimen organizado.
- Posible retraso de proveedores.
- Cambios reglamentarios / legislativos.
- Delito cibernético / hacking / virus / códigos maliciosos.
- No innovar / satisfacer las necesidades de los clientes.
- Faltas en la atracción o retención de los mejores talentos.
- Interrupción del negocio.
- Riesgo político / incertidumbre.

- Corrupción interna (compras/clientelismo/deshonestidad en directivos o personal operativo).
- Surgimiento de pandemias.

### 3.2 REDISEÑO DE TAESCA

En diciembre de 2021 se realizó una reunión de trabajo inicial con el Dueño y Gerente General de TAESCA. Se destacó la necesidad de adecuarse al avance tecnológico y al actual entorno competitivo y globalizado. Para alcanzar el nivel de competitividad que demandan los mercados y optimizar la consecución de resultados es preciso la adopción de una serie de medidas por parte de la empresa que nos permitan lograr una ventaja competitiva y una buena rentabilidad.

#### 3.2.1 Planeación estratégica de TAESCA

##### Misión, Visión y Valores

Para llevar a cabo la planeación estratégica de TAESCA se realizó un ejercicio con el personal de la empresa para definir de manera conjunta la misión, visión y valores, los cuales permiten perfilar los objetivos de la empresa, así como las estrategias de crecimiento y de desarrollo futuro.

**1. Misión:** Ofrecer servicios de calidad con honestidad, puntualidad y pasión que brinde a nuestros clientes un ambiente de confianza y seguridad con innovación constante de nuestros equipos, formas y medios de trabajo.

**2. Visión:** Ser una empresa líder en el país en la oferta de servicios mecánicos especializados con asistencia en el camino y venta de repuestos (llantas y refacciones) para tractocamiones y vehículos ligeros.

**3. Valores:**

- **Calidad:** Ofrecer el compromiso inquebrantable con la satisfacción del cliente sobre nuestros servicios y refacciones.



- **Honestidad:** Contar con el conjunto de atributos personales como la decencia, el pudor, la dignidad, la sinceridad, la justicia, la rectitud y la honradez en la forma de ser y de actuar.
- **Puntualidad:** Ser responsables en los plazos de entrega de trabajos terminados, en los horarios laborales de llegada y salida. Se debe tener especial consideración con el tiempo de los clientes, proveedores y compañeros de trabajo en casos de reuniones y pagos.
- **Pasión:** Procurar que el cliente se sienta atraído cuando perciba que el personal disfruta su trabajo y lo realiza con entrega y compromiso.

### 3.2.2 Diseño de estrategias mediante Cuadro de Mando Integral.

A continuación, en las Tablas 4, 5, 6 y 7 se describen los Cuadros de Mando Integral para cada perspectiva definida por esta herramienta de gestión, considerando los objetivos definidos para cada perspectiva, los indicadores correspondientes para cada objetivo, con metas acorde al plazo que se requiere. Por último, se definen los medios que corresponden a las actividades y/o procedimientos que se deben realizar para recopilar la información necesaria y poder desarrollar, medir y evaluar los indicadores.

TABLA 4. Cuadro de Mando, Perspectiva Financiera

Perspectiva	Objetivo estratégico	Indicador	Metas			Medios
			1 año	2 a 3 años	Mayor a 3 años	
Financiera	Aumentar los ingresos	$X = ((I1 - I0) / I0) * 100$ Donde: <i>I1</i> : Corresponde a los ingresos del año actual. <i>I0</i> : Corresponde a los ingresos del año anterior	5%	10%	15%	Se debe recopilar la información financiera de las ventas e ingresos, para compararla durante 2 periodos, o bien compararlas con el mismo periodo del año anterior.
	Disminuir los gastos operativos	$X = (G1 - G0) / G0$ Donde <i>G1</i> : Corresponde a la sumatoria de gastos actuales. <i>G0</i> : Corresponde a la sumatoria de gastos del periodo anterior.	-5%	-10%	-15%	

## Capítulo 3 APLICACIÓN METODOLÓGICA

TABLA 5. Cuadro de Mando, Perspectiva Clientes

Perspectiva	Objetivo estratégico	Kpi	Metas			Medios
			1 año	2 a 3 años	Mayor a 3 años	
Clientes	Aumentar nivel de satisfacción de clientes	Promedio de calificación en encuesta con Nota de 1-10.	5%	10%	15%	Se debe confeccionar una encuesta de satisfacción, considerando factores claves que influyan en el nivel de satisfacción de los clientes, pidiendo que la apliquen, cada vez que se ejecuta la venta de productos y/o servicios.
			1 año	2 a 3 años	Mayor a 3 años	
	Aumentar número de clientes	$X = (C1 - C0) / C0$ Donde C1 : Corresponde al N° actual de clientes en el periodo. C0: Corresponde al N° de clientes al periodo anterior.	5%	10%	15%	Se debe llevar un registro de la cantidad histórica de clientes. Comparar la cantidad del periodo actual con la cantidad histórica del periodo anterior.
			1 año	2 a 3 años	Mayor a 3 años	
	Mejorar rapidez en ejecución de servicios	$X = \sum ms / cs$ Donde ms Corresponde a la cantidad de minutos en que se realiza cada concepto de servicio, cs corresponde a cantidad servicios por cada concepto	1er cuatrimestre	2do cuatrimestre	3er cuatrimestre	Se debe registrar el tiempo que se utiliza para realizar cada tipo de servicio, después realizar la sumatoria por periodo
			-5%	-10%	-15%	

TABLA 6. Cuadro de Mando, Perspectiva Procesos Internos

Perspectiva	Objetivo estratégico	Indicador	Metas			Medios
			Diario			
Procesos internos	Mantener nivel óptimo de inventario para dar máxima rentabilidad y reducir al mínimo los costos de almacenamiento	Inventario óptimo = cantidad óptima de pedido + inventario mínimo + Inventario de seguridad	verde (nivel optimo)	naranja (reserva mínima necesaria)	rojo (cantidad mínima necesaria)	Se requiere registros históricos de inventario por cada repuesto y cada tipo de llantas para entender la demanda y sus fluctuaciones.
			Cuatrimestral			
	Asegurar el cumplimiento de políticas de seguridad en personal y equipamiento	Realizar revisión-auditoria de higiene y seguridad y registrar las observaciones críticas	Cantidad de observaciones críticas			Registrar incidencias para corregir de manera continua

TABLA 7. Cuadro de Mando, Aprendizaje y Crecimiento

Perspectiva	Objetivo estratégico	Indicador	Metas			Medios
			1er cuatrimestre	2do cuatrimestre	3er cuatrimestre	
Aprendizaje y crecimiento	Aumentar el número de trabajadores capacitados	$x = (TC/TT) * 100$ Donde: <i>TC</i> corresponde a número de trabajadores capacitados, <i>TT</i> corresponde a número total de trabajadores	$x \geq 50\%$	$x \geq 75\%$	$x = 100\%$	Se deben describir los perfiles de cargo de cada colaborador de la empresa, y determinar el porcentaje de trabajadores que cuenten con capacitaciones acorde a su cargo vs el total de trabajadores.
	Mejorar nivel de satisfacción de los trabajadores	Promedio de calificación encuesta de satisfacción y clima. 1 - 10	1 año	2 a 3 años	Mayor a 3 años	Se debe desarrollar una encuesta de satisfacción laboral, para tener una retroalimentación que permita fortalecer la calidad y clima laboral, como disminuir la rotación de trabajadores
			$x \geq 5.5$	$x \geq 7.5$	$x \geq 8.5$	
		$RP = TN/TT$ Dónde: <i>RP</i> : Rotación de personal <i>TN</i> : Trabajadores nuevos <i>TT</i> : Total de trabajadores.	1 año	2 a 3 años	Mayor a 3 años	
		$RP \leq 0.2$	$RP \leq 0.2$	$RP \leq 0.1$		

La Tabla 8 muestra un desglose con las medidas consideradas por TAESCA para evaluar la higiene y seguridad en las áreas de trabajo, clasificadas en cuatro rubros: limpieza y orden, herramientas/equipo de soldadura, comunicación sobre peligros y equipo de protección personal.

TABLA 8. Criterios para evaluar el cumplimiento de medidas de higiene y seguridad en TAESCA

LIMPIEZA Y ORDEN	SI	NO
¿Están todas las áreas de trabajo limpias y ordenadas?		
¿Se almacenan desechos combustibles, escombros y trapos aceitosos en		
¿Se vacían diariamente los contenedores de residuos?		
¿Se mantienen los pisos y los senderos libres de resbalones y peligros de		
ELECTRICO		
¿Están todos los enchufes, cables, libres de empalmes y aislamiento en buenas		
¿Todos los cables de extensión tienen conductores de tierra?		

### Capítulo 3 APLICACIÓN METODOLÓGICA

¿Los cables que conectan los equipos de las máquinas se encuentran canalizados o		
¿Existen cables que crucen el suelo en lugares de tránsito y si hay están		
¿Están todas las herramientas eléctricas en buenas condiciones de trabajo?		
<b>HERRAMIENTAS/EQUIPO DE SOLDADURA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿El personal está capacitado para el uso adecuado de las herramientas?		
¿El área de equipos contra incendios se encuentra libre de obstáculos?		
¿Se realizan revisiones de extintores y su agente químico?		
¿Todas las máquinas (compresores, plantas de soldar) tienen protectores para		
¿Las maquinarias se limpian y mantienen regularmente?		
¿Se encuentran herramientas abandonadas en áreas distintas a las gavetas o		
¿Se encuentran las herramientas libres de grasa y aceite cuando no están en uso?		
¿El equipo defectuoso se informa, etiqueta y repara de inmediato?		
¿Se inspeccionan todos los gatos y elevadores a diario?		
¿Se inspeccionan y usan correctamente los dispositivos de seguridad como		
¿Se inspeccionaron correctamente las mangueras de gas, oxígeno y gas inerte?		
¿Están los cilindros marcados de manera legible?		
¿Están asegurados los cilindros en posición vertical y las tapas protectoras de las		
<b>COMUNICACIÓN SOBRE PELIGROS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Son accesibles las hojas de datos de seguridad?		
¿Las etiquetas de los envases son visibles y están en buenas condiciones?		
¿Hay estaciones de lavado de ojos cerca del área de trabajo?		
¿Hay un plan de derrames?		
¿Los combustibles y productos químicos se guardan en recipientes cerrados cuando		
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Se dispone de equipo de protección personal?		
¿Los empleados saben cuándo usar EPP?		
¿Los empleados tienen calzado de seguridad adecuado?		
¿Se usan protectores faciales cuando es necesario (soldadura, cortes, etc.)?		

La Tabla 9 muestra la encuesta para medir la satisfacción del cliente, basada en tres preguntas con respuestas en escala uniforme de cuatro opciones para facilitar su interpretación.

TABLA 9. Encuesta para medir la satisfacción del cliente.

<b>¿Cuán satisfecho se encuentra de la empresa en general?</b>	
<input type="checkbox"/> Muy satisfecho	<input type="checkbox"/> Satisfecho
<input type="checkbox"/> Poco satisfecho	<input type="checkbox"/> Nada satisfecho
<b>¿Cuán probable es que recomiende nuestros productos o servicios?</b>	
<input type="checkbox"/> Muy probable	<input type="checkbox"/> Probable
<input type="checkbox"/> Poco probable	<input type="checkbox"/> Nada probable
<b>¿Cómo calificaría la calidad de la atención recibida?</b>	
<input type="checkbox"/> Muy buena	<input type="checkbox"/> Buena
<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Mala

### 3.2.3. Diseño de la Estructura Organizacional de TAESCA

Para alcanzar sus objetivos, TAESCA ha diseñado su estructura organizacional, distribuyendo las funciones y responsabilidades que debe cumplir cada miembro. La Tabla 10 muestra los diferentes y funciones del personal de la empresa.

TABLA 10. Puestos y funciones del personal de TAESCA

No. de puestos	Puesto	Funciones
1	Administrador	Es el encargado de supervisar todas las operaciones del taller.
1	Asesor contable	Es el responsable de llevar a cabo la gestión total de la contabilidad de la empresa.

1	Asesor de servicio	Es el profesional responsable que actúa como enlace entre los clientes y los Técnicos mecánicos.
1	Jefe de almacén	Es el responsable de la recepción y entrega de la mercancía, así como el control de los inventarios.
1	Jefe de taller	Es responsable de la reparación y mantenimiento de los vehículos, supervisa a los técnicos mecánicos. Es responsable del mantenimiento a vehículos utilitarios y herramientas de trabajo.
2	Técnico mecánico	Es el responsable de diagnosticar y reparar las unidades que le son asignadas bajo de supervisión del Jefe de Taller

La Figura 4 muestra la representación gráfica de la estructura orgánica de TAESCA y las relaciones que guardan entre sí de manera jerárquica.

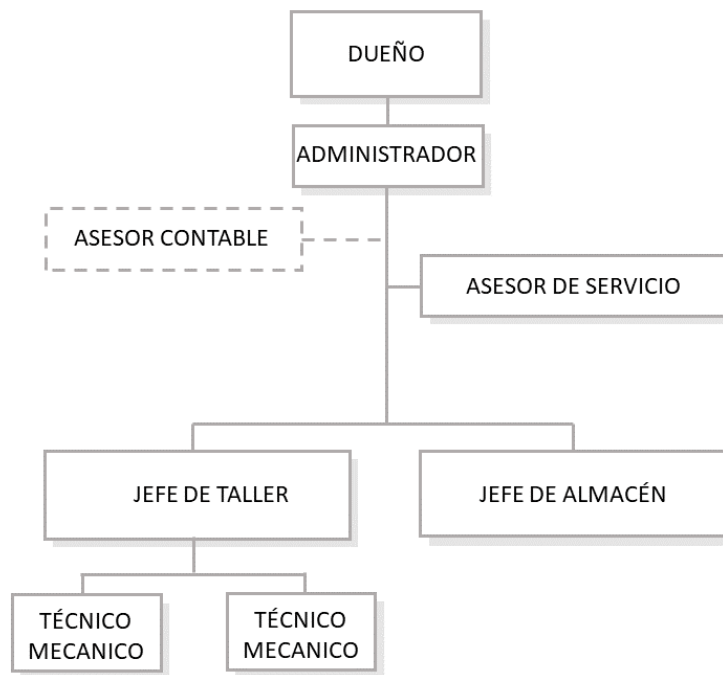


Figura 4. Organigrama de TAESCA

### 3.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA LOGICA DE TAESCA EN ODOO®

La metodología de implementación de Odoo® Comunitario en TAESCA es una adaptación de la metodología de implementación propuesta por el ERP Odoo® [5] en su sitio web oficial, dicha metodología permite calendarizar en un cronograma cada actividad a realizar, desde la reunión de inicio hasta la liberación del software a la empresa. Las fases y algunas de las actividades de esta metodología se muestran en la Figura 5.



Figura 5. Metodología de implementación de Odoo®.

#### 3.3.1 Reunión de lanzamiento

Se realizó una reunión inicial en la que se ha definido un plan que permitiera desplegar Odoo® progresivamente, por grupos de módulos. La meta de esta etapa ha sido que el desarrollador entendiera los procesos del negocio de las áreas funcionales de la empresa, para posteriormente proponer un cronograma para la implementación de los módulos necesarios (Planeación). A continuación, se listan las actividades agendadas en esta etapa:

- **Definir funciones de cada profesional participante en el proyecto:** Para efectos de este trabajo, se consideró la colaboración del Dueño de la empresa en los aspectos administrativos, del Jefe de Almacén en lo relativo al inventario y del Jefe de Taller para abordar los Procesos de Negocio.
- **Elaborar un Plan estratégico:** Se definieron la misión, misión y valores de la empresa y se realizó el análisis de su entorno externo (oportunidades y amenazas) y de su entorno interno (fortalezas y debilidades). Con los resultados de los análisis interno y externo de TAESCA, Se diseñaron los objetivos estratégicos, las estrategias y las acciones que se llevaron a cabo, acorde a las perspectivas de cuadro de mando integral.
- **Analizar los procesos de negocio.** Se realizó el análisis y rediseño de los Procesos de Negocio con apego a estándares de calidad.
- **Definir plan de implementación a través de un cronograma:** Se diseñó un documento en el que se registra la programación detallada del proyecto, la duración, así como la fecha de inicio y final de cada tarea.
- **Definir los permisos de usuarios:** Los permisos de usuario otorgados controlan el nivel de acceso que los usuarios tienen en el sistema respecto al rol asignado conforme su ámbito de competencia.
- **Definir requerimientos técnicos para el servidor y equipo de desarrollo:** Se determinaron las características del equipo para el alojamiento de Odoos® en producción, así como las necesidades técnicas para el equipo de desarrollo del ERP.
- **Descargar el software de Código Abierto Odoos® en el equipo de desarrollo.** Se realizó la descarga del instalador de Odoos 15 versión comunitaria desde el sitio web de Odoos®, especificando la versión y el sistema operativo del equipo.
- **Instalación de Odoos® 15 versión comunitaria.** En el equipo designado para desarrollo, se descargó e instaló el software Odoos® 15 versión comunitaria.

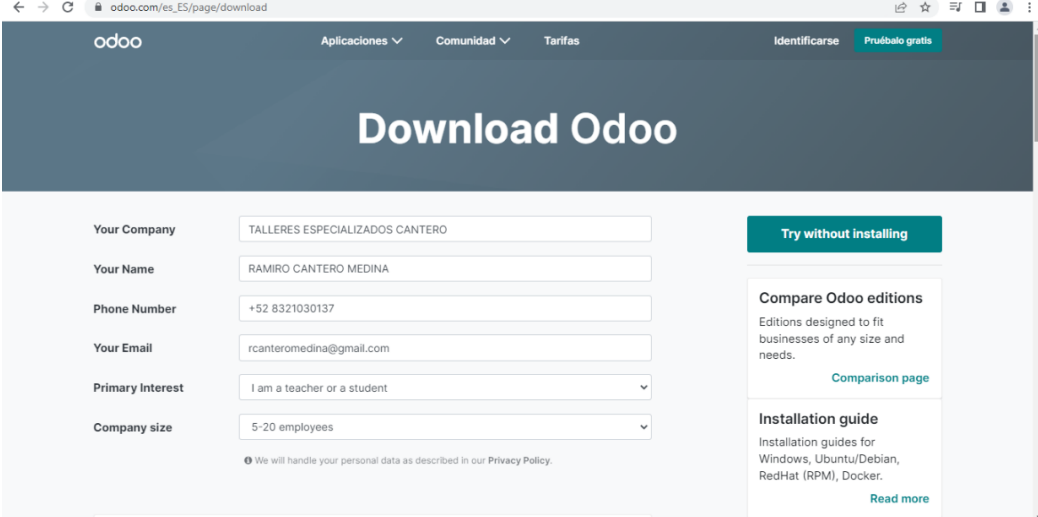


- **Instalación de la base de datos PostgreSQL.** Desde el instalador de Odoo® se llevó a cabo la instalación y la configuración la base de datos del sistema.
- **Instalar y configurar diversos módulos de software ERP+CRM, a la lógica de negocios de TAESCA:** A través de la interfase de aplicaciones de Odoo®, se descargaron los módulos administrativos seleccionados para TAESCA, configurando cada uno de ellos a los requerimientos específicos según su funcionalidad en el proceso de negocio.
- **Instalar los editores de código (Python, JavaScript, XML, Html).** Para el desarrollo del módulo de Cuadro de Mando Integral se instaló el software editor de código fuente denominado Visual Studio Code para Windows, una herramienta que entre sus características incluye soporte para la depuración, resaltado de sintaxis y finalización inteligente de código.
- **Desarrollar un módulo de Cuadro de Mando Integral.** Se desarrolló un módulo de Cuadro de Mando Integral que permite medir la evolución de la actividad de la empresa, sus objetivos y resultados, desde un punto de vista estratégico.
- **Configurar un host para el Servidor Odoo®.** Se evaluaron diversas alternativas para elegir un servidor para alojamiento, considerando aspectos técnicos de memoria RAM, disco duro para almacenamiento, disco duro para respaldo y políticas de respaldo.

### 3.3.2 Instalación de Odoo® y configuraciones generales

Para realizar la implementación se instaló el software ERP en un equipo marca Compaq modelo CQ45 con 8 Gigabytes de RAM y 120 Gigabytes de disco duro. Como primer paso para la instalación de Odoo®, se debe realizar la descarga del software a través de su sitio oficial [5]. En este sitio Odoo® permite descargar de manera gratuita su versión comunitaria. Antes de iniciar la descarga debemos capturar algunos datos básicos: Empresa, nombre del interesado, número de

teléfono, correo electrónico, Ocupación del interesado y tamaño de la empresa (Véase Figura 6).



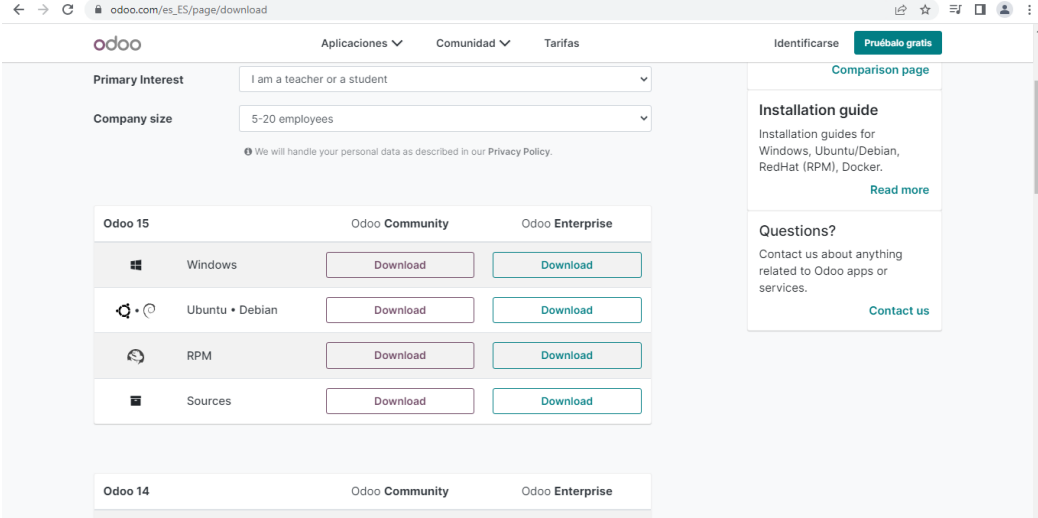
The screenshot shows the 'Download Odoo' page on the Odoo website. The form includes the following fields:

- Your Company:** TALLERES ESPECIALIZADOS CANTERO
- Your Name:** RAMIRO CANTERO MEDINA
- Phone Number:** +52 8321030137
- Your Email:** rcanteromedina@gmail.com
- Primary Interest:** I am a teacher or a student
- Company size:** 5-20 employees

There is a 'Try without installing' button and a 'Compare Odoo editions' section with a 'Comparison page' link. An 'Installation guide' section is also visible with a 'Read more' link.

Figura 6. Interfase en el sitio de Odoo® para descarga del ERP

Para el presente trabajo, se ha optado por seleccionar en la interfase del sitio oficial de Odoo® (Véase Figura 7) la versión Odoo® 15 para Windows 10 en su versión comunitaria (de Código Abierto).



The screenshot shows the 'Download Odoo' page with the 'Primary Interest' and 'Company size' fields selected. Below the form, there is a table for selecting the version and operating system:

Odoo 15	Odoo Community	Odoo Enterprise
Windows	<a href="#">Download</a>	<a href="#">Download</a>
Ubuntu • Debian	<a href="#">Download</a>	<a href="#">Download</a>
RPM	<a href="#">Download</a>	<a href="#">Download</a>
Sources	<a href="#">Download</a>	<a href="#">Download</a>

Below this table, there is a section for 'Odoo 14' with similar download options for Community and Enterprise editions.

Figura 7. Interfase en el sitio de Odoo® para seleccionar versión.

Se debe presionar clic en el botón “Download” de Windows para Odoo® Comunitario para dar paso a la descarga del ejecutable. Una vez descargado se presiona doble clic para habilitar el asistente de instalación (Véase Figura 8) donde se define en primer lugar el idioma de instalación:

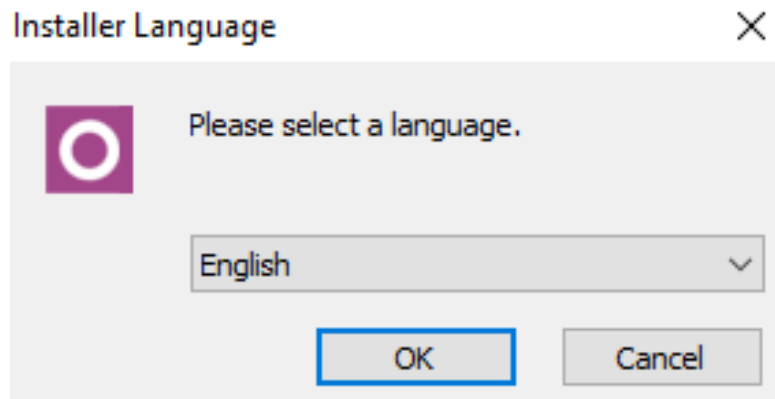


Figura 8. Interfase en el sitio de Odoo® para seleccionar idioma de instalación.

Se presiona clic en OK y en la siguiente pantalla (Véase Figura 9) se habilita lo siguiente:

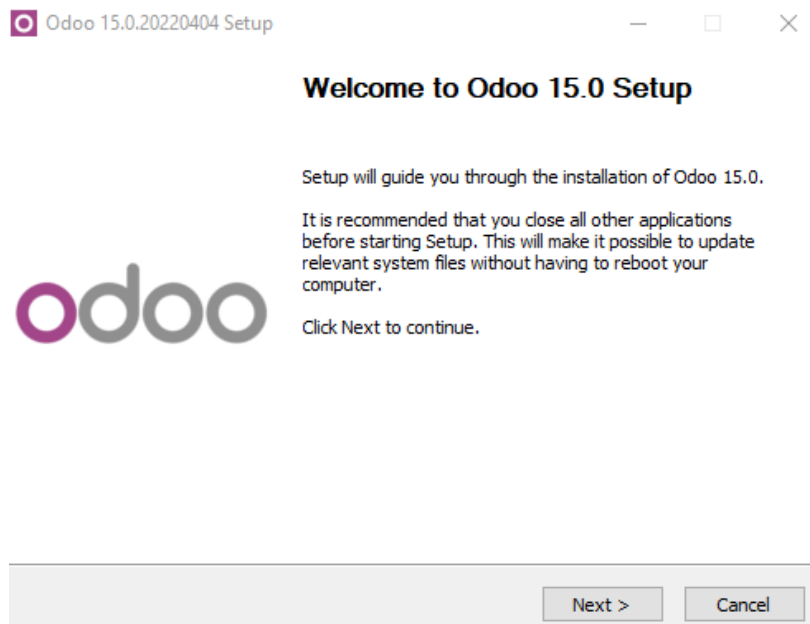


Figura 9. Interfase en el sitio de Odoo® para proceder con la instalación.

Se procede a dar Clic en Next y en la siguiente pantalla (Véase Figura 10) y se aceptan los términos de la licencia de Odoo®:

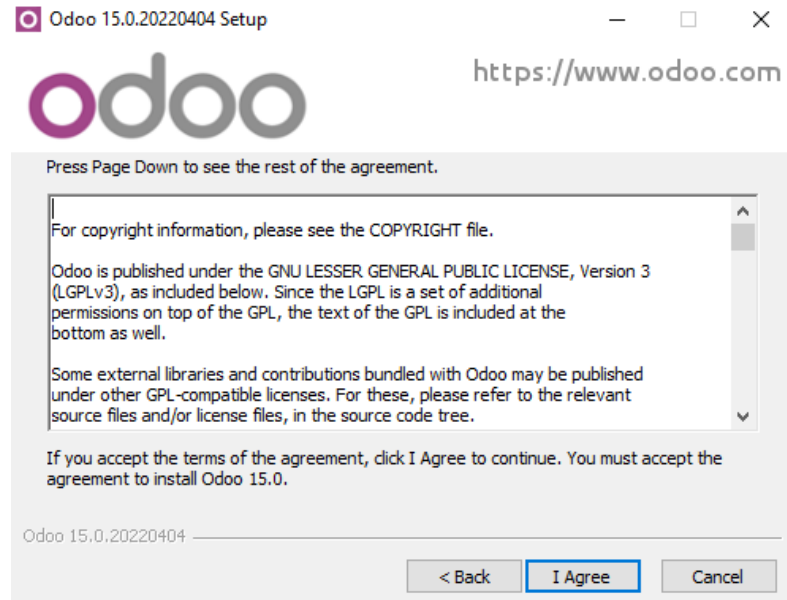


Figura 10. Interfase en el sitio de Odoo® para aceptar los términos de la licencia.

En la siguiente pantalla (Véase Figura 11) se presiona clic en "I Agree" y se muestran los componentes necesarios para el uso de Odoo® en Windows 10:

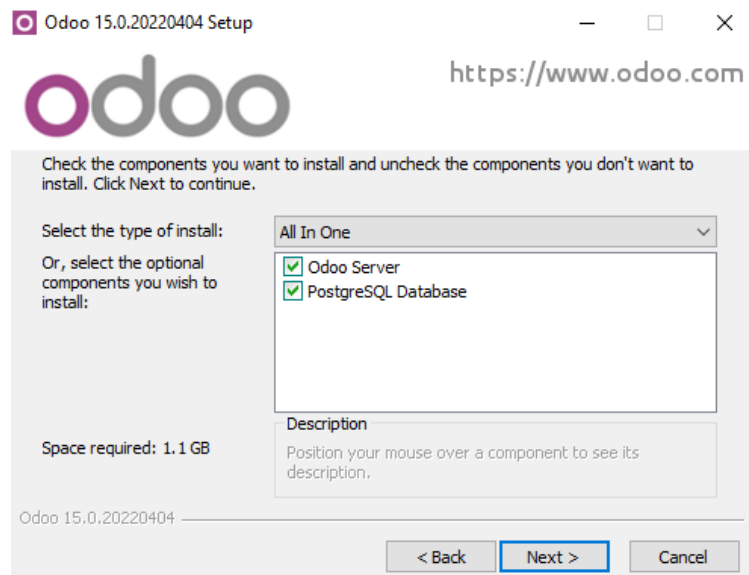


Figura 11. Interfase en el sitio de Odoo® para seleccionar los componentes del ERP.

Se debe presionar clic en Next y a continuación se muestra en la pantalla (Véase Figura 12) los siguientes Textbox:

- Hostname (puede ser editado)
- Puerto de acceso (debemos otorgar permisos en el Firewall si falla el acceso)
- Nombre de usuario (para acceso a Odoo®)
- Contraseña de usuario (para acceso a Odoo®)



The image shows a window titled "Odoo 15.0.20220404 Setup" with standard window controls. The URL "https://www.odoo.com" is visible in the top right. The main content area is titled "Configure the information for the PostgreSQL connection" and contains four text input fields: "Hostname" (with "localhost" entered), "Port" (with "5432" entered), "Username", and "Password". At the bottom, there are three buttons: "< Back", "Next >" (highlighted with a blue border), and "Cancel". The version "Odoo 15.0.20220404" is displayed in the bottom left corner of the form area.

Figura 12. Interfase en el sitio de Odoo® para configurar la conexión a la base de datos.

Requisitado el punto anterior, se presiona clic en next de la siguiente pantalla (Véase Figura 13) y se define la ruta donde se ha de instalar Odoo®.

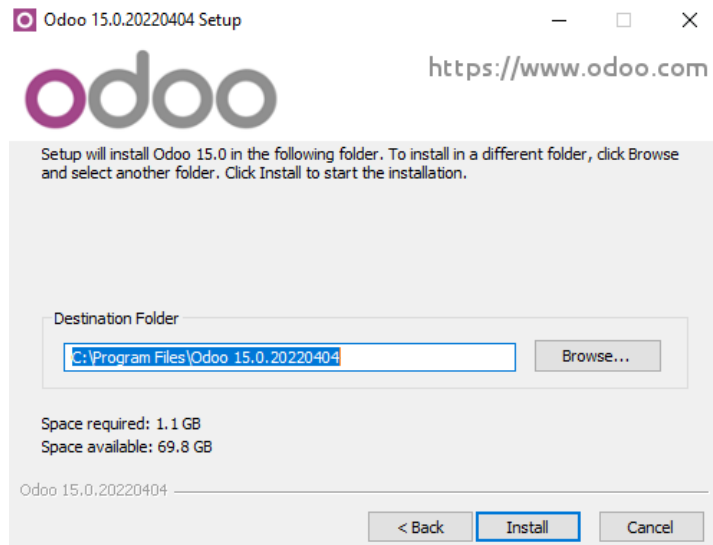


Figura 13. Interfase en el sitio de Odoo® para seleccionar la ruta de instalación.

A continuación, se presiona clic en “Install” para iniciar el proceso de instalación (Véase Figura 14):

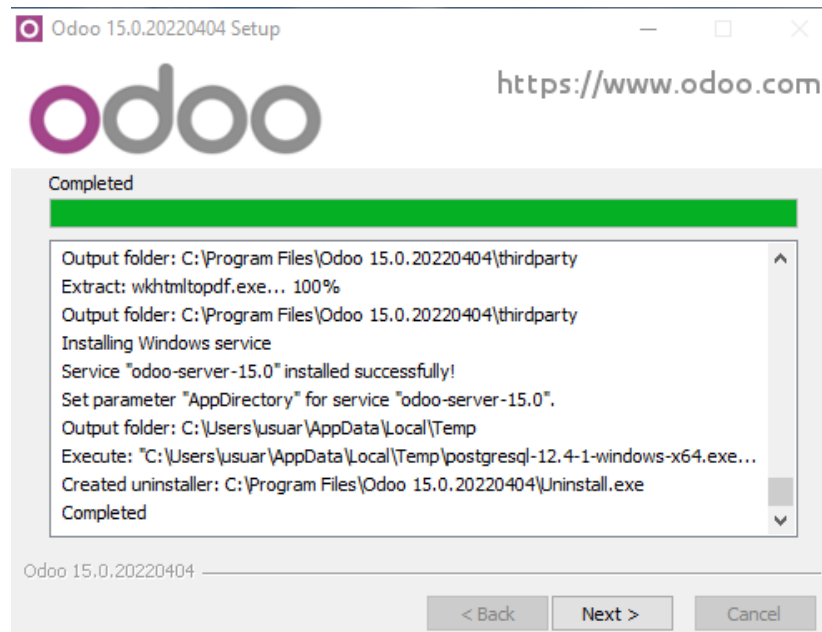


Figura 14. Interfase en el sitio de Odoo® para mostrar avance de instalación.

Una vez concretada la instalación de Odoo®, muestra una pantalla (Véase Figura 15) indicando que el proceso ha sido completado.



Figura 15. Interfase en el sitio de Odoo® para confirmar instalación completa.

### Configuración de la base de datos

Después de concluido el proceso de instalación, se abre el navegador por defecto (Véase Figura 16) y allí se capturan los campos requeridos para crear la base de datos, a saber: Nombre, correo, teléfono, idioma a usar y contraseña. Una vez requisitados los campos, se dá clic en "Create Database".

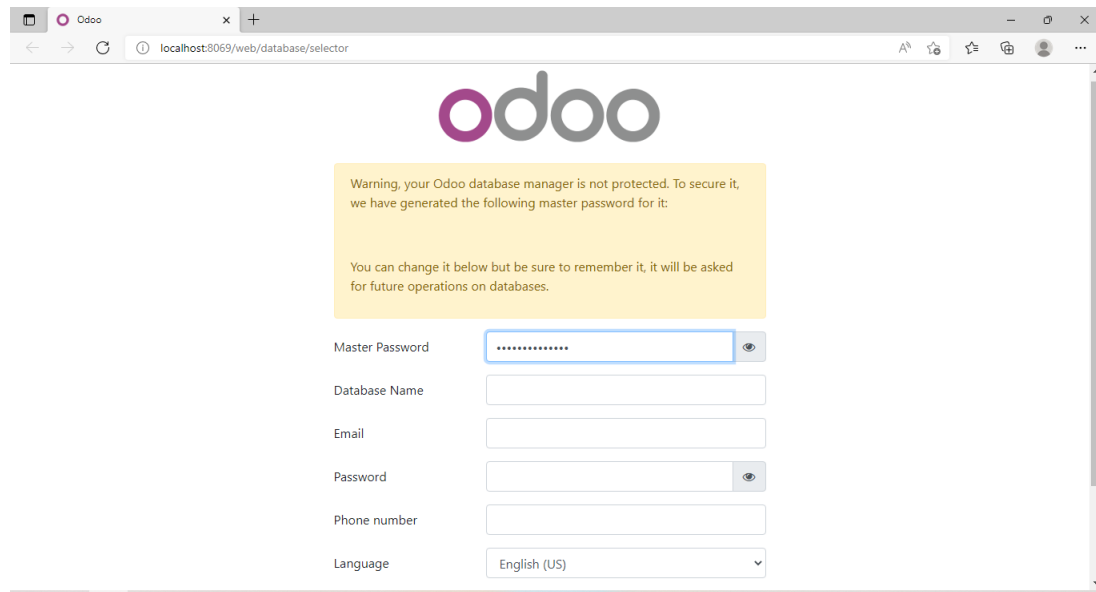


Figura 16. Interfase para configuración de la base de datos en Odoo®.

## Interfase para instalación de módulos configurables

Concluida la configuración de la base de datos, como se observa en la Figura 17, el software instalador de Odoo® redirecciona al sitio web que contiene los módulos configurables del ERP, de este sitio se procede a instalar los módulos seleccionados para el proyecto.

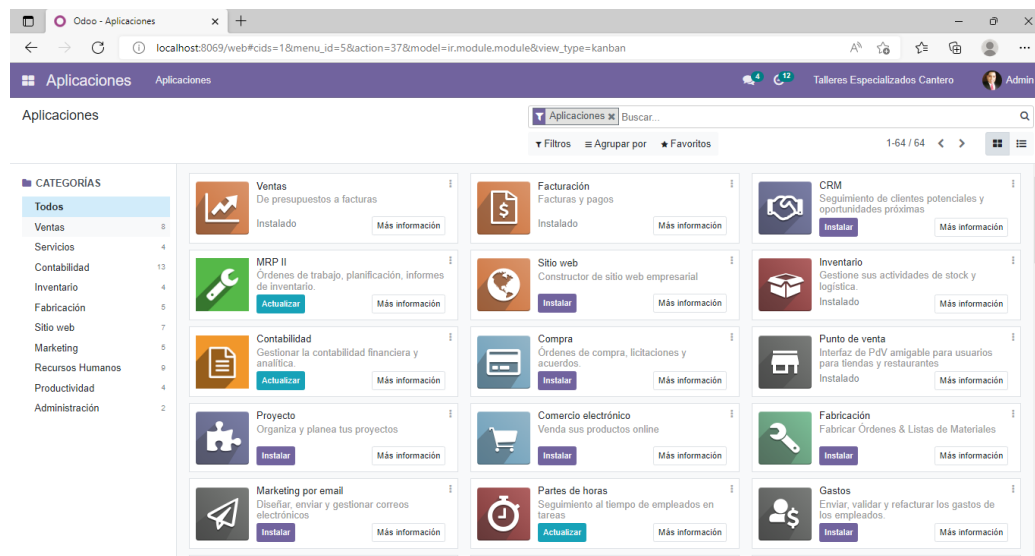


Figura 17. Catálogo de módulos disponibles en Odoo®



## Configuración general

Concluida la instalación de Odoo® y la configuración de la base de datos, se procedió a la configuración general la cual consta de las siguientes actividades: (1) Configuración de Odoo® al idioma español, (2) Llenado de los datos generales de la empresa y (3) Configuración del formato de los documentos impresos y (4) Permisos de acceso a los usuarios.

En la Figura 18 se puede observar la interfase de Odoo® que nos permite la configuración del idioma de las interfases.

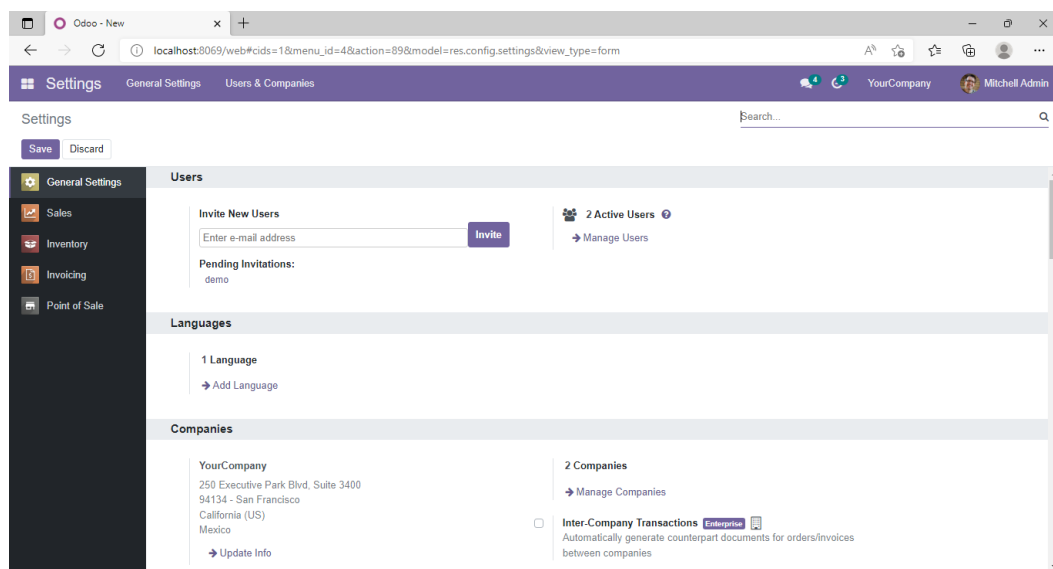


Figura 18. Interfase para configuración de idioma.

En la Figura 19 se puede observar la interfase de Odoo® que permite la configuración de la empresa con los datos de dirección, RFC, moneda a usar, teléfono fijo y móvil, correo electrónico, sitio web y logotipo.

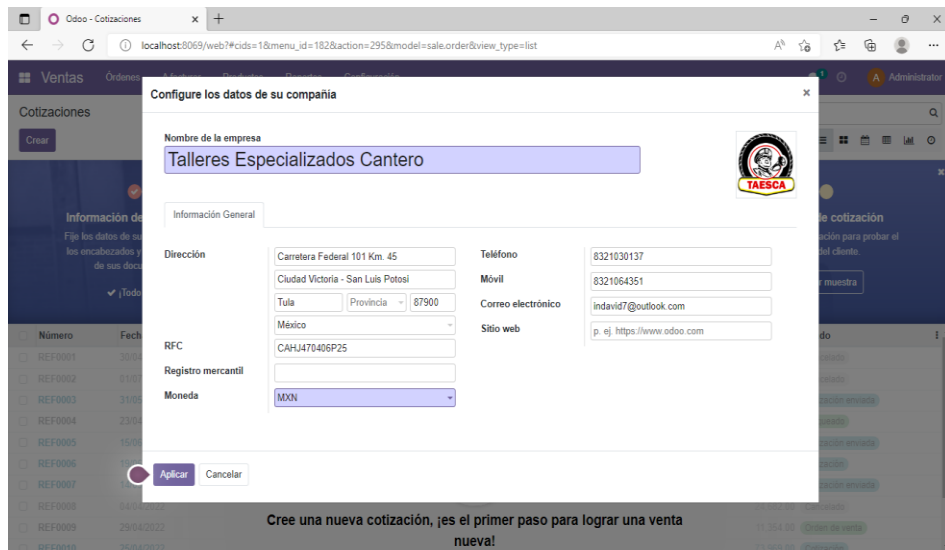


Figura 19. Interfase para configuración de la empresa.

Otro rubro para configurar es el aspecto de los documentos que serán impresos desde el sistema (Véase Figura 20). Odoo® brinda diferentes opciones para personalizar la presentación de documentos.

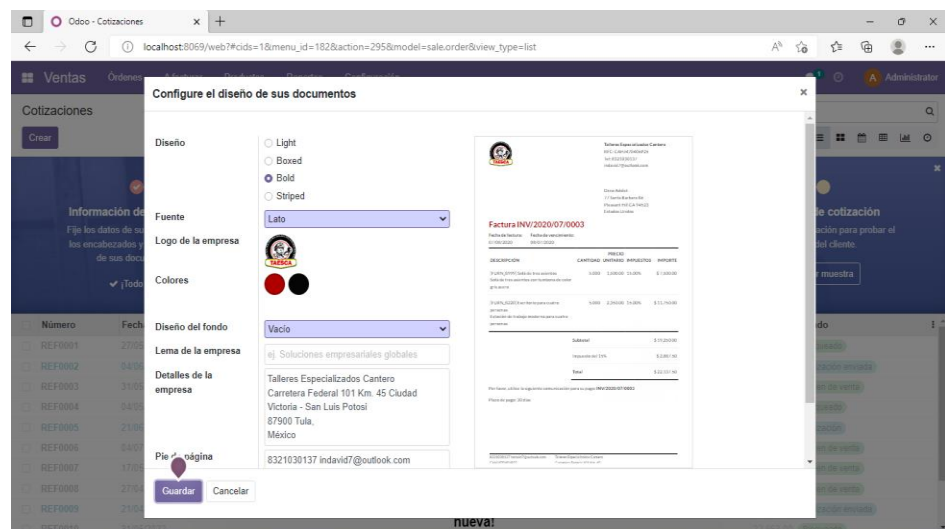


Figura 20. Configuración para formato de documentos

En la Figura 21 se puede observar la interfase que nos permite gestionar los permisos de acceso a los usuarios.

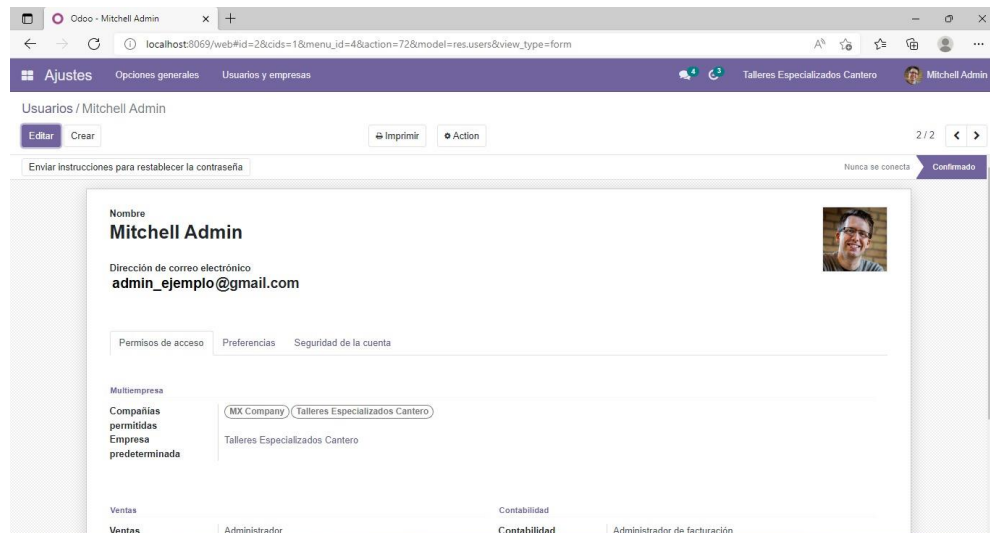


Figura 21. Interfase para la configuración de usuarios.

### 3.3.3 Fases para implementación de módulos

Para cada fase de instalación de módulos se siguieron los siguientes pasos:

- 1. Incorporación:** En esta fase el desarrollador ha revisado los procesos de negocio con la persona comisionada para este fin por parte de la empresa. La meta consistió en que una persona de la empresa otorgó capacitación al desarrollador sobre los Procesos de Negocio, los cuales fueron analizados, rediseñados en su caso, validados y documentados para la posterior configuración o desarrollo de módulos del ERP Odoo® según las necesidades específicas de la empresa [89].
- 2. Datos:** Se realizó la captura de datos por parte de personal de la empresa.
- 3. Capacitación:** Cuando el módulo fue configurado, con datos capturados y funcionando sin problemas, se procedió a la capacitación de los usuarios. Se contempló una sesión de preguntas y respuestas, así como el planteamiento de personalizaciones.
- 4. Producción:** Al concluir la capacitación correspondiente a los usuarios en el módulo Odoo®, se liberó para su uso.

### 3.3.4 Desarrollo de un módulo

Si bien el ERP Odoo® comunitario permite realizar configuraciones y algunos desarrollos desde la parte visual del sistema a sus módulos existentes, también permite desarrollar nuevos módulos para solventar funcionalidades específicas de Procesos de Negocio los cuales se pueden instalar, reutilizar, vender o ceder. Si se opta por realizar un nuevo desarrollo, Odoo® garantiza que si un módulo existente del sistema, si la base de datos del sistema o cualquier otro elemento propio del sistema cambia, el módulo desarrollado a la medida con alguna funcionalidad especial quedará intacto sin ser alterado.

**Composición de un módulo:** Cada módulo contiene lo siguiente:

- a) Objetos de negocio. Declarados en clases Python.
- b) Vistas de objetos. Visualización de la interfase de usuario, declaradas con archivos XML.
- c) Archivos de información: Informes, datos de configuración, datos de demostración, entre otros.
- d) Controladores web. Maneja solicitudes de navegadores web.
- e) Datos web estáticos. Utilizados por el sitio o interfase web (imágenes, archivos CSS, JavaScript).

### **Arquitectura básica de una aplicación en Odoo®**

Como se muestra en la Figura 22, Odoo® utiliza una arquitectura de varios niveles, separando la presentación, la lógica empresarial y el almacenamiento de datos. El nivel de presentación combina XML con tecnologías web como HTML5, JavaScript y CSS, mientras que el nivel lógico está escrito exclusivamente en Python. El nivel de datos admite PostgreSQL como Sistema de Base de datos Relacional (RDBMS por sus siglas en inglés). Esta arquitectura, también denominada Modelo-Vista-

Controlador (MVC por sus siglas en inglés), recorrerá las siguientes capas durante la implementación de la aplicación:

- El **modelo**, define la estructura de los datos.
- La **vista**, describe la interfase con el usuario.
- El **controlador**, soporta la lógica de negocio de la aplicación.

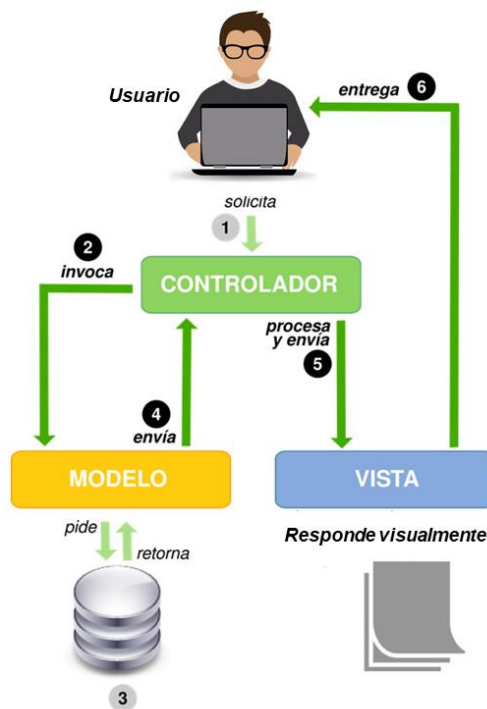


Figura 22. Arquitectura Modelo-Vista-Controlador de Odoo®.

La capa **modelo** es definida por objetos Python cuyos datos se almacenan en una base de datos PostgreSQL. El mapeo de la base de datos es administrado automáticamente por Odoo®, y el mecanismo responsable por esto es el Modelo Objeto Relacional, (ORM por sus siglas en ingles). Para un mejor entendimiento del modelo de datos, Odoo® ofrece un modo de desarrollador y un menú en Configuración > Tecnología > Estructura de la base de datos > Modelos. Este menú

lista los modelos (o clases en el enfoque orientado a objetos) con los que trabaja Odoo®. Al hacer clic sobre ellos se puede conocer más sobre sus campos, su tipo y el módulo que sobrescribe el campo.

La **capa** vista describe la interfase con el usuario. Las vistas son construidas usando XML, las cuales son utilizadas por el marco de trabajo (*framework*) del cliente web para generar vistas HTML de datos.

Las **vistas** del cliente web interactúan con el servidor ORM para realizar acciones de datos persistentes. Estas pueden ser operaciones básicas, como escribir o eliminar, pero también pueden invocar métodos definidos en los objetos Python del ORM, ejecutando lógica de negocios más compleja.

### Directorio para módulos en el servidor

El directorio **addons** (Véase Figura 23) es el directorio base en donde se guardan, en carpetas, todos los módulos del sistema, su ruta está ubicada dentro del directorio principal de Odoo®.

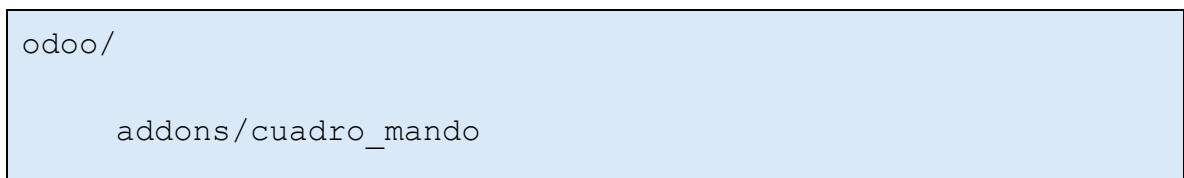


Figura 23. Directorio base de Odoo®.

### Carpeta principal de un módulo

En la carpeta principal del módulo desarrollado `cuadro_mando` se encuentran dos archivos clave:

- **\_\_manifest\_\_.py**: Este archivo empaqueta el módulo y lo registra en Odoo®.
- **\_\_init\_\_.py**: Importa los contenidos de los directorios `models`, `wizards`, etc.

### Archivos Relevantes dentro de las carpetas:

- **models:** Aquí se definen las clases Python que representan los objetos de negocio.
- **views:** Define las vistas XML o CSV para la interfaz de usuario.
- **static:** Contiene archivos estáticos como imágenes, CSS o JavaScript utilizados por la interfaz web.
- **i18n:** Carpeta para archivos de traducción.

### Estructura base para el desarrollo de un módulo

La Figura 24 muestra un árbol estándar de cómo puede ser estructurado un módulo para Odoo®, sin embargo, el desarrollador puede optar por usar su propia estructura.

```

module_name/
  |- __init__.py          <!-- Archivo que integra todos los
  subdirectorios -->
  |- __manifest__.py     <!-- Archivo principal del módulo con
  toda la información -->
  |- i18n/               <!-- Directorio para archivos de
  traducción o internacionalización -->
    |- es.po
    |- en.po
  |- data/               <!-- Directorio para archivos que
  cargarán datos al sistema -->
    |- data_files.xml
  |- module(models)/    <!-- Directorio para guardar todos
  los modelos, clases y métodos; heredados y nuevos -->
    |- __init__.py
    |- module_file_1.py
    |- module_file_2.py
    |- module_inherit_1.py
  |- report/            <!-- Directorio para guardar
  reportes, tanto archivos .py como .xml relacionados -->
    |- __init__.py
    |- report_1.py
    |- report_1.xml
  |- security/          <!-- Directorio para guardar archivos
  de seguridad, grupos y modos o accesos para usuarios del módulo -->
    |- module_groups_data_1.xml
    |- ir.model.access.csv
  |- static/           <!-- Directorio para guardar
  información extraordinaria del módulo -->

```

```

|   |- description/                <!-- Directorio para datos y
subarchivos propios de la descripción del módulo -->
|   |   '- icon.png
|   |- img/                        <!-- Directorio para guardar imágenes
del módulo -->
|   '- src/                        <!-- Directorio para guardar código
fuente de otros lenguajes -->
|   |- js                          <!-- Directorio para guardar código
Javascript -->
|   '- less                        <!-- Directorio para guardar código
CSS -->
|- test/                          <!-- Directorio para guardar datos de
pruebas o demo exclusivos del módulo -->
|   |- __init__.py
|   '- test_file_1.py
|- views/                          <!-- Directorio para guardar todas
las vistas del módulo -->
|   |- module_view_1.xml
|   |- module_view_2.xml
|   '- module_view_3.xml
'- wizard/                          <!-- Directorio para guardar vistas
de tipo wizard -->
    |- __init__.py
    |- wizard_1.py
    '- wizard_1.xml

```

Figura 24. Estructura base para un módulo Odoo®.

### Archivo `__INIT__.PY` en el directorio del módulo

Todos los directorios que contengan archivos `.py` o de *python*, deberán llevar un archivo `__init__.py`, el archivo `__init__.py` principal del módulo, siempre lleva un esquema como lo muestra la Figura 25.

```

# -*- coding: utf-8 -*-
# Part of Odoo. See LICENSE file for full copyright and licensing details.

from . import models
from . import report
from . import wizard

```

Figura 25. Archivo `__INIT__.PY` en el directorio del módulo.



Como se muestra en la Figura 26, el archivo `__INIT__` integra los subdirectorios que también contienen archivos `.py` o *Python* y que, a su vez, contienen un archivo `__init__.py`. Como por ejemplo el archivo `__init__.py` que está dentro del directorio `models`:

```
# -*- coding: utf-8 -*-
# Part of Odoo. See LICENSE file for full copyright and licensing details.

from . import module_file_1
from . import module_file_2
```

Figura 26. Archivo `__INIT__.PY` dentro del directorio `models`.

### Archivo `MANIFEST__.PY` en el directorio del módulo

Como se muestra en la Figura 27, `MANIFEST__.PY` es el archivo principal del módulo que integra descripción, módulos del cual depende, carga las vistas involucradas en el módulo, datos demo, datos de seguridad, instalación automática, ejecución de código Python adicional al momento de la instalación y actualización, información del autor, sitio web, entre otras variables.

```
# -*- coding: utf-8 -*-
# Part of Odoo. See LICENSE file for full copyright and licensing details.

{
    'name': 'Nombre Módulo Como se Verá en el Ambiente Visual del Sistema',
    'version': '1.0',
    'category': 'Categoría del módulo',
    'application': True,
    'author': 'nuxpy',
    'website': 'https://www.taesca.com',
    'summary': 'Resumen de función del módulo',
    'description': """
Descripción larga del módulo, aquí se desglosa con detalles.

* Punto 1 de descripción.
* Punto 2 de descripción.
""",
    'depends': ['mod_1', 'mod_2', 'base'],
    'data': [
        'security/data_security.xml',
        'security/ir.model.access.csv',
        'data/data_real_1.xml',
```

```

        'data/data_real_2.xml',
        'report/reporte_1.xml',
        'wizard/wizard_1.xml',
        'views/vista_1.xml',
        'views/vista_2.xml',
    ],
    'demo': [
        'data/data_demo_1.xml',
        'data/data_demo_2.xml',
    ],
    'uninstall_hook': "uninstall_hook",
    'css': ['static/src/css/mis_estilos.css'],
    'installable': True,
    'auto_install': False,
}

```

Figura 27. Archivo MANIFEST\_\_.PY en el directorio del módulo.

### Codificación a la medida del módulo de Cuadro de Mando Integral

En esta sección se agrega, a manera de ilustración, código de las diferentes capas para un módulo en OdoO®. La Figura 28 brinda una visión integral de la arquitectura del módulo **Cuadro de Mando Integral** y especifica las tareas básicas para el desarrollo en cada una de sus capas (controlador, modelo y vistas).



Figura 28. Arquitectura del módulo Cuadro de Mando Integral.

### Origen de los datos

Para el desarrollo del módulo de Cuadro de Mando Integral, se debe identificar el origen de los datos a procesar, que pueden ser datos almacenados en la base de datos de Odoo®, cuya información es alimentada a través de las interfases de los módulos existentes en el ERP que han sido configurados para la empresa. En la Tabla 11 se especifica el origen de los datos que son requeridos para la generación de vistas SQL, cuyas consultas son necesarias para realizar los cálculos que permiten graficar los resultados presentados en la interfase gráfica de Cuadro de Mando Integral.

TABLA 11. Modelo origen de los datos para vistas SQL

Modelo (entidad)	Módulo origen	Calculo requerido
res.partner	Utilizada por la Función Contactos, almacena los siguientes contactos: cliente, proveedor, empleado, usuario o empresa. Se utiliza en la mayoría de los módulos de Odoo®.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de satisfacción del cliente.</li> <li>• Satisfacción de los empleados.</li> <li>• Rotación de empleados.</li> <li>• Registro de tiempo por cada servicio realizado por un empleado.</li> </ul>
product.product	Utilizada por el Módulo de Productos, almacena productos: productos para la venta, materias primas y productos desechables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de inventario</li> </ul>
account.payment	Utilizada por el módulo de Contabilidad, gestiona los pagos. Cada pago está vinculado a un asiento contable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulado de gasto por año</li> </ul>

sales.order	Utilizado por el módulo de Ventas, almacena los pedidos de venta. Está vinculado a los clientes a través del campo "partner_id"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acumulado de ingresos por año</li> </ul>
cuadro.mando	Utilizado en el módulo desarrollado para Cuadro de Mando Integral, almacena los resultados por cada uno de los criterios para evaluación de cumplimiento de medidas de higiene y seguridad en TAESCA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de cumplimiento de las medidas de higiene y seguridad de la empresa.</li> </ul>

Como se muestra en la Figura 29, para el desarrollo del módulo, se ha definido una estructura con los archivos y carpetas necesarias dentro del directorio de Odoon®.

```

Cuadro_mando/
├── __init__.py
├── __manifest__.py
├── controllers/
│   ├── __init__.py
│   └── controllers.py
├── demo/
│   └── demo.xml
├── models/
│   ├── __init__.py
│   └── models.py
├── security/
│   └── ir.model.access.csv
└── views/
    ├── templates.xml
    └── cuadro_mando_views.xml
    
```

Figura 29. Arquitectura del módulo Cuadro de Mando Integral.

**Archivo `__manifest__.py`:**

En este archivo se declara el módulo `cuadro_mando` y especifica sus metadatos (Véase Figura 30).

```

{
    'name': 'cuadro_mando',
    'summary': 'Cuadro de Mando Integral',
    'version': '15.0.1.0.0',
    'author': 'Ramiro Cantero Medina',
    'depends': ['base'],
    'data': [
        'security/ir.model.access.csv',
        'views/views.xml',
        'demo/demo.xml',
    ],
    'installable': True,
    'application': True,
}

```

Figura 30. Archivo \_\_manifest\_\_.py para el módulo Cuadro de Mando Integral.

**Modelo:** En el archivo models.py, se crea un modelo llamado CuadroMando (Véase Figura 31) en el cual se agregan los campos para la captura de los criterios para evaluación de cumplimiento de medidas de higiene y seguridad en TAESCA, a saber: (anio, periodo, limpieza, desecho, etc.) utilizando las clases y atributos proporcionados por Odoo®.

```

from odoo import models, fields

class CuadroMando(models.Model):
    _name = 'cuadro.mando'
    _description = 'Cuadro de Mando'

    anio = fields.Integer(string='Año')
    periodo = fields.Integer(string='Período')
    limpieza = fields.Boolean(string='Limpieza')
    # Agrega los demás campos aquí...

```

Figura 31. Archivo models.py para el módulo Cuadro de Mando Integral.

**Vistas:** Se definen las vistas XML para el modelo en el archivo views/ views.xml (Véase Figura 32). Se pueden crear vistas de formulario, lista, gráficos, etc., según las necesidades.

```

<!--cuadro_mando/views/ views.xml -->
<odoo>
<record id="view_cuadro_mando_form" model="ir.ui.view">
  <field name="name">cuadro.mando.form</field>
  <field name="model">cuadro.mando</field>
  <field name="arch" type="xml">
    <form>
      <sheet>
        <group>
          <field name="anio"/>
          <field name="periodo"/>
          <field name="limpieza"/>
          <field name="desecho"/>
          <field name="contenedor"/>
          <field name="piso"/>
          <field name="enchufe"/>
          <field name="cableado"/>
          <field name="canalete"/>
          <field name="transito"/>
          <field name="condicion"/>
          <field name="capacitacion"/>
          <field name="obstaculo"/>
          <field name="revision"/>
          <field name="protector"/>
          <field name="mantenimiento"/>
          <field name="gaveta"/>
          <field name="grasa"/>
          <field name="defecto"/>
          <field name="gato"/>
          <field name="soporte"/>
          <field name="manguera"/>
          <field name="marca"/>
          <field name="posision"/>
          <field name="hoja"/>
          <field name="etiqueta"/>
          <field name="lavado"/>
          <field name="plan"/>
          <field name="recipiente"/>
          <field name="equipo"/>
          <field name="proteccion"/>
          <field name="calzado"/>
          <field name="facial"/>
        </group>
      </sheet>
    </form>
  </field>

```

```
</record>  
</odoo>
```

Figura 32. Archivo views.xml para el módulo Cuadro de Mando Integral.

Es importante destacar que la lógica del negocio para cada uno de los módulos desarrollados en Odoo® son soportadas en la capa **controlador**. Cada aplicación tiene una lógica de negocio basada en el modelo que representa.

### 3.3.5 Administración de personalizaciones

Se realizaron adaptaciones para finiquitar los procesos, desarrollando la personalización en la parte visual de la interfase del módulo Cuadro de Mando Integral.

### 3.3.6 Soporte

En esta etapa, el desarrollador ya no tiene participación con la empresa, salvo que se acuerden nuevos requerimientos. Para posteriores actualizaciones o adecuaciones, la empresa deberá contratar por su cuenta servicio de soporte.

Es importante considerar que diversos factores pueden no ajustarse al cronograma de actividades en un proceso de implementación, por ejemplo, una ampliación del alcance a mitad de la implementación, descubrimientos de nuevos detalles o un aumento de complejidad que no haya sido evidente desde el principio [5].

# Capítulo 4

## RESULTADOS

---

En este capítulo se detallan los resultados obtenidos a partir de la implementación de la lógica de negocios de TAESCA al software ERP Odoo® comunitario.

En la Sección 4.1 se muestra una visión general de TAESCA a través de un Mapa de Procesos. En la Sección 4.2 se aborda la instalación del software ERP y su configuración general. En la Sección 4.3 se describe la implementación de Odoo® a la lógica de negocio de TAESCA y en la Sección 4.4 se explica la funcionalidad del módulo de Cuadro de Mando Integral desarrollado exprefeso para la empresa.

### 4.1 MAPA DE PROCESOS DE TAESCA

Se diseñó un mapa de niveles que permitió identificar de manera global los procesos de la microempresa y relacionar unos procesos con otros según su orden de ejecución de manera estructurada. La Figura 33 muestra los distintos elementos que interactúan al requerirse un servicio en TAESCA por parte de un Cliente. En la Figura 6 se puede ver que una solicitud de servicio accede a: el nivel estratégico al



cumplir las líneas de acción y seguimiento; al nivel operativo ya que se describe el desarrollo de las actividades de la cadena de valor para lograr un servicio exitoso [90]; y al nivel de soporte al interactuar con el Sistema Planificador de Recursos Empresariales (ERP).

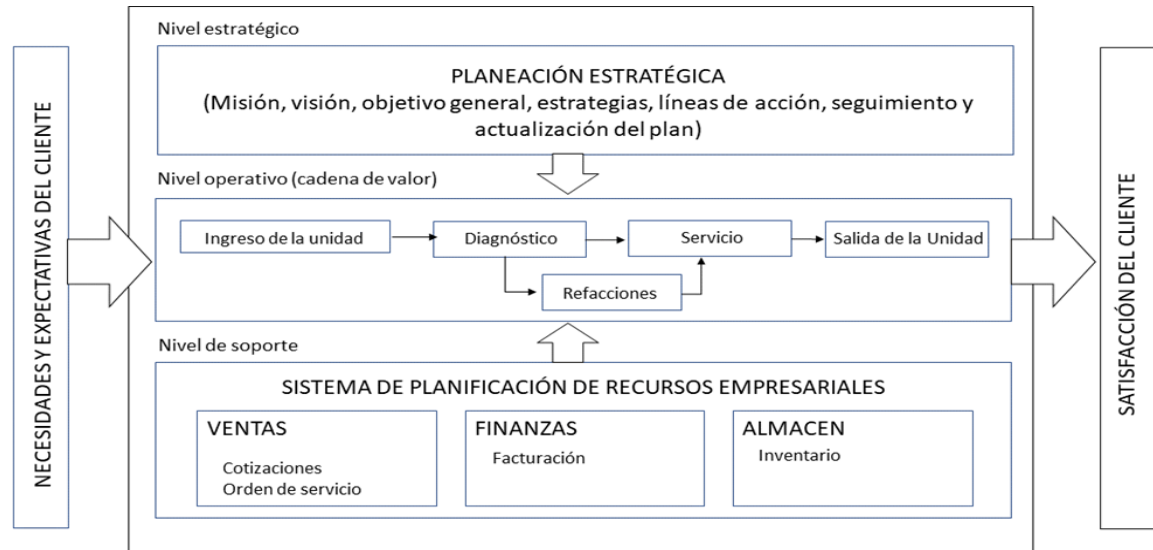


Figura 33. Mapa de niveles de TAESCA.

Estos tres niveles permiten obtener de forma rápida y clara una visión de conjunto de la empresa que consiste en: (1) Tener un conocimiento de la estrategia y, (2) Tener un conocimiento de los efectos que tienen las ventas sobre las distintas Áreas Funcionales de la empresa.

## 4.2 ADECUACIÓN DE INSTALACIONES Y DISEÑO DE LOGOTIPO INSTITUCIONAL

Para efectos de contar con instalaciones adecuadas para el desarrollo e implementación de este proyecto, se remodeló una sección del edificio de TAESCA (Véase ANEXO 1: instalación existente), habilitando dos espacios, cada uno de 2.5 por 4.0 metros. En la Figura 34 se puede observar la sala de espera diseñada para

mejorar la calidad del servicio al Cliente. En la Figura 35 se puede observar el espacio remodelado para la oficina del Área Administrativa (Véase ANEXO 2: Mobiliario y equipo de cómputo). La inversión en remodelación, mobiliario y equipo de cómputo asciende al orden de los 100,000.00 pesos para finales del año 2023. De manera adicional, se apoyó en el diseño del logotipo institucional, considerando elementos representativos de la empresa que incluyen la silueta del rostro del finado Profesor de Banda de Guerra, Mario Isidro Cantero Medina, quien dio nombre a la empresa, así como la figura de una llanta de vehículo (Véase ANEXO 3: Logotipo y eslogan de TAESCA). Se realizó también un inventario de vehículos, equipos y herramientas de trabajo (Véase ANEXO 4: Vehículos, equipos y herramientas de trabajo).



Figura 34. Sala de espera para Clientes



Figura 35. Oficina para el área administrativa

### **4.3 IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO DE TAESCA EN ODOO®**

#### **4.3.1 Módulos administrativos**

*Módulo de ventas:* El módulo de Ventas es una aplicación completamente integrada que permite automatizar todo el proceso de una venta, desde su cotización, orden de servicio, facturación y cobro (Véase Figura 36). Esta implementación ha permitido a TAESCA un excelente registro de las ventas.

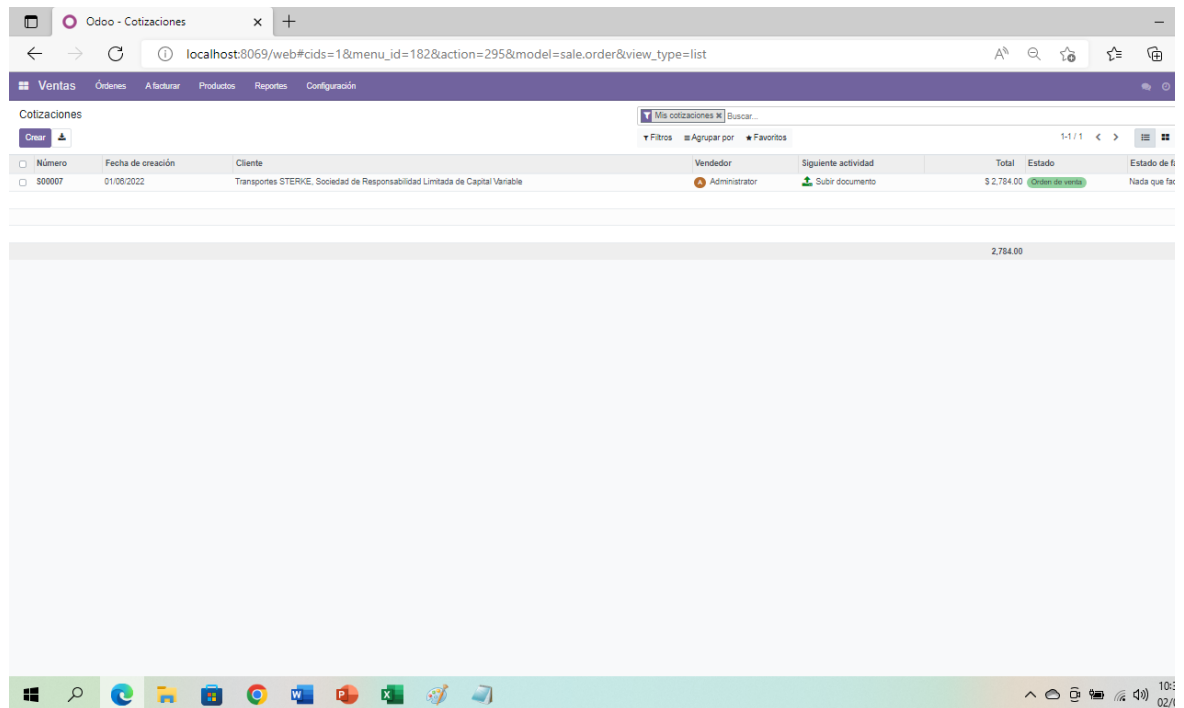


Figura 36. Interfase del módulo de ventas

*Módulos de almacén:* El Módulo de Inventario es tanto una aplicación de inventario como un sistema de gestión de almacén que incluye una aplicación de lector de código de barras (Véase Figura 37).

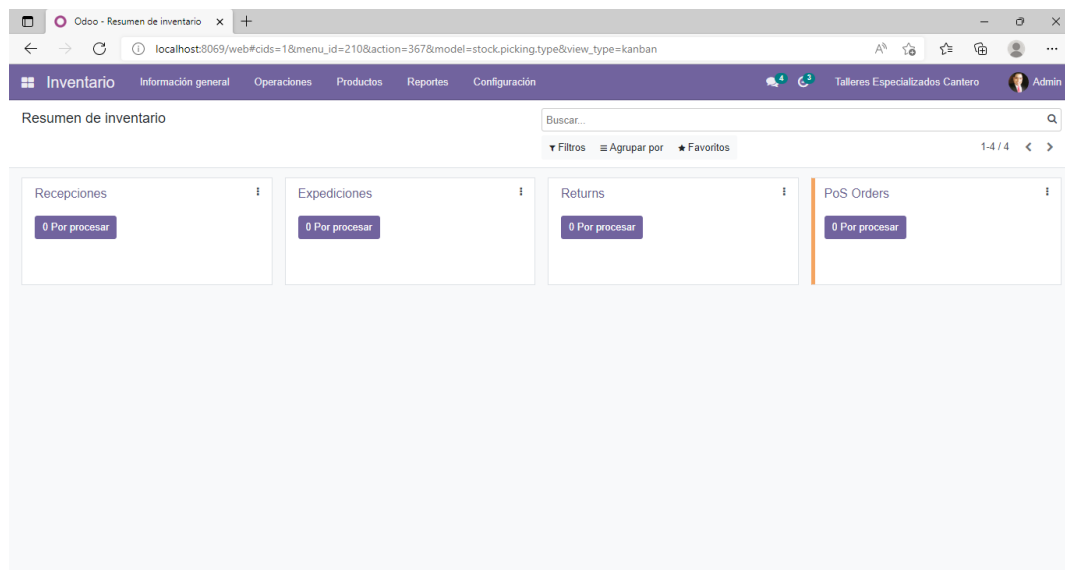


Figura 37. Interfase del módulo de almacén.

Con su implementación, se ha logrado conocer el inventario real de la empresa, la disponibilidad en el inventario ayudó a incrementar en un 47% las ventas (Véase Figura 38) con respecto al año 2020 y mejoró la lealtad de los clientes.

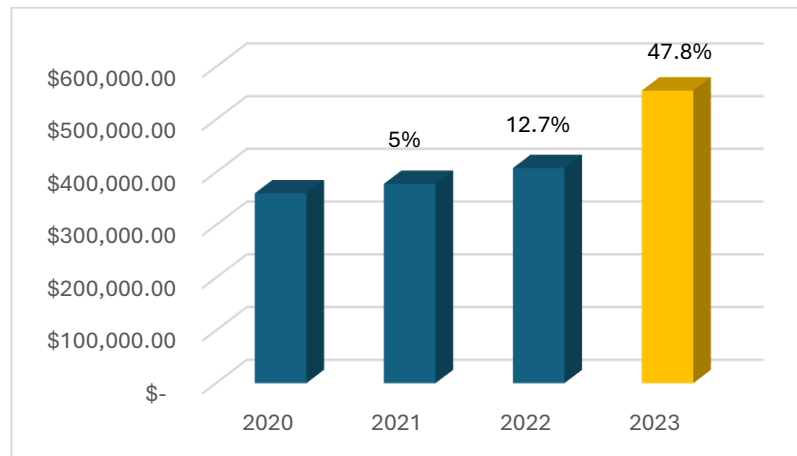


Figura 38. Incremento de ventas de llantas durante el periodo 2020-2023.

*Módulos de Taller:* El Módulo de mantenimiento (Véase Figura 39) permite planificar el mantenimiento preventivo, incluyendo plazo medio entre fallos y plazo medio de reparación, así como fecha prevista para próximo fallo.

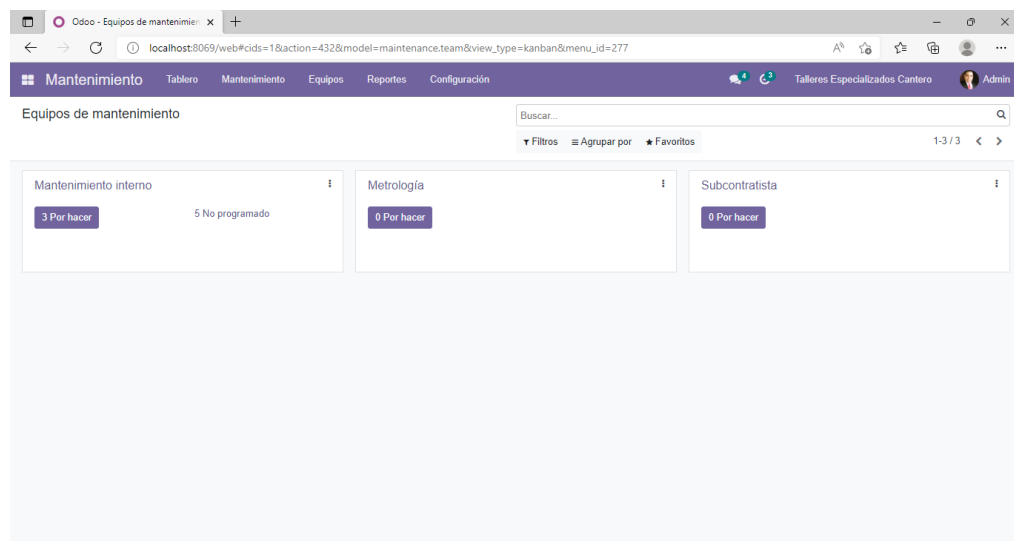


Figura 39. Interfase del módulo de mantenimiento.

La implementación de este módulo ha permitido a la empresa medir los tiempos de ejecución de los servicios de reparación de llantas (Véase Figura 40), brindando la pauta para mejorar los procesos y optimizar el tiempo de trabajo en un 40%.

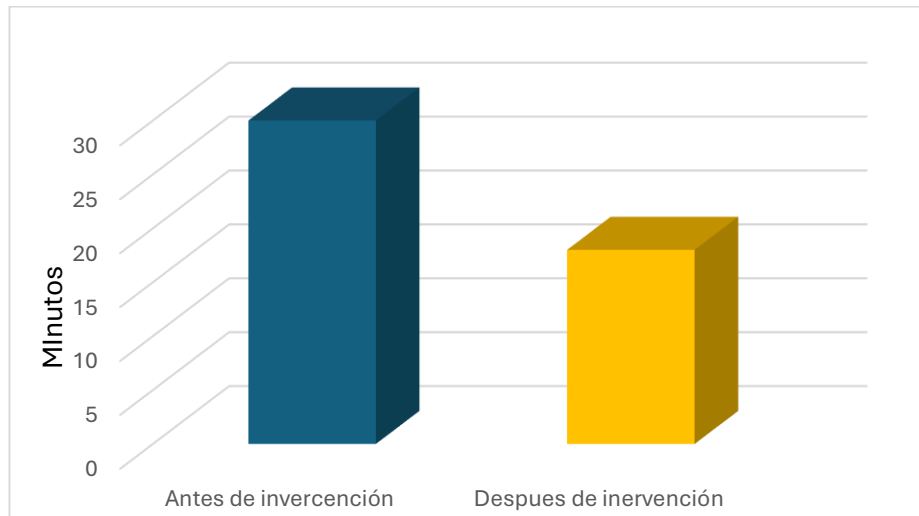


Figura 40. Tiempo promedio de reparación de llanta para tractocamión.

#### 4.3.2 Gestión de datos a través de catálogos

Para que la lógica de negocio del Proceso de Ventas pudiera ser implementada en Odoo® fue necesario gestionar los datos. Odoo® realiza la gestión de datos por medio de catálogos, para el Proceso de Ventas se han cargado los catálogos: (1) Clientes, este catálogo almacena la información concerniente a los Clientes. Cabe mencionar que para realizar una solicitud de ingreso ésta debe estar asociada a un Cliente. (2) Productos, este catálogo almacena información acerca de los servicios y refacciones que ofrece la empresa. Es importante resaltar que el uso de catálogos en el sistema ha permitido a TAESCA una rápida obtención de los datos requeridos al momento de realizar una consulta.

En el catálogo de Clientes se tiene disponible información relevante como: (1) Especificar si es una persona física o una persona moral, (2) Imagen gráfica para identificar el Cliente o su Empresa, (3) Datos fiscales para facturación que incluyen: registro federal de contribuyentes, razón social, domicilio, código postal, teléfono y

correo electrónico. En el catálogo de Productos se tiene la siguiente información: (1) Especificar si el producto se puede vender y/o comprar, (2) Si es un producto consumible, un servicio o un producto almacenable, (3) Políticas de facturación, (4) Impuesto al valor agregado y (5) Uso del código de barras.

La Figura 41 muestra el catálogo de productos y servicios generado para la empresa TAESCA.

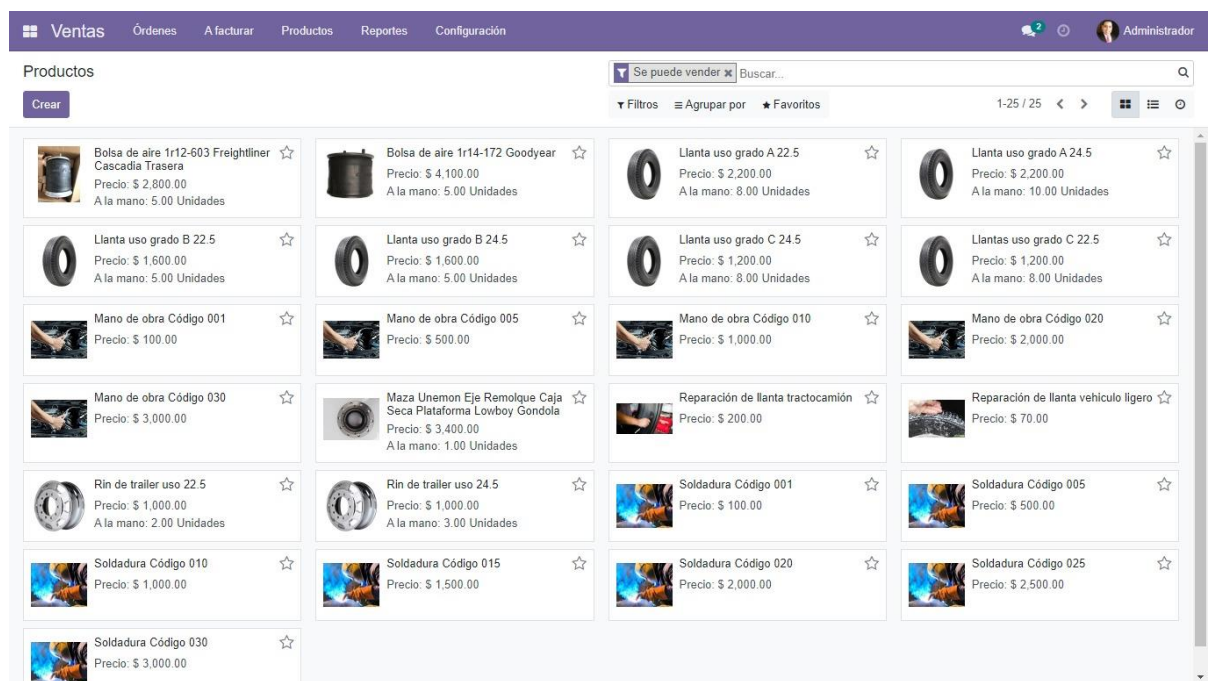


Figura 41. Catálogo de productos y servicios de TAESCA.

### 4.3.3 Implementación de los Procesos

En base al análisis de los Procesos de Negocio de TAESCA, se diseñó un diagrama de flujo que se muestra en la Figura 42 y que posteriormente se explica en la Tabla 12 (Secuencia de actividades del Proceso de Ventas de TAESCA). El flujo inicia con la llegada del Cliente a las instalaciones de TAESCA y finaliza con la salida de la unidad. Se puede observar el diagrama dividido en 5 columnas, en la columna

más a la izquierda se visualiza la participación del Cliente y en la columna más a la derecha la participación del Proveedor. En las 3 columnas del centro (columnas 2, 3 y 4) se observan las actividades desarrolladas por las Áreas Funcionales de TAESCA.

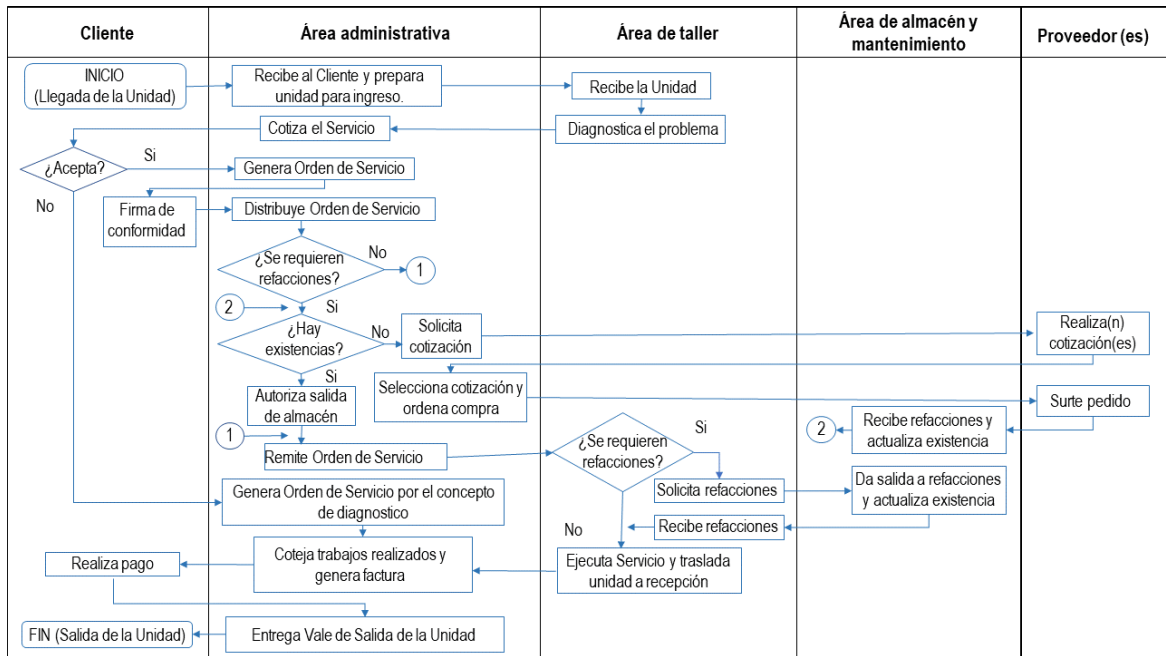


Figura 42. Diagrama de flujo del Proceso de ventas de TAESCA.

La Tabla 12 describe la secuencia de operaciones del proceso de Ventas. En el proceso se involucran las actividades de tres áreas funcionales de TAESCA: Área Administrativa, Área de Taller y Área de Almacén; así mismo se detalla la participación de distintos actores: Clientes, Asesor, Mecánico y Proveedores. Así como los distintos formatos que se utilizan en el proceso: Hoja de diagnóstico, Cotización, Orden de servicio, Factura y Vale de Salida.




TABLA 12. Secuencia de actividades del Proceso de Ventas de TAESCA.

No.	Actividad
1.	El Cliente llega a TAESCA, el Asesor del Área Administrativa lo recibe cordialmente en el área de estacionamiento para recepción de unidades.
2.	El Asesor toma información acerca del Cliente y de la unidad a revisar.
3.	Posteriormente el Asesor toma nota de los problemas de la unidad percibidos por el Cliente en una Hoja de diagnóstico (Véase Figura 43) dando el tiempo suficiente para que el Cliente platique sobre éstos.
4.	El Asesor realiza la protección de la unidad colocando cubreasiento, cubre volante, cubre tapetes y cubre palanca y remite la unidad al Área de Taller junto con la Hoja de diagnóstico que refiere información de la problemática registrada.
5.	El Mecánico realiza la revisión de la unidad y anexa información más precisa a la Hoja de diagnóstico sobre las actividades que se tienen que llevar a cabo para resolver la problemática de la unidad, describiendo los servicios a realizar, las refacciones necesarias y el tiempo requerido de mano de obra. Al terminar la revisión remite la Hoja de diagnóstico al Asesor.
6.	El Asesor genera una Cotización con base en la información contenida en la Hoja de diagnóstico (Véase Figura 44). La Cotización incluye el costo de mano de obra, de refacciones requeridas para la reparación, así como la fecha y hora compromiso de entrega de la unidad.
7.	<p>El Asesor imprime la Cotización para la aprobación por parte del Cliente.</p> <p>¿El Cliente acepta el servicio?</p> <p>Si: Se continua con la actividad 8.</p> <p>No: Se realiza el cobro por revisión y se le despide cordialmente.</p>
8.	El Asesor captura la información y genera la Orden de servicio (Véase Figura 45) y el Cliente la firma de conformidad.
9.	El Asesor entrega copia de la Orden de servicio al Área Administrativa y al Cliente.
10.	<p>El Área Administrativa revisa las existencias de las refacciones necesarias para la reparación.</p> <p>¿Se dispone de refacciones necesarias para la reparación en el inventario del Área de Almacén?</p> <p>Si: Se continua desde la actividad 16.</p> <p>No: Se continua con la actividad 11.</p>
11.	El Área Administrativa solicita las cotizaciones correspondientes a los Proveedores.
12.	Los Proveedores realizan las cotizaciones y las remiten al Área Administrativa.
13.	El Área administrativa selecciona al Proveedor acorde a la cotización más conveniente para realizar la compra.
14.	El Proveedor seleccionado procede a surtir el pedido al Área de Almacén, cuyo pago es negociado con el Área Administrativa.
15.	El Área de Almacén recibe las refacciones y actualiza las existencias en el módulo de Almacén.
16.	El Área Administrativa autoriza la entrega de las refacciones al Área de Taller.

17.	El Asesor entrega la Orden de servicio al Área de Taller.
18	¿Se requieren refacciones del Área de Almacén Si: Se continua con la actividad 19. No: Se continua desde la actividad 21.
19.	El Mecánico recoge en el Área de Almacén las refacciones que le fueron autorizadas para la reparación del vehículo.
20.	El Área de Almacén actualiza las existencias en el módulo de Almacén.
21.	El Mecánico realiza las actividades correspondientes para la correcta reparación del vehículo, así como las pruebas para validar su funcionamiento (Ejecución del servicio).
23.	El Asesor coteja de manera verbal con el Mecánico los trabajos realizados contra la Orden de servicio para brindar mejor información al Cliente.
24.	Al llegar el Cliente, el Asesor lo recibe y lo saluda amablemente.
25.	El Asesor explica los trabajos realizados al Cliente y le invita a revisar la unidad para verificar que no existan alteraciones respecto a las condiciones en las que se entregó el vehículo.
26.	El Asesor explica la cobertura de la garantía, genera la Factura (Véase Figura 46) e invita al Cliente a realizar su pago en la caja.
27	El Cliente realiza el pago de la Factura.
28.	El Asesor entrega al Cliente el Vale de Salida (Véase Figura 47), acompaña al Cliente a su automóvil y lo despide amistosamente.

A continuación, se muestran las Figuras referidas en la Tabla 12 (Secuencia de actividades del Proceso de Ventas de TAESCA). Las Figuras fueron obtenidas de las distintas actividades realizadas mediante el sistema ERP que soporta el Proceso de Ventas de TAESCA.



**TALLERES ESPECIALIZADOS CANTERO**  
HOJA DE DIAGNÓSTICO

*Datos del Cliente y del vehículo*

Nombre o razón social \_\_\_\_\_ RFC \_\_\_\_\_  
 Calle \_\_\_\_\_ Entre calles \_\_\_\_\_  
 No. exterior \_\_\_\_\_ Ciudad \_\_\_\_\_ Código postal \_\_\_\_\_  
 Teléfono \_\_\_\_\_ Correo electrónico \_\_\_\_\_  
 Marca: \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_  
 Kilometraje \_\_\_\_\_ Cilindraje \_\_\_\_\_

*Esta sección debe ser llenada con información proporcionada por el Cliente*

Ha presentado algún tipo de fallo 6 meses atrás?    Si     No

(Describe detalladamente que problemas presentaba anteriormente y si fueron solucionados sus problemas)

¿Cuándo empezó el problema?

 Recientemente  
 Hace una semana  
 Hace un mes  
 Hace más de un mes

Problemas en el encendido o arranque:

 No da marcha  
 Da marcha pero no enciende  
 Enciende pero con retardo

Apagado repentino del motor

 Justo después del encendido  
 En ralentí  
 En marcha  
 Al detenerse  
 Otros

Problemas en ralentí


 Bajo ralentí continuamente  
 Alto ralentí continuamente  
 Intermitente

Problemas en marcha

 Falta de potencia  
 Se atranca (corcovea)  
 Alto consumo de combustible  
 Explosiones en el escape

Problemas en ralentí

 Ahogamiento al acelerar  
 Motor golpetea  
 Motor cascabelea



**TALLERES ESPECIALIZADOS CANTERO**  
HOJA DE DIAGNÓSTICO

*Esta sección únicamente debe ser llenada por el Mecánico*

(Describe detalladamente los problemas que presenta el vehículo)

Lista de refacciones requeridas para realizar la reparación

Conceptos de mano de obra

Firma del Mecánico \_\_\_\_\_

8321064351    [indavid7@outlook.com](mailto:indavid7@outlook.com)    Carretera Federal 101, Km. 45 Victoria-SLP

Figura 43. Hoja de diagnóstico.

En este formato se registra la información del Cliente (Nombre o razón social, RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico); referencia del vehículo (marca, modelo, kilometraje, etc.); información del diagnóstico preliminar (síntomas) del vehículo antes de recuperar los códigos, así como la información resultante del diagnóstico realizado por parte del Mecánico.

**S00004**

**Cliente** Transportes Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable  
Boulevard de los ríos S/N  
89603 Altamira,  
México -

**Fecha de la orden** 24/11/2022 19:34:39

**Términos de pago** Pago inmediato

**Líneas de la orden** Más información


Producto	Descripción	Cantidad	Entregado	Facturado	Precio unitario	Impuestos	Subtotal
Llanta uso grado A 22.5	Llanta uso grado A 22.5	2.00	2.00	2.00	2,200.00	IVA(16%) VENTAS	\$ 4,400.00
Rin de trailer uso 22.5	Rin de trailer uso 22.5	1.00	1.00	1.00	1,000.00	IVA(16%) VENTAS	\$ 1,000.00
Maza Unemon Eje Remolque...	Maza Unemon Eje Remolque Caja Seca Plataforma Lowboy Gondola	1.00	1.00	1.00	3,400.00	IVA(16%) VENTAS	\$ 3,400.00
Soldadura Código 015	Soldadura Código 015	1.00	0.00	1.00	1,500.00	IVA(16%) VENTAS	\$ 1,500.00
Mano de obra Código 030	Mano de obra Código 030	1.00	0.00	0.00	3,000.00	IVA(16%) VENTAS	\$ 3,000.00

Agregar producto    Agregar sección    Agregar nota

**Importe sin impuestos:** \$ 13,300.00  
**IVA 16% :** \$ 2,128.00  
**Total:** \$ 15,428.00

Figura 44. Cotización de los repuestos y servicios ofrecidos por TAESCA.

En la Figura 44 se muestra la cotización la cual es un documento informativo que no genera registro contable en el cual se detalla el costo que tendrán los repuestos, mano de obra y materiales para la reparación de la unidad. Cumple un rol de soporte dentro del inicio de una transacción comercial. No es un compromiso de compra, sin embargo, es de utilidad como comprobante de lo acordado previo a la celebración de un negocio. El uso de cotizaciones ha sido de utilidad tanto a para TAESCA como a los clientes al brindar un respaldo de información respecto a las características y el costo de productos o servicios.



**TALLERES ESPECIALIZADOS CANTERO**  
**ORDEN DE SERVICIO**


Datos del Cliente y del vehículo

Nombre o razón social \_\_\_\_\_

Marca: \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

Descripción de la falla


Recepción del vehículo


Espejo Izquierdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cubresol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kilometraje _____
Espejo Derecho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Herramientas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gasolina V _____ LL _____
Vidrios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Radio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Llanta de Refacción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pantalla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Faros/Lunas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Encendedor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tapa de Gasolina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Antena	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Placas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cont. de Puertas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tapetes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cargador Cel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extintor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Triángulos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Llave de Tuercas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	


El taller y sus empleados no se responsabilizan por objetos dejados dentro del vehículo.

Autorizo reparar mi vehículo  
 Acepto las condiciones expresamente indicadas en esta Orden de Servicio

El Cliente \_\_\_\_\_

 8321064351

 indavid7@outlook.com

 Carretera Federal 101, Km. 45 Victoria-SLP




Figura 45. Orden de servicio con firma del cliente.

En la Figura 45 se muestra una Orden de servicio, la cual, al ser firmada por el cliente, autoriza al taller a realizar el mantenimiento y las reparaciones de la unidad. Este formato es la prueba para ambas partes, TAESCA y el Cliente, de la aceptación de un servicio que incluye, en primer lugar, la descripción del trabajo a realizar y la información relativa al cliente, así como una lista de verificación sobre las condiciones de la unidad al ser recibida.

Factura de cliente  
**INV/2022/00001**

Cliente: [Redacted] Fecha de factura: 24/11/2022  
 Fecha de vencimiento: Pago inmediato  
 Diario: Customer Invoices

Referencia de pago: México -  
INV/2022/00001

Líneas de factura | Apuntes de diario | Otra información

Producto	Etiqueta	Cuenta	Cuenta analítica...	Cantidad	Precio	Impuestos	Subtotal
Llanta uso grado A 22.5	Llanta uso grado A 22.5	401.01.01 Ventas y/o ser...		2.00		(IVA(16%) VENTAS)	\$ 4
Rin de trailer uso 22.5	Rin de trailer uso 22.5	401.01.01 Ventas y/o ser...		1.00		(IVA(16%) VENTAS)	\$ 1
Maza Unemon Eje Remol...	Maza Unemon Eje Remolque Caja Seca Plataforma Lowboy Gondola	401.01.01 Ventas y/o ser...		1.00		(IVA(16%) VENTAS)	\$ 3
Soldadura Código 015	Soldadura Código 015	401.01.01 Ventas y/o ser...		1.00		(IVA(16%) VENTAS)	\$ 1
Mano de obra Código 030	Mano de obra Código 030	401.01.01 Ventas y/o ser...		1.00		(IVA(16%) VENTAS)	\$ 3

Importe sin impuestos: [Redacted]  
 IVA 16% : [Redacted]  
 Total: \$ [Redacted]  
 Importe pendiente: \$ [Redacted]

Figura 46. Factura para acreditar y dejar constancia de una operación comercial.

La Figura 46 muestra una Factura, documento que acredita una operación comercial y registra información relativa a la venta del servicio incluyendo materiales, mano de obra y refacciones. La factura debe cumplir todos los requisitos que marca la ley vigente. A efecto de generar la factura, se deben recabar diversos datos al cliente, a saber: RFC del cliente, nombre del Cliente, Correo electrónico al cual entregar el XML y PDF de la factura, código postal, método de pago, forma de pago, uso del CFDI. En la Factura se constata físicamente que se ha realizado de forma legal y satisfactoria una operación entre dos partes.

**TALLERES ESPECIALIZADOS CANTERO**  
VALE DE SALIDAD DEL VEHICULO

*Datos del Cliente y del vehículo*

Nombre o razón social \_\_\_\_\_

Marca: \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

*Firma del Asesor y sello de la empresa*

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma

8321064351    indavid7@outlook.com    Cametera Federal 101, Km. 45 Victoria-SLP

Figura 47. Vale de salida.

En la Figura 47 se muestra el formato de Vale de salida, a través de este documento TAESCA autoriza la salida de la unidad de las instalaciones del taller de reparación.

El pago a proveedores se realiza por parte del Área Administrativa, quien recibe las facturas para pago en horario de oficina de lunes a sábado. El proveedor del bien o servicio es el responsable de presentar la factura a la Administración con base en los requisitos establecidos en el Código Fiscal de la Federación. El Administrador recibe la factura (CFDI) para el pago correspondiente, si esta cumple con los requisitos que deben contener los comprobantes fiscales, se procede a realizar el pago.

#### 4.4 MÓDULO DE CUADRO DE MANDO INTEGRAL.

Con la información disponible en la base de datos de Odoo®, se ha desarrollado un Módulo de Cuadro de Mando Integral (Véase Figura 48) que facilita a la gerencia la oportuna toma de decisiones y obtener ventaja competitiva sobre sus competidores.

El Cuadro de Mando Integral (CMI) es un instrumento de gestión empresarial muy práctico para evaluar la evolución de la actividad de TAESCA, sus objetivos estratégicos y sus resultados, desde un punto de vista estratégico y desde un punto de vista general. Esta herramienta es útil para la administración de la empresa porque contribuye a la visión a medio y largo plazo de la empresa. Se obtiene información periódica a través de sus indicadores de control, financieros y no financieros para un mejor seguimiento del cumplimiento de los objetivos establecidos previamente y una visión clara del desarrollo de la estrategia. Por lo tanto, la toma de decisiones es más fácil y segura y se pueden corregir las desviaciones gracias a esta habilidad comercial.



Figura 48. Interfase de Cuadro de Mando Integral



# Capítulo 5

## CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

---

En esta sección se muestran las conclusiones con base en los resultados obtenidos y los posibles trabajos futuros de los temas tratados en el presente trabajo.

### 5.1 CONCLUSIONES

Se logró la configuración del software ERP Odoo® Comunitario versión 15 a la lógica de negocio del Proceso de ventas de TAESCA. La información almacenada en el sistema se mantiene segura debido a la administración de los niveles de acceso y la generación de respaldos automáticos. Con la integración y la centralización que proporcionan la implementación del ERP Odoo® Comunitario, los responsables de los diferentes departamentos acceden en tiempo real a la misma información. Con ello se evitan registros duplicados y redundancia en las operaciones. Con la implementación del sistema ERP se integró un catálogo que oferta 25 productos conformados por 14 servicios y 11 refacciones, una cartera de 10 clientes y 13 proveedores.

## Capítulo 5 CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El sistema ERP permite un mayor control y coordinación de los procesos internos de la empresa, lo que trasmite al cliente confianza y demuestra el interés que se tiene en ofrecerle un servicio de calidad. La empresa ha mejorado mediante el registro de las ventas realizadas y la generación de historial de las transacciones, lo cual ha permitido a los tomadores de decisiones emitir mejores juicios en cada etapa de la gestión de la cadena de suministro. En este sentido, se ha conseguido un óptimo manejo del inventario a través del módulo de Almacén, lo cual genera una importante ventaja competitiva al obtener mayor confiabilidad de las existencias, así como reducción de costos y por lo tanto un mejor servicio al cliente.

Los proveedores se han convertido en socios estratégicos que participan activamente para agilizar el ciclo de compras de refacciones. La automatización de actividades que anteriormente se desarrollaban de modo manual ha reducido de forma significativa la posibilidad de errores asociados al componente humano. Con ello, la empresa ha mejorado su capacidad operativa y ofrece un mejor servicio a los clientes.

El apego de los procesos de TAESCA a la norma ISO 9001:2015 ayudó a las organización a garantizar que sus clientes reciban constantemente productos y servicios de alta calidad, lo que a su vez aportó muchos beneficios, incluidos clientes, directivos y empleados satisfechos, mejora continua de sus procesos y ahorro de costos.

Con la implementación del ERP Odoo® se logró la disminución de errores por duplicidad en un 60%, los gastos se apegaron a los conceptos estrictamente autorizados en el presupuesto, logrando su disminución en un 40%. La liquidez liberada del gasto se invirtió en inventario de repuestos de mayor venta, lo cual propició un aumento de la productividad en un 50%, así como el aumento del rendimiento en un 28%. Se destaca la reducción de costos en un 10%, además se agilizó el tiempo en que se realiza un trabajo en un 35% en promedio.

## Capítulo 5 CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El ERP Odoo® ha sido una excelente opción para TAESCA, ya que facilitó y agilizó el trabajo. Debido a la estructura modular de Odoo® se tiene la capacidad de ampliarse en paralelo al crecimiento y a las nuevas necesidades de la empresa, lo cual está proyectado para realizarse en un futuro. El software ERP Odoo® es multiplataforma y tiene una gran comunidad detrás, numerosa y activa, que ofrece mejoras, módulos adicionales y la detección y corrección de errores.

Este soporte ha sido y será de gran apoyo en la implementación de los distintos módulos usados en este trabajo y su futura actualización. A través de la configuración del sistema ERP de Odoo® a la lógica de negocio del Proceso de Ventas de la empresa TAESCA, mediante los módulos de Ventas, Facturación y Almacén, TAESCA ha logrado un adecuado control administrativo del conjunto sus de operaciones fundamentales. Además, ha logrado migrar el registro de información, pasando de un registro en papel a llevar un registro ordenado y detallado de todas las Áreas Funcionales que intervienen en el Proceso de Ventas. TAESCA cuenta ahora con el registro de información actual e histórica gracias a la implementación de este trabajo, teniendo un excelente control de la información que fluye en todos los niveles de la empresa lo cual es de vital importancia para conocer la situación financiera de la empresa de manera oportuna, razonable y fiable.

Los beneficios se traducen en facilitar la toma de decisiones, incrementar la productividad y la rentabilidad. El éxito y la sobrevivencia de la MiPyME TAESCA, ha sido logrado en gran medida por las ventajas competitivas logradas a través de la implantación del ERP Odoo®, entre ellas se destacan: la automatización de procesos, el acceso a la información en tiempo real la integralidad en la gestión, mayor control en el ejercicio financiero, trazabilidad y la reducción de costos.

## **5.2 TRABAJOS FUTUROS**

Como trabajo futuro se pretende integrar módulos como CRM, Compras, Contabilidad, Mantenimiento, Recursos Humanos, entre otros. Adicionalmente, se propone alojar el sistema ERP a la nube.

## REFERENCIAS

---

- [1] SAP, ERP SAP, 2019. Disponible en: [www.sap.com](http://www.sap.com).
- [2] ORACLE, ORACLE NetSuite, 2021. Disponible en: [www.netsuite.com](http://www.netsuite.com).
- [3] Microsoft, Microsoft Dynamics, 2021. Disponible en: [www.dynamics.microsoft.com](http://www.dynamics.microsoft.com).
- [4] A. M. St. Laurent, Understanding Open Source & Free Software: Guide to navigating issues in existing & new software, Sebastopol, CA: O'Reilly Media Inc., 2004.
- [5] Odoo, Odoo, 2021. Disponible en: [www.odoo.com](http://www.odoo.com).
- [6] Apteian, ERP Compiere, 2021. Disponible en: [www.apteian.com](http://www.apteian.com).
- [7] OpenBravo, ERP OpenBravo, 2021. Disponible en: [www.openbravo.com](http://www.openbravo.com).
- [8] M. E. Porter, Estrategía Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia, México: CECSA, 1980.
- [9] M. Porter, Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior, Buenos Aires, Argentina, CECSA, 1991.
- [10] G. Armstrong y P. Kotler, Fundamentos de Marketing, México: Pearson, 2013.
- [11] B. Izquierdo y J. Schuster, Construcción de indicadores para la competitividad: Caso de empresas dirigidas por mujeres en la región de Xalapa, Ver., México, Investigación administrativa versión On-line ISSN 2448-7678, vol. 37, no. 102, pp. 1-24, 2008.
- [12] M. Cano, D. Olivera, J. Balderrabano y G. Pérez, Rentabilidad y competitividad en la PYME, Ciencia Administrativa, no. 2, pp. 80-86, 2013.
- [13] C. W. L. Hill y G. R. Jones, Administración Estratégica: Un enfoque integral, México: Cengage Learning Editores, 2011.
- [14] K. C. Laudon y L. J. P., Sistemas de información gerencial, México: Pearson, 2016.
- [15] M. Amini y A. Mashud, Erp Systems Architecture for the modern age: a Review of the state of the art technologies, Journal of Applied Intelligent Systems & Information Sciences, vol. 1, no. 2, pp. 70-90, 2020.
- [16] M. Rueda, Presentación de la colección: La investigación educativa en México 1992-2002, COMIE, 2003.
- [17] Secretaria de Gobernación, Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas, México: Diario Oficial de la Federación, 2021.
- [18] L. Munch, Administración: Escuelas, proceso administrativo, áreas funcionales y desarrollo emprendedor, México: Pearson, 2007.
- [19] A. Hernández, Identificación de procesos de negocio, Industrial, vol. XXVI, no. 1, pp. 54-59, 2005.
- [20] D. N. Ramírez, Contabilidad Administrativa, México: McGraw-Hill, 2008.
- [21] D. N. Ramírez, Contabilidad Administrativa: Un enfoque estratégico para competir., México: McGraw-Hill, 2013.
- [22] J. Aguirre, M. Prieto y J. Escamilla, Contabilidad de costos: Gestión y Control Presupuestario, España: Cultural de Ediciones S. A., 1997.
- [23] A. Arranz, Planeación estratégica integral, México: Instituto internacional de capacitación y estudios empresariales, SC, 1995.
- [24] S. & C. M. Robbins, Administración, San Diego, USA: Prentice Hall, 2005.
- [25] Secretaria de Hacienda y Crédito Público, SHCP, 2022. Disponible en: <https://www.gob.mx/shcp/que-hacemos>.
- [26] «Sistema de Administración Tributaria, 2022. Disponible en: <https://www.gob.mx/sat/que-hacemos#:~:text=Recaudamos%20los%20recursos%20tributarios%20y,de%20Hacienda%20y%20Cr%C3%A9dito%20P%C3%ABlico..>
- [27] Universidad América Latina, UAL, 2022. Disponible en: [http://ual.dyndns.org/biblioteca/contabilidad/Pdf/Unidad\\_13.pdf](http://ual.dyndns.org/biblioteca/contabilidad/Pdf/Unidad_13.pdf).

- [28] Sistema de Administración Tributaria, Régimen de Incorporación Fiscal, 2022. Disponible en: <https://www.sat.gob.mx/consulta/55107/conoce-el-regimen-de-incorporacion-fiscal#:~:text=El%20R%C3%A9gimen%20de%20Incorporaci%C3%B3n%20Fiscal,2022%2C%20manifestando%20que%20optan%20por.>
- [29] Universidad Autónoma del Estado de México, Secretaría de Administración, 2022. Disponible en: <http://web.uaemex.mx/>.
- [30] Free Software Foundation, Free Software Foundation, 2021. Disponible en: [www.fsf.org](http://www.fsf.org).
- [31] M. Carranza, Problemática jurídica del Software Libre, Buenos Aires: LexisNexis, 2004, p. 42.
- [32] RedHat, What is open source, 2021. Disponible en: <https://www.redhat.com/es/topics/open-source/what-is-open-source>.
- [33] IBM, ¿Qué es el software de código abierto?, 2021. Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/open-source>.
- [34] G. Moss, Learn Odoo: A beginner's guide to designing, configuring, and customizing business applications with Odoo, Birmingham: Packt Publishing, 2019.
- [35] I. Challenger, D. Yanet y R. A. Becerra, El lenguaje de programación Python, Ciencias Holguín, vol. XX, no. 2, pp. 1-13, 2014.
- [36] M. Hernández, I. Vargas y A. Díaz, Transferencia y validación de datos utilizando el formato XML: Aplicación en la Web Azucarera ICIDCA, Sobre los derivados de la caña de azúcar, vol. 51, no. 3, pp. 13-18, 2017.
- [37] O. Aramayo, Manual de planificación estratégica. Diplomado: Comunicaciones, políticas públicas y estrategias de desarrollo., Universidad de Chile. Instituto de la comunicación e imagen., 2006.
- [38] Instituto Consorsio Clavijero, Maestría en Política Pública y Gestión Educativa Estratégica, 2021. Disponible en: [https://maestrias.clavijero.edu.mx/cursos/MPPGEET7PE1/modulo2/contenidos/23\\_concepto\\_de\\_planeacin\\_estratgica.html#:~:text=Es%20el%20camino%20o%20lineamiento,organizaci%C3%B3n%20o%20empresa%20debe%20alcanzar..](https://maestrias.clavijero.edu.mx/cursos/MPPGEET7PE1/modulo2/contenidos/23_concepto_de_planeacin_estratgica.html#:~:text=Es%20el%20camino%20o%20lineamiento,organizaci%C3%B3n%20o%20empresa%20debe%20alcanzar..)
- [39] I. Chiavenato, Planeación estratégica fundamentos y aplicaciones, México: Mc Graw Hill Education, 2017.
- [40] L. Fahey y V. K. Narayanan, Análisis PESTEL, 1986. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/20332/analisis-pestel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [41] R. S. Kaplan y P. N. David, Cuadro de Mando Integral (The balanced Scorecard), Barcelona, Madrid: Gestión 2000.
- [42] Cámara de comercio de España, La importancia de implementar normas de calidad en tu empresa: ISO 9001, 2023. Disponible en: <https://www.camara.es/blog/innovacion-y-competitividad/la-importancia-de-implementar-normas-de-calidad-en-tu-empresa-iso#:~:text=Gracias%20a%20la%20implantaci%C3%B3n%20de,cliente%20y%20los%20reglamentarios%20aplicables.>
- [43] G. A. Díaz Muñoz, M. D. Quintana Lombeida y D. G. Fierro Mosquera, La competitividad como factor de crecimiento para las organizaciones, Innova Research Journal, ISSN 2477-9024, vol. 6, no. 1, pp. 145-161, 2021.
- [44] M. García P, C. Quispe A y L. Ruez G, Costo de la calidad y la mala calidad, Industrial Data, pp. 15-21, 2002.
- [45] International Organization for Standardization, ISO 9001. Sistemas de gestión de calidad - Requisitos, Ginebra, Suiza, Secretaría Central de ISO, 2015.
- [46] IBM, ¿Qué es el mapeo de procesos?, 2023. Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/process-mapping>.
- [47] M. Quiroa, Economipedia: Mapa de procesos, 2020. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/mapa-de-procesos.html#Pasos%20para%20crear%20un%20mapa%20de%20procesos>.
- [48] R. F. Oltra, Sistemas ERP: Enterprise Resource Planning, Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Organización de Empresas, s. f..
- [49] Epicor, ERP Epicor, 2021. Disponible en: [www.epicor.com](http://www.epicor.com).

- [50] Infor, ERP Infor, 2021. Disponible en: [www.infor.com](http://www.infor.com).
- [51] Bind, ERP Bind, 2021. Disponible en: [www.bind.com.mx](http://www.bind.com.mx).
- [52] Intelisis, ERP Intelisis, 2021. Disponible en: [www.intelisis.com](http://www.intelisis.com).
- [53] Aspel, ERP Aspel, 2021. Disponible en: [www.aspel.com.mx](http://www.aspel.com.mx).
- [54] QuickBooks Intuit, ERP QuickBooks Intuit, 2021. Disponible en: [www.quickbooks.intuit.com/mx](http://www.quickbooks.intuit.com/mx).
- [55] ClickBalance, ERP ClickBalance, 2021. Disponible en: [www.clickbalance.com](http://www.clickbalance.com).
- [56] Dolibarr, ERP Dolibarr, 2021. Disponible en: [www.dolibarr.es](http://www.dolibarr.es).
- [57] ERPNext, ERP ERPNext, 2021. Disponible en: [www.erpnext.com](http://www.erpnext.com).
- [58] Adempiere, ERP Adempiere, 2021. Disponible en: [www.adempiere.com](http://www.adempiere.com).
- [59] MetaFresh, ERP MetaFresh, 2021. Disponible en: [www.metafresh.com](http://www.metafresh.com).
- [60] WebERP, ERP WebERP, 2021. Disponible en: [www.weberp.org](http://www.weberp.org).
- [61] Ofbiz, ERP Ofbiz, 2021. Disponible en: [ofbiz.apache.org](http://ofbiz.apache.org).
- [62] Tryton, ERP Tryton, 2021. Disponible en: [www.tryton.org](http://www.tryton.org).
- [63] ERP5, ERP ERP5, 2021. Disponible en: [www.erp5.com](http://www.erp5.com).
- [64] Open Source Initiative, ERP OpenSource, Disponible en: [www.opensource.org](http://www.opensource.org).
- [65] C. R. Ramírez y B. R. U., Uso de OpenBravo como herramienta de gestión empresarial, Revista semestral de ingeniería e innovación de la Facultad de Ingeniería, Universidad Don Bosco, no. 5, pp. 135-140, 2013.
- [66] A. Casanova, Software libre una opción viable en la organización bibliográfica de fotografías: Caso Biblioteca de las Artes, México, México: Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, 2010.
- [67] R. D. Muñoz, Estudio comparativo de 3 ERP con distribución FLOSS, Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de ingeniería-Escuela de Sistemas, 2017.
- [68] M. A. Prasnowo, R. Purwanto, A. Sugiarto, A. H. Romadhon, T. Rokhmawan, V. Aulia and R. V. Zwagery, "Designing odoo's enterprise resource planning (ERP) in micro, small and medium enterprises (MSMEs)," IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1175 012202, pp. 1-7, 2019.
- [69] Y. Pavón González, L. Puente Baró, Y. Ortega González y M. B. Infante Abreu, Determinación sistemática de necesidades para adoptar funcionalidades del sistema ERP ODOO en una pequeña organización, de XVIII Convención y Feria Internacional Informática 2020, La Habana, Cuba, 2020.
- [70] X. Piernas, Implementación de un ERP de Código Abierto, Revista de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial, vol. 24, no. 1, pp. 23-34, 2020.
- [71] OCA, Odoo Community Association: The GitHub repos for all Open Source work around Odoo, 2022. Disponible en: <https://github.com/OCA>. [Último acceso: 15 11 2022].
- [72] Phyton TM, Python TM: Phyton is a programming language that lets you work quickly, 2022. Disponible en: <https://www.python.org>. [Último acceso: 18 07 2022].
- [73] Docker, Docker makes development efficient and predictable, 2022. Disponible en: <https://www.docker.com/>. [Último acceso: 15 11 2022].
- [74] Ubuntu, Ubuntu, 2022. Disponible en: <https://ubuntu.com>. [Último acceso: 09 12 2022].
- [75] Odoo, Odoo. An app for every need., 2021. Disponible en: [www.odoo.com](http://www.odoo.com). [Último acceso: 08 10 2021].
- [76] L. A. Gamarra y G. E. Cornejo, Modelo de implementación de ERP Open Source para PyME del Sector Automotriz, Peru: Facultad de ingeniería de la Universidad Peruana de ciencias aplicadas, 2018.
- [77] J. P. Caballinas y M. M. Romero, Impacto de la implementación de un ERP en los procesos de ventas, almacén, compras y relación con los clientes de la ferretería Santa Cruz, en la ciudad de Cajamarca, Cajamarca: Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, 2019.
- [78] Secretaría del trabajo y previsión social, Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo, 2023. Disponible en: <https://asinom.stps.gob.mx/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>.
- [79] Secretaría de Economía del Gobierno Federal, Decreto Automotriz, 2023. Disponible en: <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/decreto-automotriz>.

- [80] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros agosto 2023, 2023. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/rm\\_raiavl/rm\\_raiavl2023\\_09.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/rm_raiavl/rm_raiavl2023_09.pdf).
- [81] Statista, La industria automovilística en México – Datos estadísticos, 2023. Disponible en: <https://es.statista.com/temas/6404/la-industria-automotriz-en-mexico/#topicOverview>.
- [82] El economista, Inminente desaceleración mundial impactará a México: Banco de México, 2023. Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/economia/Inminente-desaceleracion-mundial-impactara-a-Mexico-Banco-de-Mexico-20230307-0001.html>.
- [83] Banxico, Portal de inflación, 2023. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/tipcomb/main.do?page=inf&idioma=sp>.
- [84] Secretaria del medio ambiente y recursos naturales, MÉXICO: Experiencias ecológicas para salvar al planeta, 2023. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/mexico-experiencias-ecologicas-para-salvar-al-planeta>.
- [85] PuroMarketing, ¿Por qué van a pagar más por tu producto?, 2023. Disponible en: <https://www.puromarketing.com/13/24918/van-pagar-mas-producto>.
- [86] J. G. Silva Treviño, B. A. Macías Hernández, E. Tello Leal y J. G. Delgado Rivas, The relationship between service quality, customer satisfaction, and customer loyalty: A case study of a trading company in Mexico, *CienciaUAT* versión On-line ISSN 2007-7858 versión impresa ISSN 2007-7521, vol. 15, no. 2, 2021.
- [87] R. Aláez, M. Barneto, C. Gil, J. C. Longás, J. Lucea, M. Ullibarri, J. Bilbao, V. Camino y G. Intxaurburu, Del motor de combustión interna al vehículo eléctrico, *Economía industrial*, ISSN 0422-2784, no. 377, pp. 95-108, 2010.
- [88] M. E. Porter y V. E. Millar, *How Information Gives You Competitive Advantage*, Harvard Business Review, 1985.
- [89] Odoo, Documentación de Odoo, 2023. Disponible en: <https://www.odoo.com/documentation/15.0/es/applications/general/companies.html>.
- [90] 50Minutos, La cadena de valor de Michael Porter. Identifique y optimice su ventaja competitiva., España: 50MINUTOS.es, 2016.



### Anexo I: Instalación existente

En Figura 49, se puede observar el espacio físico donde se localiza TAESCA. En estas instalaciones se concentra el proceso productivo y la administración de la empresa.

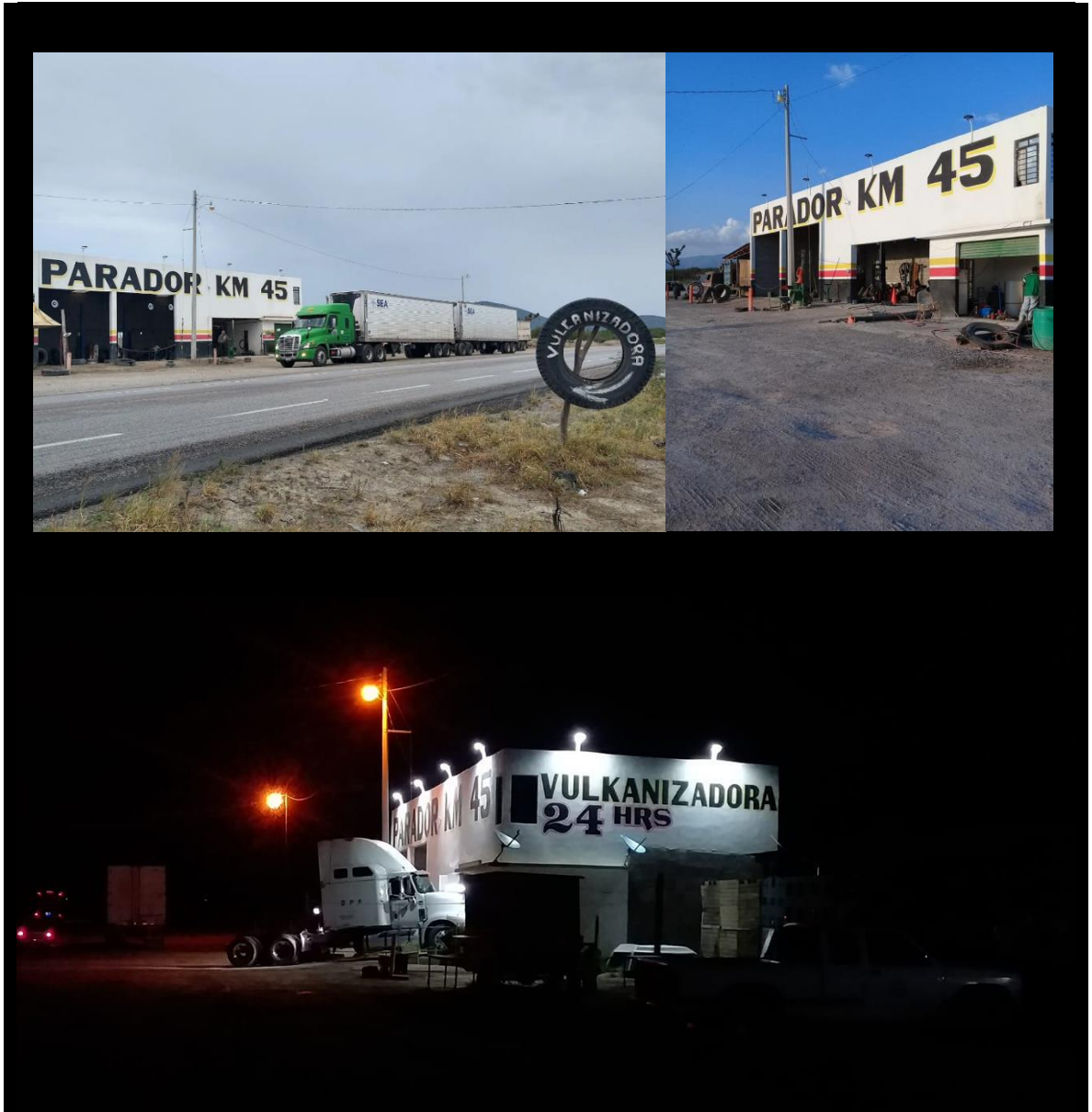


Figura 49. Instalaciones de TAESCA

## Anexo II: Mobiliario y equipo de cómputo

En la Figura 50 se puede observar la adquisición de mobiliario por parte de la gerencia de TAESCA para la implementación de este trabajo, a saber: Escritorio, silla ejecutiva, 3 sillas de espera, dos abanicos, un televisor de 32 pulgadas, una computadora de escritorio y una impresora láser.



Figura 50. Mobiliario de oficina

### Anexo III: Logotipo y eslogan de TAESCA

En la Figura 51 se puede observar el logotipo institucional de TAESCA, acompañado de un eslogan.






*Con nuestro servicio las 24 horas ¡llegas porque llegas!*

Figura 51. Logotipo con eslogan de TAESCA

## Anexo IV: vehículos, equipos y herramientas disponibles

La Tabla 13 muestra el inventario de vehículos, equipos y herramientas disponibles en TAESCA para la realización de los servicios de reparación.

TABLA 13. Inventario de vehículos, equipos y herramientas

Descripción	Imagen
1 motocicleta Italika	
2 camionetas pick up	
3 juegos de herramientas	
1 compresor 150-200 lb	
2 pistolas neumáticas de impacto de una pulgada	

<p>1 pistola neumática de ½ pulgada</p>	
<p>1 pistola neumática de impacto de ¾ de pulgada</p>	
<p>6 gatos hidráulicos con capacidad de 20 toneladas o más.</p>	
<p>3 juegos de varillas para desmontar llantas</p>	
<p>1 desmontador de llantas manual</p>	
<p>1 tanque de inflado (tipo bazuca)</p>	
<p>3 mangueras neumáticas de alta presión 380 PSI, 15 metros para pistola de impacto</p>	

<p>3 mangueras neumáticas de goma resistentes de 3/8</p>	
<p>1 abridor de llantas</p>	
<p>1 tornillo de banco</p>	
<p>2 amoladoras neumáticas de 1/4 de pulgada</p>	
<p>2 taladros neumáticos</p>	
<p>2 equipos de soldadura autógena</p>	

<p>1 taladro eléctrico</p>	
<p>2 esmeriladora angular 7"</p>	
<p>1 esmeriladora angular 4.5"</p>	
<p>1 planta de luz 110 y 220 voltios</p>	
<p>1 hidrolavadora a gasolina</p>	
<p>Polipasto manual para 5 toneladas</p>	

<p>Polipasto manual de palanca para 3.5 toneladas</p>	
<p>1 planta de soldar 220</p>	
<p>1 planta de soldar 110</p>	
<p>1 tanque de gas butano</p>	
<p>2 gato de botella de 12 toneladas</p>	
<p>1 gato de patín de 3 toneladas</p>	
<p>1 antorcha para equipo de oxígeno y acetileno</p>	



<p>2 juegos de mangueras para equipo de oxígeno y acetileno</p>	
<p>2 juegos de manómetros para equipo de corte (oxígeno y acetileno)</p>	
<p>1 cortadora de metales</p>	