INNOVACIÓN DE PROCESOS A TRAVÉS DE LA OPTIMIZACIÓN DE PUNTO DE REORDEN BASADO EN TI. CASO DE ESTUDIO EN VALEO, SAN LUIS POTOSÍ

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN
DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

PRESENTA

ING. ROCÍO CORONADO LÁRRAGA
ASESOR: DR. JUAN ANTONIO CABRERA RICO

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P, JULIO 2019

CARTA DE LIBERACIÓN DE ASESORES

CIATEQ

15 de Julio de 2019

Mtro. Geovany González Carlos
Coordinador Académico

Los abajo firmantes, miembros del Comité Tutorial del alumno Ing. Rocío Coronado Lárraga, una vez revisada la Tesis o tesina titulada: "Innovación de procesos a través de la optimización de punto de reorden basado en tecnologías de la información. Caso de estudio en planta San Luis Potosí", autorizamos que el citado trabajo sea presentado por el alumno para la revisión del mismo con el fin de alcanzar el grado de Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería durante el Examen de Titulación correspondiente.

Y para que así conste se firma la presente a los 15 días del mes de Julio del año 2019.

Dr. Juan Antonio Cabrera Rico	Ing. Luis Eric Silva Sánchez
Asesor Académico	Asesor en Planta

CARTA DE LIBERACIÓN DE REVISOR

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE SAN LUIS POTOSÍ

San Luis Potosí, S.L.P. a 27 de Septiembre de 2019.

Dra. María Guadalupe Navarro Rojero
Directora de Posgrado
CIATEQ, A.C.

Por medio de la presente me dirijo a usted en calidad de Revisor del proyecto terminal de la alumna **Rocío Coronado Lárraga**, cuyo título es:

"INNOVACIÓN DE PROCESOS A TRAVÉS DE LA OPTIMIZACIÓN DE PUNTO DE REORDEN BASADO EN TI. CASO DE ESTUDIO EN VALEO, SAN LUIS POTOSÍ."

Después de haberlo leído, corregido e intercambiado información con el (la) alumno(a), y realizado los cambios que le fueron sugeridos, puede ser autorizada su impresión, a fin de que se inicien los trámites correspondientes para su defensa.

Sin otro particular por el momento, y en espera de que mis sugerencias sean tomadas en cuenta en beneficio de la estudiante y la Institución, agradezco la atención prestada.

Atentamente,

Firma

Mtra. Martha Angélica De la Rosa Hernández

RESUMEN

La presente investigación está enmarcada en la constante necesidad de las empresas en innovar sus procesos para ser competitivas en el mercado; específicamente, en la industria automotriz y en la forma de cómo realizan los pedidos de materia prima a sus proveedores. La investigación busca mostrar los resultados obtenidos en un caso de estudio al aplicar las tecnologías de información (TI) para mejorar el método actual de punto de reorden.

La hipótesis es que el uso de las TI se traducirá en beneficios tales como eliminación de tiempos muertos, errores del factor humano y reducción de las horas laborales invertidas en el ciclo de pedidos. Los datos recopilados pertenecen a una empresa de la industria automotriz en San Luis Potosí, México, que tiene una visión de "fábrica inteligente", puesto que sus procesos son cada vez más automatizados y eficientes además de estar comprometidos con el medio ambiente y el uso racional de los recursos.

Palabras clave: Innovación de procesos, automotriz, tecnologías de información, físico matemáticas, ciencia, ordenadores, control, inventarios.

ABSTRACT

This research is framed in the constant need of companies to innovate their processes to be competitive in the market. Specifically, this work is centered in the automotive industry and in the way, they order materials from their suppliers. The research shows the results obtained in a case study applying Information Technology (IT) to improve the reorder point current method. The hypothesis proves that the use of IT will result in benefits such as rework elimination, human factor errors and reduction of work hours invested in the orders cycle. The data collected belongs to a company in the automotive sector in San Luis Potosi, Mexico, that has a vision of Smart Factory, with automated and efficient processes, in addition to environment committed and the rational use of natural resources.

Keywords: Process innovation, Automotive, Information Technology, mathematics, science, computer, control, inventories.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN **10**

1.1 ANTECEDENTES **11**

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA **13**

1.3 JUSTIFICACIÓN **15**

1.4 OBJETIVOS **16**

1.4.1 Objetivo general 16

1.4.2 Objetivos específicos 16

1.5 HIPÓTESIS **17**

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO O FUNDAMENTOS TEÓRICOS **18**

2.1 GESTIÓN DE CADENA DE SUMINISTROS **18**

2.2 PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS **18**

2.3 EL PUNTO DE REORDEN **20**

2.4 PUNTO DE REORDEN VISUAL (VRO) **22**

2.4.1 La idea (1992 - 1997) 22

2.4.2 La primera VRO (2000) 23

2.4.3 El proceso actual 23

2.5 TENDENCIAS LOGÍSTICAS PARA LA DÉCADA 2010-2020 ..... **25**

2.5.1 Industria 4.0 26

2.5.2 Sistemas ERP en la Industria 4.0 28

2.6 DEFINICIÓN DE EDI Y WEBEDI **28**

2.6.1 Historia del EDI 30

2.7 REQUISITOS PARA HACER EDI **33**

CAPÍTULO 3. PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN 35

3.1 FACTORES DETERMINANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN 35

3.1.1 Gestión de la Cadena de Suministro 35

3.1.2 Estrategia del grupo 36

3.1.3 Beneficios Empresariales 36

3.2 DEFINICIÓN DE WEBEDI-FIORI-ERO EN LA EMPRESA 36

3.3 PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN FASE 1: CONFIGURACIÓN 39

3.3.1 Creación de los datos maestros 39

3.3.2 eRO - Configuración de una orden de recolección 41

3.3.3 Reportes y seguimiento 42

3.4 PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN FASE 2: EJECUCIÓN DIARIA 43

3.4.1 Conteo de stock por NP en Fiori: 44

3.4.2 Creación de la orden en SAP 45

3.4.3 Promesa en eRO WebEDI 46

3.4.4 Preparación de los materiales 48

3.4.5 Despacho y envío de ASN 49

3.4.6 Creación de Orden 50

3.4.7 Recepción de orden en Barflow y SAP 51

CAPÍTULO 4. PRUEBAS Y RESULTADOS 53

4.1 BENEFICIOS DIRECTOS 54

4.2 BENEFICIOS INDIRECTOS 57

CONCLUSIONES 59

RECOMENDACIONES 62

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 63

ANEXOS **65**

FORMATO DE PICK UP ORDER (PUO) **65**

ENCUESTA APLICADA A PROVEEDORES **66**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Año base 2013..13

Figura 2 Interpretación del punto de reorden (Elaboración propia) 21

Figura 3 Ejemplo de formato de orden de pedido. Fuente: La empresa automotriz ..23

Figura 4 Ciclo de órdenes de pedido. Elaboración propia. 24

Figura 5 Etapas de Desarrollo del EDI através de los años. Elaboración propia 32

Figura 6 Gestión de la cadena de suministro. Elaboración propia 35

Figura 7 Visión general para implementación del proyecto divido en 2 fases (Fuente: La empresa automotriz) 37

Figura 8 Proceso de intercambio de información (EDI) Fuente: La empresa automotri) 38

Figura 9 Ejemplos de tolerancias establecidas para un proveedor. Fuente: La empresa automotriz 41

Figura 10 Creación de orden de recolección.....42

Figura 11 Ejemplo de monitoreo de órdenes de entrega. Fuente: La empresa automotriz 43

Figura 12 Ejecución de actividades diarias cliente-proveedor (Fuente: La empresa automotriz) 44

Figura 13 Tablero de programación de conteos 45

Figura 14 Tablero de seguimiento para indicadores (Fuente: La empresa automotriz) 51

Figura 15 Pantallas de recepción de materiales en Barflow.....51

Figura 17 Beneficios de eRO (Elaboración propia) 54

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Oportunidades del proceso eRO (Elaboración propia).....53

Gráfica 2. Tiempo requerido por persona usando VRO (Elaboración propia) 55

Gráfica 3. Tiempo requerido por persona usando eRO (Elaboración propia).....56

Gráfica 4. Grado de satisfacción en cuanto a navegación y uso de la aplicación (Elaboración propia) 57

Gráfica 5. Opinión de proveedores sobre ventajas de eRO (Elaboración propia) 58

GLOSARIO

AMIA: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz.

ANSI: Instituto Americano de Estándares Nacionales (American National Standards Institute).

ASN: Aviso de envío adelantando (advanced shipping notice).

BACKLOG: Trabajo/producción pendiente.

CEP: Cantidad Económico de Pedido.

CPS: Sistemas cibernéticos (Cyber Physical Systems).

EDI: Intercambio electrónico de datos (Electronic data interchange).

ERO: Reorden electrónico (electronical reorder).

ERP: Sistemas de planificación de recursos empresariales (enterprise resource planning).

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IOS: Internet de las servicios (Internet of services).

IOT: Internet de las cosas (Internet of things).

KANBAN: De origen japonés significa tarjeta. Se puede definir como un sistema de flujo que permite, mediante el uso de señales, la movilización de unidades a través de una línea de producción mediante una estrategia pull o estrategia de jalar.

LOOP: Sinónimo de lazo, bucle, circuito o ciclo.

PIB: Producto Interno Bruto.

PR: Punto de reorden.

PUO: Órden de pedido (pick up order).

RFID: Identificación de frecuencia de radio (Radio Frequency Identification).

SAP: Aplicaciones de Sistemas y Productos en Procesamiento de Datos (Systems Applications and Products in Data Processing).

SSR: Tasa de servicio del proveedor (Supplier service rate).

TIC/ TI: Tecnologías de la información y la comunicación.

UN/CEFAT: Centro de las Naciones Unidas para la Facilitación del Comercio y Negocios Electrónicos (United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business).

VAN: Redes de valor agregado (value added networks).

VRO: Reorden visual (Visual reorden).

WEBEDI: Aplicación para intercambio electrónico de datos a través de internet.

WMP: Servicio de mapas web (Web Map Service).

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La industria automotriz juega un papel estratégico en la economía: en 2017, de cada 100 pesos de productos manufactureros, 20 corresponden a este sector industrial; por las exportaciones que se realizaron, México se posicionó en el cuarto lugar de los países que más ventas realizaron al extranjero (1).

La empresa del caso de estudio, ubicada en San Luis Potosí llamada Valeo Sistemas Eléctricos (se nombrará para futuras referencias como "empresa automotriz"), se encuentra dentro del ramo de fabricación de partes para vehículos automotores. En 2017, este sector manufacturero representó el 42.7% del total del PIB de acuerdo con datos del INEGI; específicamente, San Luis Potosí produjo el 5.2% de partes para vehículos automotores respecto al total del valor de la producción.

Esta empresa automotriz es originaria de Francia y tiene presencia en 33 países con más de 113 mil empleados contratados alrededor del mundo. La estrategia del grupo al cual pertenece la empresa, gira en torno a dos áreas:

- Tecnologías innovadoras relacionadas con la reducción de las emisiones de CO2 y la conducción intuitiva; es decir, vehículos autónomos que dependen de varios sensores que permiten ver lo que el ojo humano no siempre puede distinguir, desde pocos centímetros hasta metros de distancia.
- La expansión geográfica en regiones de alto crecimiento, en particular en Asia y los países emergentes.

El compromiso de la empresa respecto al desarrollo sustentable involucra a todos los empleados del grupo de trabajo, así como a sus clientes y proveedores. El apoyo de todas las partes es esencial, ya que el éxito o fracaso de los sistemas depende de la participación de todos.

En cuanto a su misión, se expresa como

"Ser el Líder Mundial de Sistemas de Visión dentro de la industria automotriz desarrollando sistemas innovadores y brindando soluciones de conciencia situacional utilizando tecnología de vanguardia". Su visión es ser la empresa número uno a nivel mundial en innovación y tecnología de sistemas de visibilidad en vehículos autónomos, tales como sensores ultrasónicos, cámaras, radares y LiDAR (Detección de Luz y Rango por sus siglas en inglés).

Como proveedor de primer nivel (Tier 1: entrega productos directamente a ensambladoras automotrices), valora trabajar con proveedores que compartan su compromiso con el desarrollo de la movilidad a futuro, así como la aplicación de los principios de sostenibilidad dentro de sus propias organizaciones. Integrando esta sostenibilidad en las diferentes etapas de la relación comercial, la empresa tiene relación con sus proveedores desde el proceso de selección hasta el sistema de calificación. Así mismo, esta supervisa la mejora de sus proveedores a través de diferentes herramientas de evaluación, ya que utiliza sus propios criterios de sostenibilidad.

En esta búsqueda de sostenibilidad e innovación, la empresa automotriz pretende optimizar la forma en la que realiza la solicitud de pedidos de materia prima en la planta de San Luis Potosí e involucra cliente y proveedor. Con ello, se pretende eliminar el uso de papel, optimizar los recursos en planta, mejorar la comunicación; además, generar otros beneficios a lo largo del proceso del punto de reorden o la forma en que realiza su provisión de stocks de materia prima.

1.1 ANTECEDENTES

Desde que el hombre tuvo la capacidad de desarrollar habilidades socio-económicas, las relaciones interpersonales fueron evolucionando. Pasamos de la ayuda por instinto, a las alianzas por sobrevivencia, ya fuese debido a catástrofes naturales o a situaciones de la vida cotidiana. Como primer indicio de desarrollo económico y social, surge el truque de mercancías o productos, los cuales no siempre

resultaban equitativos o beneficios para ambas partes. Esto fomenta la creación de medios o formas de pago. Con el pasar del tiempo, la experiencia y el constante desarrollo de nuevas capacidades y tecnologías, se va creando un nuevo concepto que integra diferentes ámbitos del comercio y la distribución.

Logística es un término que tuvo su origen hace algunas décadas, y específicamente en el área militar. Uno de los primeros en conceptualizar la logística, fue el Mayor General francés des Logis que se encargaba del aprovisionamiento de las tropas. Hacia el año de 1945, se inicia con una serie de tareas para lograr una oportuna dotación de insumos a las tropas.

Durante la década de los 60, se da inicio también a la unión de dos conceptos importantes en el proceso de la producción: logística y distribución. El auge de la economía demanda un mayor grado de calidad en la prestación de servicios y es aquí donde la logística y la distribución física comienzan a abarcar conceptos muchos más avanzados como el marketing, los sistemas de información y los subsistemas del transporte, como son, el transporte, almacenaje, carga/descarga y distribución.

Actualmente, los negocios y las empresas se desarrollan en medios altamente competitivos, donde no es suficiente tener "buenos" productos o precios atractivos, sino la calidad del servicio que se puede ofrecer a los clientes, es decir, productos buenos y económicos hay muchos. Sin embargo, las empresas deben buscar un sello personal que las diferencie de la competencia. Es en este punto, donde la gestión de una logística integral representa una gran ventaja sobre los demás, ya que se generan oportunidades de rentabilidad como niveles de inventario óptimos, entregas en tiempo, reducción de costos de transportación y almacenaje, etc.

La industria automotriz, resulta una de las más competitivas a nivel mundial. En 2018, México se posicionó en el sexto lugar de los países que más vehículos produjeron, con más de cuatro millones de unidades (2).

Hoy en día, estamos viviendo la Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 donde se integran los sistemas de control avanzado con las Tecnologías de Información y Comunicación (ICT Information and Comunication Technology) para permitir la

comunicación entre el personal, los productos y los sistemas complejos en las Fábricas Digitales.

La Industria 4.0 también se identifica como un término integrador de las tecnologías en la cadena de valor a los CPS (Cyber Physical Systems) el Internet de las Cosas (IoT Internet of Things y el Internet de los Servicios (3).

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La Industria automotriz se ubica entre las más importantes del país después de la Edificación (residencial y no residencial), la Extracción de petróleo y gas, y la Industria alimentaria.

En la figura siguiente, se encuentran las cuatro actividades económicas más importantes del sector secundario por su aportación al PIB, notándose que la Industria automotriz registra una evolución creciente de la producción. En contraste el desempeño de la Extracción de petróleo y gas está a la baja, incluso dejando de ser la actividad más relevante de la economía.

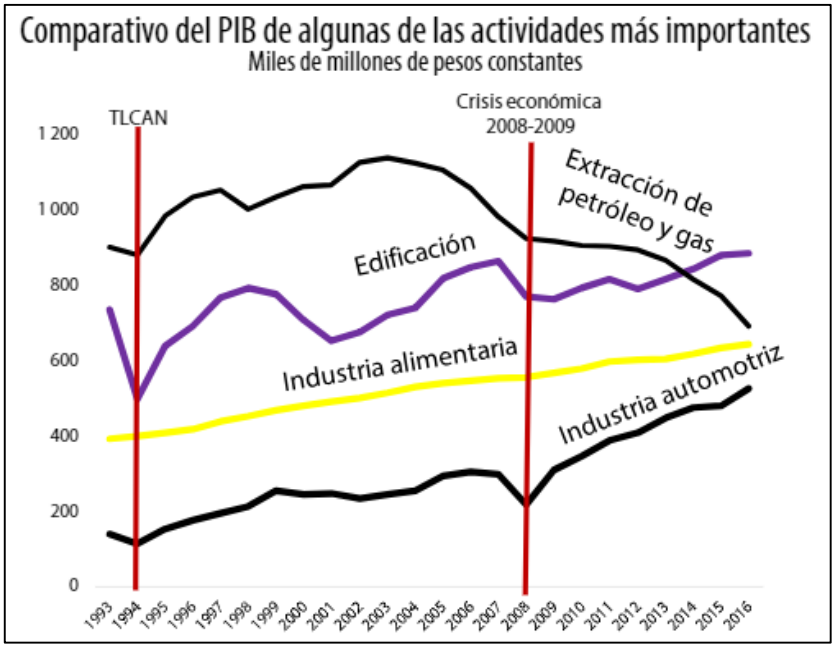


Figura 1 Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Año base 2013

La actividad que lidera la generación de empleo dentro de la Industria automotriz es la de Fabricación de partes para vehículos automotores, dando empleo a prácticamente 9 de cada 10 personas ocupadas de este sector industrial en 2017. En específico el estado de San Luis Potosí, produce el 5.2% del total de partes producidas a nivel nacional.

Este sector industrial es uno de los más importantes a nivel nacional y en específico en el estado. Diariamente se transportan miles de dólares en materias primas, componentes y piezas que son sub ensamblados en nuevos procesos.

La logística y la administración de cadena de suministro son la espina dorsal de las organizaciones para llevar a cabo diariamente las operaciones que derivan de esta actividad económica.

Los modelos europeos han dejado entrever, que la conectividad es primordial en todos los procesos logísticos y la innovación de igual manera, es esencial pues permite adelantar con pro actividad, los cambios que se presentan en las sociedades, motivados por cualquier circunstancia adversa o deseable, ante las irregularidades que se pudiesen presentar cuando se dan los procesos de innovación.

En la actualidad ha cobrado especial atención, el manejo ambiental. Desde los años 80s existe una preocupación por el impacto ambiental que se genere en cualquier actividad que realice el hombre, con el dinamismo del comercio y los problemas ocasionados y documentados, se inicia el cuestionamiento, si con el movimiento de mercancías se genera impacto o daño y como la cadena de suministros puede proyectarse en referencias con una Gestión Sostenible. Incorporar el concepto de sostenibilidad, agrega mayor complejidad al marco logístico y pone de manifiesto igualmente todas las concepciones que se manejan alrededor del tema.

Los procesos actuales de gestión de pedidos de materia prima en la mayoría de las empresas del sector automotriz, tienen puntos débiles que generan retrasos en reabastecimiento de materiales, errores en recibo y facturación, largos tiempos de ejecución, demasiadas personas involucradas en la cadena, así como errores en la comunicación cliente-proveedor.

De acuerdo con lo planteado anteriormente, surge la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los principales problemas logísticos en el proceso de pedidos de materia prima de las empresas mexicanas del sector automotriz y cómo el uso de tecnologías de información puede ayudar a mejorar el proceso de reabastecimiento de materiales?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Es evidente que la industria automotriz, en especial la de fabricación de auto partes, representa una de las actividades comerciales más importantes del país que aportan un porcentaje importante al PIB.

El sector automotriz emplea a un porcentaje importante de personas en el estado, por lo que la economía de muchas familias potosinas depende al 100% de esta industria. Están directamente afectadas ya sea de forma positiva o negativa con el desarrollo de la actividad automotriz.

El sector de fabricación de autopartes es clave para economía Mexicana, por lo que las empresas deben buscar constantemente la mejora en sus procesos, a través de la automatización, reducción de costos, la sustentabilidad ambiental y la innovación tecnológica.

Particularmente, este trabajo de investigación busca comprobar, cómo la implementación de un sistema electrónico para pedidos de materia prima a proveedores, reduce el tiempo de comunicación, genera ahorros, hace un proceso amigable con el medio ambiente eliminando el uso de papel y optimiza recursos al reducir la mano de obra necesaria para llevar a cabo la actividad.

Siguiendo estos lineamientos que buscan fomentar la competitividad en las empresas del ramo, el Sistema eRO (punto de reorden electrónico) busca innovar la forma en la que se realizan las solicitudes de pedidos, involucrando cliente y proveedor.

La responsabilidad social en las empresas, beneficia no solo a la empresa en sí, sino a sus proveedores, clientes y a la población en general. Responsabilidad social, está

ligada fuertemente a la competitividad y al desarrollo, así como a la productividad del negocio.

Esta implementación, tal vez no sea percibida por los clientes finales de forma directa, pero con ello se busca mejorar los tiempos de entrega, evitar retrasos en la producción y cumplir al 100% con las promesas de producto terminado, dando como resultado una empresa competitiva que ofrece no solo productos o servicios, sino procesos sostenibles y una calidad de servicio superior.

No se puede patentar como tal, ya que usa plataformas comunes y procesos normales de la cadena de suministro.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Identificar los principales problemas logísticos en el reabastecimiento de materias primas de las empresas del sector automotriz en San Luis Potosí y comprobar como el uso de las tecnologías de información y comunicación es clave para reducir pérdidas y mejorar la productividad.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los principales problemas en los pedidos de materia prima mediante la aplicación de un cuestionario estructurado a los actores del proceso.
- Comprobar la reducción de costos y optimización de recursos con la implementación del Sistema eRO en la cadena de suministro.
- Verificar la eficacia de eRO con los proveedores nacionales, a través de la implementación y pruebas que permitan comprobar la reducción del tiempo y costos así como la satisfacción de los involucrados.

1.5 HIPÓTESIS

El 80% de los problemas logísticos en el reabastecimiento de materias primas en empresas del sector automotriz se deben a errores de comunicación y omisiones en el proceso.

Se pueden tener los siguientes supuestos:

- Por la naturaleza del sistema electrónico de pedidos es posible implementarlo en México, específicamente en el estado de San Luis Potosí.
- Se pueden reducir los costos en el proceso de pedidos de materia prima a proveedor con la implementación del eRO en las empresas automotrices Tier1.
- Las empresas pueden tener un mayor grado de satisfacción en sus trabajadores y proveedores con la implementación del eRO.
- Es posible una mejora ambiental sustentable eliminando el uso de papel en los procesos logísticos.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO O FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 GESTIÓN DE CADENA DE SUMINISTROS

La logística y cadena de suministros son un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor.

La cadena de suministro es el conjunto de organizaciones e individuos involucrados en el flujo de productos, servicios, dinero y la información relacionada, desde su origen (proveedores) hasta el consumidor final (4). Se trata de un modelo conceptual que integra todos los procesos logísticos con el objetivo de que los bienes sean producidos y distribuidos en las cantidades adecuadas, en los lugares y en tiempos correctos, con rentabilidad para todas las entidades involucradas y cumpliendo con los niveles de servicio requeridos para satisfacer al consumidor final (4).

2.2 PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS

El tema de control de inventarios es vasto; no obstante, el objetivo de este estudio es enfocarse en el tema del punto de reorden y el stock de seguridad. Se considera que es en esta parte donde desea darse un cambio tecnológico que mejore la comunicación cliente-proveedor y a su vez contribuir a la política de sostenibilidad ambiental de la empresa. Sin embargo, para poder abordar estos conceptos, es necesario conocer primero ciertas definiciones sobre inventarios y control de estos.

Los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa. Actualmente, con las competencias agresivas entre empresas, las ofertas cada vez más abundantes y, en general, en este mundo globalizado, las organizaciones tienen un gran reto frente a ellas. Una de sus mejores estrategias es crear lealtad en los clientes, pero, para ello, deben ofrecer altos niveles de servicio y respuesta a la demanda. Además, las

empresas en el mundo están obligadas a realizar una gestión eficiente de sus inventarios para lograr ser competitivas en la prestación del servicio al cliente. Básicamente, el objetivo general de la gestión de inventarios es garantizar la disponibilidad oportuna de los elementos que se necesitan (materia prima, materiales en proceso, productos terminados, insumos, repuestos, etc.), en las condiciones deseadas y en el lugar correcto. Teniendo en cuenta que la gestión de inventarios es una actividad transversal a la cadena de suministro, deben implementarse estrategias para lograr un manejo efectivo del mismo con el fin de evitar consecuencias no deseadas; por ejemplo, el efecto látigo, un bajo nivel de servicio y el incremento de costos de administración de inventarios (5)

El propósito del control de inventarios es asegurar el funcionamiento de las actividades de la empresa mediante la optimización conjunta de los siguientes tres objetivos (6):

- Servicio al cliente
- Costos de inventario
- Costos operativos

Esta es una actividad que forma parte de la enorme cadena de suministros de una empresa, pero que permitirá reducir costos y mejorar el nivel de servicio. Esta necesidad de las empresas (reducir los costos en sus operaciones diarias e incrementar los beneficios para los accionistas) ha generado que vean a las actividades logísticas como un medio para alcanzar estos objetivos. Un gran porcentaje de los costos operativos de las empresas radica en los gastos de mantenimiento de inventario, transportes, envíos y en general los insumos para la creación del producto.

La administración de inventarios es una de las actividades logísticas en la que se encuentra más posibilidades de reducir costos para las empresas, mediante una mejor gestión de los materiales almacenados y su transporte. Una buena administración en este campo permite reducir la cantidad de elementos requeridos en los almacenes, así como aumentar los niveles de cumplimiento de los pedidos de

clientes internos y externos (6). En este tema, hay dos decisiones básicas que los gerentes deben hacer para cada artículo:

- Qué cantidad de un artículo hay que ordenar cuando el inventario se va a reabastecer.
- Cuándo reabastecer el inventario de ese artículo.

El control de inventario se realiza con la finalidad de desarrollar pronósticos de ventas o presupuesto, para así determinar los costos de inventarios, compras u obtención, recepción, almacenaje, producción, embarque y contabilidad. Entre las técnicas más comunes para la administración y control de los inventarios se encuentran (7):

- El Sistema ABC.
- El modelo básico de Cantidad Económico de Pedido (CEP).
- Punto de Reorden.
- Existencias de reservas o seguridad de inventarios.
- Control de inventarios justo a tiempo.
- Razones financieras simples.

2.3 EL PUNTO DE REORDEN

Uno de los modelos tradicionales para calcular el inventario o reabastecimiento de materiales es el punto de renovación del pedido o Punto de Reorden (PR), que consiste en definir su valor expresado en unidades de producto. Con ello, se hace un nuevo pedido al proveedor una vez que las existencias disminuyen hasta dicho nivel. El PR se fundamenta en calcular su valor con base en la demanda de artículos, el tiempo de entrega del proveedor y el stock de seguridad. Este último se entiende como la cantidad adicional que se agrega para protegerse contra eventuales faltantes que pudieran aparecer en caso de que la demanda del tiempo de entrega se incremente (8).

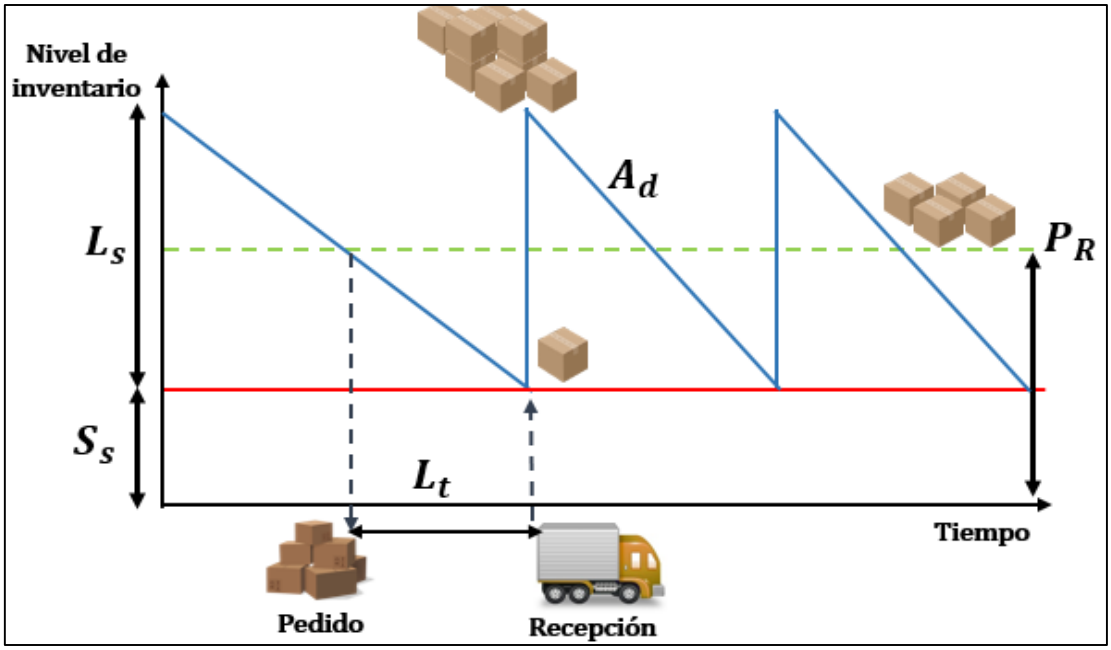


Figura 2 Interpretación del punto de reorden (Elaboración propia)

En la Figura 2, se observan variables que se entienden como:

- L_s= Tamaño del lote de pedido
- S_s= Stock de seguridad
- A_d= Demanda promedio
- L_t= Tiempo de entrega del pedido

Así se tiene la fórmula básica del PR:

$$P_R = A_d L_t + S_s$$

El tiempo de entrega es un factor que determina el lapso que tomará el recibir los bienes; generalmente, se mide en días o semanas. El stock de seguridad debe considerarse siempre para proteger el inventario contra la incertidumbre (9).

<u>*Ejemplo práctico:*</u>

Una empresa automotriz utiliza 525 piezas del producto A cada 15 días. Su proveedor tiene un tiempo de entrega de 5 días (lo que tarda en reponer el inventario).

Se debe obtener el punto de reorden suponiendo que no hay stock de seguridad del producto A.

Calcular demanda promedio en días (A_d) (unidad de medida del tiempo de entrega)

- A_d=525 piezas/15 días= 35 piezas/día
- Tiempo de entrega (L_t)= 5 días
- Stock de seguridad (S_s)= 0 piezas
- $P_{R=}$35 x 5 + 0 = 175 unidades

Cuando el stock del inventario es de 175 piezas del producto A, la empresa debe realizar un pedido y las unidades nuevas deben llegar cinco días más tarde, justo cuando se agotan los últimos productos disponibles.

Esta es una manera muy sencilla de explicar cómo funciona el punto de reorden. En la práctica, existen muchos otros factores que deben considerarse para realizar un cálculo de tiempo que determine en cuánto deben estar ordenando materias primas, como discrepancias en el inventario, problemas de calidad, tiempos de entrega, períodos de paro de proveedor y cliente, etc. Para ello, existe un área dedicada a realizar la planeación de los pedidos. De igual forma, es muy común que todas las empresas estén protegidas con stocks de seguridad para evitar paros de producción. Generalmente, es en este punto donde se dan las áreas de oportunidad, puesto que al ser demasiado holgados generan costos de almacenamiento y reducción de espacios.

2.4 PUNTO DE REORDEN VISUAL (VRO)

El método actual de la empresa automotriz para gestionar sus pedidos de materia prima nace de la siguiente manera:

2.4.1 La idea (1992 - 1997)

Trabajando desde 1986 en ERP y Kanban, Olivier Rethore (Valeo, 2016) observa que ninguna de estas herramientas ha sido diseñada con un ciclo cerrado. Los clientes envían órdenes o tarjetas Kanban a sus proveedores con la esperanza de que serán capaces de entregar a tiempo. En 1992, se pone en marcha un sistema de reordenamiento ejecutado directamente por un operador de la línea de producción

con un fax. En 1997, utilizando el mismo proceso, se añadió la respuesta sistemática a la orden de proveedor: ¡el principio del VRO (Visual ReOrden) nació! (10)

2.4.2 La primera VRO (2000)

En una planta del grupo a la cual pertenece la empresa automotriz, fabricante de componentes de automoción (Rochester, Nueva York), Olivier Rethore y Wendy Bandych empiezan a aplicar el primer proceso VRO para toda la planta (Valeo, 2016). Para ser capaz de gestionar 52 proveedores, Bandych creó las herramientas que ahora son la fundación del sistema: conteo de secuenciador fax, plantilla carrito, compra en tránsito y la tarjeta de fax (10).

2.4.3 El proceso actual

En la Figura 3 se puede observar el formato que la empresa envía mediante fax o correo electrónico llamada orden de recolección (PUO Pick Up Order) (Anexo 1) en una programación definida y un tiempo asignado a cada proveedor. Esta requisición especifica el número de parte y cantidad del material que debe ser embarcado en la fecha indicada en la parte superior del documento (10).

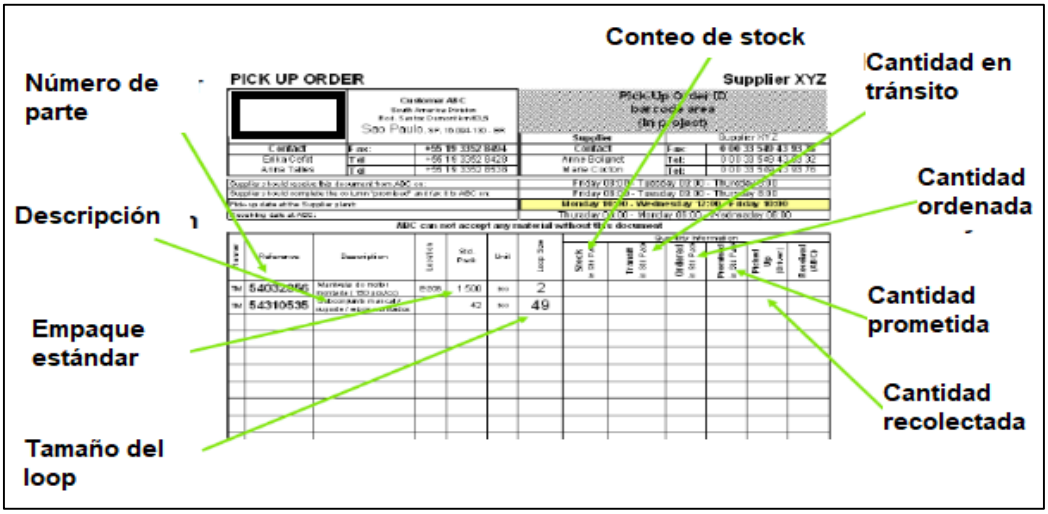


Figura 3 Ejemplo de formato de orden de pedido. Fuente: La empresa automotriz

Posterior a la preparación de estas órdenes de pedido en papel, se sigue un largo proceso para el abastecimiento de materiales, el cual se explica en la Figura 4.

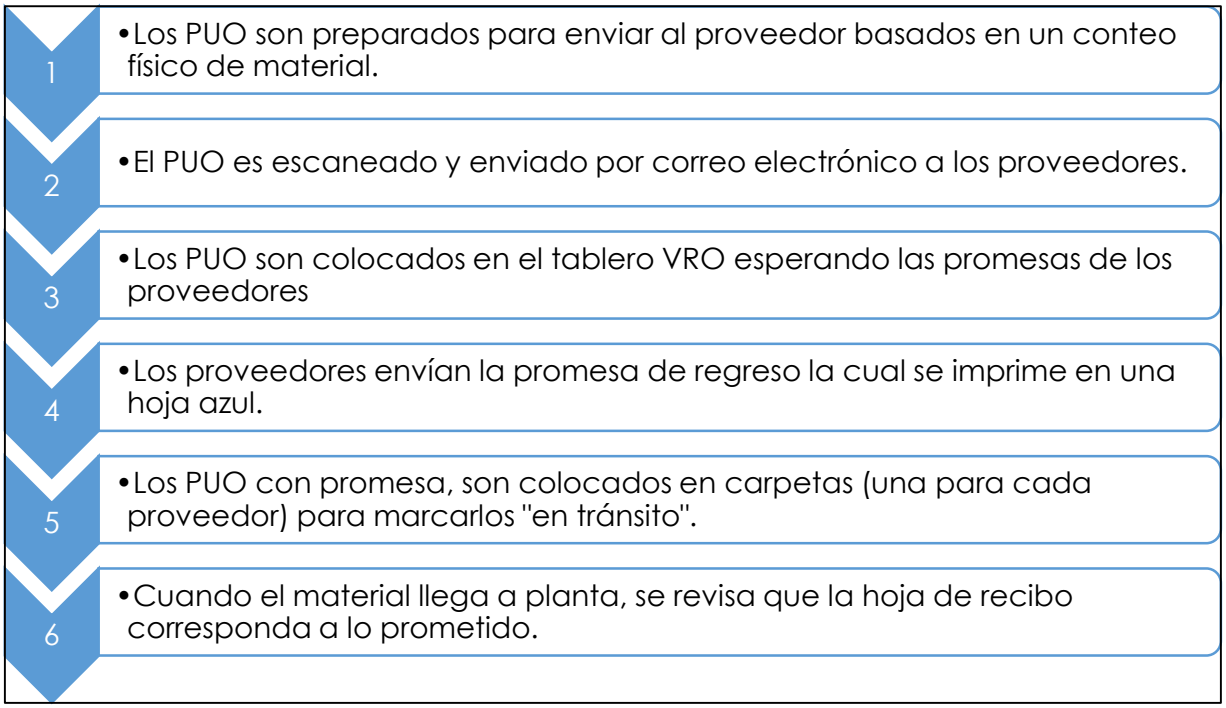


Figura 4 Ciclo de órdenes de pedido. Elaboración propia.

Para entender cómo está estructurada una orden de recolección, es necesario conocer los siguientes conceptos básicos (10):

Materias primas: son todos aquellos productos en su estado bruto o sin modificar extraídos de la naturaleza, que sirven como insumo para fabricación de nuevos materiales y mercancías.

Trabajo (producto) en proceso: estos hacen referencia a todos los materiales que han pasado por un proceso de transformación parcial, al no ser elaborados totalmente con las especificaciones del cliente.

Productos terminados: son aquellos elementos que han sido elaborados totalmente para cumplir las especificaciones del cliente y que están listos para ser enviados a este.

Orden de pedido: es el documento por el cual se ordena materia prima al proveedor. Se envía mediante fax o correo electrónico especificando los números de parte y cantidades que deben ser embarcadas en una fecha y tiempo especificado por la empresa.

Promesa: es el embarque acordado por el proveedor. Las cantidades prometidas o acordadas son llenadas por el proveedor en la orden de pedido. Este documento se envía de vuelta a la empresa por fax o correo electrónico.

Recolección: son las cantidades reales cargadas en el transporte. Esta cantidad debe ser llenada en la orden de pedido por el conductor del transporte.

2.5 TENDENCIAS LOGÍSTICAS PARA LA DÉCADA 2010-2020

Se puede afirmar que nos hallamos plenamente integrados en una nueva era marcada por la digitalización, que está cambiando profundamente nuestra forma de acceder a la cultura. Se habla de "biblioteca digital", del "arte digital", de la "universidad virtual", del "museo virtual" para referirse a estos ámbitos, como a tantos otros, afectados por las TIC. Así mismo, las tendencias en la logística han cambiado, ahora podemos observar algunas de las siguientes evoluciones (11):

- Cooperación y colaboración: actualmente los operadores logísticos aunque compiten por los mismos clientes pueden gestionar la distribución en forma óptima uniéndose, cooperando y compartiendo sinergias, aplicando el concepto de clúster como una forma de avanzar en la sostenibilidad y competitividad de los sistemas de transporte y logística.
- Trabajo nocturno: Desde hace varios años se habla de ciudades de 24 horas. Esto significa que el consumo no será compatible simultáneamente con el reabastecimiento, por lo tanto la mejor manera de reabastecer es cuando el consumidor duerme, es decir se debe utilizar la noche para ejecutar muchas actividades logísticas. Con este nuevo paradigma la noche será un aliado esencial para la logística y la sostenibilidad de las empresas.

- Uso de Internet como eficiente canal de distribución. El efecto generado por el uso del Internet en las operaciones de la cadena de suministro se puede ver reflejado en los siguientes aspectos:
    a) Cambios significativos en la cadena de valor.
    b) Tendencia a la producción personalizada.
    c) Eliminación o reducción de la distancia física para algunos productos o servicios.
    d) Uso intensivo del chat en el campo de las relaciones humanas.
    e) Trabajo en las empresas orientado a la gestión por proyectos.
- Consolidación de los TIC's –Tecnologías de información y comunicaciones. El uso de tecnologías como recogida de pedido por voz, empleo de software de ruteo, WMP (Web Map Service), tecnología RFID (Radio Frequency Identification) y demás alternativas tecnológicas y de automatización será de carácter obligatorio para la empresa que quiera ser competitiva. Estas tecnologías permitirán que los inventarios tengan un manejo racional, disminuyendo tanto sus existencias como sus costos y se realizarán producciones justo a tiempo agilizando las actividades de los canales de distribución.

2.5.1 Industria 4.0

El concepto de industria 4.0, surge en Alemania en 2011, para hacer referencia a una política económica gubernamental basada en estrategias de alta tecnología, caracterizada por la automatización, la digitalización de los procesos y el uso de las tecnologías de la electrónica y de la información en la manufactura (12).

La cuarta revolución industrial ha ganado considerable atención entre investigadores y académicos de todo el mundo. Para una comprensión profunda de la "cuarta revolución industrial" es importante conocer las tres revoluciones industriales anteriores. La primera revolución industrial proporciona las bases para la industrialización. La segunda revolución proporciona una base para el poder y surge el concepto de "automatización dura". La tercera revolución proporciona una base para las computadoras y surge la idea de "automatización flexible". La cuarta revolución

proporciona una base a la Industria 4.0 con la aplicación de información y comunicación modernas (13).

En los últimos años, los sistemas industriales están influenciados en gran medida por:

Sistemas cibernéticos (CPS Cyber-physical systems): Una conexión sin precedentes a través de internet y los CPS, que pueden considerarse sistemas que unen el mundo físico y el virtual. Más Precisamente, "los sistemas ciberfísicos son integraciones de computación con procesos físicos. Ordenadores integrados y redes para monitorear y controlar los procesos físicos, generalmente con círculos de retroalimentación.

Internet de las cosas (IoT Internet of things): el término "internet de las cosas" se hizo popular en la primera década del siglo XXI y puede considerarse un iniciador de la Industria 4.0 [14]. "Los productos inteligentes y conectados ofrecen oportunidades de expansión exponencial para una nueva funcionalidad, una confiabilidad mucho mayor, una utilización mucho mayor del producto y capacidades que atraviesan y trascienden los límites de los productos tradicionales.

Internet de servicios (IoS Internet of services): a menudo se dice que estamos viviendo en la llamada "sociedad de servicios" en estos días. Está surgiendo un Internet de servicios, basado en la idea de que los servicios están fácilmente disponibles a través de tecnologías web, permitiendo a las empresas y usuarios privados combinar, crear y ofrecer nuevos tipos de servicios. Los recursos pueden ser mano de obra humana y habilidades, sistemas técnicos, información, consumibles, territorio y otros (14).

Industria 4.0, puede entenderse como la "fabricación inteligente" o "industria integrada" que tiene la capacidad de influir en todo el negocio en términos de productos, diseño, fabricación y entregas etc (14). Industria 4.0 proporciona medios más eficientes para controlar el sistema de producción en comparación al sistema centralizado tradicional.

2.5.2 Sistemas ERP en la Industria 4.0

Los Enterprise Resources Planning (ERP) son sistemas de información concebidos para gestionar todos los procesos de una organización, de forma que permiten y facilitan la toma de decisiones desde una perspectiva global de la organización en su conjunto, y no sólo desde un punto de vista departamental.

Se pueden considerar a los sistemas ERP como la consecuencia de la evolución y sofisticación de los sistemas de gestión de inventarios durante los últimos sesenta años.

Fruto de esta evolución, surgen los ERP, que son sistemas capaces de gestionar de forma integrada la información y conocimiento de todos los procesos de una empresa. Los sistemas ERP son, por tanto, una plataforma de comunicación entre todas las áreas de la empresa, que pueden conseguir, mediante su explotación, una mayor eficiencia (15).

Un software de ERP es capaz de automatizar diferentes funciones como la producción, logística el inventario o la contabilidad mediante la integración de estas diferentes funciones en una base de datos.

El Big Data (16) (grandes datos, grandes volúmenes de datos o macrodatos) y el manejo de los datos es clave, tanto que han sido bautizados como el nuevo petróleo. Todo lo que se hace por internet deja rastro, los programas, las compras, las aplicaciones móviles, etc. Además, estos datos suelen ser de carácter sensible, informaciones altamente personales, bancarias u otro tipo de información que, aunque se intenta ser precavido, se acaba concediendo (17).

2.6 DEFINICIÓN DE EDI Y WEBEDI

Los esfuerzos intergubernamentales por instituir el concepto de facilitación del comercio, empezaron hace más de 50 años a fines de la Segunda Guerra Mundial, cuando comenzó a despegar el sector de la aviación comercial. Durante los últimos treinta años, se han desarrollado muchas normas y recomendaciones de facilitación del comercio por el Centro de las Naciones Unidas de Facilitación de Procedimientos

y Prácticas para la Administración, Comercio y Transporte (UN/CEFACT) y por su antecesor el Grupo de Trabajo de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa UN/ECE, sobre Facilitación de Procedimientos de Comercio Internacional (18).

La mayor motivación detrás del trabajo inicial, con respecto a la facilitación de procedimientos en el comercio internacional, fue la de reducir la carga de papel y asegurar una rápida circulación de aviones en los aeropuertos (18).

Las siglas EDI (Electronic Data Interchange) responden a una tecnología que viene utilizándose desde los años 60 en el mundo de los negocios, y que en esencia permiten el intercambio de documentos electrónicos entre sistemas informáticos diferentes (19).

El EDI no es una tecnología dependiente de Internet, si bien es cierto que el desarrollo de la red de redes, ha impulsado su implantación, siendo hoy en día un sistema ágil, rápido y seguro que posibilita el intercambio de documentos electrónicos entre todo tipo de empresas. El EDI agiliza y rentabiliza las relaciones entre socios comerciales de cualquier tamaño, nacionalidad o sector de actividad (19).

La tecnología del intercambio electrónico de datos (Electronic Data Interchange, EDI) se encarga de que la comunicación entre empresas sea estándar y electrónica. Generalmente, las empresas mayoristas y las del sector de producción son las que hacen uso del software EDI.

La estandarización de la comunicación a través de EDI reduce la cantidad de documentos que se intercambian. Los mensajes que se mandan a través de EDI se llaman transacción. Esta transacción comunica claramente todos los detalles de un pedido o factura al proveedor o cliente. Normalmente, el software EDI se encuentra integrado en el sistema ERP. De esta manera, puede empezar inmediatamente la recogida de pedidos o enviarse directamente las facturas a contabilidad (TicPortal, 2016).

Cuando el número de documentos EDI es reducido, los desarrolladores habilitan modelos de bajos costos y rápida puesta en marcha para el envío y recepción de

mensajes a través de interfaces web. Se trata de soluciones no integradas que habilitan un acceso EDICOM B2B Cloud Platform, donde el usuario ejecuta su aplicación EDI para gestionar el intercambio de documentos comerciales con su comunidad de interlocutores (19).

La construcción de los documentos se hace con sencillos formularios Web que permiten su composición de manera ágil y totalmente intuitiva. Las facturas o avisos de embarque son introducidos directamente por el usuario, encargándose nuestra Plataforma de su adaptación al estándar pactado y del envío a su destino. A esto se le llama aplicaciones WebEDI, que pueden usarse para el intercambio de documentos electrónicos (facturas, pedidos, avisos de embarque, etc.). Para enviar mensajes, el usuario accede a sencillas pantallas de captura de datos en las que compone sus documentos. Posteriormente identifica al receptor en su libreta de contactos, la aplicación WebEDI se encarga de su transformación al estándar pactado con el receptor, y su envío automático a través del protocolo de comunicaciones establecido (19).

2.6.1 Historia del EDI

En la década de 1960, la industria ferroviaria, que necesitaba encontrar una forma más rápida y eficiente de comunicar información sobre los bienes que se transportaban, comenzó a enviar datos electrónicamente. Otras empresas se dieron cuenta del valor del intercambio electrónico de información y, a partir de la década de 1980, muchas industrias adoptaron el EDI, el intercambio electrónico de documentos comerciales con formato estándar entre computadoras. Al principio, solo las empresas que podían pagar grandes computadoras centrales podían participar. Pero con el advenimiento de la computadora personal y luego la disponibilidad de Internet, el uso de EDI estuvo disponible para todas las compañías sin importar el tamaño (20).

En México específicamente, en 1996 debido a los estándares, el plan local de IT y la falta de capital humano en la industria de las telecomunicaciones, se consideraba

inhabilitado el crecimiento del EDI en el país, de hecho, el estatus del EDI estaba siete años atrás en comparación con Estados Unidos (21).

Ford, fue la primera empresa en México en usar el EDI en 1989. Un estudio realizado en 1994, mostró que solo el 11% de las empresas que usaban EDI en el país tenían cuatro años usándolo, el 39% lo había usado por tres años y el 33% restante tenía solo dos años desde que había comenzado a usarlo.

La industria automotriz, con empresas como Ford, Volkswagen, INA, etc, representaba el mayor uso de EDI con el 75%, mientras que el comercio minorista (15%) y los bancos (10%) eran el total de las empresas usuarias.

Los principales obstáculos de la difusión del EDI en México fueron la falta de implementación de estándares de comunicación, la inadecuada infraestructura en telecomunicaciones por la falta de redes de valor agregado (VANs value added networks) y la falta de entrenamiento y conocimiento del EDI (21).

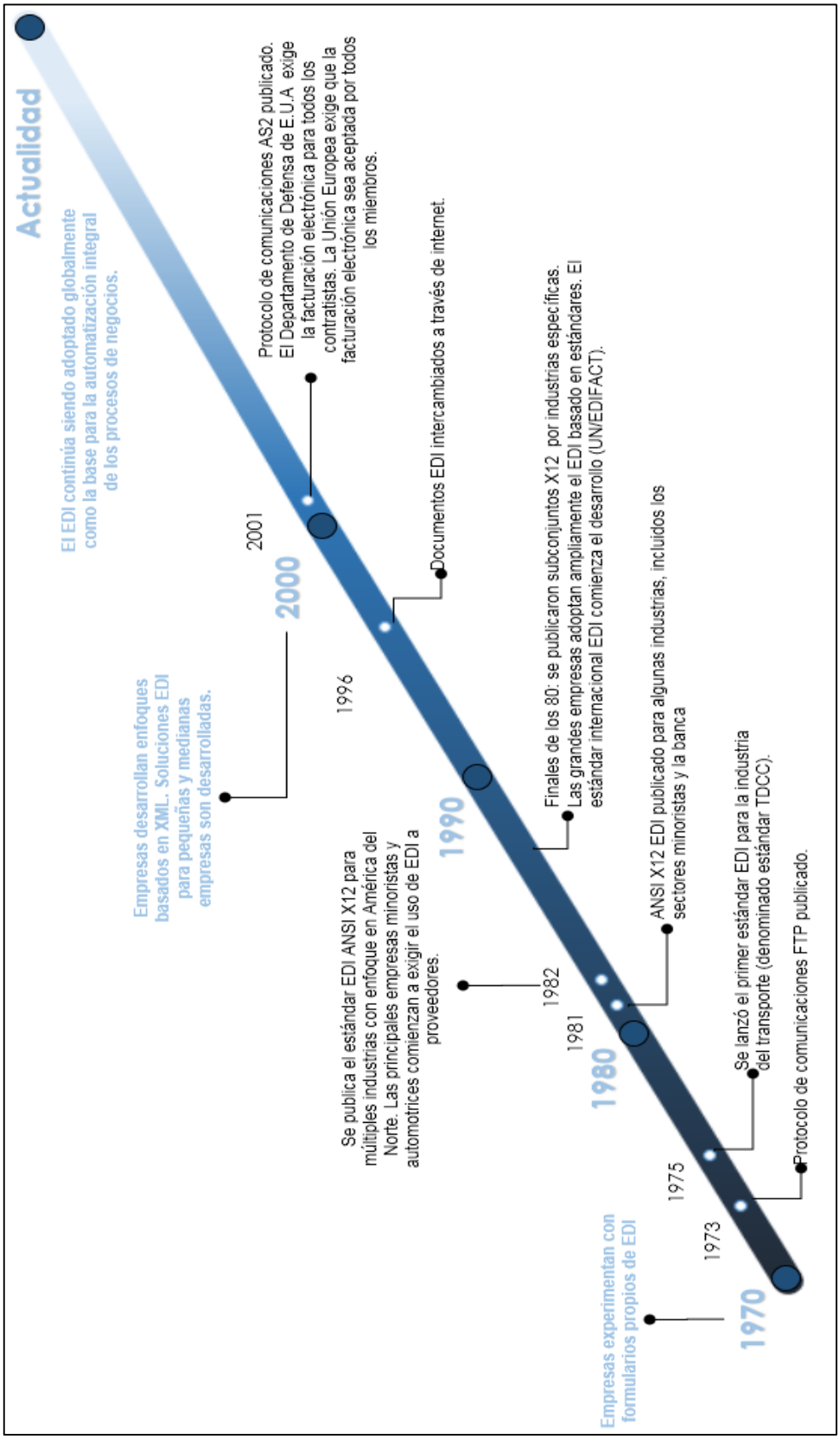


Figura 5 Etapas de Desarrollo del EDI através de los años. Elaboración propia

2.7 REQUISITOS PARA HACER EDI

Lenguaje Estándar: El intercambio de información electrónica requiere de un lenguaje compartido por emisor y receptor. El uso de estándares permite estructurar los mensajes en base a normas conocidas por las partes, estándares como EDIFACT, ANSI X12, XML, HIPAA, RosettaNet, SWIFT, etc.

Software EDI: Emisor y receptor deberán disponer de una solución EDI con la que construir y gestionar los mensajes. Estas aplicaciones son capaces de procesar diversos estándares EDI con los que generar, enviar, recibir e interpretar los documentos intercambiados.

Red de comunicaciones: Los intercambios EDI requieren de sistemas de comunicaciones seguros y adaptados a las peculiaridades de este tipo de transacciones. Existen distintas opciones, si bien las más extendidas son las VAN, o Redes de Valor Añadido.

Las VAN (Value Added Network), son redes privadas de comunicaciones con altos niveles de seguridad y control permanente que garantizan el correcto envío y recepción de los diferentes documentos. (19)

EDI pretende que el emisor y receptor de un determinado documento comercial (catálogos de productos, órdenes de compra, facturas, avisos de envío anticipados ASN, transferencia de fondos con bancos) puedan ser directamente los respectivos ordenadores centrales, así se gana tiempo y se evita errores. EDI automatiza el intercambio lento y laborioso de documentos transaccionales en papel a través de fax y/o correo postal.

En la actualidad, esta herramienta cobra especial virtualidad en el contexto de las relaciones entre fabricantes y distribuidores en el canal de distribución. En este sentido, cuando se subraya qué fabricantes y distribuidores deben trabajar juntos, se alude esencialmente a necesidades de flujos de información y de comunicación y a una sistemática de comunicación capaz de realimentar el proceso. De acuerdo con algunas de las definiciones disponibles del término, el EDI trata de establecer un

conjunto de normas que apliquen fabricantes y detallistas para la transferencia mutua de documentos estructurados (de pedidos, de entrega, de facturación u otros similares que se generen en las transacciones comerciales) de ordenador a ordenador (22).

CAPÍTULO 3. PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN

3.1 FACTORES DETERMINANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para este proyecto, la empresa Valeo Wipers, que está dedicada a la fabricación de limpia parabrisas para Ensambladoras de vehículos de las marcas Ford, General Motors y Nissan, entre otros, decidió implementar en México este nuevo sistema de pedidos electrónicos de materias primas en la planta de San Luis Potosí, para proveedores nacionales.

Partiendo de esta visión, se puede decir que existen factores determinantes para la implementación de este proyecto en San Luis Potosí, los cuales son el modelo a seguir para lograr un arranque y desarrollo satisfactorio del proceso.

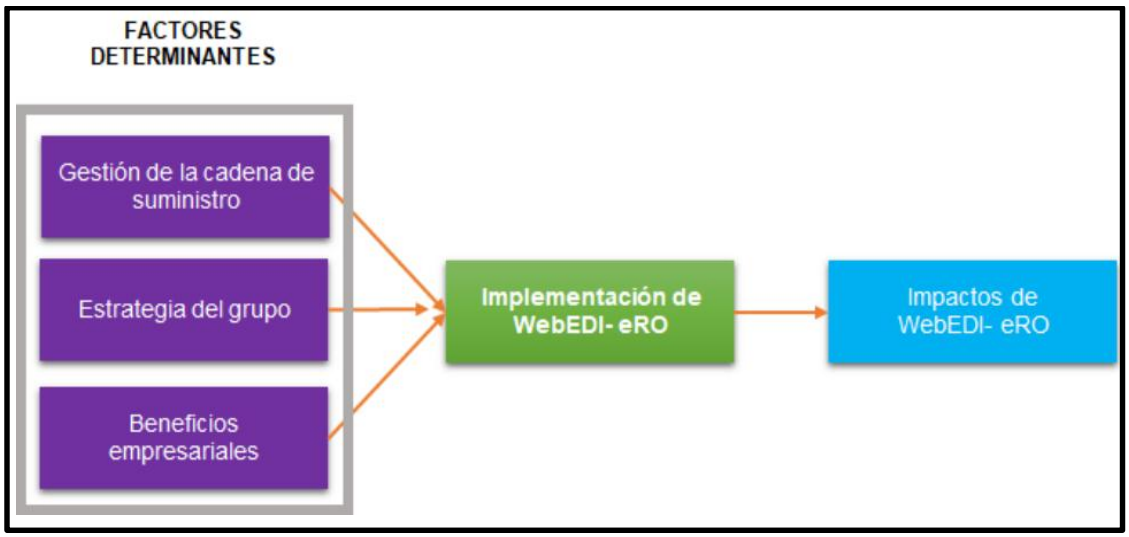


Figura 6 Gestión de la cadena de suministro. Elaboración propia

3.1.1 Gestión de la Cadena de Suministro

La gestión de la cadena de suministros del corporativo en Francia, se basa en un intercambio totalmente integrado y electrónico de información, como notas de entrega, movimientos de stock, facturas y notas de crédito con proveedores basados en la tecnología EDI- / WebEDI.

3.1.2 Estrategia del grupo

El comercio electrónico es una parte vital de la gestión de la cadena de suministro que permitirá a la empresa y sus proveedores mejorar la eficiencia en todo el proceso y los sistemas financieros para beneficio mutuo.

3.1.3 Beneficios Empresariales

El comercio electrónico es un paso adelante para garantizar que las instrucciones de entrega, las notificaciones de envío, las facturas y las notas de crédito se procesen de manera más rápida y eficiente. Además de estos beneficios, el comercio electrónico admite un seguimiento de auditoría completo, que evita la pérdida de información durante el proceso.

3.2 DEFINICIÓN DE WEBEDI-FIORI-ERO EN LA EMPRESA

La adopción e integración de eRO a través de WebEDI es el proceso mediante el cual el proveedor es capaz de realizar transacciones a través de la aplicación usando un dispositivo electrónico.

Se decidió comenzar la implementación del proceso con los proveedores nacionales en la primera etapa. La empresa automotriz cuenta con 38 proveedores en el país que suministran el 70% del total de componentes necesarios a la planta.

Esto representa una compra mensual promedio de 5.5 millones de dólares de productos nacionales que deben solicitarse, recibirse y facturarse (de acuerdo a cifras históricas del último año de la empresa).

La comunicación con toda la comunidad de proveedores a través del intercambio electrónico de datos (EDI) es uno de los principales objetivos a corto plazo del proyecto eRO. Se puede decir que la visión general de la implementación del proyecto se divide en dos grandes procesos. Algunos pasos corresponden a la configuración de los sistemas para su funcionamiento, y otros corresponden a los proveedores como usuarios de eRO.

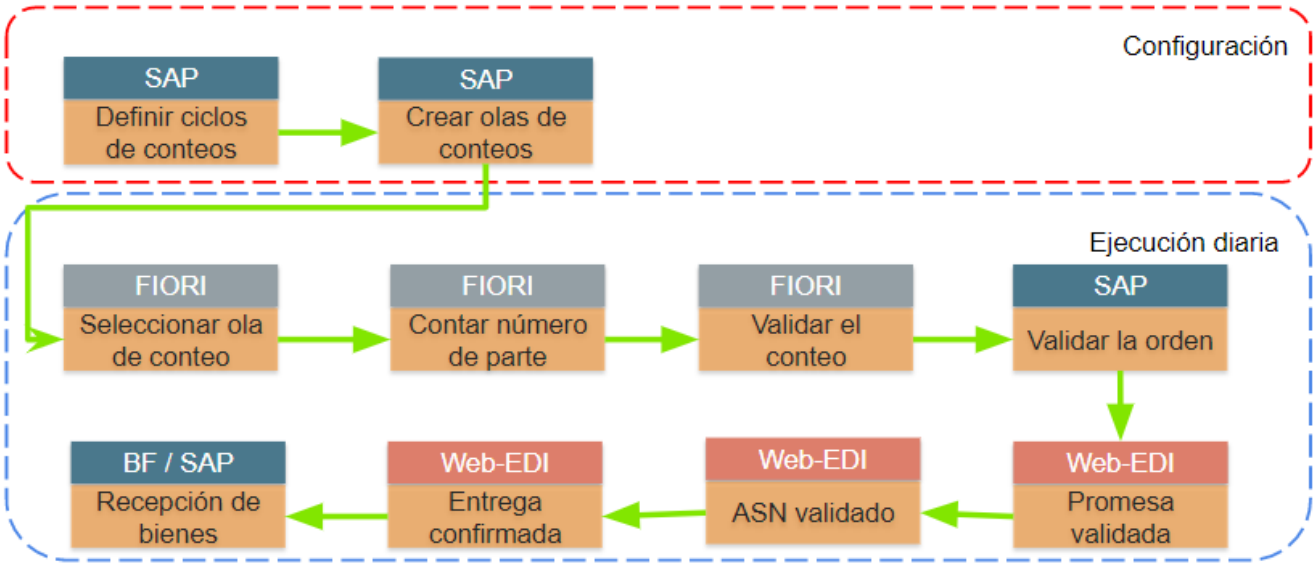


Figura 7 Visión general para implementación del proyecto divido en 2 fases (Fuente: La empresa automotriz)

Los software o programas involucrados en el proyecto son cuatro:

SAP: es un software ERP (Enterprise Resource Planning), que permite planificar y gestionar los recursos de todas las áreas de la empresa: desde logística a contabilidad, pasando por el departamento comercial y de marketing, finanzas, producción, gestión de proyectos, de la calidad, mantenimiento o dirección y administración general.

FIORI O SAP Fiori: es una familia de aplicaciones que reflejan una nueva forma de trabajo con las soluciones SAP. En este sentido, se habla de una nueva Experiencia de Usuario. Las aplicaciones Fiori siguen el concepto de apps, similar a lo que utilizamos en los smartphones o tablets, en el sentido de que cada una de ellas es muy simple, y está dedicada a una función específica.

Valeo WebEDI: Formularios WEB creados para el intercambio de datos, en este caso, Valeo utiliza una plataforma en línea donde el proveedor tiene asignado un usuario y contraseña para realizar sus transacciones.

BARFLOW (BF): Software de gestión de inventarios ligado a SAP, donde se realizan los movimientos de materiales (ingresos, transferencias, ventas, etc) a través de etiquetas y seriales (trazabilidad).

Definidos los cuatro sistemas implicados, es posible explicar cómo funciona el proceso de eRO teniendo dos fuentes principales de alimentación: Proveedor y cliente (Valeo).

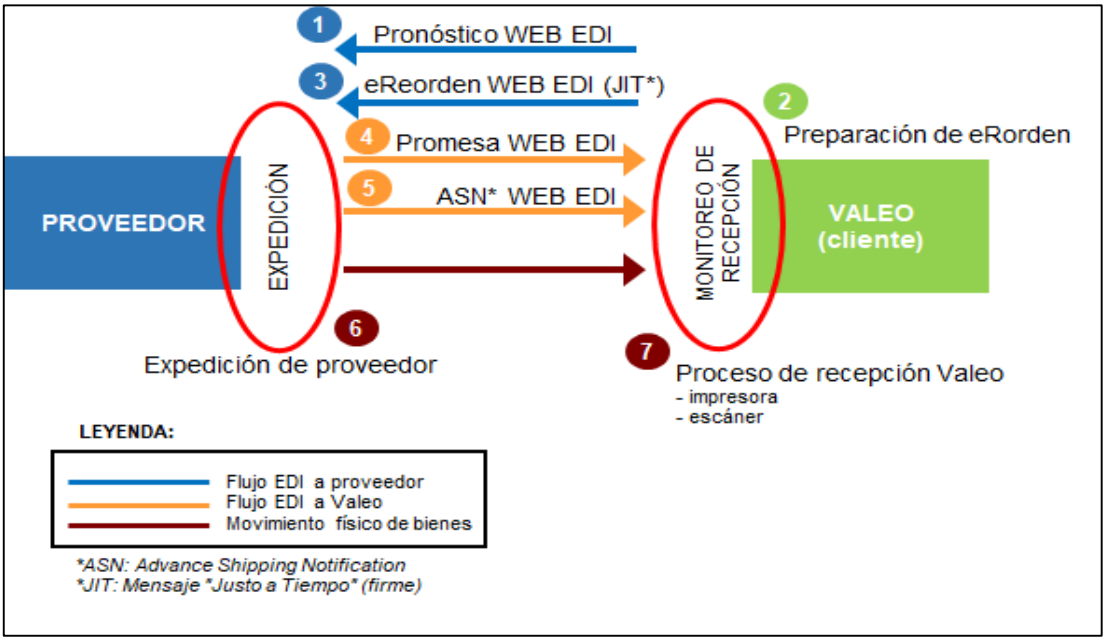


Figura 8 Proceso de intercambio de información (EDI) Fuente: La empresa automotri)

En dónde podemos observar los principios EDI más importantes:

1	Mensaje de pronóstico EDI estándar a proveedor
2	Proceso físico en Valeo
3	Nuevo mensaje eReorden
4	Nuevo mensaje WEB EDI de Promesa del proveedor
5	Mensaje ASN EDI estándar del proveedor
6	Proceso físico con el proveedor
7	Proceso físico en Valeo

3.3 PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN FASE 1: CONFIGURACIÓN

3.3.1 Creación de los datos maestros

Como primer paso es necesario definir los parámetros para cada material y proveedor e ir creando una tabla con los datos necesarios para introducirlos a los sistemas (SAP-FIORI), usando el siguiente checklist:

- Definir el tamaño del "loop" del material (Archivo de excel), es decir, la demanda bruta durante el tiempo total del ciclo usando la siguiente fórmula: cantidad de material consumido entre dos entregas + cantidad de material consumido entre el tiempo de conteo y la entrega del material + cantidad de material consumido durante el tiempo de seguridad basado en eventos demostrados = Tiempo ciclo total en días.
- Crear un ID para la "ola" de conteo de ese material (T9M35), incluyendo datos como nombre, codificación, descripción, tolerancia de tiempo para empezar el conteo, etc.
- Configurar la reglas para la ola de conteo en Fiori (T9M36), es decir, definir la frecuencia semanal de conteo, el día de la semana que se debe de contar, la hora de inicio del conteo, la hora de finalización del conteo, la ubicación de almacenamiento donde se realiza el conteo (almacén virtual), así como el nombre del contador "Responsable de contar" que debe ser el mismo que el ID de usuario de SAP.
- Definir el control de autorización de stock (T9M34), en donde se configura el tipo de entregas, de proveedor, tipo de recolección (EDI), el perfil de cada proveedor, etc
- Definir reglas NLOTIF para proveedores (T9M30). Estas reglas se usan para la evaluación de cada proveedor e incluyen los siguientes parámetros:
    a. Unidad de tiempo → por días u horas (se aplica a las siguientes 2 columnas)
    b. Fecha de tolerancia inferior → número de días (u horas) a partir de los cuales la entrega se considera tardía.

c. Fecha de tolerancia superior → número de días (u horas) a partir de los cuales la entrega se considera tardía.
d. Activación de cantidad de tolerancia → si se establece el indicador, esta tolerancia se activará.
e. Cantidad inferior en porcentaje → cantidad para la cual la entrega se considera incompleta.
f. Cantidad superior en porcentaje → cantidad por la cual la entrega se considera sobre completada.
g. Desactivar la tolerancia de recibo → Si está marcado, se hace a excepción de existir una promesa de ser recibido por el proveedor.
h. Tolerancia de la promesa en horas → número de horas a partir de las cuales la promesa se considera tardía
i. Desactivar la verificación de ASN → si se marca, se espera un ASN del proveedor.
j. Tolerancia de recepción de ASN en horas → número de u horas a partir de las cuales el ASN se considera tarde o temprano.
k. El artículo cero → Si el artículo se entrega con cantidad = 0 debe crearse una orden de recolección en la transacción ZM81N. Si la casilla 'Eliminar artículo cero' está marcada, se eliminarán los artículos con la cantidad de pedido = 0 en la orden de recolección. OBSERVACIÓN: En la transacción ZM81P (plataforma), esta condición se aplica siempre.
l. Incluir demanda extra "Backlog" → define si la demanda extra se debe agregar al tamaño del "loop" en las transacciones ZM81N y ZM81P. Marcar la casilla 'Incluir Backlog' para incluirla. OBSERVACIÓN: esta adición de demanda se considera para el tipo de loop "D - diario" y "W - Semanal"

Tolerance rules for NLOTIF

	Plnt	Vendor	Time unit	LowTolSSR	UpTolSSR	QtyTolActv	Low qty %	Up qty %	DeacProChk	Promise Recei...	DeacASNChk	ASN Receipt ...	ItemZero	IncBacklg
	P001	6	1 HR	0,5	0,2	☑	10,0	10,0	☐	0,330	☐	4,000	☑	☐
	P001	2086	2 Day	1,0	1,0	☑	10,0	10,0	☐	4,000	☐	4,000	☐	☐
	P001	20038	1 HR	1,0	1,0	☑	10,0	10,0	☐	4,000	☐	4,000	☐	☐

Figura 9 Ejemplos de tolerancias establecidas para un proveedor. Fuente: La empresa automotriz

3.3.2 eRO - Configuración de una orden de recolección

En esta parte, se debe configurar todo lo relacionado al tipo de recolección de cada material y proveedor.

Las fechas se pueden gestionar en la variante de selección.

- Se pueden crear diferentes tipos de orden:
    a. Y1: Orden estándar (rango de números que comienzan en 2xxxx).
    b. Y2: Orden de emergencia (rango de números comenzando por 3xxxx).
    c. Y3: Orden adicional (rango de números comenzando por 4xxxx).
- "Gestión de stock de seguridad de fin de semana": Cuando está marcado, es z completar la seguridad del fin de semana en días que se agregaran a los días del loop (definidos en ZM80N). Por ejemplo: los días del loop inicial son dos días, más stock de seguridad de fin de semana 1.5, los días del loop final se convertirán en 3.5 días que calcularán la cantidad del loop final. Con esta función, la planta puede incluir los fines de semana además de los días hábiles para el cálculo de bucles de una manera flexible.
- "Verificar la relación de llenado del camión" Cuando esté marcado, se tendrá en cuenta la relación de llenado del camión.
    a. El peso bruto y la unidad de peso deben mantenerse para el material (MM02).
    b. El peso máximo debe mantenerse en las instrucciones de embalaje (POF2).

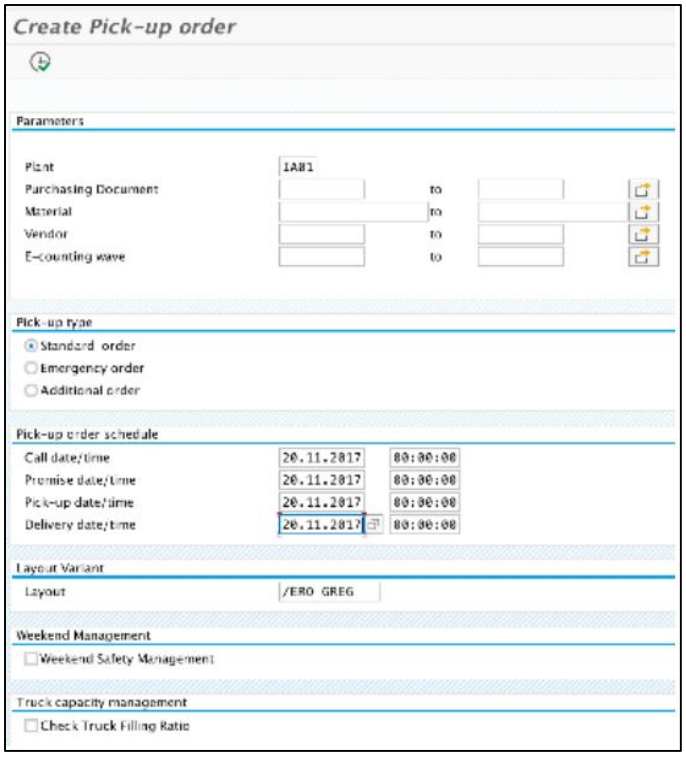


Figura 10 Creación de orden de recolección

3.3.3 Reportes y seguimiento

El objetivo de los informes, (Monitor de entregas transacción ZEVL06I) es ayudar a los usuarios a seguir la progresión de las entregas y detectar la incidencia logística:

- Detectar las promesas y lo prometido (cantidad y fecha).
- Detectar el ASN recibido y el entregado.
- La entrega y lo entregado (cantidad y fecha).
- Ayuda a los usuarios a definir la tasa de servicio del proveedor (SSR: Supplier Service Rate por sus siglas en inglés) para uno o varios proveedores:
    a. 1 punto para el proveedor que respeta el protocolo eRO (%) y la tolerancia NLOTIF.
    b. 0 puntos, si este último no respeta el protocolo eRO (%).
    c. "-" SSR y eRO "en blanco" con cero entregas, no son tomados en cuenta

Figura 11 Ejemplo de monitoreo de órdenes de entrega. Fuente: La empresa automotriz

3.4 PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN FASE 2: EJECUCIÓN DIARIA

La parte del proceso correspondiente a la ejecución diaria, está dividido en dos partes esenciales: cliente y proveedor (Valeo).

Ambas partes involucradas, son de vital importancia para que el ciclo del eRO funcione correctamente. Y aunque la parte más complicada (en cuanto a configuración y mantenimiento del sistema) recae en el cliente, el proveedor debe cumplir con sus actividades en el sistema al 100% de igual forma.

En la siguiente figura, se puede observar el esquema de intercambio de información así como las responsabilidades de la ejecución diaria.

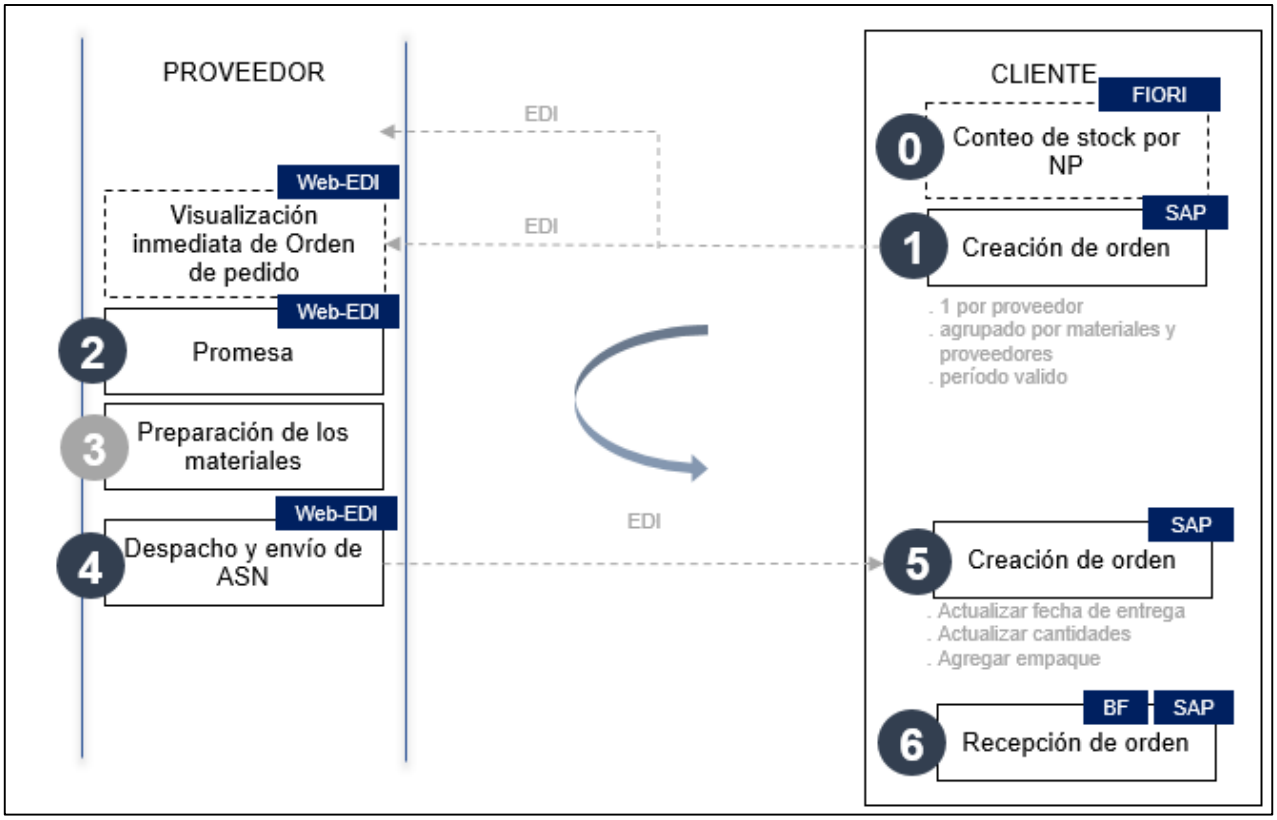


Figura 12 Ejecución de actividades diarias cliente-proveedor (Fuente: La empresa automotriz)

3.4.1 Conteo de stock por NP en Fiori:

Este punto es responsabilidad del Cliente o de la empresa automotriz.

- Corresponde al líder del eRO, ejecutar en Fiori el "job" por lotes diario para la lista de conteos planificados (programa ZRMM1001)
- Consultar la lista de olas para el conteo en la tabla ZMM1001.
- Empezar a contar en SAP-FIORI.
- Enviar el conteo en SAP-FIORI.
- Comprobar el IDOC ZCOUNT_ERO
- El planeador verificará el resultado del conteo en la tabla ZMM19.

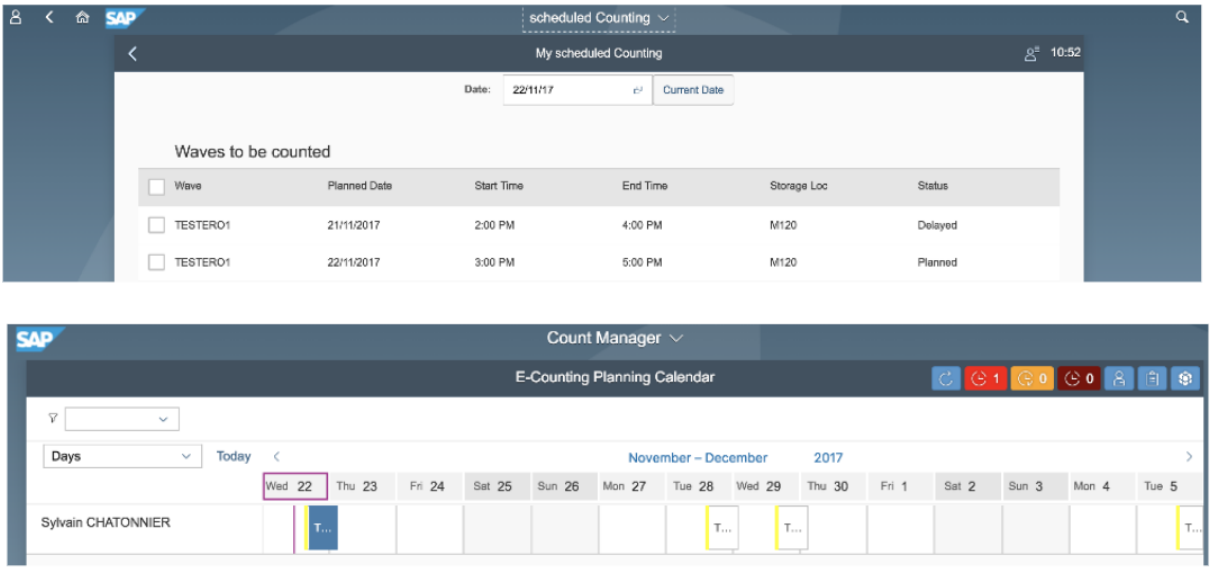


Figura 13 Tablero de programación de conteos

3.4.2 Creación de la orden en SAP

- Comprobar la cantidad contada en la orden de recolección ZM81N
- Comprobar loop del material en ZM81N
- Comprobar la cantidad de tránsito en ZM81N
- Copiar la propuesta de Fiori y crear una nueva orden de recolección
- Verificar el número de entrega (ASN) relacionado con el pedido de recolección.

De aquí en adelante, es responsabilidad del proveedor la retroalimentación al sistema.

Como primer paso, se realizó una concientización a los proveedores, ejerciendo de cierta forma una presión externa que afectó el ambiente de la organización en 2 formas: presión competitiva y la imposición de transacciones electrónicas por parte de la empresa. Esto afecta en gran medida a los proveedores locales o nacionales, ya que generalmente se trata de pequeñas organizaciones que deben innovar en sus relaciones comerciales para ser competitivas en la industria.

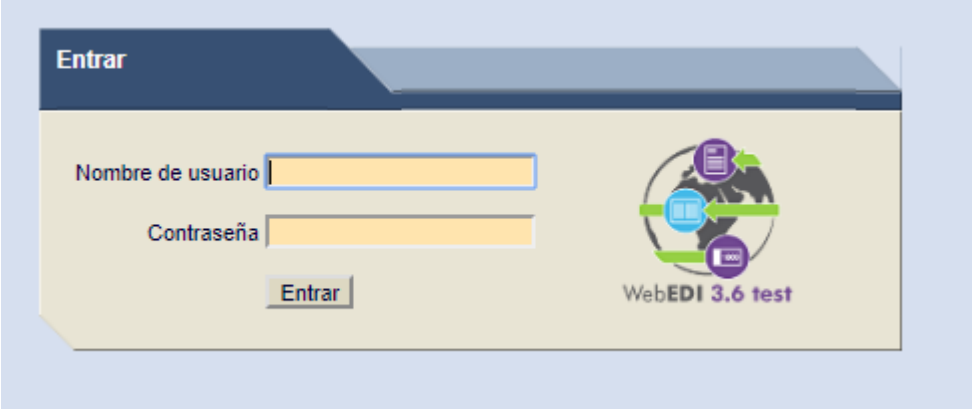
Es de esperarse que surja la resistencia al cambio, sin embargo, este tipo de presión hace que las organizaciones tengan un mejor desempeño y desarrolla las habilidades de sus trabajadores.

El método de capacitación que se utilizó fue empírico, a través de una presentación, se les explicó a los proveedores la interfaz de la plataforma, sus principales funciones, botones y apartados, realizando pruebas en sus propios equipos a la par de la instrucción teórica.

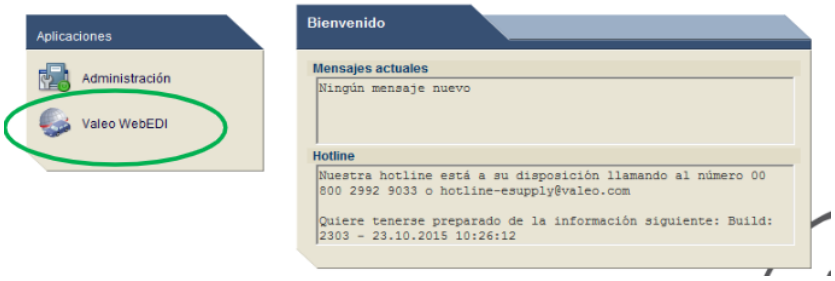
El proveedor no tiene acceso a los sistemas (SAP, Fiori, barflow). Es en esta parte donde se hace uso de la plataforma Web EDI de Valeo para compartir los datos con los proveedores.

3.4.3 Promesa en eRO WebEDI

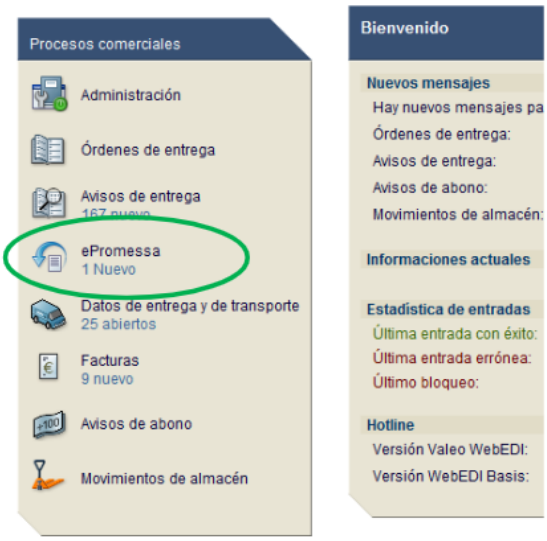
- Ingresar en el link proporcionado por la empresa para acceder al sistema de pedidos electrónicos con el usuario y contraseña previamente asignados.



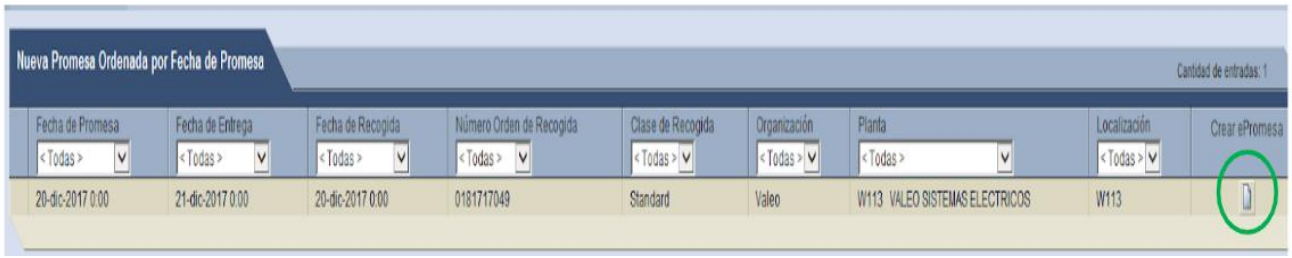
- Ingresar al Menú Valeo WebEDI



- Hacer clic en ePromessa

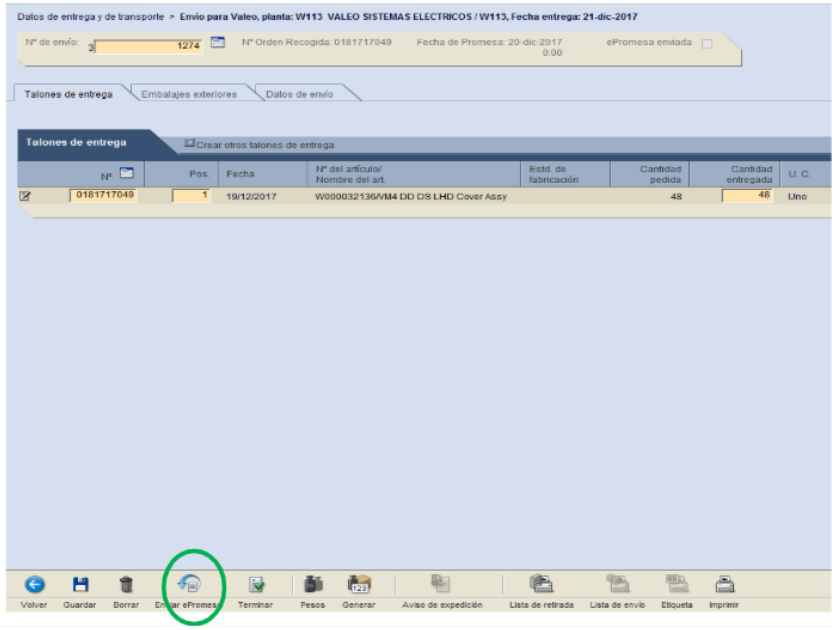


- Clic en la hoja del embarque solicitado

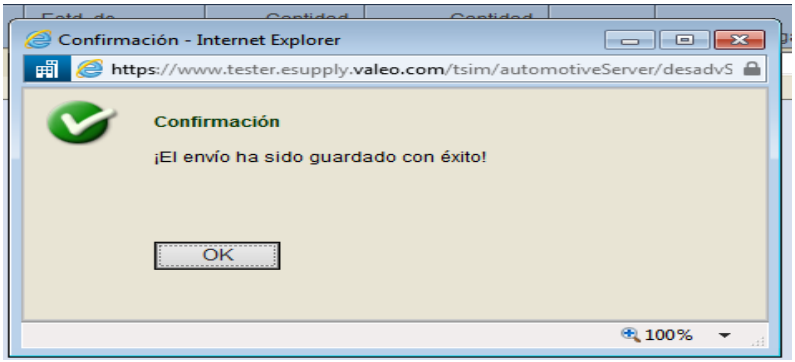


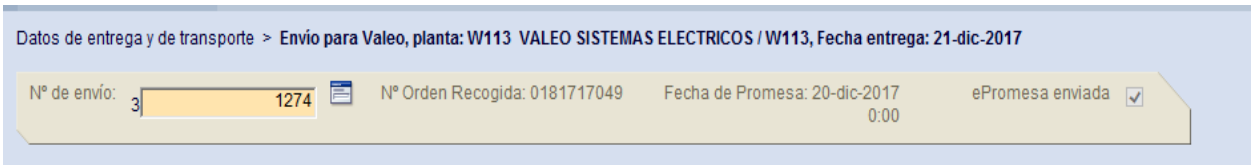
- Colocar la cantidad prometida (no modificar ningún otro dato)

- Hacer clic en enviar promesa



- Se mostrará un mensaje de confirmación y se marca como promesa enviada en sistema.





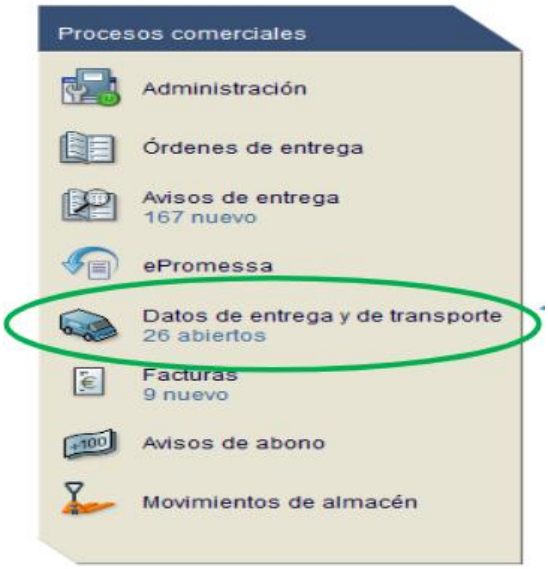
3.4.4 Preparación de los materiales

Cómo tal este proceso se encuentra fuera del sistema, ya que corresponde a la serie de actividades que el proveedor realiza para la manufactura, certificación y embalaje de sus productos.

3.4.5 Despacho y envío de ASN

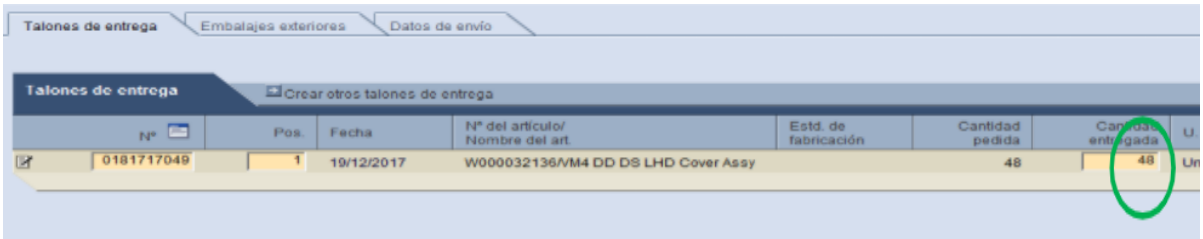
Una vez que el proveedor tiene sus productos listos para el embarque, es necesario realizar el despacho mediante WebEDI.

- Ingresar al apartado de datos de entrega y de transporte.



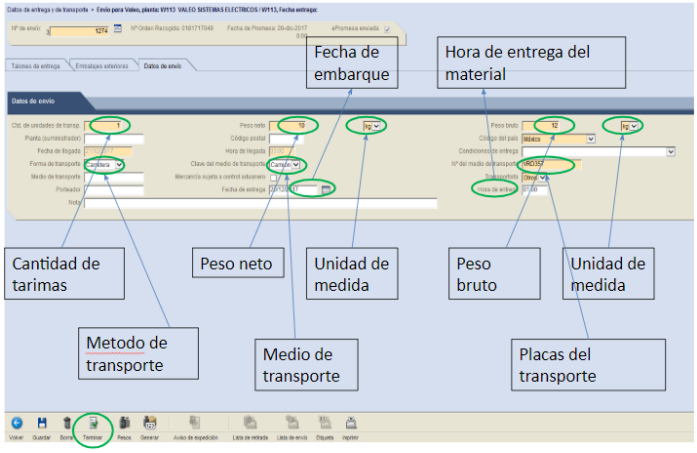
- Seleccionar la línea que corresponde al embarque que se va a realizar

- Revisar la cantidad embarcada, sino es igual a la prometida, modificarla

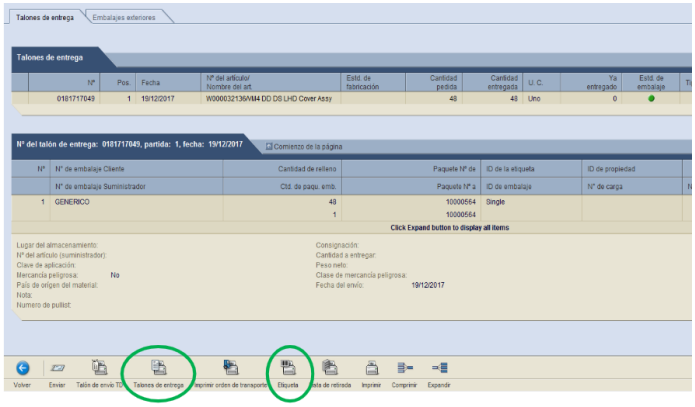


- Clic en terminar, en la parte de abajo

- Así es como se ve la pantalla final de embarque de materias primas:



- Por último, se deben imprimir los talones de entrega y las etiquetas para pegarlas en la materia prima a enviar.



3.4.6 Creación de Orden

En esta parte el planeador de la empresa automotriz es responsable de revisar los tableros en la aplicación de Fiori.

Aquí podrá notar si algún proveedor prometió una menor cantidad de la solicitada, si el embarque fue igual a la promesa, si existe algún retraso, etc.

Con esta información el planeador debe hacer modificaciones a la orden de recibo en caso de ser necesario.

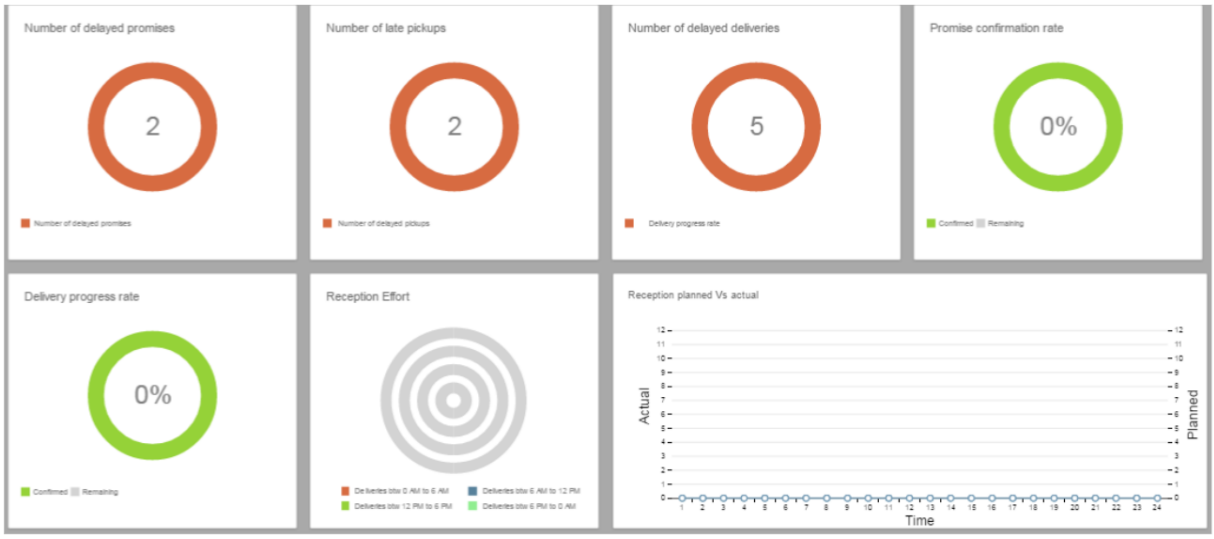


Figura 14 Tablero de seguimiento para indicadores (Fuente: La empresa automotriz)

3.4.7 Recepción de orden en Barflow y SAP

Una vez que el material es entregado físicamente en la planta del cliente, el personal del área de recibo realiza el ingreso del mismo usando Barflow. En esta aplicación, se introduce el número de ASN con la cual viene identificada la materia prima y se generan las etiquetas correspondientes para colocarlas en el material y tener trazabilidad de las partes.

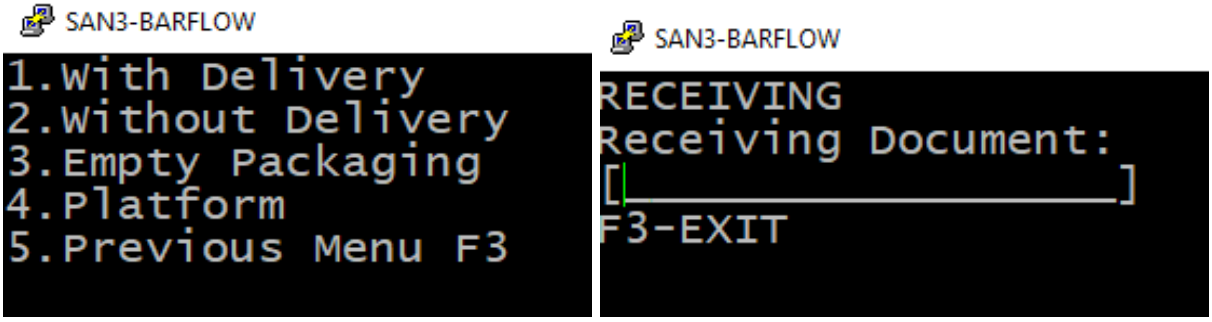


Figura 15 Pantallas de recepción de materiales en Barflow

Después de esta capacitación se dio un período de prueba de una semana, donde los proveedores interactuaron con el sistema y realizaron simulaciones del proceso.

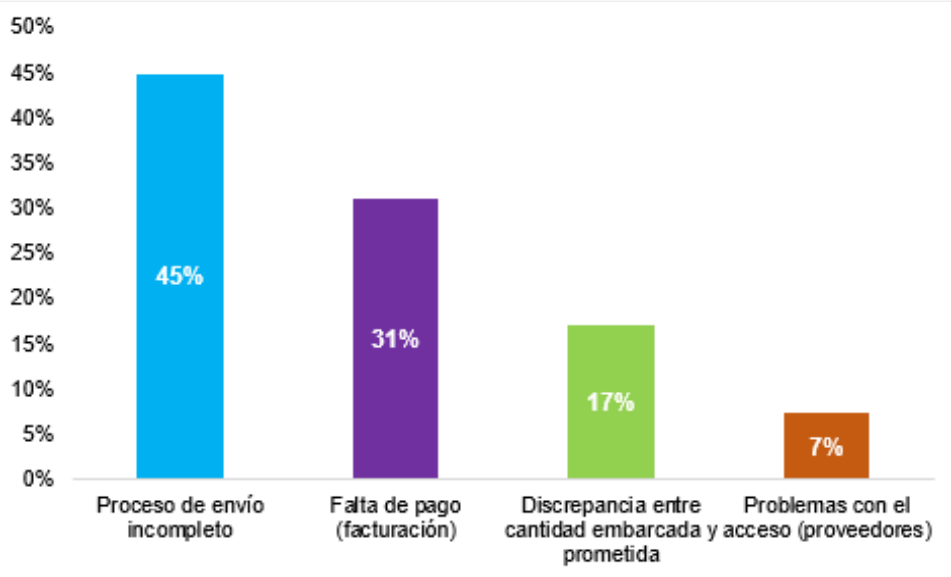
Posterior a esto, se estableció una fecha de arranque y partir de este punto, se comenzó a utilizar eRO al 100% para la realización de pedidos de materia prima.

Por último, se estableció una etapa de soporte de 3 meses para los problemas o dudas que pudieran surgir durante el ciclo de pedidos para concluir finalmente el proyecto.

CAPÍTULO 4. PRUEBAS Y RESULTADOS

Durante el período de 3 meses de soporte surgieron áreas de oportunidad, las cuales estuvieron mejorándose y corrigiéndose.

Se analizaron 152 errores generados en sistema para dar soporte a los proveedores. En la Gráfica 1 podemos observar en orden de ocurrencia estas oportunidades del proceso.



Gráfica 1. Oportunidades del proceso eRO (Elaboración propia)

Proceso de envío incompleto: Fue el principal problema que se presentó durante el período de prueba, ya que generalmente algún paso era omitido por los proveedores a lo largo del proceso.

Falta de pago (facturación): Clasificado como segunda oportunidad de mejora, en algunos de los casos, la falta de pago era generado por el punto 1, ya que el proveedor omitía algún paso del proceso y este no se completaba. Sin embargo, hubo casos puntuales de configuración del sistema en donde que se tuvieron que corregir ciertos parámetros o redefinirlos.

Discrepancias entre cantidad embarcada y prometida: Esto sucedía porque el proveedor, no actualizaba esta parte del proceso. Sin embargo, como es un indicador (SSR) de evaluación a proveedores, es un punto que poco a poco fue mejorándose por parte de ellos.

Problemas con el acceso (proveedores): Debido a los índices de rotación, se presentó el problema de contraseñas olvidadas o perdidas. Sin embargo, fueron casos puntuales en donde el proveedor se comunicaba con la planta para hacer los cambios pertinentes.

Por otro lado, los beneficios obtenidos fueron significativos en esta primera etapa. A continuación se describen las principales mejoras que se obtuvieron con la implementación del sistema con proveedores nacionales clasificándolas en dos grupos:

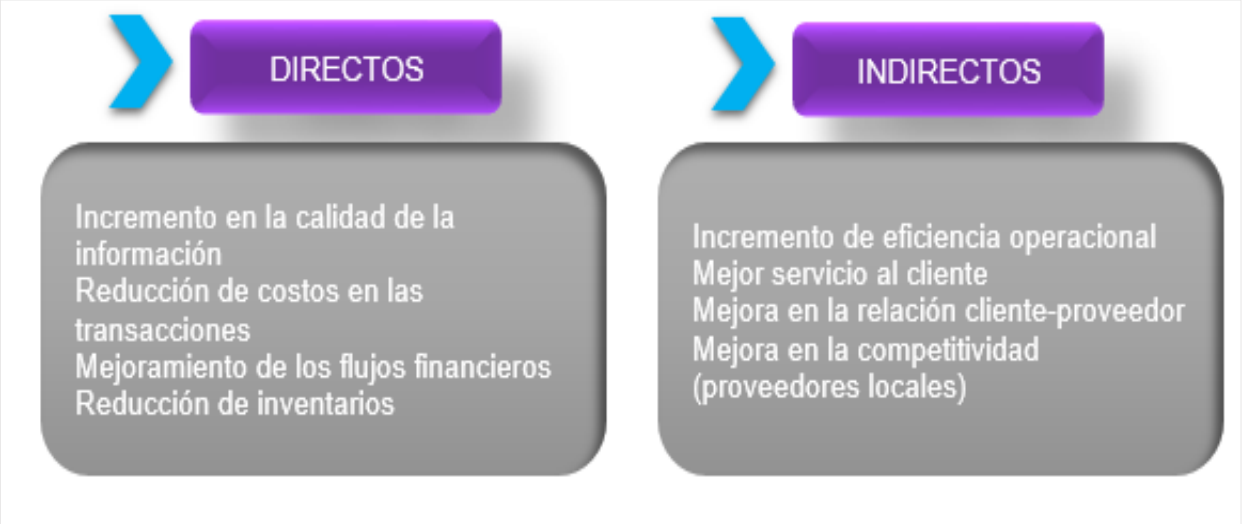


Figura 16 Beneficios de eRO (Elaboración propia)

4.1 BENEFICIOS DIRECTOS

Olas de conteos definidas: Como primer punto, se tuvo la reducción del tiempo invertido en los conteos y llenado de órdenes por parte de la persona que realiza esta actividad. Se les proporcionó una tablet con acceso a Internet donde revisan los

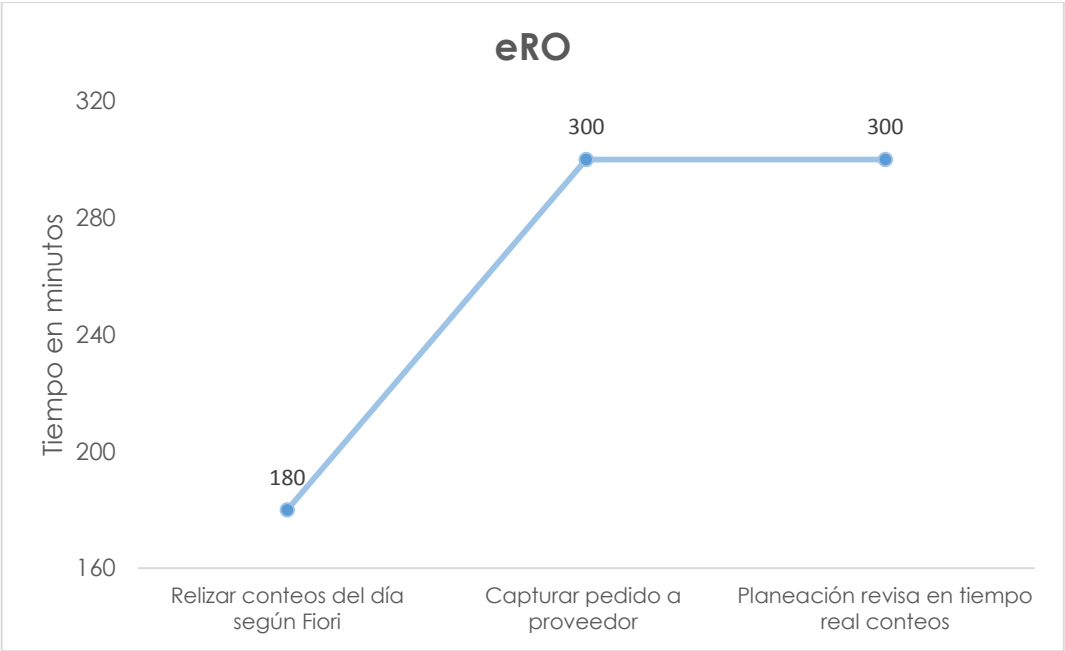
conteos que tienen que realizar en el día. Esta información la capturan integrándose a SAP y se puede monitorear fácilmente a través los tableros electrónicos de Fiori.

Se pudo observar una reducción del 30% del tiempo invertido por contador para la realización de los pedidos. Con ello, se generó la optimización de una persona, pasando de tener 5 contadores a solo 4 personas.

Este análisis se llevó a cabo tomando los tiempos ciclo de los contadores al realizar sus actividades. Obteniendo los siguientes resultados:

Gráfica 2. Tiempo requerido por persona usando VRO (Elaboración propia)

En la Gráfica 2 podemos observar como diariamente los contadores se llevan 420 minutos en realizar sus actividades con los proveedores que se asignan para conteo ese día de la semana.



Gráfica 3. Tiempo requerido por persona usando eRO (Elaboración propia)

En la Gráfica 3 se puede notar la reducción del tiempo invertido en el proceso, dejando libres casi dos horas del tiempo disponible de la persona.

Conteo de stock: Otra mejora obtenida, fue la eliminación del uso de papel. Diariamente se usaban 80 hojas (original y copia) para la impresión de los pick up orders. Esto representa aproximadamente 20,000 hojas de papel anuales que se enviaban de forma digital a los proveedores para requerir la materia prima, lo cual al final resultaba un desperdicio de papel y tinta.

El ahorro económico no resulta una cantidad representativa para la empresa, (alrededor de 6 mil pesos anuales). Sin embargo, se cumplió con el objetivo del grupo de eliminar el consumo de papel.

La calidad de la información mejoró significativamente, puesto que se incrementó su exactitud y accesibilidad usando un sistema visiblemente amigable y seguro.

Recepción de promesas de los proveedores: Las discrepancias entre lo solicitado y lo prometido se informan automáticamente al nivel de gestión correspondiente, eliminando las solicitudes de análisis manuales y proceso de escalación.

Monitoreo de entregas por proveedor: Con el antiguo proceso se realizaban de forma manual, utilizando generalmente archivos de Excel. Ahora el proceso de evaluación es más fácil ya que la información está integrada, fácil de usar con datos en tiempo real.

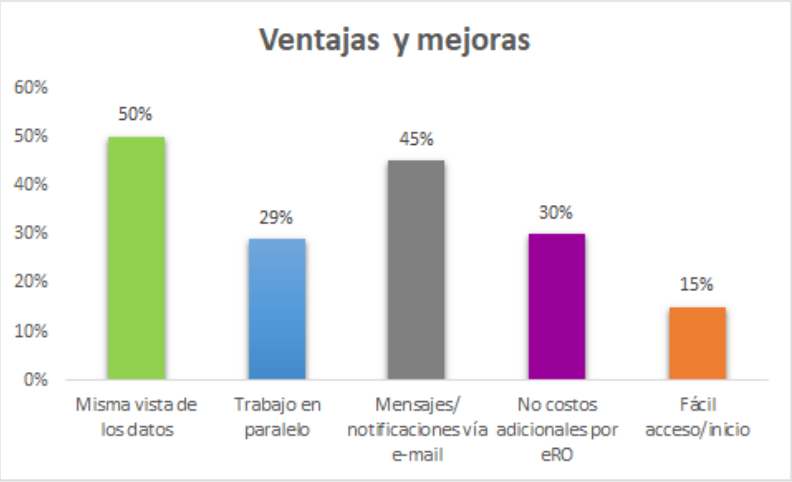
Confiabilidad del inventario: Ahora se tiene un registro del conteo de stock y se monitorean las discrepancias del inventario.

4.2 BENEFICIOS INDIRECTOS

La empresa busca desarrollar a sus proveedores y ayudarlos a mejorar su competitividad en el mercado. Como se mencionó anteriormente, a pesar de ejercer presión por la innovación del proceso, los comentarios de los proveedores fueron favorables. Esta información se obtuvo mediante la aplicación de una encuesta (ver anexo 2) para medir el grado de satisfacción con la implementación del proceso de eRO tanto a proveedores como a los involucrados en el proyecto. De los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfica 4. Grado de satisfacción en cuanto a navegación y uso de la aplicación (Elaboración propia)

Los beneficios de los procesos sin papel con mensajes electrónicos y datos logísticos son obvios. Pero analizando qué piensan los proveedores de eRO se puede observar que el 50% de los usuarios ven una ventaja con la misma vista de los datos para el proveedor y el cliente. También el 45% opina que la notificación por correo sobre nuevos mensajes en eRO es una buena mejora.



Gráfica 5. Opinión de proveedores sobre ventajas de eRO (Elaboración propia)

En resumen, se puede observar que resulta satisfactorio el proceso para ambas partes, puesto que se proporciona un mejor servicio a un menor costo.

CONCLUSIONES

Este estudio busca no sólo la implementación de plataformas electrónicas para intercambio de datos en el sector automotriz, sino también comprobar los beneficios que ello conlleva e innovar un método tradicional de control de inventarios. Como todos los proyectos o implementaciones, el proyecto eRO, tiene una serie de áreas de oportunidad en esta primera fase de implementación, como:

- Existe la falta de experiencia en los errores que pueden presentarse durante el ciclo del proceso por lo que es necesario repetir capacitaciones periódicamente a los proveedores. Lo anterior se presenta debido a los altos índices de rotación de personal en México y específicamente en el Estado de San Luis Potosí.

- Existe resistencia al cambio tanto del cliente (personal de logística involucrado en el abastecimiento de materias primas) como de los proveedores del caso de estudio, lo que dificulta llevar a cabo el ciclo completo de pedido. Sin embargo, este tipo de innovación tecnológica se puede describir como incremental: no provoca una ruptura, sino pequeños cambios. Normalmente, este tipo de innovación se da en los procesos y servicios.

- Dado que la aplicación de tecnologías de información a un proceso clásico de abastecimiento de material se puede clasificar como innovación incremental.

Es importante identificar cuándo realmente es posible el uso de EDI en las empresas, ya que puede no funcionar de la manera esperada en todos los casos. Como recomendación, EDI debería utilizarse cuando las partes involucradas en el intercambio de datos son autónomas y comprenden al 100% su proceso (entradas y salidas). Así mismo, los beneficios se pueden cuantificar cuando el volumen de documentos intercambiados es alto, ya que representa costos de tratamiento y mantenimiento de papel y se aumenta la probabilidad de errores en el procesamiento de la información. En este análisis, debería incluirse la evaluación del costo necesario para implementar una herramienta basada en el EDI, en el que se

incluya costos derivados como capacitación del personal, compra de equipos, equipos de proyectos, horas hombre invertidas, etc.

Es importante remarcar que este estudio está aplicado a la industria automotriz. Cada sector productivo tiene sus particularidades y es necesario realizar un análisis previo para la implementación de nuevos procesos en sus comunicaciones o transacciones comerciales y/o administrativas.

APORTACIÓN DE LA TESIS

Esta Tesis fue desarrollada basándose en el proceso de implementación del sistema electrónico de pedidos (eRO) en Valeo Sistemas Eléctricos en San Luis Potosí. Las aportaciones más significativas fueron la reducción de errores en el proceso de pedidos y recepción de materias primas, la optimización de la mano de obra, cumplir con la política de eliminación del uso de papel, así como contribuir al objetivo de la empresa de ser parte de la Industria 4.0. El proyecto cumplió con los objetivos planteados, sin embargo, requiere de seguimiento para que se pueda implementar en el otro negocio y con los proveedores internacionales para tener el 100% de los pedidos utilizando EDI.

RECOMENDACIONES

El intercambio electrónico de datos es hoy en día, una posibilidad que está al alcance de cualquier empresa sin importar su tamaño.

Durante el desarrollo del proyecto, se pudo observar la necesidad de involucramiento de todas las partes para el correcto funcionamiento de eRO. Si alguno de los participante no cumple con sus acciones, no es posible que el ciclo del proceso pueda completarse.

Así mismo, para la implementación de la segunda parte del sistema con proveedores internacionales, se sugiere contar con 2 equipos que puedan dar soporte al inicio del proceso en por lo menos dos turnos de trabajo, ya que la diferencia de horario y de idioma puede representar un obstáculo para el desarrollo del intercambio de información.

Es primordial dar seguimiento a las oportunidades del proceso para mejorar o eliminar las más posibles, puesto que esto ayudaría en gran medida al éxito de la implementación en la segunda fase, reduciendo la curva de aprendizaje. Se podría lograr una ejecución más precisa y en menor tiempo atacando estas debilidades.

Para la segunda fase, es importante comenzar resaltando los beneficios tanto directos como indirectos de eRO. El compromiso de los proveedores con el proyecto es esencial para su funcionamiento. Si se logra que se sientan identificados y parte del proyecto, el resto del proceso se vuelva más sencillo. La comunicación es vital, el brindar la apertura y disponibilidad para la revisión de dudas y preocupaciones ayudará a los proveedores a adoptar el cambio de forma menos abrupta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMIA, INEGI &. Colección de estudios sectoriales y regionales: Conociendo la industria automotriz. Aguascalientes, Ags. : INEGI, 2018.

2. International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. 2018 PRODUCTION STATISTICS. [En línea] 2018. http://www.oica.net/category/production-statistics/2018-statistics/.

3. La Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 y su impacto en la Educación Superior en Ingeniería en Latinoamérica y el CA. Carvajal Rojas, Jaime. 2017, LACCEI - Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions.

4. Ibargüen, D. Fundación Universitaria Católica. Implementación de la planeación y control de inventarios en la empresa Almotores S.A. [En línea] 05 de Noviembre de 2014. https://repository.unicatolica.edu.co.

5. Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. Salas, K., Maiguel, H. & Acevedo, J. 25, Cartagena : Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 2017, págs. 326-337.

6. Zapata, Julián. Fundamentos de la gestión de inventarios. Medellín: Institución Universitaria ESUMER, 2014. pág. 66.

7. Material de apoyo "Métodos de Control de Inventarios". Velázquez, D. & Pereda, M. A. 2. Universidad&Ciencia, 2018, Vol. 7, págs. 152-168.

8. Cálculo del punto de reorden cuando el tiempo de entrega y la demanda están correlacionados. Izar, J., Ynzunza, C. & Zermeño, E. 60, México: Science Direct, 2015, págs. 864-873.

9. Cálculo de la cantidad económica de pedido según el método EOQ sin faltantes. Calderon, Javier. 2017, Repositorio Digital de la UTMACH.

10. Valeo. The Flows Management website. [En línea] 01 de Noviembre de 2016. http://supplyflow.org/signin.php.

11. CONTRIBUCIONES DE LA LOGÍSTICA AL DESARROLLO SOSTENIBLE. Duarte, Tito, Ballesteros, Paola y Ballesteros, Pablo. 2009, Scientia Et Technica, págs. 171-176.

12. El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras Investigación. Ynzunza, C y Izar, J. 54, 2017, CONCIENCIA TECNOLÓGICA, págs. 33-45.

13. Evaluating challenges to Industry 4.0 initiatives for supply chain sustainability in emerging economies. Luthraa, Sunil y Kumar, Sachin. Haryana: Elsevier, 2018, págs. 168-179.

14. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. Hofmann, Erik. 89, Gallen, Switzerland : Elsevier, 2017, págs. 23-34.

15. Metodología para la selección de sistemas ERP para pymes. Oltra-Badenes, R., Gil-Gomez, H. y Guerola-Navarro. Valencia 2018, 3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico, págs. 10-33.

16. Joyanes, Luis. Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones. México: Alfaomega, 2017.

17. La transformación digital de la empresa. Alonso, Iván. Universidad de Cantabria, 2017, Vol. G1505.

18. El EDI, la facilitación y su impacto en el comercio. s.l. : Facilitación del Comercio y el Transporte en América Latina y el Caribe, 2014. Boletín FAL # 156.

19. Edicom. Edicom Connecting Business. [En línea] 2019. https://www.edicomgroup.com/es_MX/solutions/edi/what_is.html.

20. SA, Open Text. Edi Basics: How Successful Businesses Connect, Communicate, and Collaborate Around the World. [En línea] 2017. https://www.edibasics.com/.

21. Khosrowpour, Mehdi. Information Technology Management and Organizational Innovations. Harrisburg: Idea Group Publishing, 1996. pág. 470.

22. An empirical analysis of benefits of Electronic Data Interchange (EDI) implementation: implications for new it implementation. Khazanchi, D. Nebraska: Journal of Small Business Strategy, 2014, Vol. 13, págs. 45-62.

ANEXOS

FORMATO DE PICK UP ORDER (PUO)

PICK UP ORDER

Pick-Up Order Name

Supplier#

ABC logo	ABC South America Division Rod. Jean Mermoz km 63,5 Sao Paulo, SP, 16.149-120 - BR		Pick-Up Order ID barcode area (in project)		
			Supplier	Supplier name	
Contact	Fax:		Contact	Fax:	
	Tel			Tel:	
	Tel			Tel:	

Supplier should receive this document from ABC on:	Monday 7:00 - Wednesday 8:00 - Friday 08:00
Supplier should complete the column "promised" and fax it to ABC on:	Monday 10:00 - Wednesday 10:00 - Friday 10:00
Pick-up date at the Supplier plant:	**Tuesday 10:00 - Thursday 10:00 - Monday 10:00**
Receiving date at ABC:	Tuesday 18:00 - Thursday 18:00 - Monday 18:00

ABC can not accept any material without this document

Planner	Reference	Description	Location	Std. Pack	Unit	Loop Size	MHI	Quantity Information					
								Stock in Std Pack	Transit in Std Pack	Ordered in Std Pack	Promised in Std Pack	Picked Up (Driver)	Received at ABC

Transportation mode	Counter's signature	Supplier Contact signature for the promise	Driver's signature at the pick-up	Receiver's signature
SEA FREIGHT				

ENCUESTA APLICADA A PROVEEDORES

Retroalimentación eRO

A través de esta encuesta, Valeo busca tener un parámetro para evaluar la implementación de eRO mediante la percepción de los usuarios

* Required

1. Describa su grado de satisfacción respecto a la navegación en el portal WebEDI *

- Altamente satisfecho
- Satisfecho
- Poco satisfecho
- No satisfecho

2. Califique el soporte que le brindó el equipo de eRO respecto a sus dudas y preocupaciones *

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo

NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Retroalimentación eRO

* Required

Oportunidades y sugerencias

A través de esta encuesta, Valeo busca tener un parámetro para evaluar la implementación de eRO mediante la percepción de los usuarios

3. ¿Considera importante el uso de TI en los procesos de las empresas?

- ○ Sí
- ○ No

4. ¿Porqué?

Your answer

5. Describa los principales aspectos positivos de eRO y Valeo WebEDI *

Your answer

6. ¿Qué mejoras se podrían implementar en el proceso? *

Your answer

BACK NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Retroalimentación eRO

* Required

Retroalimentación eRO

Nombre/compañía *

Your answer

Correo electrónico *

Your answer

Teléfono de contacto *

Your answer

BACK SUBMIT

Never submit passwords through Google Forms.