



“Desarrollo e Implementación de una solución de Robotic Process Automation (RPA) en procesos de logística y bodega en el ERP SAP para la empresa El Ordeño S.A”

López Navas, Patricio Xavier

Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas e Informática

Ing. Aguilar Lema, Kléber Augusto MSc.

05 de Agosto de 2022

Análisis COPYLEAKS



Tesis - Xavier López- Agosto2 (1).docx
Scanned on: 0:24 August 5, 2022 UTC



Identical Words	81
Words with Minor Changes	1
Paraphrased Words	109
Omitted Words	1838

KLEBER
AUGUSTO
AGUILAR
LEMA

Firmado digitalmente por
KLEBER AUGUSTO
AGUILAR LEMA
Fecha: 2022.08.05
14:12:51 -05'00'

Director de Tesis



Website | Education | Businesses

KLEBER
AUGUSTO
AGUILAR
LEMA

Firmado digitalmente
por KLEBER
AUGUSTO AGUILAR
LEMA
Fecha: 2022.08.08
15:18:59 -05'00'

Ing. Aguilar Lema, Kleber Augusto MSc.

DIRECTOR



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: **"Desarrollo e Implementación de una solución de Robotic Process Automation (RPA) en procesos de logística y bodega en el ERP SAP para la empresa El Ordeño S.A"** fue realizado por el señor **López Navas, Patricio Xavier**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 05 de agosto de 2022

Firma:

KLEBER
AUGUSTO
AGUILAR
LEMA

Firmado
digitalmente por
KLEBER AUGUSTO
AGUILAR LEMA
Fecha: 2022.09.01
11:15:58 -05'00'

Ing. Aguilar Lema Kleber Augusto, MSc.

C. C 1710739432



**Departamento de Ciencias de la Computación
Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática**

Responsabilidad de Autoría

Yo, **López Navas, Patricio Xavier**, con cédula de ciudadanía n° 0502942592, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“Desarrollo e Implementación de una solución de Robotic Process Automation (RPA) en procesos de logística y bodega en el ERP SAP para la empresa El Ordeño S.A”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 05 de agosto de 2022

Firma

López Navas, Patricio Xavier

C.C.: 0502942592



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Autorización de Publicación

Yo **López Navas, Patricio Xavier**, con cédula de ciudadanía n° 0502942592, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“Desarrollo e Implementación de una solución de Robotic Process Automation (RPA) en procesos de logística y bodega en el ERP SAP para la empresa El Ordeño S.A”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 05 de agosto de 2022

Firma

López Navas, Patricio Xavier

C.C.: 0502942592

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a mi madre principalmente por ayudarme a seguir adelante, por creer en mí y siempre tenerme presente en sus oraciones.

A mi familia por darme el apoyo en cada una de las etapas de mi vida y siempre estar presentes para mí.

A mi abuelito Ricardo que, aunque está en el cielo, sé que me observa y me cuida.

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la salud y la vida para culminar mi etapa universitaria, a mi madre por apoyarme en todo momento, por ser la luz de mis días y mi fuerza para seguir adelante y siempre creer en mí.

Al Ing. Francisco Navas, mi tío, por quien todo esto, hoy es posible, gracias por su firmeza y apoyo por el cual me encuentro eternamente agradecido.

A mi querida Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, por brindarme los conocimientos necesarios para salir al mundo y mostrar lo que aprendí en esta noble institución.

Al Ing. Kleber Aguilar, por sus enseñanzas, guía y apoyo en el desarrollo de este trabajo.

A la empresa El Ordeño, por permitirme contribuir con mis conocimientos a su desarrollo.

Índice de Contenidos

Análisis COPYLEAKS.....	2
Dedicatoria	6
Agradecimiento.....	7
Índice de Contenidos	8
Índice de Tablas	11
Índice de Figuras	12
Resumen	14
Abstract	15
Capítulo I	16
Introducción	16
Antecedentes	16
Planteamiento Del Problema.....	18
Justificación.....	23
Objetivos	25
Objetivo General.....	25
Objetivos Específicos.....	26
Alcance	26
Hipótesis	27
Capítulo II	28
Marco Metodológico.....	28
Estado del Arte.....	28

Planteamiento de la revisión de literatura preliminar	28
Criterios de inclusión y exclusión.....	28
Criterios de Inclusión	29
Criterios de Exclusión.....	29
Grupo de control	29
Cadena de búsqueda	31
Proceso de selección	33
Resumen de los Estudios Primarios.....	34
Resumen.....	36
Identificación de la Problemática	36
Definición de los Objetivos de la Solución	37
Diseño y Desarrollo	37
Demostración	37
Evaluación	37
Comunicación	37
Metodologías.....	37
Herramientas RPA	45
Capítulo III	47
Marco Teórico.....	47
Industria Láctea.....	47
Definición.....	47
Importancia.....	48
Cadena de Suministro de la Industria Láctea.....	49

Industria Láctea y la Innovación Tecnológica.....	53
Situación de la Industria Láctea en Ecuador	54
Robotic Process Automation	56
Definición.....	56
Beneficios de Robotic Process Automation.....	57
Clasificación de los RPA.....	58
Composición de los RPA	59
Implementación de RPA	60
Aplicaciones de RPA en las Industrias.....	63
Capítulo IV.....	64
FASE N° 1: Definición del backlog del producto.....	64
FASE N° 2: PLANIFICACIÓN DEL SPRINT.....	75
FASE N° 3: SCRUM DIARIO.....	83
Comunicación de sprint backlogs	83
FASE N° 4: REVISIÓN DEL SPRINT	85
Planificación de entregas.....	85
FASE N° 5: RETROSPECTIVA DEL SPRINT	90
Capítulo V.....	92
Capítulo VI.....	112
Bibliografía.....	114

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Detalle de procesos automatizados en El Ordeño S.A.</i>	24
Tabla 2 <i>Preguntas de Investigación</i>	26
Tabla 3 <i>Artículos que conforman el Grupo de Control.</i>	30
Tabla 4. <i>Trazabilidad de la Cadena de Búsqueda.</i>	32
Tabla 5. <i>Estudios Primarios</i>	33
Tabla 6. <i>Comparativa entre metodología tradicional y metodología ágil</i>	38
Tabla 7. <i>Comparación entre método cascada y método Scrum</i>	42
Tabla 8 <i>Definición del Producto Backlog</i>	69
Tabla 9 <i>Plan de Pruebas "Material Requirements Plannning"</i>	93
Tabla 10 <i>Plan de Pruebas "Pentaho Run"</i>	96
Tabla 11 <i>Plan de Pruebas MRP-GetNewVersion</i>	98
Tabla 12 <i>Plan de Pruebas EO-BuildInformation</i>	100
Tabla 13 <i>Plan de Pruebas EO-ProcesoMaster</i>	103
Tabla 13 <i>Tiempos de ejecución</i>	104
Tabla 14 <i>Comparativa de costos</i>	111

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Relevamiento de procesos por área</i>	21
Figura 2 <i>Detalle de Factibilidad de implementación de RPA por proceso</i>	22
Figura 3 <i>Procesos con mayor factibilidad de implementación</i>	23
Figura 4 <i>Producción de leche a nivel mundial</i>	49
Figura 5 <i>Cadena de Suministro</i>	50
Figura 6 <i>Cadena de Suministro de las Industrias Lácteas</i>	51
Figura 7. <i>Producción diaria de leche en Ecuador 2007-2017</i>	55
Figura 8 <i>Fases de implementación de RPA</i>	62
Figura 9 <i>Registro de transporte de Materiales</i>	65
Figura 10 <i>Cronograma del proyecto</i>	67
Figura 11 <i>Esquema general del Proyecto</i>	68
Figura 12 <i>Product backlog por medio de la herramienta JIRA</i>	74
Figura 13 <i>PBI's a desarrollarse y los integrantes con sus diferentes asignaciones</i>	77
Figura 14 <i>Desarrollo del Tablero Sprint 2</i>	78
Figura 15 <i>Desarrollo del tablero Sprint 3</i>	80
Figura 16 <i>Desarrollo del Tablero Sprint 4</i>	81
Figura 17 <i>Desarrollo del Tablero Sprint 5</i>	83
Figura 18 <i>Revisión del Sprint 1</i>	86
Figura 19 <i>Revisión del Sprint 2</i>	87
Figura 20 <i>Revisión del Sprint 3</i>	88

Figura 21 <i>Revisión del Sprint 4</i>	89
Figura 22 <i>Revisión del Sprint 5</i>	90
Figura 23 <i>Flujo de Material Requirements Planning</i>	93
Figura 24 <i>Flujo PentahoRun</i>	96
Figura 25 <i>Flujograma MRP-GetNewVersion</i>	98
Figura 26 <i>Flujograma BuildInformation</i>	100
Figura 27 <i>Flujograma ProcesoMaster</i>	103
Figura 28 <i>Session Management</i>	106
Figura 29 <i>Árbol de Decisiones por Mes</i>	107
Figura 30 <i>Procesamiento de Primer Mes</i>	108

Resumen

La automatización robótica de procesos (RPA) corresponde a un programa de tipo informático que permite automatizar los procesos, promoviendo un ahorro del tiempo y a su vez la generación de altos ingresos. Es un software que imita a los seres humanos en sus diferentes acciones para posteriormente funcionar como ellos y adaptarse a los cambios empresariales que se presentan, así como ejecutar procedimientos necesarios para un funcionamiento adecuado de la organización y promoviendo el desarrollo de estabilidad económica.

El presente trabajo detalla la implementación de una solución de Robotic Process Automation (RPA) en procesos de logística y bodega en el ERP SAP para la empresa El Ordeño S.A, con la finalidad de mejorar, agilizar, controlar y regular adecuadamente la cadena de suministro, procedimientos internos de la empresa y la comunicación entre las áreas interesadas y dueños del proceso, ofertando así, un producto de calidad con un mejor posicionamiento en el mercado competitivo y con la mayor optimización en tiempos de respuesta y disminución de errores.

Además, se presenta en el proceso las fases de desarrollo e implementación de RPA en las áreas de logística y distribución, así como la evaluación de las mismas para verificar el impacto y resultados obtenidos en las áreas mencionadas.

Palabras clave: RPA. Logística, Bodega, Procesos, Eventos Adversos

Abstract

The robotic process automation (RPA) corresponds to a computer program that allows you automating or computerize mechanize processes, promoting time savings and in turn the generation of high income. It is a software that imitates human beings in their different actions to subsequently function like them and adapt to the business changes that occur, as well as execute procedures necessary for the proper functioning of the organization and promoting the development of economic stability.

This paper details the implementation of a Robotic Process Automation (RPA) solution in logistics, distribution and warehouse processes in the Enterprise Resource Planning System SAP for the company El Ordeño S.A, in order to improve, streamline, control and properly regulate the supply chain, internal procedures of the company and communication between interested areas and owners of the process, thus offering a quality product with a better positioning in the competitive market and with the greatest optimization in response times and reduction of errors.

In addition, the process presents the phases of how the RPA solution has to be developed and implemented in the areas of logistics, distribution and warehouse, as well as the evaluation of the same to verify its impact and results in the aforementioned areas.

Key Words: RPA, Logistics, Warehouse, Processes, Adverse events

Capítulo I

Introducción

Antecedentes

El desarrollo de las industrias lácteas se muestra como un beneficio socioeconómico nacional, la producción de leche en Ecuador mueve alrededor de USD 700 millones al año dentro de la cadena primaria, representando el 14% del PIB Agroalimentario del país (Rodríguez & Martínez, 2020).

Actualmente este tipo de industrias generan beneficios nutricionales y económicos importantes para el Ecuador, por esta razón sus procesos deben ser más rápidos y eficaces, con la finalidad de cubrir la demanda nacional y colaborar en la estructuración de una industria ética y sostenible; para esto debe mantenerse actualizada dentro de todos los ámbitos, en especial del área tecnológica que puede ayudar al incremento de su producción y rentabilidad (Caseres & Masaquiza, 2018).

Una de las herramientas que apalancan el crecimiento de una organización es la implementación de una infraestructura tecnológica que permita la automatización de procesos para agilizar el sistema logístico y de producción, es así que las empresas observan un incremento en su rentabilidad y su respuesta al mercado alcanzando las metas propuestas y minimizando el riesgo de los clientes (García E. , 2020).

Dentro de las industrias lácteas es importante agilizar el proceso de distribución del producto, debido a que la demanda se mantiene en un nivel elevado, ya que los productos

lácteos son muy utilizados por la población, de esta manera se necesita dar una respuesta rápida al mercado para satisfacer las necesidades de las personas, posibilitando el incremento de consumidores, como resultado se tiene aumento en la rentabilidad y un buen posicionamiento competitivo dentro del mercado, por esta razón la automatización de procesos dentro de la industria supondría grandes ventajas y una gran contribución para alcanzar las metas establecidas en relación al ámbito económico y organizacional (De la Vega, 2019).

La industria 4.0 se basa en el desarrollo y elaboración de sistemas dirigidos a cosas, personas y servicios, apoyado en tecnología como, impresión 3D, ingeniería inversa, inteligencia artificial, Big data, entre otros; estos sistemas al trabajar en forma conjunta provocan cambios importantes en la industria, el cliente y la forma de negociar, adicionalmente contribuye a potencializar los procesos productivos y el desempeño organizacional, para esto nos apoyamos en cuatro pasos:

- Automatización
- Acceso digital al cliente
- Conectividad
- Información Digital (Secretaría de Estrategias Industriales, 2017).

La industria 4.0 mantiene una visión integral de reestructuración empresarial, puesto que intenta introducirse en las diferentes áreas de la cadena de suministro, para que los beneficios sean rápidos y duraderos. Su objetivo es facilitar el intercambio de productos,

información y servicios por lo que se apoya en varios programas informáticos para conseguir cada meta propuesta (Ynzunza et al., 2017).

En el caso de las industrias lácteas beneficia la situación económica y administrativa de las mismas, puesto que puede contribuir a la mejora de diferentes áreas. Se ha evidenciado en muchas ocasiones que con el uso de un software dentro del procedimiento de diseño y fabricación de un producto se obtiene un control más detallado de la calidad del producto y se disminuyen los tiempos de respuesta, permitiendo evaluar los resultados a futuro y servir de ejemplo para que el sector industrial fomente el uso de la RPA, así como que el gobierno conozca sus beneficios y pueda crear políticas gubernamentales a su favor (Arriaga & Ortiz, 2020). De este modo, se presenta una opción innovadora para agilizar los procesos productivos y administrativos de las empresas proporcionando bases sólidas para su crecimiento (Herrera & Salamanca, 2020).

Por medio del presente trabajo de investigación se pretende desarrollar una solución usando la tecnología con el fin de automatizar los Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) dentro del área de logística y bodega, para observar cada uno de los beneficios de su integración a la fuerza de trabajo presencial, además de verificar la seguridad en sus protocolos.

Planteamiento Del Problema

Actualmente las empresas están orientadas a la búsqueda de reducción de costos con miras al aumento de sus utilidades. Los factores que pueden influir y establecer un alto grado de impacto en el alcance de los objetivos empresariales se encuentran los relacionados con los procesos, por ejemplo, la mala utilización del tiempo, mala organización, falta de capacitación

respecto al área de trabajo, entre otros, que conllevan a la inadecuada administración de recursos y demora en el tiempo de respuesta al mercado; de este modo estos factores pueden incidir en la estabilidad y productividad de la empresa (Rodríguez & Borbor, 2016).

Un ejemplo común corresponde al proceso de facturación que existe dentro de la empresa El Ordeño S.A. que posee un ERP, el cual consta de la digitación manual del número de factura dentro del sistema tomando un tiempo estimado de 5 a 7 minutos en la tarea y esto multiplicado por el número de facturas que deben ingresarse a la semana, consumiendo varias horas y dependiendo del volumen de transacciones a facturar puede llegar a tomar más de 20 horas semanales, perjudicando incluso los tiempos de respuesta a sus clientes y la calidad del servicio prestado, todo esto considerando que el usuario ya es experto, dado que existen casos donde el empleado no tiene el conocimiento adecuado, incurriría en tiempos no productivos y costos incluso de capacitación (Rodríguez & Borbor, 2016).

Un análisis realizado por la consultora Deloitte en el año 2021 menciona que últimamente se ha generado una intensificación en la robótica y en la aplicación de tecnologías de inteligencia cognitiva y artificial, y el RPA ya está agregando valor. Más de cuatrocientos ejecutivos de alto nivel que llevan a cabo tareas de Global Business Services (GBS), finanzas, recursos humanos, marketing y operaciones respondieron a una encuesta realizada el año 2021 acerca de las principales prioridades estratégicas, de las cuales destacaron las siguientes: (Deloitte, 2021)

- Foco en la mejora continua (35 por ciento)
- Aumentar el nivel de automatización (24 por ciento)
- Desarrollar capacidades analíticas (17 por ciento)

Siendo los factores indicados los causantes de una necesidad clara para la adopción de una de las tecnologías más populares en el mercado y relativamente nueva en Ecuador, un artículo publicado por la misma consultora ubica a la automatización de procesos como una de las tecnologías con más beneficios para las empresas que requieran optimizar sus negocios y la eficiencia en los mismos y en su defecto destinar los recursos humanos a tareas que agreguen un mayor valor a su organización (Deloitte, 2017).

La firma consultora EY realizó un proyecto en la empresa El Ordeño S.A en el año 2019, donde se desarrolló un taller de kick-off que determinó un modelo de despliegue de soluciones RPA, así como un recorrido de priorización de procesos manuales que pueden ser candidatos para automatizar mediante un bot agente que ejecute estas tareas, y de esta manera obtener una hoja de ruta con los análisis costo beneficio de cada proceso (ver Figura 1).

Figura 1

Relevamiento de procesos por área

Proceso	Sub-Procesos 	Proceso	Sub-Procesos 	
Ventas y Facturación	Gestión de Pedidos (Consignación)	Logística	Despachos (Producto Terminado)	
	Gestión de Pedidos y Facturación		Ingreso a Bodega	
	Facturación Intercompany	Generación de Rutas*	Compras	Compras Administrativas
	Devoluciones (PT)	Compras (Inventariables No Inventariables Servicios)		
Financieros y Soporte	Gestión de Cuentas por Pagar	Compras Materia Prima	Producción	Generación y cierre de ordenes de producción
	Gestión de Cuentas por Cobrar	Mantenimiento		Generación de actividades de Mantenimiento*
	Cierre Contable de EEFF		Costos	Registro y monitoreo de Costos
	Cconciliación Bancaria			Calidad
	Impuestos y Anexos		Generación de certificados de Calidad*	
	Pagos CFN		BI	Reportería General:
	Depreciación activos fijos			• Costos (Productivos y Logísticos)
	Creación de Clientes		• Gestión de Inventario (FIFO)	
	Liquidación Transportistas		• Producción (Mermas/Desperdicios)	
	Acreditaciones de Saldos a PPL's			
Recursos Humanos	Calculo Nómina			
	Creación de empleados			

Nota: la figura representa una hoja con la descripción de los procesos y subprocesos de la empresa. Datos tomados de la Empresa El Ordeño (2019).

Tras realizar el relevamiento de la lógica que conlleva cada proceso se obtuvo mediante un análisis a manera de detalle la oportunidad de automatización de los subprocesos antes mencionados, esta oportunidad detalla ciertas métricas que demuestran la necesidad y el impacto que podría tener una automatización, considerando las horas liberadas al mes y el impacto económico calculado en base al sueldo de una persona, basado en las horas que implica la realización de estas tareas al día o en medida que se requiera (ver Figura 2).

Figura 2

Detalle de Factibilidad de implementación de RPA por proceso.

Sub-procesos	Horas liberadas (mes)	Impacto Económico Actual (anual)	Reducción Riesgo	Eficiencia	Reducción de Errores	Trazabilidad	Métricas	Complejidad	Factibilidad de Automatización
Gestión de Costos	224 horas al mes	\$ 18.301,4	↓	↑	△	✓	↔	Media	AS-IS
Gestión de Cuentas por Cobrar	160 horas al mes	\$ 14.716,7	↓	↑	△	✓	↔	Alta	Req. Cambio proceso + tecnología
Gestión de Cuentas por Pagar	235 horas al mes	\$ 12.827,3	↓	↑	△	✓	↔	Muy Alta	Req. Cambio proceso
Despachos (PT y Traslados PAE)	235 horas al mes	\$ 12.600,0	↓	↑	△	✓	↔	Media	AS-IS
Ventas y Facturación	183 horas al mes	\$ 11.864,7	↓	↑	△	✓	↔	Alta	AS-IS
Devoluciones PT	180 horas al mes	\$ 9.800,0	↓	↑	△	✓	↔	Media	Req. Cambio proceso
Producción	176 horas al mes	\$ 9.600,0	↓	↑	△	✓	↔	Media	AS-IS
Logística	57 horas al mes	\$ 7.827,3	↓	↑	△	✓	↔	Alta	Req. Cambio proceso + tecnología
Compras (Inv No Inv Servicios)	138 horas al mes	\$ 7.527,3	↓	↑	△	✓	↔	Media	Req. Cambio Proceso
Liquidación Transportistas	73 horas al mes	\$ 6.719,3	↓	↑	△	✓	↔	Media	AS-IS
Control de Calidad	85 horas al mes	\$ 4.950,0	↓	↑	△	✓	↔	Media	AS-IS
Cierre Contable	40 horas al mes	\$ 5.448,9	↓	↑	△	✓	↔	Media	AS-IS
Compras MP	114 horas al mes	\$ 5.417,0	↓	↑	△	✓	↔	Media	Req. Cambio proceso + tecnología
Ingreso a Bodega	81 horas al mes	\$ 4.400,0	↓	↑	△	✓	↔	Media	Req. Cambio proceso
Compras Administrativas	88 horas al mes	\$ 4.200,0	↓	↑	△	✓	↔	Media	AS-IS
Nómina	73 horas al mes	\$ 3.484,1	↓	↑	△	✓	↔	Media	Req. Cambio menor proceso
Acreditaciones de Salidos a MPL's	73 horas al mes	\$ 3.500,0	↓	↑	△	✓	↔	Media	AS-IS
Cierre de Impuestos	48 horas al mes	\$ 3.272,7	↓	↑	△	✓	↔	Media	Req. Cambio proceso
Gestión de Pago CFN	17 horas al mes	\$ 1.970,5	↓	↑	△	✓	↔	Media	AS-IS
Conciliación Bancaria	25 horas al mes	\$ 1.448,9	↓	↑	△	✓	↔	Alta	AS-IS
Depreciación de Activos Fijos	6 horas al mes	\$ 753,4	↓	↑	△	✓	↔	Baja	AS-IS
Facturación Intercompany	5 horas al mes	\$ 581,8	↓	↑	△	✓	↔	Baja	AS-IS
Pedidos Contra Stock (Consignación)	4 horas al mes	\$ 190,9	↓	↑	△	✓	↔	Media	AS-IS
Creación de Clientes	4 horas al mes	\$ 190,9	↓	↑	△	✓	↔	Media	Req. Cambio menor proceso
Creación de Empleados	4 horas al mes	\$ 179,0	↓	↑	△	✓	↔	Baja	Req. Cambio menor proceso

Nota: Esta figura muestra el impacto que podría generar la automatización de los subprocesos dentro de la empresa. Datos tomados de la Empresa El Ordeño (2019).

En cuanto a mayor retorno de inversión sobre las horas liberadas y recursos humanos que efectúan las tareas, se analiza cada uno de los procesos que son candidatos, identificando que los procesos de logística y bodega son los mejores (ver Figura 3).

Figura 3

Procesos con mayor factibilidad de implementación

Sub-Procesos Priorizados	Número de Personas que Realizan Actividades	Horas Liberadas por RPA	Actividades Propuestas
 <p>Despachos</p>	<p>3 personas</p> 	<p>234 horas al mes</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar análisis de variaciones en el costo logístico de mercancías Asegurar una adecuada rotación considerando la vida útil de los productos. Analizar nuevas rutas de distribución. Realizar ejercicios de recall a fin de asegurar la trazabilidad y pronta respuesta del negocio.
 <p>Producción</p>	<p>2 persona</p> 	<p>176 horas al mes</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer plan detallado de producción con mayor proyección. Tomar acciones correctivas a fin de reducir los niveles de merma/desperdicio generado. Implementar técnicas de Lean Manufacturing optimizar el proceso de fabricación Analizar estatus de maquinarias a fin de reducir los mantenimientos correctivos Realizar una adecuada asignación de recursos (Mano de Obra) por orden de producción generadas Definir hojas de ruta de productos, a fin de establecer los recursos y maquinaria utilizado en cada etapa de la fabricación del producto terminado.

Nota: esta figura representa el análisis de los procesos que permitirán la implementación de la automatización dentro de la empresa. Datos tomados de la Empresa El Ordeño (2019).

Justificación

En la actualidad se presentan varios cambios dentro de la sociedad a causa del avance tecnológico, razón por la cual los sistemas informáticos se han integrado en diferentes ámbitos de desarrollo como la salud, educación y sobre todo en el sector empresarial que ha adoptado varios programas para mejorar su productividad y competitividad.

Dentro del ámbito empresarial, la gestión de recursos humanos es parte importante para cualquier organización y la recurrencia a las tecnologías emergentes para prescindir de un empleado en ciertas tareas que, a pesar de que son repetitivas son necesarias para el normal funcionamiento de una organización.

Con la realización del presente proyecto dentro de la Empresa El Ordeño S.A. se pretende generar resultados para que sienten un precedente y pueda probarse la adopción de la automatización de procesos mediante RPA en las áreas de logística y bodega de los productos ejecutando acciones eficaces y adecuadas para la obtención de un almacenamiento organizado y eficiente, de esta manera se puede demostrar que esta herramienta contribuye de gran manera al crecimiento y rentabilidad empresarial.

A la fecha la empresa el Ordeño S.A ya cuenta con procesos automatizados, mismos que se encuentran dentro del estudio realizado por la empresa EY en el año 2019, donde se ha evidenciado la mejora en tiempos de ejecución y la disminución de aplicación de tareas repetitivas. (Ver tabla 1)

Tabla 1

Detalle de procesos automatizados en El Ordeño S.A

Área	Proceso	Sistemas Involucrados	Cantidad de personas que realizan el proceso manual	Tiempo de procesamiento manual	Tiempo de proceso automatizado
Ventas y Facturación	Gestión de Pedidos	SAP, MS Office	2	4 h	1 h

	Devoluciones	SAP, MS Office	1 2 h	40-45 min
Financieros y Soporte	Cuentas x Pagar	SAP, MS Office	3 6 h	2 h
	Cuentas x Cobrar	SAP, MS Office	2 4 h	2 h
	Liquidación de Transportistas	SAP, MS Office	1 4 h	1 h
Producción	Generación y Cierre de Ordenes de Producción	MySQL, MS Office, SAP	4 8 h	1 h

Nota: Esta tabla muestra el impacto que han tenido los procesos automatizados implementados en la empresa en diferentes áreas. Datos tomados de la Empresa El Ordeño (2019).

Objetivos

Objetivo General

Implementar una solución de robótica de procesos (bot) para la optimización de tareas manuales utilizando Robotic Process Automation (RPA) como tecnología de desarrollo en el área de logística y bodega en el ERP SAP para la empresa El Ordeño S.A

Objetivos Específicos

- Elicitar los requisitos funcionales para los procesos de logística y bodega en la empresa El Ordeño S.A
- Desarrollar la solución de Robotic Process Automation (RPA) con el IDE Blue Prism.
- Aplicar SCRUM como metodología de desarrollo de la aplicación.
- Realizar un plan de pruebas de aceptación de usuario para la validación de la solución RPA

Alcance

Para especificar de forma correcta el alcance del trabajo de titulación propuesto, se han establecido diversas preguntas de investigación que se relacionan directamente con los objetivos específicos propuestos, ver Tabla 2.

Tabla 2

Preguntas de Investigación

Objetivos Específicos	Preguntas de Investigación
OE1: Elicitar los requisitos funcionales para los procesos de logística y bodega en la empresa El Ordeño S. A	PI1 ¿Existen procesos que se puedan automatizar en el área de logística y bodega?

OE2: Desarrollar la solución RPA con el IDE BluePrism	PI2 ¿El IDE escogido es el mejor para el desarrollo del proyecto?
--	---

OE3: Aplicar SCRUM como metodología de desarrollo de la aplicación.	PI3 ¿Se puede desarrollar la solución bajo alguna metodología?
--	--

	PI4 ¿Cuáles son las ventajas de aplicar una metodología de desarrollo ágil en una solución de RPA?
--	--

OE4: Realizar un plan de pruebas de aceptación de usuario para la validación de la solución RPA	PI5 ¿Existen métricas para justificar el éxito de la implementación?
--	--

Nota: esta tabla muestra las preguntas según cada objetivo específico propuesto.

Hipótesis

El desarrollo e implementación de Robotic Process Automation (RPA) en los procesos de logística y bodega pretende identificar potenciales problemas en su ejecución manual y posteriormente mejorarlos con la automatización

Capítulo II

Marco Metodológico

En este capítulo se presenta el estudio del estado del arte, seguido de la descripción de la metodología empleada en el proyecto, especificando cada una de las actividades a realizar por cada fase del modelo del marco de trabajo ágil y, por último, mediante la formulación de una red de categorías se presenta el marco teórico.

Estado del Arte

El presente estudio se realizó mediante una revisión de literatura preliminar, con el propósito de validar la factibilidad de propuestas de comunicación, ubicación y monitoreo de personas en zonas inhóspitas de difícil acceso durante situaciones adversas. El análisis se llevó a cabo en la base de datos bibliográfica IEEExplore.

Planteamiento de la revisión de literatura preliminar

En esta fase se desarrolló inicialmente la identificación del problema de investigación con el fin de generar la búsqueda de múltiples artículos científicos; seguidamente se definió el objetivo de la investigación para relacionar tanto el problema como la definición de cada uno de los criterios de selección (Inclusión y exclusión).

Criterios de inclusión y exclusión

Una actividad básica dentro de una revisión de literatura preliminar es la definición de las características requeridas para que un artículo sea considerado, o en su defecto

descartado, lo que se denominan criterios de inclusión y exclusión, respectivamente. Estos criterios se especifican a continuación.

Criterios de Inclusión

- Artículos en los cuales se presenten propuestas de adopción de RPA en el ámbito empresarial.
- Artículos en los cuales se definan frameworks de desarrollo en las herramientas que se encuentren en Gartner.
- Artículos en los cuales se presenten soluciones a retos y problemas de las corporaciones que necesiten optimizar la ejecución de sus procesos.

Criterios de Exclusión

- Publicaciones que no sean de tipo paper o tesis de grado, conference paper debido a su relevancia.
- Publicaciones anteriores al 2015, que su procedencia sea de estudios en revistas, discursos o conferencias no fiables.

Grupo de control

Según Petersen, et al., (2008) uno de los pasos claves para el desarrollo de un mapeo de tipo sistemático es la identificación de los distintos artículos relacionados con el tema de investigación, disminuyendo los documentos que no se relacionan.

La realización de este paso requirió una única participación para la propuesta de artículos que formen parte del denominado “grupo de control”. Posteriormente se realizó una

validación cruzada donde se estableció finalmente el grupo de control, el cual se expone a continuación:

Tabla 3

Artículos del “Grupo de Control”

Código	Título	Términos relevantes
EC1	Robotic Process Automation: An Overview and Comparison to Other Technology in Industry 4.0	RPA, industry 4.0, technology, bots
EC2	Towards a Process Analysis Approach to Adopt Robotic Process Automation	Adopt RPA, IA, business strategy
EC3	Intelligent Process Automation: An Overview over the Future Auditing	Intelligent automation, IA, RPA, frameworks
EC4	System Design and Development for Robotic Process Automation	RPA, automation, methodology.

EC5 Using machine learning for Deep learning, IA, RPA, process
cognitive Robotic Process
Automation (RPA)

Nota: la tabla detalla cada uno de los artículos relacionados con el problema y objetivo de investigación.

Cadena de búsqueda

Con los términos relevantes obtenidos de cada uno de los estudios científicos, se estableció cuatro contextos claves en los que se pueden agrupar los términos según su finalidad:

- Entorno: Medio donde se suscita la problemática como tal.
- Propósito: Describe la razón de ser de la solución.
- Propuesta: Solución a la temática identificada.
- Problema: Detalles o características del fenómeno de interés.

Una vez que se identificaron los términos relevantes, y habiendo ubicado cada uno de estos en su contexto específico, se procedió a establecer un pilotaje de la cadena de búsqueda en un proceso de ensayo y error. Mediante este método se fue probando combinaciones de los términos más relevantes de cada contexto, lo cual se realizó de forma iterativa hasta encontrar la cadena de búsqueda ideal, la cual se muestra en la tabla 3, junto a los ensayos más relevantes.

Tabla 4.

Trazabilidad de la Cadena de Búsqueda.

Cadena de Búsqueda	Número de Artículos obtenidos	Estudios del Grupo de Control	Títulos Relacionados
("All Metadata":Robotic Process Automation) OR ("All Metadata":RPA) AND ("All Metadata":Industry 4.0) AND ("All Metadata":BPM) AND ("All Metadata":bots) AND ("All Metadata":Artificial Intelligence) AND ("All Metadata":SAP),	145 artículos obtenidos	1 artículos del GC	Los títulos de los artículos encontrados con esta cadena de búsqueda no tienen ninguna relación con el objetivo de la investigación.
("All Metadata":Robotic Process Automation) OR ("All Metadata":RPA) AND ("All Metadata":ERP) AND ("All Metadata":BPM) AND ("All Metadata":Artificial Intelligence)	187 artículos obtenidos	4 artículos del GC	Los títulos de los artículos encontrados con esta cadena de búsqueda están acordes al objetivo de la investigación.

Nota: La tabla muestra la trazabilidad de la cadena de búsqueda basándonos en términos obtenidos por los artículos seleccionados en el grupo de control por los investigadores.

Para que una cadena sea calificada como ideal, se consideró que cumpla las siguientes características:

- El número de artículos obtenidos es un grupo suficientemente extenso y manejable para el análisis.

- Los artículos obtenidos se encuentran relacionados con la temática y alineados con los criterios de inclusión y exclusión.
- Al menos un 50% de los artículos seleccionados para el grupo de control deben aparecer dentro de los artículos obtenidos.

Proceso de selección

Al aplicar la cadena de búsqueda en la base digital IEEExplore se obtuvieron 187 estudios candidatos que se orientan al objetivo de investigación.

A continuación, cada investigador procedió a leer y a analizar los títulos y resúmenes de cada uno de los estudios candidatos para luego, mediante consenso, se seleccionó aquellos que cumplían con el objetivo de investigación. El resultado de esta depuración arrojó nueve estudios relevantes.

Finalmente, se realizó una revisión del texto completo de los estudios relevantes. Como resultado de esta revisión se descartaron cuatro artículos, obteniéndose cinco estudios primarios; estos estudios se especifican en la tabla 4

Tabla 5.

Estudios Primarios.

Código	Título	Cita
EP1	Automatización robótica de procesos: descripción general y comparación con otras tecnologías en la Industria 4.0	(Axmann & Harmoko, 2020)
EP2	Hacia un enfoque de análisis de procesos para adoptar la automatización robótica de procesos	(Audrey, Abderrahmane, & Laurent, 2018)
EP3	Intelligent Process Automation: An Overview over the Future Auditing	(Nunes, Leite, & Pedrosa, 2020)

EP4	System Design and Development for Robotic Process Automation	(Ma et al., 2019)
EP5	Using machine learning for cognitive Robotic Process Automation (RPA)	(Martins et al., 2020)

Nota: La tabla muestra los artículos seleccionados por los investigadores para formar del grupo de estudios primarios.

Resumen de los Estudios Primarios

EP1 (Axmann & Harmoko, 2020): Automatización robótica de procesos: descripción general y comparación con otras tecnologías en la Industria 4.0.

El documento desarrolla una automatización de tipo robótica de los procesos y promueve el desarrollo de una solución durante los últimos años, facilitando la interacción entre el humano y el computador. También explica las actividades principales que tiene un IDE para desarrollo de RPA, los tipos de bots que pueden utilizarse y los departamentos de una empresa en donde la solución es implementable.

Los autores relatan la facilidad, adaptabilidad e integración de los sistemas de la empresa.

EP2 (Audrey, Abderrahmane, & Laurent, 2018): Towards a Process Analysis Approach to Adopt Robotic Process Automation.

Los autores relatan acerca de las ventajas como la mejora de la eficiencia empresarial, aumento de la productividad, seguridad de la información, reducción de tiempos y la mejora de la precisión y el enfoque centrado en destinar los recursos a tareas menos repetitivas y tediosas.

El artículo también aborda los desafíos que las organizaciones deben considerar para su implementación y de esta manera poder aprender a gestionar la adopción de estas tecnologías

para lograr los máximos resultados. El documento pretende ayudar y guiar en una adopción exitosa de RPA identificando los procesos de negocio más adecuados a automatizar.

EP3 (Nunes, Leite, & Pedrosa, 2020): Intelligent Process Automation: An Overview over the Future Auditing

En este artículo se menciona la creciente demanda de recursos humanos que la auditoría requiere por la naturaleza de su concepto, el gran volumen de información, los procesos internos de cada empresa auditora además de que solicita un nivel de precisión alto debido a las consecuencias de índole legal que se pueden generar.

Los autores relatan los procedimientos clásicos en la auditoría tradicional y como esta área de conocimiento se puede adaptar a las nuevas tecnologías como RPA y la Inteligencia Artificial, además de las herramientas informáticas para un manejo apropiado de la información y el desarrollo de procesos auditoría ocupando dichas tecnologías en un nivel diferente y mejor.

EP4 (Ma et al., 2019): System Design and Development for Robotic Process Automation

Este trabajo estudia el desarrollo y el diseño del proceso de RPA y propone un método para evaluar los beneficios que proporciona dicha tecnología, con el fin de ayudar a los responsables de una empresa a identificar rápidamente los recursos que deben adquirirse para facilitar su uso.

EP5 (Martins et al., 2020): Using machine learning for cognitive Robotic Process Automation (RPA)

Este artículo propone una aplicación RPA que, en tiempo real detecta dinámicamente los objetos en la interfaz de las aplicaciones informáticas, permitiendo flexibilidad, rendimiento y precisión, independientemente del sistema operativo, la ubicación de las herramientas de la interfaz y los menús necesarios para llegar a ella.

La idea principal es basar RPA en Deep Learning para incrementar el alcance que puede tener RPA en procesos de negocio complejos.

Resumen

Tras generar la revisión de literatura de los estudios contemplados en el grupo de control se puede determinar que dentro de los últimos años las soluciones de robótica de procesos han tomado una considerable fuerza dentro de cualquier industria dado que es adaptable a los procesos internos de una organización y se ha popularizado debido a las ventajas que ofrece en cuanto a escalabilidad, optimización de tiempo, reducción de error humano, como principales virtudes en la implementación de esta tecnología. Además, que el desarrollo de una solución de automatización se puede manejar con metodologías ágiles como SCRUM y puede complementarse con distintas ramas de las ciencias computacionales como la Inteligencia Artificial, Ciencia de Datos, Inteligencia de negocio.

Se evaluarán las métricas revisadas en los casos de estudio elegidos para el desarrollo de la investigación y se probarán dentro de la industria láctea para verificar si los resultados se cumplirán dentro del presente caso de estudio.

Identificación de la Problemática

El objetivo principal de la metodología radica en dar soluciones y respuestas de tecnología que busquen resolver o mitigar problemas sociales relevantes.

Definición de los Objetivos de la Solución

En esta fase se describen y delimitan los resultados específicos como indicadores cuantitativos, buscando reflejar el valor del producto final que se pretende lograr dentro de un marco de tiempo y con recursos disponibles.

Diseño y Desarrollo

Mediante el diseño de un proceso inicial se propone una solución, por medio del desarrollo de un bot en el framework BluePrism, se estiman recursos y comportamientos esperados. Se procede a construir la solución completa para el área de logística y bodega.

Demostración

Se pone a prueba el funcionamiento del bot. Primero, se depura y valida las funciones básicas y, se utilizan métricas y métodos, como la simulación, para evidenciar el correcto rendimiento, eficiencia, precisión y estabilidad del proceso desarrollado.

Evaluación

Mediante la ejecución de casos de prueba y pruebas de aceptación de usuario, se valida y verifica el correcto desempeño del desarrollo siendo susceptible a cambios si no se logra el resultado esperado, es aquí donde se puede aplicar la iteración del marco de trabajo, pudiendo volver a las etapas de diseño y desarrollo o a la definición de objetivos de la solución.

Comunicación

Habiendo logrado los resultados buscados, se presenta de manera eficaz el modelo del proceso y sus conclusiones a la comunidad de tecnologías de la información.

Metodologías

Las metodologías tradicionales se relacionan con el desarrollo de software y están dirigidas a la planificación, es decir, están sometidas a la ejecución de rigurosos lineamientos

previos a las etapas de análisis y diseño para garantizar resultados de alta calidad.

Generalmente se crea un proyecto grande con aspectos específicos que deben seguirse y sin opción de retrocesos, no se permiten cambios durante el proceso y solo se puede evaluar los avances al finalizarlo totalmente (García & García, 2018).

Las metodologías ágiles por su parte se relacionan con el desarrollo de software, pero a diferencia de las tradicionales, son flexibles, es decir, permiten que se realicen cambios durante el proceso si se considera que no presenta los requerimientos establecidos por el cliente; generalmente se ajustan a la realidad de cada proyecto por lo que la opinión del cliente es importante y se la considera en todo momento, para obtener resultados beneficiosos y positivos (Ortega & Camacho, Uso de los modelos tradicionales y las metodologías ágiles aplicadas en la industria de software colombiano, 2019). A continuación, se realizará un cuadro comparativo entre las metodologías tradicionales y las metodologías ágiles.

Tabla 6.

Comparativa entre metodología tradicional y metodología ágil

TIPOS DE METODOLOGÍAS		
	Metodologías Tradicionales	Metodologías Ágiles
Definición	Son metodologías que buscan estructurar y disciplinar al desarrollo del software, con la	Este tipo de metodologías se basan en el retraso de las decisiones y planificaciones adaptativas, posibilitando la mayor

finalidad de convertirlo en un proceso previsible y eficaz.

potencia del desarrollo de software a gran escala. Son métodos que presentan un desarrollo repetitivo e incremental en relación al requerimiento y complejidad del producto que se pretende estructurar.

Características Presentan un proceso predecible, es decir, realizan un procedimiento secuencial lineal que no permite cambios. Se fundamentan en la documentación, planificación y proceso; generalmente una etapa o fase debe estar completa antes de iniciar con la siguiente.

Son flexibles, se adaptan fácilmente a los cambios y aceptan las situaciones imprevistas de manera normal y cotidiana.

Etapas

- Recolectar requisitos y documentación base
- Diseñar sistemas
- Codificación y aplicación de pruebas individuales

- Inicio del proyecto
- Sprint planificado
- Producción

- Realizar pruebas de sistema

- Ejecutar pruebas de aceptación del usuario

- Corregir errores

- Entregar el producto

Ventajas

- El proyecto inicia con todo el proceso aprobado

- Son rápidas y responden adecuadamente a los cambios

- Presenta un ciclo de cascada

- Se inicia con la exploración y análisis del mercado

- Se establecen parámetros para control de calidad

- Se adapta de acuerdo a los resultados de la exploración del mercado

- Lleva un control exhaustivo del proyecto mediante documentación

- Realiza entregas parciales del producto

- Se concretan fases y roles de cada uno durante el proceso

- El cliente puede intervenir durante el proceso

- Es un procedimiento controlado y preciso

Desventajas

- Fomenta una metodología de trabajo eficaz
 - Elimina y desecha las tareas o actividades innecesarias para el proceso
 - Resistencia a cambios, provocando altos costos al introducir un cambio
 - Presentan una estructura débil, a consecuencia de su alta flexibilidad
 - Presenta amplias políticas y normas
 - No presenta un equipo de trabajo en distintas áreas, mantienen un solo equipo
 - Realiza las etapas solo una vez, y no se pasa a otra etapa sin haber finalizado exitosamente la anterior
 - Dependencia de un solo equipo de trabajo
 - El cliente no puede visualizar el producto hasta que esté terminado
 - No presentan documentación base para el diseño
 - No se realiza retroalimentación
 - Se presentan restricciones en relación al tamaño de los proyectos
 - Establece objetivos iniciales que deben ser cumplidos sin considerar que se pueden
 - Si el proyecto fracasa, los errores sirven como aprendizaje para los desarrolladores, no existe una documentación para ser analizada posteriormente
-

presentar cambios durante el proceso	-Trabajo estático, en el mismo sitio, ya que se basa en la comunicación
--------------------------------------	---

Nota: La tabla muestra los aspectos comparativos entre las metodologías tradicionales y metodologías ágiles. Datos tomados de: (López, 2018).

Tabla 7.

Comparación entre método cascada y método Scrum

EJEMPLOS DE METODOLOGÍAS		
	Cascada	SCRUM
Definición	Sigue un proceso planificado que depende del éxito de la primera etapa para continuar con las siguientes. No permite cambios durante el proceso, esto se evalúa al finalizar el producto, los proyectos se elaboran en fases lineales que están bien definidas y	Método que trabaja en base a sprints, con la finalidad de planificar y regular proyectos, donde se aceptan cambios durante el proceso. Su metodología se basa en que los resultados respondan a las necesidades y exigencias de los clientes.

	con documentación bien detallada.	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">-Los clientes y desarrolladores llegan a un acuerdo al principio del proyecto-El progreso del proceso es medible-Es eficaz al realizar proyectos de componentes de software paralelos y los integrantes de los equipos trabajan en varias actividades.-El software puede ser diseñado de manera completa y cuidadosa.	<ul style="list-style-type: none">-El cliente trabaja junto con el equipo durante todo el proceso-El cliente puede realizar un seguimiento de todo el proceso para tomar decisiones y poder realizar cambios-Se puede crear una versión básica o piloto del programa para luego terminarlo completamente-El desarrollo del programa se centra en los requerimientos del cliente.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none">-No permite realizar cambios durante el proceso si algo no sale como se lo esperaba	<ul style="list-style-type: none">-No presenta documentación del proceso, por lo que al existir errores

-No toma en cuenta los requerimientos del cliente durante el proceso, ya que es planificado con anticipación	no se tiene una base para evitarlos a futuro
-El desarrollador debe esperar a que la fase anterior tenga éxito para poder continuar con las demás fases	-Admite cambios durante el desarrollo, lo que puede ocasionar un retroceso en el proceso
-Solamente se muestra el producto final, y si existen errores se vuelve a planificar el proceso	-Toma en cuenta todos los requerimientos del cliente por lo que puede hacer modificaciones en cualquier etapa del proceso, provocando retrasos

Nota: esta tabla muestra la comparativa entre el método tradicional cascada y el método ágil SCRUM. Datos tomados de: (Ortega & Camacho, Uso de los modelos tradicionales y las metodologías ágiles aplicadas en la industria de software colombiano, 2019).

Después de realizar el análisis comparativo de las dos metodologías, se decide aplicar la metodología ágil con el modelo SCRUM, debido a que este método es flexible y se adapta

fácilmente a los cambios que puedan ocurrir dentro del proceso ya sea por factores externos o por requerimientos específicos del cliente. De esta forma, se puede trabajar con las sugerencias del representante de la empresa, así mismo se puede montar un piloto del sistema y probarlo, de modo que si no funciona adecuadamente permita realizar ciertas modificaciones que cumplan con las necesidades de la empresa y se obtenga resultados exitosos.

Herramientas RPA

1. Blue Prism

Blue Prism es conocido como una plataforma de RPA que permite la automatización de procesos de negocio a través de workflows, posibilitando que la empresa se convierta en un sector digital contribuyendo a solucionar dificultades humanas y atrayendo la atención y experiencias de los clientes, las características que presenta son: aceleración de automatización de superficies, habilitación de fuerza laboral unificada, mejora de sala de control, soporte nativo para Chrome, interfaz multilingüe de usuario; esta plataforma ofrece al desarrollador cumplimiento de metas, seguridad y control de acceso, capacidad para ampliar, buen rendimiento y estabilidad, método de implementación rápida (Duarte, 2021).

2. Automation Anywhere

Es una plataforma de RPA que se lanzó en el año 2010 gracias a la empresa Tethys Solutions, sus productos están estructurados para posibilitar la ejecución de actividades y procesos automatizados en el sector de negocios, su software principal se basa en servicios compartidos, sus servicios generalmente son de pagos directos, procesos de quejas y

reclamos, administración de presupuesto en efectivo y otros servicios más que sean requeridos por la organización (Bermúdez, 2020).

3. UIPATH

La organización UIPATH se creó en el año 2005, como resultado de su gran demanda en el mercado empezaron a crear RPA, y actualmente se considera como líder del mercado debido a su fácil aplicación y nivel de rendimiento, su interfaz de usuario permite configurar robots a través de diagramas de flujo de decisión, su diseño se basa en el workflow foundation de Microsoft (Bermúdez, 2020).

4. Power Automate

Es una plataforma de Microsoft que trabaja con un motor de flujo centrado en la nube de Microsoft, logra automatizar de manera rápida y ágil cualquier proceso o actividad, posibilita a los trabajadores la automatización fácil de procesos con fuentes conectadas; se puede utilizar para procesos de IT, finanzas, economía, marketing, ventas o recursos humanos (UNGOTI, 2021).

Después del análisis realizado se decide implementar la plataforma Blue Prism, debido a que sus funcionalidades se basan específicamente en procesos empresariales, permitiendo que la empresa pueda volverse un sector digital a futuro, y todas sus tareas puedan ser automatizadas de manera fácil y rápida, pero sobre todo que los empleados puedan manejarla adecuadamente.

Capítulo III

Marco Teórico

Industria Láctea

Definición

Se conoce a la industria láctea como el sector o parte de la industria que tiene como materia prima principal la leche que proviene de los animales, en general de las vacas, la cual es consumida por la mayoría de la población, debido a que se considera como un producto que forma parte de la alimentación básica de las personas. Esta materia prima es capaz de generar varios subproductos como, el queso, yogurt, mantequilla y helados que satisfacen las necesidades alimenticias de las personas y son la base productiva de las industrias lácteas; debido a esta gran variedad de productos que ofertan son consideradas como un sector industrial de importancia dentro del área alimenticia (Torres, 2018).

La industria láctea se ubica generalmente, en zonas rurales ya que necesita estar cerca de la materia prima para realizar los diferentes subproductos que oferta, es decir, varias empresas tienen su fábrica en el campo o zonas granjeras en donde puedan mantener adecuadamente al ganado vacuno, principal productor de leche, de este modo logran rapidez en su proceso productivo (Chou, García, Bermúdez, & Pisch, 2018).

Se considera a esta industria como un ente principal en la producción de alimentos de primera necesidad de la población y que satisfacen los requerimientos de la misma, contribuyendo al crecimiento económico de los agricultores y empresarios que se dedican a esta actividad.

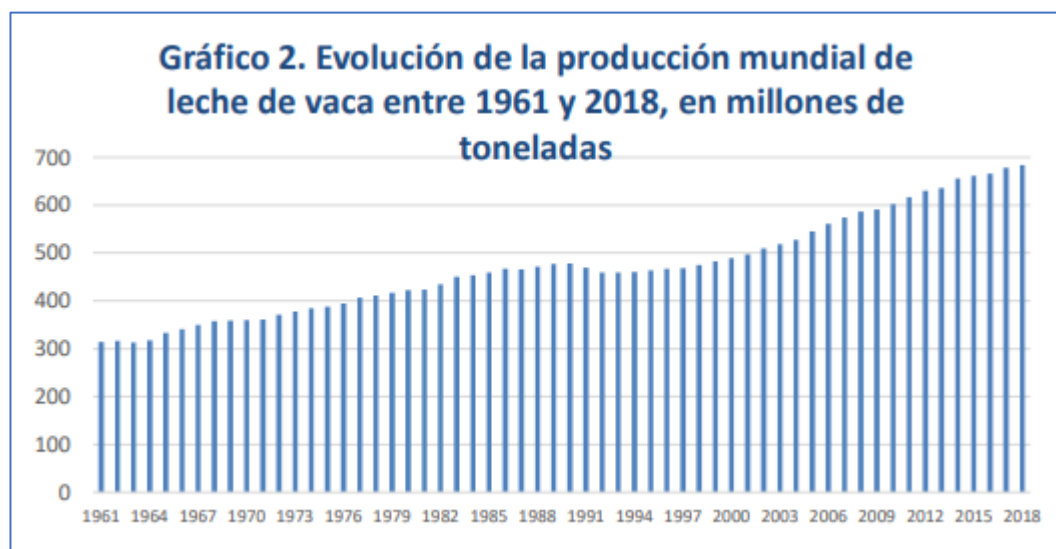
Importancia

La producción y consumo de leche y productos lácteos son de gran importancia y esenciales en la economía y nutrición de los diferentes países, pues aportan ingresos económicos rentables y sobre todo aportan un alto contenido proteico que contribuyen a generar una dieta equilibrada y adecuada para las personas, en especial para los niños y niñas, que se encuentran en etapa de desarrollo y estos alimentos favorecen su progreso (Tapia, 2020).

De este modo, se considera a la industria láctea como uno de los principales sectores alimenticios a escala mundial, pues todos los productos y subproductos que elabora son requeridos para la alimentación diaria de las personas, ya que proporcionan gran variedad de nutrientes requeridos para un óptimo desarrollo. Gran parte de la producción de estas industrias se utiliza para cubrir la demanda nacional y otra parte es enviada a países que no logran abastecer la cantidad de consumidores, es así que, la leche y sus derivados se convierten en un producto de primera necesidad (Chou, García, Bermúdez, & Pisch, 2018). A continuación, se presenta una figura con la producción de leche a nivel mundial.

Figura 4

Producción de leche a nivel mundial



Nota: esta figura muestra la producción de leche a nivel mundial hasta el año 2018. Datos tomados de (Tapia, 2020).

Por lo tanto, se asume que la leche y sus derivados constituyen un producto alimenticio principal en la dieta de las personas, ya que aporta beneficios nutricionales de importancia para el desarrollo físico y mental. Su demanda se incrementa cada día, pues la población opta por incluir estos productos en su alimentación y además son fáciles de adquirir ya que tiene varias presentaciones y precios que se ajustan a la comodidad del consumidor.

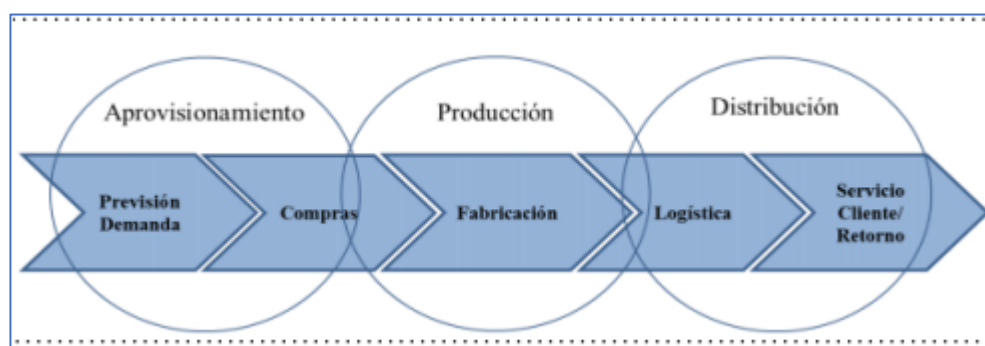
Cadena de Suministro de la Industria Láctea

Se conoce a la cadena de suministro como una parte importante del área logística de la fabricación de diferentes productos, ya que es el grupo de actividades funcionales que en

conjunto tienen como resultado un producto final que tiene la finalidad de satisfacer una necesidad del consumidor en el mercado, es decir, se convierte en una cadena, en donde un elemento depende de uno anterior para lograr que se mantenga un funcionamiento adecuado (Cifuentes, 2019).

Figura 5

Cadena de Suministro

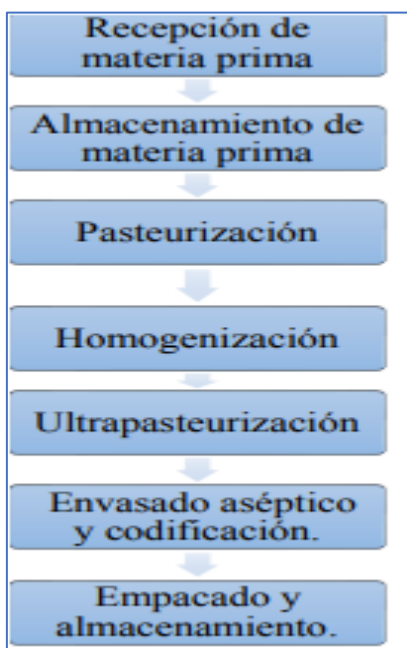


Nota: esta figura representa la cadena de suministro que se maneja en la elaboración de un producto. Datos tomados de: (Cifuentes, 2019).

Dentro de la industria láctea se maneja la cadena de suministro, que permite un mejor control y manejo del proceso de fabricación y distribución de los productos que se elaboran; ya que primero se debe obtener la materia prima, en este caso la leche que luego pasa por un proceso de pasteurización, homogenización y ultra pasteurización, lo cual asegura su calidad y su competitividad en el mercado; pero sobre todo la satisfacción de la necesidad del consumidor (Chamorro & Villacorte, 2019).

Figura 6

Cadena de Suministro de las Industrias Lácteas



Nota: esta figura muestra la cadena de suministro de las industrias lácteas. Datos tomados de (Chamorro & Villacorte, 2019).

El proceso de la cadena de suministro es un factor muy importante que las industrias lácteas deben seguir paso a paso para asegurar la calidad de sus productos y la satisfacción de las necesidades de sus clientes, por lo que cada fase debe ser cumplida correctamente garantizando un proceso eficaz, las etapas de la cadena son:

- **Recepción de materia prima:** es cuando se recibe la leche cruda en las instalaciones de la empresa, que llegan en camiones directamente de las granjas, se realiza un

análisis de calidad con la finalidad de comprobar la calidad del producto y decidir si es apta o no para el proceso industrial.

- Almacenamiento de materia prima: después de verificar la materia prima se descarga el producto mediante un filtro que retiene las impurezas visibles o macroscópicas, de esta forma la leche pasa por un sistema que elimina el aire para su respectiva medición para conocer su flujo y volumen, es decir, este filtro contribuye al correcto tratamiento de la leche antes de ser procesada.
- Pasteurización: es un proceso que usa grandes temperaturas en la leche, con el objetivo de disminuir los agentes patógenos como bacterias, la leche es encerrada en un cubo sellado que es sometido a altas temperaturas por un corto tiempo y se eliminan las bacterias que pueden ocasionar daños en el producto.
- Homogenización: es un proceso en el cual la leche que antes o después del proceso de pasteurización es tratada para que no se dé la separación de la materia grasa, es decir, no se separa la crema.
- Ultra pasteurización: es un proceso igual a la pasteurización, se diferencia en el nivel de temperatura y la duración del procedimiento.
- Envasado aséptico y codificación: después de los procesos anteriores se envía a la leche a una máquina de llenado, empaquetado y envasado; en donde la leche es colocada en fundas o empaques de cartón.
- Empacado y almacenamiento: la leche empacada adecuadamente, se transporta mediante una banda y marcadas con el respectivo lote y fecha de consumo, este producto se almacena en un cuarto frío con una temperatura inferior a 10°C, en donde espera ser transportada y distribuida a su destino final (Chamorro & Villacorte, 2019).

La cadena de suministro de la industria láctea es un componente importante de la producción de los insumos que se ofertan a los consumidores, sobre todo se debe mantener un control estricto y adecuado, evitando saltarse algún paso y provocar la disminución de la calidad del producto o alguna dificultad en el proceso de fabricación.

Es importante mencionar los procesos logísticos y de bodega que pueden implementar RPA dentro de sus procesos, entre ellos tenemos:

- **Envasado y codificación:** se pueden implantar RPA dentro de estos procesos debido a que un software puede contribuir a organizar adecuadamente el envasado de la leche, para agilizarlo y mejorarlo; dentro del proceso de codificación el programa puede controlar la codificación de cada envase, de modo que se pueda almacenar de acuerdo a sus características y ubicarlo fácilmente para su transportación.
- **Empacado y almacenamiento:** dentro de este proceso el RPA es muy útil puesto que ayuda a guardar el producto en sitios específicos de acuerdo a sus características y aplicar una cadena de frío adecuada, sobre todo facilita el empaquetado para que la carga y distribución sean más rápidas (Rodríguez & Rodríguez, 2017).

Industria Láctea y la Innovación Tecnológica

La industria láctea es un sector que distribuye varios productos de primera necesidad incluidos en la dieta de las personas, por lo que la implementación de equipos de alta tecnología en las diferentes fases de producción se ha convertido en un apoyo importante y necesario para cubrir la demanda del mercado. Esto ha logrado que la producción de leche pase de un proceso de granja a un proceso industrial, en donde se ofertan diferentes tipos de

leche que pueden conservarse durante algún tiempo, todo esto gracias a las innovaciones tecnológicas en los diversos procesos y subprocesos de elaboración, logística y distribución (Rivera, 2018).

La implementación de equipos tecnológicos y procesos automatizados dentro de la industria láctea han contribuido a la agilización de los procesos de fabricación y el abastecimiento adecuado de la demanda. Las empresas que han optado por el uso de estos elementos dentro de la producción a gran escala han obtenido resultados positivos y un mayor incremento de su rentabilidad y competitividad. Los procesos de almacenamiento y distribución de productos han sido los más favorecidos dentro de esta industria, pues se maneja un mejor control de productos elaborados y disponibles, así como un mejor manejo de rutas de distribución y cantidad de productos entregados; logrando que las empresas cumplan con sus metas económicas y organizacionales (Beltrán, 2020).

De este modo, se puede entender que las innovaciones tecnológicas dentro de las empresas siempre presentan resultados positivos en cuanto a fabricación y distribución del producto, así como en el incremento económico y posicionamiento en el mercado. La implementación de estos componentes beneficia a gran escala a esta industria, debido a que contribuye a la agilidad de procedimientos y optimización de recursos; además de proveer una respuesta rápida a la demanda del mercado.

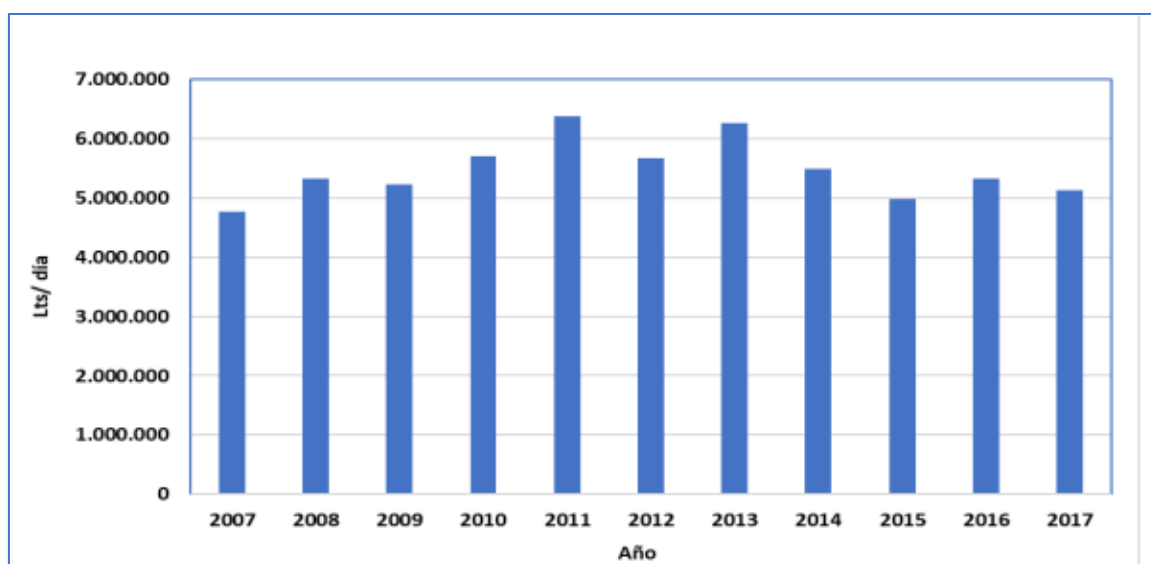
Situación de la Industria Láctea en Ecuador

Dentro del Ecuador la leche es conocida como uno de los productos de consumo masivo y primario por parte de las personas, además se considera a la producción de leche y

sus derivados como una actividad relevante para el desarrollo del país; ya que ha creado varias fuentes de empleo y es la principal fuente de ingresos para los campesinos de zonas rurales. Adicionalmente aporta un gran contenido nutricional a la dieta de los ecuatorianos, sobre todo a los infantes ya que contribuye al desarrollo físico y mental. En el año 2017 se conoce que la producción diaria de leche en el país alcanzó 5.135.405 litros, de lo cual el 76,25% pertenece a la Sierra, el 19,66% a la Costa y el 4,05% al Oriente; así mismo se calcula que en la Sierra se presentaba una producción de 7,11 litros /vaca, en la Costa 3,93 litros/vaca y en el Oriente 4,29 litros/vaca (Terán, 2019). A continuación, se muestra una figura con la producción diaria de leche en Ecuador hasta el año 2017.

Figura 7.

Producción diaria de leche en Ecuador 2007-2017



Nota: esta figura muestra la cantidad de litros por día de leche que se producen en el país desde al año 2007 hasta el 2017. Datos tomados de (Terán, 2019).

A través de esta información se reporta la alta demanda de leche que se consume a nivel nacional, ya que su producción ha aumentado durante los últimos años; de esta manera las industrias que se dedican a esta actividad están en la obligación de ofertar productos de calidad y agilizar sus procesos productivos para responder rápidamente a la demanda del mercado. Las innovaciones tecnológicas pueden contribuir en parte a conseguir este objetivo empresarial y proponer soluciones eficaces a su proceso de fabricación, almacenamiento y distribución.

Robotic Process Automation

Definición

Son el conjunto de métodos y técnicas que permiten la automatización de procesos transaccionales que se basan en reglas específicas, hacen referencia a un software que replica ciertas actividades humanas que son realizadas dentro de las empresas y las asiste con tareas simples y sencillas para que funcionen adecuadamente, es decir, imitan el comportamiento de las personas y contribuyen a reducir los costos y aumentar los beneficios y productividad de las organizaciones (Doguc, 2020).

Se trata de una herramienta flexible y actualizada que permite la realización de varias tareas o actividades a través de múltiples plataformas y que se adapta a los cambios de cada organización, estas herramientas son capaces de imitar e interactuar con las personas que realizan los procesos y son tan eficientes como los seres humanos; de este modo facilitan los procedimientos logísticos empresariales y ayudan a incrementar la rentabilidad, respuesta al mercado y competitividad de las compañías (Deloitte, 2017).

Los procesos robóticos automatizados han revolucionado el sector industrial en gran medida, pues han permitido agilizar los procedimientos de fabricación y distribución de productos requeridos para la satisfacción de las necesidades de las personas. Además, han posibilitado el abastecimiento de la demanda del mercado e incrementado los ingresos económicos y reducidos costos empresariales. Por este motivo, las organizaciones intentan implementar estos procesos dentro de sus actividades para garantizar la calidad de sus productos y su posicionamiento en el mercado competitivo.

Beneficios de Robotic Process Automation

Los RPA presentan grandes ventajas para las diferentes empresas que deciden implementarlos en sus actividades, los resultados positivos que se obtienen van mucho más allá de lo económico, como, por ejemplo, contribuyen a la estandarización de procesos, optimización y reducción de tiempo en ciertas actividades a un bajo costo de implementación, garantizando un mayor control sobre la entrega de productos o servicios, la calidad del producto y la consistencia de los datos del sistema. Este sistema presenta alta seguridad y confiabilidad debido a que cada una de las actividades que son realizadas de forma automática por un robot se pueden controlar, monitorear y grabar, razón por la cual se crea información importante para la mejora de procesos o para el desarrollo de auditorías (Deloitte, 2017).

Entre otras ventajas o beneficios que aportan los RPA están:

- Los robots realizan actividades o tareas con precisión las 24 horas del día y 7 días de la semana, incrementando la capacidad de respuesta y procesamiento.

- Contribuye a la estandarización y optimización de procedimientos, ayudando a mejorar la calidad del servicio o producto y el costo de entrega.
- Contribuye a la liberación del tiempo del área de talento humano, para que se enfoquen en el desarrollo de nuevas competencias laborales y el crecimiento empresarial.
- Provee una plataforma que ayuda a controlar la entrega de servicios para una mejor distribución.
- Las plataformas utilizadas son seguras y se puede revisarlas y gestionarlas fácilmente.
- Estos procesos perfeccionan la calidad y consistencia de datos, lo que permite la mejora del análisis de ingresos.
- El RPA puede ser implementado dentro de la empresa a bajos costos (Gutierrez, 2020).

Como se puede observar los beneficios empresariales son varios, y todos ellos reducen costos y tiempo en la realización de actividades laborales, y permiten un crecimiento económico organizacional considerable. Adicionalmente los RPA ayudan al abastecimiento y abordaje de todo el mercado en el tiempo requerido, incidiendo de manera directa en el desarrollo empresarial y del país.

Clasificación de los RPA

Se conocen tres tipos de RPA que pueden ser establecidos en las empresas:

- Automatización RPA asistida

Los robots se encuentran en las máquinas de los usuarios y son controlados por ellos, son utilizados para actividades que se liberan en programaciones difíciles de detectar como el servicio al cliente en donde el representante debe entender adecuadamente el requerimiento del cliente para darle solución, para esto el robot funciona mejor que la persona, ejecuta

controles periódicos y no comete errores manuales debido a la fatiga; contribuye al aumento de empleados que atienden a los clientes pero deben completar el trabajo manual.

- Automatización RPA no asistida

En este proceso los robots funcionan en procedimientos batch, pues se dedican a completar actividades de procesamiento de datos en segundo plano; la mayor parte de los robots se activan cuando el usuario ingresa los datos requeridos por el sistema y se inicia el proceso de funcionamiento.

- Automatización RPA híbrida

En este proceso se combinan robots pertenecientes a la automatización asistida y la no asistida, para lograr la automatización de actividades o tareas de front office y de back office; generalmente este tipo de procesos son utilizados dentro de las empresas para ejecutar actividades o procedimientos de principio a fin (Sotelo, 2018).

Por lo tanto, las empresas pueden elegir cualquiera de estos tipos de RPA, de acuerdo a las necesidades que presentan, o a la vez optar por implementar las tres opciones para agilizar sus procesos y reducir el tiempo de producción. Cada organización debe evaluar sus requerimientos y analizar cuál es el mejor tipo de RPA que solucionará sus dificultades y beneficiará por completo su funcionamiento.

Composición de los RPA

Los RPA están compuestos por 4 partes principales:

- ✓ Un robot que se conoce como el software que ejecuta las actividades repetitivas y puede, además, grabar las acciones del usuario y posteriormente realizar los siguientes puntos establecidos.
- ✓ Una interfaz gráfica considerada como interactiva con el usuario y que posibilita la programación de herramientas del robot sin implicar la estructura del mismo.
- ✓ Un hardware físico o virtual, que es el responsable de la generación de costos bajos en relación a las compras de herramientas para la aplicación.
- ✓ Multi-compatibilidad que presenta varias plataformas utilizadas por los usuarios, es decir, que permite el acceso a los sistemas, plataformas y procesos al igual que los seres humanos (Bermúdez, 2020).

Implementación de RPA

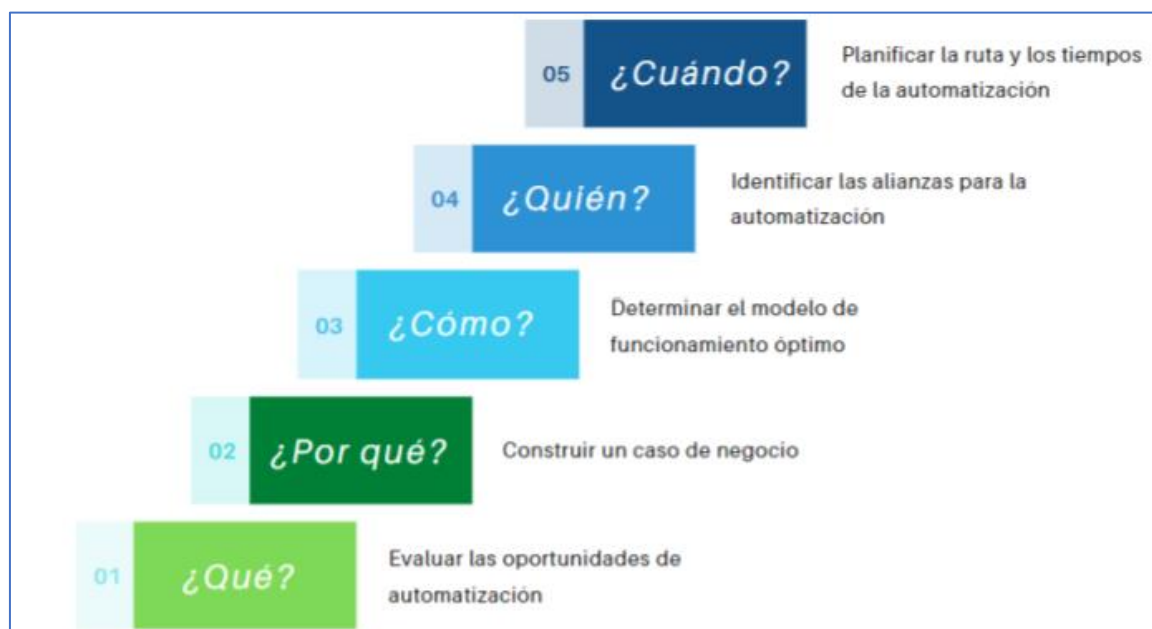
Para la implementación de RPA se deben cumplir adecuadamente cinco fases, con la finalidad de hacer crecer el proceso de automatización dentro de la industria, estas fases son:

- Evaluar oportunidades de automatización: primero se debe realizar una evaluación de los procesos y subprocesos que existen dentro de la empresa, para determinar las áreas que pueden ser automatizadas, para esto se debe cumplir con ciertas características: el área debe implicar bajo riesgo y presentar un buen potencial para disminuir el esfuerzo de manera significativa; se debe considerar el análisis del proceso para evitar problemas futuros.
- Construir un caso de negocio: se propone una automatización piloto para probar y evaluar los posibles beneficios, esta prueba contribuye a contar con la aprobación de

las personas y áreas interesadas en el proyecto, desarrollar conocimientos y habilidades, así como identificar los elementos de posible éxito.

- Determinar un modelo de funcionamiento óptimo: en esta fase se debe decidir si se desarrollan las estrategias de automatización completas dentro de la empresa o solamente se desarrolla la automatización con esfuerzos mínimos y pocas áreas de trabajo; si se decide por la primera opción se debe implementar una persona responsable de analizar e identificar y priorizar los nuevos procesos automatizados.
- Identificación de las alianzas para el proceso de automatización: dentro de esta fase, se evalúan necesidades actuales y futuras dentro de la empresa, realizando un acercamiento a las opciones de socios de automatización; además se determina el mejor modelo que se adapte adecuadamente a los objetivos y metas de la organización para poder adquirirlos.
- Planificar la ruta y tiempos de automatización: en esta fase es necesario la profundización del alcance de la implementación y establecer la ruta adecuada para expandir el proceso de automatización dentro de la organización; para esto es indispensable que las partes involucradas conozcan el por qué y cómo se realiza este procedimiento (Limaco, 2021).

A continuación, se muestra una figura que representa el proceso mencionado:

Figura 8*Fases de implementación de RPA*

Nota: La figura muestra la implementación de RPA dentro de una empresa. Datos tomados de (Limaco, 2021).

Es de suma importancia seguir las fases de implementación de RPA dentro de una organización, puesto que presentan pautas relevantes que contribuyen a gestionar adecuadamente el procedimiento, sobre todo evitan la aparición de dificultades durante el camino; de esta forma la organización obtiene resultados positivos y logra sus objetivos.

Aplicaciones de RPA en las Industrias

Actualmente los RPA han ganado terreno dentro del sector empresarial, debido a los beneficios y ventajas que proporcionan para el crecimiento productivo y económico. Las organizaciones han logrado optimizar procesos y recursos de modo que se ha conseguido alcanzar los objetivos propuestos, reduciendo costos e incrementando la rentabilidad, los RPA se pueden aplicar a diferentes industrias: grandes empresas o Pymes, así mismo pueden ser utilizadas en industrias alimenticias, textiles, agrícolas, ganaderas, lácteas, entre otras; ya que generan varios procesos como:

-Automatización de Procesos: este proceso contribuye al aumento y rapidez de actividades administrativas financieras, de adquisición, gestión de la cadena de suministro, contabilidad, servicio al cliente y talento humano.

-Asistente automatizado: se refiere al reconocimiento de voz o asistentes automatizados en línea, ya que este sistema puede ofrecer una respuesta natural y no en código de software a empleados y clientes.

-Soporte y gestión de TI: con el desarrollo e implementación de este proceso se logra investigar y solucionar dificultades de manera rápida y precisa; contribuyendo a la reducción en el uso de recursos humanos (Bermúdez, 2020).

Capítulo IV

Intervención Metodológica

Dentro de este capítulo se desarrolló una aplicación en base a la Metodología de Desarrollo ágil Scrum, donde inicialmente se identificó cada una de las necesidades que presenta la empresa El Ordeño S.A, con el fin de identificar los tiempos. Además, se revisó el producto desarrollado con el fin de contrastar con la meta de tipo sprint y de esa manera ir iterando hasta obtener el producto esperado.

FASE N° 1: Definición del backlog del producto

Para el presente estudio denominado “Desarrollo e implementación de una solución de Robotic Process Automation (RPA) en procesos de logística y bodega en el ERP SAP para la empresa El Ordeño S.A”. El cliente solicitante del proyecto es la empresa El Ordeño S.A., representado por el Ing. Álvaro Celleri (Gerente de Transformación Digital)

A. Descripción del proyecto

El Ordeño S.A., cuenta con una variedad de procesos en el área de logística y bodega, entre ellos:

- Almacenamiento en Bodegas
- Recepción de Materiales
- Ingreso de Proveedores
- Ingreso de Materiales
- Vida Útil

- Despacho de Materiales
- Transporte de Materiales (Producto Terminado e insumos)

El proceso de transporte de materiales se realiza actualmente en un archivo Excel, tal y como se visualiza en la figura 9. Se puede observar en parte la variedad de columnas que se manejan para tener una estimación de cuando los materiales se deben mover entre almacenes para su posterior aprovisionamiento en cuanto a stock de producto y que los insumos no se desperdicien.

Figura 9

Registro de transporte de Materiales

Minimo Semana	Maximo Semanal	Lead Time [Sem]	Estado [Act/Inac]	Local/Imp ort	Grupo de compra Tetra	No eliminar VENT	Texto_Descrip_Proveedor	Tipo de Material	Tipo de Negocio	SABO R/ FORM ATC	Antual izació n Anual	Fecha s + cantidad	God_Mat	Texto_Descrip_Material	UM	Grup o Utilizac	Status Libre	Observaciones	PLA CONFIR Sobran
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	ENTERA			30000887	EDGE1000 LECHE ENTERA TRU	UN	TRU	1.345.050		2,17
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	SEMI			30000888	EDGE1000 LECHE SEMIDESCREMADA TRU	UN	TRU	500.020		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	DESCREM			30000889	EDGE1000 LECHE DESCREMADA TRU	UN	TRU	106.820		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	DESLAC			30000890	EDGE1000 LECHE DESLACTOSADA TRU	UN	TRU	0		19,5
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	DESLACT			30001080	EDGE1000 LECHE DESLACTOSADA PROTEINA TRU	UN	TRU	6.292		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	CREMA			30000896	EDGE1000 CREMA DE LECHE TRU	UN	TRU	26.215		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	SAB. C/Pendiente			30000967	EDGE1000 LECHE CHOCOLATE TRU	UN	TRU	32.620		0
12,0	16,0	13,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	AGUA			30000945	EDGE1000 AGUA TRU	UN	G3	61.670	NO ES CO PROD	0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	NECTA/Pendiente			30000892	EDGE1000 NECTAR DE DURAZNO TRU	UN	TRU	13.968		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	NECTA/Pendiente			30000891	EDGE1000 NECTAR DE NARANJA TRU	UN	TRU	1.785		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	AVE-LEC			30000894	EDGE1000 AVENA LECHE CANELA TRU	UN	TRU	14.995		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	1Lr	TRU	AVE-NAR			30000895	EDGE1000 AVENA NARANJILLA TRU	UN	TRU	11.939		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	200ml	TRU	NECTA/Pendiente			30000971	LEAF200 NECTAR DURAZNO TRU GPE	UN	G4	119.215		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	200ml	TRU	NECTA/Pendiente			30000972	LEAF200 NECTAR NARANJA TRU GPE	UN	G4	116.572		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	200ml	TRU	SAB. C/Pendiente			30000970	LEAF200 LECHE CHOCOLATE TRU GPE	UN	G5	75.105		0
12,0	16,0	10,0	Activo	IMPORTAD	RC	Tetra	TETRAPAK	200ml	TRU	SAB. F/Pendiente			30000969	LEAF200 LECHE FRESA TRU GPE	UN	G5	46.819		0

Cod_Mat	Texto_Descrip_Material	UM	Status Libre Utilizac	Observaciones	PLAN CONFIRMADO Sobran	SIMULACION PLAN O	Status Calidad	Stock PROD Xxt	INV DISPONI BLE	INV DISPONI BLE UNIDA	Empaque en riesgo	Fcst Mes	Fcst Sem	Cob Inv x Sem	Cob Inv ins [Me]	Gob Inv Ins ± PT [Sem]	% de Ventas al 15-Oct-20	N° OC Abierta	Cant OC Abiertas
30000887	EDGE1000 LECHE ENTERA TRU	UN	1.345.050		2.176		0	2.176	1.347.226	1.347.226	0	324.000	81.000	16,63	4,2	23,0	57%	6	1.245.975
30000888	EDGE1000 LECHE SEMIDESCREMADA TRU	UN	500.020		0		0	0	500.020	500.020	0	162.480	40.620	12,31	3,1	30,2	55%	6	1.051.800
30000889	EDGE1000 LECHE DESCREMADA TRU	UN	106.820		0		0	0	106.820	106.820	0	53.160	13.290	8,04	2,0	16,6	43%	4	205.400
30000890	EDGE1000 LECHE DESLACTOSADA TRU	UN	0		19.509		0	19.509	19.509	19.509	0	35.160	8.790	2,22	0,6	19,1	12%	5	205.400
30001080	EDGE1000 LECHE DESLACTOSADA PROTEINA TRU	UN	6.292		0		0	0	6.292	6.292	0	1.000	250	25,17	6,3	96,8	358%	1	15.800
30000896	EDGE1000 CREMA DE LECHE TRU	UN	26.215		0		0	0	26.215	26.215	0	15.000	3.750	6,99	1,7	24,2	71%	3	94.800
30000967	EDGE1000 LECHE CHOCOLATE TRU	UN	32.620		0		0	0	32.620	32.620	0	6.200	1.550	21,05	5,3	22,1	0%	1	15.800
30000945	EDGE1000 AGUA TRU	UN	61.670	NO ES CO PROD	0		0	0	53.370	53.370	8.300	5.075	1.269	42,07	10,5	34,1	12%	-	-
30000892	EDGE1000 NECTAR DE DURAZNO TRU	UN	13.968		0		0	0	13.968	13.968	0	16.000	4.000	3,49	0,9	17,2	35%	4	79.000
30000891	EDGE1000 NECTAR DE NARANJA TRU	UN	1.785		0		0	0	1.785	1.785	0	13.500	3.375	0,53	0,1	18,6	66%	4	94.800
30000894	EDGE1000 AVENA LECHE CANELA TRU	UN	14.995		0		0	0	14.995	14.995	0	5.000	1.250	12,00	3,0	19,1	52%	1	15.800
30000895	EDGE1000 AVENA NARANJILLA TRU	UN	11.939		0		0	0	7.483	7.483	4.495	5.500	1.375	5,44	1,4	24,4	72%	2	31.600
30000971	LEAF200 NECTAR DURAZNO TRU GPE	UN	119.215		0		0	0	60.264	60.264	58.951	6.896	1.674	36,00	9,0	29,0	27%	-	-
30000972	LEAF200 NECTAR NARANJA TRU GPE	UN	116.572		0		0	0	35.100	35.100	81.472	3.900	975	36,00	9,0	31,5	51%	-	-
30000970	LEAF200 LECHE CHOCOLATE TRU GPE	UN	75.105		0		0	0	33.235	33.235	41.870	3.000	750	44,31	11,1	51,5	21%	-	-
30000969	LEAF200 LECHE FRESA TRU GPE	UN	46.819		0		0	0	36.000	36.000	10.819	3.000	750	48,00	12,0	54,7	12%	-	-

Nota: La figura muestra como la empresa El Ordeño S.A. realiza el registro de cada uno de los materiales a utilizar.

La finalidad que presenta el proyecto es detallar cada uno de los insumos que tienen un riesgo para que por medio de criterios del usuario experto se pueda extraer los distintos materiales que para ser movilizados del almacén hacia la bodega por medio de un operador logístico.

El principal objetivo del proyecto es:

Automatizar el proceso de descarga de bases de datos en SAP y realizar los respectivos cruces de información, ingreso de base cruzada en la pestaña que alimenta la base principal.

Los objetivos secundarios que persigue el proyecto son:

- Verificar los materiales que se encuentran un tiempo considerable en bodega para poder moverlos al área de producción.
- Simular mediante automatizaciones el ingreso de insumos para generar reportería.

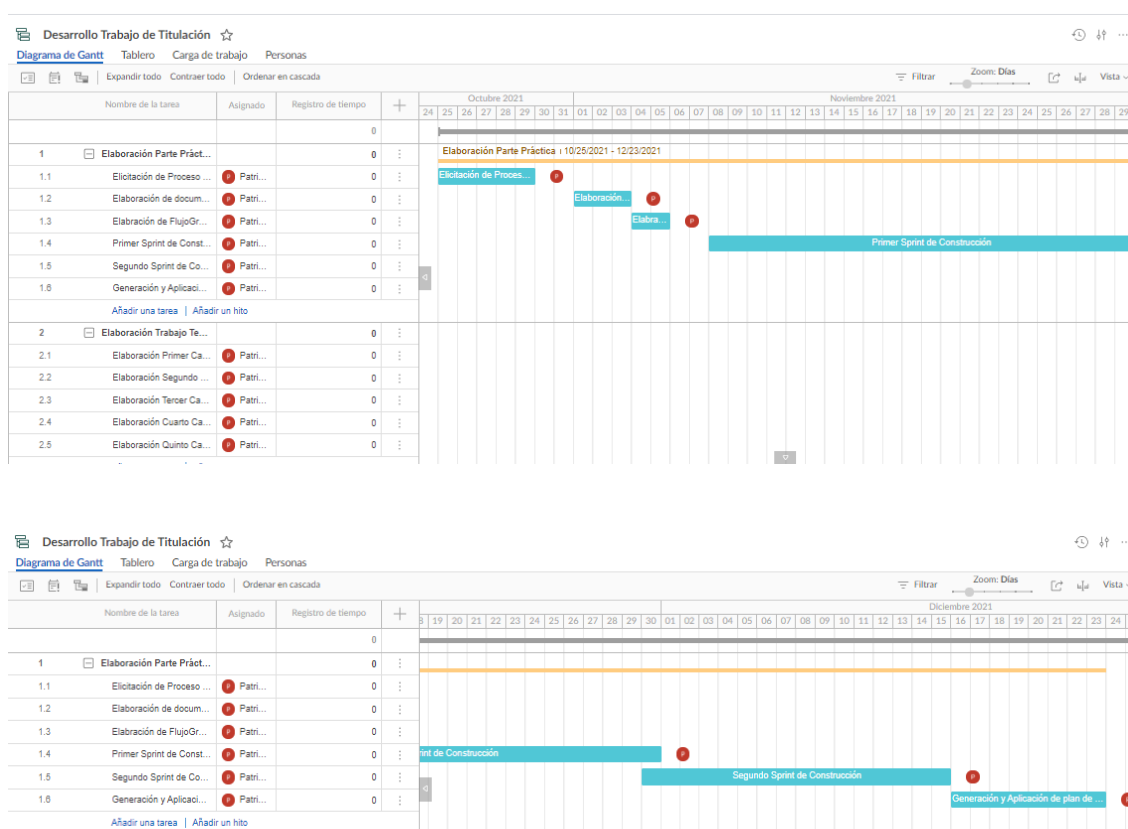
El proyecto llegó a la unidad de logística y bodega a inicios del mes de octubre del año 2021. El mismo se llegó al acuerdo de involucrar las siguientes tecnologías:

- Blue Prism 6.4
- SAP 740
- Microsoft Excel
- Microsoft SQL Server
- Spoon

En la figura 10 se puede observar el cronograma del proyecto “Desarrollo e implementación de una solución de Robotic Process Automation (RPA) en procesos de logística y bodega en el ERP SAP para la empresa El Ordeño S.A”.

Figura 10

Cronograma del proyecto



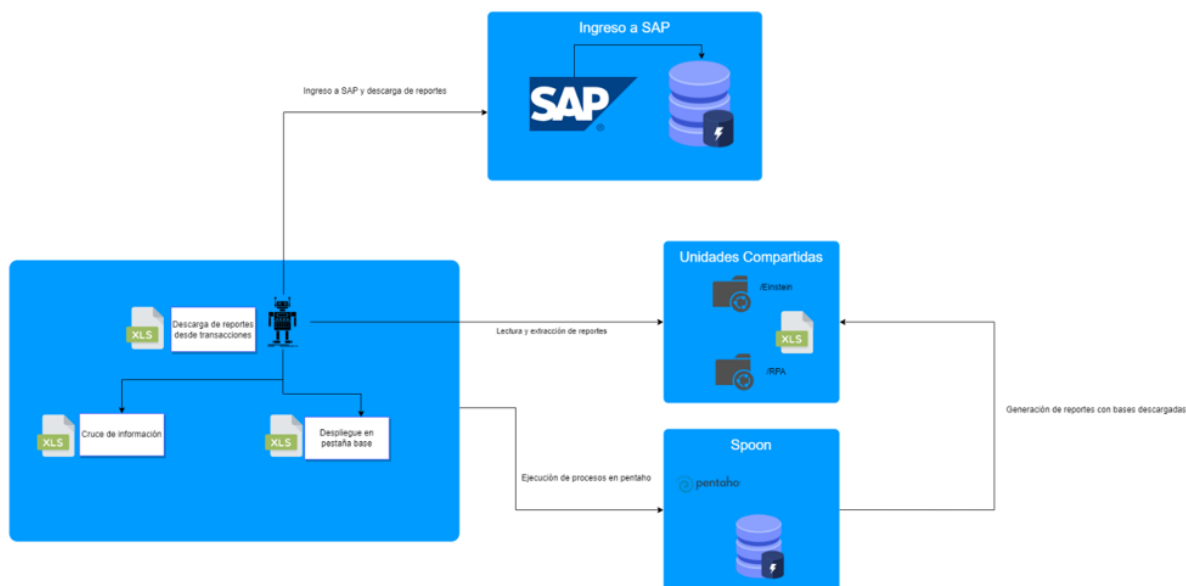
Nota: La figura muestra el cronograma de cada una de las actividades a realizarse para el desarrollo e implementación de una solución de Robotic Process Automation (RPA) en procesos de logística y bodega en el ERP SAP para la empresa El Ordeño S.A.

Se observa que según el cronograma el proyecto inicia el 25 de octubre del 2021 y culmina a finales de diciembre del mismo año y con un total de 3 recursos asignados al proyecto.

En la figura 11 se evidencia el esquema de tipo general de la arquitectura con cada una de las aplicaciones que intervienen.

Figura 11

Esquema general del Proyecto



La arquitectura del proyecto se describe de la siguiente manera:

- En la parte superior se esquematiza la infraestructura del ERP utilizado en este caso SAP, el cual contiene la base de las ventas de insumos, stock, ventas, etc.
- En el lado derecho se tiene el aplicativo Spoon que se utiliza para el procesamiento y cruce de reportes con un volumen de información amplio debido a su facilidad de procesamiento, además de una ruta en la unidad compartida en donde se deposita tanto los cruces realizados por la herramienta Spoon y formatos en Excel que nos sirven para el modelamiento de la información.
- En la parte izquierda se puede observar los reportes generados en formato Excel con los que el bot procederá a trabajar en la aplicación Blue Prism.

B. Definición del Product Backlog

En esta primera fase de desarrollo de la Metodología de tipo SCRUM se generó la definición del producto de tipo backlog, que hace referencia a una serie de requerimientos de un usuario y que es proporcionada por la persona dueña de dicho producto.

Tabla 8

Definición del Producto Backlog

ID	Descripción del requerimiento	del	Importancia	Notas
RDNMRP1-1	Levantamiento de requerimientos	de	3	

RDNMRP1-2	Envío de formatos e información del proceso	3
RDNMRP1-3	Generación de flujograma del proceso	1
RDNMRP1-4	Generación de accesos SAP para el robot	2
RDNMRP1-5	Transmisión de conocimiento del proceso de logística	3
RDNMRP1-6	Transmisión de conocimiento de proceso de bodega	2
RDNMRP1-7	Generación de objeto de descarga de reporte transacción MB52	3
RDNMRP1-8	Generación de proceso de descarga de transacción MB52	3
RDNMRP1-9	Generación de objeto de descarga	3

	de reporte transacción ME2N	
RDNMRP1-10	Generación de proceso de descarga de reporte transacción ME2N	3
RDNMRP1-11	Generación de objeto de descarga de reporte transacción ZMM_MB5M	3
RDNMRP1-12	Generación de proceso de descarga de reporte transacción ZMM_MB5M	3
RDNMRP1-13	Generación de objeto de descarga de reporte transacción ZSDR001	3
RDNMRP1-14	Generación de proceso de descarga de reporte transacción ZSDR001	3

RDNMRP1-15	Generación de proceso de Obtención de Versiones Nuevas	3
RDNMRP1-16	Desarrollo de proceso en pentaho de archivo de Ventas & Cobertura	3
RDNMRP1-17	Desarrollo de proceso en pentaho de archivo de Recetas e Inventario	3
RDNMRP1-18	Desarrollo de proceso en pentaho de archivo de Materiales Riesgo	3
RDNMRP1-19	Desarrollo de bot que consume proceso pentaho Ventas & Cobertura	3
RDNMRP1-20	Desarrollo de bot que consume proceso pentaho Recetas e inventario	3
RDNMRP1-21	Desarrollo de bot que consume	3

	proceso	pentaho	
	Materiales Riesgo		
RDNMRP1-22	Desarrollo	de	3
	proceso Master	de	
	Descarga	de	
	recursos SAP		
RDNMRP1-23	Desarrollo	de	4
	proceso Master	de	
	Cruce de archivos		
	pentaho		
RDNMRP1-24	Desarrollo	de	4
	proceso Master MRP		
RDNMRP1-25	Generación	de	2
	Pruebas	con	
	usuarios		

Nota: la tabla muestra que el product backlog presenta una serie de términos relacionados con el cliente con alto dominio técnico con respecto al tema.

Usualmente el product backlog se elabora en la herramienta JIRA en su versión gratuita, en este caso contiene la data del proyecto, con compartición permitida, tal como se puede observar en la figura 12.

Figura 12

Product backlog por medio de la herramienta JIRA

▼ Backlog (25 incidencias)

RDNMRP1-1	Levantamiento de Requerimientos	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-2	Envío de Información (archivos excel base)	TAREAS POR HACER	K
RDNMRP1-3	Generación de flujograma de Bot	TAREAS POR HACER	K
RDNMRP1-4	Generación de accesos SAP para robot	TAREAS POR HACER	K
RDNMRP1-5	Transmisión de conocimiento de proceso de lo...	TAREAS POR HACER	K
RDNMRP1-6	Transmisión de conocimiento de procesos de b...	TAREAS POR HACER	K
RDNMRP1-7	Generación de objeto de descarga de reporte t...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-8	Generación de proceso de descarga de transac...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-9	Generación de objeto de descarga de reporte t...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-10	Generación de proceso de descarga de report...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-11	Generación de objeto de descarga de rep...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-12	Generación de proceso de descarga de report...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-13	Generación de objeto de descarga de reporte...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-14	Generación de proceso de descarga de report...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-15	Generación de procesos de Obtención de Ver...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-16	Desarrollo de proceso en pentaho de archivo ...	TAREAS POR HACER	V
RDNMRP1-17	Desarrollo de proceso en pentaho Recetas e I...	TAREAS POR HACER	V
RDNMRP1-18	Desarrollo de proceso en pentaho Materiales ...	TAREAS POR HACER	V
RDNMRP1-19	Desarrollo de bot que consume proceso pent...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-20	Desarrollo de bot que consume proceso pent...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-21	Desarrollo de bot que consume proceso pent...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-22	Desarrollo de proceso Master de Descarga de...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-23	Desarrollo de proceso Master de Cruce de arc...	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-24	Desarrollo de proceso Master MRP	TAREAS POR HACER	XL
RDNMRP1-25	Generación de Pruebas con usuarios	TAREAS POR HACER	XL

Dentro del proyecto creado en JIRA tuvieron acceso 2 personas adicionales al desarrollador del flujo automatizado, estas dos personas son personal de la empresa El Ordeño, una persona encargada del control de gestión del proyecto y las áreas interesadas y otra persona del departamento de informática que fue la encargada de realizar los cruces de información en el software Spoon.

FASE N° 2: PLANIFICACIÓN DEL SPRINT

Para el desarrollo de una reunión para planificar el sprint, inicialmente el equipo de trabajo se aseguró que product backlog tenga una oportuna definición.

El equipo para este proyecto fue conformado de la siguiente manera:

Product Owner: Rubén Calderón

Scrum Master: Kathy Vallejo

Scrum Team:

- Kathy Vallejo
- Victor Alvear
- Patricio López

Siendo los comprometidos: el product owner, el scrum team y el scrum master. Y los implicados; los usuarios finales, área de logística y bodega.

La reunión número uno de esta planificación, se desarrollará con el fin de definir el equipo Scrum, los sprints necesarios y dependencias. Adicionalmente, se definirá cada una de las estimaciones iniciales para verificar las importancias que presenta el cliente.

Primera reunión de planificación de Sprint (Sprint 1-Inicio Desarrollo):

Fecha: viernes 05/11/2021

Hora: 9am-12pm

Lugar: Planta de El Ordeño S.A (Machachi)

Próxima reunión: lunes 22/11/2021

9:00-11:00. El área de logística y bodega presenta una breve introducción del proceso, se resume el producto backlog.

Meta del primer sprint

- ✓ Empezar con el desarrollo de flujo automatizado
- ✓ Otorgar accesos SAP a robot

11:00-12:00. El equipo "Scrum" identificó el tiempo y desarrolla ciertos elementos en base a su propia experiencia, además, identifica cada una de las historias con el fin de dar continuidad con el desarrollo del sprint.

El “sprint planning” hace referencia a una reunión de tipo crítica, donde uno de los eventos de mayor importancia se conoce como Scrum Planning, debido a que en una reunión de planificación que se encuentre mal ejecutada se puede dar un fallo en todo el sprint.

Dentro del gráfico presentado a continuación se puede visualizar los PBI's a desarrollarse y los integrantes con sus diferentes asignaciones.

Figura 13

PBI's a desarrollarse y los integrantes con sus diferentes asignaciones



Segunda reunión de planificación de Sprint (Sprint 2-Flujos Materiales Nuevos):

Fecha: lunes 22/11/2021

Hora: 7:30pm-8:30pm

Lugar: Virtual

Próxima reunión: miércoles 08/12/2021

19:30-20:30. El área de control de gestión presenta los siguientes pasos del flujo automático y las necesidades para optimizar el proceso de apertura de recetas y obtención de la versión más reciente

Meta del segundo sprint

- ✓ Desarrollo de proceso master de descargas
- ✓ Generación de flujos de recetas de materiales nuevos

Figura 14

Desarrollo del Tablero Sprint 2



Tercera reunión de planificación de Sprint (Sprint 3-Inicio Spoon):

Fecha: miércoles 08/12/2021

Hora: 7:30pm-8:30pm

Lugar: Virtual

Próxima reunión: lunes 03/01/2022

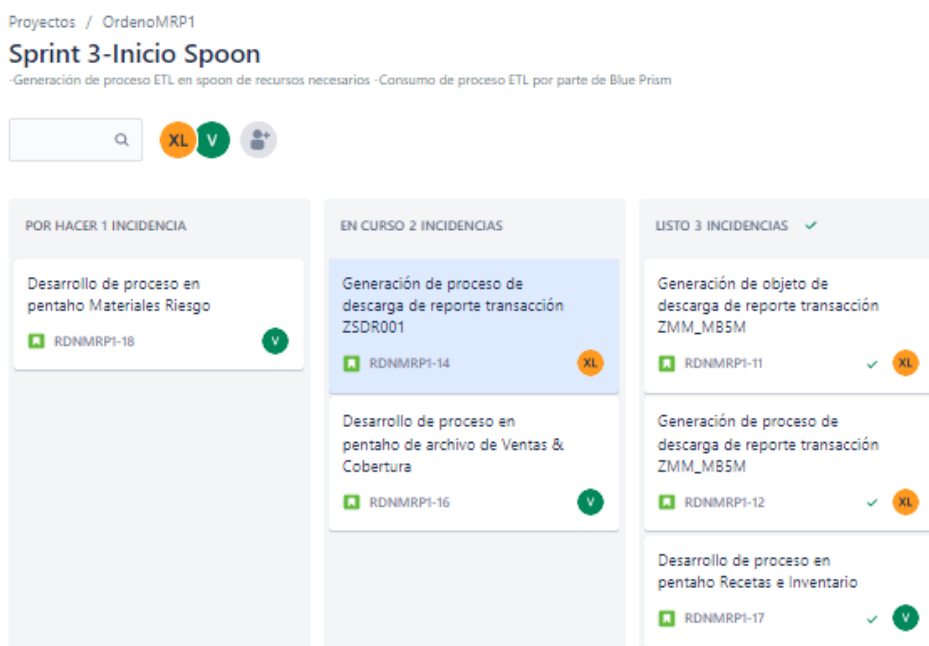
19:30-20:30. El área de control de gestión e informática presenta la alternativa de desarrollo por parte de Ordeño en la creación de procesos ETL y cruces de información en archivos con volumen de información masivo y el consumo por parte de la herramienta.

Meta del tercer sprint

- ✓ Generación de proceso ETL en spoon de recursos necesarios
- ✓ Consumo de proceso ETL por parte de Blue Prism

Figura 15

Desarrollo del tablero Sprint 3



En el proyecto se tuvieron las siguientes consideraciones:

El área de control de gestión retornará a actividades a partir del 3 de enero debido a las festividades por navidad por lo cual el cuarto sprint se retomará desde el primer lunes del año 2022.

Cuarta reunión de planificación de Sprint (Sprint 4-Consumo Spoon):

Fecha: lunes 03/01/2022

Hora: 7:30pm-8:30pm

Lugar: Virtual

Próxima reunión: viernes 18/01/2022

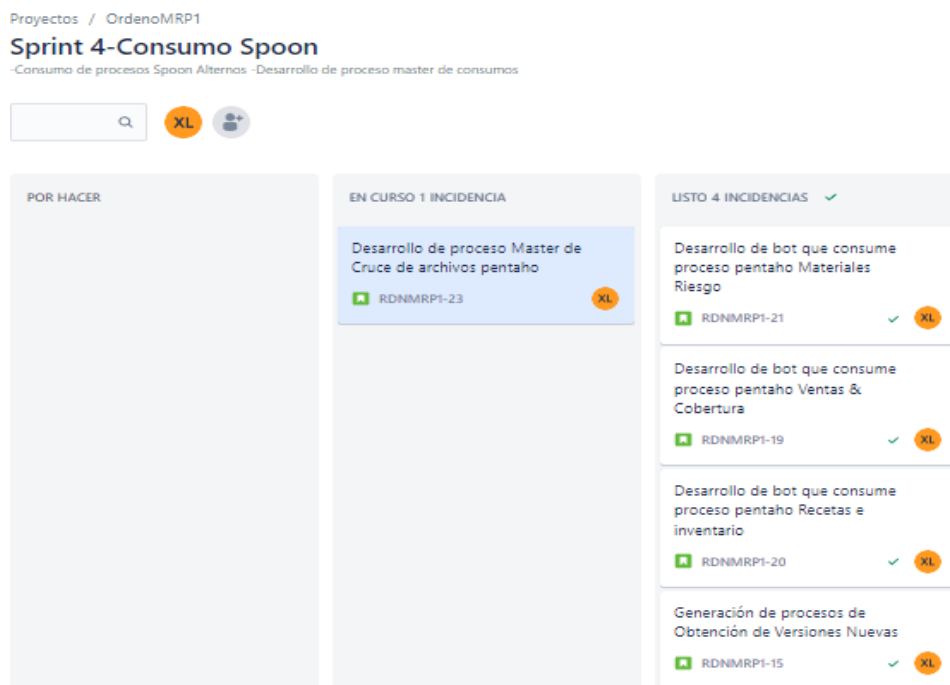
19:30-20:30. El área de control de gestión e informática en conjunto con el equipo de desarrollo presenta alternativas para el desarrollo de campos de la base primaria

Meta del cuarto sprint

- ✓ Consumo de procesos Spoon Alternos
- ✓ Desarrollo de proceso master de consumos

Figura 16

Desarrollo del Tablero Sprint 4



Quinta reunión de planificación de Sprint (Sprint 5-UAT):

Fecha: martes 18/01/2022

Hora: 7:30pm-8:30pm

Lugar: Virtual

Próxima reunión: martes 01/02/2022

19:30-20:30. El área de control de gestión e informática en conjunto con el equipo de desarrollo prepara las agendas de los participantes para realizar la presentación del proyecto a las partes interesadas

Meta del quinto sprint

- ✓ Realizar pruebas de usuario
- ✓ Culminar desarrollos de flujos automatizados

Figura 17

Desarrollo del Tablero Sprint 5



FASE N° 3: SCRUM DIARIO

Comunicación de sprint backlogs

Para comunicar el progreso de cada uno de los cinco sprint backlog, se realiza un scrum diario o reunión diaria en la que el Scrum Master y el Scrum Team se involucran principalmente en la verificación y evaluación del progreso de los responsables de las tareas. El propósito de esto es que ninguna tarea se convierta en un cuello de botella que impida la finalización del proyecto.

Sobre el software JIRA con la ayuda de sus funcionalidades, se desarrolló cada una de las tablas enfocadas en las tareas, además, se detallaron los avances de los sprints backlogs (sprint 1, sprint 2, sprint 3, sprint 4 y sprint 5)

Resumen de Daily Meetings del Sprint 1

El primer sprint denominado como el sprint de entendimiento tuvo como principal objetivo el realizar el traspaso de conocimiento de los procesos de logística y bodega a automatizarse. Durante el transcurso del sprint se llevaron a cabo 10 reuniones en donde se gestionó las reuniones pertinentes de traspaso de conocimiento y creación de credenciales para el bot tanto para SAP y para el correo electrónico. No se encontraron bloqueos ni dependencias

Resumen de Daily Meetings del Sprint 2

Durante el transcurso del segundo sprint se empezó a diseñar la solución, es decir la construcción de objetos, detección de elementos en el ERP y modelado de procesos E2E de las transacciones en SAP que alimentan el archivo base, además se determinó optar por otro camino el desarrollo en donde un porcentaje de los campos requeridos se puede obtener por un recurso que se genera desde un proceso ETL. Se detectó un bloqueo por la complejidad y longitud del procedimiento.

Resumen de Daily Meetings del Sprint 3

El sprint 3 fue el sprint mas amplio debido a las festividades de navidad y fin de año, se desarrolló los procesos ETL's por parte de personal de la empresa El Ordeño S.A, así como los desarrollos que consumirán el output del ETL. En el sprint se encontró una dependencia y es que se necesitó que se culminen los trabajos del equipo de Ordeño para modelar y capturar la información de los recursos generados.

Resumen de Daily Meetings del Sprint 4

Durante el sprint 4 se llevaron a cabo 11 reuniones con la finalidad de culminar el desarrollo de los consumos de los procesos ETL's desde el cliente de Pentaho, mismo que genera 3 archivos Excel y que contienen la información necesaria para complementar el archivo base y generar los procesos máster. Durante la ejecución del sprint no se encontraron bloqueos o dependencias.

Resumen de Daily Meetings del Sprint 5

En el quinto y último sprint se finalizó con el modelamiento de los procesos automáticos, el proceso máster general y las pruebas de aceptación de usuario. En el desarrollo del sprint no se encontraron bloqueos o dependencias.

FASE N° 4: REVISIÓN DEL SPRINT

Planificación de entregas

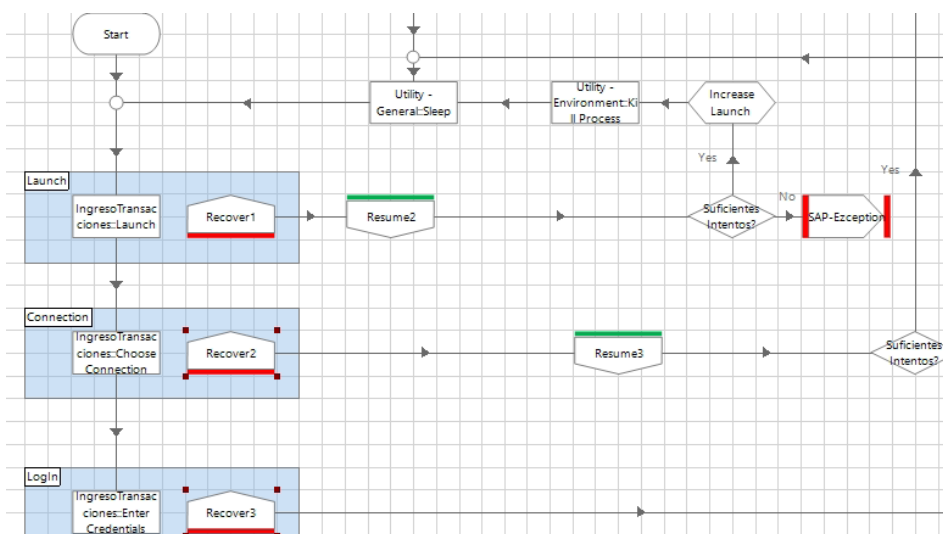
Para el Sprint 1, se tenían las siguientes metas de sprint:

- ✓ Empezar con el desarrollo de flujo automatizado
- ✓ Otorgar accesos SAP a robot

Figura 18

Revisión del Sprint 1

Credential	Description	Expiry date	Status	Type
Banco_Guayaquil			Valid	General
Banco_Internacio...			Valid	General
Banco_Pichincha_...			Valid	General
BancoInternacional			Valid	General
BancoPichincha			Valid	General
Cliente Login			Valid	General
Correo Ordeño			Valid	General
CRED_EMAIL_RPA			Valid	General
Ecuanaxus_Corpa...			Valid	General
Ecuanaxus_Ordeño			Valid	General
EMAIL_ORDENO			Valid	General
ODEÑO_PRD			Valid	General
Ordeño-PRD			Valid	General
Ordeño-SBX			Valid	General
Pentaho			Valid	General
Produbanco_Corp...			Valid	General
Produbanco_Ord...			Valid	General
SAP_EO			Valid	General
SRI_Corpabe			Valid	General
SRI_Ordeño			Valid	General
Windows Login: ...			Valid	General

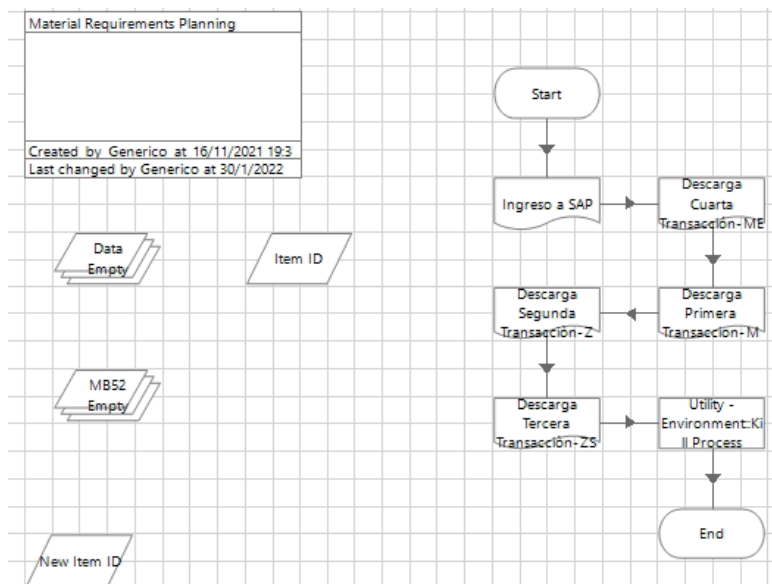


Para el Sprint 2, se tenían las siguientes metas de sprint:

- ✓ Desarrollo de proceso máster de descargas
- ✓ Generación de flujos de recetas de materiales nuevos

Figura 19

Revisión del Sprint 2



Date and Time	Type of Edit	By User	Edit Summary
20/1/2022 22:54:02	Modification	Generico	rutas reporte
20/1/2022 22:53:24	Modification	Generico	ok
20/1/2022 22:49:22	Modification	Generico	nuevo me2n
20/1/2022 22:21:53	Modification	Generico	break
20/1/2022 22:09:25	Modification	Generico	ok orden
29/12/2021 20:48:46	Modification	Generico	Puesto en proceso 4ta transaccion
29/12/2021 20:48:08	Modification	Generico	proceso 4ta transaccion listo
20/12/2021 21:19:47	Modification	Generico	ok
20/12/2021 21:12:37	Modification	Generico	ok
8/12/2021 20:48:15	Modification	K.Vallejo	ok
7/12/2021 21:54:36	Modification	Generico	ok
7/12/2021 21:53:10	Modification	Generico	ok
7/12/2021 21:51:46	Modification	Generico	nota comas y puntos
7/12/2021 21:51:16	Modification	Generico	Primer Filtro Mb52
25/11/2021 21:47:24	Modification	Generico	ReportesFinalizadas
25/11/2021 21:43:51	Modification	Generico	renombrar columnas
25/11/2021 21:29:14	Modification	Generico	LimpezaDatosPART1
24/11/2021 21:48:10	Modification	K.Vallejo	Validacion segunda terminada
24/11/2021 21:45:59	Modification	K.Vallejo	Segunda Trancaccion Terminada
24/11/2021 21:41:51	Modification	K.Vallejo	ok
24/11/2021 21:38:19	Modification	K.Vallejo	Primer archivo descargado listo
24/11/2021 21:25:26	Modification	K.Vallejo	Esqueleto descargas terminado
24/11/2021 21:19:06	Modification	K.Vallejo	ok
24/11/2021 21:18:31	Modification	K.Vallejo	ok
17/11/2021 21:38:26	Modification	K.Vallejo	Transacciones Objetos
16/11/2021 21:42:57	Modification	Generico	ok
16/11/2021 21:15:57	Modification	Generico	Formato
16/11/2021 21:13:03	Modification	Generico	ok
16/11/2021 21:12:46	Modification	Generico	LogIn Proceso Terminado
16/11/2021 19:39:25	Creation	Generico	Process created

Para el Sprint 3, se tenían las siguientes metas de sprint:

- ✓ Generación de proceso ETL en spoon de recursos necesarios
- ✓ Consumo de proceso ETL por parte de Blue Prism

Figura 20

Revisión del Sprint 3

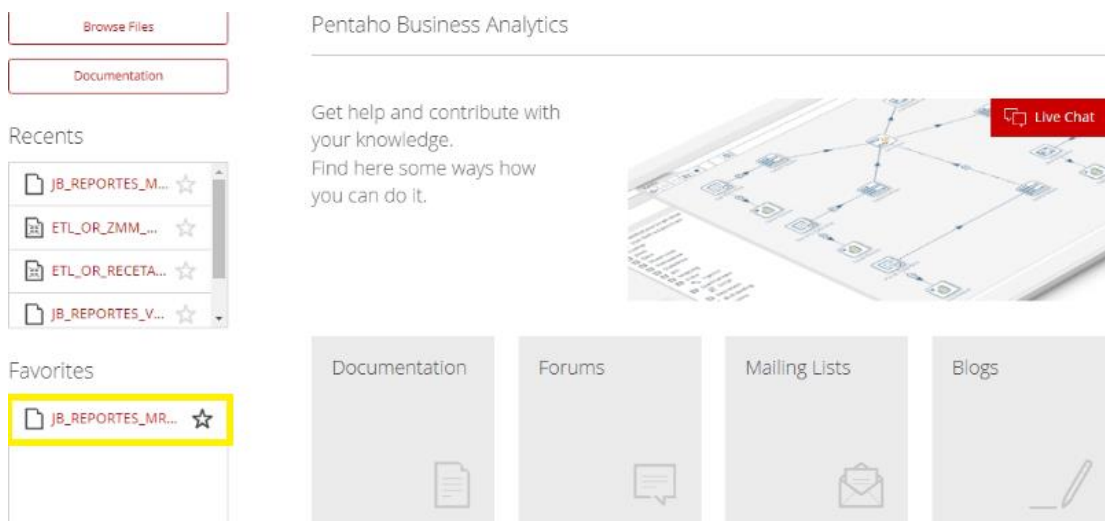
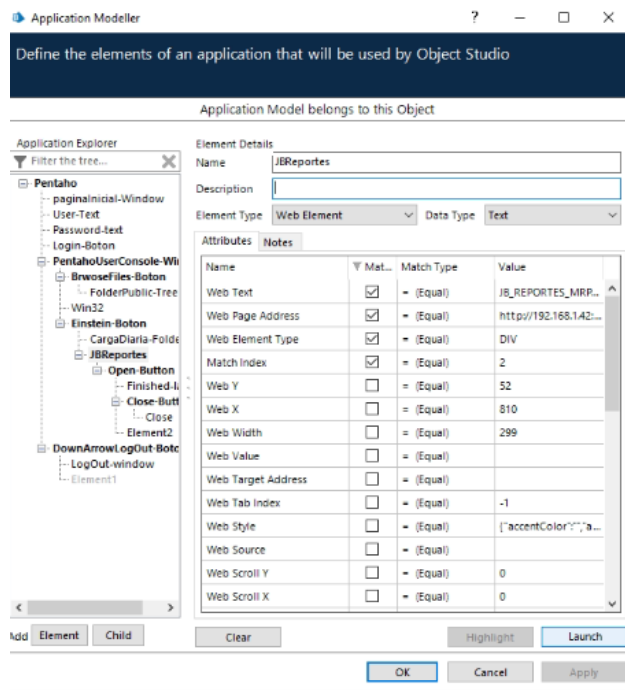


Figura 21

Revisión del Sprint 4



Para el Sprint 5, se tenían las siguientes metas de sprint:

- ✓ Realizar pruebas de usuario
- ✓ Culminar desarrollos de flujos automatizados

Figura 22

Revisión del Sprint 5

Automatización de Procesos RPA
El Ordeño S.A.
Pruebas de Aceptación de Usuario (UAT)

# de prueba	Nombre de la prueba	Descripción de prueba	Resultados esperados / Criterios de éxito	Escenario hecho por	Número de items requeridos que pasen la prueba	Datos de prueba requeridos	ESTADO	FECHA	Observaciones
1	Ejecutar proceso master pentaho		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
2	Actualizar versión de producto terminado		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
3	Descarga de reporte ME2N		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
4	Descarga de reporte MBS2		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
5	Descarga de reporte ZMM, ME2N		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
6	Descarga de reporte ZSDR001		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
7	Obtener forecast de archivo ventas y cobertura		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
8	Multiplicación de forecast por componente unitario		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
9	Selección de version de receta en archivo ventas y cobertura		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
10	Determinación de cantidad de ordenes abiertas y total		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
11	Obtener materiales en riesgo		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
12	Obtener unidades vendidas mes a mes		Aprobado	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Aprobado	1/2/2022	todo ok
13	Realizar formulas definidas para base de materiales		Pendiente	Patricio López	138	Insumos de archivo base	Negado	1/2/2022	Revisar excepciones de formulas

FASE N° 5: RETROSPECTIVA DEL SPRINT

En el presente estudio las retrospectivas para los Sprint 1, Sprint 2, Sprint 3, Sprint 4 fueron satisfactorias. La retrospectiva para el Sprint 5 fue exitosa. Para el Sprint 5, se tenían las siguientes metas de sprint:

- ✓ Realizar pruebas de usuario
- ✓ Culminar desarrollos de flujos automatizados

La primera meta del Sprint 5, culminar los desarrollos de flujos automatizados fue concluida en su totalidad sin mayor inconveniente, y en cuanto a la segunda meta del Sprint 5; se acataron algunas optimizaciones para el desarrollo del flujo del proceso.

Capítulo V

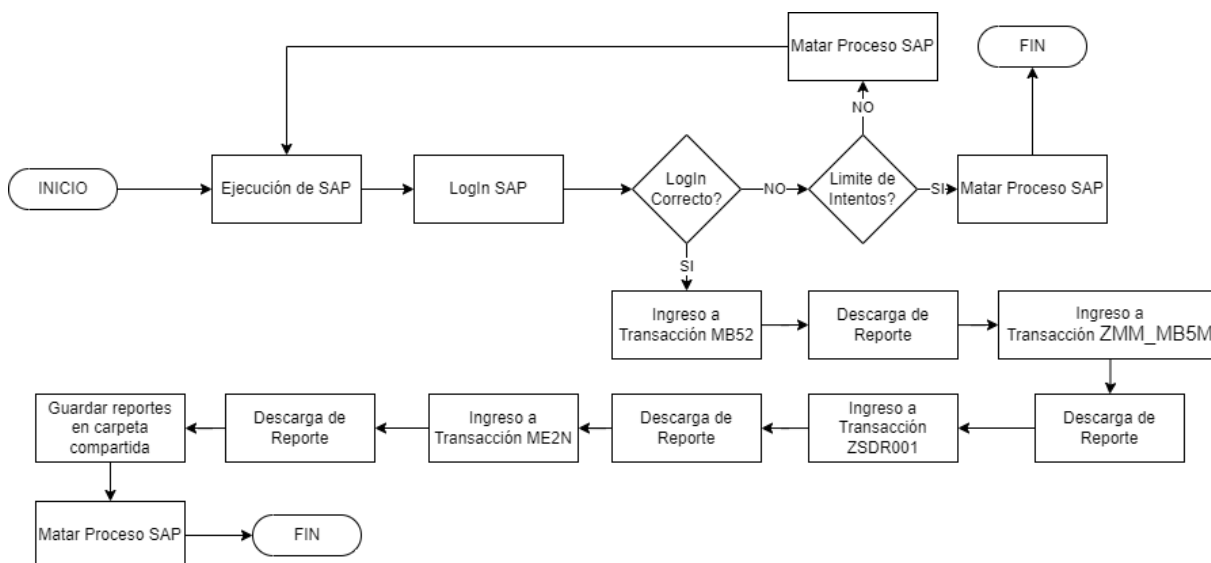
Extracción y análisis de resultados

Conforme lo desarrollado para el presente estudio, las tareas a ejecutarse por el software se han dividido en subprocesos que se ejecutan de manera secuencial, estos subprocesos son:

- **EO-BuildInformation:** Es el proceso encargado de construir la tabla con los materiales y los campos respectivos y necesarios para los expertos del proceso.
- **Material Requirements Planning:** Es el proceso que se encarga de realizar la descarga de información desde SAP y almacenarla en una carpeta compartida distribuida por transacción, cada archivo descargado cuenta con el siguiente formato:
 - [Nombre_Transaccion]+[dd/MM/yy].xlsx
- **MRP-GetNewVersion:** Proceso que se encarga de descargar el detalle de las recetas de productos con todas sus versiones y extraer la más reciente.
- **PentahoRun:** Proceso encargado de ejecutar los ETL's orquestados en el cliente de Pentaho.
- **MRP-ProcesoMaster:** Proceso encargado de ejecutar todos los subprocesos.

Se realiza esto con el fin de tener una visión clara de todas las tareas que se llevan a cabo para obtener el producto final y de interés para los usuarios expertos.

A continuación, se presenta el flujo del primer proceso, a nivel general las tareas realizadas por el software RPA.

Figura 23*Flujo de Material Requirements Planning*

El proceso “*Material Requirements Planning*” es una parte importante del procedimiento general ya que es el encargado de descargar los archivos o recursos necesarios provenientes de SAP, esto quiere decir que la información descargada se encuentra actualizada y los cruces posteriores a realizarse generan resultados más acertados en cuanto a planificación de recursos.

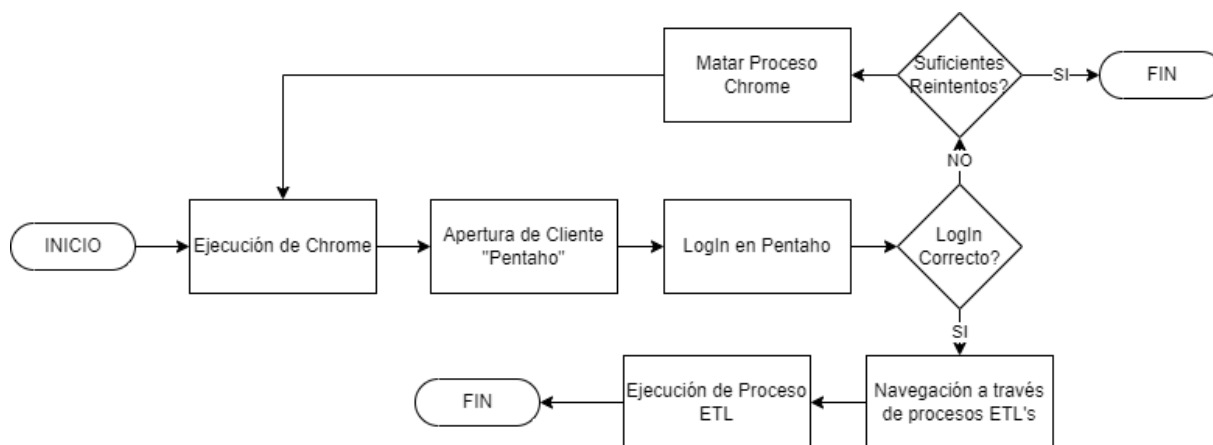
A continuación, se presenta el plan de pruebas ejecutado para el flujo “Material Requirements Planning”:

Tabla 9*Plan de Pruebas "Material Requirements Planning"*

# de prueba	Nombre de la prueba	Descripción de prueba	Estado
-------------	---------------------	-----------------------	--------

MRP-M001	Ejecución de SAP	El robot debe ejecutar SAP y abrir el aplicativo	OK
MRP-M002	LogIn SAP	El robot deberá ingresar a SAP con el usuario dedicado en ambiente productivo	OK
MRP-M003	Descarga de reporte de transacción MB52	El robot deberá navegar a través de SAP hasta la transacción MB52 y configurar el template de descarga y proceder a descargar el reporte hacia una carpeta local con su nombre y fecha	OK
MRP-M004	Descarga de reporte de transacción ZMM_MB5M	El robot deberá navegar a través de SAP hasta la transacción ZMM_MB5M y configurar el template de descarga y proceder a descargar el reporte hacia una carpeta local con su nombre y fecha	OK

MRP-M005	Descarga de reporte de transacción ZSDR001	El robot deberá navegar a través de SAP hasta la transacción ZSDR001 y configurar el template de descarga y proceder a descargar el reporte hacia una carpeta local con su nombre y fecha	OK
MRP-M006	Descarga de reporte de transacción ME2N	El robot deberá navegar a través de SAP hasta la transacción ME2N y configurar el template de descarga y proceder a descargar el reporte hacia una carpeta local con su nombre y fecha	OK
MRP-M007	Prueba Integral	El robot deberá ejecutar los escenarios previos en su totalidad	OK

Figura 24*Flujo PentahoRun*

“PentahoRun” es un proceso que se encarga de ejecutar procesos ETL’s desde la herramienta Pentaho, el equipo SCRUM por parte de El Ordeño se encargó del desarrollo de la solución encargada de realizar los cruces de información entre los archivos Excel descargados desde SAP, estos cruces permiten una extracción más exacta de la información necesaria para la utilización de los procesos posteriores del robot.

El plan de pruebas realizado para verificar el funcionamiento del robot se presenta a continuación:

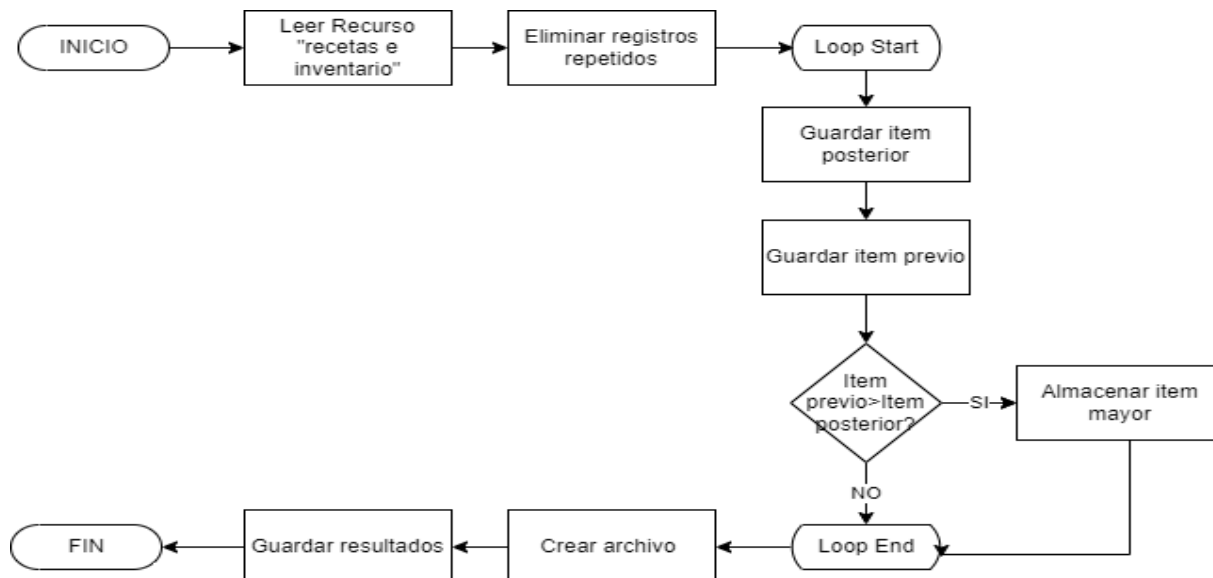
Tabla 10*Plan de Pruebas "Pentaho Run"*

# de prueba	Nombre de la prueba	Descripción de prueba	Estado
-------------	---------------------	-----------------------	--------

MRP-P001	Ejecución de navegador Chrome	El robot debe ejecutar el navegador Chrome con la dirección IP del cliente Pentaho	OK
MRP-P002	Ingreso de credenciales en cliente Pentaho	Login con credenciales de pentaho	OK
MRP-P003	Navegación a través de subprocesos	El robot debe navegar a través de la interfaz web de la herramienta hasta la tarea que ejecuta los ETL's necesarios	OK
MRP-P004	Ejecución de tareas ETL's	El robot deberá ejecutar la tarea ETL y verificar los archivos generados	OK
MRP-P005	Prueba Integral	El robot deberá ejecutar los escenarios previos	OK

Figura 25

Flujograma MRP-GetNewVersion



El proceso “GetNewVersion” es el encargado de obtener la última versión de la receta de los materiales involucrados en el proceso, esto debido a que se necesita como insumo posterior al proceso, además de crear un recurso (archivo Excel) donde guarda la información obtenida.

Se presenta el plan de pruebas diseñado para el proceso:

Tabla 11

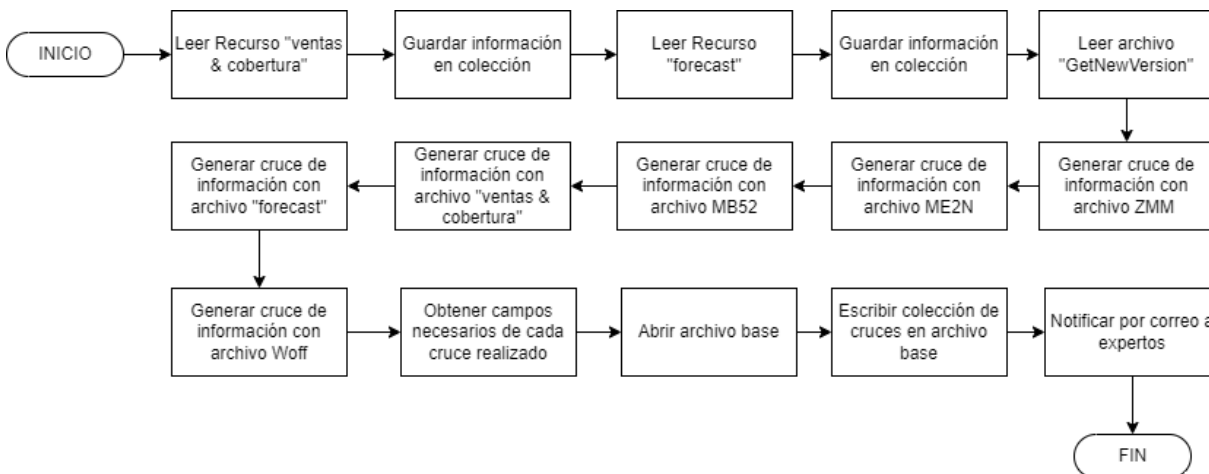
Plan de Pruebas MRP-GetNewVersion

# de prueba	Nombre de la prueba	Descripción de prueba	Estado
-------------	---------------------	-----------------------	--------

MRP-G001	Leer archivo de recetas e inventarios	El robot debe leer el recurso de recetas e inventario y extraer la información de la versión	OK
MRP-G002	Encolar items	El robot debe realizar la lógica con cada ítem de recetas y agregarlo a la cola de trabajo	OK
MRP-G003	Obtener últimas versiones de receta	El robot debe realizar las operaciones necesarias para obtener la última versión de la receta	OK
MRP-G004	Generar archivo con nombre de material y número de versión	Después de obtener la información, el robot deberá genera un archivo que servirá como recurso en un siguiente subproceso	OK
MRP-G005	Pruebas Integrales	El robot debe ejecutarse por completo	OK

Figura 26

Flujograma BuildInformation



El proceso “BuildInformation” es la parte medular del robot ya que procesa los cruces de información respectivos con todos los recursos, es decir:

- Recursos descargados desde SAP
- Recursos otorgados por el usuario
- Recursos generados por procesos ETL’s

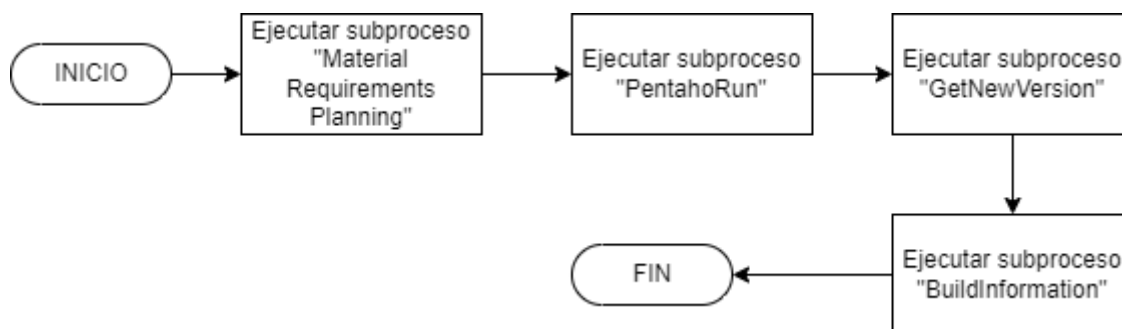
Una vez realizados los cruces se obtienen los campos que alimentan el archivo base. A continuación, se presentan los resultados del plan de pruebas diseñado para el proceso:

Tabla 12
Plan de Pruebas EO-BuildInformation

# de prueba	Nombre de la prueba	Descripción de prueba	Estado
-------------	---------------------	-----------------------	--------

MRP-B001	Lectura de archivo de Coberturas	El robot debe leer y extraer la información del archivo de coberturas	OK
MRP- B002	Ordenar Cola de trabajo	El robot debe ordenar la información extraída y generar ítems con nombres únicos para procesamiento	OK
MRP-B003	Cruce de información con archivo ZMM	El robot debe cruzar la información obtenida en la cola de trabajo con el archivo ZMM descargado desde SAP	OK
MRP-B004	Cruce de información con archivo ME2N	El robot debe cruzar la información correctamente la información de la cola de trabajo con el archivo ME2N descargado desde SAP	OK
MRP-B005	Cruce de información con archivo Woff	El robot debe cruzar la información correctamente la	OK

		información de la cola de trabajo con el archivo Woff generado por el usuario experto	
MRP-B006	Obtener últimas versiones de recetas	El robot debe leer el archivo extraído desde SAP y obtener la última versión de la receta	OK
MRP-B007	Obtener detalle de ventas de archivo MRP	El robot debe realizar las transacciones y operaciones necesarias para obtener el detalle de ventas mensuales	OK
MRP-B008	Prueba Integral	El robot debe ejecutarse por completo y realizar todos los casos de prueba previos	OK

Figura 27*Flujograma ProcesoMaster*

Como parte final del proceso, se construyó un proceso máster el cual es el encargado de ejecutar el resto de los subprocesos, podemos imaginar a los flujos previos como módulos que realizan una tarea específica, tienen entradas y salidas, y el proceso máster como el módulo o función principal, el plan de pruebas diseñado para este proceso no es extenso ya que la única tarea que realiza es unificar los subprocesos desarrollados, se presenta a continuación los escenarios de prueba:

Tabla 13*Plan de Pruebas EO-ProcesoMaster*

# de prueba	Nombre de la prueba	Descripción de prueba	Estado
MRP-PM01	Ejecución de Proceso Master	El robot debe ejecutar los subprocesos previos	OK

MRP-PM02	Generación de Reportería	El robot deberá generar los reportes con el detalle de ítems procesados con error o exitosos	OK
----------	--------------------------	--	----

Medición de Tiempos

Posterior a la ejecución de los planes de prueba revisados y aprobados por el usuario experto, se procedió a realizar una medición de los tiempos de ejecución de manera modular e integral de cada tarea ejecutada por el software RPA y de manera manual, esta medición está realizada en segundos (s).

Tabla 14

Tiempos de ejecución

Tarea	Duración Manual (s)	Duración Robot (s)
Ingreso a SAP	40	15
Descarga de recurso MB52	720	300
Descarga de recurso ME2N	720	400
Descarga de recurso ZMM_MB5M	600	420

Descarga de recurso ZSDR001	600	420
Cierre de SAP	30	2
Ingreso a Pentaho	60	15
Ejecutar ETL's	120	40
Cerrar Pentaho	5	2
Obtener archivo Woff	600	200
Cruzar información con recursos y obtener campos para archivo base	3600	1800
Enviar reporte	300	30

Si realizamos la suma de los tiempos medidos podemos observar que, en un escenario manual, al usuario experto le toma 2,05 horas en realizar la ejecución del proceso de logística y bodega mientras que al robot le toma la mitad de ese tiempo (1,01 horas), esto debido a la velocidad del procesamiento en cruces de información, ingreso a plataformas, ingreso de información en plataformas y guardar archivos con nombre y fecha del día, además de la notificación vía correo a los usuarios interesados. Adicional hay que considerar que la medición de estos tiempos es en base a un usuario que conoce el proceso, de ser el caso de un usuario inexperto, los tiempos serán mayores.

Figura 28

Session Management

The screenshot shows a 'Session Management' window with a table of session details. The table has columns for ID, Process, Resource, User, Status, Start Time, End Time, Latest Stage, and Sta. The table lists various sessions, including 'EO - Reportes consolidado', 'Ordeño - Facturacion CxP - Retenci...', 'Ordeño - Proceso Master Retencio...', 'Proceso Pedidos de Venta', 'Liq. Transporte Materia Prima', 'Ordeño - Facturacion CxP - Registr...', 'Ordeño - Liquidacion Materia Prim...', 'EO-Produccion-ProcesoMaster', 'EO-Produccion-ProcesoMaster', 'Ordeño - Bancos CxC', 'EO - Reportes consolidado', 'Ordeño - Facturacion CxP - Retenci...', 'Ordeño - Proceso Master Retencio...', 'EO-Produccion-ProcesoMaster', 'Ordeño - Liquidacion Materia Prim...', 'EO - Reportes consolidado', and 'Ordeño - Facturacion CxP - Retenci...'. The sessions are filtered by 'Last 3 Days' and 'All' for other criteria. The 'Status' column shows 'Completed' for all listed sessions. The 'User' column shows '[Scheduler]' or 'K.Vallejo'. The 'Start Time' and 'End Time' columns show the duration of each session.

ID	Process	Resource	User	Status	Start Time	End Time	Latest Stage	Sta
10...	EO - Reportes consolidado	CL-RPA	[Scheduler]	Completed	16/8/2022 0:00:47	16/8/2022 2:48:00		
10...	Ordeño - Facturacion CxP - Retenci...	CL-RPA	[Scheduler]	Completed	15/8/2022 23:30:06	15/8/2022 23:30:46		
10...	Ordeño - Proceso Master Retencio...	CL-RPA	[Scheduler]	Completed	15/8/2022 18:59:48	15/8/2022 19:17:20		
10...	Proceso Pedidos de Venta	CL-RPA	K.Vallejo	Completed	15/8/2022 17:50:37	15/8/2022 18:00:42		
10...	Liq. Transporte Materia Prima	CL-RPA	K.Vallejo	Completed	15/8/2022 17:05:13	15/8/2022 17:25:19		
10...	Ordeño - Facturacion CxP - Registr...	CL-RPA	[Scheduler]	Completed	15/8/2022 15:59:50	15/8/2022 16:01:09		
10...	Ordeño - Liquidacion Materia Prim...	CL-RPA	K.Vallejo	Completed	14/8/2022 13:26:41	14/8/2022 14:13:59		
10...	EO-Produccion-ProcesoMaster	CL-RPA	K.Vallejo	Completed	15/8/2022 11:19:24	15/8/2022 11:56:12		
10...	EO-Produccion-ProcesoMaster	CL-RPA	K.Vallejo	Completed	15/8/2022 10:37:16	15/8/2022 11:03:35		
10...	Ordeño - Bancos CxC	CL-RPA	[Scheduler]	Completed	15/8/2022 7:59:49	15/8/2022 8:07:16		
10...	EO - Reportes consolidado	CL-RPA	[Scheduler]	Completed	15/8/2022 0:00:47	15/8/2022 2:36:34		
10...	Ordeño - Facturacion CxP - Retenci...	CL-RPA	[Scheduler]	Completed	14/8/2022 23:29:48	14/8/2022 23:30:30		
10...	Ordeño - Proceso Master Retencio...	CL-RPA	[Scheduler]	Completed	14/8/2022 18:59:48	14/8/2022 19:24:25		
10...	EO-Produccion-ProcesoMaster	CL-RPA	K.Vallejo	Completed	14/8/2022 14:09:05	14/8/2022 14:30:35		
10...	Ordeño - Liquidacion Materia Prim...	CL-RPA	K.Vallejo	Completed	14/8/2022 7:53:50	14/8/2022 12:05:35		
10...	EO - Reportes consolidado	CL-RPA	[Scheduler]	Completed	14/8/2022 0:00:50	14/8/2022 2:33:00		
10...	Ordeño - Facturacion CxP - Retenci...	CL-RPA	[Scheduler]	Completed	13/8/2022 23:29:47	13/8/2022 23:30:30		

El administrador de sesiones es parte del orquestador del IDE en donde se puede revisar el estatus de ejecución de un proceso o de los procesos que se hayan ejecutado en el día, así como el recurso en donde se ejecutó, la hora de inicio del proceso, la hora de fin del mismo y si fue ejecutado por un usuario o por el scheduler del IDE.

Los tiempos de ejecución se calcularon en base a una carga considerable de información en las transacciones ZMM_MB5M y ZSDR001 que son las que contienen un volumen de información amplio y por ende su tiempo de carga en el ERP es mayor.

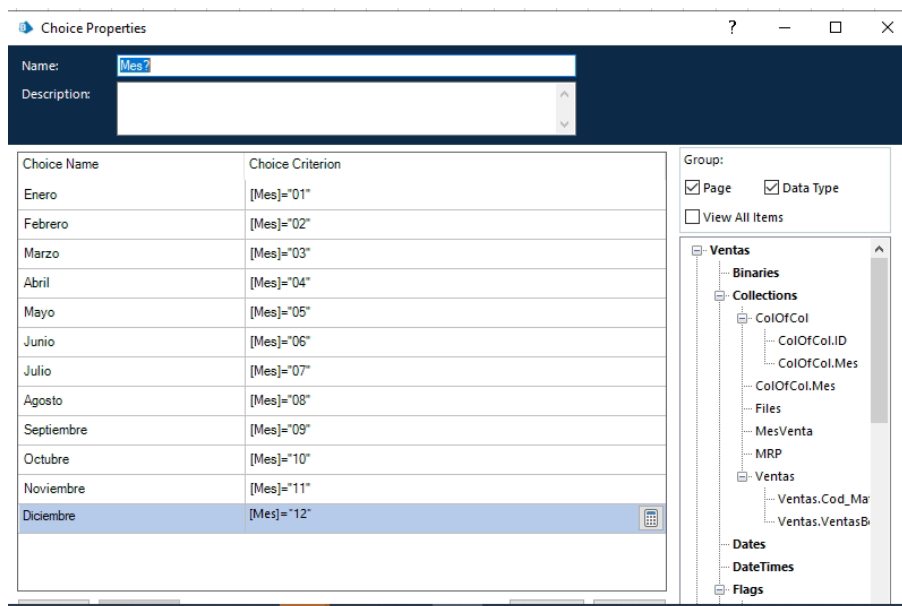
Existen ciertos factores que influyen en el tiempo de ejecución de un proceso automatizado y su visualización de procesamiento al ingresar datos ya sea dentro de un sistema o la generación de un archivo Excel, uno de los factores es la cantidad de reglas del negocio que se deben programar dentro del IDE. Particularmente el proceso MRP abarca una

cantidad de reglas de negocio amplia, dado realiza cálculos entre columnas de varios archivos, extracción de cantidades, validaciones de cantidades en stock y arboles de decisión de varios niveles y el procesamiento respectivo a cada nivel.

Otro factor fundamental es el tiempo de respuesta del sistema que dependerá de la infraestructura en donde se encuentre alojado el sistema y su información, dicho esto las ejecuciones pueden ser fluidas hasta el punto de no percibir la escritura de información, clics y demás acciones que interactúan con la capa de aplicación.

Figura 29

Árbol de decisiones por Mes

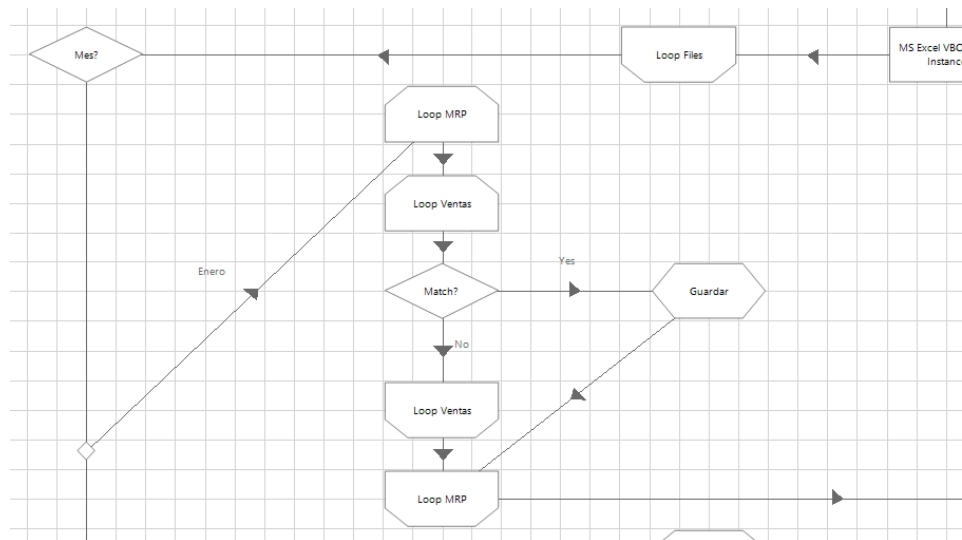


The screenshot shows the 'Choice Properties' window. At the top, there are fields for 'Name' (containing 'Mes?') and 'Description'. Below these is a table with two columns: 'Choice Name' and 'Choice Criterion'. The table lists months from Enero to Diciembre, each with a corresponding criterion like '[Mes]='01''. To the right of the table is a 'Group' section with checkboxes for 'Page', 'Data Type', and 'View All Items'. Below the group is a tree view showing a hierarchy of nodes: 'Ventas' (expanded), 'Binaries', 'Collections' (expanded), 'ColOfCol' (expanded), 'ColOfCol.ID', 'ColOfCol.Mes', 'Files', 'MesVenta', 'MRP', 'Ventas' (expanded), 'Ventas.Cod_Ma', 'Ventas.Ventas:Bi', 'Dates', 'DateTimes', and 'Flags'.

Choice Name	Choice Criterion
Enero	[Mes]='01'
Febrero	[Mes]='02'
Marzo	[Mes]='03'
Abril	[Mes]='04'
Mayo	[Mes]='05'
Junio	[Mes]='06'
Julio	[Mes]='07'
Agosto	[Mes]='08'
Septiembre	[Mes]='09'
Octubre	[Mes]='10'
Noviembre	[Mes]='11'
Diciembre	[Mes]='12'

Figura 30

Procesamiento de Primer Mes



Decision Properties

Name:

Description:

Expression

[Ventas.Cod_Mat PT]=[MRP.Cod_Mat PT]

Functions

- [-] Conversion
- [-] Data
- [-] Date
- [-] Environment
- [-] Exceptions
- [-] File
- [-] Logic
- [-] Number
- [-] Text

Function Detail

Expression Function Builder

Use this area to compose a function statement and paste it into the expression.

Select a function from the list on the left. The function details and the required parameters will be shown here.

Complete the details either by entering values or by dragging in data items from the list on the right.

Data Items

Group:

Page Data Type

View All Items

- [-] Ventas
 - [-] Binaries
 - [-] Collections
 - [-] ColOfCol
 - ColOfCol.ID
 - ColOfCol.Mes
 - ColOfCol.Mes
 - Files
 - MesVenta
 - MRP
 - Ventas
 - Ventas.Cod_Mat PT
 - Ventas.VentasBonifUnd
- Dates
- DateTimes
- Flags
 - Success

Medición de Costos

En la actual medición se realiza la comparativa entre los costos que representa el usuario para la compañía y la licencia del software RPA.

Para el colaborador se tuvo las siguientes consideraciones:

- El salario mensual del colaborador es aproximadamente 1000 dólares
- El usuario dedica 2 horas diarias en la ejecución de este proceso
- Al año serían 480 horas dedicadas a la ejecución de la misma tarea
- La jornada laboral es de 8 horas diarias, lo cual significa un total de 160 horas al mes
- El costo por hora se podría calcular de la siguiente manera:

$$\text{Costo } x \text{ hora} = \frac{\text{Salario mensual}}{\text{Horas laborables al mes}}$$

$$\text{Costo } x \text{ hora} = \frac{1000}{160}$$

$$\text{Costo } x \text{ hora} = 6,25 \text{ dólares por hora}$$

$$\text{Costo al año en ejecución de proceso} = 6,25 * 480 = 3000 \text{ USD}$$

Para el cálculo de la inversión que realiza la empresa por su colaborador al año, podemos realizar una simple multiplicación de su sueldo por los 12 meses que tiene el año, es decir:

$$\text{Costo Anual} = 1000 * 12$$

$$\text{Costo Anual} = 12000 \text{ dólares por año}$$

Para el software RPA se tuvo las siguientes consideraciones:

La licencia del robot se encuentra alrededor de 666,66 dólares mensuales para poder operar con normalidad y tener sus funcionalidades básicas de manera activa.

Para conocer el costo del robot al año podemos aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Costo Anual Robot} = 666,66 * 12$$

$$\text{Costo Anual} = 7999,92 \text{ dólares al año}$$

En cuanto al costo por hora del software RPA basta con conocer el costo mensual dividido para el número de horas laborables, es decir:

$$\text{Costo x hora} = \frac{666,66}{160}$$

$$\text{Costo x hora} = 4,16 \text{ dólares por hora}$$

Como se puede evidenciar, los costos de ejecución de un proceso manual versus un proceso automatizado varían desfavorablemente con un solo desarrollo, a continuación, se presenta a manera de resumen la comparativa de costeo.

Tabla 15*Comparativa de costos*

Ejecución	Costo Anual	Costo Mensual	Costo por hora
Manual	3000	250	6,25
Robótica	7999,92	666,66	4,16

Adicional hay que tener en cuenta que un mejor retorno de inversión se da cuando se tiene una planificación de todos los procesos que se automatizarán, en vista de que la licencia no tiene un límite de procesos a automatizar, únicamente se encuentra restringido a ejecutar un solo proceso a la vez desde el orquestador de procesos. Mientras se ejecute un único proceso, un robot puede abarcar varias tareas a lo largo del día.

De momento El Ordeño tiene 6 procesos desarrollados, lo cual implica una cobertura de 8 horas aproximadamente, es decir hay un sobrante de 16 horas que pueden distribuirse en procesos que se pueden desarrollar o se encuentran en desarrollo.

Capítulo VI

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

La implementación de automatización robótica de procesos (RPA) en la empresa El Ordeño S.A, permitió conocer a profundidad la realidad de los procesos de logística y bodega y realizar un correcto levantamiento con los stakeholders, equipo de desarrollo y el dueño del proceso, con quienes se determinó el product backlog necesario para el desarrollo de la solución.

El desarrollo de la solución con el IDE Blue Prism permitió que la etapa de construcción sea ágil debido a la compatibilidad existente entre el ERP y el IDE y de esta manera simplificar la solución en el desarrollo y optimizar tiempos de entrega.

Las metodologías ágiles permiten solventar bloqueos y dependencias de manera rápida si el marco de trabajo se lleva a cabo adecuadamente, caso contrario un exceso de reuniones podría incurrir en tiempos laborables extras para poder culminar las tareas asignadas al equipo SCRUM.

Los escenarios de prueba propuestos fueron revisados y aceptados por los usuarios expertos en el proceso, permitiendo que la certificación de la solución desarrollada se realice de manera exitosa.

Recomendaciones

Documentar de manera formal los procedimientos internos por cada área existente dentro del Ordeño, de esta manera el realizar un levantamiento de requerimientos será más eficiente ya que se evita reuniones innecesarias y se optimiza el tiempo de entendimiento y transmisión de conocimiento.

Se recomienda el desarrollo de un reporte web que permita visualizar la información de los insumos existentes en bodega y los campos necesarios para determinar la disponibilidad de un material y su fecha aproximada de caducidad, de esta manera la interacción del IDE con una aplicación web será más exacta que con un archivo Excel.

Incorporar la adopción de metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos futuros para crear una cultura en la cual los desafíos que se presentan en el equipo se negocien de mejor manera y se mitiguen los dolores existentes con áreas que no trabajan con agilidad.

Las áreas en donde se implementan desarrollos tecnológicos deben tener la documentación necesaria del proceso interno, de esta manera se puede establecer un plan de pruebas de manera más ágil considerando los criterios de éxito del desarrollo.

Bibliografía

- Arriaga, A., & Ortiz, R. (2020). Implementación de la Industria 4.0 en los procesos de distribución de las principales empresas lácteas: Tulacingo, Hidalgo. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9 (17), 18-36.
- Beltrán, K. (2020). *Análisis del sector lechero y aplicaciones tecnológicas de la Industria 4.0*. Obtenido de Universidad de la Salle:
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2617&context=economia>
- Bermúdez, C. (2020). RPA. Automatización Robótica de Procesos: revisión de la literatura. *Revista de Ingeniería Matemáticas y Ciencias de la Información*, 8 (15), 111-122.
- Caseres, J., & Masaquiza, V. (2018). *La Gestión de Residuos de las Industrias Lácteas: El Caso de Ecuador*. Obtenido de Universidad Católica del Ecuador:
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2605/1/Gesti%C3%B3n%20Residuos%20Industria%20Lactea.pdf>
- Céspedes, J. (2020). *Metodología para la automatización de procesos bajo el enfoque Robotics Process Automation, en el Departamento de Anti-Money Laundering del BAC Credomatic*. Obtenido de Tecnológico de Costa Rica:
https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11489/TFG_Jorge_Esteban_C%C3%A9spedes.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Chamorro, A., & Villacorte, C. (2019). *La cadena de suministro de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S. A. y la afectación en el medio ambiente*. Obtenido de Universidad Politécnica Estatal de Carchi:
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/820/1/006%20La%20cadena%20de%20suministros%20de%20la%20leche%20envasada%20en%20la%20Industria%20Lechera%20Carchi.pdf>
- Chou, E., García, Y., Bermúdez, A., & Pisch, L. (2018). Evaluación de producción más limpia en el proceso de leche y derivados de la soya. *Tecnología Química*, 38 (2), 428-436.
- Cifuentes, D. (2019). *La cadena de suministro de la leche envasada*. Obtenido de Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano:
<https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/7960/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De la Vega, M. (2019). *Implementación de un Ssitema Automático mediante el uso de PLC para la producción de yogurt en la planta de lácteos TUNSHI-ESPOCH*. Obtenido de Escuela Politécnica Superior de Chimborazo:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13510/1/108T0292.pdf>
- Deloitte. (2017). *Automatización Robótica de Procesos*. Obtenido de Deloitte:
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uy/Documents/strategy/Art%C3%ADculo%20RPA.PDF>
- Doguc, O. (2020). Automatización de procesos robóticos (RPA) y su futuro. *ResearchGate*, 469-492.

Duarte, C. (2021). *Blue Prism*. Obtenido de DuarteConsulting:

<https://duarteconsulting.com/2021/03/02/que-es-blue-prism/>

El Ordeño. (2019). *Sociedad Industrial Ganadera El Ordeño S. A.* Obtenido de El Ordeño S. A.:

<https://www.elordeno.com/>

Fernández, F. (2017). *La Implementación de Sistemas Enterprise Resource Planning (ERP) en*

PyMES como herramienta para el aumento de la competitividad. Obtenido de

Universidad de Buenos Aires: http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-1199_FernandezBarcaF.pdf

García, E. (2020). *Impactos de la Automatización en procesos laborales, percibidos por un grupo de líderes de Gestión Humana de una organización del sector manufacturero de la ciudad de Medellín*. Obtenido de EAFIT Colombia:

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/16065/EdwinGiovany_GarciaRamirez_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y

García, F., & García, A. (2018). *Metodología de Ingeniería en Software*. Obtenido de

Universidad de Salamanca:

<https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1149/1/4.%20Metodologia.pdf>

Gutierrez, C. (2020). *La ventaja competitiva detrás de la implementación de RPA en procesos de BackOffice en la industria del retail en Argentina*. Obtenido de Universidad San

Andrés:

<https://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/18311/1/%5BP%5D%5BW%5D%20M.%20Ges%20Gutierrez,%20Carolina.pdf>

- Herrera, J., & Salamanca, J. (2020). *Acercamiento a los Frameworks de Automatización Robótica de Procesos (RPA)*. Obtenido de Universidad Tecnológica de Pereira:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/12796/T629.892%20H565.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Limaco, D. (2021). *El impacto del uso de la Automatización Robótica de Procesos en la motivación interna laboral en Votorantim Internacional CSC*. Obtenido de Universidad de Lima:
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/14085/Limaco_Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- López, A. (2018). *Estudio Comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de Desarrollo de Software*. Obtenido de Universidad de Valladolid:
<https://agileexperience.es/wp-content/uploads/2020/06/TFG-I-1015.pdf>
- Ortega, M., & Camacho, E. (2019). *Uso de los modelos tradicionales y las metodologías ágiles aplicadas en la industria de software colombiano*. Obtenido de Universidad Santiago de Cali:
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/1730/USO%20DE%20MODELOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ortega, M., & Camacho, E. (2019). *Uso de los modelos tradicionales y las metodologías ágiles aplicadas en la industria de software colombiano*. *Universidad Santiago de Cali*, 1-8.

- Rivera, S. (2018). *Innovación en el sector lácteo*. Obtenido de Universidad de la Salle:
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2491&context=administracion_de_empresas
- Rodríguez, A., & Martínez, F. (2020). Responsabilidad social y gestión ambiental del agua, solución en la industria de lácteos de Ecuador. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 211-230. Obtenido de
<https://revistaalfa.org/index.php/revistaalfa/article/view/85/219>
- Rodríguez, N., & Rodríguez, E. (2017). *Propuesta de mejora para el área de logística inversa en la planta de producción de la Industria de Lácteos Incolacteo ubicada en Simijaca Cundinamarca*. Obtenido de Universidad de La Salle:
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1160&context=administracion_de_empresas
- Rodríguez, Y., & Borbor, A. (2016). *Diseño e Implementación de un Sistema de Facturación y Órdenes de trabajo para a Empresa Electro Car*. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13236/1/UPS-GT001730.pdf>
- Secretaría de Estrategias Industriales. (2017). *La Digitalización y la Industria 4.0*. Obtenido de Industria: <https://industria.ccoo.es/4290fc51a3697f785ba14fce86528e10000060.pdf>
- Sotelo, A. (2018). *Soluciones basadas en Automatización Robótica de Procesos (RPA) para la integración de sistemas empresariales y automatización de procesos de negocio en el sector seguros*. Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid:
https://oa.upm.es/54781/1/TFM_ANDY_MIGUEL_SOTELO_LEZAMA.pdf

Tapia, B. (2020). *Situación de la industria láctea: producción, precios y comercio exterior*.

Santiago de Chile: República de Chile.

Terán, J. (2019). *Análisis del mercado de la leche en Ecuador: factores determinantes y*

desafíos. Obtenido de Universidad Politécnica de Valencia:

[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124490/Ter%C3%A1n%20-](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124490/Ter%C3%A1n%20-%20An%C3%A1lisis%20del%20mercado%20de%20la%20leche%20en%20Ecuador%3A%20factores%20determinantes%20y%20desaf%C3%ADos.pdf?sequence=1)

[%20An%C3%A1lisis%20del%20mercado%20de%20la%20leche%20en%20Ecuador%3](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124490/Ter%C3%A1n%20-%20An%C3%A1lisis%20del%20mercado%20de%20la%20leche%20en%20Ecuador%3A%20factores%20determinantes%20y%20desaf%C3%ADos.pdf?sequence=1)

[A%20factores%20determinantes%20y%20desaf%C3%ADos.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124490/Ter%C3%A1n%20-%20An%C3%A1lisis%20del%20mercado%20de%20la%20leche%20en%20Ecuador%3A%20factores%20determinantes%20y%20desaf%C3%ADos.pdf?sequence=1)

Torres, X. (2018). *Estudio de la producción de la industria láctea del cantón Cayambe en el*

período 2009-2015. Obtenido de Universidad Andina Simón Bolívar:

<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6052/1/T2544-MAE-Torres-Estudio.pdf>

UNGOTI. (2021). *Power Automate*. Obtenido de UNGOTI: [https://ungoti.com/es/blog/que-es-](https://ungoti.com/es/blog/que-es-power-automate/)

[power-automate/](https://ungoti.com/es/blog/que-es-power-automate/)

Ynzunza, C., Izar, J., Bocarando, J., Aguilar, F., & Larios, M. (2017). El Entorno de la Industria

4.0: Implicaiones y Perspectivas Futuras. *Conciencia Tecnológica*, 54, 1-10.