



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**Estandarización del modelo de compra del centro de  
servicios de una multinacional cementera**

**Autor(es)**

**Luis Fernando Londoño Correo  
Sergio Cardona Tangarife**

**Universidad de Antioquia  
Facultad de ingeniería  
Departamento de ingeniería Industrial  
Medellín, Colombia  
2021**



Estandarización del modelo de compra del centro de servicios de una multinacional cementera

**Luis Fernando Londoño Correa**

**Sergio Cardona Tangarife**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título  
de:

**Especialista en Logística Integral**

Asesores (a):

Leidy Johanna Marín Carmona  
Magister en Logística.

Gloria Milena Osorio Osorno  
Magister en Ingeniería.

Universidad de Antioquia  
Facultad de ingeniería  
Departamento de Ingeniería Industrial.  
Medellín, Colombia  
2021

## **Estandarización del modelo de compra del centro de servicios de una multinacional cementera<sup>1</sup>**

Sergio Cardona Tangarife <sup>2</sup> Luis Fernando Londoño Correa. <sup>3</sup>

### **Resumen**

Esta monografía trata sobre la creación de un gestor de compras para estandarizar el modelo de trabajo del centro de servicios de una multinacional cementera y reducir los tiempos de operatividad. Debido a que los compradores cuentan con actividades repetitivas y operativas que consumen tiempo y que no agregan valor al proceso, el indicador de creación de órdenes de compra a tiempo se estaba viendo afectado negativamente; ya que los compradores al tener un volumen alto de solicitudes no podían crear los pedidos en el tiempo acordado con la operación. Para resolver este problema, primero se identificaron las actividades operativas que pueden llegar a automatizarse, luego se escogieron las que consumen el 80% del tiempo total de procesamiento, y se trabajó en la automatización mediante un gestor de compras que interactúa con SAP y Excel, el cual además de automatizar los procesos operativos, también estandariza el proceso de compra de importaciones y locales, ya que anteriormente cada comprador tenía su propia metodología de trabajo. De acuerdo a las pruebas realizadas, se encontró que hubo una reducción del 30% en los tiempos de procesamiento de actividades operativas. Esto hace que los compradores puedan estar más tiempo en los procesos de negociación y de actividades que agreguen valor al negocio, permitiendo que el indicador de pedidos creados a tiempo aumente, el cual es el objetivo principal de este proyecto.

**Palabras Clave:** Gestor de compras, Suministros, Automatización.

### **1. Introducción**

---

<sup>1</sup> Monografía Especialización en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia.

Asesor Temático: Johanna Marín. Profesora, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Antioquia

Asesor Metodológico: Gloria Osorno. Profesora, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Antioquia

<sup>2</sup> Especialista en logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Analista de Compras y logística.

<sup>3</sup> Especialista en logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Comprador de importaciones.

El documento se centra en el proceso de compras de materiales y servicios importados y locales de una multinacional cementera con presencia en 8 países; Argentina, Brasil, Ecuador, Colombia, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador y México. El Centro de Servicios de Negocio (CSN) de esta multinacional, se encarga de algunos procesos transaccionales del negocio en Latino América (LatAm). Las áreas que maneja el centro de servicio son:

- Procesos de Compras (Purchase to Pay - P2P), soporte para las compañías en la búsqueda, creación, administración de datos, también como el análisis y la gestión de las compras de las operaciones.
- Procesos Comerciales (Order to Cash - O2C), gestión, la prospección de oportunidades y los programas de fidelización, se toma y se hace seguimiento de pedidos, análisis de créditos, facturación y control de los despachos y la cartera del negocio.
- Procesos de Gestión Humana (Hire to Retire - H2R), reclutamiento, capacitación, administración, pago de nómina y beneficios, así como de la gestión de la información de empleados y los procesos de contratación y desvinculación.
- Procesos Financieros (Record to Report - R2R), gestionar la información y generar los informes financieros y contables de la operación de cada negocio.

El CSN nace de la necesidad de reducir costos a nivel regional de procesos transaccionales. Para este trabajo se profundiza en el área de P2P, el cual se encarga de las compras de importación y local para toda la región de LatAm. El proceso de compras tiene una política regional, cuya directriz tiene por objeto estandarizar las políticas y procedimientos de compras de todos los países de LatAm para la cementera, sus compañías, así como también en los CSN. El objetivo es establecer la gobernanza efectiva y los criterios para cumplir los requisitos internos de Compras (para materiales y servicios) de manera oportuna y con óptima calidad, con base en los procesos y estándares existentes.

En relación a lo anterior, para el proceso de compras locales para el CSN, se tiene establecido una política para servicios y materiales con monto menor a 7.500 CHF<sup>4</sup>, y para el proceso de compras

---

<sup>4</sup> Moneda, Franco suizo.

de importación el monto máximo a tratar es de 50.000 CHF y no hay restricción de tipo de materiales. Para ambos procesos (local e importación), se tienen los mismos niveles de servicios acordados (Service Level Agreement - SLA) con las operaciones. Para compras con prioridad Normal, el SLA es de 15 días calendarios y para las compras Urgentes son de 3 días hábiles.

Debe señalarse, que el CSN cuenta con un grupo de 25 compradores divididos como se muestra en la Figura 1. Esta distribución de personal se decidió al momento de traer los procesos de cada país, fue calculado teniendo en cuenta el número de solpeds generadas y el tiempo de procesamiento.



*Figura 1. Distribución por país de compradores. Fuente: elaboración propia*

Ahora bien, para compras locales se tienen 2 flujos de trabajo (ver Anexo 1) en el CSN, el primero es el flujo rojo, que es una solicitud de pedido (Solped) que está previamente negociada por el comprador de la operación (planta), el material no está codificado y no hay historial de compras en el Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP), que para esta empresa el ERP es Sistema Aplicaciones y Productos para el procesamiento de datos (SAP) [1]. Esta solped es enviada al comprador local del CSN para que gestione y haga el seguimiento de la orden de compra. El segundo es el flujo ámbar, en el cual el material está codificado y la gestión de cotizaciones y seguimiento lo hace el comprador local. Para compras de importaciones no se tienen este tipo de flujos, ya que solo está restringido por el monto máximo de la compra que es de 50.000 CHF.

En función de lo planteado, el proceso de compras tiene el siguiente esquema:

1. Surge necesidad en planta.
2. Se crea una reserva de trabajo desde el país (equipo de mantenimiento).

3. El equipo de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP) del CSN, gestiona la reserva de trabajo y revisa junto a planta la necesidad de la compra luego de que esta es aprobada por el gerente del área. MRP crea la solped al grupo de compras local o de importación dependiendo del origen del material.
4. El grupo de compras se encarga de negociar el material, cumpliendo SLA los cuales pueden variar dependiendo de la prioridad de la compra, como se mencionó anteriormente. Se debe tener muy en cuenta que la fecha de necesidad del requerimiento se ajuste a la fecha de entrega en planta; para solpeds Urgencia se tiene 3 días y deben ser tratadas con prioridad.
5. Para compras locales la logística o seguimiento del pedido se realiza sólo cuando la fecha de necesidad está muy próxima a vencerse (5 días antes de la fecha de entrega) y el material aún no está en planta. Para compras de importación, hay un analista logístico el cual le hace seguimiento desde el momento en que se envía la orden de compra al proveedor.
6. Para compras de importación, es el analista el que debe enviar la factura al Punto de Contacto Local (LPC - Local Point of Contact), para que ingrese la factura del proveedor al sistema, y pueda ser contabilizada para pago.

Cabe resaltar que existen varios tipos de órdenes de compras o pedidos (PO – Purchase Orders) generados desde el CSN, a continuación, se explica brevemente en qué consiste cada uno:

1. Solicitud de Pedido Normal (NB): Son todos los requerimientos que pueden llegar bajo condiciones normales del proceso interno de compras y tiempo de entrega del proveedor (solicitudes planificadas).
2. Solicitud de pedido marco (FO): Documento de SAP en el cual se registra en el sistema un acuerdo a largo plazo, con un proveedor, por la provisión de determinados productos o servicios. Las cantidades y el precio son fijados previamente.
3. Pedido marco no detallado o IFRS16 (ZIFR): Contratos de leasing, para todos los arrendamientos operativos (arrendamientos fijos y variables).
4. Contratos de valor sin artículos (WK): Contratos por un monto específico.

5. Contrato de cantidad, listado de materiales o servicios con precio (MK): Contratos por una cantidad específica.
6. Acuerdo de plan de entregas (LP): Plan de entregas para materiales en consignación, que contiene las cantidades y las fechas de entrega, para luego registrarlas en una orden de entrega.
7. Pedidos de importación (ZIMP): Pedido estándar para compras de importación, sirve para materiales y servicios que tienen una cantidad y precio específico.

Las políticas de compras son las mismas para cualquier país, y se deben cumplir con los SLA que fueron previamente establecidos para LatAm, sin embargo, cada comprador realiza el proceso de forma particular para la gestión y negociación de cada uno de los requerimientos, además se tienen actividades repetitivas que toman tiempo operativo del comprador para realizarlos, pero que no agregan valor al proceso.

Actualmente no hay una estandarización en las herramientas que usan los compradores para tramitar las solpeds que tienen a su cargo, y las actividades como reportes, seguimientos, envío de POs, liberación de solpeds, seguimiento de rechazos de POs y de solpeds, seguimiento de liberaciones de POs, verificación de último proveedor y precio de última compra, analizar los tiempos de entrega con respecto a la fecha de necesidad en planta, revisar información de contacto del proveedor, realizar la comparativa entre distintos proveedores, y finalmente generar la orden de compra a través de SAP.

Todas estas actividades toman tiempo realizarlas manualmente, y afecta a los compradores en el tratamiento de solpeds para cumplir con los SLA. Este año, hubo un incremento en el indicador que mide la cantidad de solpeds vencidas, es decir, las solicitudes no tratadas a tiempo (que tomaron más de 15 días calendario). El objetivo del CSN para este indicador es del 4%, y actualmente se encuentra en el 7,3% (acumulado de enero a septiembre de 2020), con picos en varios meses de más del 8%, es decir, el doble del objetivo que se tiene establecido. Debido a este incremento, la empresa debe reducir este indicador por lo menos hasta el objetivo que es el 4%, para esto, lo que hacen generalmente es incluir una persona adicional al proceso, o se incurre en pagos de horas extras y días adicionales trabajados (festivos y fines de semana).

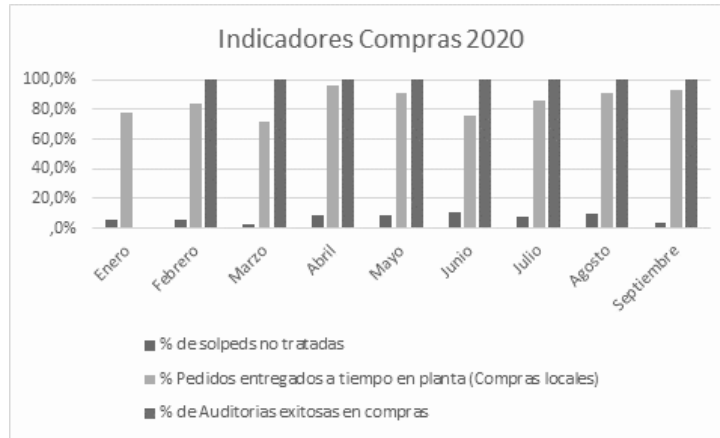


Figura 2. Indicadores de compras 2020 (enero-septiembre) / Fuente: Indicadores corporativos

En casi todos los meses del año 2020 el indicador de solpeds tratadas a tiempo estuvo por encima del nivel de servicio pactado (4%), a excepción de los meses de marzo y septiembre, como se muestra en la figura 3. Por tal motivo es necesaria la implementación de una herramienta que permita la reducción de tiempo en las tareas operativas que realizan los compradores y de esta manera poder enfocar sus esfuerzos en el tratamiento de las solped.

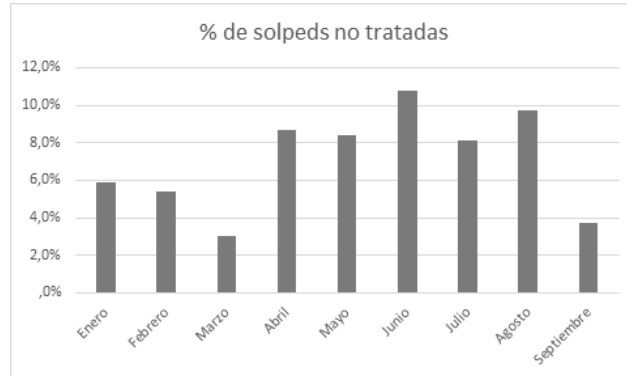


Figura 3. Indicador de Solpeds no tratadas a tiempo / Fuente: Indicadores corporativos

Todas estas actividades operativas y repetitivas, hacen que los compradores tengan que gastar tiempo en ellas y reduce el tiempo de análisis y negociación para crear los pedidos a tiempo. A través de una herramienta que permita la estandarización y automatización, simplificaría los procesos para realizar estas actividades que no necesitan de análisis y son repetitivas. Al ser realizadas por una herramienta o gestor de compras, a través de macros en Excel y scripts de SAP, aumentará la eficiencia de los compradores y estandarizará el proceso de compras, ya que se



utilizaría la misma herramienta en todos los países. Cabe mencionar, que se eliminarían los errores generados en algunos procesos operacionales ya que se harían a través de automatizaciones.

Actualmente se presentan demoras en el proceso de compras que impacta directamente en los SLA, esto se debe a las siguientes causas:

- Los compradores locales deben gastar tiempo organizando sus solpeds pendientes. Primero deben revisar mediante una transacción en SAP (ME5A) sí los valores son mayores a 5.000 CHF, sí son mayores estas deben ser transferidas a otro grupo de compras mediante otra transacción.
- Los compradores deben revisar el histórico de compra en SAP (ME2M) para verificar cuales fueron los últimos proveedores a los que se le hizo la compra.
- Cuando se tiene claro a cuál o cuáles proveedores debe ser enviada la solicitud de cotización (RFQ), el comprador debe ir a la transacción ZMM992 y seleccionar manualmente las solicitudes que quiera enviar, esto para poder enviar a un grupo de proveedores específico.
- Luego se valida el precio contra el histórico de compras, para esto tienen que volver a usar la transacción ME2M para comparar los precios entre la oferta actual y la de la última compra.
- De acuerdo a las ofertas que se tengan se realiza un archivo manual en Excel con la comparativa entre proveedores para hacer la elección del más económico. Este documento usualmente se carga al sistema como soporte de la compra.
- Al momento de crear el pedido se debe seleccionar, el tipo de pedido (NB, FO, ZIMP, etc.), organización de compra, grupo de compras, impuestos, código de solpeds y posiciones que se van a comprar, código del proveedor, precio unitario, costos indirectos, ahorros, tipo de moneda, Incoterms, fechas de inicio y fin de validez para servicios, información de

negociadores, información de fechas de entrega, KPIs<sup>5</sup>, y tipo de transporte que se usa para recoger los materiales.

- Al crear la orden de compra (PO), se debe esperar a que culmine el proceso de liberación<sup>6</sup> y no hay un rastreo del proceso, lo que hace que en varias ocasiones se retrase el envío de la PO al proveedor y no se puede llegar a cumplir con la fecha de planificación o necesidad.
- Cuando la PO está totalmente liberada, al comprador le llega un correo a su bandeja indicándoles que la orden de compra está lista para enviar. Para esto usa la transacción ME9F para realizar el envío manual al proveedor.
- Luego de que es enviada se realiza seguimiento manual, para esto se debe hacer un informe diario que se debe descargar de la transacción ZMM229, el informe se filtra por tipo de prioridad, imputación o fecha de necesidad, para revisar si los materiales llegaron a tiempo a planta.

El uso de una herramienta informática asegura que las actividades operativas se ejecuten de una manera más eficiente comparada con realizar la gestión de forma manual, además, esto permite que el proceso pueda ser monitoreado y genera una trazabilidad en la información [2]. La automatización del proceso va a ayudar a liberar tiempo de operatividad para que los compradores se puedan enfocar en adquirir nuevos conocimientos, desarrollar sus habilidades para ser más efectivos a la hora de realizar una estrategia de negociación, y finalmente invertir más tiempo en actividades que impacten positivamente el negocio [3].

Esto se pretende hacer mediante el diseño de un gestor de compras, el cual al ser implementado optimiza el tiempo entre la colocación del pedido por parte del comprador y el momento en el que surge la necesidad (solped). Esto ayudaría a cumplir con los SLA para las compras, mejora el seguimiento de las urgencias y solicitudes rechazadas o pendientes, evita fricciones al momento de

---

<sup>5</sup> Key Perfomance Indicator, indicadores usados para diferenciar las ordenes de compras que se crean después del tiempo acordado debido a alguna razón justificada como cambio de grupo de compra, especificaciones insuficientes, compras CAPEX o de proyectos, entre otras.

<sup>6</sup> Dependiendo del monto del pedido, la estrategia de liberación puede llegar a tener entre 3 y 8 liberadores que se encargarán de aprobar el documento de compra, por esta razón se da un retraso en el envío de las órdenes de compra a los proveedores.

que un comprador tenga que remplazar a otro en un país diferente al que esté asignado, disminuye los tiempos operativos y aumenta los tiempos para negociación o mejora de procesos.

En esta monografía, se abarca el diseño de una herramienta que permita la optimización del tiempo y la estandarización en el proceso de compras locales y de importación para LatAm para los requerimientos de las operaciones, desde la colocación de la solicitud del servicio o material en los grupos de cada país, hasta el envío de la orden de compra al proveedor, todo se realizaría a través del gestor de compras propuesto en este trabajo. La implementación del gestor no entra en nuestro alcance.

## **2. Automatización en procesos operativos de compras**

El mundo se encuentra atravesando una era tecnológica interesante y existen estrategias, metodologías y herramientas que han sido aplicadas con el objetivo de buscar eficiencias en la ejecución de procesos de negocio. Desde hace varios años se ha buscado optimizar funciones claves dentro del día a día empresarial a través de metodologías y tendencias que permitan realizar este tipo de mejoras, sin embargo, lo que hace la diferencia entre las tendencias de hoy comparadas con las del ayer, es la presencia de tecnología superior y nuevas herramientas que permiten desarrollar con mayor facilidad optimizaciones y automatizaciones en los procesos. A medida que han ido evolucionando los sistemas se ha buscado la manera de integrar esta tecnología dentro de las aplicaciones comunes de los negocios, siendo el objetivo principal la búsqueda de eficiencia mediante la automatización de procesos [4].

Según [4] utilizar un RPA o automatizar un proceso es seguro ya que las actividades que se ejecutan pueden ser monitoreadas y grabadas, lo cual genera información valiosa que se puede utilizar para mejorar procesos. Además, la automatización de procesos permite liberar tiempo de talento humano para que puedan obtener nuevas habilidades e incrementar la eficiencia de un negocio.

Así como lo indica [2] los sistemas de información y la tecnología proporcionan beneficios al área de suministros y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones, y la coordinación organizacional. Se pueden mencionar siete beneficios importantes, reducciones de costos e incremento en eficiencia, accesibilidad de los datos, comunicación rápida, dedicación de recursos a aspectos estratégicos, exactitud de los datos, integración de sistemas, y control monetario.

Ahora bien, para estandarizar con éxito los procesos de una empresa, [5] propone cuatro aspectos claves:

- Que todos los miembros del proceso participen en la estandarización.
- Que el personal involucrado reciba capacitación en el estándar.
- Que el estándar represente la forma más fácil, segura y mejor de hacer un trabajo.
- Antes de realizar un estándar debe discutirse con los miembros que realizan las tareas.

Es por ello que durante la estandarización de un proceso es indispensable tener en cuenta a todos los involucrados y analizar en detalle cada una de las actividades que éstos llevan a cabo, puesto que lo que se busca con la estandarización es hallar la secuencia más lógica, con el fin de mantener la tarea lo más sencilla posible eliminando actividades innecesarias. Una vez encontrada la mejor manera de hacer algo se documenta en un estándar, obteniendo beneficios como, proveer una forma de medir el desempeño, estructurar los procesos críticos de la empresa, suministrar una base para el mantenimiento y mejoramiento de la forma de hacer el trabajo, proveer una base para el diagnóstico y auditoría, minimizar la variación, disminuir el tiempo de ciclo de cada operación, y finalmente balancea la carga operativa, de tal forma que se puede aumentar la velocidad de línea y ganar productividad al liberar horas/hombre [5].

Según [5], los pasos para la estandarización son los siguientes:

Involucrar al personal operativo.

Investigar y determinar la mejor forma para alcanzar el objetivo del proceso.

Documentar con fotos, diagramas y descripciones breves.

Capacitar al personal.

Implementar formalmente el estándar.

Revisar periódicamente los resultados.

Confrontar los resultados con el estándar y tomar las respectivas acciones correctivas si es necesario.

Debido a la pandemia del Covid-19 que se presentó en 2020 muchos de los proyectos de implementación de automatizaciones por medio de Robots (RPA) para SAP se han cancelado o pospuesto [6]. Esto se debe a que se han generado nuevas necesidades para revertir el impacto de la pandemia sobre las estructuras tradicionales de trabajo que tuvieron que ser modificadas rápidamente para ajustarse a las nuevas exigencias del mundo. Precisamente la idea de este trabajo nace de la necesidad de la empresa de adecuarse a la nueva forma de trabajar en el mundo, ya que los tiempos de tránsito marítimo han aumentado las necesidades en las plantas en LatAm han cambiado, ahora se debe aprovisionar de una forma diferente para evitar desabastecimientos de un repuesto o equipo que sea necesario para la operación. Esto genera incrementos en los requerimientos y necesidades de las plantas lo que provoca un mayor volumen de trabajo para tratar por parte de los compradores, como consecuencia directa de esto se genera la necesidad de optimizar los procesos operacionales y esto se puede hacer a través de las distintas herramientas de automatización que están disponibles actualmente.

En el CSN existe un área de automatización en el cual utilizan herramientas como UI Path Robot para la creación de RPAs, sin embargo, debido a la gran cantidad de solicitudes de los distintos departamentos, esta área debe seleccionar proyectos que puedan cumplir en un calendario y se eligen por la cantidad de horas que se puede reducir en el proceso. En este caso se decidió no consultar con el área de automatización debido a que se contaba con los recursos y conocimientos para empezar a crear la herramienta. Las herramientas que se usaron para la creación del gestor de compras fueron Excel Macros y Scripts de SAP [7], mediante un código de VBA se realiza la conexión a SAP por lo que ambos programas quedan conectados y se puede tomar la información de uno para pasarlo a otro, permitiendo automatizaciones en procesos repetitivos. Los Scripts de SAP son pequeñas piezas de JavaScript, y son usadas para manipular o automatizar las ventanas de acción para agilizar los procesos operativos repetitivos.

Un gestor de compras se utiliza para agilizar los procesos operativos que tiene la empresa, en este caso, mediante una herramienta virtual se homologan las actividades que realizaría un gestor de compras; esto se realiza mediante un enlace entre VBA y el Script de SAP.

Esta herramienta toma valores iniciales desde Excel como grupos de compra, solpedes, materiales, y órdenes de compra para realizar procesos de búsqueda en SAP, y posteriormente, trae la información generada desde SAP a Excel y los muestra en formas de reporte, con el fin de disminuir el tiempo operativo que toma generar los distintos tipos de reportes que son necesarios para el proceso de compra, como lo son los reportes de solpedes activas, histórico de compras, estado de las órdenes de compra (liberación, rechazos y seguimiento de las mismas).

### 3. Metodología

En el primer paso se diagnosticó el procedimiento que se lleva a cabo en la actualidad por parte de los compradores, se determinó cuáles actividades se realizan de forma repetitiva en la gestión de compras. Esto se determinó mediante la ejecución de toma de tiempos, identificación de reportes repetitivos y la revisión de las herramientas y transacciones que usan los compradores para sus actividades diarias. Así se logró determinar una lista de actividades diarias que se pueden automatizar y ejecutar con un mejor desempeño, la cual se encuentra a continuación:

Tabla 1. Actividades diarias del proceso de compras / Fuente: elaboración propia.<sup>7</sup>

Actividades	Periodicidad	Tiempo (mins)	Compradores	Tiempo mes (mins)	Tiempo mes (Horas)	Tiempo esperado con la herramienta	Reducción tiempo esperado
Actualizar reporte de RFQs	Diario	5	17	2.040	34	23,8	10,2
Organizar la información de acuerdo a antigüedad de la solped y por grupos de compra	Diario	15	11	3.960	66	46,2	19,8
Revisión última compra e histórico de precios	Diario	40	17	16.320	272	190,4	81,6

<sup>7</sup> De la Tabla 1 cabe resaltar lo siguiente:

Se toma 24 días de trabajo al mes.

Esta muestra se tomó de 16 compradores, 2 de cada país, 1 de local y otro de importación.

Este listado se toma basado en el flujo de trabajo mostrado en el anexo 1, estas 6 actividades representan el Pareto de actividades operativas que pueden llegar a automatizarse.

El tiempo esperado con la herramienta es una reducción del 30% del tiempo actual, se toma como referencia 30% de reducción debido a que en otras implementaciones de este tipo en la empresa se ha logrado este porcentaje.

Envío de RFQs a proveedores	Diario	15	17	6.120	102	71,4	30,6
<hr/>							
Consolidar las cotizaciones y escoger la de menor precio que cumpla	Diario	45	3	3.240	54	37,8	16,2
<hr/>							
Creación de orden de compra	Diario	6	17	2.448	40,8	28,6	12,2
<hr/>							
<b>Total</b>					<b>568,8</b>	<b>398,2</b>	<b>170,6</b>

Con este listado de actividades para automatizar, se inició la creación de un código con VBA y Scripts de SAP para realizar las actividades operativas en el menor tiempo posible con solo hacer clic en un botón de una Macro de Excel. De acuerdo a la experiencia que se tiene con la creación de otros códigos para automatizar procesos de este tipo, el tiempo promedio de reducción con herramientas similares es del 30% aproximadamente.

De acuerdo a lo comentado anteriormente, con el listado de actividades se empezó a generar el código para la automatización del proceso. El diseño consiste en tomar estas actividades y crear un archivo en Excel habilitado para macros, en el que los compradores pueden acceder de manera más sencilla y rápida a la información que necesitan. Lo primero que se debe realizar es la conectividad entre SAP y Excel, este código (Anexo 3. Código de conexión entre SAP y Excel) nos permite leer y escribir los campos de ambos programas. Después de esto se automatizó el proceso de descarga de solpeds pendientes asignadas al grupo de compra del comprador, gracias a esto se tiene una actualización cada vez que se ejecute la macro mediante un clic al botón de “Update” como se muestra en la siguiente figura:

6/05/2021 -			UPDATE		SOLPEDS PENDIENTES				
Solicitud de pedido	Pos Solp	Mater	Texto breve	Cantidad solicita	UM	Prioridad de la Compr	Cent	Gp de compr	Fecha de solpitu
17872997	220	30196655	LAMINA 1/4"X 4'X 10'ACERO INOX 310	202.000	KG	NORMAL	ACGO	T03	03/05/2021
17872997	440	30565279	LIMPIADOR CERAMICO SPICER D-SD2-48-MET	1.000	UN	NORMAL	ACGO	T03	03/05/2021
17872997	450	40017958	ALETA FIJA 200-03-ISC-20-003 1/3	20.000	UN	PARADA	ACGO	T03	03/05/2021
17872997	460	40022177	LADR MG 86.6% MgO 10.5% Al2O3 VDZ B622	2.262,000	UN	PARADA	ACGO	T03	03/05/2021
17872997	470	40022178	LADR MG 86.6% MgO 10.5% Al2O3 VDZ B322	2.262,000	UN	PARADA	ACGO	T03	03/05/2021

Figura 4. Interface del Gestor de compras para el proceso de solpeds pendientes. Fuente: elaboración propia

Con hacer un clic, el comprador recibe toda la información necesaria con respecto a la solicitud de compra generada por la operación o por MRP con una reducción aproximada del 40% del tiempo que tomaba, es decir pasamos de 5 minutos a 2 minutos. Anteriormente el comprador tenía que ingresar a SAP y escribir la transacción a usar, en este caso la ME5A, que muestra solamente el listado de solpeds asignadas en un grupo de compra. Ahora con la herramienta, el comprador recibe esta información y adicionalmente encuentra quien fue el proveedor de las últimas 3 compras, el histórico de precios, el tiempo restante que tiene para cumplir con el SLA, la última orden de compra, y finalmente le indica si requiere 1, 2 o 3 cotizaciones basado en el precio de la última compra y la cantidad actual solicitada. Esto genera que el comprador pueda decidir de una manera más rápida si la solicitud está dentro de su rango de precios, o si debe trasladar la solicitud a otro grupo de compras.

Adicionalmente, al momento de recibir una oferta por parte de los proveedores en atención a una solicitud de cotización, el comprador podrá cargarla en el archivo y el gestor le indicará el % de ahorro que está generando o si por el contrario el precio es más elevado que la última compra. Al momento de cargar las cotizaciones en el gestor, este realiza una consolidación de pedido a un proveedor, es decir, que si se tiene 2 o más cotizaciones por varias líneas de solped el gestor le sugerirá que consolide las solicitudes de un mismo proveedor en una sola orden de compra, pero tendrá en cuenta los siguientes factores para la consolidación:

- Que las solicitudes a consolidar sean para la misma planta, no se consolidarán solpeds de distintas plantas.
- La sociedad<sup>8</sup> tiene que ser la misma.
- No se podrá consolidar líneas de servicios con materiales.
- Las solicitudes de prioridad Urgencia se generarán en cuanto se tenga la cotización y no se esperará para consolidarla con otra, a menos que ya exista una solicitud con cotización para consolidar con prioridad Normal.

---

<sup>8</sup> Hace referencia a la razón social de la operación, se hace la aclaración debido a que pueden existir varias para un mismo país, como por ejemplo del área de Concretos, Cemento, Ferretería o de Reciclaje.



Cabe resaltar que el gestor de compras cuenta con más actividades (se especifican a continuación) que facilitan la búsqueda de información, y reduce los tiempos de procesamiento de las actividades que más consume tiempo para un analista de compras. A continuación, se listan todas las actividades que se lograron automatizar:

1. Recopilación de solpedes no tratadas con información de última compra (precio, proveedor).
2. Automatización del reporte “Shipment Tracking Report” (STR).
3. Seguimiento a la liberación de pedidos, y posterior envío automático con modificación de tiempos de entrega desde SAP.
4. Creación de carpetas con los archivos anexos de cada orden de compra.
5. Creación masiva de planes de entrega.

#### **4. Resultados**

Por temas de confidencialidad la información y los datos utilizados en el trabajo no serán caracterizados por país ni por nombres de proveedores ni compradores. La información utilizada y presentada en el proyecto serán mostrados de forma tal, que se pueda evidenciar la comparativa entre el antes y el después de procesar los datos con la herramienta.

Una vez comprobado el buen funcionamiento de la herramienta y la buena comunicación con cada una de las transacciones del ERP, se procede a realizar las pruebas de tiempos, en las que se toman 5 muestras de cada una de las actividades que son repetitivas en el proceso y se analizan los dos escenarios para determinar los resultados.

**Escenario 1:** Tiempos tomados con el proceso manual en minutos:

En la siguiente tabla se pueden apreciar los tiempos de procesamiento de 5 compradores de las distintas regiones, se tomaron en cuenta cada una de las actividades mencionadas en el capítulo anterior, con la finalidad de poder ver ambos procesos y ver el comportamiento que presenta cada escenario.

Tabla 2. Tiempos de procesamiento manual. Fuente: elaboración propia.

Actividades	Periodicidad	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Promedio Tiempo
Actualizar reporte de RFQs	Diario	6	5	7	3	4	5
Organizar la información de acuerdo a antigüedad de la solped y por grupos de compra	Diario	16	18	12	15	13	15
Revisión última compra e histórico de precios	Diario	43	45	40	38	35	40
Envío de RFQs a proveedores	Diario	16	18	14	15	13	15
Consolidar las cotizaciones y escoger la de menor precio que cumpla	Diario	46	47	38	44	48	45
Creación de orden de compra	Diario	7	4	6	4	7	6

**Escenario 2:** Tiempo de procesamiento con la herramienta:

En este escenario se realizaron las actividades utilizando la herramienta desarrollada, se ejecutó la toma de tiempos con los mismos compradores que realizaron el proceso de forma manual. Esto arrojó una mejora en los tiempos de procesamiento en cada una de las actividades realizadas por los colaboradores, como se presenta en la tabla 3.

En el siguiente cuadro se puede evidenciar una mejora significativa y una reducción alrededor del 30% en los tiempos con la ejecución de la herramienta, además se puede notar que cada uno de los compradores tiene en promedio el mismo tiempo de procesamiento en cada una de las actividades.

Tabla 3. Tiempos de procesamiento con gestor. Fuente: elaboración propia

Actividades	Periodicidad	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Promedio Tiempo
Actualizar reporte de RFQs	Diario	2.1	1.9	2.2	2.2	2	2.08

Organizar información por antigüedad de la solped y grupos de compra	Diario	11.8	10.5	11.5	10	11.8	<b>11.12</b>
Revisión última compra e histórico de precios	Diario	30.7	30.5	30	29	31	<b>30.24</b>
Envío de RFQs a proveedores	Diario	11.4	11.3	11	11.7	11.6	<b>11.4</b>
Consolidar las cotizaciones y escoger la de menor precio que cumpla	Diario	32.8	33	33.6	33.5	33.9	<b>33.36</b>
Creación de orden de compra	Diario	3.9	4.1	3.9	4.5	4.2	<b>4.12</b>

Se evidencia la diferencia en tiempos del proceso manual vs el proceso ejecutado con la herramienta elaborada, es muy claro que en cada una de las actividades la reducción en tiempo es significativa tal como se ilustra en la figura 6.

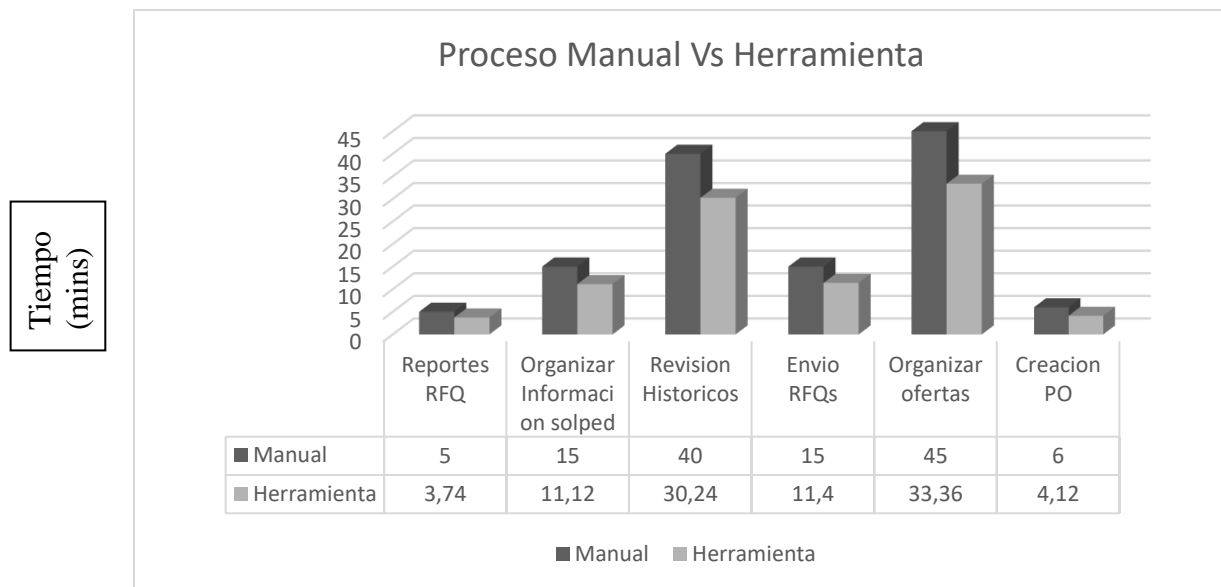


Figura 5. Tiempo procesamiento manual VS herramienta. Fuente: elaboración propia

**Comparativa:** Tiempo de procesamiento manual vs con la herramienta:

En la siguiente tabla se muestra la reducción en tiempo entre el proceso manual y el proceso que realizaron los compradores con el gestor de compras, en promedio se ahorra en las 6 actividades un 32% de tiempo operativo que puede ser utilizado en temas estratégicos en el proceso de compras, tanto de materiales como para servicios a nivel local y de importaciones. El gestor de compras va a permitir una mayor productividad y un mejor rendimiento en el día a día. Además, la probabilidad de equivocarse o de cometer errores va a disminuir cuando se implemente la herramienta en toda la región ya que los datos serán validados antes de que se cree la orden de compra, alertando a los compradores si existe una diferencia de precios con respecto a la compra anterior.

*Tabla 4. Tiempo de procesamiento manual vs con la herramienta. Fuente: elaboración propia*

<b>Actividades</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Promedio ejecución manual (Minutos)</b>	<b>Promedio ejecución herramienta (Minutos)</b>	<b>Porcentaje de reducción.</b>
Actualizar reporte de RFQs	Diario	5	2.08	58%
Organizar la información de acuerdo a antigüedad de la solped y por grupos de compra	Diario	15	11.12	26%
Revisión última compra e histórico de precios	Diario	40	30.24	24%
Envío de RFQs a proveedores	Diario	15	11.4	24%
Consolidar las cotizaciones y escoger la de menor precio que cumpla	Diario	45	33.36	26%
Creación de orden de compra	Diario	6	4.12	31%

A continuación, se explica el funcionamiento de la interface del gestor de compras con cada uno de los módulos de ingreso que permite la ejecución de las actividades que realizan los compradores a diario:

**1. Solped pendientes.**

Este módulo consolida todo el flujo de trabajo que tiene cada comprador a su cargo de solped pendientes por tratar; solped vencidas, solped rechazadas, solped liberadas, en

esta interface se encuentran todas las compras de materiales y servicios que tienen aplazadas los colaboradores para gestionar.

## 2. Análisis de solped.

Con un clic permite organizar el cronograma de trabajo para poder dar prioridad a lo urgente. Este botón organiza y hace un análisis de las solicitudes de pedidos que deberían ser ejecutadas y tratadas de forma imperativa.

## 3. Análisis de ofertas.

Con este botón la herramienta genera un reporte de las últimas compras realizadas por material de las solped que se encuentran en el flujo de trabajo. La interface permite visualizar, los 2 últimos proveedores a los que se le compro el material, el valor del material, los números de orden de compra y calcula el valor total de las compras del material en el último año por cada proveedor.

<b>Codigo Material:</b>	<b>12345</b>
-------------------------	--------------

**Analisis Material**

<b>Texto Breve:</b>	<b>CINTA AISLANTE 3/4" 23</b>
---------------------	-------------------------------

<b>Proveedor 1</b>	<b>PROVEEDOR 1</b>	
<b>Fecha compra</b>	<b>19.05.2021</b>	
<b>Precio neto</b>	<b>467,50</b>	
<b>Moneda</b>	<b>MXN</b>	
<b>Ultima OC</b>	<b>8100</b>	
<b>Compras ult/año</b>	<b>8</b>	<b>UN</b>
<b>Valor Total</b>	<b>3740</b>	<b>MXN</b>

<b>Proveedor 2</b>	<b>PROVEEDOR 2</b>	
<b>Fecha compra</b>	<b>30.09.2019</b>	
<b>Precio neto</b>	<b>197,51</b>	
<b>Moneda</b>	<b>UST</b>	
<b>Ultima OC</b>	<b>47000</b>	
<b>Compras ult/año</b>	<b>593</b>	<b>UN</b>
<b>Valor Total</b>	<b>237177</b>	<b>UST</b>

Figura 7. Interface del gestor de compras para visualizar materiales.

#### 4. Seguimientos de liberación y rechazos de POs.

La interface de este botón permite visualizar un informe de los pedidos rechazados por el flujo o la cadena de liberación, además realiza un reporte de los pedidos pendientes de liberar y las personas que faltan por aprobar el flujo de liberación para que la orden de compra pueda ser enviada al proveedor.

Ind.liberación	R	▼
Entrega Final		▼
Indicador de borrado		▼
Fech.Creac	(Todas)	▼
<b>Etiquetas de fila</b>	<b>Suma de Cuenta de Pedidos</b>	
<b>USUARIO 1</b>	2	
<b>USUARIO 2</b>	2	
<b>USUARIO 3</b>	1	
<b>USUARIO 4</b>	1	
<b>USUARIO 5</b>	1	
<b>USUARIO 6</b>	1	
<b>Total general</b>	<b>8</b>	

Figura 8. Informe de pedidos rechazados por liberadores.

#### 5. Envío de POs a proveedores.

Después de que la Orden de compra esta liberada por completo, se procede a enviar el PDF al proveedor, el comprador con un clic a este botón, va a poder enviar las POs que tenga pendientes en su flujo de trabajo.

#### 6. Shipment tracking Report (STR).

El gestor de compras permite realizar informes para realizar el seguimiento a las compras realizadas por los colaboradores. Este informe da un status de POs que se encuentran a tiempo de entrega, las que están próximas a vencer y las órdenes de compra que se encuentran vencidas. Con este botón el comprador o la persona encargada del seguimiento podrá ejecutarlo para que el sistema cree el reporte del STR y pueda tener a su alcance la información en cuestión de minutos.

País	Estado	OpCo
<input checked="" type="checkbox"/> MX <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> BR <input type="checkbox"/> CO <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> EC <input type="checkbox"/> NI <input type="checkbox"/> SV <input type="checkbox"/> TC	<input checked="" type="checkbox"/> Entregado <input checked="" type="checkbox"/> Pendiente ... <input type="checkbox"/> Adelantado <input type="checkbox"/> Atrasado <input type="checkbox"/> Nuevo <input type="checkbox"/> Sin Cambios	<input checked="" type="checkbox"/> MX02 <input type="checkbox"/> AR01 <input type="checkbox"/> AR91 <input type="checkbox"/> BR01 <input type="checkbox"/> CO02 <input type="checkbox"/> CO05 <input type="checkbox"/> EC40 <input type="checkbox"/> EC52 <input type="checkbox"/> EC83 <input type="checkbox"/> MX03 <input type="checkbox"/> MX08 <input type="checkbox"/> MX15 <input type="checkbox"/> NI04 <input type="checkbox"/> SV01 <input type="checkbox"/> SV02 <input type="checkbox"/> SV41 <input type="checkbox"/> SV72 <input type="checkbox"/> SV81

PO / Supplier / Material	Estado Semanal	Entrega actualizada en planta	Días de atraso o adelanto	Ultimo Status recibido	Responsable	Comentario
840000 KLAE SACO	<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente de acción	<input checked="" type="checkbox"/> 1/11/2020	<input checked="" type="checkbox"/> A tiempo	<input checked="" type="checkbox"/> 19/10/2020	<input checked="" type="checkbox"/> OPCO	Pendiente confirmación de planta para envío parcial

Figura 9. Interface del STR y OTD.

### 7. On time Delivery (OTD).

Este botón realiza un informe de las órdenes de compra que llegaron a tiempo a almacén, de esta manera con un clic el agente tiene la posibilidad de gestionar el reporte y poder medir y evaluar a los proveedores de acuerdo a las entradas de mercancía que estuvieron por fuera de la fecha establecida y acordada por ambas partes. Ver figura 10.

### 8. Ajustes

Este botón permite modificar la información con las que se realizan las consultas a SAP como lo son los grupos de compra, correos de proveedores, compradores y logísticos, tipos de pedido y solicitudes, entre otros.

La figura 10 muestra la interface del gestor de compras y relaciona los botones previamente explicados, cabe resaltar que el gestor de compras es muy fácil de manejar y a la hora de utilizarlo, los usuarios van a poder ejecutar la herramienta sin problema alguno.

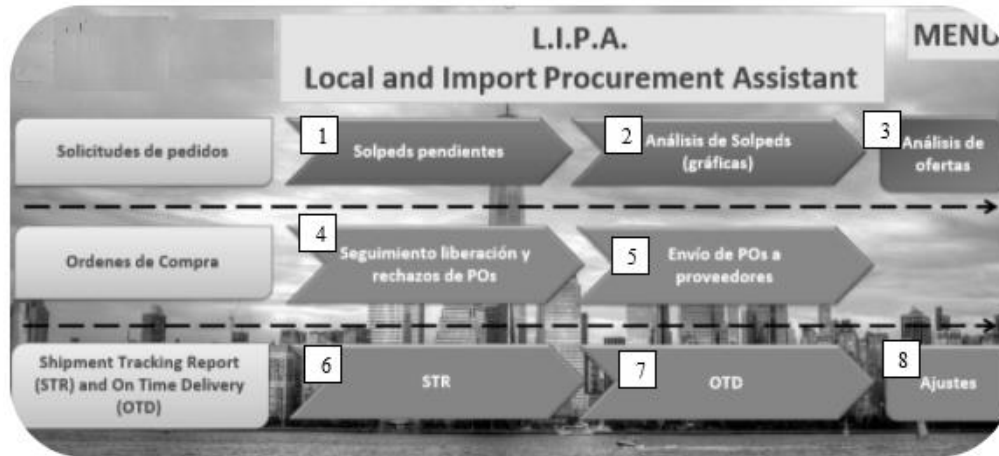


Figura 10. Interface del gestor de compras.

Luego del desarrollo del gestor, el paso siguiente es la publicación en el área de compras para que todos los colaboradores de la región la puedan implementar. Todo este proceso se va a realizar creando en primera instancia reuniones con los directivos y supervisores, de esta manera se va a mostrar el funcionamiento del desarrollo para que incentiven el uso en cada uno de sus equipos de trabajo. Se hará la presentación de la reducción de tiempos de procesamiento operativo logrado con el uso de la herramienta, para que los compradores puedan usar este tiempo en tareas más analíticas y que generen un valor agregado al negocio.

Finalmente se va a publicar la herramienta en la intranet de la empresa, para que de esta forma se pueda exhibir el desarrollo y se promueva el uso de una forma interactiva. Se espera que el uso de la herramienta pueda ser utilizado por todos los compradores y se pueda estandarizar la metodología, se incentive el uso del aplicativo y utilicen el desarrollo como una herramienta estratégica de las actividades diarias del proceso. Se hará una revisión más detallada del indicador de pedidos a tiempos (On Time Placement), el cuál debería aumentar en los siguientes meses el uso de la herramienta en los equipos de trabajo.

## 5. Conclusiones

- Se evidenció que existe un alto número de tareas que no agregan valor al proceso de compra, como lo son la creación de algunos reportes y uso de transacciones de SAP, que, si bien son necesarias, estas pueden hacerse en cualquier momento del día de una manera más ágil y que no interfiera con el tiempo de trabajo de los compradores.



- Excel y la opción de scripts de SAP, permiten una interacción entre ambos programas que hacen posible la automatización de varias tareas operativas. Gracias a esto, se puede extraer información de SAP y plasmarla en una hoja de Excel para fácil acceso y presentación.
- La automatización mediante Scripts permite un ahorro de tiempo de procesamiento de hasta un 30% aproximadamente para el caso abordado en esta monografía.
- Al crear una estrategia para implementar la herramienta en el grupo de trabajo, se obtendrá una mayor participación y aceptación del uso de la herramienta, además, por medio de las capacitaciones se permitirá que los compradores tengan como hábito el uso de la herramienta, permitiendo una estandarización en la metodología de trabajo de los analistas.
- Debido a la versatilidad y fácil modificación del gestor de compras, se podrá realizar la inclusión de nuevas actividades y reportes a futuro, y con la ayuda de los compradores y el uso diario del gestor se podrá identificar mejoras en el proceso actual.
- Como propuesta del trabajo, se encuentra razonable pensar que el uso de las herramientas de automatización en áreas de compras, permiten un mejor servicio prestado, y ayudan a reducir tiempos de procesamiento operativo el cual se puede trasladar a actividades que tengan un valor agregado, como lo es la negociación y el análisis de propuestas de mejora para la cadena de suministros.

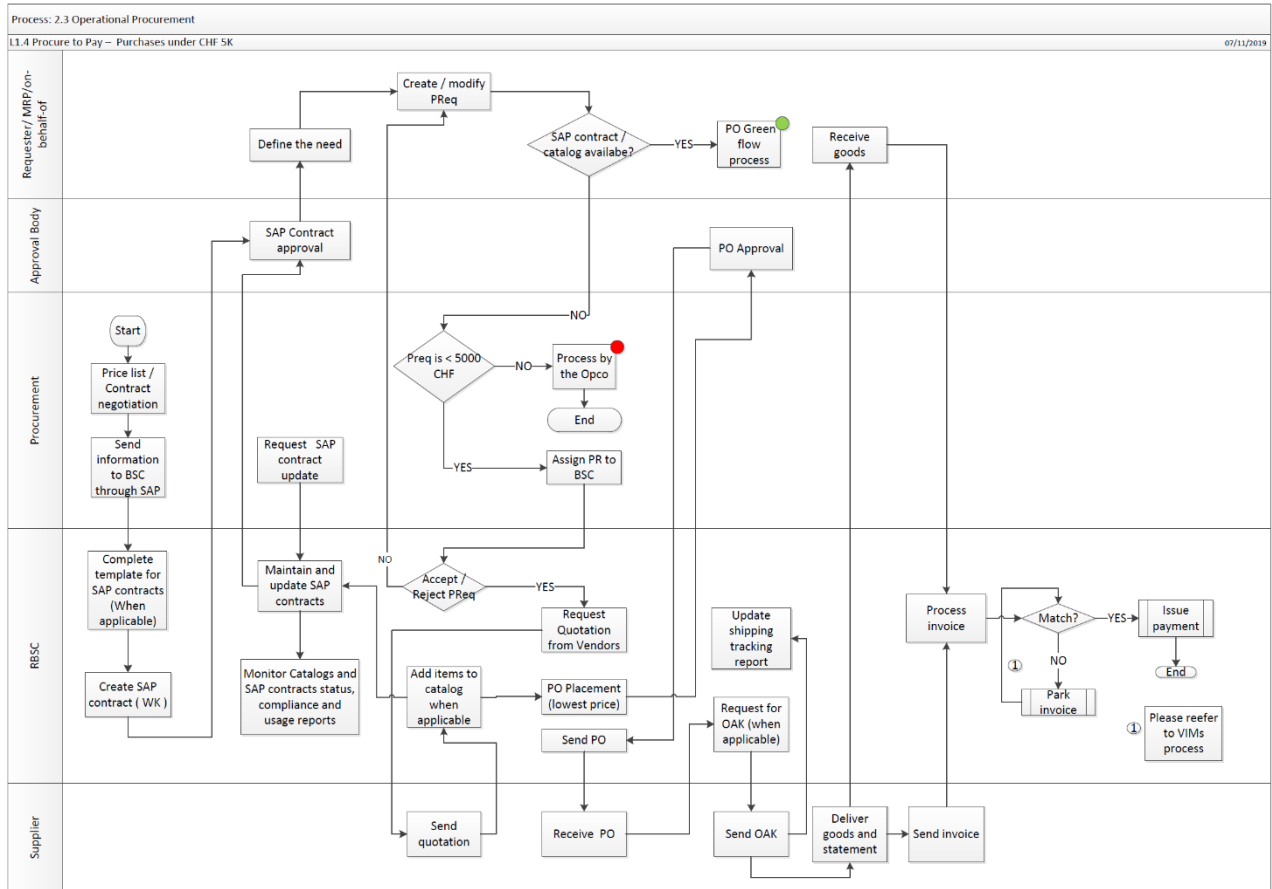
## **6. Agradecimientos**

Agradecer primero a Dios por guiar nuestro camino en esta aventura que ha sido la conclusión exitosa de esta monografía. A nuestros padres Fernando y Doris para Luis Fernando, y para el caso de Sergio Isaías y Angela quienes nos acompañan en todos los pasos que damos en nuestra vida. También agradecer a María Angélica hermana de Luis Fernando y Dallany Clavijo quien es la compañera de vida de Luis Fernando y quienes han sido su brújula para guiar todos sus futuros pasos.

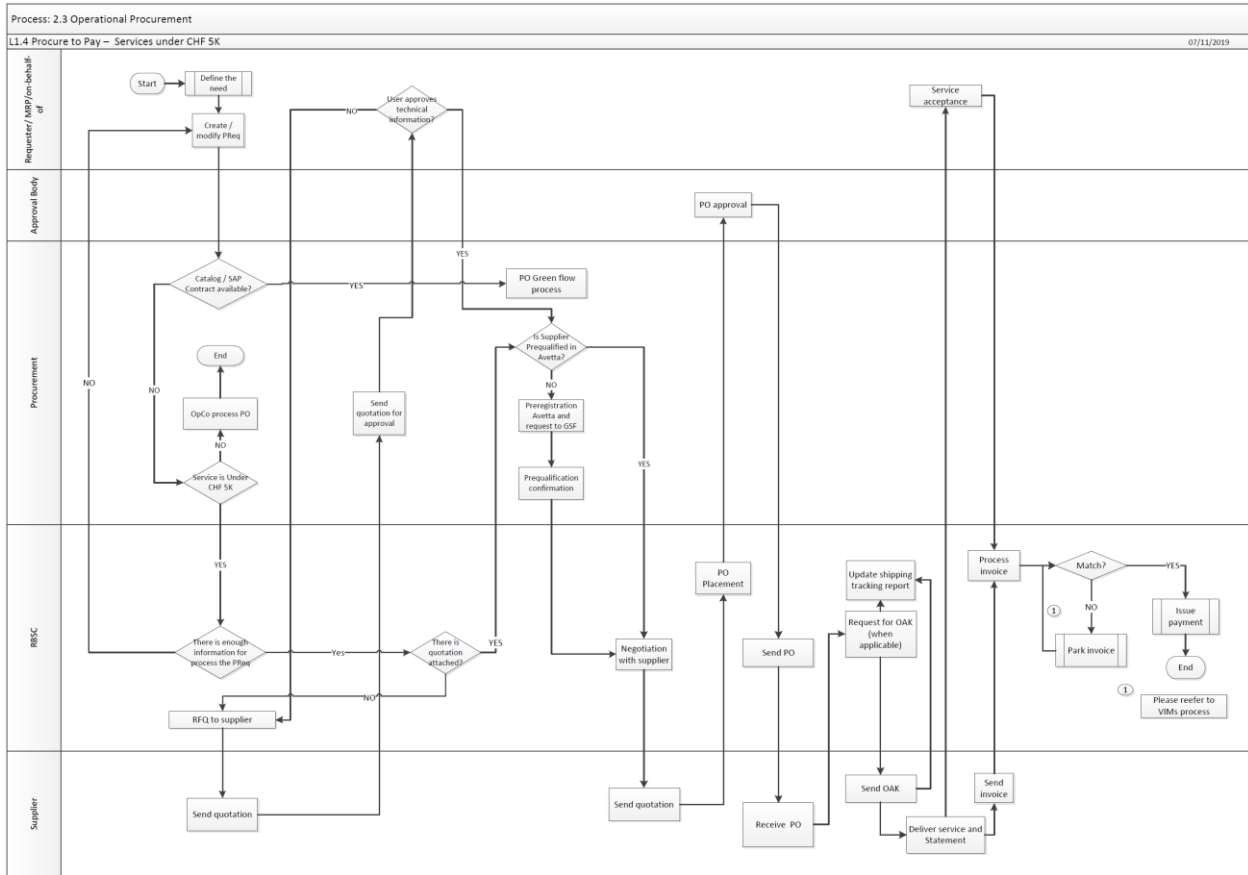
## **Referencias**

- [1] SAP, «SAP: The World's Largest Provider of Enterprise Application Software,» SAP Global,» 2019.
- [2] P. F. Jhonson, M. R. Leenders y A. E. Flynn, Administración de compras y abastecimientos, Mc Graw Hill, 2012.
- [3] M. D. P. Moreno Zuluaga, GUÍA PARA IDENTIFICAR LOS PROCESOS QUE DEBEN SER AUTOMATIZADOS EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL, Medellín, 2020.
- [4] F. Silva, «Automatización Robótica de Procesos (RPA),» DELOITTE, México, 2017.
- [5] M. Rodriguez, El método Mr, Bogotá: Norma, 2006.
- [6] B. V. COSTIN, «SAP and RPA implementation in production area - risks risks during the pandemic periode a case study,» n° Issue 6/2020, 2020.
- [7] «SAP Screen Personas for Web Dynpro ABAP,» [En línea]. Available: <https://help.sap.com/viewer/6d0a8d643f0543a69a4ab8c332b4f41a/7.51.5/en-US/b243373fdad341dba2853c8d37fa8164.html?q=SCRIPT>. [Último acceso: 02 Mayo 2021].
- [8] J. L. Flynn, Administración de Compras y Abastecimientos, New York, USA: McGraw-Hill, 2012.
- [9] M. Cementera, «Directriz de Procurement para las Américas,» 2020.

Anexos



Anexo 1. Flujo de trabajo para Compras de Materiales



Anexo 2. Flujo de trabajo para compras de servicio

```
(General)

***** SAP CONNECTION *****
TrySapLoginAgain:
Set objshell = CreateObject("WScript.Shell")
On Error GoTo SAPnotOpenned
Set SapGuiAuto = GetObject("SAPGUI")
On Error GoTo 0
On Error GoTo -1
Set App = SapGuiAuto.GetScriptingEngine
On Error GoTo SAPLogin
Set Connection = App.Children(0)
On Error GoTo 0
On Error GoTo -1
Set session = Connection.Children(0)
If Not 0 = 0 Then
SAPnotOpenned:
  MsgBox "Please open SAP and log in", , "SAP is not open"
  GoTo TrySapLoginAgain
SAPLogin:
  MsgBox "Please log in", , "No login in SAP"
  GoTo TrySapLoginAgain
End If
***** SAP CONNECTION *****
```

Anexo 3. Código de conexión entre SAP y Excel