

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL  
DE LAS AMÉRICAS  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería  
Industrial**

**Título**

**Propuesta de un balance de distribución de los procesos en el  
departamento de Cuentas por Pagar de la empresa Getinge  
Group Shared Services Costa Rica en la entidad de Getinge  
Canada Ltd.**

**AUTOR**

**Luis Guillermo Guillén Arce**

**TUTOR**

**Allan Mora**

**LECTOR**

**SAN JOSÉ, MARZO, 2019**

## **DEDICATORIA**

El proyecto se lo dedico a mi hijo Emilio, quien es uno de los motivos por el cual me esfuerzo para tener un mejor futuro y el bienestar de ambos. A mi entrañable abuela quien estuvo presente durante toda mi formación académica, con su apoyo incondicional me dio fuerzas para continuar estudiando. A mis padres por su guía, enseñanza, soporte, sacrificio, amor, con el fin de siempre enseñarme el camino correcto. A mi tío Milton, su ayuda y apoyo ha sido importante para mí a lo largo de mi carrera, es sin duda una persona que desea ayudar a su familia y por eso es para mí un ejemplo por seguir.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a mi gerente Marcela Valverde, su apoyo, guía y enseñanza han sido valiosos para mi desarrollo profesional.

A mis compañeros de trabajo Marvin Mena, Marco Córdoba y David Bolaños por su ayuda prestando información e ideas importantes para completar esta investigación.

A mi tutor Ing. Allan Mora, del cual obtuve bastante conocimiento en la aplicación de la teoría y análisis no solo en esta etapa del proyecto sino al largo mi carrera.

## CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

### Carta de aprobación del tutor

San José, 26 de marzo de 2019

**Señores.**

**Departamento de Registro  
Universidad Internacional de las Américas**

Estimados señores,

Por este medio notifico formalmente que el trabajo final de graduación del estudiante Luis Guillermo Guillén Arce, cédula 114230342, titulado Propuesta de un balance de distribución de los procesos en el departamento de Cuentas por Pagar de la empresa Getinge Group Shared Services Costa Rica en la entidad de Getinge Canada Ltd., cumple con los requisitos para la defensa final.

Hago constar que he revisado y aprobado el documento con nota de 87, considerando los siguientes criterios establecidos en el Reglamento Académico de la Universidad:

	Criterio	Calificación asignada	Calificación Obtenida
1.	Cumplimiento de entregas de avance	20%	14%
2.	Coherencia entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación, proyecto o práctica	30%	27%
3.	Relevancia de las conclusiones y recomendaciones o del producto final del proyecto o práctica	25%	23%
4.	Calidad y detalle del marco teórico	25%	23%

Sin otro particular se despide,

  
 Tutor de la Investigación

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR A MODIFICACIONES SOLICITADAS EN  
EL TRABAJO FINAL**



**Defensa del Trabajo Final de Graduación  
Resultado de revisión a modificaciones  
Solicitadas en el trabajo final de graduación**

Ing. Allan Mora Vargas en mi calidad de Tutor de la postulante Guillen Arce Luis Guillermo, cédula 1-1423-0342, quien hizo defensa pública de su Trabajo final de graduación, titulado: **Propuesta de un balance de distribución de los procesos en el departamento de Cuentas por Pagar de la empresa Getinge Group Shared Services Costa Rica en la entidad de Getinge Canada LTD**, para optar por el grado académico de **Bachillerato en Ingeniería Industrial**, hago constar que he revisado que la postulante **Guillen Arce Luis Guillermo** incluya en el documento, las correcciones solicitadas por el Tribunal en la defensa realizada el día 12-09-2019, por lo tanto la postulante **Guillen Arce Luis Guillermo** a aprobado su requisito de graduación.

Firmado en la Sede de la Universidad el día 23-09-2019

Firma Tutor

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Allan Mora Vargas', written over a horizontal line.

## CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

### CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL FILÓLOGO

San José, 6 de abril del 2019

Señores

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS**

Estimados señores:

El estudiante Luis Guillermo Guillén Arce, me ha presentado para efectos de corrección de estilo, el trabajo de investigación denominado "Propuesta de un balance de distribución de los procesos en el departamento de Cuentas por Pagar de la empresa Getinge Group Shared Services Costa Rica en la entidad de Getinge Canada Ltd." el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Bachillerato en Ingeniería Industrial.**

He revisado, de acuerdo con los lineamientos de la corrección de estilo señalados por la Universidad, los aspectos de estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y los vicios de dicción que se traducen al escrito y he verificado que se han realizado todas las correcciones indicadas en el documento.

Por consiguiente, doy fe que este trabajo se encuentra listo para ser presentado oficialmente a la Universidad.

Atentamente



Prof. Mario Boza Chacón  
Filólogo. Cédula 103580444  
Carné Colegio de Licenciados y  
Profesores Número 5034

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Luis Guillermo Guillén Arce, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1423-0342 hago constar por medio de este acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Calificador de mi trabajo de investigación para optar por el grado de Bachillerato, en Ingeniería Industrial juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado:

“Propuesta de un balance de distribución de los procesos en el departamento de Cuentas por Pagar de la empresa Getinge Group Shared Services Costa Rica.”, es una obra original e inédita que ha respetado todo lo preceptuado por las leyes penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; Artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que pueda considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 14 días del mes de abril de 2019.



Luis Guillén Arce  
Cédula: 1-1423-0342

## **CÓDIGO DE ÉTICA**

El suscrito Luis Guillermo Guillén Arce, carné de estudiante número 120715, graduado de la carrera de Bachillerato en Ingeniería Industrial de la Universidad Internacional de las Américas, se compromete a cumplir, durante el ejercicio profesional, con el Código de Ética de la Institución, que se rige por los siguientes principios:

**PROBIDAD:** actuar siempre con rectitud y honradez.

**PRUDENCIA:** actuar con pleno conocimiento de la materia sometida a su consideración.

**JUSTICIA:** permanente disposición hacia las funciones de la profesión, bajo los lineamientos legales que debe respetar todo profesional.

**RESPONSABILIDAD:** cumplir con los deberes, tanto en calidad como en oportunidad.

**DISCRECIÓN:** guardar respeto sobre los hechos o informaciones de los que tenga conocimiento con motivo del ejercicio profesional, sin que esto perjudique las funciones y responsabilidades.

**INDEPENDENCIA DE CRITERIO:** no involucrarse o comprometerse con situaciones, intereses o actividades contrarias a la moral, a la sana crítica y que, por ley, sean incompatibles con las funciones profesionales correspondientes.

**DIGNIDAD Y DECORO:** actuar con sobriedad y moderación.

**TOLERANCIA:** evidenciar una actitud paciente y de comprensión ante las opiniones divergentes que puedan expresar otras personas.

**EQUILIBRIO:** desempeñar las funciones profesionales con sentido práctico, buen juicio y equidad.

**ACTUALIZACIÓN:** comprometer parte del tiempo en actualizar los conocimientos y adaptarlos en el desarrollo de la actividad profesional.

**VOCACIÓN:** mostrar siempre apego al trabajo y a la educación recibida, como fundamentos para el desempeño laboral.

**BUENA FE:** toda conducta o comportamiento, criterio emitido y labor desempeñada debe basarse en los más altos principios éticos y tendrá como fundamento la buena fe.

---

Luis Guillermo Guillén Arce

Cédula 1-1423-0342

### **SOLICITUD DE DEFENSA**

Solicitud de defensa del estudiante

San José, 25 de marzo 2019.

Señores.

Departamento de Registro

Universidad Internacional de las Américas

Estimados señores:

Por este medio les solicito por favor otorgarme fecha para la presentación de mi proyecto final de graduación titulado Propuesta de un balance de distribución de los procesos en el departamento de Cuentas por Pagar de la empresa Getinge Group Shared Services Costa Rica en la entidad de Getinge Canada Ltd, para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería Industrial

Lo anterior debido a que considero que el documento se encuentra listo para su defensa.

Sin otro particular se despide,

Luis Guillermo Guillén Arce. Cédula: 114230342

Nombre y cédula del estudiante

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se realizó en la empresa Getinge Group Shared Services Center ubicada en avenida Escazú, torre Lexus. Esta empresa tiene como negocio fundamental la elaboración y comercialización de tecnologías médicas para clientes que mayormente son hospitales públicos y privados. Sin embargo, cuenta con un centro de servicios financieros en Costa Rica y para efectos del proyecto, se analiza el departamento de cuentas por pagar que brinda servicios financieros a la entidad de Getinge Canada Ltd.

La finalidad de esta investigación comprende la medición de la capacidad u oferta disponible en el departamento, así como la medición de las demandas mensuales para los diferentes procesos que se presentan en el departamento, esto con el objetivo de por medio de un diagnóstico evaluar el comportamiento entre estos dos fenómenos y determinar la capacidad necesaria que se requiere en el departamento.

Dicha investigación es motivada por la razón de que al realizar las migraciones a Costa Rica en el año 2016 los procesos no habían sido medidos y lo que existían eran incógnitas en si la cantidad de recursos asignados a la entidad es el correcto o si la entidad está operando con un nivel ocioso.

La respuesta a la anterior pregunta se logra a través de una comparación de oferta demanda que se realiza durante el diagnóstico, donde se evidencia un nivel de subutilización en los recursos actualmente dos analistas, reflejan un nivel de utilización del 51% de la capacidad instalada total.

Por lo que se realiza una redistribución de los recursos en donde únicamente es necesario contar con un analista para la entidad y adicional la asignación flexible de otro recurso de manera parcial o bien cuando las demandas así lo requieran, al tener este recurso híbrido la compañía se beneficia en poder cubrir con el mismo recurso otras demandas que se puedan presentar en las otras entidades legales dentro del departamento de cuentas por pagar.

Es por esa razón que se recomienda la continuación de esta medición para las restantes entidades legales, con el fin de conocer si también cuentan con recursos disponibles capaces de adoptar nuevas demandas o procesos, al lograr mayores eficiencias dentro del departamento.

Como solución al problema se plantea una herramienta en Excel capaz de medir la capacidad del departamento al contemplar días festivos, vacaciones o tiempos sin disponibilidad de recursos y poder compararla mensualmente con una demanda continua de procesos y conocer en qué momentos se cumplirá o no la demanda, con el fin de poder anticiparse y así tomar acciones preventivas como poder trabajar horas extras o la asignación de recursos adicionales para la no acumulación de cargas de trabajo.

## Contenido

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR.....	3
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA .....	5
DECLARACIÓN JURADA.....	6
CÓDIGO DE ÉTICA .....	7
SOLICITUD DE DEFENSA.....	8
RESUMEN EJECUTIVO .....	9
Contenido .....	10
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN .....	16
Generalidades de la Empresa.....	17
Reseña histórica .....	17
Responsabilidad .....	19
Visión del Centro de Servicios.....	19
Planteamiento de Problema .....	19
Objetivos.....	20

	11
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos .....	21
Justificación .....	21
Antecedentes.....	22
Proyecciones .....	22
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>23</b>
Diagrama de proceso .....	23
Diagrama de flujo .....	24
Diagrama de Gantt.....	25
Cargas de trabajo .....	26
Estándares .....	26
Muestreo del trabajo .....	27
Tamaño de la muestra.....	27
Estudios de tiempos .....	28
Método de deducción de experiencias anteriores: .....	29
Método muestreo de trabajo.....	29
Medición de Tiempos Estándar .....	32
Diagrama de Pareto.....	33
Diagrama de dispersión .....	35
Coefficiente de correlación lineal .....	38
Hoja de verificación o de registro.....	38
Las 5 S .....	39
Medición del desempeño en una organización .....	40
Medición de trabajo .....	40

	12
Desperdicios o Mudas.....	41
Proceso de producción.....	42
Productividad.....	42
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>43</b>
Enfoque.....	43
Enfoque Cuantitativo: .....	43
Enfoque Cualitativo: .....	43
Enfoque Mixto: .....	44
Diseño .....	44
Investigación exploratoria:.....	45
Investigación descriptiva: .....	45
Investigación correlacional: .....	45
Investigación explicativa: .....	45
Muestra de la Investigación.....	45
Variables o Unidades de Análisis .....	46
Instrumentos .....	48
Proceso para la Recolección de Datos .....	49
Método de Análisis .....	50
Cronograma .....	50
<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN.....</b>	<b>52</b>
Diagnóstico .....	52
SIPOC .....	52
Diagrama del mapeo del proceso de la entidad Getinge Canada Ltd .....	55
Operaciones añadidas al proceso de facturación.....	57

	13
Listado de Procesos totales en la entidad Getinge Canada Ltd. ....	58
Análisis de capacidades .....	62
Capacidad instalada.....	62
Demanda histórica.....	64
Cálculo del tamaño de la muestra .....	68
Medición de cargas de trabajo para la entidad Getinge Canada Ltd.....	68
Capacidad necesaria o demanda real.....	75
Capacidad Disponible (D).....	77
Análisis oferta y demanda de la entidad Getinge Canada Ltd .....	78
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	80
Conclusiones .....	80
Recomendaciones .....	81
CAPÍTULO VI PROPUESTA .....	82
Propuesta.....	82
Planificador de capacidad de los recursos.....	83
Propuesta de rediseño en el proceso de facturas de servicio técnico .....	88
Propuesta de mejora continua para eliminar y reducir tiempos muertos observados .....	90
Análisis Económico .....	90
Requerimientos .....	93
Plan de Implementación .....	93
REFERENCIAS .....	95
APÉNDICES .....	96
Anexo 1 Toma de tiempos.....	96
Anexo 2 Suplementos .....	103

Anexo 3 Ejemplo de data recolectada para volúmenes en SAP .....	104
---	-----

### **Tablas**

Tabla 1 Tabla de Variables.....	46
Tabla 2 Tabla de Instrumentos .....	48
Tabla 3 SIPOC del proceso de Cuentas por Pagar .....	53
Tabla 4 Operaciones añadidas al proceso de facturación.....	57
Tabla 5 Lista de Procesos totales .....	59
Tabla 6 Capacidad instalada en la entidad .....	62
Tabla 7 Tiempo neto de trabajo productivo .....	63
Tabla 8 Demandas históricas.....	64
Tabla 9 Porción mensual por tipo de factura.....	65
Tabla 10 Demanda mensual por tipo de factura.....	67
Tabla 11 Cálculo para muestra de facturas .....	68
Tabla 12 Tiempos Estándar por tipo de factura .....	70
Tabla 13 Tiempos para método de estándares subjetivos .....	72
Tabla 14 Tiempo para la elaboracion del Accrual .....	74
Tabla 15 Tiempos obtenidos por proceso.....	74
Tabla 16 Resumen de Capacidades necesarias.....	77
Tabla 17 Capacidad utilizada por el departamento .....	77
Tabla 18 Capacidad utilizada asignada un analista.....	78
Tabla 19 Oferta Demanda .....	79

### **Figuras**

Figura 1 Diagrama de proceso.....	24
Figura 2 Símbolos para diagrama de flujo .....	24

Figura 3 Diagrama de Gantt de un proceso .....	26
Figura 4 Tamaño de muestra .....	28
Figura 5 Razones elementales estimadas .....	31
Figura 6 Fórmula para tamaño de muestra .....	31
Figura 7 Fórmula para calcular el desempeño.....	32
Figura 8 Diagrama de Pareto.....	34
Figura 9 Algunos patrones de correlación.....	37
Figura 10 Diagrama de entregables del proyecto .....	50
Figura 11 Diagrama Gantt de los entregables del proyecto .....	51
Figura 12 Mapeo del Proceso de cuentas por pagar .....	55
Figura 13 Demandas históricas .....	64
Figura 14 Diagrama de Pareto.....	66
Figura 15 Cálculo de Capacidad Necesaria.....	76
Figura 16 Relación oferta demanda.....	79

## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación se realiza en la empresa Getinge Group Shared Services Costa Rica S.A, ubicada en Avenida Escazú, Torre Lexus. Getinge Group tiene presencia global en más de 40 países, tiene alrededor de 10.000 empleados y es un proveedor líder en el nivel mundial de productos y sistemas en el campo de la medicina que ayudan a sus clientes principalmente hospitales a salvar tantas vidas como sea posible.

La organización posee un centro de servicios compartidos en Costa Rica, el cual se encarga de brindar servicios en finanzas y contabilidad a sus socios y clientes en Estados Unidos y Canadá, el mismo inició operaciones en febrero del 2016. Luego de haber transcurrido un periodo de transición y estabilización en el cual el centro ha adquirido una importante experiencia, hoy en día se enfoca en la reducción de costos, busca una mayor eficiencia en los procesos y una asignación apta de los recursos, manteniendo a su vez la satisfacción de los socios y clientes.

Es a partir de este enfoque que inicia el proyecto descrito en este documento, el cual se marca en la línea de investigación de diseño, desarrollo y mejoramiento de procesos, debido a que tiene como alcance la creación de un modelo de medición en las cargas de trabajo para el departamento de cuentas por pagar que permita mostrar la distribución adecuada de trabajo para cada analista, así como determinar la capacidad requerida para atender las demandas y solicitudes de socios y clientes.

Descrito lo anterior, es importante para la empresa poder contar con el modelo de medición en las cargas de trabajo, debido a que se evidencia la forma en cómo están siendo distribuidas las demandas de trabajo y cómo estas mismas se pueden distribuir eficientemente.

La viabilidad del proyecto es alta; es decir, se cuenta con la disposición total de la empresa en querer reducir sus costos y conocer la medición de capacidad necesaria para cubrir las necesidades de los socios en Estados Unidos y Canadá.

El presente proyecto lo compone, un capítulo I en el cual se presentan un introducción y generalidades de la empresa, se plantean los objetivos por lograr, justificación, antecedentes y proyecciones del proyecto, también se conocen los procesos diarios dentro del área de cuentas por pagar, además se conoce las herramientas donde se extraen los reportes para la medición y una observación en el método de ejecución de las tareas.

Por otra parte, en el capítulo II se exponen y se analizan las teóricas que darán forma al estudio, esto a través de investigaciones previas en fuentes confiables, además de una perspectiva de ubicación del planteamiento del problema.

Por consiguiente, en el capítulo III se desarrolla la metodología del proyecto la cual comprende el enfoque, diseño, muestra de la investigación, variables, instrumentos, proceso para la recolección de datos, método de análisis y un cronograma con los entregables del proyecto.

Seguidamente se encuentra el capítulo IV el cual comprende un análisis actual de la situación de la empresa donde se evidencian las consecuencias y el impacto que se genera producto de la ausencia de medición en las cargas de trabajo.

Posteriormente, en el capítulo V se brindan las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación en el proyecto.

Y finalmente, el capítulo VI se presentan las propuestas que dan solución a la problemática planteada por medio de un planificar de recursos que permite evaluar la relación de oferta y demanda.

## **Generalidades de la Empresa**

### **Reseña histórica**

Esta es la historia de una compañía de un pequeño pueblo rural en el sur de Suecia que se convirtió en un líder mundial en tecnología médica. Esta es la historia de Getinge, que emplea hoy a más de 10.500 personas en más de 40 países.

En 1904, el empresario sueco Olander Larsson comenzó a fabricar equipos agrícolas en la comunidad de Getinge. Decidió nombrar su compañía después de la pequeña ciudad en el sur de Suecia. Pronto, Getinge prosperó y comenzó a exportar sus productos.

En 1932, Getinge dio su primer paso hacia la tecnología médica al comenzar a producir esterilizadores para equipos médicos. En la década de 1960, Electrolux adquirió Getinge. Ser parte de un gigante fabricante de dispositivos, con una amplia red internacional, permitió a Getinge expandirse en el nivel mundial.

En 1989, los empresarios suecos Rune Andersson y Carl Bennet adquirieron Getinge de Electrolux. Este fue el comienzo de una era de expansión y desarrollo. En las próximas décadas,

Getinge adquirió más de 15 compañías diferentes de control de infecciones y esterilización en Europa y Estados Unidos. Estas adquisiciones permitieron a Getinge convertirse en un líder global en el campo de los flujos de trabajo quirúrgicos.

En 1995, Getinge amplió su gama de productos a camas médicas, elevadores de pacientes y soluciones de baño, adquiriendo la empresa sueca Arjo. En 2007, la adquisición de Huntleigh Technology PLC siguió enfocándose en el cuidado de pacientes y post-agudos. La fusión de Arjo y Huntleigh convirtió a Getinge en un líder mundial en las áreas de manejo de pacientes, cuidado de heridas e higiene del paciente.

En 2000, la adquisición de Maquet permitió al Grupo Getinge comenzar a aprovisionar los quirófanos. Fundado en 1838, Maquet tiene un rico legado en la creación de productos innovadores, que incluyen la primera mesa de operaciones motorizada y la mesa utilizada para el primer trasplante de corazón del mundo. La adquisición de Jostra (máquinas corazón-pulmón) y Siemens LSS (ventiladores) en 2003 hizo que la oferta dentro de las terapias de cuidados agudos fuera aún más competitiva y centrada en el paciente.

Desde 2008, Getinge ha contribuido al progreso clínico en el campo de la cardiología. Con adquisiciones tales como Datascope, Atrium y las divisiones de Cirugía Vascular y Cirugía Vascular de Boston Scientific Corporation, Getinge ahora cubre todas las necesidades en el quirófano.

Desde su inclusión en 1993, las ventas de Getinge han crecido continuamente, logradas a través de una combinación de crecimiento orgánico y adquisiciones. Getinge es líder en los segmentos de negocios elegidos, que se centran en flujos de trabajo quirúrgicos, terapias de cuidados intensivos y atención postoperatoria para pacientes.

En 2016, las tres áreas de negocios separadas se fusionaron en una sola compañía como un paso para brindar aún más valor al cliente, con esta decisión también se estableció un centro de servicios compartidos en Cracovia, Polonia y en San José, Costa Rica para brindar servicios en finanzas y contabilidad en Europa y América del Norte, respectivamente.

Es en el centro de servicios compartidos en Costa Rica donde se realiza el proyecto de investigación, como datos breves:

- Inicia operaciones en febrero del 2016

- Ubicado en Avenida Escazú, Torre Lexus Piso 5.
- Posee más de 90 empleados.
- Sus áreas de servicio son: Procure to Pay (Cuentas por Pagar), Order to Cash (Cuentas por Cobrar), Records to Report (Registros para reportar), Material Management (Manejo de inventarios), Contract Management (Manejo de contratos), Order entry (Ingreso de ordenes), HR (Recursos Humanos).
- Alejandro Sibaja es el Director de la empresa.

"La pasión de Getinge Group por salvar vidas a través de la innovación y la tecnología atrajo mi interés desde el primer día. Nuestro enfoque actual es estabilizar la migración de procesos y adquirir la experiencia que se necesita para dar valor agregado a la empresa" (Sibaja, Alejandro, 2016)

### **Responsabilidad**

Getinge trabaja para apoyar a la sociedad y la salud humana, así como para minimizar nuestro impacto ambiental. Como fabricante global de dispositivos y servicios médicos, tenemos operaciones en muchos lugares en todo el mundo, y sus empleados representan una variedad de culturas y entornos. Y con esto viene la responsabilidad, tanto local como global.

### **Visión del Centro de Servicios**

Getinge Group tiene como objetivo construir servicios compartidos de primera clase, caracterizados por la apertura, la sostenibilidad, el orgullo y la confianza de los valores centrales de Getinge, entregando un valor superior al Grupo.

### **Planteamiento de Problema**

La función de Getinge Group Shared Services Costa Rica S.A, es poder brindar a sus socios y clientes dentro de la misma organización servicios y soluciones en finanzas y contabilidad, sus socios y clientes están ubicados en locaciones manufactureras en los Estados Unidos y Canadá, donde se encargan de fabricar productos tecnológicos en el campo de la medicina.

Actualmente, la organización en el nivel global se enfoca en dos principales prioridades: la reducción de costos a lo largo de toda la corporación y la optimización del nivel de inventario en sus plantas de manufactura, debido principalmente al primer enfoque, el centro de servicios en

Costa Rica ve como una oportunidad de mejora el poder medir la capacidad de los procesos y hacerle frente a los requerimientos y demandas de sus clientes de manera que se aprovechen mejor los recursos siendo estos asignados eficientemente a las cargas de trabajo.

Este proyecto tiene como finalidad la creación de un modelo de medición de las cargas de trabajo presentes en el departamento de Procure to Pay (Cuentas por pagar), siendo así un modelo piloto en la organización y que posteriormente se expanda hacia los demás departamentos. Ya que no sólo en Procure to Pay existen inquietudes sobre la medición del desempeño de los analistas, la posibilidad de que algunos estén operando con capacidad ociosa y que podría ser aprovechada en otras actividades dentro del departamento.

Procure to Pay, se encarga de cumplir con las obligaciones de pago a los proveedores que brindan los servicios e insumos a las plantas manufactureras en las seis localidades o entidades legales de Estados Unidos y Canadá, con ello reciben una cantidad de facturas diarias para procesar y pagar, así como requerimientos de clientes a través de correo electrónico y llamadas, un total de 18 analistas están asignados por entidad legal, dichas actividades no están medidas en términos de determinar la asignación correcta de recursos para cada entidad legal, y es común preguntarse: ¿Los analistas están siendo medidos de manera equitativa?, ¿Tienen asignado el volumen de trabajo correcto y parejo para cada analista?, ¿Hay capacidad ociosa entre entidades legales?, ¿Existen analistas con presencia de fatiga laboral por un exceso en la asignación?. Todas estas preguntas son comúnmente formuladas por el hecho de la inexistencia de la medición que permita un balance en los requerimientos y volúmenes de trabajo en el departamento, lo que lleva a preguntarse, ¿Cómo diseñar un balance de distribución de los procesos en el departamento de Procure to Pay en la empresa Getinge Group Shared Services Costa Rica SA, en la entidad de Getinge Canada Ltd mediante un estudio de cargas de trabajo?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Proponer el balance de distribución de los procesos en el departamento de cuentas por pagar de la empresa Getinge Group Shared Services Costa Rica S.A., para la entidad de Getinge Canada Ltd., mediante un estudio de cargas de trabajo.

## **Objetivos específicos**

- Describir los procesos productivos para la entidad legal dentro del departamento de cuentas por pagar.
- Evaluar el método de trabajo empleado en el desarrollo de actividades para la entidad legal.
- Definir el impacto producido como consecuencia de la ausencia del balance de distribución de los procesos.
- Determinar las causas que impiden la distribución balanceada de los procesos en la entidad.
- Elaborar un modelo de balance de distribución de los procesos que mejore la productividad y reduzca los costos operacionales.

## **Justificación**

El centro de servicios busca la excelencia en sus operaciones o bien, poder satisfacer las necesidades de sus clientes y a la misma vez aprovechar eficientemente los recursos disponibles y asignándolos a las actividades según los requerimientos. Este proyecto es importante en la búsqueda de lograr convertir los procesos más eficientes por medio de un balance en la distribución de los procesos.

El estudio es conveniente para el área de cuentas por pagar que recibe una cantidad de entradas o cargas de trabajo como son facturas para procesar, solicitudes de diferentes clientes y socios corporativos por medio de correo electrónico, además de una serie de reportes que debe entregar a sus clientes, los procesos son ejecutados por 16 analistas los cuales están asignados a entidades legales 8 en total. Cabe mencionar que los procesos serán sometidos a una medición para determinar los tiempos estándares, también se conocerán las demandas y las frecuencias que tiene cada proceso.

Lo anterior mencionado se realiza con el fin de darle respuesta al problema plantado y es el poder resolver el equilibrio o balance idóneo que deben tener la distribución de los procesos en el departamento de cuentas por pagar de la entidad de Getinge Canada Ltd., al eliminar así los espacios ociosos o sobrecargas que puedan estar experimentando los analistas.

### **Antecedentes**

La empresa no cuenta con algún estudio relacionado con el proyecto desarrollado en este documento, cabe mencionar que es el primer proyecto universitario por realizarse en el centro de servicios.

Sin embargo, existen estudios similares en empresas de servicios o de naturaleza parecida a Getinge Group Shared Services Costa Rica S.A, como por ejemplo, (Ovalle & Forero, 2015) lograron crear un modelo de operaciones en los call center de Manizales, Colombia. A partir de un rediseño en la distribución de la planta con el cual lograron mejores condiciones ergonómicas y de eficiencia, para lo cual plantearon un diagrama relación de actividades, que mostró las relaciones de cada departamento o bien la dependencia y cercanía que deben tener para la realización del proceso. El resultado mostró áreas que debieron ser reubicadas para tener una eficiencia en el flujo del proceso.

Por otro lado, Restrepo, Domínguez y Hoyos (2006) lograron diseñar un modelo para las empresas de servicio que permite analizar y nivelar la carga laboral, el cual se orientó en áreas técnica, administrativa y de servicio al cliente al lograr como resultado determinar el tiempo productivo de los cargos administrativos, establecer el tiempo promedio de los diferentes tipos de reparaciones y el número de personas que se requieren para generar un nivel de utilización óptimo para un tiempo de espera razonable, además el número de asesores de los centros de servicios, necesario para un nivel de atención de acuerdo con las horas críticas y fechas de mayor afluencia.

Quesada y Abarca (2016) realizaron un trabajo de campo similar al descrito en este proyecto a través del desarrollo de un estudio de cargas de trabajo en el departamento de Tesorería del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Al lograr así una matriz para el estudio de medición del trabajo donde se calcula por medio de la medición de tiempos por actividades la cantidad de personal actual contra la cantidad de personal requerido.

### **Proyecciones**

La proyección de esta investigación es poder evidenciar el nivel de capacidad ociosa con que puede estar operando el departamento de Cuentas por Pagar en la entidad de Getinge Canada Ltd., se estima debido a hipótesis planteadas por la gerencia que ronda entre un 20% a un 25%. A través de una distribución eficiente de las cargas de trabajo que ingresan diariamente al

departamento se podrá no solamente identificar la capacidad ociosa, sino que también validar si existen sobrecargas de trabajo en algún analista, la propuesta determinará así el recurso necesario con que deberá operar el departamento y hará una comparación del recurso actual contra el recurso necesario, posteriormente se brindará las recomendaciones a gerencia producidas por el diagnóstico y diseño.

## **CAPITULO II MARCO TEÓRICO**

“El desarrollo de la perspectiva teórica consiste en un paso de la investigación que sustenta teóricamente el estudio, una vez que ya se ha planteado el problema de investigación. Los mismos autores mencionan que una vez planteado el problema de estudio (es decir, cuando ya se tienen los objetivos y preguntas de investigación) y cuando además se ha evaluado su relevancia y factibilidad, el siguiente paso consiste en sustentar teóricamente el estudio.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 60)

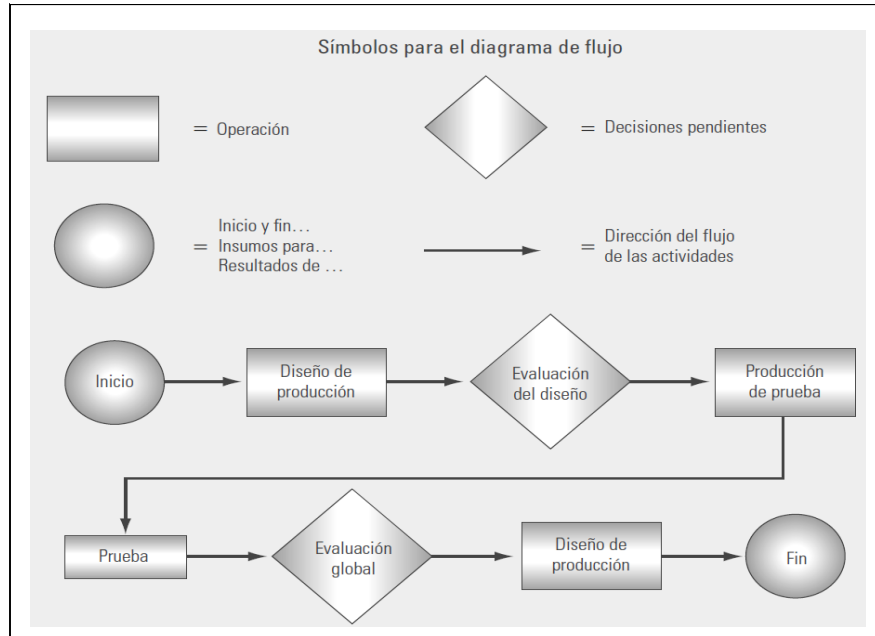
Tal y como se menciona anteriormente este capítulo sustenta la parte teórica y conceptual necesaria para el desarrollo del proyecto, el apartado cuenta con conceptos iniciales que deben ser comprendidos teóricamente y desde el punto de vista funcional en la investigación con el fin de exponer y analizar las teorías para darle forma al estudio.

### **Diagrama de proceso**

Según (Gutiérrez, 2013)

“Es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso. A través de este diagrama se ve en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; es de especial utilidad para analizar y mejorar el proceso.” (pág. 199)

“En la siguiente figura el autor muestra la simbología que deben tener el procedimiento del diagrama, donde: con un rectángulo se identifica un paso o tarea del proceso, mientras que con un rombo se identifican los puntos de verificación o de decisión (la respuesta a la pregunta determina el camino que debe tomarse). Se pueden consultar otros símbolos en los programas Word y Power Point, en la pestaña “Insertar-Formas.” (Gutiérrez, 2013, pág. 200)



Nota: Calidad total y productividad

### Diagrama de flujo

Según González, Domingo y Pérez (2013):

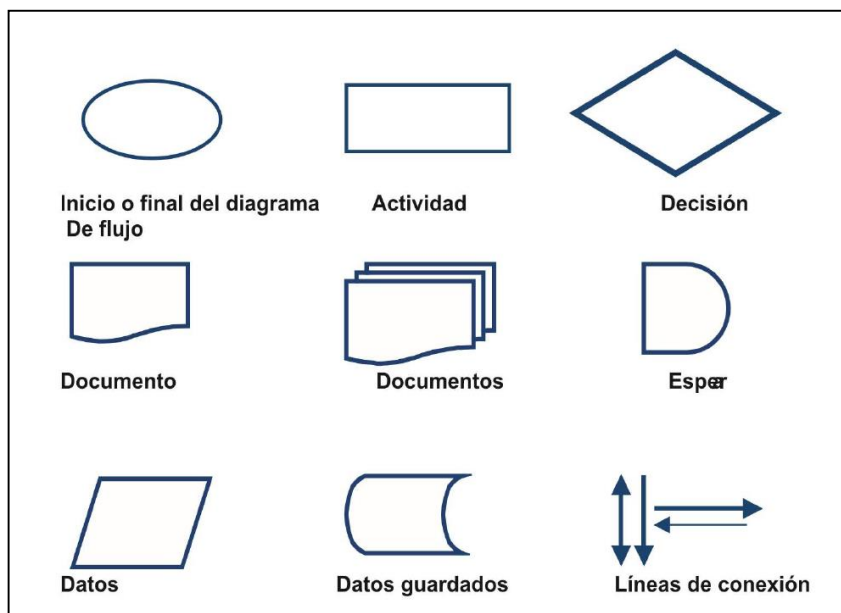
“El diagrama de flujo o flujograma es la representación gráfica de los pasos relevantes de un proceso, por lo que contribuye a la comprensión del mismo. Estos diagramas muestran las entradas, los puntos de decisiones y las salidas de un proceso determinado.”

Para efectos del proyecto todos los procesos involucrados al área de cuentas por pagar tendrán su respectivo diagrama de flujo con el fin de entender de forma clara su funcionamiento.

Los mismos autores mencionan que “antes de iniciar la construcción de un Diagrama de Flujo, es necesario definir los símbolos que se van a utilizar, de esta forma se facilita su

interpretación; en este apartado se usarán, por su amplia difusión, los siguiente”. (pág. 129)

Figura 2 Símbolos para diagrama de flujo



Nota: Herramientas para la mejora de la calidad

Los autores James y William (2008) enumeran una serie de pasos por seguir en el momento de dibujar un diagrama de flujo:

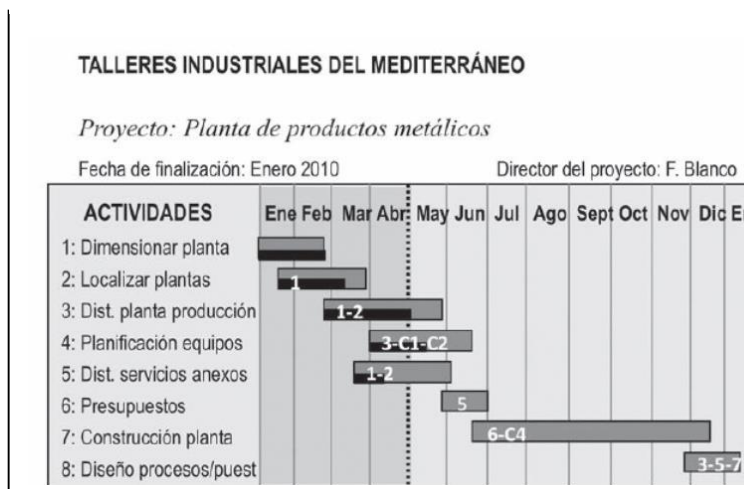
1. Empiece por el resultado del proceso y pregúntese: “¿Cuál es el último subproceso esencial que producen los resultados del proceso?”
2. En relación con ese subproceso, pregúntese: “¿Qué insumo se necesita para producir el resultado del proceso?” En cuanto a cada insumo, compruebe su valor para tener la seguridad de que es necesario.
3. Identifique el origen de cada insumo. En muchos casos, el insumo será el resultado del subproceso anterior. En algunos casos, el insumo proviene de los proveedores externos.
4. Continúe hacia atrás, un subproceso a la vez, hasta que cada insumo provenga de un proveedor externo.

### Diagrama de Gantt

“En la programación se clasifican y ordenan las actividades de un proyecto y se determina la duración de las mismas, con el fin de que pueda posteriormente dilucidarse en qué momento será conveniente que comience y termine cada una. La presentación de las actividades, sus duraciones y los momentos en que deben comenzar y terminar puede llevarse a cabo, en el caso de que estas actividades y sobre todo sus interrelaciones, no presentan mayor dificultad, por medio de un

sencillo pero muy efectivo diagrama, denominado diagrama de Gantt” (Cuatrecasas, 2012, pág. 354)

Figura 3 Diagrama de Gantt de un proceso



Nota: Gestión de Proyectos.

Esta herramienta es utilizada para llevar un mejor control del avance del proyecto y el cumplimiento de entregables propuesto.

### Cargas de trabajo

El Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, con sede en Barcelona, España, define la carga de trabajo como “el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral” (Financiero, 2012)

### Estándares

Según Niebel y Freivalds (2008)

“Los estándares son el resultado final del estudio de tiempos o la medición del trabajo. Esta técnica establece un estándar de tiempo permitido para realizar una tarea dada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de fatiga y retrasos personales e inevitable” (pág. 8)

Los mismos autores consideran que:

“El analista de estudio de tiempos usa varias técnicas para establecer un estándar: estudio de tiempos con cronómetro, muestreo del trabajo y estimaciones basadas en datos históricos. Cada técnica se aplica a ciertas condiciones. El analista de estudio debe saber cuándo usar una técnica dada y debe utilizarla con juicio y exactitud.”

### **Muestreo del trabajo**

Para Freivalds y Niebel (2008) “el muestreo de trabajo es un método que permite analizar el trabajo mediante un número grande de observaciones tomadas en momentos aleatorios” (pág. 525). También consideran que:

“Es una técnica usada para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo. Los resultados del muestreo del trabajo son efectivos para determinar: la utilización de máquinas y personal; los suplementos aplicables a la tarea, y los estándares de producción”.

### **Tamaño de la muestra**

Según Freivalds y Niebel (2008)

“La teoría de muestreo del trabajo se basa en la ley fundamental de probabilidad: en un momento dado, un evento puede estar presente o ausente. Los estadísticos han derivado las siguientes expresiones para mostrar la probabilidad de  $x$  ocurrencias de un evento en  $n$  observaciones:

$$(p + q)^n = 1$$

Donde:

- $p$  = probabilidad de una sola ocurrencia,
- $q = (1 - p)$  = probabilidad de una ausencia de ocurrencia,
- $n$  = número de observaciones.

En los estudios de muestra del trabajo, se toma una muestra de tamaño  $n$  para intentar estimar  $p$ . Se sabe de la teoría elemental de muestreo que no se puede esperar que el valor de  $p$  ( $p$  = la proporción basada en la muestra) para cada muestra sea el valor verdadero de  $p$ . Sin embargo,

se espera que la  $p$  de cualquier muestra esté dentro del intervalo  $p \pm 1.96$  desviaciones estándar alrededor de 95% del tiempo. En teoría se puede usar para estimar el tamaño de la muestra total necesario para lograr cierto grado de precisión. La fórmula que se presenta a continuación permite el cálculo:

Figura 4 Tamaño de muestra

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{E^2}$$

Nota: Métodos, estándares y diseño del trabajo

Donde:

- $\alpha/2$ : Nivel de confianza del estudio
- $Z_{\alpha/2}$ : Es el valor de la abscisa en la curva normal cuya área a la derecha de ese valor es
- $\alpha/2$ .  $p$ : es la proporción por estimar
- $E$ : El error máximo que se desea permitir

### **Estudios de tiempos**

Para Palacios (2016), “el estudio de tiempos consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas trabajando a marcha normal y bajo condiciones ambientales normales, para desarrollar un trabajo o tarea.” (pág. 239)

Continuando con Palacios (2016), “una vez se establece el estándar, no puede variarse arbitrariamente debido a los contratos obrero-patronales. Sólo se pueden variar cuando se efectúa un cambio considerable en la operación en sí, o si se cometió un error de oficina al determinar el estándar. Estos tiempos se deben actualizar por lo menos cada seis meses.” (pág. 241)

El mismo autor describe los métodos más usados en la práctica para estimar el tiempo estándar de una operación, los cuales se detallan a continuación:

## **Método de deducción de experiencias anteriores**

Palacios (2016), menciona tres maneras de realizar esta metodología:

- Hacer una estimación directa con base en la experiencia que en tales asuntos tenga quien determine los tiempos estándar. Este método tiene la enorme ventaja de la rapidez y el bajo costo. Se usa para trabajos de poca duración y bajo volumen.
- Extraer los tiempos directamente de estadísticas de producción pasadas y sacar el promedio: horas/ unidad: promedio horas / unidad.
- Usar los mismos datos anteriores pero ajustados adecuadamente respecto a desempeños, métodos y condiciones normales que caractericen los datos.

## **Método muestreo de trabajo**

“El muestreo tiene por objeto estimar la proporción del tiempo del trabajador que se dedica a actividades productivas” (Palacios, 2016, pág. 243) e incluye los siguientes pasos:

- Determinar qué actividades son trabajo y cuáles no.
- Observar la actividad a intervalos instantáneos, intermitentes, espaciados y al azar, evitando que el operador prevea las observaciones.
- Calcular la proporción de tiempo que el operario dedica al trabajo mediante la fórmula:

$P = X / n$  en donde:

X: es el número de observaciones en las que detectó trabajando al operario. n: número total de observaciones.

El mismo autor enumera tres técnicas de las cuales explicaremos dos, que se pueden aplicar en el momento de observar al azar el desenvolvimiento de los empleados:

### **Estudio de razones o proporciones elementales**

Según Palacios (2016):

“Es una técnica en la cual se realiza un gran número de observaciones a un grupo de máquinas, procesos o de operarios durante un periodo de tiempo. Cada observación registra lo que está ocurriendo en ese instante, y el porcentaje de

observaciones registradas para una actividad particular o demora es una medida del porcentaje de tiempo durante el cual esta actividad o demora ocurren. El porcentaje de tiempo dedicado a una actividad particular se establece a partir de un número de observaciones realizadas al azar.” (pág. 246)

Como lo redacta Palacios (2016), el procedimiento es el siguiente:

- Identifique el sujeto. Este tiene, por ejemplo, un trabajo de mecánico con tolerancias totales del 26% del tiempo total. El % de tiempo productivo será:  $26\% / (100 - 26) = 35\%$
- Establezca el propósito y la meta del estudio. Indicar cómo se aprovecha una jornada de trabajo. Identificar los problemas y su extensión.
- Identifique los elementos. Trabajo ocioso (causado por el operador).
- Estime el % de razón de los elementos. División elemental y estimación de razones: Se deben listar los elementos del trabajo y estimar las razones mediante una muestra u observaciones rápidas que servirán para determinar la cantidad de observaciones que hay que hacer para llegar a un nivel de confianza y exactitud.

Determine el nivel de exactitud y confianza.

Mide que tanto se acerca nuestra razón a la razón real de un elemento. Una exactitud de  $\pm 5\%$  indica que la razón está dentro del 5% del verdadero tiempo del elemento. Si la razón verdadera de una tarea al trabajo total es 25% y una exactitud de  $\pm 5\%$  permitirá que el observador registrara cualquier razón entre el 23.75% y 26.25% ( $25 * 0.05 = 1.25$ ) y estar dentro de la tolerancia por exactitud.

El nivel de confianza se refiere a qué tan seguro o confiado debe estar quien realiza el muestreo de trabajo sobre las razones resultantes. Un nivel de confianza de 95% indica que las razones son exactas (dentro de un grupo de  $\pm 5\%$ ) el 95% de las veces. El 5% restante se está impreciso por exceso o por defecto.

Ejemplo: Los elementos de un trabajo mecánico y las razones elementales estimadas son como aparecen en la siguiente figura:

# De elemento	Descripción del elemento		Razón del elemento	Suplementos
1.	Cargar y descargar	20%	Productivo	
2.	Tiempo de máquina	35%	Productivo	
3.	Puesta en marcha	15%	Productivo	
4.	Cambio de herramienta	7%	Productivo (retraso)	Tolerancias totales 26%
5.	Inspección	5%	Productivo (retraso)	
6.	Manejo de materiales	4%	Productivo (retraso)	
7.	Ocioso	14%	Improductivo	
Total		100%		

Nota: Ingeniería de métodos

Para determinar el número de observaciones necesarias para alcanzar las metas de calidad se necesita lo siguiente:

- Muestra. Mientras más muestras se tomen se mejora la exactitud y la confianza previstas en el estudio.
- Aleatoriedad. Es un requisito del muestreo para evitar la rutina y los eventos predecibles que animan al estudio.
- Tamaño de la muestra o número de observaciones. Es el número elegido para alcanzar la exactitud y confianza que deseamos. Para ello usamos la fórmula:

Figura 6 Fórmula para tamaño de muestra

$$n = \frac{Z^2 (1 - P)}{(P) (A)^2}$$

N = # de observaciones necesarias.  
 Z = # de observaciones estándares requeridas para cada nivel de confianza.  
 P = % del tiempo total en que los empleados ejecutan un elemento de trabajo.  
 A = Exactitud deseada

## Ingeniería de Métodos

### Estudio de muestreo de desempeño

“El estudio de desempeño requiere observar al operador para calificarlo. La calificación o valoración es lo mismo que en el estudio de tiempos, y es lo que se debe hacer en el muestreo.

La observación de un operador ocurre en un momento en que el observador juzga la velocidad y ritmo del trabajo productivo. Luego, el total de observaciones del trabajo productivo normalizado se divide por el total de observaciones tomadas para obtener la calificación promedio del trabajo productivo (Palacios, 2016, pág. 249)”. La fórmula que utiliza el autor es:

Figura 7 Fórmula para calcular el desempeño

$$TO = \frac{T \times n_i}{P \times n}$$

Nota: Ingeniería de Métodos.

Donde:

T= tiempo total

$n_i$ = número total de ocurrencias para el elemento i

n = número de observaciones

p = producción total por periodo estudiado

### Medición de Tiempos Estándar

“Por lo general, el tiempo se estudia con un cronómetro, en el lugar en cuestión o al analizar una videograbación del trabajo. El trabajo o la tarea objeto del estudio se divide en partes

o elementos medibles y el tiempo de cada uno de ellos es cronometrado de forma individual.”  
(Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, pág. 192)

Según los autores antes mencionados los pasos para el estudio de tiempos son los siguientes:

- **Tiempo Normal.** Tras un número dado de repeticiones, se saca el promedio de los tiempos registrados. (Se puede calcular la desviación estándar para obtener una medida de la variación de los tiempos del desempeño.) Se suman los promedios de los tiempos de cada elemento y así se obtiene el tiempo del desempeño del operario. No obstante, para que el tiempo de este operario sea aplicable a todos los trabajadores, se debe incluir una medida de la velocidad o índice del desempeño que será el “normal” para ese trabajo. La aplicación de un factor del índice genera el llamado tiempo normal. Por ejemplo, si un operario desempeña una tarea en dos minutos y el analista del estudio de los tiempos considera que su desempeño es alrededor de 20% más rápido del normal, el índice del desempeño de ese operario sería 1.2 o 120% del normal. El tiempo normal se calcularía así: 2 minutos  $\times$  1.2 o 2.4 minutos. En forma de ecuación:

Tiempo Normal. Tiempo del desempeño observado por unidad \* Índice del desempeño

- **Tiempo estándar.** Se encuentra mediante la suma del tiempo normal más algunas holguras para las necesidades personales (como descansos para ir al baño o tomar café), las demoras inevitables en el trabajo (como descomposturas del equipo o falta de materiales) y la fatiga del trabajador (física o mental). Dos ecuaciones son:

Tiempo estándar: Tiempo normal + (Tolerancias \* Tiempo Normal)

O

$TE = TN (1 + Tolerancias)$

### **Diagrama de Pareto**

Tal y como lo menciona (Gutiérrez, 2013)

“Es imposible e impráctico pretender resolver todos los problemas de un proceso o atacar todas las causas al mismo tiempo. En este sentido, el diagrama de Pareto (DP) es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así

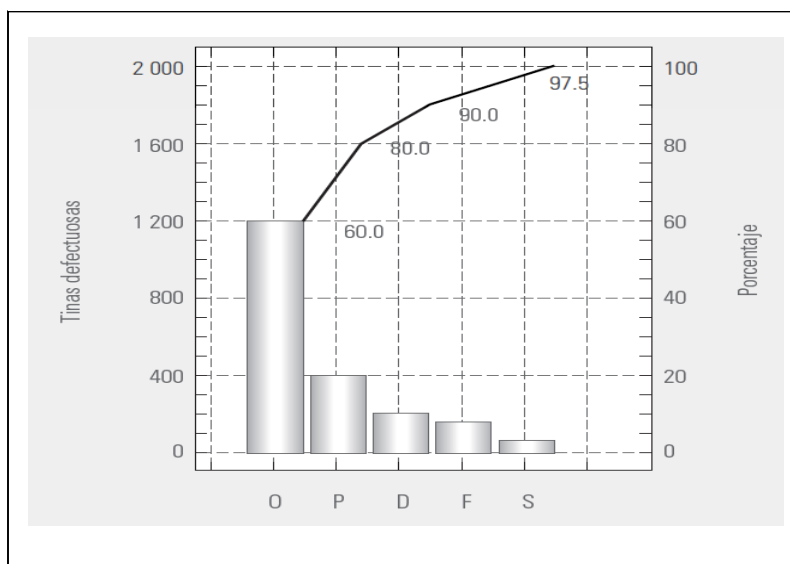
como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo.

El diagrama se sustenta en el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la

mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. De la totalidad de problemas de una organización, sólo unos cuantos son realmente importantes”.

Figura 8 Diagrama de Pareto

(pág. 179)



Nota: Calidad total y Productividad

Pasos para la construcción de un diagrama de Pareto, según Gutiérrez (2013):

1. “Es necesario decidir y delimitar el problema o área de mejora que se va a atender, así como tener claro qué objetivo se persigue. A partir de lo anterior, se procede a visualizar o imaginar qué tipo de diagrama de Pareto puede ser útil para localizar prioridades o entender mejor el problema.
2. Con base en lo anterior se discute y decide el tipo de datos que se van a necesitar, así como los posibles factores que sería importante estratificar.

Entonces, se construye una hoja de verificación bien diseñada para la colección de datos que identifique tales factores.

3. Si la información se va a tomar de reportes anteriores o si se va a coleccionar, es preciso definir el periodo del que se tomarán los datos y determinar a la persona responsable de ello.
4. Al terminar de obtener los datos se construye una tabla donde se cuantifique la frecuencia de cada defecto, su porcentaje y demás información.
5. Se decide si el criterio con el que se van a jerarquizar las diferentes categorías será directamente la frecuencia o si será necesario multiplicarla por su costo o intensidad correspondiente. De ser así, es preciso multiplicarla. Después de esto, se procede a realizar la gráfica.
6. Documentación de referencias del DP, como son títulos, periodo, área de trabajo, etc. 7. Se realiza la interpretación del DP y, si existe una categoría que predomina, se hace un análisis de Pareto de segundo nivel para localizar los factores que más influyen en el mismo.” (pág. 144)

### **Diagrama de dispersión**

Según Gutiérrez (2013)

“Para la búsqueda de las causas de un problema en un proceso en ocasiones es necesario analizar la relación entre dos variables numéricas. Por ejemplo, investigar si la variación en un variable de entrada (X) tiene algún efecto en cierta variable de salida (Y). Precisamente el diagrama de dispersión es una gráfica del tipo X-Y de particular utilidad para analizar la relación entre dos variables numéricas. Dadas dos variables numéricas X y Y, normalmente medidas sobre el mismo elemento de una muestra de una población o un proceso, cada elemento de la muestra se representa por un par de valores  $(x_i, y_i)$  y el correspondiente punto en el plano cartesiano X-Y. La gráfica resultante se conoce como diagrama de dispersión, y la clave para su interpretación estará en ver si los puntos siguen algún patrón.” (p. 206)

Con el gráfico anterior se pretende encontrar si la variable de los meses llamada (X) puede o no influir en el volumen recibido de facturas por procesar (Y), estos datos se obtienen a partir de la muestra histórica que se extrae desde SAP, y determinará si hay tendencias de picos de demanda en los meses, siendo un factor por considerar en el diseño del modelo de capacidad, el mismo autor antes citado recomienda los siguientes pasos para la construcción de dicho diagrama:

Continuando con el mismo autor, estos son los pasos para elaborar un diagrama de dispersión:

1. Obtención de datos. Una vez que se han seleccionado las variables cuya relación se desea investigar, se recolectan los valores de éstas en parejas, es decir, se reúne para cada valor de una variable el correspondiente de la otra. Cuanto mayor sea el número de puntos con que se construye un diagrama de dispersión es mejor. Por ello, siempre que sea posible, se recomienda obtener más de 30 parejas de valores.
2. Elegir ejes. En general, si se trata de descubrir una relación de causa efecto, la causa posible se representa en el eje X y el efecto probable en el eje Y. Si lo que se está investigando es la relación entre dos características de calidad o entre dos factores, entonces en el eje X se anota el que se puede manipular o controlar más, o el que ocurre primero durante el proceso. Es necesario anotar en los ejes el título de cada variable.
3. Construir escalas. Los ejes deben ser tan largos como sea posible, pero de longitud similar. Para construir la escala se sugiere encontrar el valor máximo y el mínimo de ambas variables. Se deben escoger las unidades para ambos ejes de tal modo que los extremos de los ejes coincidan de manera aproximada con el máximo y el mínimo de la variable correspondiente.
4. Graficar los datos. Con base en las coordenadas en el eje X y en el eje Y, representar con un punto cada pareja de valores de las variables. Cuando existen parejas de datos repetidos (con los mismos valores en ambos ejes), se traza un círculo sobre el punto para indicar que está repetido una vez. Si se vuelve a repetir se traza otro círculo concéntrico, y así sucesivamente. Documentar el diagrama. Registrar en el diagrama toda la información que sea de utilidad para identificarlo,

como títulos, periodo que cubren los datos, unidades de cada eje, área o departamento y persona responsable de recolectar los datos. En la Figura 9

A

l

g Figura 9 Algunos patrones de correlación

u

n

o

s

p

a

t

r

o

n

e

s

d

e

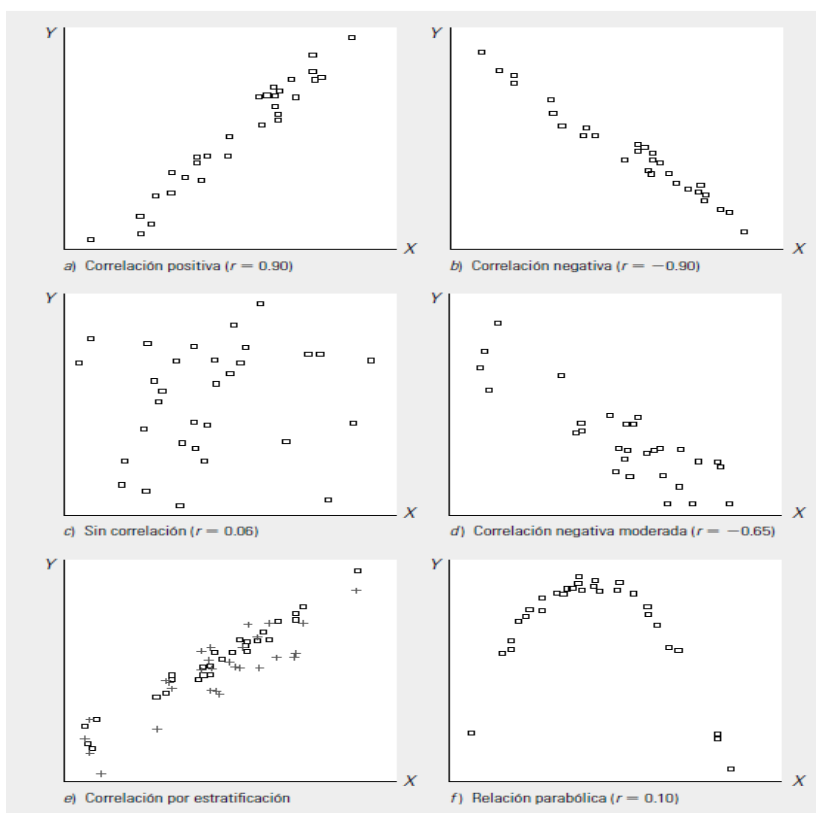
c

o

r

r

elación, se presentan algunos ejemplos de correlación:



Nota: (Calidad total y productividad)

### **Coefficiente de correlación lineal**

El cálculo del coeficiente de correlación lineal ayuda al análisis de qué tan fuerte o débil es una correlación lineal mostrada en los ejemplos anteriores Figura 9 Algunos patrones de correlación.

Como lo menciona (Gutiérrez, 2013)

“Para cuantificar qué tan fuerte o débil es una correlación lineal observada en un diagrama de dispersión, se recomienda calcular el coeficiente de correlación, el cual, para un conjunto de  $n$  valores del tipo  $(x_i, y_i)$ , obtenidos a partir de  $n$  unidades o productos, se calcula con (pág. 209):

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \cdot S_{yy}}}$$

Cabe mencionar que este cálculo de “ $r$ ” se realiza en este proyecto a través de la herramienta Excel y que sirve para encasillar el resultado en los criterios de la correlación.

### **Hoja de verificación o de registro**

“Esta hoja es un formato creado para recolectar datos, de tal forma que su registro sea sencillo y sistemático. Una característica que debe reunir una buena hoja de verificación es que visualmente ofrezca un primer análisis que permita apreciar la magnitud y localización de los problemas principales. Algunas de las situaciones sobre las que resulta útil obtener datos a través de las hojas de verificación son las siguientes:

1. Describir los resultados de operación o de inspección.
2. Clasificar fallas, quejas o defectos detectados, con el propósito de identificar sus magnitudes, razones, tipos de fallas, áreas de donde proceden.
3. Confirmar posibles causas de problemas de calidad.
4. Analizar o verificar operaciones y evaluar el efecto de los proyectos de mejora.”

(Gutiérrez, 2013, pág. 188)

El registro de las mediciones de los tiempos para cada actividad y proceso en el departamento se llevará en la hoja descrita anteriormente.

### **Las 5 S**

La aplicación de esta metodología en el presente proyecto es poder determinar la forma estándar y sin desperdicios en la cual están operando las diferentes entidades legales dentro del área de cuentas por pagar, esta limpieza y estandarización a través de la metodología 5 S se desarrolla durante la etapa de diagnóstico descartando así aquellas actividades que no generan valor a los procesos, según establece Gutiérrez (2013):

“Es una metodología que, con la participación de los involucrados, permite organizar los lugares de trabajo con el propósito de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros. El enfoque primordial de esta metodología desarrollada en Japón es que para que haya calidad se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina. Con esto se pretende atender problemáticas en oficinas, espacios de trabajo e incluso en la vida diaria, donde las mudas (desperdicio) son relativamente frecuentes y se generan por el desorden en el que están útiles y herramientas de trabajo, equipos, documentos, etc., debido a que se encuentran en los lugares incorrectos y entremezclados con basura y otras cosas innecesarias.” (pág. 110)

El anterior autor especifica cada uno de los términos que componen la metodología:

1. “Seiri (seleccionar). Seleccionar lo necesario y eliminar del espacio de trabajo lo que no sea útil.
2. Seiton (ordenar). Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa. Organizar el espacio de trabajo.
3. Seiso (limpiar). Esmerarse en la limpieza del lugar y de las cosas.
4. Seiketsu (estandarizar). Cómo mantener y controlar las tres primeras S. Prevenir la aparición de desorden.
5. Shitsuke (autodisciplinarse). Convertir las 4 S en una forma natural de actuar.” (Gutiérrez, 2013, pág. 110)

Es impórtate destacar que antes de iniciar el modelo de medición en las cargas de trabajo, se lleva a cabo la aplicación de esta herramienta para asegurar que todos los procesos son estándares y

operan bajo la mejor manera posible, es necesario una comparación de los procesos para cada entidad legal y descartar todo procedimiento que no genere valor.

### **Medición del desempeño en una organización**

Con el fin de medir el rendimiento actual de los analistas asignados, así como el tiempo de respuesta a los clientes, la cantidad de facturas procesadas mensualmente se utilizara el sistema SAP, ya que este cuenta con el histórico de facturas procesadas por analista, como lo define (Gutiérrez, 2013, pág. 24):

“Las medidas son un medio sistemático para convertir las ideas en acción. En la búsqueda de mejorar la competitividad de una organización, es necesario medir lo que es importante y clave en los procesos, en la gente y en los resultados que se quieren mejorar. La siguiente frase resume lo que se quiere comunicar en esta sección: dime qué mides y cómo lo analizas, y te diré qué es importante para tu área y para tu organización. En palabras de H. J. Harrington (1997): “Medir es comprender, comprender es obtener conocimiento, tener conocimiento es tener poder. Desde el principio de su existencia, la peculiaridad que diferencia a los seres humanos de los otros seres vivos es su capacidad de observar, medir, analizar y utilizar la información para generar el cambio”.

### **Medición de trabajo**

Con el fin de tomar decisiones sobre el recurso necesario para ejecutar los procesos en el departamento, es necesario conocer los tiempos que se requieren para llevar a cabo dichos trabajos. Cabe destacar que la medición en esta oportunidad es diferente para cada proceso debido a que no necesariamente son los mismos procesos entre entidades y las actividades abarcan desde la recepción y procesamiento de facturas, ejecución de pagos, reportes de métricas para evaluar desempeño, entre otros que se detallan en este mismo documento. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) establecen que “El propósito fundamental de la medición del trabajo es establecer tiempos que sirvan de modelo para un trabajo.” (pág. 190)

Los mismos autores mencionan cuatro motivos claves del por qué es necesaria esta medición:

1. “Programar el trabajo y asignar la capacidad. Todos los enfoques de programación requieren que se estime la cantidad de tiempo que tomará desempeñar el trabajo programado.
2. Ofrecer una base objetiva para motivar a la fuerza de trabajo y para medir el desempeño de los trabajadores. Los estándares medidos tienen especial importancia cuando se emplean planes de incentivos basados en la cantidad de producto.
3. Presentar cotizaciones para nuevos contratos y evaluar el desempeño de los existentes. Preguntas como “¿Podremos hacerlo?” y “¿Cómo vamos?” presuponen la existencia de estándares.
4. Proporcionar puntos de referencia para las mejoras. Además de la evaluación interna, los equipos usan los puntos de referencia para comparar los estándares del trabajo en su compañía con los de puestos similares en otras organizaciones.” (pág. 190)

### **Desperdicios o Mudas**

Es importante definir las actividades o procesos que no generan valor en el departamento, es por eso que en caso de encontrar desperdicios estos serán evidenciados para que se logren eliminar y poder partir de un análisis sin desperdicios, así como lo menciona (Gutiérrez, 2013, pág. 96) “Cualquier cosa o actividad que genera costos pero que no agrega valor al producto se considera un desperdicio o muda”

El mismo autor también enumera los tipos de muda que pueden tener los procesos:

1. “Sobreproducción. Producir mucho o más pronto de los que necesita el cliente
2. Esperas. Tiempo desperdiciado (de máquinas o personas), debido a que durante ese tiempo no hubo actividades que le agregaran valor al producto.
3. Transportación. Movimiento innecesario de materiales y gente.
4. Sobre procesamiento. Esfuerzos que no son requeridos por los clientes y que no agregan valor.
5. Inventarios. Mayor cantidad de partes y materiales que el mínimo requerido para atender los pedidos del cliente.
6. Movimientos. Movimiento innecesario de gente y materiales dentro de un proceso.

7. Re trabajo. Repetición o corrección de un proceso.”

### **Proceso de producción**

“El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de una serie de materias primas para convertirla en artículos mediante una determinada función de manufactura.” (Baca, 2013, pág. 112)

### **Productividad**

“La productividad es una medida que suele emplearse para conocer qué tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocios.” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, pág. 28)

Es así que productividad se define como:

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

## CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe el procedimiento metodológico que se utilizará en el proyecto para dar respuesta a la pregunta de investigación, en él se detalla el enfoque por utilizar, el diseño, la muestra de investigación, instrumentos, cronograma de entregables entre otros.

### **Enfoque**

Según Hernández, (2014) “los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos” (p. 4).

A continuación se detallan los tres tipos de enfoques mencionados anteriormente por el mismo autor, así como el enfoque por utilizar en este proyecto de investigación:

### **Enfoque Cuantitativo**

(Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) establecen que este enfoque “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4). Además, indica que:

El enfoque cuantitativo representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas al utilizar métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. (p. 4)

### **Enfoque Cualitativo:**

Los autores antes mencionados (2014) indican que:

“Este enfoque se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio.”

### **Enfoque Mixto**

Continuando con el autor anterior (2014):

“Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. También mencionan que la meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).”

Este proyecto se enmarca dentro del enfoque cuantitativo debido a que estudia los hechos o hipótesis derivados de la investigación, con el fin de medirlas y probarlas estadísticamente para brindar conclusiones a los fenómenos o causas estudiadas.

### **Diseño**

Los tipos de investigación dentro de un diseño cuantitativo son los siguientes:

**Investigación exploratoria:**

“Se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 91).

**Investigación descriptiva:**

“Se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.” (Hernández, et al, 2014, p. 92).

**Investigación correlacional:**

“Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables.” (Hernández, et al, 2014, p. 93)

**Investigación explicativa:**

“Los estudios explicativos pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian.” (Hernández, et al, 2014, p. 95)

Por la naturaleza del proyecto, este presenta una investigación correlacional al estudiar la asociación que presentan las variables de cargas de trabajo y demás variables a través del tiempo para el grupo de analistas en el departamento de cuentas por pagar.

**Muestra de la Investigación**

El muestreo desarrollado en este documento es de tipo probabilístico, en este caso se desarrollará de manera aleatoria simple, al abarcar todas las cargas de trabajo diarias en el departamento desde el procesamiento de facturas, consultas por correo electrónico, consultas

interdepartamentales, reportes. Es decir, antes de realizar los muestreos correspondientes primeramente se realiza un inventario de procesos que muestre todos los procesos presentes en el departamento de cuentas por pagar para así poder determinar cuáles son sujetos a muestra y su respectivo motivo. La muestra aplicará para las siete entidades legales en el departamento, se enlistarán los procesos totales que ejecutan los 16 analistas asignados a las entidades y se cuenta con registros de facturas desde que se iniciaron operaciones al igual que datos fuera del sistema SAP que ayudan en la muestra de la investigación.

### Variables o Unidades de Análisis

Las variables por utilizar en el proyecto se describen a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1 Tabla de Variables

Objetivo	Conceptual	Operacional	Instrumental
Definir los procesos productivos por cada entidad legal dentro del departamento de cuentas por pagar.	Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. (Gutiérrez, 2013, p. 17)	Recursos asignados actualmente vs frecuencia de procesos totales.	Hoja de registro de inventario de procesos.
Evaluar el método de trabajo empleado en el desarrollo de actividades por cada entidad legal.	Diagrama de Flujo: Es la representación gráfica de los pasos relevantes de un proceso, por lo que contribuye a la comprensión del mismo. Estos diagramas muestran las entradas, los puntos de decisiones y las salidas de un proceso determinado. (González, Domingo, & Pérez, 2013, p. 129)	Diagramas realizados vs diagramas totales.	Hoja de registro de inventario de procesos.

Objetivo	Conceptual	Operacional	Instrumental
Definir el impacto producido como consecuencia de la ausencia del balance de distribución de los procesos.	Para Freivalds y Niebel (2008) “el muestreo de trabajo es un método que permite analizar el trabajo mediante un número grande de observaciones tomadas en momentos aleatorios” (pág. 525)	Carga de trabajo requerida contra Carga de trabajo actual.	Herramienta propuesta.
Determinar las causas que impiden la distribución balanceada de los procesos en las entidades.	Capacidad:  La capacidad se define como cuánto puede fabricar un sistema de producción. La definición de la capacidad depende del sistema: la capacidad de una universidad es distinta de la capacidad de una planta de General Motors, pero ambas indican cuánto puede producir el sistema. (Sipper & Bulfin, 1999, p. 177)	Indicadores de productividad y niveles de capacidad	Herramienta propuesta.
Elaborar un modelo de balance de distribución de los procesos que mejore la productividad y reduzca los costos operacionales.	Modelado de la capacidad: Un método heurístico para planeación de capacidad finita se basa en el análisis de entrada/salida (I/O) y fue desarrollado por Karni. En él se considera la relación entre la capacidad y el tiempo de entrega. (Sipper & Bulfin, 1999, p. 348)	Relación entre capacidad necesaria contra capacidad instalada.	Herramienta propuesta.

Nota: Luis Guillén Arce

### Instrumentos

Las siguientes herramientas son las seleccionadas como instrumentos para recolectar la información:

Tabla 2 Tabla de Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios esperados
Registro de procesos totales vs recursos asignados.	Hoja de registro de inventario de procesos.	Recurso humano Equipo informático SAP como ERP	Conocer la relación de los procesos actuales con los recursos asignados
Diagramas totales contra diagramas realizados.	Hoja de registro de inventario de procesos.	Recurso humano Herramientas de ingeniería Equipo informático	Establecer los procesos totales del departamento
Nivel de procesos estándares contra no estándares	Hoja de registro de inventario de procesos.	Recurso humano Procedimientos Reportes de SAP Equipo informático.	Conocer los procesos no estándares con el fin de evaluar una estandarización.
Indicadores de productividad y niveles de capacidad	Herramienta propuesta.	Recursos humanos. Equipo informático. Herramientas de ingeniería. Reportes de SAP	Determinar los niveles de productividad por área e individual, midiendo así los factores de

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios esperados
			eficiencia y efectividad.
Relación entre capacidad necesaria contra capacidad instalada.	Herramienta propuesta.	Herramientas de ingeniería. Equipo informático. Reportes de SAP. Reportes del escáner	Detallar el nivel de capacidad ociosa con que operan las entidades en el departamento.
% de avance en los capítulos del proyecto	Hoja de recolección de datos.	Documentación del avance del proyecto. Recurso humano. Equipo informático.	Medir el avance del proyecto y comprobar su cumplimiento en la fecha establecida.

Nota: Luis Guillén Arce

### **Proceso para la Recolección de Datos**

Para la recolección de datos y aplicación de las herramientas mencionadas como instrumentos, se utilizarán las fuentes de la empresa en donde se recibe los inputs o entradas que funcionan como inicio de los procesos en el departamento, esas fuentes son principalmente el software SAP para determinar los volúmenes históricos de facturas por entidad legal, cabe mencionar que aunque las entidades usen el mismo sistema pueden existir diferentes niveles de complejidad, los correos genéricos donde se reciben las solicitudes de los proveedores y clientes internos con el fin de evaluar el método empleado y la carga de trabajo que esto representa.

Estas fuentes se localizan en el equipo informático de la empresa y se cuenta con la información interna necesaria para poder lograr los objetivos propuestos en este proyecto.

Lo dicho anteriormente será recolectado de manera presencial en el lugar de trabajo durante las jornadas laborales y dichos datos serán registrados en una hoja de control en Excel.

### Método de Análisis

Una vez recolectada la información, esta será sometida a análisis a través de software Excel y Visio para demostrar las cargas de trabajo, el nivel de productividad actual con que está operando el departamento y evidenciar si el proceso actual posee espacios ociosos, cabe mencionar que el análisis estará respaldado por gráficos, tablas y herramientas ingenieriles que permitan una apreciación amigable con el lector.

### Cronograma

En el siguiente diagrama se muestra la descomposición jerárquica de las tareas de los entregables del proyecto, con el fin de ilustrar los capítulos y el contenido por desarrollar:

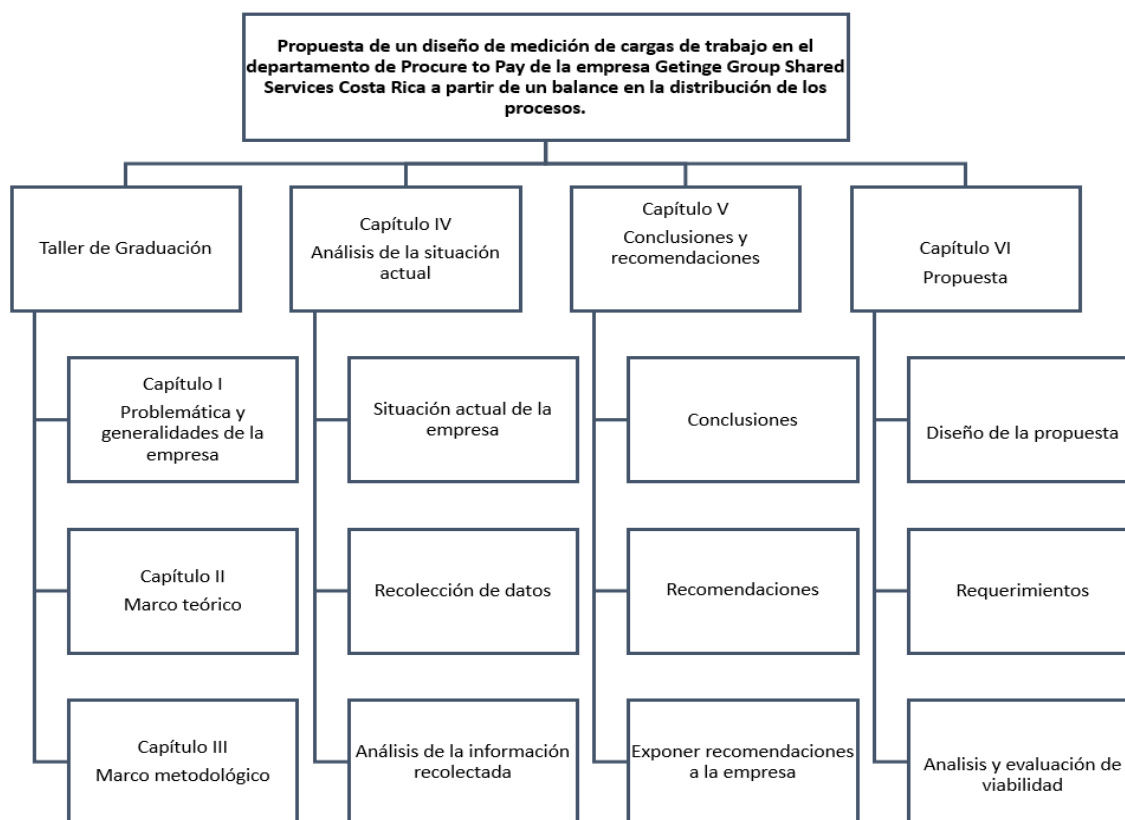


Figura 10 Diagrama de entregables del proyecto

Seguidamente de la figura anterior se detalla el siguiente Diagrama de Gantt con las fechas de los entregables mencionados anteriormente:

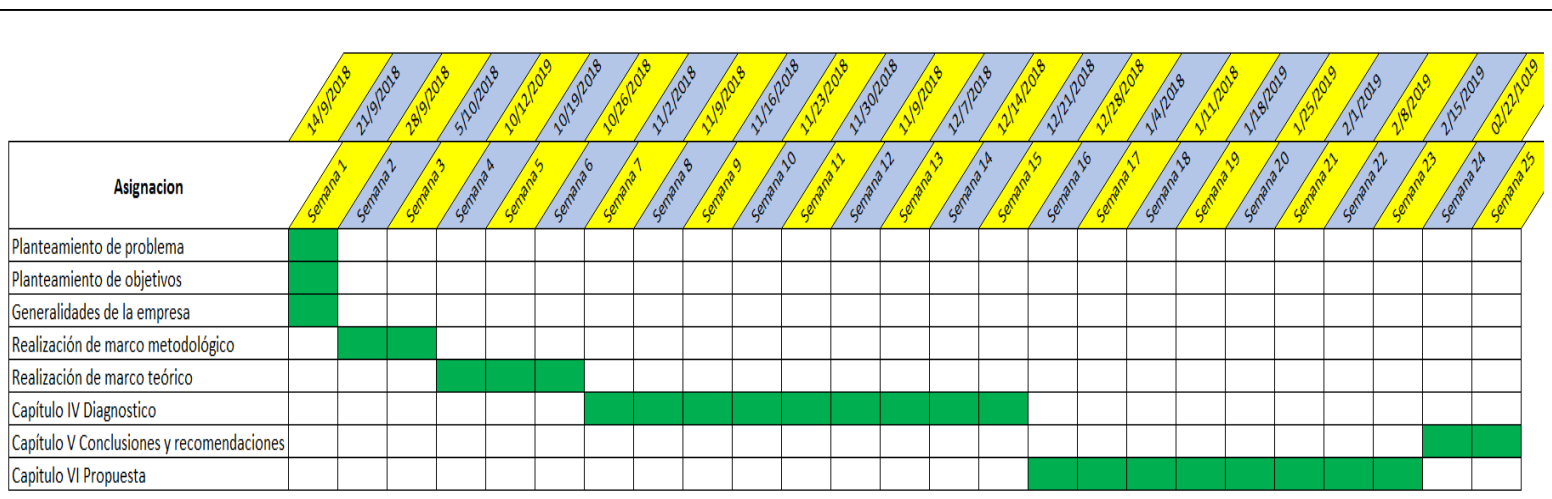


Figura 11 Diagrama Gantt de los entregables del proyecto

## **CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN**

De acuerdo con la metodología por utilizar en este proyecto, en este capítulo se describe la situación actual relacionada con el procesamiento y pago de facturas, así como el estudio del ingreso de requerimientos internos y externos a través del correo electrónico y las variables que influyen diariamente en el tiempo de respuesta de los analistas, lo anterior se describe específicamente en el área que brinda servicios a la entidad de Getinge Canada Ltd.

### **Diagnóstico**


El ciclo de procesar una factura en el sistema SAP, toma tiempos extensos de acuerdo con el tipo de factura que se esté trabajando, ya que no necesariamente estas están listas para procesar en el momento que arriban al departamento el solicitar aprobación, resolver diferencias de precio o cantidad, generación de documentos de respaldo, entre otros; son sin lugar a duda procesos que añaden tiempo al procesamiento de las facturas y que en ocasiones produce el no cumplimiento con los términos de pago establecidos con los proveedores y hace que estos congelen los pedidos de materiales por los atrasos en los pagos.

En el año 2016, el centro de servicios en Costa Rica realiza una transición en donde migra los procesos de la entidad Getinge Canada Ltd, hacia el centro, asignando los procesos a un analista de cuentas por pagar. Sin embargo, estos procesos no han sido medidos para conocer el verdadero recurso necesario que debería tener asignado, al considerar picos de estacionalidades y espacios en el periodo donde puede existir holguras.

### **SIPOC**

Para caracterizar el proceso mediante una descripción general, y lograr una familiarización con el departamento de cuentas por pagar se detalla la siguiente herramienta SIPOC:

Tabla 3 SIPOC del proceso de Cuentas por Pagar

<b>Suppliers</b> Include all suppliers corresponding to all inputs	<b>Inputs</b> Include all inputs, requirements and metrics, if the information is available	<b>Process</b> Use space below to describe your process	<b>Outputs</b> Include all outputs from the process	<b>Customers</b> Include all customers, internal and external, receiving your product or service
Proveedores	Facturas		Ejecución de Pagos	Proveedores
AP Local	Recibos de materiales		Información de pago al proveedor. Confirmación de pago	Unidades de negocio de Getinge
Aprobadores financieros	Aprobaciones		Documentación de pagos	Equipo de Contabilidad
Warehouse	Órdenes de compra			Bancos
Compradores locales	Cotizaciones			
Unidades de negocio de Getinge				

Nota. Autor Luis Guillén

En la Tabla 3 se observa como está compuesto el proceso de cuentas por pagar y se detalla a continuación:

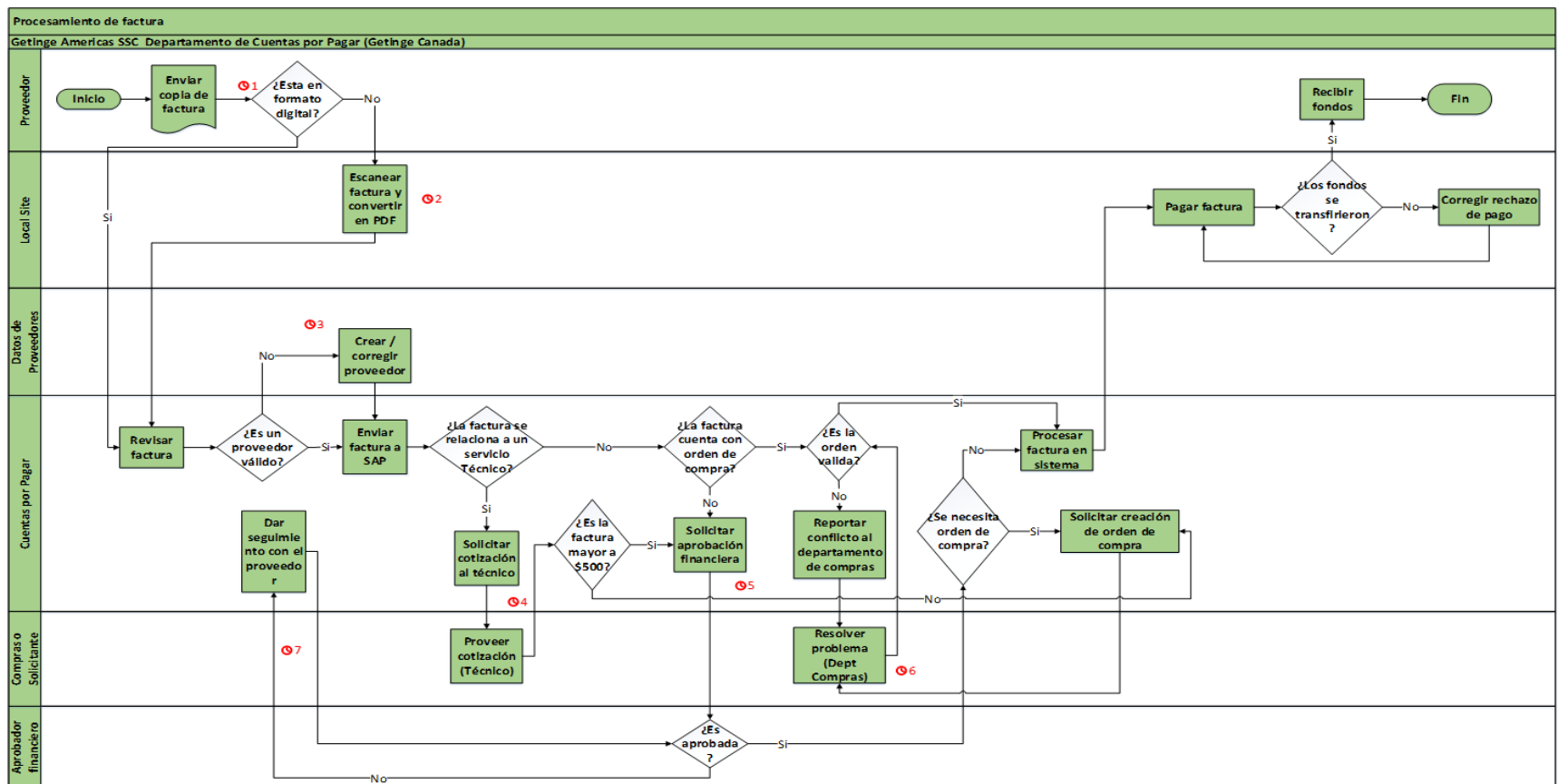
- Suppliers o Proveedores:
  - Proveedores. Envían las facturas en forma física y digital.
  - AP Local. Existe un departamento de cuentas por pagar (AP) en el país local, encargado del envío de la facturación en físico y documentos de respaldo.
  - Aprobadores financieros. Se ubican en el país local (Canadá) y están encargados de la aprobación de facturas de gasto.
  - Warehouse. Encargado de la confirmación de la recepción de facturas.
  - Compradores locales. Se encargan de la creación de órdenes de compra a partir de la solicitud de materiales para la elaboración de los productos médicos.
  - Unidades de negocio de Getinge. Estos son departamentos que ayudan al proceso de cuentas por pagar con la facilitación de documentos de respaldo, contratos con los proveedores, salidas de empleados, entre otros.

- Inputs o Entradas
  - Facturas. Obligaciones de pago que son emitidas por los proveedores
  - Recibo de Materiales. Confirmación de recepción de materias primas, esto sucede en la orden de compra creada en el sistema SAP y sirve de respaldo para garantizar que los bienes provenientes de los proveedores fueron realmente recibidos y por lo tanto, el pago de la factura es aplicable.
  - Aprobaciones. Son necesarias para determinar si el pago de una factura de gasto o servicio aplica para pago.
  - Órdenes de compra. Pedido que realiza el comprador para solicitar la mercancía.
  - Cotizaciones. El precio al que se puede realizar un servicio, estas cotizaciones son necesarias para las facturas de servicio, para que el analista de cuentas por pagar logre comparar la cotización inicial con el documento de factura.
- Process o Proceso:
  - Este será descrito mediante un diagrama de flujo en este documento.
- Outputs o Salidas:
  - Ejecución de pagos. El pago a proveedores se ejecuta con base en un calendario donde se incluyen las facturas vencidas.
  - Información de pago al suplidor / Confirmación de pago. Documento que se envía de manera automática a cada proveedor con el detalle de las facturas que se están saldando.
  - Documentos de pago. Se generan en la plataforma bancaria y se utiliza como confirmación de que el pago logró llegar finalmente al proveedor o por lo contrario se rechazó.
- Customers o Clientes:
  - Proveedores. Reciben como resultado final un pago por sus servicios o productos brindados.
  - Unidades de negocio de Getinge. Se les brinda información sobre pagos a proveedores o estados de cuenta.
  - Equipo de Contabilidad. El ingreso de facturas y registro de pagos en el sistema sirve al equipo para que registre los movimientos contables y afectaciones de centros de costos y cuentas de gasto.

## Diagrama del mapeo del proceso de la entidad Getinge Canada Ltd

El siguiente diagrama de flujo describe el proceso de inicio con el fin de manera gráfica, al comprender los pasos desde la recepción de facturas y hasta la ejecución de pago en el sistema.

Figura 12 Mapeo del Proceso de cuentas por pagar



Nota. Autor Luis Guillén

Como se ilustra en la Figura 12 el proceso de cuentas por pagar comprende en su mayoría de tipos de factura el involucramiento y acción de múltiples responsables para que se logre el registro de una factura en el sistema.

El proceso inicia luego de una necesidad del negocio en contratar servicios o realizar pedidos de materiales a los proveedores previamente contratados, que en el momento en que estos brindan lo requerido emiten una factura al departamento de cuentas por pagar, la recepción de estas mismas se da de manera física y digital, se reciben en físico por medio de un correo electrónico general llamado [Invoice.ca03@getinge.com](mailto:Invoice.ca03@getinge.com) que conecta con una herramienta de escaneo por sus siglas en Inglés FIS, donde el óptico del robot puede leer la imagen digital y autocompletar campos requeridos para el procesamiento en el sistema como la identificación del proveedor, número de factura, orden de compra si existiese, monto neto y bruto, entre otros campos habilitados en la herramienta, posterior a esa interpretación de datos, un analista se asegura de que el robot haya leído correctamente los campos y procede a enviar la factura al sistema para su procesamiento.

Cabe destacar que actualmente se está implementando una iniciativa de robótica para que en lugar de que un analista esté enviando las facturas de la herramienta del escáner al sistema SAP sea el robot quien logre identificar los datos y lo envíe al sistema de manera automática, es por esa razón que para efectos de este proyecto la medición de tareas que se llevan actualmente en dicha herramienta no se medirán.

Por otro lado, cuando una factura es recibida de manera física en el país de Canadá esta debe ser escaneada y enviada por medio de correo electrónico al departamento de cuentas por pagar en Costa Rica.

Una vez que la factura se encuentre en el sistema SAP PE1, el analista de cuentas por pagar debe direccionarla al flujo correcto dependiendo del tipo de factura que se esté trabajando, por ejemplo algunas facturas requieren aprobaciones, otras requieren confirmaciones de órdenes de compra en el sistema, cotizaciones, entre otros documentos de respaldo que se muestran el flujo, más adelante en este mismo documento se enlista cada tipo de factura con el fin de medir los tiempos necesarios para procesar cada tipo.

Cuando la factura se procesa en el sistema el equipo local en Canadá son los responsables de ejecutar los depósitos a cada proveedor, de acuerdo con un calendario de pagos, cabe mencionar que este proceso al no ser ejecutado por el equipo de cuentas por pagar en Costa Rica no será incluido en la medición.

### **Operaciones añadidas al proceso de facturación**

En el diagrama de flujo se identifican con un símbolo de reloj ⌚ aquellas operaciones que están ligadas al proceso de facturación y que no necesariamente se realizan desde el sistema SAP. Estas operaciones que se detallan a continuación deben ser consideradas dentro de la medición de los procesos ya que son acciones que el analista debe realizar para obtener los inputs necesarios para procesar la factura, cabe destacar que no todas las acciones agregan valor al proceso y en ocasiones representan trabajo para el analista ya que el tiempo invertido en seguimiento para obtener respuesta es considerable:

Tabla 4 Operaciones añadidas al proceso de facturación

<b>Operaciones añadidas al proceso de facturación</b>		<b>Tipo de Evento</b>
⌚	1. Envío de Factura	No controlable
⌚	2. Conversión de factura física a digital en Canadá	Controlable
⌚	3. Solicitud para la creación del proveedor	No controlable
⌚	4. Solicitud de cotización al equipo técnico	Controlable
⌚	5. Solicitud de aprobación financiera	Controlable
⌚	6. Solicitud de resolución al Departamento de Compras	Controlable
⌚	7. Seguimiento con el proveedor	No controlable

Nota. Autor Luis Guillén

#### **Envío de factura:**

Envío de factura física o digital del proveedor al departamento de cuentas por pagar, se clasifica como no controlable debido a que no le antecede una acción del analista, sucede cada vez que el proveedor emita la factura.

#### **Conversión de factura física a digital en Canadá**

Esta operación implica la conversión del documento físico a digital, se clasifica como controlable porque el evento se puede disminuir, si el analista logra contactar al proveedor y

solicitar el cambio a digital y de esta forma las facturas podrían ingresar directamente a la herramienta del escáner sin pasar por el correo electrónico general.

### **Solicitud para la creación del proveedor**

Su ocurrencia es poco probable ya que para que un proveedor de un servicio a la corporación este debe estar creado en el sistema o dicho de otra forma debe estar creado antes de la emisión de la factura.

### **Solicitud de cotización al equipo técnico**

Esta operación sucede exclusivamente para el tipo de factura que se relaciona con un servicio de reparación, calibración / ajuste y se debe contar con el documento de cotización para ser comparado con el precio final y es parte de la documentación para poder procesar la factura, la solicitud se da a través del correo electrónico.

### **Solicitud de aprobación financiera**

Se solicita aprobación para factura de gasto o bien toda aquella factura que no se relacione a materiales de inventario, es necesario obtener por correo electrónico las aprobaciones necesarias.

### **Solicitud de resolución al departamento de compras**

Esta es una de las operaciones que sucede con más frecuencia en el departamento, ya que implica el notificar a compras sobre discrepancias el precio o cantidades ordenadas en la factura y lo que indican las órdenes de compra, solicitud de recibos de inventario, confirmaciones de inventario en el sistema.

### **Seguimiento con el proveedor**

Su ocurrencia es poco probable y es que rara vez se rechaza una factura, cuando sucede se reporta al proveedor para que este emita un documento correcto o bien deseche la factura por que el cargo no es válido.

### **Listado de Procesos totales en la entidad Getinge Canada Ltd.**

Luego de haber descrito el proceso de facturación, es necesario entender los procesos totales del departamento desde inicio a fin en la jornada laboral, es por eso que se enlistan los procesos totales 18 que se ejecutan diaria y mensualmente en el departamento de cuentas por

pagar. Estos procesos serán igualmente descritos y medidos con el fin de conocer el tiempo que requiere el poder ejecutarlos.

Tabla 5 Lista de Procesos totales

Categoría	Nombre del proceso	Frecuencia
Correo electrónico	Administración del correo electrónico y seguimiento de las consultas de los proveedores	Diaria
Correo electrónico	Solicitud y seguimiento de aprobaciones financieras	Diaria
Correo electrónico	Almacenaje de recibos de inventario	Diaria
Correo electrónico	Solicitud de resolución al Departamento de Compras	Diaria
Procesamiento de factura	Revisión de facturas recurrentes y descarga en la web	Diaria
Procesamiento de factura	Agility Invoice	Diaria
Procesamiento de factura	Service Invoice	Diaria
Procesamiento de factura	Non-Inventory (Unplanned delivery costs)	Diaria
Procesamiento de factura	Non-Inventory PO	Diaria
Procesamiento de factura	Inventory PO	Diaria
Procesamiento de factura	Expense invoice	Diaria
Procesamiento de factura	Reporte de missing approval	Diaria
Procesamiento de factura	Credit note	Diaria
Procesamiento de factura	Elaboración del accrual	Mensual

Categoría	Nombre del proceso	Frecuencia
Procesamiento de factura	Leasing Invoice	Mensual
Procesamiento de factura	Purolator Invoice	Semanal
Procesamiento de factura	Fedex Invoice	Semanal
Procesamiento de factura	UPS Invoice ACC AW2797	Semanal
Procesamiento de factura	UPS Regular	Semanal

Nota. Autor Luis Guillén

A continuación, se describen algunos de los procesos que es necesario entender el por qué deben ser medidos de manera individual:

#### **Revisión de facturas recurrentes y descarga en la web**

Existe una lista de chequeo con los proveedores que tienen disponible la facturas en la web y que el analista debe de ingresar una vez estén disponibles, esta es una tarea que se realiza diariamente.

#### **Service Invoice**

Este tipo de factura se da cuando los proveedores brindan un servicio de reparaciones de equipo, calibraciones o algún servicio técnico, en analista debe comparar la factura contra la cotización inicial, que es solicitada al técnico que pidió el servicio, con el fin de validar que el precio ofrecido sea igual al cargo final. Además, si la factura es mayor a \$500 CAD se debe solicitar la aprobación del manager del técnico.

#### **Agility, UPS ACC AW2797, UPS, FEDEX, Purolator, Leasing:**

Son tipos de facturas que no siguen un procesamiento estándar o igual al resto del volumen de facturas de gasto, pues implica la utilización de Excel para dividir los gastos entre divisiones de la misma compañía, por ello es necesario medir sus tiempos individualmente.

### **Non-Inventory (Unplanned delivery costs)**

Este tipo de cargos o factura se clasifican como costos no planeados en los cargos por inventario, generalmente son gastos de transporte de inventario que no fueron contemplados al momento de emitir la orden de compra, el analista debe localizar la orden de compra y ligar estos cobros.

### **Non-Inventory PO**

Son facturas ligadas a una orden de compra de servicio o bienes que no serán clasificados como parte del inventario de la empresa. Estas órdenes de compra se identifican en el sistema por que inician con 8 y las de inventario con 2.

### **Inventory PO**

Facturas ligadas a órdenes de compra relacionadas propiamente a piezas de inventario o bien que serán almacenadas en bodega.

### **Expense Invoice**

Facturas relacionadas a gastos de la empresa como por ejemplo, el pago a empresas de servicios públicos, telefonía, pago a empresas outsourcing, artículos de oficina, entre otros tipos similares, estos no se ligan a una orden de compra sino que el analista debe solicitar aprobación financiera y codificar la factura en el sistema al afectar el centro de costos y tipo de cuenta contable correctos para cada gasto.

### **Credit Notes**

Estos documentos de notas de créditos los emiten los proveedores cuando los materiales no cumplen con las especificaciones y se genera una devolución, materiales dañados, descuentos en la facturación, entre otros casos. Su procesamiento es similar a una factura de gasto (Expense Invoice).

### **Elaboración del Accrual**

Documento de Excel que se utiliza como método contable para registrar los gastos que se incurren en el mes y que por alguna razón no se logran registrar en el mes en curso y se deben registrar como gastos el mes siguiente. Este proceso se realiza a finales de mes.

## Análisis de capacidades

Determinar la capacidad del sistema actual en el departamento es importante para conocer el volumen que este sistema puede procesar. Para lograr este análisis se utiliza como unidad de medida el tiempo en horas. Es importante mencionar que la entidad de Getinge Canada Ltd, tiene actualmente asignado dos recursos que velan por el cumplimiento de las operaciones diarias y mensuales.

## Capacidad instalada

Tabla 6 Capacidad instalada en la entidad

Jornada Laboral	Ene	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Días laborados	22	20	21	19	22	20	22	20	21	22	21	21	251
Horas diarias	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	108:00
Hora de almuerzo	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	12:00
Horas diarias de Tiempos improductivos	2:24	2:24	2:24	2:24	2:24	2:24	2:24	2:24	2:24	2:24	2:24	2:24	28:48
Horas estimadas de reuniones mensuales	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00	3
Colaboradores	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
<b>Tiempo laboral efectivo horas</b>	<b>240:24</b>	<b>218:00</b>	<b>229:12</b>	<b>206:48</b>	<b>240:24</b>	<b>218:00</b>	<b>240:24</b>	<b>218:00</b>	<b>229:12</b>	<b>240:24</b>	<b>229:12</b>	<b>229:12</b>	<b>2739:12</b>

Fuente. Autor Luis Guillén

En la Tabla 6, se detalla la jornada laboral efectiva, la cual tiene un horario de lunes a viernes de 6:00 am a 3:00 pm, con una hora total de descanso por día. Sin embargo, por el tipo de operación existen momentos no controlados en los que los analistas toman café o algún tipo de receso en la mañana o durante el día, también se generan interacciones sobre análisis de escenarios, entre otros temas que se consideran inevitables, esto añade minutos al tiempo de descanso en aproximadamente 30 minutos diarios.

Lo anterior hace que el tiempo efectivo para el manejo de los procesos diarios sea de 7 horas 30 minutos; se obtiene el tiempo mensual en horas, al multiplicar los días laborales en el calendario de Costa Rica por las horas efectivas; por la totalidad de analistas. Además, se estima que el departamento puede estar invirtiendo 6 horas en reuniones por mes por temas de entrenamiento, capacitaciones a los empleados para su desarrollo en la compañía.

Por otro lado, se realizó una observación durante la jornada laboral de una semana para aquellos tiempos que se clasifican como improductivos y que al mismo tiempo son inevitables en la operación, por la razón de estar estimando la capacidad instalada en seres humanos. Y no en máquinas que ofrecen una producción de flujo continuo o sin interrupciones.

Este tipo de interrupciones son inevitables por que forman parte de la interacción diaria que existe entre los colaboradores en el momento de analizar diversos escenarios de facturas, además de las solitudes de información que reciben de los clientes internos, o esperas de información que no necesariamente están disponible en el momento.

A continuación, se describe los estimados de tiempos perdidos y su porcentaje de estimación:

Tabla 7 Tiempo neto de trabajo productivo

		Hrs	%
Observado: Trabajo diario		8:00	100%
Pérdidas de tiempo debido a:	Descripción	Hrs	%
Búsquedas	Documentación, archivos, todo tipo de información	0:40	8%
Esperas	Programas, compañeros, aprobaciones.	0:12	3%
Rupturas	Del trabajo real a través de interrupciones	0:30	6%
Rastreo	Información incompleta, colaboradores que no logran ser contactados	0:12	3%
Clasificar	Excesos de información, notificaciones, spam, etc.	0:50	10%
Total tiempos perdidos		2:24	30%
Tiempo de trabajo productivo:		5:36	70%

Fuente. Autor Luis Guillén

Como se detalla en la Tabla 7, el tiempo invertido para esas actividades consideradas como improductivas abarcan el 30% de las horas disponibles totales por día lo cual representa que 2:24 hrs sean destinadas a este tipo de actividades, descritas anteriormente, esto hace que el departamento de cuentas por pagar tenga un total disponible de 2739 horas disponibles para la ejecución de las tareas.

## Demanda histórica

Para el cálculo de la demanda historia es necesario obtener el volumen procesado de facturas en SAP desde el año 2016 en donde arrancan las operaciones en el centro de servicios y hasta el periodo actual enero 2019.

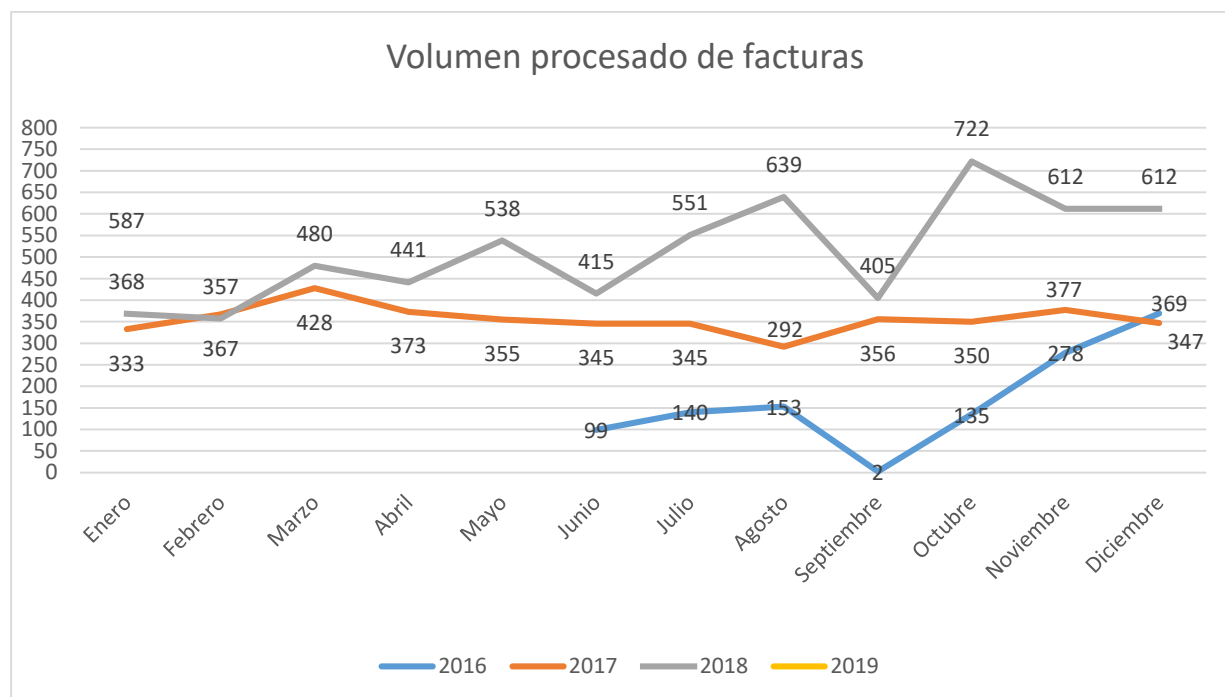
Tabla 8 Demandas históricas

Volume processed by P2P SSC												
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2016						99	140	153	2	135	278	369
2017	333	367	428	373	355	345	345	292	356	350	377	347
2018	368	357	480	441	538	415	551	639	405	722	612	612
2019	587											

Fuente. Sistema SAP

La tabla anterior Tabla 8 permite conocer el volumen de procesado por el centro de servicios durante los 32 meses anteriores, esta información es extraída del sistema SAP.

Figura 13 Demandas históricas



Fuente. Autor Luis Guillén

Al comparar el volumen por periodos mensuales en la Figura 13, se logra ver un comportamiento desigual en la mayoría de meses y esto obedece a los cambios que ha sufrido la entidad de Getinge Canada Ltd., los cuales se detallan a continuación:

En el año 2016, inicia una transición al centro de servicios donde se lleva a cabo un periodo de entrenamiento por parte del país Canadá al analista del centro de servicios a partir de junio, es por eso que el volumen total de facturación se encontraba dividido entre el centro de servicios en Costa Rica y el departamento de cuentas por pagar en Canadá. Esta etapa de migración de procesos o curva de aprendizaje duró aproximadamente 5 meses. Para los meses de noviembre y diciembre se logra ya el procesamiento total del volumen recibido en la entidad.

Durante el año 2017 y hasta el mes de mayo del 2018, se logra un comportamiento similar en el output del sistema al procesar una cantidad promedio de 370 facturas mensuales. Sin embargo, en junio del 2018, la corporación decide realizar una fusión entre dos entidades legales la ya existente Getinge Canada Ltd y Maquet Dynamed con esta fusión los volúmenes de facturación se incrementaron en un 36%, lo que a la fecha representa un volumen promedio mensual de 591 facturas.

Cabe mencionar que el volumen absorbido por la entidad en junio del 2018, anteriormente era procesado en un sistema ERP distinto a SAP llamado M3 por lo esa porción antes de la fusión no será contemplada para la medición.

Del volumen actual 591 facturas en promedio se procede a evaluar el tipo de factura que comprende ese volumen. Para ello es necesario la extracción del volumen total de SAP y realizar la clasificación. Tomando en cuenta que para el mes de junio del 2018 hubo un periodo de congelamiento por ajustes en el sistema y en los balances migrado lo cual ocasiono que por 20 días no se procesara un solo registro, para la estimación por tipo de factura se utilizara los meses desde julio 2018 a enero 2019, 7 meses en total:

Tabla 9 Porción mensual por tipo de factura

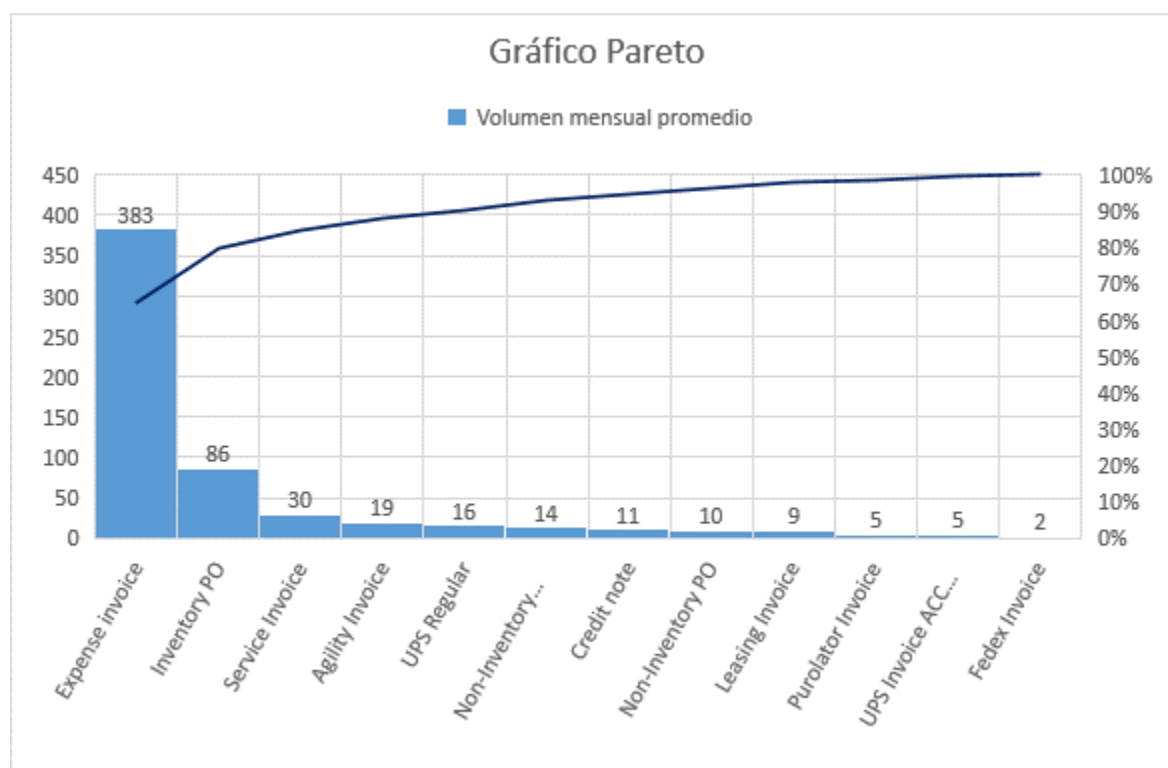
Tipo de factura	7 meses totales	Promedio Mensual	Porcentaje
Expense invoice	2681	383	64.9%
Inventory PO	603	86	14.6%
Service Invoice	208	30	5.0%
Agility Invoice	135	19	3.3%

Tipo de factura	7 meses totales	Promedio Mensual	Porcentaje
UPS Regular	110	16	2.7%
Non-Inventory (Unplanned delivery costs)	95	14	2.3%
Credit note	78	11	1.9%
Non-Inventory PO	68	10	1.6%
Leasing Invoice	64	9	1.6%
Purolator Invoice	36	5	0.9%
UPS Invoice ACC AW2797	34	5	0.8%
Fedex Invoice	16	2	0.4%
<b>Totales:</b>	<b>4128</b>	<b>590</b>	<b>100.0%</b>

Nota: Luis Guillén

Este cálculo ilustrado en la Tabla 9 del volumen por tipo de factura sirve para estimar cuanto es lo recibido mensualmente para procesamiento y brinda la información necesaria para poder hacer los cálculos de pronósticos de demanda.

Figura 14 Diagrama de Pareto



Nota. Autor Luis Guillén

Como se observa en el gráfico anterior Figura 14, el 64.9% del total volumen mensual corresponde a facturas de gasto, “Inventory PO” es el segundo tipo de factura con mayor frecuencia mensual con un 14.6%, las facturas de “Service Invoice” y “Agility Invoice” ocupan un tercer y cuarto lugar en el nivel de frecuencia mensual. Cabe mencionar que si bien es cierto para los demás tipos de factura su nivel de frecuencia no es tan alto, estos siguen procesos extensos que de igual manera serán medidos en este documento.

Con el fin de poder comparar el comportamiento mensual de la demanda de acuerdo con el tipo de factura se detalla la siguiente información:

Tabla 10 Demanda mensual por tipo de factura.

Tipo de Factura	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
Agility Invoice	33	43	30	44	49	34	34
Credit note	10	20	11	13	7	8	9
Expense invoice	375	361	245	441	384	379	361
Fedex Invoice	2	2	2	3	3	2	2
Inventory PO	79	102	46	117	68	97	94
Leasing Invoice	11	17	4	15	9	7	4
Non-Inventory (Unplanned delivery costs)	10	13	12	7	14	22	17
Non-Inventory PO	6	4	3	23	13	8	11
Purolator Invoice	5	7	4	3	7	4	6
Service Invoice	15	39	22	34	33	33	32
UPS Invoice ACC AW2797	1	8	7	4	6	4	4
UPS Regular	6	25	20	13	19	14	13

Fuente. Autor Luis Guillén

Como se observa en la tabla anterior los comportamientos son similares y constantes en cuanto a las proporciones previamente calculadas según el tipo de factura, existe un cambio facturas de “Leasing invoice” pues uno de sus proveedores llamado ARI Financiamiento unificó la facturación de 3 cuentas por lo que a partir de enero 2019 se reciben 3 facturas de este proveedor por mes, además una adicional de otro proveedor lo cual hacen un total de 4 facturas mensuales, esto hacen que en el momento de hacer el cálculo de la demanda se consideren 4 en lugar de 10 facturas mensuales para este tipo de factura.

Sigue teniendo un predominio las facturas de gasto o expense Invoice a lo largo de los meses representando más de la mitad del volumen total, lo mismo presentan las facturas de

Inventory PO y Service Invoice, al confirmar que las demandas no presentan variaciones considerables en los volúmenes, según el pasar de los meses.

### **Cálculo del tamaño de la muestra**

Se procede a realizar el cálculo de la muestra tomando en cuenta que la población es infinita y con un total de 25 lecturas preliminares en el tipo de factura: “Expense Invoice”. Se selecciona este tipo porque es el que mayor demanda diaria presenta, lo cual muestra que en promedio este tipo tiene una duración de procesamiento en el sistema de 02:35 minutos por transacción contemplando únicamente lo que dura el registro en SAP, ya que existen tiempos que se deben considerar como la solicitud de aprobación de la factura a través del correo electrónico, estos tiempos serán añadidos una vez se obtenga el tiempo estándar por transacción, se obtiene una desviación estándar de la muestra de 01:24 minutos, se define un error esperado del 10% y se emplea la distribución t-student para localizar el intervalo con un nivel de confianza del 90% ya que la muestra preliminar es inferior a 30. Los resultados son los siguientes:

Tabla 11 Cálculo para muestra de facturas

Promedio	0:02:35
Desviación Standard	0:01:24
Error	0.1
Confianza	1.383
<b>Muestra</b>	<b>57</b>
Muestra pendiente	32

Fuente. Autor Luis Guillén

La muestra total se logra obtener justamente por la razón de que este tipo de factura “expense invoice” es el más común en el procesamiento diario ya que abarcan poco más del 60% de las facturas totales, esto hace que la medición estadística utilizada para el tipo de factura anterior sea limitada para los demás tipos ya que su frecuencia es baja o bien presentan ocurrencias mensuales. Sin embargo, cada ocurrencia durante el desarrollo del proyecto logró ser medida.

### **Medición de cargas de trabajo para la entidad Getinge Canada Ltd.**

Con el fin de medir las cargas totales de trabajo que presenta el departamento de cuentas por pagar mensualmente, fue necesario iniciar primeramente realizando una lista total de procesos

que se detalló al inicio del diagnóstico. Dentro del listado de actividades se logró dividir aquellos procesos que no siguen un mismo procedimiento o estándar, con el fin de poder medirlos individualmente, según el tipo de proceso.

### **Cálculo de tiempos estándar para cada tipo de factura**

Luego de conocer los 12 tipos de facturas detallados anteriormente y estimar su demanda mensual, se procede a medir la duración por transacción o registro en SAP que toma el poder procesar una factura.

Cabe destacar que esta medición de facturas tomó más de 26 horas en concluirla, las mismas horas distribuidas en diferentes días, esto debido a que la frecuencia de recepción de facturas no es la misma para cada tipo, dicho de otra manera, existen facturas que son recibidas una vez al mes como las de “Leasing”, otras que su frecuencia es semanal y diaria. Se observaron los tiempos de los dos analistas que actualmente están asignados a la entidad de Getinge Canada Ltd, esto para confirmar que los dos poseen el conocimiento necesario para efectuar los procesos y su ritmo de trabajo es apto para la medición lo cual hace que los dos analistas sean trabajadores clasificados.

Por otro lado, al tratarse de transacciones repetitivas y monótonas se establece la aplicación de tiempos estándar por tipo de factura y tras haber obtenido el número de repeticiones posibles y calcular el promedio de los tiempos registrados, se considera que los dos analistas por su grado de conocimiento y habilidad técnica con el sistema, presentan un índice de desempeño de un 10% más rápido de lo normal.

Para la añadir los porcentajes de las tolerancias o suplementos por descanso establecidos por la OIT (Organización Internacional del Trabajo), fue necesario contemplar factores en el entorno de trabajo, como lo es la naturaleza del negocio que al ser esta una empresa que brinda servicios, los empleados permanecen sentados en una estación bastante cómoda en términos ergonómicos, una temperatura apta para la ejecución de las tareas, iluminación previamente medida con luxómetro por el equipo de seguridad del centro de servicios, en resumen los analistas cuentan con las herramientas aptas para desarrollar las tareas.

Sin embargo, adicional a los suplementes constantes por necesidades personales y fatiga, existe tensión mental ya que en el momento de registrar una factura el analista debe asegurarse de que cuenta con los documentos necesarios y que el gasto sea debidamente registrado a las cuentas

correctas y no se impacte los estados financieros, además, se consideran transacciones con un grado de monotonía que puede de igual forma infiere en el output del proceso, por lo que se considera las siguientes holguras o tolerancias:

- Suplemento base por necesidades personales: 5%
- Suplemento base por fatiga: 4%
- Tención mental, atención dividida entre muchos objetos: 4%
- Trabajo monótono: 4%
- Porcentajes totales: **17%**

Una vez descrito el escenario anterior, a continuación, se muestran los resultados obtenidos en la medición de los tiempos estándar por tipo de factura:

Tabla 12 Tiempos Estándar por tipo de factura

Agility Invoice	Credit note	Expense invoice
Lecturas: 21	Lecturas: 28	Lecturas: 57
Tiempo observado promedio: 0:15:25	Tiempo observado promedio: 0:01:30	Tiempo observado promedio: 0:02:30
Tiempo Normal: 0:16:57	Tiempo Normal: 0:01:39	Tiempo Normal: 0:02:46
Tiempo estándar: 0:19:50	Tiempo estándar: 0:01:56	Tiempo estándar: 0:03:14
Solicitud de aprobación financiera: 0:01:40		Solicitud de aprobación financiera: 0:01:40
<b>Total: 0:21:30</b>	<b>Total: 0:01:56</b>	<b>Total: 0:04:54</b>
Non-Inventory (Unplanned delivery costs)	Non-Inventory PO	Purolator Invoice
Lecturas: 31	Lecturas: 16	Lecturas: 5
Tiempo observado promedio: 0:02:32	Tiempo observado promedio: 0:02:48	Tiempo observado promedio: 0:23:34
Tiempo Normal: 0:02:47	Tiempo Normal: 0:03:04	Tiempo Normal: 0:25:56
Tiempo estándar: 0:03:15	Tiempo estándar: 0:03:36	Tiempo estándar: 0:30:20
Solicitud de aprobación financiera: 0:01:40	Solicitud de aprobación financiera: 0:01:40	Solicitud de aprobación financiera: 0:01:40

	Solicitud de aprobación financiera: 0:01:40	
	Solicitud de resolución al Departamento de Compras / Creación de orden de compra 0:01:02	
<b>Total: 0:04:55</b>	<b>Total: 0:06:18</b>	<b>Total: 0:32:00</b>
<b>Fedex Invoice</b>	<b>Inventory PO</b>	<b>Leasing / Maintenance Invoice</b>
Lecturas: 6	Lecturas: 12	Lecturas: 6
Tiempo observado promedio: 0:24:00	Tiempo observado promedio: 0:02:54	Tiempo observado promedio: 0:23:36
Tiempo Normal: 0:26:23	Tiempo Normal: 0:03:12	Tiempo Normal: 0:25:58
Tiempo estándar: 0:30:53	Tiempo estándar: 0:03:44	Tiempo estándar: 0:30:23
Solicitud de aprobación financiera: 0:01:40		Solicitud de aprobación financiera: 0:02:40
<b>Total: 0:32:33</b>	<b>Total: 0:03:44</b>	<b>Total: 0:33:03</b>
<b>Service Invoice</b>	<b>UPS Invoice ACC AW2797</b>	<b>UPS Regular</b>
Lecturas: 12	Lecturas: 7	Lecturas: 11
Tiempo observado promedio: 0:02:04	Tiempo observado promedio: 0:47:13	Tiempo observado promedio: 0:15:42
Tiempo Normal: 0:02:17	Tiempo Normal: 0:51:56	Tiempo Normal: 0:17:16
Tiempo estándar: 0:02:40	Tiempo estándar: 1:00:46	Tiempo estándar: 0:20:12
Solicitud de cotización al técnico 0:01:02	Solicitud de aprobación financiera: 0:01:30	Solicitud de aprobación financiera: 0:01:30
Solicitud de aprobación financiera: 0:01:40		
Solicitud de resolución al Departamento de Compras / Creación de orden de compra 0:01:02		
<b>Total: 0:06:24</b>	<b>Total: 1:02:16</b>	<b>Total: 0:21:42</b>

Fuente. Autor Luis Guillén

Se detalla en la Tabla 12, la cantidad de observaciones o lecturas que se lograron obtener por cada tipo de factura, así como el cálculo cada tiempo estándar y los tiempos estimados de operaciones fuera del registro en el sistema pero que también deben ser consideradas por cada transacción.

### **Estimación de tiempo para la administración del correo electrónico**

La administración del correo electrónico es una tarea que comprende la respuesta del analista a diversos de escenarios, entre ellos las consultas de proveedores sobre pagos pendientes, revisión de estados de cuenta, consultas internas de clientes, entre otras categorías. El volumen de correos diarios es relativo y no es tan preciso de calcular una frecuencia. Sin embargo, existe un tiempo estimado que se invierte de manera diaria a la administración del correo electrónico.

No todas las tareas que se realizan en el correo electrónico son consideradas en esta estimación, ya que operaciones como, solicitud de cotizaciones, aprobaciones financieras y creaciones de órdenes de compra, fueron contemplados en la medición por tipos de facturas. Por lo que el tiempo en la administración del correo se limita a consultas internas y consultas de proveedores.

Siendo esta tarea difícil de medir mediante la aplicación de otra técnica, se realiza la estimación basada en criterios y el buen conocimiento de los analistas de la entidad, se les consulta un tiempo optimista o mínimo, un tiempo promedio y uno pesimista o máximo. Para lograr la aplicación de la siguiente formula como método de estándares subjetivos:

$$T = (T_m + 4 T_p + T_M) / 6$$

Donde:

- T = Tiempo resultante
- T<sub>m</sub> = Tiempo mínimo de la actividad
- T<sub>p</sub> = Tiempo promedio de la actividad
- T<sub>M</sub> = Tiempo máximo de la actividad

Tabla 13 Tiempos para método de estándares subjetivos

Tiempo en la administración del correo		
Tiempo optimista	Tiempo promedio	Tiempo pesimista

1:05:00	1:30:00	2:50:00
---------	---------	---------

Fuente. Autor Luis Guillén

Dados los tiempos solicitados en la Tabla 13, se procede a realizar el cálculo matemático y se obtiene un tiempo resultante de: 1:39:10. Este es el tiempo que se invierte de manera diaria según las estimaciones.

### **Almacenaje de recibos de inventario**

Esta es una tarea que lo que comprende es el almacenaje de las confirmaciones del inventario que genera el sistema SAP cuando los bienes son recibidos, estos documentos son almacenados en un disco compartido con el país Canadá para cuando se procese una factura de inventario, esta conformación sea añadida. El volumen de confirmaciones diarias ronda los 20 documentos y el almacenaje por cada documento se tarda 30 segundos, según las apreciaciones de los analistas. Cabe destacar que el adjunto del documento al registro en el sistema SAP fue medido anteriormente como parte del tiempo estándar por factura.

### **Medición de solicitudes de resolución al departamento de compras**

Las solicitudes al departamento de compras se dan por medio del correo electrónico y de igual forma son diversas. Sin embargo, existen solicitudes que fueron contempladas en la medición por registro de facturas entre ellas las solicitudes de órdenes de compra. Por lo que se tomará en consideración para efectos de estimar los tiempos serán los casos que presenten diferencias de precio o cantidad y necesiten ser reportados a compras.

El proceso comprende la elaboración semanal de un Excel donde se detalla los datos del proveedor, el tipo de problema y comentarios adicionales que ayuden a la resolución, esta dinámica al igual que las anteriores son relativas en cuanto a la cantidad de facturas que presenten problemas y necesiten ser reportadas, el volumen puede variar considerablemente mes tras mes, debido a esa razón se aplica de igual forma el método de estimación subjetiva y da como resultado 40 minutos semanales para la elaboración de este documento.

### **Medición de revisión de facturas recurrentes y descarga en la web**

Este proceso consiste en descargar las facturas de una lista de proveedores que en lugar de enviar los documentos en físico o digital, estos conceden un acceso a los analistas a su página web y los analistas pueden descargar las facturas y enviarlas al escáner para su tratamiento, esta

tarea se realiza diariamente y en total se logró realizar 6 lecturas. Teniendo así un tiempo estimado de 00:10:20 por día.

### **Elaboración del reporte Accrual**

Como se describió anteriormente esta actividad se realiza mensualmente y consta de la elaboración de un documento en Excel donde se incluyen los gastos que se incurrieron en el mes y que por alguna razón no se logran procesar en el sistema, este archivo debe ser entregado al departamento financiero en Canadá el segundo día hábil de cada mes. En el reporte se incluye información de las facturas como el nombre del proveedor, número de factura, monto antes de impuestos, junto con el centro de costos y cuenta de gasto correcta. Para el cálculo de esta actividad se utiliza la fórmula de estimación subjetiva:

Tabla 14 Tiempo para la elaboración del Accrual

Tiempo en la elaboración del reporte de Accrual		
Tiempo optimista	Tiempo promedio	Tiempo pesimista
3:00:00	3:30:00	4:30:00

Fuente. Autor Luis Guillén

Según la fórmula antes mencionada y al considerar los tiempos en la Tabla 14 esta tarea toma un tiempo resultante de 3:35:00 mensualmente.

A continuación, se detalla un resumen con los resultados de los tiempos obtenidos para cada actividad o proceso en la entidad de Getinge Canada Ltd:

Tabla 15 Tiempos obtenidos por proceso

Categoría	Nombre del proceso	Frecuencia	Duración por evento
Correo electrónico	Administración del correo electrónico y seguimiento de las consultas de los proveedores	Diaria	1:39:10
Correo electrónico	Solicitud y seguimiento de aprobaciones financieras	Diaria	contemplado en los tiempos por factura
Correo electrónico	Almacenaje de recibos de inventario	Diaria	0:00:30
Correo electrónico	Solicitud de resolución al Departamento de Compras	Semanal	0:40:00
Procesamiento de factura	Revisión de facturas recurrentes y descarga en la web	Diaria	0:10:20

Categoría	Nombre del proceso	Frecuencia	Duración por evento
Procesamiento de factura	Agility Invoice	Diaria	0:21:30
Procesamiento de factura	Service Invoice	Diaria	0:06:24
Procesamiento de factura	Non-Inventory (Unplanned delivery costs)	Diaria	0:04:55
Procesamiento de factura	Non-Inventory PO	Diaria	0:06:18
Procesamiento de factura	Inventory PO	Diaria	0:03:44
Procesamiento de factura	Expense invoice	Diaria	0:04:54
Procesamiento de factura	Credit note	Diaria	0:01:56
Procesamiento de factura	Elaboración del accrual	Mensual	3:35:00
Procesamiento de factura	Leasing Invoice	Mensual	0:33:03
Procesamiento de factura	Purolator Invoice	Semanal	0:32:00
Procesamiento de factura	Fedex Invoice	Semanal	0:32:33
Procesamiento de factura	UPS Invoice ACC AW2797	Semanal	1:02:16
Procesamiento de factura	UPS Regular	Semanal	0:21:42

Fuente. Auyor Luis Guillén

Como se detalla en la Tabla 15, los procesos totales que posee la entidad Getinge Canada Ltd fueron sometidos a medición individual, de igual forma se detalla la frecuencia por tipo de evento, teniendo de esta forma los tiempos totales de los procesos se procede a realizar el cálculo de la capacidad necesaria en la operación.

### **Capacidad necesaria o demanda real**

Para el cálculo de la capacidad necesaria o bien las demandas reales mensuales es necesario incorporar los tiempos estándares y estimados anteriormente a las demandas mensuales que se calcularon para los últimos 7 meses, esto debido a que en los pasados 7 meses la operación se mantuvo estable al mostrar un comportamiento sin interrupciones, cambios en el procesamiento, entre otros. Este cálculo se realiza con el objetivo de poder comparar la relación entre la capacidad instalada previamente detallada con la demanda real que comprendieron los meses en estudio.

Figura 15 Cálculo de Capacidad Necesaria

Mes	Jul-18			Ago-18			Set-18			Oct-18			Nov-18			Dic-18			Ene-19		
Días laborados	22			20			21			22			21			21			22		
Nombre del proceso	Demand a real	Duración por evento	Duración mensual	Demand a real	Duración por evento	Duración mensual	Demand a real	Duración por evento	Duración mensual	Demand a real	Duración por evento	Duración mensual	Demand a real	Duración por evento	Duración mensual	Demand a real	Duración por evento	Duración mensual	Demand a real	Duración por evento	Duración mensual
Agility Invoice	12	0:21:30	4:17:59	25	0:21:30	8:57:28	20	0:21:30	7:09:58	17	0:21:30	6:05:29	28	0:21:30	10:01:58	19	0:21:30	6:48:29	14	0:21:30	5:00:59
Credit note	10	0:01:56	0:19:18	20	0:01:56	0:38:36	11	0:01:56	0:21:14	13	0:01:56	0:25:05	7	0:01:56	0:13:30	8	0:01:56	0:15:26	9	0:01:56	0:17:22
Expense invoice	396	0:04:54	32:18:09	379	0:04:54	30:54:57	255	0:04:54	20:48:03	468	0:04:54	38:10:33	405	0:04:54	33:02:12	397	0:04:54	32:23:03	381	0:04:54	31:04:44
Fedex Invoice	2	0:32:33	1:05:05	2	0:32:33	1:05:05	2	0:32:33	1:05:05	3	0:32:33	1:37:38	3	0:32:33	1:37:38	2	0:32:33	1:05:05	2	0:32:33	1:05:05
Inventory PO	79	0:03:44	4:55:25	102	0:03:44	6:21:25	46	0:03:44	2:52:01	117	0:03:44	7:17:31	68	0:03:44	4:14:17	97	0:03:44	6:02:44	94	0:03:44	5:51:30
Leasing Invoice	11	0:33:03	6:03:29	17	0:33:03	9:21:44	4	0:33:03	2:12:10	15	0:33:03	8:15:39	9	0:33:03	4:57:23	4	0:33:03	2:12:10	4	0:33:03	2:12:10
Non-Inventory (Unplanned delivery costs)	10	0:04:55	0:49:14	13	0:04:55	1:04:00	12	0:04:55	0:59:04	7	0:04:55	0:34:28	14	0:04:55	1:08:55	22	0:04:55	1:48:18	17	0:04:55	1:23:41
Non-Inventory PO	6	0:06:18	0:37:45	4	0:06:18	0:25:10	3	0:06:18	0:18:53	23	0:06:18	2:24:44	13	0:06:18	1:21:48	8	0:06:18	0:50:21	11	0:06:18	1:09:13
Purolator Invoice	5	0:32:00	2:40:00	7	0:32:00	3:44:01	4	0:32:00	2:08:00	3	0:32:00	1:36:00	7	0:32:00	3:44:01	4	0:32:00	2:08:00	6	0:32:00	3:12:00
Service Invoice	15	0:06:24	1:36:02	39	0:06:24	4:09:41	22	0:06:24	2:20:51	34	0:06:24	3:37:40	33	0:06:24	3:31:16	33	0:06:24	3:31:16	32	0:06:24	3:24:52
UPS Invoice ACC AW2797	1	1:02:16	1:02:16	8	1:02:16	8:18:07	7	1:02:16	7:15:51	4	1:02:16	4:09:04	6	1:02:16	6:13:35	4	1:02:16	4:09:04	4	1:02:16	4:09:04
UPS Regular	6	0:21:42	2:10:12	25	0:21:42	9:02:30	20	0:21:42	7:14:00	13	0:21:42	4:42:06	19	0:21:42	6:52:18	14	0:21:42	5:03:48	13	0:21:42	4:42:06
Administración del correo electrónico y seguimiento de las consultas de los proveedores	22	1:39:10	36:21:40	20	1:39:10	33:03:20	21	1:39:10	34:42:30	22	1:39:10	36:21:40	21	1:39:10	34:42:30	21	1:39:10	34:42:30	22	1:39:10	36:21:40
Almacenaje de recibos de inventario	440	0:00:30	3:40:00	400	0:00:30	3:20:00	420	0:00:30	3:30:00	440	0:00:30	3:40:00	420	0:00:30	3:30:00	420	0:00:30	3:30:00	440	0:00:30	3:40:00
Solicitud de resolución al Departamento de Compras	5.5	0:40:00	3:40:00	5	0:40:00	3:20:00	5.25	0:40:00	3:30:00	5.5	0:40:00	3:40:00	5.25	0:40:00	3:30:00	5.25	0:40:00	3:30:00	5.5	0:40:00	3:40:00
Revisión de facturas recurrentes y descarga en la web	22	0:10:20	3:47:20	20	0:10:20	3:26:40	21	0:10:20	3:37:00	22	0:10:20	3:47:20	21	0:10:20	3:37:00	21	0:10:20	3:37:00	22	0:10:20	3:47:20
Elaboración del accrual	1	3:35:00	3:35:00	1	3:35:00	3:35:00	1	3:35:00	3:35:00	1	3:35:00	3:35:00	1	3:35:00	3:35:00	1	3:35:00	3:35:00	1	3:35:00	3:35:00
<b>Duración mensual total:</b>			<b>108:58:54</b>			<b>130:47:44</b>			<b>103:39:41</b>			<b>129:59:56</b>			<b>125:53:23</b>			<b>115:12:14</b>			<b>114:36:48</b>

Fuente. Autor Luis Guillén

La Figura 12 resume el cálculo que se realizó para obtener en horas las demandas mensuales, en donde se contemplaron las demandas totales de los 7 meses anteriores y se multiplicó por la duración de cada evento previamente medido y dándole las tolerancias respectivas, al obtener entonces una duración mensual por cada uno de los procesos:

Tabla 16 Resumen de Capacidades necesarias

Mes	Demanda mensual Horas
Julio	108:58:54
Agosto	130:47:44
Setiembre	103:39:41
Octubre	129:59:56
Noviembre	125:53:23
Diciembre	115:12:14
Enero	114:36:48
<b>Promedio</b>	<b>118:26:57</b>

Fuente. Autor Luis Guillén

La Tabla 16 muestra en la cantidad de horas necesarias para cumplir con la demanda de los procesos para los 7 meses de análisis, al obtener así un promedio de 118 horas mensuales. Para el mes de agosto se refleja un pico en la demanda debido a que se logró trabajar un acumulado de trabajo producto de la unificación que sufrió la entidad en el mes de junio, en donde los analistas no lograron procesar facturas durante casi 22 días para ese mes.

### Capacidad Disponible (D)

La proyección de la capacidad disponible requiere el entendimiento de la capacidad actual y el nivel de utilización sobre los 7 meses anteriores. Por lo tanto, se considera el tiempo invertido para el procesamiento de facturas / procesos que surgieron durante los meses de julio a enero y la capacidad instalada o disponible total del departamento de cuentas por pagar en la entidad de Getinge Canada Ltd.

A continuación, se procede a detallar el cálculo del indicador que muestra qué porcentaje de la capacidad instalada está siendo utilizada por el departamento de cuentas por pagar.

Tabla 17 Capacidad utilizada por el departamento

Capacidad utilizada por el departamento	
Capacidad necesaria total Hrs:	829:08
Capacidad Instalada 2 analistas hrs:	1626:48

Capacidad utilizada	50.97%
---------------------	--------

Fuente. Autor Luis Guillén

$$D = \frac{829 \text{ capacidad necesaria total hrs}}{1627 \text{ capacidad instalada hrs}} * 100\%$$

D = 50.97% capacidad utilizada por el departamento

El 50.97% de la capacidad total disponible, está actualmente siendo utilizada para afrontar las demandas mensuales. Lo cual evidencia una subutilización de los recursos en la entidad, al tener dos recursos asignados a demandas mensuales para la entidad en estudio, si bien es cierto existe la posibilidad de que las demandas incrementen conforme la organización logre vender mayor cantidad de producto y por ende aumenten la compra a proveedores, se cuenta con una capacidad disponible del 49.03%.

Continuando con el análisis de recursos, en seguida se expone un escenario donde se cuente con un único analista encargado de la operación de principio a fin, con el objetivo de igual forma evaluar la capacidad utilizada y el nivel de disponibilidad.

Tabla 18 Capacidad utilizada asignando 1 analista

Capacidad utilizada asignando 1 analista	
Capacidad necesaria total:	829:08
Capacidad Instalada 1 analista:	813:24
Capacidad utilizada	101.94%

Fuente. Autor Luis Guillén

El escenario con 1 recurso o analista asignado a la entidad en la Tabla 18, muestra un nivel de utilización del 101.94%, al rebasar así el tope de la capacidad instalada disponible en casi 2%. Por la razón anterior, se puede incurrir en riesgos al no cumplir con las demandas mensuales al considerar aumentos en las ventas por ende el volumen de facturas puede aumentar, ausencias o vacaciones del analista, entre otras situaciones que impacten la disponibilidad de la oferta.

### **Análisis oferta y demanda de la entidad Getinge Canada Ltd**

A continuación, se presenta el análisis oferta demanda en el departamento de cuentas por pagar para los 7 meses en estudio, esto debido al comportamiento estable de la operación en general durante estos pasados meses.

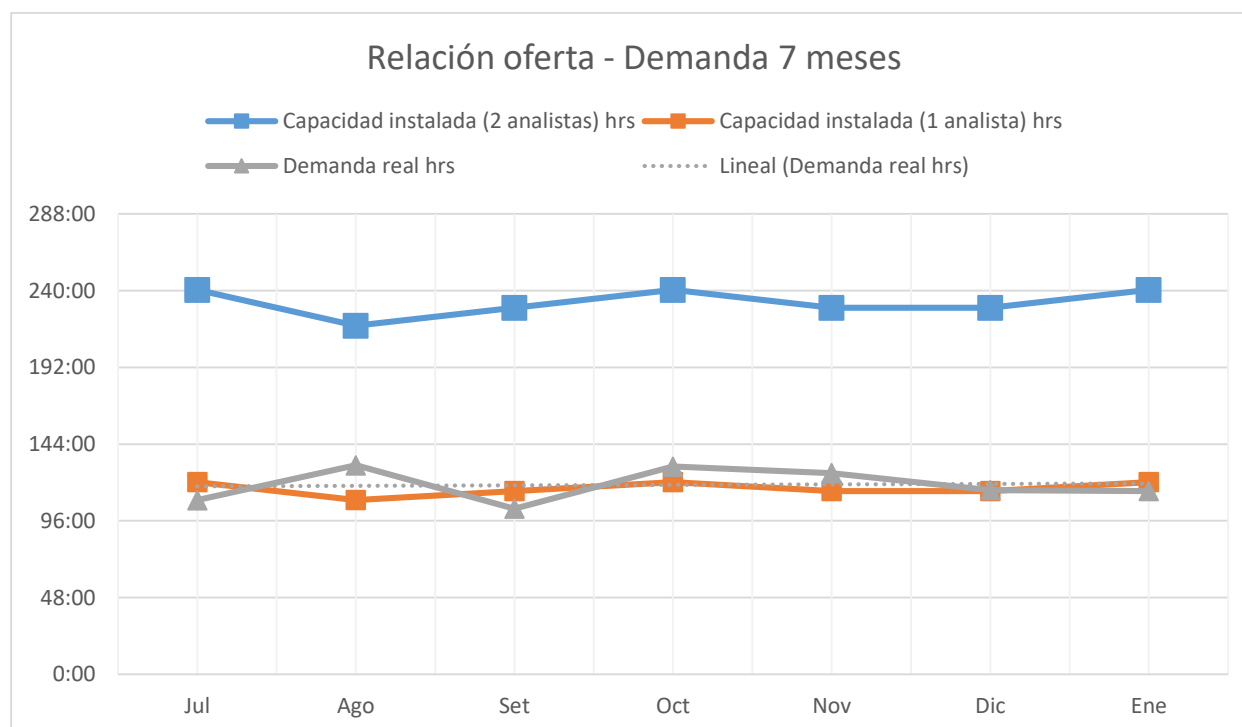
Tabla 19 Oferta Demanda

	Oferta-Demanda							Total
	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	
Capacidad instalada (2 analistas) hrs	240:24	218:00	229:12	240:24	229:12	229:12	240:24	2193:00
Capacidad instalada (1 analista) hrs	120:12	109:00	114:36	120:12	114:36	114:36	120:12	1096:30
Demanda real hrs	108:58	130:47	103:39	129:59	125:53	115:12	114:36	829:08

Fuente. Autor Luis Guillén

A continuación, se detalla el gráfico relación oferta demanda, donde se realiza el análisis respectivo a los 7 meses en estudio.

Figura 16 Relación oferta demanda



Fuente. Autor Luis Guillén

En la Figura 16, se muestra la relación oferta contra demanda, en donde se observa que la capacidad instalada, actualmente asignada a la entidad equivalente a dos recursos o analistas, se encuentra subutilizada ya que en todos los meses estos niveles ociosos de aproximadamente 49%, lo cual refleja que no es necesario asignar 2 analistas para cubrir los volúmenes actuales que se reciben en la entidad. Sin embargo, se puede contar con un único analista ya que al hacer la comparación se observa que la demanda es en la mayoría de los meses igual o superior a lo que

sería la oferta con un único analista, es por eso que la entidad podría tener asignado un analista dedicado a las tareas de la entidad, al contar con un soporte adicional de otro analista, pero al utilizar únicamente el 50% del tiempo disponible por jornada.

## **CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

Luego de haber concluido la medición, la observación y análisis de los procesos totales en la entidad de Getinge Canada Ltd, y así mismo haber definido la capacidad u oferta que cuenta actualmente, se logra concluir luego de realizar la comparación entre estos, que existe un bajo uso de la capacidad instalada o una subutilización de los dos analistas asignados, lo cual añade costos mayores por transacción.

Sin embargo, esta diferencia entre la oferta y demanda, la cual cuenta con una capacidad ociosa de 49% no es tan evidente en las ejecuciones diarias de las actividades, los dos analistas dedican su tiempo a la entidad y no es fácilmente notorio la desconcentración o desvío de atención que puedan estar haciendo hacia otros distractores o actividades fuera de la entidad, esto hace que al realizar la evaluación del método de trabajo empleado por los analistas, se evidencie tareas de poco valor agregado al resultado final que equivale al procesamiento de una factura en el sistema.

Se reciben consultas internas de diversos temas que interrumpen sin lugar a duda el flujo continuo de las actividades planeadas de la entidad, en ocasiones estas consultas son de tipo revisión o en otras palabras para conocer si la ejecución de una tarea se realizó o no, en otras oportunidades se observaron tareas que hacen que el analista realice búsquedas de información que previamente realizó para responder una consulta al cliente interno, eso genera re trabajos que al final son tiempos improductivos añadidos al costo de operación.

Adicional al escenario anterior, el procesamiento de las facturas “Service order” añade verificaciones que no deben ocurrir en el momento que se recibe la factura, por ejemplo: al recibirse una factura el analista debe hacer una serie de validaciones para asegurarse que el servicio se dio correctamente y luego solicitar la creación de la orden de compra, en un escenario idóneo las órdenes de compra deben generarse en el sistema en el momento de solicitar los servicios, esto agilizará el proceso de creación una vez emitida la factura.

Sin embargo, para lograr este cambio es necesario el involucramiento del departamento de compras y los técnicos para rediseñar el proceso actual junto con cuentas por pagar.

Por otro lado, el almacenamiento de recibos de inventario y el adjunto de estos documentos a los registros de factura en el sistema son tareas que duplican el esfuerzo humano en aproximadamente 1 minuto 30 segundos por transacción, debido a la razón que es el mismo sistema quien genera estos documentos de confirmación, por lo tanto, el proceder actual es adjuntarle al sistema información que este mismo genera.

La gestión del conocimiento, es un reto para la entidad ya que la mayor parte del conocimiento está centralizado en uno de los analistas y si bien es cierto el otro analista ha pasado por un entrenamiento donde posee conocimientos necesarios para poder ejecutar las tareas, se logró observar consultas sobre el correcto procedimiento hacia el otro analista con mayor experiencia, al ocasionar así retrasos en el procesamiento.

### **Recomendaciones**

Reorganizar la asignación de actividades diarias de la entidad para que no existan interrupciones en el flujo y se logre una operación más continua fijando y respetando un calendario o distribución en las actividades.

Es necesario buscar la automatización en los procesos manuales que no requieran habilidades cognitivas, la corporación cuenta con un grupo dedicado a la mejora continua y este puede brindar soluciones de automatización a aquellas actividades que sean monótonas y no se requiera el análisis como tal, entre los procesos que pueden ser candidatos a la automatización u eliminación están:

Almacenaje y adjunto de documentos de confirmación de inventarios, una vez evaluado con auditoría interna si es necesario realizar esta actividad, el procesamiento de las facturas de UPS el analista invierte tiempos considerables en el procesamiento de estas facturas que abarcan más de 1 hora por factura y la razón se debe a que realiza una serie de validación y clasificación en Excel que le brindan en el final información de donde codificar las facturas, esta tarea tiene un alto nivel de intervención manual que puede ser expuesto como opción a automatizar.

Lograr un rediseño en el procesamiento actual de las facturas de servicio o Service order, ya que estas facturas deben tener las aprobaciones y órdenes de compra creadas en el momento

que se solicite el servicio y no cuando llega la factura para su procesamiento, esto requiere el involucramiento de compras y los técnicos que solicitan el servicio.

Cuantificar los tiempos improductivos relacionados a búsquedas de información, esperas, interrupciones en el flujo de trabajo que fueron observados durante el cálculo de la oferta o el nivel de respuesta que tiene el departamento, una vez se logre identificar y detectar el impacto de los tiempos improductivos es importante planear acciones correctivas en el método de trabajo actual para su eliminación o reducción.

Por otro lado, relacionado a la gestión del conocimiento la siguiente lista procesos que no se encuentran documentados y se ejecutan con base en el conocimiento del analista. Leasing Invoice, Agility freight, Purolator, FedEx Invoice, UPS Invoice, elaboración del accrual. Es necesario la documentación del procedimiento para cada escenario ya que el conocimiento no se debe centralizar en un analista.

Es necesario aplicar la medición de las cargas de trabajo para las demás 5 entidades legales del departamento de cuentas por pagar, para de igual forma comparar la oferta con la demanda y dimensionar la diferencia que pueda existir entre estos dos fenómenos, también se logrará determinar cuál entidad necesita o no la asignación de mayor o menor capacidad.

## **CAPÍTULO VI PROPUESTA**

### **Propuesta**

El siguiente capítulo detalla la propuesta que se genera del proyecto de investigación, con el objetivo de plantear una solución a la problemática descrita en este documento la cual comprende el poder solventar los desequilibrios en las cargas de trabajo, así como definir el número correcto de analistas que se requiere para atender las demandas del equipo de cuentas por pagar.

Tomando en cuenta variables como las horas productivas con las que cuenta el departamento de cuentas por pagar para el manejo de los procesos en un determinado periodo, días de vacaciones o festivos que puedan disminuir la capacidad, reuniones programadas, recursos que deberían completar las tareas y las demandas de procesos proyectados en la entidad de Getinge Canada Ltd.

El modelo propuesto a continuación se enfoca en la mejora continua ya que busca la adaptación en las demás entidades legales logrando así el poder comparar las cargas de trabajo con la capacidad todo el departamento y finalmente ayudar en la toma de decisiones sobre qué cantidad total de recursos estará disponible para hacerle frente a las demandas totales del departamento.

### **Planificador de capacidad de los recursos**

La plantilla del planificador de recursos de capacidad de recursos está diseñada para determinar la capacidad de recursos o analistas disponible, compararla con la demanda en un periodo dado e identificar si esta comparación presenta excedentes o déficit de capacidad. También permite el poder modificar la disponibilidad de los recursos o la demanda y conocer el impacto de los cambios al instante, al contribuir así en la toma de decisiones de manera anticipada por parte de gerencia.

A continuación, se detallan los pasos por seguir para el funcionamiento de la herramienta, cabe mencionar que para efectos del negocio la plantilla se encuentra en el idioma inglés:

#### **Paso 1 Periodo de planificación**

Establecer el periodo de planificación al ingresar una fecha de inicio y una fecha de finalización en la pestaña de “SETTINGS”. La plantilla permite un periodo máximo de planificación de dos años, para la demostración se utilizará el periodo del mes de abril.

Figura 17 Ingresar periodo de planificación

### **1. PLANNING PERIOD**

START DATE	1-Apr-2019
END DATE	30-Apr-2019

*Max. 2 years. End Date will be set as 30-Apr-2019*

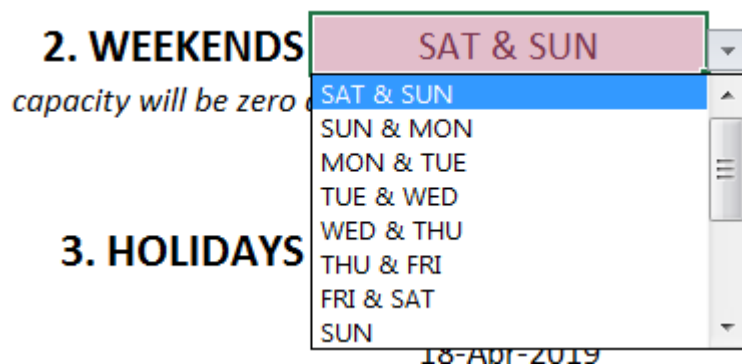
Fuente. Autor Luis Guillén

Fines de semana

Se consideran fines de semana los días en los que los analistas no trabajan, la herramienta puede elegir qué días de la semana son fines de semana de la lista de opciones disponibles. La plantilla establecerá la disponibilidad de los recursos en 0 de forma predeterminada. Si durante el

periodo establecido la jornada es continua sin días de descanso, se puede dejar la entrada en blanco haciendo clic en la celda y presionando la tecla eliminar.

Figura 18 Fines de semana



Fuente. Autor Luis Guillén

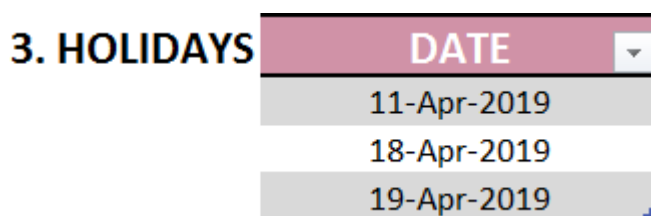
Se selecciona sábados y domingos como días no laborales en el departamento de cuentas por pagar.

Días festivos

Es importante considerar los días festivos al realizar el cálculo de la capacidad. Los días que se seleccionen en la plantilla se establecerán como 0 en la disponibilidad de recursos de forma predeterminada en esos días. Cada día festivo debe ingresarse de forma individual.

En el ejemplo utilizaremos los días festivos del mes de abril los días: 11,18,19:

Figura 19 Días festivos



Fuente. Autor Luis Guillén

Determinación de proyectos, grupos y recursos

La plantilla permite trabajar con múltiples proyectos, grupos o niveles de puesto y recursos. Para esta situación el proyecto será la entidad legal de Getinge Canada Ltd, el grupo

será analista al no tener otro nivel de puesto para la entidad, y en recursos se coloca el número total disponible de analista para el periodo en cuestión.

Figura 20 Determinación de proyectos, grupos y recursos

4. PROJECTS	5. SKILL GROUPS	6. RESOURCES
<i>Enter up to 100 Projects</i>	<i>Enter up to 100 groups</i>	<i>Enter up to 100 resources</i>
PROJECT NAME	SKILL GROUP	RESOURCE NAME
Getinge Canada	Analyst	1.5 Analysts

Fuente. Autor Luis Guillén

### Paso 2 Ingresar capacidad de los recursos:

Para ingresar los datos de capacidad es necesario moverse a la pestaña de “CAPACITY”, se debe ingresar los recursos disponibles para el periodo, proporcionar fechas de inicio y finalización de disponibilidad, la plantilla asignará 0 disponibilidad antes de la fecha de inicio y después de la fecha de finalización.

Así mismo se ingresan las horas productivas disponibles todos los días de la semana estas horas se obtienen del análisis previo en este documento donde se determina el total de horas productivas contemplando los tiempos estimados de retrasos, esperas, re trabajo, entre otros anteriormente mencionados, que según las observaciones realizadas son efectivos 5.43 horas por analista.

Si se realiza el cálculo al utilizar el tiempo productivo de un analista más medio tiempo de un recurso adicional entonces la capacidad diaria por día será de 8.14 hrs:

Figura 21 Capacidad de recursos

RESOURCES' CAPACITY											
Resource Name	Date resource becomes available	Standard Work Hours for each weekday					Assign to Skill Group	Assign to Project	Date resource becomes unavailable		
RESOURCE NAME	START DATE	SUN	MO	TUE	WEI	THU	FRI	SAT	SKILL GROUP	PROJECT	END DATE
1.5 Analysts	01-Apr-2019	8.14	8.14	8.14	8.14	8.14			Analyst	Getinge Canada	30-Apr-2019

Fuente. Autor Luis Guillén

### Paso 3: Ingresar vacaciones y tiempo extra

Una vez contemplado la disponibilidad estándar, se puede ingresar si así lo requiere los tiempos de vacaciones o horas extra que se requieran durante el periodo, para ingresar la información es necesario ir a la pestaña de “VACATION\_OVERTIME”:

Figura 22 Tiempo libre u horas extra tomados por los recursos

VACATION / OVERTIME						
Resource Name	Skill of Resource	Project assigned to resource	Date on which resource will be starting vacation or overtime	Date on which resource will be ending vacation or overtime	Enter daily -ve hours for vacation and +ve hours for over time	
RESOURCE NAME	SKILL GROUP	PROJECT	START DATE	END DATE	HOURS	
1.5 Analysts	Analyst	Getinge Canada	16-Apr-2019	17-Apr-2019	-5.43	

Fuente. Autor Luis Guillén

Es importante considerar las siguientes instrucciones

1. En el ejemplo anterior se observa -5.43 hrs de vacaciones debido a que se trata de un analista que estará fuera de oficina, la plantilla automáticamente calculará el total de horas diarias por los días que se ingresen en este caso 2 días.
2. Se ingresa -5.43 ya que son vacaciones, si se trata de horas extra se ingresará 5.43.

### Paso 4: Ingresar datos de demanda

Para el cálculo de la demanda en el mes de abril del 2019, se utiliza los tiempos por facturación diaria que según los cálculos anteriores estos requieren un tiempo de 5.61 horas, así como también se contempla la duración del documento de accrual el cual requiere una duración el día 02 de abril de 3.58 horas y la solicitud de resolución al departamento de compras el cual se realizará para el mes de abril en 3 ocasiones y tiene una duración por evento de 0.67 horas.

Se debe ir a la pestaña de “DEMAND” e ingresar los datos solicitados por la hoja:

1. Fecha de la tarea
2. Recurso asignado para realizar la tarea
3. Horas de trabajo requeridas
4. En la columna de “DETAIL” se detalla el nombre de la tarea por ejecutar.

Figura 23 Ingresar demandas a los recursos

ENTER DEMAND (TASKS)						
DATE	RESOURCE	HOURS	DETAIL	PROJECT	SKILL GROUP	
4/1/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/2/2019	1.5 Analysts	3.58	Elaboración del Accrual	Getinge Canada	Analyst	
4/2/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/3/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/4/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/5/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/5/2019	1.5 Analysts	0.67	Solicitud de resolución al Departamento de Compras	Getinge Canada	Analyst	
4/8/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/9/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/10/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/11/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/12/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/12/2019	1.5 Analysts	0.67	Solicitud de resolución al Departamento de Compras	Getinge Canada	Analyst	
4/15/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/16/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/17/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/18/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/19/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/22/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/23/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/24/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/25/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/26/2019	1.5 Analysts	0.67	Solicitud de resolución al Departamento de Compras	Getinge Canada	Analyst	
4/26/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/29/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	
4/30/2019	1.5 Analysts	5.61	Facturación diaria	Getinge Canada	Analyst	

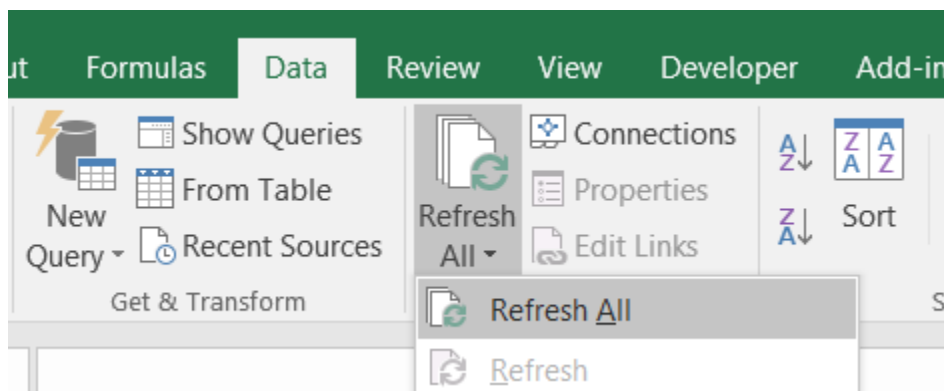
Fuente. Autor Luis Guillén

Se detalla en la Figura 23 Ingresar demandas a los recursos Figura 23 la información necesaria para el cálculo de la demanda en el mes de abril, que deberá trabajar el recurso propuesto de analistas para la entidad de Getinge Canada Ltd.

### Paso 5: Refrescar los cálculos

Debido a que la plantilla utiliza tablas dinámicas, se debe refrescar los datos cada vez que se realice nueva entrada de datos para que pueda actualizar los cálculos.

Figura 24 Refrescar datos

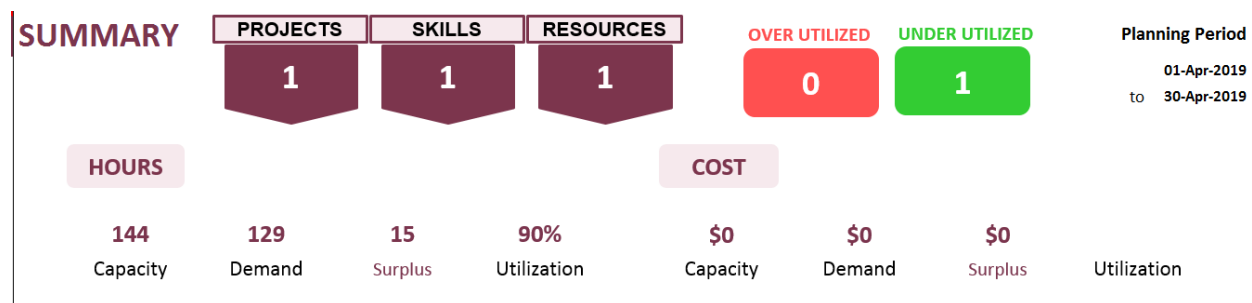


Fuente. Autor Luis Guillén

### Paso 6: Revisión de dashboard

La pestaña de “DASHBOARD” permite ver un resumen de las métricas calculadas en relación con la oferta y demanda.

Figura 25 Dashboard



Fuente. Autor Luis Guillén

Como se observa en la tabla anterior para el mes de abril se contarán con 144 horas productivas con 1.5 heads o analistas, para enfrentar una demanda de 129 horas totales, esto hace que el nivel de utilización de la capacidad total disponible sea de un 90% y se cuente con un excedente de 15 horas durante todo el mes. Tomando en cuenta los días festivos en Semana Santa y los dos días de vacaciones solicitados por uno de los analistas, la relación que existe en los fenómenos de capacidad disponible y la demanda del mes es aceptable para el departamento.

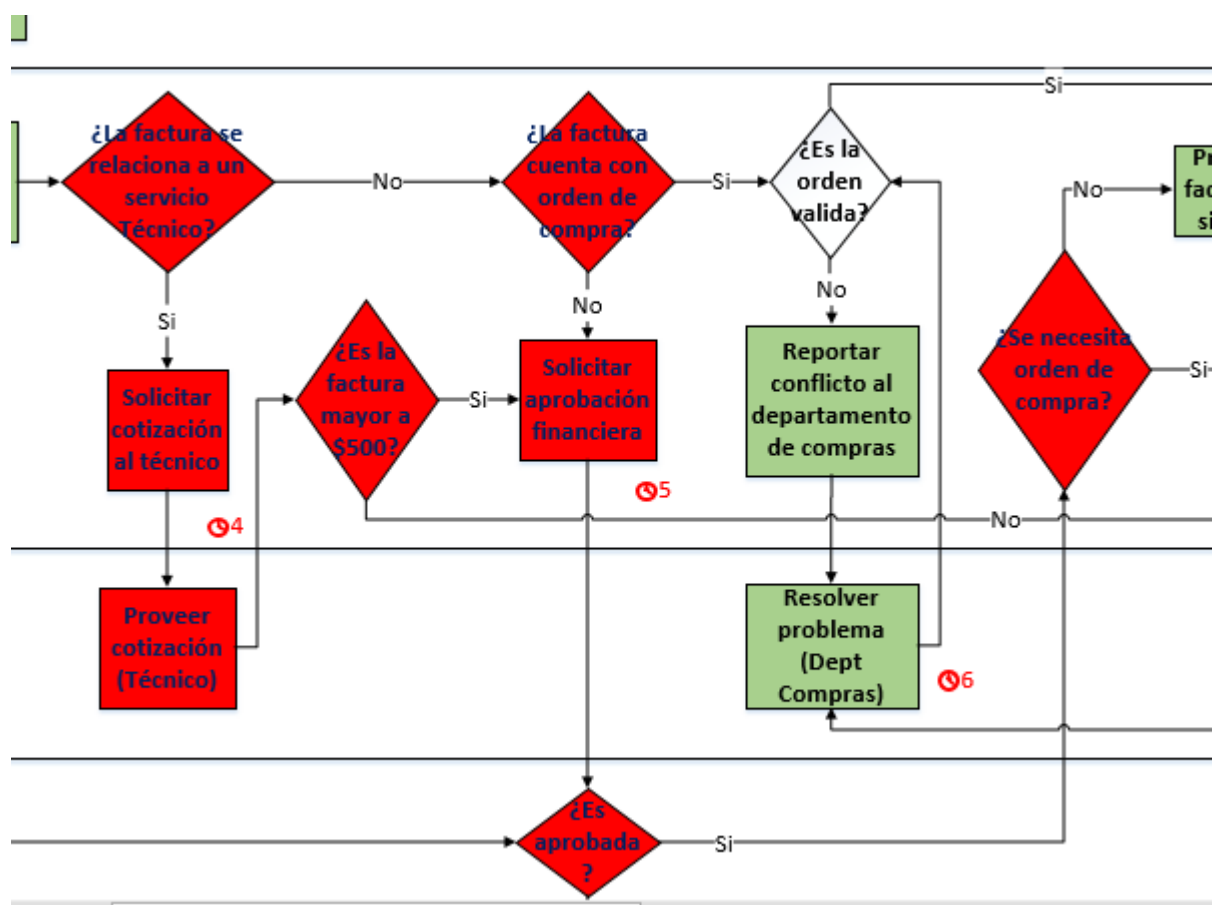
### Propuesta de rediseño en el proceso de facturas de servicio técnico

Lograr un rediseño en el procesamiento actual de las facturas de servicio o Service order, ya que estas facturas deben tener las aprobaciones y órdenes de compra creadas en el momento que se solicite el servicio y no cuando llega la factura para su procesamiento, esto requiere el involucramiento de compras y los técnicos que solicitan el servicio.

Luego del análisis que se realizó en la etapa de definición y al observar el proceso mediante un diagrama de flujo, se evidencia que, para las facturas por servicios técnicos el analista de cuentas por pagar debe realizar un seguimiento para la confirmación de que el servicio fue dado y lo compara con una cotización que le brinda el mismo técnico, luego de realizar esta comparación el analista debe dirigirse a compras para la creación de una orden de compra.

Así de esa manera, se eliminarán los siguientes pasos marcados en rojo del flujo de proceso:

Figura 26 Eliminación de pasos improductivos para facturas relacionadas con servicios técnicos



Fuente. Autor Luis Guillén

Estos pasos deben ocurrir en el momento que compras recibe la solicitud del técnico y no cuando la factura arriba a cuentas por pagar.

Como parte del control para que el proceso se cumpla de esta manera se recomienda involucrar a compras sobre la decisión y rechazar las facturas a los proveedores que no envíen la orden de compra referenciada en el documento digital.

El tiempo estimado que se estaría eliminando en el departamento por factura es de 0:03:44 minutos, descritos de la siguiente manera:

Tabla 20 Eliminación de tiempos para facturas de servicios técnicos

Solicitud de cotización al técnico	0:01:02
Solicitud de aprobación financiera:	0:01:40

Solicitud de resolución al Departamento de Compras / Creación de orden de compra	0:01:02
---	---------

Fuente. Autor Luis Guillén

### **Propuesta de mejora continua para eliminar y reducir tiempos muertos observados**

En la medición de procesos se logró observar un porcentaje de tiempo invertido en actividades que no generan valor al producto final o el poder procesar una factura, estos tiempos fueron estimados por categoría y hacen que el analista esté actualmente invirtiendo un 30% del tiempo de trabajo producto, representando 2:24 horas al día, esta información se resume en la Tabla 7 de este documento.

Es por eso que como parte de la solución y para iniciar un concepto de mejora continua en el centro de servicio se propone una filosofía de trabajo kaizen, seleccionando así un grupo de analistas o expertos competentes, para que se les inculque la metodología por medio de un consultor externo que pueda capacitar a este grupo en la implementación de kaizen por medio de herramientas como el círculo de Deming y sus fases.

Es necesario que exista una sinergia en el equipo de trabajo que además sea comprometido y que gestione con hechos en base de datos concretos.

De esta manera se logrará evidencias por medio de ocurrencias cuáles son las causas raíz que genera las demoras indeseadas en el proceso de cuentas por pagar, así como el impacto que este representa para el departamento en términos monetarios.

Las causas raíz deben ser atacadas con soluciones que logren eliminar o reducir las demoras y obtener un correcto aprovechamiento del tiempo, esto logrará eficiencias y pueden representar al centro de servicios oportunidades de migrar nuevos procesos.

Para que se logre la adaptación del concepto es inherente el involucramiento de alta dirección que promueva y patrocine la filosofía en el centro de servicios.

### **Análisis Económico**

El siguiente análisis evalúa la inversión inicial que se genera producto de la implementación del proyecto, al considerar los gastos asociados y la remuneración o beneficio que esta trae al departamento de cuentas por pagar.

A continuación, se detalla dicha inversión:

Tabla 21 Inversión inicial

Recurso	Costo	Comentarios
Salario Ingeniero	₡ 3,143	Hora
	₡ 12,571	4 horas
	₡ 276,562	22 días mensuales
	₡ 1,106,248	4 meses
<b>Total honorarios</b>	<b>₡ 1,106,248</b>	
Costo de la herramienta de planificación de recursos	₡ 50,500	Inversión única
<b>Total Inversión</b>	<b>₡ 1,156,748</b>	

Fuente. Autor Luis Guillén

Los costos mostrados en la Tabla 21, muestra el salario mínimo de un bachiller universitario para el periodo 2019, dichos datos son extraídos de la página del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS), lo cual se calcula un monto en colones por hora, se multiplica por la cantidad de horas diarias invertidas en el proyecto, por los días mensuales y por último los meses que tomaron el desarrollo del proyecto.

Así como también se detalla el costo que se incurre en la compra de herramienta que trae la resolución al problema y la implementación en las demás entidades legales, esta herramienta se obtiene por un costo aceptable en comparación a lo beneficioso que lleva el poder comparar con anticipación el cumplimiento con las demandas proyectadas, así como el establecimiento de los recursos necesarios.

### **Beneficios**

Al poder determinar el recurso necesario en el departamento en función de las demandas mensuales se logra disminuir el personal en 0.5, quiere decir que, si se utiliza 2 analistas para ejecutar los procesos, es únicamente necesario asignar 1.5 y aun así trabajando con un nivel de holgura de un 10%, esta determinación se logró producto de las mediciones realizadas en el diagnóstico.

A continuación, se detalla el salario mensual estimado por analista:

Tabla 22 Salarios estimados

Cantidad	Salario estimado por analista	Mensualidad	Reducción de costo mensual
----------	-------------------------------	-------------	----------------------------

	Cantidad	Salario estimado por analista	Mensualidad	Reducción de costo mensual
Total analistas asignados actualmente	2	₡ 786,500	₡ 1,573,000	25%
Total analistas necesarios	1.5	₡ 1,179,750	₡ 1,179,750	393,250.00

Fuente. Autor Luis Guillén

El salario promedio de un analista de cuentas por pagar es de 786 mil colones, al tener dos analistas en la entidad se convierte un costo aproximado de 1.6 millones mensuales, con los beneficios que trae el proyecto de poder medir el recurso únicamente necesario, el personal se reduce en un 25%, al obtener así ahorros de aproximadamente 400 mil colones mensuales para la entidad en estudio.

Ahora bien, el estudio permite utilizar 0.5 recursos en otras tareas que lo estén necesitando, para eso se requiere de igual forma la medición de cargas de trabajo para las demás entidades legales y determinar cuál está teniendo déficit de recursos o bien tener claridad si es posible optar por migrar nuevos procesos de las entidades en los países de Canadá y Estados Unidos con el mismo número actual de analistas logrando sin duda eficiencias importantes para la corporación.

Teniendo en cuenta los flujos de ingresos y egresos que genera el proyecto descrito anteriormente se procede a detallar el siguiente informe financiero o flujo de caja.

Figura 27 Flujo de caja

		Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Inversión Inicial	₡												
Ahorro	₡												
<b>Ingresos</b>													
Ahorro Salario		₡ 393,250.00	₡ 393,250.00	₡ 393,250.00	₡ 393,250.00	₡ 393,250.00	₡ 393,250.00	₡ 393,250.00	₡ 393,250.00	₡ 393,250.00	₡ 393,250.00	₡ 393,250.00	₡ 393,250.00
Ahorro CCSS Patronal (26,33%)			₡ 103,542.73	₡ 103,542.73	₡ 103,542.73	₡ 103,542.73	₡ 103,542.73	₡ 103,542.73	₡ 103,542.73	₡ 103,542.73	₡ 103,542.73	₡ 103,542.73	₡ 103,542.73
Ahorro Aguinaldo									₡ 51,750.65				
Ahorro Seguro colectivo									₡ 152,250.00				
<b>Total Ingresos</b>	₡	₡ 393,250.00	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 700,793.38	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73
<b>Desembolsos</b>													
Inversión Inicial	₡												
Salario total Ingeniero	₡												
Costo de la herramienta	₡												
<b>Total Desembolsos</b>	₡	₡ 1,156,748.00											
<b>Flujo Neto de Efectivo</b>	₡	₡ (1,156,748.00)	₡ 393,250.00	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 700,793.38	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73	₡ 496,792.73
	₡	₡ (1,156,748.00)	₡ (763,498.00)	₡ (266,705.28)	₡ 230,087.45								
Periodo de Recuperación (PRI)			2.5 meses										

Fuente. Autor Luis Guillén

Con el método del periodo de recuperación observado Figura 27, la inversión inicial se recuperará en 2.5 meses, lo cual se interpreta como una inversión con alta factibilidad financiera al ser un periodo corto de recuperación. Cabe mencionar que con la disminución de 0.5 recurso, el costo lo financiara una entidad distinta a Getinge Canada Ltd. Por lo cual se considera un ahorro para el centro ya que el cobro a la entidad de Getinge Canad Ltd, será el mismo. En otras palabras, el centro de servicios reduce el recurso asignado a la entidad, pero continúa recibiendo la misma cantidad de dinero con que se financia la entidad de Canada.

### **Requerimientos**

Como parte de los requerimientos para que la propuesta de solución funcione se encuentra el asignar la tarea de planificación mensual al coordinador del equipo, quien se encarga de velar porque los requerimientos mensuales salgan de manera oportuna, no es necesario adicionar recurso extra para que realice la planificación mensual pues el tiempo que requiere la herramienta para realizar los cálculos no es de larga duración, se puede durar entre 20 a 30 minutos.

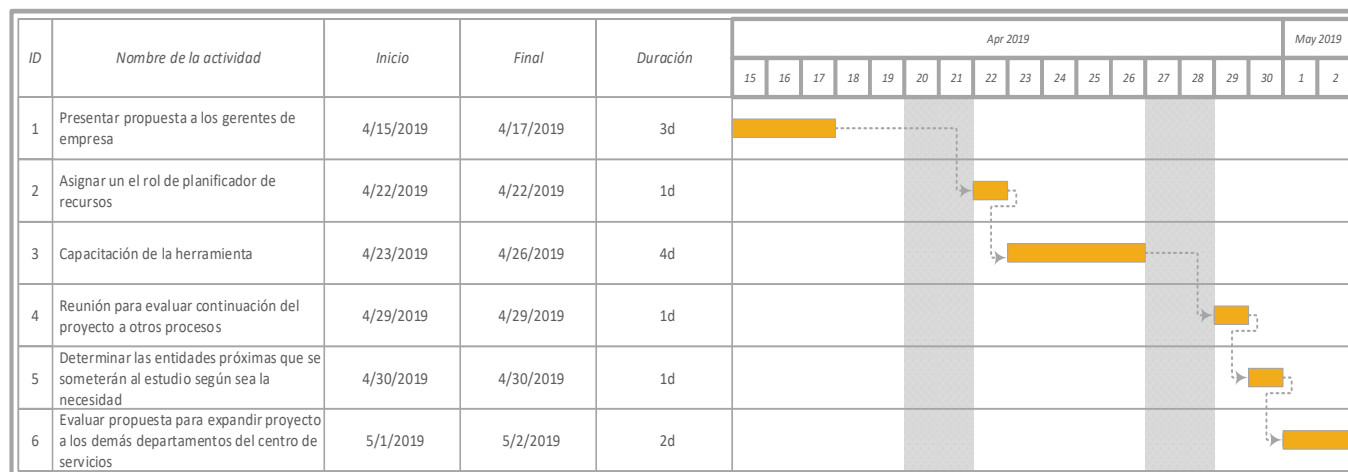
Por otro lado, es necesario definir un grupo que se dedique a la mejora continua, y sea capaz de cuantificar los procesos improductivos que fueron evidenciados en este documento en la Tabla 7 para lograr la eliminación o reducción de esas actividades que se consideran no agregan valor al producto final.

Esto representa una inversión en capacitación en metodología de mejora continua que la empresa deberá evaluar el costo-beneficio con consultores dedicados a certificaciones, para brindar a este grupo las herramientas y conocimiento necesario que logren verdaderamente un impacto en la eficiencia y optimización de la empresa.

### **Plan de Implementación**

Para la implementación de la propuesta es necesario determinar un orden cronológico para las actividades. La finalidad del plan es poder exponer la funcionalidad de la propuesta a los gerentes del centro del servicio para lograr concluir los procesos totales del departamento de cuentas por pagar y evaluar la expansión de medición de cargas de trabajo para el resto del centro de servicios. La implementación está sujeta a la aprobación del director del centro de servicios y será con esta aprobación que se realice la planificación para el desarrollo del modelo de capacidad a los demás departamentos y procesos del centro de servicio.

Figura 28 Diagrama Gantt para implementación



Fuente. Autor Luis Guillén

## REFERENCIAS

- Baca, G. (2013). *Evaluación de Proyectos*. Mexico, D.F.: Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros*. Mexico, D.F.: Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Cuatrecasas, L. (2012). *Gestión de Proyectos: Producción por puestos fijos*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Financiero, P. E. (27 de Febrero de 2012). *El Financiero*. Obtenido de El Financiero: <https://www.elfinancierocr.com/pymes/mida-las-cargas-de-trabajo-de-sus-colaboradores-y-no-descuide-el-servicio/GMSATT35L5DJRJE6UIZTDMU7ZE/story/>
- Freivalds, A., & Niebel, B. (2008). *Métodos, Estándares y diseño del trabajo*. Alfaomega.
- González, C., Domingo, R., & Pérez, M. (2013). *Técnicas de mejora de la calidad*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Gutiérrez, H. (2013). *Calidad Total y Productividad*. Mexico D.F.: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología De La Investigación*. México D.F.: Interamericana Editores S.A. de C.V.
- James, E., & William, L. (2008). *Administracion y Control de la calidad*. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Ovalle, A., & Forero, Y. (2015). Propuesta de un módulo de operaciones en los call center de Manizales, Colombia. *Industrial Data*.
- Palacios, L. (2016). *Ingeniería de Métodos, Movimientos y Tiempos*. Ecoe Ediciones.
- Quesada, M., & Abarca, M. (2016). Estudios de Cargas de Trabajo en las Instituciones cubiertas por el Régimen del Servicio Civil. 1-16.
- Restrepo, L., Dominguez, L., & Hoyos, J. (2006). Valoración de la carga laboral en una empresa de servicios. 335-340.

Sibaja, Alejandro. (2016). Getinge Group instala centro de servicios compartidos en Costa Rica y contrataría a 140 personas a mediano plazo. *EL Financiero*, 1.

Sipper, D., & Bulfin, R. (1999). *Planeación y Control de la Producción*. México D.F.: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

## **APÉNDICES**

### **Anexo 1 Toma de tiempos**

	Invoice Type		
	Agility Invoice		Credit note

0:15:07	0:01:10
0:15:13	0:01:55
0:14:07	0:01:41
0:16:13	0:01:16
0:15:20	0:01:11
0:14:58	0:00:58
0:15:43	0:01:16
0:16:23	0:01:10
0:15:40	0:01:55
0:15:33	0:01:21
0:16:45	0:01:19
0:14:20	0:01:31
0:14:20	0:01:27
0:15:40	0:02:16
0:16:13	0:01:05
0:15:21	0:01:40
0:15:26	0:01:52
0:14:48	0:01:26
0:16:17	0:01:45
0:15:41	0:00:57
0:14:28	0:01:36

0:01:05

0:01:57

Lecturas:	21	0:01:16
Tiempo observado promedio:	0:15:25	0:01:21
Tiempo Normal:	0:16:57	0:01:38
Tiempo Estandar:	0:19:50	0:01:39
Solicitud de aprobacion financiera:	0:01:40	0:02:16
Total:	0:21:30	

Lecturas:	28
Tiempo observado	0:01:30
Tiempo Normal:	0:01:39
Tiempo Estandar:	0:01:56
Total:	0:01:56

	Expense invoice		Fedex Invoice
	0:01:54		0:23:40
	0:02:30		0:21:45
	0:03:20		0:22:50
	0:01:10		0:25:17
	0:01:55		0:24:56
	0:01:21		0:25:29
	0:01:19		
	0:01:31		
	0:01:27	Lecturas:	6
	0:02:16	Tiempo observado promedio:	0:24:00
	0:04:01	Tiempo Normal:	0:26:23
	0:07:20	Tiempo Estandar:	0:30:53
	0:02:58	Solicitud de aprobacion financiera:	0:01:40
	0:02:54	Total:	0:32:33
	0:02:08		
	0:02:02		
	0:01:25		
	0:01:45		
	0:02:55		
	0:01:49		
	0:01:29		
	0:01:52		
	0:03:00		
	0:04:51		
	0:04:27		
	0:02:52		
	0:03:44		
	0:03:29		
	0:03:31		
	0:03:20		
	0:01:58		
	0:01:55		
	0:01:21		
	0:01:20		
	0:01:33		
	0:01:59		
	0:02:30		
	0:04:01		
	0:05:20		

0:03:58  
 0:02:40  
 0:02:30  
 0:02:41  
 0:02:25  
 0:02:45  
 0:02:30  
 0:01:30  
 0:01:28  
 0:01:55  
 0:03:20  
 0:02:11  
 0:02:16  
 0:01:20  
 0:01:16  
 0:02:30  
 0:01:39  
 0:01:31

Lecturas: 57  
 Tiempo observado: 0:02:30  
 Tiempo Normal: 0:02:46  
 Tiempo Estandar: 0:03:14  
 Solicitud de aprob: 0:01:40  
 Total: 0:04:54

	Inventory PO		Leasing / Maintenance Invoice
	0:02:47		0:26:05
	0:05:17		0:27:03
	0:01:47		0:23:15
	0:04:57		0:24:10
	0:02:31		0:21:02
	0:02:25		0:20:02
	0:02:06		
	0:02:59	Lecturas:	6
	0:01:41	Tiempo observado promedio:	0:23:36
	0:01:56	Tiempo Normal:	0:25:58
	0:02:51	Tiempo Estandar:	0:30:23
	0:03:35	Solicitud de aprobacion financiera:	0:02:40
		Total:	0:33:03

Lecturas: 12  
 Tiempo observado: 0:02:54  
 Tiempo Normal: 0:03:12  
 Tiempo Estandar: 0:03:44  
 Total: 0:03:44

	Non-Inventory (Unplanned delivery costs)	
--	--	--

0:02:41

0:02:20

0:03:10

0:02:12

0:02:58

0:02:54

0:02:08

0:02:02

0:01:25

0:01:45

0:02:55

0:02:41

0:02:20

0:03:10

0:02:12

0:02:38

0:02:22

0:03:05

0:02:20

Lecturas:

0:02:41

Tiempo observado promedio:

0:02:20

Tiempo Normal:

0:03:10

Tiempo Estandar:

0:02:12

Solicitud de aprobacion financiera:

Solicitud de resolución al Departamento de  
Compras / Creación de orden de compra

0:02:38

Total:

0:02:22

0:03:05

0:02:20

0:02:15

0:02:34

0:03:01

0:02:30

Lecturas:	31
Tiempo observado promedio:	0:02:32
Tiempo Normal:	0:02:47
Tiempo Estandar:	0:03:15
Solicitud de aprobacion financiera:	0:01:40
Total:	0:04:55



UPS Invoice ACC AW2797		UPS Regular
0:50:15		0:22:45
0:45:20		0:10:25
0:48:11		0:23:00
0:50:16		0:11:50
0:49:20		0:12:27
0:44:18		0:14:30
0:42:50		0:17:20
		0:18:41
7		0:12:30
0:47:13		0:17:41
0:51:56		0:11:30
1:00:46		
0:01:30		
1:02:16		
Lecturas:		11
Tiempo observad		0:15:42
Tiempo Normal:		0:17:16
Tiempo Estandar:		0:20:12
Solicitud de aprob		0:01:30
Total:		0:21:42

## Anexo 2 Suplementos

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES		Hombres	Mujeres
Suplemento por necesidades personales		5	7
Suplemento básico por fatiga		4	4
		9	11
2. CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA			
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>			
		2	4
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>			
Ligeramente incómoda		0	1
Incómoda (inclinado)		2	3
Muy incómoda (echado, estirado)		7	7
<b>C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)</b>			
<i>Peso levantado o fuerza ejercida (en kilos):</i>			
2,5		0	1
5		1	2
7,5		2	3
10		3	4
12,5		4	6
15		6	9
17,5		8	12
20		10	15
22,5		12	18
25		14	---
30		19	---
40		33	---
50		58	---
<b>D. Intensidad de la luz<sup>2</sup></b>			
Ligeramente por debajo de lo recomendado		0	0
Bastante por debajo		2	2
Absolutamente insuficiente		5	5
E. Calidad del aire (factores climáticos exclusive)		Hombres	Mujeres
Buena ventilación o aire libre		0	0
Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas		5	5
Proximidad de hornos, calderas <sup>3</sup> , etc.		5-15	
<b>F. Tensión visual</b>			
Trabajos de cierta precisión		0	0
Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		5	5
<b>G. Tensión auditiva</b>			
Sonido continuo		0	0
Intermitente y fuerte		2	2
Intermitente y muy fuerte	}	5	5
Estridente y fuerte			
<b>H. Tensión mental</b>			
Proceso bastante complejo		1	1
Proceso complejo o atención muy dividida		4	4
Muy complejo		8	8
<b>I. Monotonía: mental</b>			
Trabajo algo monótono		0	0
Trabajo bastante monótono		1	1
Trabajo muy monótono		4	4
<b>J. Monotonía: física</b>			
Trabajo algo aburrido		0	0
Trabajo aburrido		2	1
Trabajo muy aburrido		5	2

### Anexo 3 Ejemplo de data recolectada para volúmenes en SAP

Comp	Document Num	User Name	User Name 2	Team	Account	Vendor Name	Reference	Text	Amount in local currency	Local Currency	Amount in doc. cu	Docum ent currenc	Assignment	Docum ent type	Document Date	Invoice Type
6010	510018636	U4007144	Marco Corda	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0738290		-2,820.58	CAD	-2,820.58	CAD	00G0738290	ZZ	14/2/2019	Agility Invoice
6010	510018746	U4007144	Marco Corda	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0737443		-7,332.72	CAD	-7,332.72	CAD	00G0737443	ZZ	12/24/2018	Agility Invoice
6010	510018747	U4007144	Marco Corda	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0737689		-932.98	CAD	-932.98	CAD	00G0737689	ZZ	12/29/2018	Agility Invoice
6010	510018748	U4007144	Marco Corda	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0737690		-1,030.24	CAD	-1,030.24	CAD	00G0737690	ZZ	12/28/2018	Agility Invoice
6010	510018749	U4007144	Marco Corda	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0737724		-941.70	CAD	-941.70	CAD	00G0737724	ZZ	12/28/2018	Agility Invoice
6010	510018288	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0737286		-1,354.72	CAD	-1,354.72	CAD	00G0737286	ZZ	12/21/2018	Agility Invoice
6010	510018293	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0737435		-2,325.05	CAD	-2,325.05	CAD	00G0737435	ZZ	12/24/2018	Agility Invoice
6010	510018186	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0736735		-1,053.36	CAD	-1,053.36	CAD	00G0736735	ZZ	12/19/2018	Agility Invoice
6010	510018188	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0736336		-458.22	CAD	-458.22	CAD	00G0736336	ZZ	12/14/2018	Agility Invoice
6010	510018289	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0737300		-2,021.06	CAD	-2,021.06	CAD	00G0737300	ZZ	12/21/2018	Agility Invoice
6010	510018290	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0736873		-12,478.81	CAD	-12,478.81	CAD	00G0736873	ZZ	12/19/2018	Agility Invoice
6010	190019343	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	201815373		-1,346.75	CAD	-1,346.75	CAD	201815373	KR	11/30/2018	Expense invoice
6010	190019677	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00D0063062		-67.80	CAD	-67.80	CAD	00D0063062	KR	12/28/2019	Agility Invoice
6010	190019720	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00D0063481		-50.85	CAD	-50.85	CAD	00D0063481	KR	13/02/2019	Agility Invoice
6010	510017628	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0735061		-2,544.15	CAD	-2,544.15	CAD	00G0735061	ZZ	12/3/2018	Agility Invoice
6010	190019344	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	201815372		-1,243.19	CAD	-1,243.19	CAD	201815372	KR	10/31/2018	Expense invoice
6010	190017439	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	64031		-354.65	CAD	-354.65	CAD	64031	KR	9/30/2018	Expense invoice
6010	190017236	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	63870		-761.47	CAD	-761.47	CAD	63870	KR	9/15/2018	Expense invoice
6010	190017176	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	63690		-488.60	CAD	-488.60	CAD	63690	KR	8/31/2018	Expense invoice
6010	190018537	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	63455		-11.02	CAD	-11.02	CAD	63455	KR	9/15/2018	Expense invoice
6010	190018538	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	63527		-402.38	CAD	-402.38	CAD	63527	KR	8/15/2018	Expense invoice
6010	510017670	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0735202		-1,834.26	CAD	-1,834.26	CAD	00G0735202	ZZ	12/4/2018	Agility Invoice
6010	510017879	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0735667		-2,050.12	CAD	-2,050.12	CAD	00G0735667	ZZ	12/17/2018	Agility Invoice
6010	510017880	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0734512		-3,285.51	CAD	-3,285.51	CAD	00G0734512	ZZ	11/28/2018	Agility Invoice
6010	510017889	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0735627		-837.10	CAD	-837.10	CAD	00G0735627	ZZ	12/7/2018	Agility Invoice
6010	190018327	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	63306		-325.46	CAD	-325.46	CAD	63306	KR	7/12/2018	Expense invoice
6010	190018004	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	63107		-1,128.73	CAD	-1,128.73	CAD	63107	KR	7/15/2018	Expense invoice
6010	510018101	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0736091		-2,275.34	CAD	-2,275.34	CAD	00G0736091	ZZ	12/12/2018	Agility Invoice
6010	510018105	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00G0736202		-1,893.14	CAD	-1,893.14	CAD	00G0736202	ZZ	12/13/2018	Agility Invoice
6010	190019652	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00D0063185		-50.85	CAD	-50.85	CAD	00D0063185	KR	12/3/2019	Agility Invoice
6010	190019653	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00D0063186		-50.85	CAD	-50.85	CAD	00D0063186	KR	12/3/2019	Agility Invoice
6010	190019658	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00D0063257		-50.85	CAD	-50.85	CAD	00D0063257	KR	12/3/2019	Agility Invoice
6010	190019659	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1014889	AGILITY LOGISTICS CO	00D0063258		-50.85	CAD	-50.85	CAD	00D0063258	KR	12/3/2019	Agility Invoice
6010	190015001	U4008416	Marvin Mena	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	62745		-692.31	CAD	-692.31	CAD	62745	KR	6/15/2018	Expense invoice
6010	190015660	U4004588	Luis David V.	P2P SSC	1041465	1358641 AB LTD	62944	Checkers Warehousing 82944	-488.88	CAD	-488.88	CAD	62944	KR	6/15/2018	Expense invoice