

**“ANÁLISIS DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO COMO CASO
ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS
ADMINISTRATIVOS EN LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS”**

**LEONARDO ALONSO JARABA BEJARANO
JENIFER VILLARROYA SALGADO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C.
2012**

**“ANÁLISIS DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO COMO CASO
ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS
ADMINISTRATIVOS EN LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS”**

**LEONARDO ALONSO JARABA BEJARANO
JENIFER VILLARROYA SALGADO**

Trabajo de Grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

**Director del Trabajo:
Msc. JUAN MORALES**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C.
2012**

Quiero dedicar este trabajo de grado a Dios, a mi madre que siempre estuvo apoyándome en cada paso que di durante la realización de este y a todas aquellas personas que contribuyeron de una u otra forma en la terminación satisfactoria de este trabajo.

Jenifer Villarroya Salgado

Quiero dedicar el desarrollo de este trabajo de grado a Dios y a mi familia, quienes han sido los gestores y formadores de la persona que soy hoy en día. Ellos me han instruido, guiado y me han enseñado muchos valores como la responsabilidad, la constancia, la perseverancia y el tesón para seguir adelante, luchar por lo que uno quiere y no dejarse vencer de los obstáculos que se le puedan presentar en el camino; son esos valores los que me mantienen firme y los que permitieron que llegara a culminar este arduo trabajo.

Leonardo A. Jaraba Bejarano

Quiero agradecer a Dios, porque después de tantos tropiezos que se presentaron en el camino, estuvo siempre llenándonos de paciencia, de tranquilidad, y de perseverancia para continuar trabajando arduamente y llegar al final de este largo recorrido. así mismo quiero agradecerle a mi madre pues fue la persona que más me apoyo y estuvo ahí para mí en todo el proceso.

También quiero darle las gracias a los colaboradores y trabajadores de la empresa ZEUS INVESTMENTS, por permitirnos realizar nuestro trabajo en sus instalaciones.

Por último quiero darle las gracias especialmente a nuestro asesor de tesis Juan Morales, ya que sin su ayuda, este trabajo no se hubiese podido presentar.

Jenifer Villarroya Salgado

Quiero agradecer primeramente a Dios por haberme dado la sabiduría, fortaleza paciencia y constancia para llevar a cabo este trabajo de grado. En segunda instancia quiero agradecer a mi madre, por apoyarme y estar conmigo todo el tiempo. De igual manera le agradezco a los funcionarios de la empresa ZEUS INVESTMENTS, por abrirnos sus puertas y permitirnos adentrarnos en sus procesos y analizarlos, ya que estos fueron la base para construir el trabajo de grado que estamos entregando. Por último le doy gracias a todas aquellas personas que colaboraron directa o indirectamente en la ejecución de cada parte de nuestro proyecto, en especial a nuestro asesor Juan Morales, dado que sin la ayuda de ellos no hubiese sido posible la terminación y presentación del mismo.

Leonardo A. Jaraba Bejarano

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	22
1.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	22
1.2 RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA.....	22
1.3 LOCALIZACIÓN DE ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO 23	
1.4 POLÍTICAS ORGANIZACIONALES.....	24
1.4.1 Gerencia de la cultura	24
1.4.2 Cultura de calidad integral	25
1.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO	26
1.5.1 Organigrama de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO	26
1.6 LINEA DE PRODUCTOS OFRECIDOS POR LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO	28
1.7 DESCRIPCIÓN DE PROVEEDORES.....	30
1.8 DESCRIPCIÓN DEL SEGMENTO DE MERCADO	32
1.9 COMPETENCIA	34
2. PROBLEMA.....	35
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	35
2.2 OBJETIVOS	37
2.2.1 Objetivo general.....	37
2.2.2 Objetivos específicos.....	37
2.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	38
3 MARCO TEÓRICO	40

3.1 PROCESO.....	40
3.1.1 Características del proceso	40
3.1.2 Factores determinantes de un proceso.....	42
3.1.3 Procedimiento	43
3.2 ENFOQUE BASADO EN PROCESOS.....	43
3.2.1 Ventajas.....	44
3.3 PROCESO ADMINISTRATIVO.....	45
3.3.1Planeación.....	46
3.3.2Organización	46
3.3.5Control	47
3.4 PROCESO DE APROVISIONAMIENTO.....	48
3.4.1 Ciclo del aprovisionamiento.....	50
3.4.1.1 Definición de requerimientos.....	51
3.4.1.2 Selección del mecanismo de compra.....	51
3.4.1.3 Llamado y recepción de ofertas.....	52
3.4.1.4 Evaluación de ofertas	52
3.4.1.5 Adjudicación y formalización.....	52
3.4.1.6 Ejecución y gestión del contrato	53
3.5 ANÁLISIS DE PROCESOS	54
3.5.1 Levantamiento de procesos	54
3.5.2 Etapas de un levantamiento de procesos	55
3.5.2.1 Formalización del equipo y planificación del trabajo	56
3.5.2.2 Identificación de usuarios de los procesos y sus necesidades:	56
3.5.2.3 Identificación de los procesos.....	57
3.5.2.4 Descripción y análisis de los procesos	58
3.5.2.5 Priorización y aprobación de procesos	59
3.5.2.6 Difusión de los procesos.....	59
3.5.2.7 Aplicación y control de procesos	60
3.6 MEJORAMIENTO CONTINUÓ	60
3.6.1 Importancia del mejoramiento continuo	60
3.6.2 Ventajas del mejoramiento continuo	61

3.6.3 Actividades Básicas de Mejoramiento.....	61
3.6.4 Pasos para el mejoramiento continuo	62
3.6.4.1 Selección de los problemas (oportunidades de mejora)	63
3.6.4.2 Cuantificación y subdivisión del problema u oportunidad de mejora seleccionada.....	63
3.6.4.3 Análisis de causas raíces específicas.....	64
3.6.4.4 Establecimiento del nivel de desempeño exigido (metas de mejoramiento)	64
3.6.4.5 Diseño y programación de soluciones	65
3.6.4.6 Implantación de soluciones	65
3.6.4.7 Establecimiento de acciones de garantía	65
3.7 SIMULACIÓN	66
3.7.1 Etapas de una simulación.....	66
3.8 MACOLA.....	68
4 MARCO METODOLÓGICO	70
4.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	70
4.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	70
4.3 TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	70
5. LEVANTAMIENTO DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO DE LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS.....	73
6. CARACTERIZACIÓN NUMÉRICA.....	161
6.1 FACTURAS	162
6.1.1 FACTURAS SIN ORDEN DE COMPRA	163
6.1.2 FACTURAS CON ORDEN DE COMPRA.....	164
6.2 PAGOS	165
7. MEJORAMIENTO CONTINUO.....	166
7.1 PROBLEMAS Y ASPECTOS A MEJORAR EN EL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO.....	168
7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS	169
7.2.1 Atención 1 ^{er} orden.....	169
7.2.1.1 Generacion de requisición Mantenimiento.....	169
7.2.1.2 Envio de documentos vía e-mail y física; recepción de facturas:.....	170

7.2.1.3 Realización de cotizaciones:.....	170
7.2.2 Atención 2 ^{ndo} orden	170
7.2.2.2 Requisición en trámite:	170
7.2.2.3 Solicitud de aprobación y/o vistos buenos:.....	171
7.3 NIVEL DE DESEMPEÑO EXIGIDO – META DE MEJORAMIENTO	171
7.4 PROPUESTAS DE MEJORA	172
7.4.1 Atención 1 ^{er} orden.....	172
7.4.1.1 Registro de la planeación en lo referente a las necesidades de material (requisición mantenimiento	172
7.4.1.2 Falta de comunicación entre las áreas para facilitar y agilizar los trámites	172
7.4.1.3 Demoras realizando cotizaciones.....	173
7.4.2 Atención 2 ^{ndo} orden	173
7.4.2.1 Administración de las requisiciones en trámite	173
7.4.2.2 Demoras en la aprobación de documentos	173
8. SIMULACIÓN DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO	174
8.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	174
8.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	175
8.3 MODELOS CONCEPTUALES	180
8.3.1 Modelo conceptual subsistema 1.....	180
8.3.2 Modelo conceptual subsistema 2.....	181
8.4 OBJETIVO DE SIMULACIÓN	181
8.5 CONSIDERACIONES EN LOS MODELOS DE SIMULACION	182
8.6 VARIABLES INDEPENDIENTES.....	184
8.6.1 Tiempo entre arribos	184
8.6.1.1 Población tipo I. Gestión Humana	184
8.6.1.2 Población tipo I. Mantenimiento.....	184
8.6.1.3 Población tipo I. Almacén	185
8.6.1.4 Población tipo I. Control de calidad.....	185
8.6.1.5 Población tipo II.....	185
8.6.2 Cantidad de documentos por arribo	186
8.6.2.1 Población tipo I. Gestión humana.....	186

8.6.2.2 Población tipo I. Mantenimiento.....	186
8.6.2.3 Población tipo I. Almacén	186
8.6.2.4 Población tipo I. Control de calidad	186
8.6.2.5 Población tipo II.....	186
8.6.3 Tiempo de servicio	187
8.6.3.1 Servidor 1. Gestión humana.....	187
8.6.3.2 Servidor 1. Mantenimiento.....	187
8.6.3.3 Servidor 1. Almacén.....	187
8.6.3.4 Servidor 1. Control de calidad.....	187
8.6.4 Servidor 2. Gen O.C.....	188
8.6.5 Servidor 3	188
8.6.6 Servidor 2. Envío O.C. y Gen O. Ch.....	188
8.6.7 Servidor 4	188
8.6.8 Servidor 5	189
8.6.9 Servidor 6	189
8.6.10 Servidor 7. Facturas con O.C.....	189
8.6.11 Servidor 7. Facturas sin O.C.....	190
8.6.12 Servidor 8.....	190
8.6.13 Servidor 9.....	190
8.6.14 Servidor 10.....	191
8.6.15 Servidor 11. Aprob Ch.	191
8.6.16 Servidor 10. Pago.....	191
8.7 VARIABLES DEPENDIENTES	192
8.7.1 Cola 1. Gestión humana	192
8.7.1.1 Número de necesidades en la cola 1. Gestión humana.....	192
8.7.1.2 Tiempo de espera en la cola 1. Gestión humana	193
8.7.2 Servidor 1. Gestión humana.....	193
8.7.2.1 Estado del servidor 1. Gestión humana	193
8.7.3 Cola 1. Mantenimiento	193
8.7.3.1 Número de necesidades en la cola 1. Mantenimiento.....	193
8.7.3.2 Tiempo de espera en la cola 1. Mantenimiento	193

8.7.4 Servidor 1. Mantenimiento.....	194
8.7.4.1 Estado del servidor 1. Mantenimiento	194
8.7.5 Cola 1. Almacén	194
8.7.5.1 Número de necesidades en la cola 1. Almacén	194
8.7.5.2 Tiempo de espera en la cola 1. Almacén.....	194
8.7.6 Servidor 1. Almacén	194
8.7.6.1 Estado del servidor 1. Almacén	194
8.7.7 Cola 1. Control de calidad	195
8.7.7.1 Número de necesidades en la cola 1. Control de calidad.....	195
8.7.7.2 Tiempo de espera en la cola 1. Control de calidad.....	195
8.7.8 Servidor 1. Control de calidad.....	195
8.7.8.1 Estado del servidor 1. Control de calidad	195
8.7.9 Cola 2	195
8.7.9.1 Número de requisiciones en la cola 2	195
8.7.9.2 Tiempo de espera en la cola 2.....	196
8.7.10 Servidor 2. Gen O.C.....	196
8.7.10.1 Estado del servidor 2. Gen O.C.....	196
8.7.11 COLA 3.....	196
8.7.11.1 Número de órdenes de compra en la cola 3	196
8.7.11.2 Tiempo de espera en la cola 3.....	196
8.7.12 Servidor 3.....	197
8.7.12.1 Estado del servidor 3	197
8.7.13 Cola 4	197
8.7.13.1 Número de órdenes de compra liberadas en la cola 4.....	197
8.7.13.2 Tiempo de espera en la cola 4.....	197
8.7.14 Servidor 2. Envío O.C. y gen O.Ch.....	197
8.7.14.1 Estado del servidor 2. Envío O.C. y Gen O.Ch.	197
8.7.15 Cola 5	198
8.7.15.1 Número de copias de O.C. en la cola 5	198
8.7.15.2 Tiempo de espera en cola 5.....	198
8.7.16 Servidor 4.....	198

8.7.16.1 Estado del servidor 4	198
8.7.17 Cola 6	198
8.7.18 Servidor 5.....	199
8.7.18.1 Estado del servidor 5	199
8.7.19 Cola 7	199
8.7.19.1 Número de facturas sin O.C. en la cola 7.....	199
8.7.19.2 Tiempo de espera en la cola 7.....	199
8.7.20 Servidor 6.....	200
8.7.20.1 Estado del servidor 6	200
8.7.21 Cola 8	200
8.7.21.1 Número de facturas en la cola 8.....	200
8.7.21.2 Tiempo de espera en la cola 8.....	200
8.7.22 Servidor 7	200
8.7.22.1 Estado del servidor 7	200
8.7.23 Cola 9	201
8.7.23.1 Número de facturas en la cola 9.....	201
8.7.23.2 Tiempo de espera en la cola 9.....	201
8.7.24 Servidor 8.....	201
8.7.24.1 Estado del servidor 8	201
8.7.25 Cola 10	201
8.7.25.1 Número de facturas auditadas en la cola 10.....	201
8.7.25.2 Tiempo de espera en la cola 9.....	201
8.7.26 Servidor 9.....	202
8.7.26.1 Estado del servidor 9	202
8.7.27 Cola 11	202
8.7.27.1 Número de facturas en la cola 11.....	202
8.7.27.2 Tiempo de espera en la cola 11	202
8.7.28 Servidor 10.....	202
8.7.29 Cola 12	203
8.7.30 Servidor 11.....	203
8.7.30.1 Estado del servidor 11	203

8.7.31 Cola 13	203
8.7.31.1 Número de facturas con cheque aprobado en la cola 13	203
8.7.31.2 Tiempo de espera en la cola 13	204
8.8 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCION DE LOS DATOS DE ENTRADA	204
8.9 CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	207
8.10 VALIDACION DATOS DE ENTRADA	208
8.10.1 SUBSISTEMA 1	211
8.10.1.1 Población I. Gestión Humana	211
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	212
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	215
8.10.1.2 Población I. Mantenimiento.....	217
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	219
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	222
8.10.1.3 Población I. Almacén	224
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	225
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	229
8.10.1.4 Población I. Control de calidad.....	231
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	232
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	235
8.10.1.5 Tiempos de servicios	237
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	238
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	241
8.10.2 SUBSISTEMA 2	243

8.10.2.1 Población II	243
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	244
8.10.2. 2 Facturas con O.C.....	246
8.10.2.3 Tiempos de servicio	247
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	248
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	250
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	253
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	256
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	259
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points).....	261
8.11 MODELOS DE SIMULACIÓN CON EL SOFTWARE.....	263
8.11.1 Layout Subsistema 1	264
8.11.2 Layout Subsistema 2.....	264
8.12 VERIFICACIÓN DEL MODELO Y VALIDACIÓN DEL MODELO	265
8.13 DIAGNOSTICO MODELO SUBSISTEMA 1	270
8.14 DIAGNOSTICO DEL MODELO SUBSISTEMA 2	274
8.15 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO DE SIMULACIÓN	278
CONCLUSIONES	289
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	291
ANEXOS	295

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama de la empresa ZEUS INVESTMENTS CARTAGENA SHRIMP CO.	27
Figura 2. Problemas detectados en la empresa ZEUS INVESMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	36
Figura 3. Estructura de un proceso	42
Figura 4. Proceso administrativo	47
Figura 5. Ciclo de aprovisionamiento	51
Figura 6. Pasos para el mejoramiento continuo.	63
Figura 7. Etapas de una simulación	66
Figura 8. Resultados caracterización numérica	162
Figura 9. Facturas	162
Figura 10. % facturas con y sin orden de compra	163
Figura 11. % gasto y % volumen de facturas de servicios por proveedor	163
Figura 12. % gastos y % volumen de facturas de servicios por servicio	164
Figura 13. % gasto y % volumen de facturas con o.c por proveedor	164
Figura 14. %gastos y % volumen de facturas por pedidos	165
Figura 15. Pagos	165
Figura 16. Reporte de simulación del subsistema 1	273
Figura 17. Reporte de simulación del subsistema 2	277
Figura 18. Reporte de simulación propuesta de mejora 1	279
Figura 19. Reporte de simulación propuesta de mejora 2 en subsistema 1	282
Figura 20. Reporte de simulación propuesta de mejora 2 en subsistema 2	284
Figura 21. Reporte de simulación propuesta de mejora 3	286

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Variedad de presentaciones realizadas con camarón en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	28
Tabla 2. Diferentes tallas de camarón procesadas en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	30
Tabla 3. Proveedor de la materia prima para ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	31
Tabla 4. Principales proveedores de insumos a la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	31
Tabla 5. Principales clientes para la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.	33

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Formato para el levantamiento del procedimiento (Generación de requisición) – Entrevista realizada a los involucrados en el proceso.	296
Anexo 2. Respuestas a las entrevistas realizadas en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., con respecto a las dificultades que se presentan con mayor frecuencia.....	299
Anexo 3. Levantamiento de Procesos	300
Anexo 4. Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos...	303
Anexo 5. Diagrama de flujo – proceso macro	306
Anexo 6. Diagrama de flujo – identificación de necesidades	307
Anexo 7. Diagrama de flujo – generación de orden de compra	309
Anexo 8. Diagrama de flujo – Generación orden de cheque.....	310
Anexo 9. Diagrama de flujo – recepción de pedidos y facturas con orden de compra	311
Anexo 10. Diagrama de flujo – recepción de facturas sin orden de compra.....	312
Anexo 11. Diagrama de flujo – contabilización de facturas	313
Anexo 12. Diagrama de flujo – auditoría	314
Anexo 13. Diagrama de flujo – programación de pagos	315
Anexo 14. Diagrama de flujo – generación de cheque	316
Anexo 15. Formato propuestas de mejora	317
Anexo 16. Formato para la recolección de datos de entrada.....	318
Anexo 17. Cálculo del tamaño de muestras.....	322

RESUMEN

Actualmente la empresa Zeus Investments, una camaronera que exporta principalmente a Estados Unidos, Rusia y gran parte de Asia, atraviesa una crisis financiera importante que lo obliga a recortar sus gastos sustancialmente, a seleccionar el tipo de productos que van a adquirir, a priorizar sus compras y cancelación de facturas que se generan a partir de estas, y a buscar estrategias o mecanismos que reduzcan significativamente los costos generados a partir de los múltiples procesos que se llevan a cabo en la organización, específicamente los administrativos, sin afectar la calidad de los mismos, y que contribuyan en generar ganancias mayores.

En procura de encontrar soluciones y tratar de mitigar esta crisis, se ha decidido enfocar en el proceso de aprovisionamiento, el cual comprende desde el instante en que se genera una requisición hasta que se archiva la factura asociada a esta, reconociendo que éste es un proceso crítico para la compañía, que involucra la inversión de una gran cantidad de dinero y que se puede analizar a fondo para identificar actividades improductivas y que no generan valor, con el fin de poder eliminarlas, con lo cual se contribuiría en acrecentar la productividad, efectividad y competitividad de la compañía, y se permitiría que esta fuese reuniendo capital para estabilizarse.

A través del presente proyecto y contribuyendo con lo expuesto previamente se lleva a cabo un estudio, donde se analiza el proceso de aprovisionamiento y se establece un plan de mejoramiento continuo a través de una serie de propuestas que benefician a la organización y ejerzan un impacto positivo en la misma. Este estudio podrá servir de base para el análisis de otros procesos administrativos al interior de la organización. El estudio como tal está seccionado en tres partes, las

cuales contribuyen en los objetivos que se persiguen con el desarrollo del proyecto. Dentro de estas tres partes se incluyen un levantamiento de procesos, una caracterización numérica y un estudio de simulación.

Por medio del desarrollo del levantamiento de procesos, que involucro la recopilación de información relevante del proceso vital que se estudia a través del uso de herramientas efectivas como la observación y la entrevista (llevada a cabo con la ayuda de un formato para el levantamiento de procesos y/o procedimientos) a los responsables del proceso macro como tal, se pudo identificar, analizar, comprender, estructurar y describir en detalle los procesos o subprocesos que componen el proceso macro; a su vez se dio lugar para la construcción de herramientas como los diagramas de flujo, que demarcan cada una de las actividades necesarias y el flujo que se sigue para llevar a cabo el proceso, y para la identificación de fallas o aspectos a mejorar dentro del proceso.

El levantamiento de procesos culmina con la implementación de la técnica del mejoramiento continuo, la cual se desarrolla a partir de la elaboración de un formato de propuestas de mejora, a partir del cual se puedan enunciar y analizar concienzudamente los problemas detectados en el levantamiento de procesos, otorgándoles un grado de importancia, presentando una propuesta de mejora para cada uno de estos y asignando indicadores que permitan monitorear los avances con referencia en la reducción o eliminación de las causas raíz que dan origen a la serie de inconvenientes presentados previamente.

Con la caracterización numérica del proceso se obtienen estadísticas del mismo que colaboran en la priorización y enfoque de problemas a tratar; y finalmente, por medio del empleo de la simulación, se permite reflejar y describir la realidad en un software para una mayor comprensión del sistema que se analiza, y de esta manera, poder resaltar esas fallas presentes en el proceso. Por último, no se

debe dejar de lado el empleo de esta técnica para la simulación de las propuestas de mejoras planteadas previamente, para analizar los resultados y poder de esta forma argumentar y soportar a la compañía por qué se deberían implementar dichas mejoras.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el mundo está cambiando constantemente, debido a una cantidad de factores que atacan a las empresas, como lo son el comportamiento del mercado, la inestabilidad económica, el mejoramiento continuo (innovación), la competitividad y el desarrollo tecnológico. Es por esto que una de las principales funciones que requiere mayor dedicación a la hora de tomar las riendas de una empresa, es la de solucionar los problemas de hoy, y preparar a la compañía para afrontar los de mañana.

Los programas de Calidad Total suministran metodologías y herramientas que al usarlas permanentemente y en toda la empresa generan la cultura de la prevención y del mejoramiento continuo con la utilización permanente del ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA). Cuando se inician estos programas en las empresas, se centra la atención en el mejoramiento de los aspectos que redundan directamente en la satisfacción del cliente, de sus colaboradores y de los accionistas, tales como calidad de productos y servicios, las habilidades del personal para trabajar en equipo y resolver problemas, elevar la productividad y disminuir los desperdicios, entre otros.

Sin embargo, generalmente se descuida el aspecto más importante de su desempeño: los procesos administrativos. Estos constituyen la columna vertebral de la empresa ya que regulan las actividades que en ella se realizan y de ellos depende su eficacia y eficiencia.

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., se encuentra atravesando una crisis financiera, la cual se quiere contrarrestar en una pequeña parte mediante la reducción de costos en los procesos administrativos,

específicamente en el proceso de aprovisionamiento de la empresa. Es por esto que en este proyecto se realizó una indagación con respecto a todos los procesos involucrados en el aprovisionamiento, es decir, un levantamiento de estos, con el fin de identificar cuáles son las causas que están generando el incremento de costos innecesarios, y cuáles son esos problemas que afectan de forma directa a la compañía. Una vez terminada esta etapa se procedió a priorizar las problemáticas y a partir de esto proponer mejoras para lograr un impacto positivo y considerable en dichos procesos, con el objetivo claro de reducir costos y por consiguiente se pueda ver reflejado “una ganancia” en la empresa en cuanto a cifras.

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

1.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

La empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., tiene como finalidad el procesamiento y comercialización masiva de camarón de cultivo, ofreciéndoles a los clientes un producto con un alto nivel de calidad.

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., es una empresa familiar, liderada por el Sr. Salomón Finvarb y Moris Finvarb. La empresa se encuentra registrada ante la cámara de comercio de Cartagena con NIT 806012957-9.¹ El representante legal de la empresa es el Sr. Iván Martínez Ibarra.

1.2 RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA

En 1984 fue constituida la empresa C.I CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A., la cual cuenta con un laboratorio llamado Tigua y una finca camaronera. En el laboratorio Tigua se producen todas las fases del desarrollo biológico del camarón, desde los nauplios hasta llegar a las post larvas en los tanques de eclosión, estado en el cual se traslada a la finca camaronera para comenzar su crecimiento hasta alcanzar un peso comercial. La finca camaronera que posee la empresa, fue una de las primeras en establecerse en Colombia y se ha expandido en un área de 1.000 hectáreas, las cuales se encuentran localizadas en el departamento de sucre.

El rápido crecimiento y desarrollo de C.I CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A., conllevó a la conformación de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA

¹ Información suministrada por Martha Bustos (Directora de gestión humana).

SHRIMP CO., la cual es una firma perteneciente a los mismos inversionistas de C.I CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A.

El 26 de septiembre de 1986 fue constituida ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., que al igual que C.I CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A., hace parte del proyecto integrado de producción, procesamiento y comercialización masiva de langostinos en cautiverio, controlando todas las etapas de su proceso productivo y buscando brindar la más alta calidad al mercado internacional. Gracias a esto la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., ha logrado introducir efectivamente la marca cartacua en el hemisferio occidental.

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., ha desarrollado una gran experiencia en las dos últimas décadas y hoy se erige como una de las más importantes empresas exportadoras de langostino de cultivo en Colombia. Posee modernos equipos de procesamiento para el lavado, clasificación, cocción, empaque y congelación; tiene además una flexibilidad para producir gran variedad de productos con valor agregado, atendiendo así los más exigentes mercados alrededor del globo.

1.3 LOCALIZACIÓN DE ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO

El laboratorio Tigua y la finca camaronera se encuentran ubicadas en el departamento de Sucre 40 Km., al sur de la ciudad de Cartagena.

La planta procesadora ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., está ubicada en las bodegas 1, 2, 3 y 4 Isla N° 1 del parque industrial Zona Franca

S.A., el cual está localizado en el kilometro 13, en la margen derecha de Mamonal, vía que conduce al corregimiento de pasacaballos. Tiene autorización definitiva de funcionamiento, otorgada por el Ministerio de Desarrollo Económico de Zona Franca Industrial y Comercial de Cartagena. Se encuentra localizada a minutos de los principales puertos marítimos de la ciudad de Cartagena de Indias, desde donde puede embarcar a Europa, Norte América y Asia.

1.4 POLÍTICAS ORGANIZACIONALES

1.4.1 Gerencia de la cultura

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., es consciente que la gerencia de la cultura dentro de la empresa es uno de los factores primordiales para el funcionamiento óptimo de todas sus operaciones, construyendo y custodiando los valores y principios del personal que conforman.

Teniendo en cuenta que el factor humano dentro de la empresa representa el principal recurso y activo, la empresa genera constantemente programas de motivación y bienestar, generando una actitud favorable de los trabajadores hacia los objetivos de la organización. La motivación del personal para ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., es muy importante, ya que con el transcurrir del tiempo el mercado se hace más exigente y competitivo por lo cual se debe contar con mas conocimiento, creatividad y lealtad por parte del factor humano.

1.4.2 Cultura de calidad integral

Para la Gerencia de ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., la calidad es muy importante dentro del funcionamiento de sus procesos ya que busca la excelencia en los resultados y se centra en el óptimo nivel de satisfacción de las expectativas de sus clientes.

La Cultura de Calidad Integral está compuesta principalmente por dos elementos:

1. Conceptos, principios y valores identificados en la calidad.
2. Herramientas y métodos utilizados diariamente en los procesos operacionales de la empresa.

Entre los valores y conceptos más significativos de Calidad que posee la empresa, se pueden detallar los siguientes:

- Respeto y Tolerancia por el personal de la empresa.

En ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., se maneja un ambiente interno muy agradable y sano, respetando a todas las personas y brindándoles la oportunidad de expresar sus ideas desarrollando y mejorando activamente a la organización.

- Orientación hacia el cliente.

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., es una empresa orientada a la satisfacción de las necesidades de los clientes, cumpliendo a cabalidad el tiempo de entrega estimado.

- Interacción continúa de los procesos con los resultados.

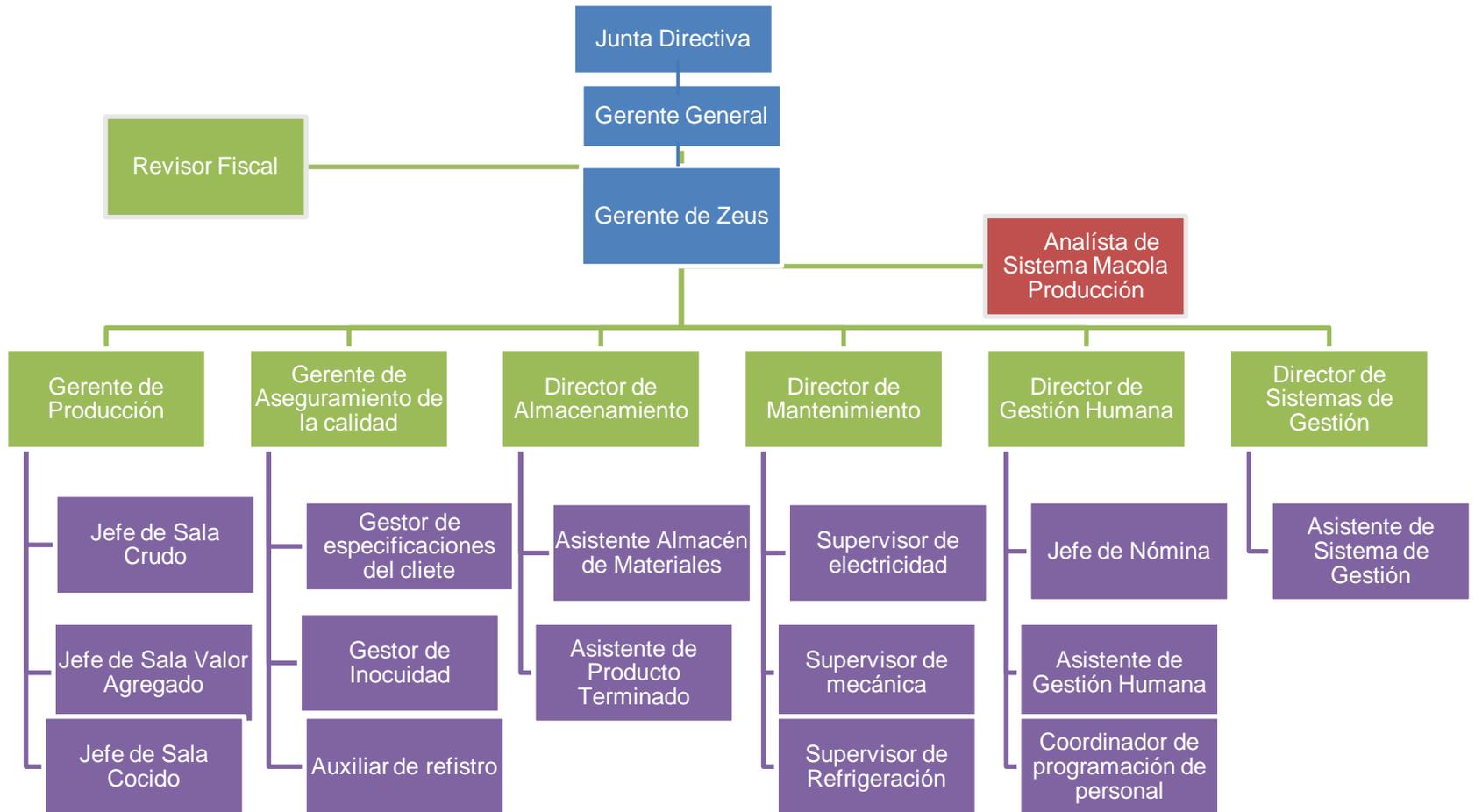
El concepto de cliente interno es uno de los que tiene mayor importancia dentro de la empresa, ya que todos los procesos están relacionados unos con otros, dependiendo constantemente del resultado arrojado del proceso anterior.

1.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO

1.5.1 Organigrama de la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO

En la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., cada integrante ocupa un rol específico que le permite desempeñar una serie de actividades, funciones y atribuciones para cumplir con los objetivos propuestos, ocupando un cargo y una posición incluida en el organigrama. Actualmente la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., cuenta con un organigrama, detallado a continuación.

Figura 1. Organigrama de la empresa ZEUS INVESTMENTS CARTAGENA SHRIMP CO.



Fuente: Información suministrada por Gestión Humana de la empresa ZEUS INVESTMENTS CARTAGENA SHRIMP CO.

En el organigrama establecido por la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., es de vital importancia tener en cuenta que todas las decisiones de planeación son tomadas por la alta gerencia, brindándole de igual forma a los trabajadores la autorización para que se apropien de sus puestos de trabajo para así poder solucionar los problemas que se puedan llegar a presentar.

1.6 LINEA DE PRODUCTOS OFRECIDOS POR LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., es una empresa procesadora de camarón que posee una producción muy variada de camarones, esta variación depende de la calidad del producto a procesar proveniente de finca y de los pedido realizados por los clientes.

El proceso de producción de camarón en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., genera cuatro líneas de productos, en donde cada una de ellas se encuentra ramificada en una variedad de presentaciones con sus respectivas tallas. Las cuatro familias de productos procesadas por la empresa son: Camarón Entero Crudo, Camarón Entero Cocido, Camarón Cola Crudo, Camarón Cola Cocido.

Tabla 1. Variedad de presentaciones realizadas con camarón en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Presentación del camarón Entero Crudo	Presentación del camarón Entero Cocido	Presentación del camarón Cola Crudo	Presentación del camarón Cola Cocida
Camarón Entero Crudo	Camarón Entero Cocido	Camarón Cola cruda PPV	Camarón Cola Cocida PPV

Camarón Entero Crudo farandole	Camarón Entero Cocido farandole	Camarón Cola Cruda PTO farandole	Camarón Cola ppv blanched (semicocido)
		Camarón Cola Cruda brocheta	Camarón Cola Cocida PUD
		Camarón Cola Cruda satay	Camarón Cola Cocida o blanched Split back
		Camarón Cola Cruda Rosace	Camarón Cola Cocida PyD tail on
		Camarón Cola Cruda o cocida BK- S (partido)	Camarón Cola Cocida PyD tail off
		Camarón Cola Cruda crispy fried	Camarón Cola Cocida brochetas skewers
		Camarón Cola Cruda crunchy tempura	
		Camarón Cola Cruda Pop corn	
		Camarón Cola Cruda Coconut	

Fuente: Información suministrada por ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Todas las presentaciones tanto para camarones enteros como para camarones cola van clasificadas por tallas según su categoría comercial. Las tallas procesadas dentro de la planta de la empresa son las siguientes:

Tabla 2. Diferentes tallas de camarón procesadas en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Tallas en Camarón Colas cocidas	Tallas en Camarón Colas crudas	Tallas Camarón Entero Crudo	Tallas Camarón Entero cocido
U/12	U/12	20-30	40-50
U/15	U/15	30-40	40-60
16-20	16-20	40-50	60-70
21-25	21-25	50-60	60-80
26-30	26-30	60-70	80-100
31-35	31-35	70-80	100-120
36-40	36-40	80-100	
41-50	41-50	100-120	
51-60	51-60	120-150	
61-70	61-70		
71-90	71-90		
91-110	91-110		
110-130	110-130		

Fuente: Información suministrada por ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

1.7 DESCRIPCIÓN DE PROVEEDORES

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., clasifica a sus proveedores en dos grupos dependiendo de la materia prima y los insumos que le suministren. En el primer grupo se encuentra C. I CARTAGENERA ACUACULTURA S.A., que es la empresa encargada de suministrarle la materia prima (camarón) para el procesamiento. En el segundo grupo se encuentran los

principales proveedores de los insumos, que corresponden a todos los materiales utilizados durante el proceso diferente al camarón.

Tabla 3. Proveedor de la materia prima para ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

PROVEEDOR	DIRECCIÓN
C.I. CARTAGENERA DE ACUACULTURA S.A.	Departamento de Sucre 40 Km al sur de la ciudad de Cartagena de Indias

Fuente: Información Suministrada por ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Tabla 4. Principales proveedores de insumos a la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

PROVEEDOR	DIRECCIÓN	CIUDAD
ACESAR LTDA.	CRA 43 #75B 129 L-4	BARRANQUILLA
ADITIVOS Y QUIMICOS S.A.	CRA. 47 F # 79 SUR 19	SABANETA ANTIOQUIA
ALFAGRES S.A.	AV. PEDRO DE HEREDIA #39-244	CARTAGENA
ALICORP S.A.	PERU	EL CALLAO
ANTONIO ARAUJO Y CIA. S.A.	LA MATUNA AV. VENEZUELA EDIF. ARAUJO P1	CARTAGENA
AR PACK S.A.	PARQUE INDUSTRIAL EL PARAISO MZ C LT 11	SANTANDER
ARCESA S.A.	AV. PEDRO DE HEREDIA # 35-61	CARTAGENA

ATLAS QUIMICA DE LA COSTA LTDA.	CRESPO CL 70 # 7-23	CARTAGENA
AVANTEC LTDA.	DIAG. 147 #32-91 OF. 405	BOGOTÁ
BANDAS CORREAS Y MANGUERAS CARTAGENA LTDA.	LOS CORALES MZ M LT 5	CARTAGENA
BIOQUIMAT LTDA.	CL 35 A SUR # 72-35	CARTAGENA
BRENNTAG COLOMBIA S.A.	CÑ 30 #15-360 AUTOPISTA AL AEROPUERTO	BOGOTÁ
BRINSA S.A.	KM 11 VIA MAMONAL	CARTAGENA
CARIBBEAN ALLIANCE CORPORATION	7800NW 46 TH STREET	MIAMI
CASA DE LA VALVULA S.A.	VIA 40 # 71-299	BARRANQUILLA
CELLUX COLOMBIA S.A.	VIA A MAMONAL Km 4	CARTAGENA

Fuente: Información suministrada por ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

1.8 DESCRIPCIÓN DEL SEGMENTO DE MERCADO

ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., tiene como objetivo establecer relaciones a largo plazo con todos sus clientes buscando crear sinergias que los ayuden a competir en los mercados más exigentes.

La empresa en promedio tiene 10 clientes mensuales entre los cuales se pueden encontrar clientes fijos y variables. Se clasifican los clientes de acuerdo a la frecuencia de compra que tengan, los que tiene mayor frecuencia se llaman clientes fijos, y los que tiene poca frecuencia se llaman clientes variables.

La empresa no realiza ningún tipo de publicidad, ni contrata agencias que se encarguen de desarrollar anuncios eficaces.

Los principales clientes con los que han logrado esta relación y que a la vez comercializan el mayor volumen de su producción se detallan a continuación.

Tabla 5. Principales clientes para la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

CLIENTE	UBICACIÓN
CARIBCO SHRIMP CORPORATION	19495 Biscayne boulevard Suite 607 Aventura, fl.- u.s.a 33180
MAR DE ALTURA S.A	553 Parcela s, Mercamalaga Málaga-España 29196
MITI	58, Boulevard Gustave Roch Nantes Cedex 2 Francia 44261
SEADCO S.A.	Ave. De Tervueren Laan 446B Bruselas – Bélgica 1150
ADRIMEX	Rue st exupery 44860 saint aignan de grand lieu france
YOUNGS	Ross house wickham road grimsby n e Lincolnshire dn31 3sw

Fuente: Información suministrada por la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

1.9 COMPETENCIA

La competencia a nivel regional está determinada por empresas ubicadas en la Zona Industrial de Mamonal en la ciudad de Cartagena de Indias. Entre ellas se encuentran VIKINGOS S.A., OCÉANOS S.A. y ANTILLANA S.A., las cuales procesan y comercializan camarón entero crudo nacional e internacionalmente.

2. PROBLEMA

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

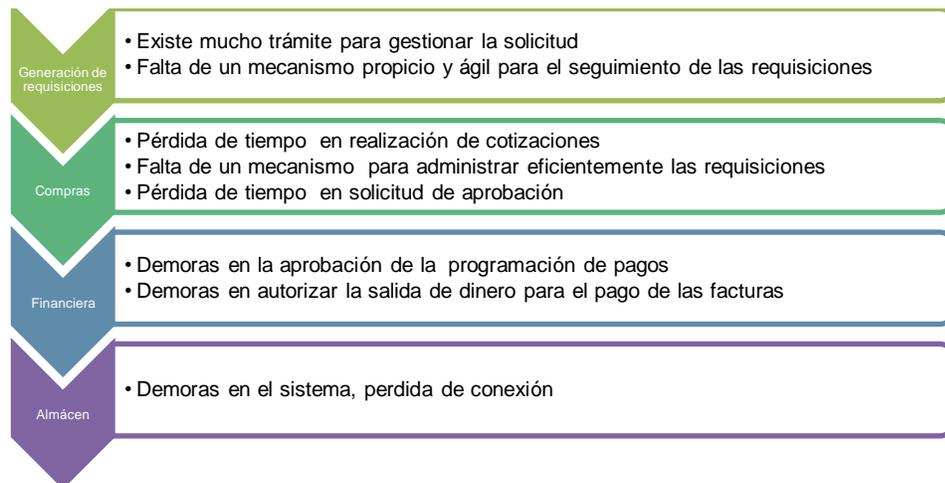
Zeus Investments INC es una planta procesadora y comercializadora de camarón de cultivo que exporta principalmente a diferentes lugares de Europa, Norte América y Asia. Inició operaciones en el año de 1983 con el propósito de producir langostinos en cautiverio de la más alta calidad para el mercado internacional. Desde entonces, ha introducido exitosamente la marca Cartaqua en el hemisferio occidental. Poseen una finca camaronera, que fue de las primeras en establecerse en Colombia y se ha expandido en un área de 1,000 hectáreas localizadas cerca de la ciudad colonial de Cartagena de Indias.

Su gran logro se cimentó en el hecho de poder controlar todas las etapas del proceso de producción, con lo cual ha podido brindar a sus clientes una completa confianza en la calidad de su producto final. Lo anterior demuestra su gran competitividad a nivel operativo, pero de nada vale fabricar un producto de excelente calidad si no se cuenta con una gestión efectiva por parte de los procesos administrativos. Esto no ha permitido que el producto terminado llegue satisfactoriamente a las manos del cliente y este quede totalmente conforme (se incluyen aspectos de precios, fecha de entrega, calidad, entre otros). Igualmente no proporciona las herramientas necesarias para el buen desarrollo de la producción, siendo este último punto el inconveniente o la deficiencia más visible que la organización presenta de forma interna, puesto que muchas de las necesidades de las áreas operativas no son atendidas adecuadamente.

Ahora bien, a nivel externo, la organización ha venido enfrentando diversos problemas con sus proveedores debido a la situación financiera que atraviesa actualmente, lo que conlleva a la mera necesidad de analizar sus procesos para determinar mecanismos que permitan la reducción de costos.

Con el fin de desarrollar un mecanismo que permita identificar aquellas actividades en la rama administrativa que no generan valor ni otorgan resultados satisfactorios, para contribuir con la disminución de costos en la empresa, los investigadores se han enfocado en el proceso de aprovisionamiento, donde existen problemas o falencias que interrumpen e impiden el flujo adecuado del proceso general, como lo son:

Figura 2. Problemas detectados en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.



Fuente: Información recolectada de las entrevistas realizadas a los involucrados en el proceso de aprovisionamiento en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO.

Estos problemas fueron detectados durante las inspecciones y entrevistas realizadas en las diferentes áreas administrativas de la empresa a los involucrados en el proceso de aprovisionamiento. (Ver anexo 1y 2).

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivo general

Diseñar un plan de mejoramiento de los procesos administrativos enfocado al proceso de aprovisionamiento que permita una gestión efectiva del trámite de los documentos y reduzca los costos al interior de la organización, a partir de la elaboración de una fase diagnostico con la que se pueda evaluar las condiciones del proceso en general, tanto en su estado actual como su en su estado futuro, en la empresa Zeus Investments Inc.

2.2.2 Objetivos específicos

- Identificar, analizar y describir los elementos o actividades que integran el proceso de aprovisionamiento, con la finalidad de reconocer sus funciones, y la interrelación entre estos y las áreas involucradas.
- Realizar un estudio que permita identificar los factores que están influenciado el flujo del proceso de aprovisionamiento.
- Elaborar un análisis de los factores que afectan el proceso, priorizándolos para así reconocer el eje focal de nuestros esfuerzos que conlleven a mejoras significativas.

- Diseñar un plan de mejoramiento para eliminar o reducir las actividades improductivas y los tiempos muertos, así como los retrasos en los trámites de documentos, presentando las ventajas que obtendrá el cliente interno y la organización.

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Este proyecto se lleva a cabo con la finalidad de elaborar un plan de mejoramiento de aprovisionamiento en la empresa Zeus Investments. Analizándolo e identificando las principales áreas donde existen falencias o se realizan actividades que no generan valor determinando su grado de incidencia en la problemática descrita previamente.

De acuerdo a los estamentos de la organización es evidente que las demoras que se presentan a lo largo del proceso de aprovisionamiento son ocasionadas por una serie de factores que implican múltiples trámites innecesarios. Esta es una situación crítica para la organización ya que está atravesando una crisis financiera y ha llegado a un punto donde los pedidos que se realizan, se toman por acciones correctivas, y no por acciones preventivas que a la larga sugieren menos costos, afectando las operaciones e incrementando la insatisfacción del cliente interno. Esta situación no es nada favorable, puesto que este factor puede incidir directamente en el desempeño de la organización y en el producto final que se entrega al cliente. También es de anotar, que otro de los puntos cruciales que aquejan a la organización y afectan la eficiencia del proceso de aprovisionamiento está en la falta de comunicación entre las áreas involucradas para facilitar y agilizar los trámites.

De esta manera, se debe buscar que exista una mayor eficiencia en la realización de cada una de las actividades a partir del desarrollo de un mecanismo, del cual puedan tener acceso todos los involucrados en el proceso, que permita reconocer en que etapas de éste se encuentra el documento, y a su vez se genere una alerta a estos para que puedan identificar desde que momento inician su labor.

Por lo tanto, los beneficiados de dicho proyecto, serán en primera instancia los clientes internos y en segundo lugar las dependencias que hacen parte del proceso de aprovisionamiento, quienes contarán con mejoras en cada eslabón de la cadena permitiendo que la información fluya de manera adecuada y los documentos sean procesados de forma eficiente y a tiempo, proporcionando a los clientes internos cumplimiento de sus requisiciones y a su vez que puedan realizar seguimiento de su pedido.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 PROCESO

Se entenderá como proceso al conjunto de procedimientos que se encuentren interrelacionados y se desarrollan cronológicamente para la consecución de una serie de objetivos y/o resultados, considerando que los procedimientos se constituyen por tareas que declaran detalladamente la manera en cómo se ha de ejecutar un trabajo². Cada proceso que se desarrolla se caracteriza por transformar en productos con características definidas unos insumos o recursos variables, agregándoles valor con sentido específico para el cliente tanto interno como externo, quien será el que determinara si el resultado obtenido responde a sus necesidades y expectativas.

Es importante indicar que los procesos existen en cualquier organización, sea pública o privada, aunque nunca se hayan identificado o definido, de esta manera, los procesos constituyen lo que hacemos y como lo hacemos. En una organización, prácticamente cualquier actividad o tarea puede ser incluida en algún proceso. No se puede generar un bien y/o servicio, sin antes realizar un proceso, ni tampoco existe un proceso que no genere un bien y/o servicio.

3.1.1 Características del proceso

- Tienen límites bien definidos
- Son repetitivos
- Agregan valor

² ORTEGA VINDAS, Jorge. Guía para levantamiento de procesos: Enfoque Gestión por procesos. Costa rica: MINISTERIO DE PLANIFICACION Y POLITICA ECONOMICA, 2009. p. 3

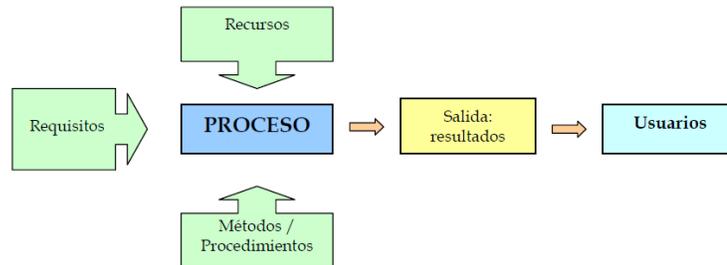
- Tienen interacciones y límites de autoridad y responsabilidad bien definidas
- Tienen procedimientos documentados. Calidad de la información y documentación.
- Tienen controles de seguimiento y retroalimentación. Indicadores para el producto y el proceso.
- Tienen métrica, evaluación y objetivos que se relacionan con el cliente.
- Tienen tiempo de ciclo.
- Tienen la misma estructura. Todo proceso tiene unas salidas: resultados, productos, bienes o servicios que requieren unos clientes, usuarios o consumidores. Poseen unos proveedores que suministran unas entradas: insumos, materias primas o materiales. Realizan una serie de actividades para transformar las entradas en salidas, agregando valor al realizar dicha transformación³.

Por otro parte, no hay que dejar de lado que para desarrollar cada proceso es necesario:

- a) requisitos que representan los condicionamientos que limitan la capacidad de acción de la organización (legales, estratégicas, viabilidad social y/o Política, etc.).
- b) un grupo de recursos necesarios para llevar a cabo el proceso (recursos materiales, financieros, humanos, entre otros)
- c) un conjunto de métodos o procedimientos que lo conforman, que indican el conocimiento sobre la forma de actuar, que como resultado brindan una salida que se representa mediante el bien y/o servicio que deberá de estar acorde con las necesidades y expectativas del usuario que recibe el mismo.

³ CRUZ MONROY, Misael. Generalidades sobre calidad, control y procesos: Proceso. Cartagena: El autor, 2011. p. 14

Figura 3. Estructura de un proceso



Fuente: Blaya, Inmaculada. **Gestión por Procesos.** Oficina de Gestión y Control de la Calidad Universidad Miguel Hernández de Elche, España, 2006.

3.1.2 Factores determinantes de un proceso

Son ocho los factores que intervienen una y otra vez en cualquier tipo de proceso; se conocen como las ocho emes porque en inglés cada uno de estos empieza con la letra M:

- Management : Administración, Gerencia
- Manpower: Mano de obra
- Materials: Materiales
- Methods: Métodos
- Machines: Maquinaria
- Enviromental media: Medio ambiente
- Measurements : Medición
- Money: Dinero⁴

⁴ Ibíd. p. 15

3.1.3 Procedimiento

Consiste en la descripción de un ciclo de operaciones o tareas necesarias para ejecutar un trabajo, estos generalmente se refieren a labores de varios funcionarios, desarrolladas en sectores distintos. Son establecidos para asegurar el tratamiento uniforme de las operaciones necesarias para producir un bien o servicio. Un procedimiento indica cómo proceder en una situación concreta⁵.

3.2 ENFOQUE BASADO EN PROCESOS

La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interrelación de los mismos, así como su gestión puede denominarse “enfoque basado en procesos.”

Los resultados deseados por una organización se logran con mayor eficiencia cuando los recursos y actividades relacionadas se manejan como un proceso. Para ello es importante identificar, entender y manejar un sistema de procesos interrelacionados para un objetivo dado contribuyendo a la eficacia y eficiencia de la empresa, que se traducirán en una mayor competitividad para la misma en cuanto satisfagan las necesidades y superen las expectativas de los clientes.

Bajo un enfoque por procesos, la empresa es vista como un ente que lleva a cabo una serie de actividades, pasos y/o procesos que van interrelacionados y que apuntan hacia un mismo objetivo, el cumplimiento de la misión de la empresa.

El propósito final de la Gestión por Procesos es asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollan de forma coordinada, mejorando la efectividad

⁵ ORTEGA VINDAS, Jorge, Op cit, Identificación de los procesos: el mapa de procesos. p. 9

y la satisfacción de todas las partes interesadas (usuarios, beneficiarios, funcionarios, proveedores, sociedad en general). Otro de los propósitos de este enfoque y que reviste importancia mencionarlos es el hecho de poder determinar que procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, establecer prioridades y proveer de un contexto para iniciar y mantener planes de mejoras que permitan alcanzar objetivos establecidos.

3.2.1 Ventajas

- ✓ Reducción de costos y tiempos mediante el uso eficiente de los recursos.
- ✓ Resultados mejorados, coherentes y predecibles
- ✓ Permite que las oportunidades de mejora estén centradas y priorizadas
- ✓ Muestra las relaciones y los roles

La aplicación del principio de enfoque basado en procesos conduce a lo siguiente:

- Definir sistemáticamente las actividades necesarias para obtener un resultado deseado.
- Establecer responsabilidades claras para gestionar las actividades clave
- Analizar y medir la capacidad de las actividades clave.
- Identificar las interfaces de las actividades clave dentro y entre las funciones de la organización.
- Identificar los factores, tales como recursos, métodos y materiales, que mejoraran las actividades clave de la organización.
- Evaluar los riesgos, consecuencias y los impactos de las actividades sobre los clientes, los proveedores y otras partes interesadas.⁶

⁶ Principios de la gestión de la calidad. principio 4 - Enfoque basado en procesos. ISO 9000:2000. [en línea]. [consultado el 07 de marzo del 2011]. Disponible en < <http://www.cass-salud.com.ar/calidad.pdf>>

En resumen podemos declarar que la metodología de Gestión por Procesos aporta una forma estructurada para:

- a) identificar los destinatarios del proceso
- b) conocer sus expectativas
- c) definir el nivel de calidad del servicio que se desea prestar
- d) coordinar las actividades de las diferentes unidades funcionales que intervienen en el proceso
- e) eliminar las actuaciones innecesarias o erróneas que no aporten ningún valor añadido al servicio
- f) conocer el consumo de recursos –coste medio y marginal
- g) definir una estructura de indicadores que permita verificar la eficacia y eficiencia conseguidas y detectar las oportunidades de mejora.

Y también debe quedar claro que para adoptar un enfoque basado en procesos, la organización debe identificar todas y cada una de las actividades que realiza, y que para identificarlas requiere de un entendimiento común del marco laboral bajo el cual se orienta la empresa.

3.3 PROCESO ADMINISTRATIVO

El proceso administrativo son las actividades que el administrador debe llevar a cabo para aprovechar los recursos humanos, técnicos, materiales, etc., con los que cuenta la empresa.

Este proceso comprende las siguientes funciones:

3.3.1Planeación

Consiste en establecer anticipadamente los objetivos, políticas, reglas, procedimientos, programas, presupuestos y estrategias de un organismo social. , es decir, consiste con determina lo que va a hacerse.

3.3.2Organización

La organización agrupa y ordena las actividades necesarias para lograr los objetivos, creando unidades administrativas, asignando funciones, autoridad, responsabilidad y jerarquías; estableciendo además las relaciones de coordinación que entre dichas unidades debe existir para hacer optima la cooperación humana, en esta etapa se establecen las relaciones jerárquicas, la autoridad, la responsabilidad y la comunicación para coordinar las diferentes funciones.

3.3.3Integración

Consiste en seleccionar y obtener los recursos financieros, materiales, técnicos y humanos considerados como necesarios para el adecuado funcionamiento de un organismo social., la integración agrupa la comunicación y la reunión armónica de los elementos humanos y materiales, selección entrenamiento y compensación del personal.

3.3.4Dirección

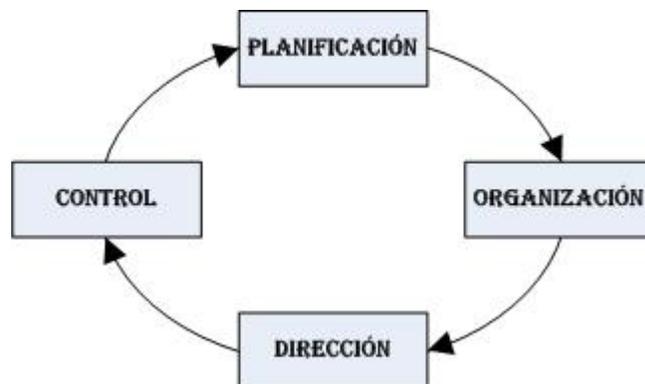
Es la acción e influencia interpersonal del administrador para lograr que sus subordinados obtengan los objetivos encomendados, mediante la toma de decisiones, la motivación, la comunicación y coordinación de esfuerzos la dirección contiene: ordenes, relaciones personales jerárquicas y toma de

decisiones.

3.3.5 Control

Establece sistemas para medir los resultados y corregir las desviaciones que se presenten, con el fin de asegurar que los objetivos planeados se logren. Consiste en establecimiento de estándares, medición de ejecución, interpretación y acciones correctivas⁷.

Figura 4. Proceso administrativo



En general, los procesos administrativos en una organización o compañía brindan soporte a los procesos operativos, es decir, aquellos que apoyan la razón de ser de la empresa, están directamente relacionados con la línea del negocio y son procesos que permitan generar el producto o servicio que se entrega al cliente. Estos procesos administrativos los podríamos subdividir en procesos gerenciales o estratégicos y en procesos de apoyo.

⁷ GESTIOPOLIS. ¿qué es el proceso administrativo? [en línea]. [consultado en enero del 2012]. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/53/procesoadmin.htm><

Los procesos estratégicos son actividades que plantean políticas, destinadas a definir y controlar las metas de la organización. Son aquellos que se realizan para dirigir toda la organización, para establecer su estrategia corporativa y para evaluar su desempeño de acuerdo con el contexto en que opera.

Por otro lado, los procesos de apoyo son procesos que abarcan las actividades necesarias para el correcto funcionamiento de los procesos operativos. Aportan valor al cliente y permiten alcanzar las metas y objetivos misionales de la empresa.

3.4 PROCESO DE APROVISIONAMIENTO

El proceso Aprovisionamiento es el conjunto de operaciones que pone a disposición de la empresa, en las mejores condiciones posibles de cantidad, calidad, precio y tiempo, todos los materiales y productos del exterior necesarios para el funcionamiento de la misma y de acuerdo con los objetivos que la Dirección de la Empresa ha definido⁸.

Del concepto de aprovisionamiento, surge el acto de compras o acción de compra, cuya idea básica, es garantizar el abastecimiento de la empresa, lo más económicamente posible sin implicar que esto signifique comprar barato puesto que hay que garantizar la confiabilidad y calidad del producto. La construcción del coste logístico integral de una compañía, comienza con la adquisición de las materias primas a los proveedores y hay que tener en cuenta que las compras en una empresa inciden en más de la mitad del precio de venta de los productos acabados, en algunos casos llega hasta el 80%, superando las inversiones en

⁸ ESCOBAR REFUSTA, Javier. El primer escalón de la logística: el aprovisionamiento. [en línea]. [Consultado en febrero del 2012]. Disponible en <http://www.revistavirtualpro.com/files/TIE05_200702.pdf>

salarios, gastos generales y gastos de comercialización. Lo anterior pone de manifiesto la importancia de estudiar este proceso y optimizar las compras.

El aprovisionamiento interviene sobre 3 tipos de flujo:

- físico: los productos o los servicios abastecidos
- de información: envío y recepción de los datos de controles del flujo físico
- administrativo: pedidos, facturas, órdenes de expedición, órdenes de recepción, diferencias de entrega ...

Los objetivos del proceso de aprovisionamiento varían según el contexto de cada empresa. Pueden ser, por ejemplo:

- Mejorar la tasa de servicio
- Reducir los plazos
- Reducir los retrasos
- Aumentar los resultados o el margen
- Reducir los costes
- Optimizar las instalaciones de producción

El aprovisionamiento será generalmente orientado por tres indicadores principales:

- La tasa de servicio o la tasa de disponibilidad de los productos
- El nivel de existencias
- Los costes vinculados al aprovisionamiento

Para el proceso de Aprovisionamientos-Compras, se presentan retos derivados de que el nuevo entorno presenta las siguientes características:

- Variaciones y modificaciones en la demanda de productos.
- Incertidumbre en las previsiones.
- Suministros inestables.
- Inestabilidad en el precio de las materias primas.
- Globalización.

Ante estas características y para conseguir la eficacia de los aprovisionamientos, se ha de tener en cuenta los siguientes principios:

1. Alcanzar la satisfacción de las necesidades del cliente interno pero siempre apoyado en una planificación en la que el error esté medido.
2. Clara conciencia de que “soy el cliente”, soy el final del flujo logístico de mis proveedores
3. Política de cero stocks y J.I.T., entrégame solo el producto que necesito y un instante antes de que lo necesite. (en la medida de lo posible)
4. Política de integración de proveedores, estos contribuyen de forma importante al coste logístico y, por lo tanto, tienen que participar y colaborar en la mejora del mismo, ganando cuando yo gano y creciendo cuando yo crezco
5. Claramente el objetivo es: Minimizar el coste integral, coste en el momento de la utilización⁹.

3.4.1 Ciclo del aprovisionamiento

El abastecimiento no es una función exclusiva del departamento o la unidad de adquisiciones, sino un proceso consistente en múltiples actividades donde interactúan diversos actores, como otros departamentos, clientes internos y

⁹ Ibíd. p. 2

externos, proveedores, compradores, ciudadanos, etc. Estas múltiples actividades están definidas en el ciclo del aprovisionamiento.

A través del ciclo del aprovisionamiento se puede tener una visión clara de todas las fases, del flujo completo y de las acciones a realizar en el proceso de aprovisionamiento, desde que surge la necesidad del cliente interno, hasta que ésta es satisfecha y son satisfechas las obligaciones de pago o de reclamación con el proveedor.

El ciclo de aprovisionamiento consta de seis fases diferenciadas, en las que están involucrados uno o varios departamentos y en el que se efectuaran una serie de acciones con el claro propósito de satisfacer las necesidades del departamento usuario con el menor coste integral

Figura 5. Ciclo de aprovisionamiento



3.4.1.1 Definición de requerimientos: Se trata de traducir la necesidad de un usuario o grupo de usuarios en un requerimiento para los proveedores. Esto implica definir la necesidad y determinar cuáles son las características más importantes del bien o servicio que se necesita adquirir o contratar y de la condiciones de compra y entrega que nos gustaría asegurar.

3.4.1.2 Selección del mecanismo de compra: Una vez se define qué se necesita comprar, es necesario determinar qué mecanismo se empleara para

adquirir dicho bien. Los criterios que deben orientar la elección del sistema son la eficiencia, la eficacia y la transparencia.

3.4.1.3 Llamado y recepción de ofertas: Esta etapa tomará diferentes formas dependiendo del mecanismo de compra que se haya seleccionado. En algunas ocasiones, este proceso será relativamente sencillo, como en el caso de productos que sean ofrecidos a través de Catálogo Electrónico de Convenios Marco, ya que se solicita la aceptación de una orden de compra y una vez que el proveedor acepta se cierra esta etapa. En otros casos, esta etapa puede ser relativamente más amplia, como en caso de las licitaciones, donde habrá que definir plazos, redactar bases, publicarlas, recibir y resolver consultas, etc.

Para efectos de esta tesis se referenciará como mecanismo de compra la realización de cotizaciones y órdenes de compra, a partir de las cuales de las cuales se pueda definir el proveedor que suministra el producto solicitado.

3.4.1.4 Evaluación de ofertas: Una vez que se tienen las propuestas de los oferentes, se deben analizar cuantitativa y cualitativamente si ellas satisfacen nuestras especificaciones administrativas y técnicas. Para ello, se debe realizar un proceso de evaluación que podrá ser más o, menos complejo, dependiendo de las características de la compra y de la cantidad de propuestas recibidas.

3.4.1.5 Adjudicación y formalización: Con esta etapa se cierra la parte decisoria del proceso. La adjudicación se realiza de acuerdo a lo evaluado en la etapa anterior. El resultado se comunicará a los actores involucrados y se procederá con la realización de los trámites y actividades tendientes a formalizar la compra o contratación respectiva.

En esta fase deben formalizarse los acuerdos en materias de provisión, facturación y pago de los servicios, deben administrarse los riesgos de eventuales

incumplimientos por parte del proveedor, prever mecanismos para garantizar el cumplimiento y para resolver las eventuales diferencias que pudiesen surgir.

3.4.1.6 Ejecución y gestión del contrato: Una vez adjudicada la compra, el bien o servicio deberá ser provisto de la manera en que fue acordado en el contrato u orden de compra. Dependiendo del caso, la entrega puede ser puntual o puede definir una relación de suministros que permanezca en el tiempo.

En esta etapa, se deberá pagar por los bienes o servicios recibidos. Evidentemente, el cumplimiento de los plazos y condiciones establecidos resulta muy importante para los proveedores, sin embargo también es muy relevante para la organización como tal. En la medida que se cumplan con los compromisos se estará en mejores condiciones para exigir a la contraparte. Además, las empresas proveedoras terminan incorporando en sus cuentas los costos financieros de los retrasos en los pagos, por lo que, en compras futuras, seguramente será difícil conseguir buenos precios.

A parte de estas etapas mencionadas previamente en el ciclo de aprovisionamiento, existen otras que se desarrollan al interior de la organización y que de igual manera influyen sobre el proceso de abastecimiento y son complementarias a este como lo son: la recepción de las facturas fruto del producto o servicio recibido, la contabilización de las facturas, la auditoría de estas y la gestión del área financiera¹⁰.

¹⁰ CHILE. MINISTERIO DE HACIENDA. Guías prácticas: proceso de abastecimiento. [en línea]. Chile: El ministerio. [consultado en Enero del 2012]. Disponible en <http://www.dpp.cl/Documentos/concurso/20090306.07455874GESTION%20DE%20ABASTECIMIENTO_GUIA%202.PDF>

3.5 ANÁLISIS DE PROCESOS

Para analizar a profundidad y en detalle un proceso crítico para una empresa u organización y así poder detectar los problemas, fallas o aspectos a mejorar en este que den lugar a elaborar un plan de mejoramiento continuo que contribuya en el incremento de la eficiencia y la eficacia de los procesos en la empresa, la reducción de costos y desperdicios, y además la generación de valor agregado, es importante, en primera instancia, conocer cada una de los subprocesos o actividades que hacen parte del proceso macro para si luego estructurarlo en un esquema que lo represente y lo detalle claramente. En miras de lograr lo anterior es necesario recorrer el conducto regular que sigue el proceso, obteniendo detalles, identificando aspectos cruciales de este y recopilando información valiosa, que nos permitan apropiarnos del sistema que conforma el proceso descrito, a través del uso de la herramienta de levantamiento de procesos.

3.5.1 Levantamiento de procesos

El levantamiento de procesos es una herramienta bastante ventajosa que permite la sistematización de las acciones o tareas instituciones en procesos y conlleva a las instituciones a lograr estructuras más planas, sencillas, y sobre todo flexibles; propicia el trabajo en equipo y la medición de resultados en las unidades organizacionales, con lo cual se puede estimar el progreso y el grado de competitividad de la misma.

Las Instituciones organizadas por procesos presentan estructuras lógicas y ordenadas que permiten agilizar las actividades, mejorar los bienes, mejorar el servicio, y sobre todo, permite detectar a tiempo posibles fallas y corregirlas antes de que el bien y/o servicio final se brinde al usuario y se facilite la prestación de los servicios con los niveles de calidad y efectividad requeridos.

A través del levantamiento de procesos, las organizaciones determinan sus actividades, funciones, estructuras y requerimientos de recurso humano de forma sistémica, estandarizada y normalizada; contribuyendo de esta manera en la mejora en su gestión y en la resultante mejora en la calidad de bienes y servicios que ofrecen a sus usuarios o clientes, ya sea interno o externo.

Es importante resaltar que al realizar el levantamiento de procesos se procura por la elaboración, diseño y actualización de los procesos institucionales con el fin de mejorarlos, o lo que es lo mismo, se orienta hacia la estandarización y documentación de las tareas o actividades que se llevan a cabo para un objetivo en concreto. También debe quedar claro que al diseñar procesos es necesario tener presente que necesita el cliente, cómo y cuando lo necesita.

Al efectuar un levantamiento de procesos se debe diseñar o establecer la forma en que los involucrados en procesos críticos o vitales de una organización deben desarrollar las funciones asignadas en pro de aumentar la calidad de la gestión; a su vez se debe dejar constancia de estos requerimientos haciendo uso de procedimientos debidamente formalizados, los cuales se deben difundir al interior de la organización para garantizar la apropiada ejecución de las labores.

3.5.2 Etapas de un levantamiento de procesos¹¹

Para poder efectuar una identificación y diseño de procesos de una organización de manera correcta se siguen una serie de fases y etapas, que se describen a continuación

¹¹ ORTEGA VINDAS, Jorge, Op. Cit. Etapas para el levantamiento de procesos. p. 5

3.5.2.1 Formalización del equipo y planificación del trabajo: Es fundamental desde que se comienza a desarrollar el levantamiento de procesos que exista un verdadero compromiso de los niveles directivos de la organización dado que estos serán los encargados de aprobar los procesos establecidos y monitorear los avances de los mismos; muestra de este compromiso parte desde la selección de un equipo de trabajo interdisciplinario e idóneo para la realización de este mecanismo.

A lo largo de esta fase habrá que desarrollar un proceso de consenso a lo interno de la institución: se deberá realizar charlas y/o capacitaciones a todo el personal de la institución, en las cuales se informe quiénes son las personas encargadas de realizar el trabajo, la explicación del trabajo que se va a realizar (¿para qué?) y la importante necesidad de colaboración por parte de todos los involucrados de la organización en este proceso.

A su vez, el equipo de trabajo debe determinar las herramientas metodológicas que se van a emplear para el levantamiento de los procesos, indicando el uso de herramientas como las encuestas, formularios, entrevistas u otro tipo de instrumentos para la recolección de información relevante. También será importante, establecer una planificación para el trabajo de levantamiento y/o diseño de los procesos, donde se incluyan objetivos y metas a alcanzar y se establezcan reuniones para la presentación de informes periódicos sobre los avances del proyecto.

3.5.2.2 Identificación de usuarios de los procesos y sus necesidades: En esta fase es prioridad el análisis de tres aspectos en concreto relacionados con los usuarios del o de los procesos:

- ✚ ¿Qué hace? – propósito de su actividad, en qué consiste, para que existe y para quienes se realizan sus actividades; debe concretarse las entradas y salidas e identificar usuarios y proveedores de las misma.

- ✚ ¿Para quién lo hace? – identificar a los usuarios de los bienes y/o servicios que se otorgan a partir del desarrollo de estos procesos; debe conocerse las necesidades y expectativas de los usuarios.

- ✚ ¿Cómo lo hace? – determinarse los procesos con los cuales se desarrollaran las actividades que permite el logro de la tarea, de conformidad con las necesidades y expectativas determinadas por los usuarios.

Alfonso Palacios (2002) identifica esta etapa como la etapa de *Obtención de la Información*, en la cual se perfeccionan las herramientas metodológicas para obtener la información de los procesos por parte de los responsables de los mismos.

3.5.2.3 Identificación de los procesos: Esta fase tiene como propósito generar un listado de todos los procesos y actividades que se desarrollan en la organización, en caso de que se esté efectuando un estudio de la organización como tal y de su proceso productivo, o de reconocer los subprocesos o actividades que componen un proceso macro y vital para la organización. En cualquiera que sea el caso, se deben conocer los usuarios y determinar los bienes y/o servicios que estos solicitan para poder establecer los procesos o subprocesos que sirvan para generarlos; la consecución de lo anterior se facilitara a partir del conocimiento del marco estratégico en el que se enmarcan estos procesos o subprocesos.

Por otra parte, es preciso comentar que se podrá utilizar un mapa de procesos para colaborar con la identificación de estos. Un mapa de procesos ofrece una visión general del sistema de gestión y en él se representan los procesos, procedimientos, actividades y tareas que conforman el sistema de la organización, así como sus relaciones de coordinación.

3.5.2.4 Descripción y análisis de los procesos: Cada proceso se encuentra conformado por una serie de procedimientos, y estos a su vez por actividades o tareas por desarrollar. Para realizar una adecuada descripción de los procesos, procedimientos y actividades de la organización debe contarse con un conocimiento preciso y claro de los mismos, por ello es bastante recomendable involucrar a los responsables de la ejecución de los procesos.

Para realizar la descripción y análisis de los procesos se deberá reunir información relevante como:

- ❖ Objetivo del proceso - motivos por los cuales se lleva a cabo cada proceso
- ❖ Responsables del proceso - quien vela por el cumplimiento de los requisitos del proceso
- ❖ Procedimientos y actividades necesarias para llevar a cabalidad el proceso.

Para tener una mayor precisión y claridad de los procedimientos se podrá adjuntar información acerca de estos como:

- Codificación del procedimiento
- Objetivo del procedimiento - motivo por el cual se realiza determinado procedimiento; razón de ser del mismo; lo que se pretende alcanzar con el mismo

- Alcance del procedimiento – conjunto de bienes y/o servicios a los que afecta el procedimiento; indicar inicio y fin del procedimiento.
- Lineamientos del procedimiento - enunciación de las principales normativas que dan sustento a la institución para la realización del procedimiento
- Descripción del procedimiento
- Diagramación del procedimiento – a través de diagramas de flujo

Un diagrama de flujo es la representación gráfica de un procedimiento, mediante la cual y por medio de una simbología previamente establecida, se indica la secuencia de actividades y el flujo de información. El diagrama de flujo constituye la representación diagramática de la secuencia lógica de pasos, en las operaciones y actividades desarrolladas por las diferentes unidades organizativas. Su trazado permite un conocimiento general del procedimiento, explicando cómo funciona, cuáles son sus elementos clave, identificando quién proporciona los insumos o recursos y a quién, así como delimitando la áreas importantes del proceso, entre otros. Realizar un análisis de los procedimientos detectados es importante, pues la visualización de los mismos permite reducir al mínimo la duplicidad de las tareas, el traslape de información y los conflictos de tipo laboral en cuanto a responsabilidades en la ejecución de los mismos.

3.5.2.5 Priorización y aprobación de procesos: En esta fase los directivos o altos mandos de la organización determinaran en definitiva los procesos y procedimientos de la organización o de una macro proceso vital o critico de esta, y procederán a priorizar los mismos, de acuerdo a criterios que ellos mismos consideren pertinentes.

3.5.2.6 Difusión de los procesos: Los procesos deben ser comunicados tanto a los responsables de su ejecución como a toda la organización, una vez que los altos mandos los hayan aprobado y formalizado.

3.5.2.7 Aplicación y control de procesos: La organización debe realizar evaluaciones periódicas del cumplimiento de los procesos para constatar si estos han perdido o no eficacia, eficiencia y/o productividad.

3.6 MEJORAMIENTO CONTINUO

El mejoramiento continuo es un proceso que describe lo que es en esencia el concepto de calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo. Dicho proceso permite visualizar un horizonte más amplio, donde se buscará siempre la excelencia y la innovación que llevarán a los empresarios a aumentar su competitividad, disminuir los costos, orientando los esfuerzos a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, tanto internos como externos.

Para llevar a cabo este proceso de Mejoramiento Continuo tanto en un departamento determinado como en toda la empresa, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe ser: económico, es decir, debe requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta; y acumulativo, que la mejora que se haga permita abrir las posibilidades de sucesivas mejoras a la vez que se garantice el cabal aprovechamiento del nuevo nivel de desempeño logrado.

3.6.1 Importancia del mejoramiento continuo

La relevancia de esta técnica gerencial se pone de manifiesto cuando su aplicación contribuye a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización o de un proceso en específico. A través del mejoramiento continuo

se logra ser más productivos y competitivos en el mercado que integra la organización.

3.6.2 Ventajas del mejoramiento continuo

1. Se concentra el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales.
2. Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles.
3. Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
4. Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.
5. Contribuye a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.
6. Permite eliminar procesos repetitivos¹².

3.6.3 Actividades Básicas de Mejoramiento

De acuerdo a un estudio en los procesos de mejoramiento puestos en práctica en diversas compañías en Estados Unidos, Según Harrington (1987), existen diez actividades de mejoramiento que deberían formar parte de toda empresa, sea grande o pequeña:

1. Obtener el compromiso de la alta dirección.

¹² AZMOUZ, José; DÍAZ, María; FASENDA, José; MONTEVERDE, Mariana y TEXEIRA, Lino. Mejoramiento continuo. [en línea]. San Joaquín de Turmero, 1998. [consultado en Noviembre del 2011]. Disponible en < <http://www.monografias.com/trabajos/mejorcont/mejorcont.shtml>>

2. Establecer un consejo directivo de mejoramiento.
3. Conseguir la participación total de la administración.
4. Asegurar la participación en equipos de los empleados.
5. Conseguir la participación individual.
6. Establecer equipos de mejoramiento de los sistemas (equipos de control de los procesos).
7. Desarrollar actividades con la participación de los proveedores.
8. Establecer actividades que aseguren la calidad de los sistemas.
9. Desarrollar e implantar planes de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo.
10. Establecer un sistema de reconocimientos

3.6.4 Pasos para el mejoramiento continuo¹³

Según el Ing. Luis Gómez Bravo, los siete pasos del proceso de mejoramiento son:

1º Paso: Selección de los problemas (oportunidades de mejora)

2º Paso: Cuantificación y subdivisión del problema

3º Paso: Análisis de las causas, raíces específicas.

4º Paso: Establecimiento de los niveles de desempeño exigidos (metas de mejoramiento).

5º Paso: Definición y programación de soluciones

6º Paso: Implantación de soluciones

7º Paso: Acciones de Garantía

¹³ Ibíd. Pasos para el mejoramiento continuo.

Figura 6. Pasos para el mejoramiento continuo.



3.6.4.1 Selección de los problemas (oportunidades de mejora): El objetivo de esta fase tiene como propósito la identificación y escogencia de los problemas de calidad y productividad del departamento o áreas involucradas en un proceso crítico para la empresa. En esta se busca desde el principio mayor coherencia y rigurosidad en la definición y escogencia de los problemas de calidad y productividad que afectan un proceso vital para la organización o esta como un todo.

3.6.4.2 Cuantificación y subdivisión del problema u oportunidad de mejora seleccionada: Por medio de esta fase se procura por precisar mejor la definición del problema o inconveniente, su cuantificación y la posible subdivisión en subproblemas o causas síntomas.

Se trata de afinar el análisis del problema realizando las siguientes actividades:

- a. Establecer el o los tipos de indicadores que darán cuenta o reflejen el problema y, a través de ellos, verificar si la definición del problema guarda o no coherencia con los mismos, en caso negativo debe redefinirse el problema o los indicadores.

- b. Estratificar y/o subdividir el problema en sus causas-síntomas.

3.6.4.3 Análisis de causas raíces específicas: El objetivo de esta fase es identificar y verificar las causas raíces específicas del problema en cuestión, aquellas cuya eliminación o reducción garantizara la no recurrencia del mismo. Debe quedar claro que la especificación de las causas raíces dependerá de lo bien que haya sido realizado el paso anterior.

En esta fase se vuelve imperioso el medir el impacto o influencia de la causa a través de indicadores que den cuenta de la misma, de manera de ir dilucidando la causa más significativa y poder analizar en qué grado será resuelto o corregido el problema al erradicar la misma.

3.6.4.4 Establecimiento del nivel de desempeño exigido (metas de mejoramiento): Por medio de esta etapa se busca establecer el nivel de desempeño exigido al sistema o unidad y las metas a alcanzar sucesivamente. Estos niveles de desempeño exigidos al sistema se constituyen, según corresponda, a partir de las expectativas del cliente, los requerimientos de orden superior (valores, políticas, objetivos de la organización, etc.) fijados por la alta gerencia y la situación de los competidores. A su vez se pretende ajustar el logro del nivel de desempeño exigido bajo la premisa de eliminar las causas raíces identificadas.

Algunos autores llaman a esta actividad «visualización del comportamiento, si las cosas ocurriesen sin contratiempos y deficiencias», es decir, la visualización de la situación deseada.

3.6.4.5 Diseño y programación de soluciones: El propósito de esta actividad es detectar y programar las soluciones que incidirán de manera significativa en la eliminación de las causas raíces.

Para cada causa raíz seleccionada deben listarse las posibles soluciones excluyentes (tormenta de ideas), para luego analizar, comparar y seleccionar las soluciones alternativas a partir de múltiples criterios como lo son: factibilidad, costo, impacto, responsabilidad, facilidad, etc.

3.6.4.6 Implantación de soluciones: Por medio de esta fase se procura probar la efectividad de la(s) solución(es) y hacer los ajustes necesarios para llegar a una definitiva, además de garantizar que las soluciones o propuestas de mejoras sean asimiladas e implementadas adecuadamente por la organización en el trabajo diario.

3.6.4.7 Establecimiento de acciones de garantía: El objetivo de esta etapa es asegurar el mantenimiento del nuevo nivel de desempeño alcanzado a través de la implementación de las propuestas de mejora. De esta actividad dependerá la estabilidad en los resultados y la acumulación de aprendizaje para profundizar el proceso.

En esta fase deben quedar asignadas las responsabilidades de seguimiento permanente y determinarse la frecuencia y distribución de los reportes de desempeño.

Esta última actividad es de gran importancia para reforzar y reconocer los esfuerzos y logros alcanzados e iniciar un nuevo ciclo de mejoramiento.

3.7 SIMULACIÓN¹⁴

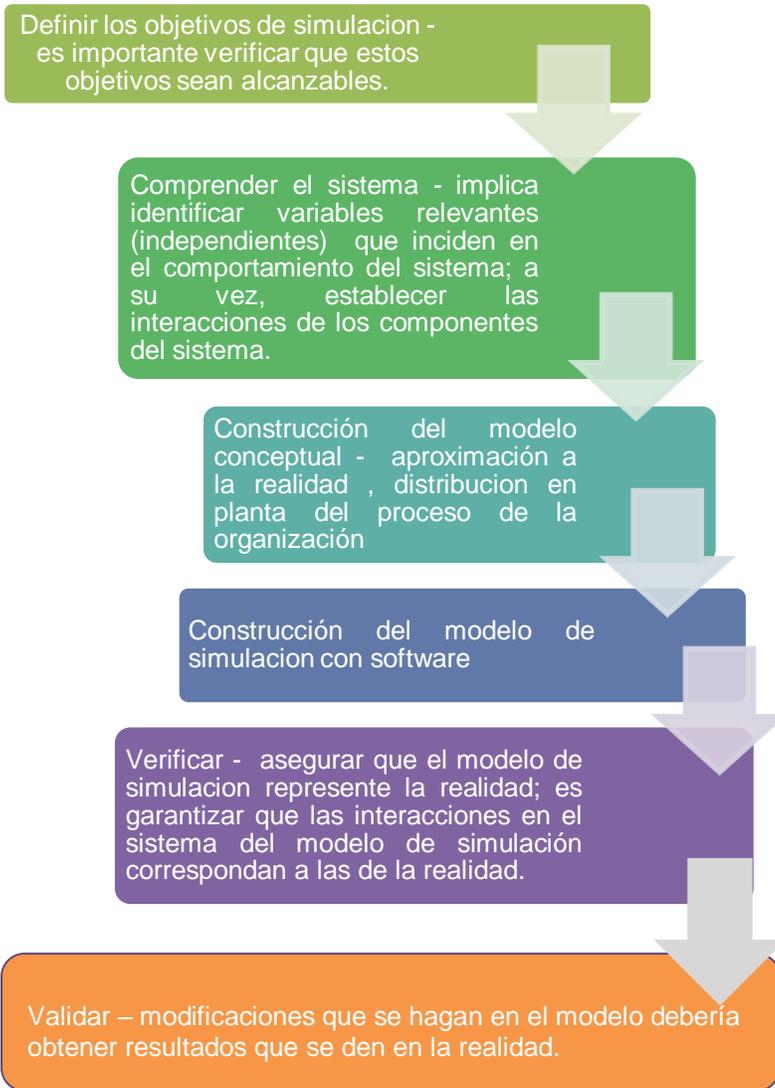
Desde sus inicios, la simulación ha sido una herramienta bastante ventajosa, practica y útil, que cada vez tiene más acogida no solo en el medio laboral sino también en otros ámbitos, pues permite replicar, imitar y describir el comportamiento de cualquier sistema en un determinado tiempo o momento, y predecir cambios de éste sin necesidad de afectar su operación; además contribuye a la elaboración de pruebas a través de las cuales se pueden evaluar nuevos conceptos o sistemas antes de su implementación, para determinar si es factible o no su realización. Así mismo con la ayuda de esta técnica numérica y computacional se pueden desarrollar planes para implementar en el sistema, proporcionando de esta manera, mejoras que contribuyan al crecimiento y desarrollo del mismo.

La simulación, a su vez, es una herramienta versátil, robusta y flexible que, aplicada a los sistemas, sirve para comprender la interacción e interrelación entre las variables que componen a este, logrando de esta manera, obtener un mayor conocimiento del mismo e identificar los posibles problemas o problemáticas que se presenten en él.

3.7.1 Etapas de una simulación

Figura 7. Etapas de una simulación

¹⁴ BANKS, Jerry; CARSON, John; NELSON, Barry and NICOL, David. Introduction to simulation. En: _____ . Discrete-event System Simulation. New Jersey: prentice hall, 2010. p. 3-20.



3.8 MACOLA

Macola es el ERP que maneja la empresa Zeus Investments para el desarrollo y ejecución de sus procesos administrativos y productivos. Es importante hablar de él y comprender su alcance puesto que a través de este mecanismo se lleva a cabo varios de las actividades, procedimientos y/o subprocessos del proceso macro de aprovisionamiento.

Vale la pena recordar que el ERP (planeación de recursos empresariales) es una aplicación de software que automatiza e integra tanto los procesos del manejo de un negocio así como la producción y la distribución. Los ERP ofrecen una interfaz con el usuario para ejecutar las transacciones de la empresa y bases de datos centralizada para almacenar toda la información.

Macola Exact Software (ES) es una solución ERP diseñada para el mid-market que tiene capacidades de origen para la gestión de los procesos del negocio (BPM), incluyendo herramientas de gestión de las excepciones. Por medio de **Macola**, la dirección puede definir, automatizar y usar los procesos y las excepciones para permitir la ejecución constante y eficiente de las políticas del negocio.

Macola contiene aplicaciones para la gestión de las actividades de contabilidad, distribución y manufactura, así como flujo de trabajo, gestión de documentos, gestión de recursos humanos, gestión de las relaciones con los clientes y gestión de proyectos. **Macola** tiene base en la web y funciona en un ambiente Microsoft SQL. Puede adaptarse a los requisitos de crecimiento y cambio. Proporciona visibilidad, control y medición de la empresa.

Los programas Macola le permiten a las organizaciones alinear e integrar sus operaciones de manufactura; mejora cada faceta de su proceso de producción- contabilidad, comercio electrónico, inventario, distribución, manufactura y planeación de capacidades- permitiéndole que opere de una manera más fluida y provechosa; Macola ofrece soluciones que realmente integran los programas y los negocios electrónicos.

4 MARCO METODOLÓGICO

4.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se utiliza en este proyecto es investigación descriptiva dado que este tipo de estudios busca especificar las características de cualquier fenómeno o eventos que son sometidos a un análisis. Además, “En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así describir lo que se investiga.”¹⁵

4.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas de recolección de datos son las entrevistas directamente a los involucrados dentro del proceso de aprovisionamiento, para conocer de una fuente mucho más segura la información y poder de esta forma hacer el levantamiento de cada puesto de trabajo y del proceso en general.

Así mismo, dentro de los instrumentos empleados para la recolección de datos se encuentran, computadores, formatos de entrevistas para el levantamiento del proceso, agendas, lapiceros, entre otros.

4.3 TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el desarrollo de este proyecto, cuyo fin es el poder proporcionar mejoras significativas en los procesos administrativos en la empresa Zeus Investments que

¹⁵ HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación.3 ed. México: Mc Graw Hill, 2003. p 118

desemboquen en una reducción de costos y otorguen ventajas competitivas para la organización, partiendo del análisis y estudio en particular del proceso de aprovisionamiento, se emplearon una serie de técnicas de análisis y procesamiento de datos apropiadas que permitieron encaminar y enfocar todos los esfuerzos hacia la estructuración formal de procesos y documentación de los mismos, estableciendo al tiempo patrones para el ejercer las funciones correctamente, e indicadores para controlar los procesos; y que a su vez, contribuyeron en la consecución de soluciones o mejoras que verdaderamente ataquen los problemas de raíz o brinden oportunidades para el desarrollo de procesos de calidad y gestión efectiva al interior de la organización.

Dentro de las técnicas de análisis y procesamiento de datos empleados en este proyecto, mencionamos inicialmente el levantamiento de procesos en las áreas involucradas dentro del proceso de aprovisionamiento de la empresa. A partir del desarrollo de esta técnica, que involucro la recopilación de información relevante del proceso vital que se estudia a través del uso de herramientas efectivas como la observación y la entrevista (llevada a cabo con la ayuda de un formato para el levantamiento de procesos y/o procedimientos) a los responsables del proceso macro como tal, se pudo identificar, analizar, comprender, estructurar y describir en detalle los procesos o subprocesos que componen el proceso macro; a su vez se dio lugar para la construcción de herramientas como los diagramas de flujo, que demarcan cada una de los actividades necesarias y el flujo que se sigue para llevar a cabo el proceso, y para la identificación de fallas o aspectos a mejorar dentro del proceso.

Otra de las técnicas empleadas para el análisis y procesamiento de datos e información recolectada y que contribuyen de manera directa con el propósito de este proyecto es la del mejoramiento continuo, la cual se desarrolla a partir de la elaboración de un formato de propuestas de mejora, a partir del cual se puedan

enunciar y analizar concienzudamente los problemas o fallas detectados en el levantamiento de procesos, otorgándoles un grado de importancia, presentando una propuesta de mejora para cada uno de estos y asignando indicadores que permitan monitorear los avances con referencia en la reducción o eliminación de las causas raíz que dan origen a la serie de inconvenientes presentados previamente.

Además de las técnicas mencionadas, se construye una caracterización numérica del proceso, donde se obtienen estadísticas del mismo que colaboran en la priorización y enfoque de problemas a tratar.

Finalmente, también es importante mencionar el empleo de una técnica computacional poderosa y útil como es la simulación, que permita reflejar y describir la realidad en un software para una mayor comprensión del sistema que se analiza (proceso de aprovisionamiento), y de esta manera, poder resaltar esas fallas presentes en el proceso. A su vez, no se debe dejar de lado el empleo de esta técnica para la simulación de las propuestas de mejoras planteadas previamente, para analizar los resultados y poder de esta forma argumentar y soportar a la compañía por qué se deberían implementar dichas mejoras.

5. LEVANTAMIENTO DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO DE LA EMPRESA ZEUS INVESTMENTS

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el estructurar cada uno de los subprocesos o actividades, que contribuyen en el suministro de los productos requeridos por el cliente interno para el desarrollo de sus propios procesos, en un esquema que represente y detalle claramente el proceso macro de aprovisionamiento, para el debido análisis del mismo y la identificación de situaciones problema, que pongan de manifiesto la necesidad de plantear propuestas de mejora que permitan incrementar la eficiencia y eficacia de cada uno de los subprocesos que constituyen este proceso macro, reducir costos por el ejercicio de labores improductivas e innecesarias y sobre todo potencializar la efectividad no solo en la gestión de cada uno de los involucrados en el mismo, sino también la efectividad del proceso en sí mismo en miras de satisfacer verdaderamente y en mayor medida las necesidades del cliente interno, que de cierta manera afectan indirectamente las condiciones en que se entrega el producto al cliente externo, se desarrolla el levantamiento del proceso de aprovisionamiento de la empresa Zeus Investments.

Dicho levantamiento del proceso macro de aprovisionamiento se presenta al interior de la organización como una herramienta bastante ventajosa para sistematizar las actividades que se efectúan a lo largo del proceso y proyectar la empresa hacia un enfoque basado en procesos, donde las actividades, tareas o subprocesos que se lleven a cabo, vayan interrelacionados y apunten hacia un mismo objetivo, el cumplimiento de la misión de la empresa, y donde se asegure que todos los procesos se ejecuten de forma coordinada, incrementando de esa forma la efectividad y satisfacción de todas las partes interesadas.

De igual manera, este levantamiento del proceso constituye una oportunidad inmejorable para estandarizar, documentar y describir con detalle cada una de los pasos, tareas, procedimientos y/o procesos que son requeridos, en su orden, para el lograr el objetivo final, que es suministrar oportunamente las necesidades que presente el cliente interno para el desarrollo de sus procesos; procesos que, siguiendo una misma línea, son necesarios para el proceso de producción de la empresa Zeus Investments. Además de lo anterior, a partir del levantamiento del proceso se explica cómo se deben desarrollar cada paso, tarea, procedimiento o subproceso que hace parte del proceso macro de aprovisionamiento, y con qué herramientas se cuenta para la ejecución.

Teniendo todo esto presente, los involucrados en el proceso contarán con la información necesaria para saber cómo y de qué forma deben actuar en cada etapa del proceso macro de aprovisionamiento.

Se debe aclarar, que al finalizar el levantamiento del proceso de aprovisionamiento, la empresa Zeus Investments contara con estructuras lógicas y ordenadas que permitirán reconocer que acciones habrán de implementarse para agilizar las actividades, mejorar los bienes; mejorar el servicio; aparte de esto, se contara con un mecanismo que posibilitara detectar a tiempo posibles fallas y corregirlas antes de que el bien y/o servicio final se brinde al usuario y que facilitara la prestación de los servicios con los niveles de calidad y efectividad requeridos.

Entrando en materia y continuando con la explicación de cómo se realizó el levantamiento del proceso de aprovisionamiento de la empresa Zeus Investments, se comenta que en primera instancia se realizó la presentación del equipo de trabajo a cada uno de los involucrados que intervienen en el proceso macro y se explicó la finalidad de la labor que se iba a ejecutar al interior de la misma, para

que estos tuvieran conocimiento de ello y pudieran colaborar con información y detalles relevantes sobre cada una de las tareas, procedimientos o procesos que ejecuten, lo cual permitiría establecer estructuras de procesos donde se incluirán hasta el más mínimo detalle para efectuar las labores debida y efectivamente. En este punto, vale la pena mencionar que para el levantamiento del proceso y la recopilación de información relevante se empleo la entrevista como herramienta metodológica de apoyo.

La entrevista, como es bien conocida por todos, es un acto de comunicación oral que se establece entre dos o más personas (el entrevistador y el entrevistado o los entrevistados) y a través del cual se formulan una serie de preguntas para obtener información sobre un tema en específico; para el caso que nos respecta, la información que se procura obtener responde a la manera en cómo se ejecutan los procesos, es decir, que tareas son necesarias realizar para desarrollar la función que se tiene a cargo y que involucra un parte o un subproceso del proceso macro de aprovisionamiento. El conjunto de preguntas que se formularon y que se emplearon en la entrevista para el levantamiento del proceso, se pueden clasificar en dos tipos, de acuerdo a la información del subproceso que se quería conocer: preguntas para levantar la generación de requisiciones y preguntas para levantar los procesos que daban tramite a la requisición hasta convertirla en una factura, que se archiva al final del proceso.

Con base en lo anterior, se construyeron dos tipos de conjunto de preguntas; se elaboro por un lado un formato de preguntas para el levantamiento del subproceso “generación de requisición” (ver anexo 1), cuyo objetivo esta denotado por “*Brindar a la empresa ZEUS INVESTMENT un mecanismo de recolección de información relevante, con respecto al levantamiento de procesos administrativos, específicamente en el procedimiento de requisiciones, para que de esta manera se pueda formalizar la forma de realizar las actividades desarrolladas*”, y donde se

interrogaba por la manera en cómo se ejecutaba el subproceso, que productos se requerían frecuentemente y no tanto, de la forma como se detectaban las necesidades y sobre la utilidad de la plataforma MACOLA, a través de la cual se ingresaban las requisiciones; y por otro lado, solo se tenían una serie de preguntas que iban direccionadas específicamente a conocer la manera como se realizaba el subproceso. En ambos casos, también se solicitó información sobre los requerimientos para el desarrollo de los subprocesos, los responsables de los mismos, y se cuestionó sobre los posibles inconvenientes que veían en el desarrollo de los procesos, de tal forma que adicional a la construcción de los pasos para llevar a cabo los procesos, se detectaron oportunidades de mejora.

Es preciso anotar que a parte de las entrevistas que se hicieron a los involucrados que intervienen en el proceso macro de aprovisionamiento durante alrededor de una o dos semanas, para el levantamiento del proceso, se empleó la observación y el análisis de las actividades que efectuaban los entrevistados, puesto que hay información, datos y detalles que estos no revelan o se les escapan y que han de ser tenidos en cuenta para el adecuado desarrollo del proceso.

En general, a partir de la entrevista y la observación, se logró obtener información valiosa que permitió dar respuesta a tres grandes interrogantes que se presentan a la hora de levantar procesos y procedimientos: ¿Qué hace?, ¿Para quién lo hace?, y ¿Cómo lo hace? (referenciando al responsable de cada etapa del proceso macro).

Previamente a la observación y a las entrevistas realizadas sobre cada uno de los involucrados en la ejecución de una parte específica del proceso macro, se conoció, a grandes rasgos, de manos del gerente de planta y de la directora de tecnología el conducto regular que seguía el proceso de aprovisionamiento al interior de la empresa Zeus Investments, declarando, de manera general, los usuarios de cada

etapa del proceso, así como las entradas y salidas del mismo. Con base en lo anterior se pudo tener una idea más clara sobre la magnitud y alcance del proceso que se iba a analizar y a levantar, información que se necesitaba recopilar y personas sobre las cuales se iba a indagar para obtener dicha información; fue realmente con esta información provisionada por el gerente de planta y la directora de tecnología que se direccionaron las entrevistas y se elaboraron el conjunto de preguntas a utilizar durante las mismas. Se pudo haber utilizado un mapa de procesos para tener una guía de la ruta que seguía el proceso para cumplir con la finalidad de suministrar al cliente interno las necesidades que ellos presenten para efectuar sus propios procesos, y para colaborar con la identificación de cada uno de los subprocesos que hacen parte del proceso macro, pero debido a que no está registrado como tal este proceso, es decir, explícitamente en el mapa de procesos de la empresa, no se hace uso de esta herramienta metodológica como instrumento de apoyo para el levantamiento del proceso macro de aprovisionamiento.

Ahora bien, luego de recopilar toda la información respecto a cada uno de los subprocesos del proceso macro y teniendo claro los procedimientos y actividades necesarias para llevar a cabalidad estos, así como los objetivos, el alcance, los responsables de los mismos y las circunstancias y condiciones sobre las cuales se desarrollan, se dio paso a realizar la descripción y análisis de los procesos.

Para efectuar esta descripción y análisis detallado de los procesos se valió de una serie de formatos del levantamiento de procesos (Ver anexos 3 y 4); formatos que variaban con relación al nivel de detalle y entre otros datos especificaban:

- ✚ Nombre del proceso o procedimiento
- ✚ Nombre del producto principal que genera el proceso o procedimiento
- ✚ Nombre de los productos o servicios al final del proceso o procedimiento

- ✚ Descripción de la actividad
- ✚ Responsable de la actividad
- ✚ Unidad administrativa en la que se enmarca la labor
- ✚ Punto de control
- ✚ Sugerencia de mejora
- ✚ Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso
- ✚ Lugar donde se realiza el proceso
- ✚ Principales normas que regulan el proceso o subproceso
- ✚ Otros datos relevantes del proceso.

Adicional a estos formatos de levantamiento de procesos, para completar la descripción y el análisis detallado de estos, se construyeron una serie de diagramas flujo para representar gráficamente los subprocesos, procedimientos y/o tareas que contribuyen en la realización del proceso macro.

Vale la pena recordar que el trazado de los diagramas de flujo permite un conocimiento general del procedimiento, explicando cómo funciona, cuáles son sus elementos clave, identificando quién proporciona los insumos o recursos y a quién, así como delimitando la áreas importantes del proceso, entre otros. A partir de los diagramas de flujo, además de visualizar más claramente el proceso, con un análisis sustancial de los mismos se puede reducir al mínimo la duplicidad de las tareas, el traslape de información y los conflictos de tipo laboral en cuanto a responsabilidades en la ejecución de los mismos.

Para construir los diagramas de flujo se empleo un aplicativo del software “bizagi process modeler” – bizagi modeler.

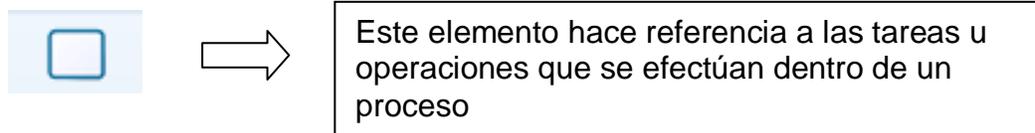
Bizagi es un programa que ofrece un conjunto de herramientas que permiten definir gráficamente el modelo asociado a un proceso de negocio (flujogramas, reglas de negocio, interfaz de usuario, etc.).

El modelamiento del proceso es uno de los primeros pasos en la implementación de Bizagi. Esta etapa es fundamental debido a que la aplicación se define basándose en el flujo del proceso que se haya modelado. El flujo de trabajo, conocido como una cadena de actividades, es la estructura fundamental del proyecto en donde las variables y elementos necesarios son incluidos de acuerdo con los requerimientos de la organización.

Bizagi hace uso del lenguaje de BPMN (Business Process Modeling Notation) para la diagramación y modelamiento de los procesos, el cual provee una notación común para que las personas relacionadas con los procesos puedan expresarlos gráficamente en una forma más clara, estandarizada y completa.

Para modelar el proceso se utiliza el modelador y la barra de herramientas de **Bizagi**, diseñado para implementar fácilmente desde el proceso más simple hasta el más complejo y habilita a cualquier persona familiarizada con el proceso a modelarlo¹⁶.

En la barra de herramientas de bizagi se encontraran, principalmente, elementos para la construcción de los diagramas de flujo como:



¹⁶ BIZAGI. Modelamiento del proceso. Funcionalidad. [en línea]. [consultado en marzo del 2012]. Disponible en http://wiki.bizagi.com/es/index.php?title=Ciclo_de_Automatizacion:_Bizagi_Conceptual



Este elemento denota el evento de arranque e indica cuando un proceso en particular comenzara. En términos de flujo de secuencia, el evento de arranque determina el inicio del flujo del proceso y por ende no tendrá ningún flujo de secuencia entrante.



Este elemento referencia el evento de finalización e indica cuando un proceso en particular terminará. En términos de flujo de secuencia, el evento de finalización cierra el flujo del proceso, y por ende no tendrá ningún flujo de secuencia saliente.



Este elemento refleja un punto de decisión. Son etapas dentro de los procesos donde el flujo de secuencia puede tomar dos o más caminos o rutas



Este elemento hace referencia a un evento intermedio e indica que hecho ocurre entre el inicio y el final del proceso que afecta el flujo del mismo pero que no da inicio o fin al proceso como tal. Generalmente están asociados a demoras o procesos de seguimiento

Para detallar los diagramas de flujo que describen el proceso de aprovisionamiento, ver anexos del 5 al 14

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Directora de Gestión Humana

Cuadro #1: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Identificación de la necesidad y generación de requisición en Gestión humana

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Necesidades de gestión humana

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Requisiciones G.H.

Fecha: Oct. /Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Gestión Humana

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Reconocer el tipo de necesidad que se presenta en el área de gestión				

	humana (dotación por ingreso de personal, cambio de dotación al personal actual o papelería)	Directora de Recursos humanos	Gestión Humana		
2	Se pregunta al jefe de personal sobre la existencia del código correspondiente a la necesidad identificada.	Directora de Recursos humanos	Gestión Humana		Revisar personalmente la existencia de este código
3	Verificar existencia del código en la plataforma MACOLA	Jefe de personal	Gestión Humana		La labor puede ser realizada por una sola persona – (Gerente de recursos humanos)
4	Se informa a la Gerente de Recursos humanos sobre la existencia del código o al almacenista si no existe el código para la creación del mismo	Jefe de personal	Gestión Humana		Eliminar esta actividad si la labor es ejercida por la Gerente de R.H.

5	Se pregunta al jefe de personal sobre la disponibilidad de productos	Directora de Recursos humanos	Gestión Humana		Eliminar esta actividad si la labor es ejercida por la Gerente de R.H.
6	Verificar existencias del producto en la plataforma MACOLA e informar a la Gerente de Recursos humanos	Jefe de personal	Gestión Humana		La labor puede desarrollarse en paralelo con la verificación de la existencia del código y puede ser ejercida por una sola persona
7	Se envía solicitud a almacén si hay existencias para posteriormente recibir el pedido; en caso contrario se genera requisición en MACOLA	Jefe de personal	Gestión Humana		La labor puede ser realizada por una sola persona – (Gerente de recursos humanos)
8	Se aprueba solicitud de ingreso de requisición en el	Directora de Recursos	Gestión Humana		Si la labor es desarrollada por la Gerente de R.H.

	sistema	humanos			esta actividad se podría eliminar
9	Se aprueba requisición en la plataforma MACOLA	Jefe de personal	Gestión Humana		La actividad se puede desarrollar al mismo tiempo que se genera la requisición si la labor la ejecuta la Gerente de R.H.
10	Se envía e-mail a compras, confirmando el pedido realizado.	Directora de Recursos humanos	Gestión Humana		Esta actividad se podría eliminar si hubiera mejor comunicación entre las áreas y mejor atención a los pedidos.

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Jefe de Mantenimiento

Cuadro #2: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Identificación de la necesidad y generación de requisición en mantenimiento

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Necesidades de mantenimiento

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Requisiciones de mantenimiento

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Mantenimiento

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Reconocer el tipo de necesidad presente en el departamento de mantenimiento (tipo	Jefe de mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento		Realizar una buena planeación y una gestión efectiva para evitar

	preventivo o correctivo)				necesidades de tipo correctivo
2	Se revisa la lista de repuestos a adquirir en el plan de mantenimiento si la necesidad es tipo preventivo	Jefe de mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento	Plan de mantenimiento	Tener un software para desarrollar este plan de mantenimiento
3	Verificar la existencia de códigos y descripción del producto en MACOLA	Jefe de mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento		
4	Se analiza los códigos extraídos del sistema para chequear cuales están vigentes y cuáles no	Jefe de mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento		
5	Inactivar el código	Jefe de mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento		
6	Se informa a almacén para la inactivación del código si	Jefe de			Desarrollar un mecanismo a través del sistema

	este no está vigente; en caso contrario, realizar selección de códigos para requisición	mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento		que permita reflejar las acciones realizados por los actores del proceso en que estén involucrados
7	No se utiliza el código si no corresponde al producto que se necesita; en caso contrario, se confirma el pedido y se ingresa a inventarios	Jefe de mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento		
8	Verificar existencias del producto	Jefe de mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento		
9	Se informa a almacén por email de la falta de inventarios para cierto producto si no hay suficientes existencias; en	Jefe de mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento		

	caso contrario, se genera requisición en MACOLA				
10	Se registra la requisición en formato de seguimiento de compras	Jefe de mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento		
11	Se envía e-mail a compras, confirmando el pedido realizado	Jefe de mantenimiento y equipo de trabajo	Mantenimiento		Esta actividad se podría eliminar si hubiera mejor comunicación entre las áreas y mejor atención a los pedidos.

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Jefe de almacén

Cuadro #3: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Identificación de la necesidad y generación de requisición en almacén

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Necesidades de almacén

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Requisición de almacén

Fecha: Oct. /Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Almacén

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se revisa el archivo de artículos críticos y reporte BMI para detectar necesidad de material	Almacenista	Almacén		
2	Se determina los artículos a	Almacenista	Almacén		

	consumir				
3	Se ingresa a la plataforma MACOLA	Almacenista	Almacén		
4	Revisar inventarios del producto a consumir	Almacenista	Almacén		
5	Se toman artículos del almacén si hay suficientes existencias del mismo; de lo contrario, se genera requisición en MACOLA	Almacenista	Almacén		
6	Se registra requisición en formato de seguimiento de compras	Almacenista	Almacén		
7	Se envía e-mail a compras, confirmando el pedido efectuado	Almacenista	Almacén		Esta actividad se podría eliminar si hubiera mejor comunicación entre las áreas y mejor atención a los pedidos.

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Director de Control de calidad

Cuadro #4: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Identificación de la necesidad y generación de requisición en control de calidad

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: necesidades de C.C.

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: requisiciones de C.C.

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Control de calidad

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se detectan las necesidades presentes en el área de control de calidad a partir de la	Jefe de laboratorio	Control de calidad		Desarrollar un mecanismo que permita informar oportunamente las

	observación del agotamiento de los instrumentos de trabajo, para posterior envío al director de control de calidad	y coordinadora de aseo			necesidades de adquisición de materias primas y material de trabajo.
2	Se reciben las necesidades reportadas por el jefe de laboratorio y la coordinadora de aseo	Director de control de calidad	Control de calidad		
3	Se revisan las necesidades y se reportan estas a asistente de calidad	Director de control de calidad	Control de calidad		
4	Se ingresa a la plataforma MACOLA	Asistente de calidad	Control de calidad		
5	Verificar existencias de producto	Asistente de calidad	Control de calidad		
6	Se notifica a almacén por e-mail si hay existencia para posterior entrega de pedido; de lo contrario, se genera requisición en MACOLA	Asistente de calidad	Control de calidad		

7	Se registra requisición en formato de seguimiento de compras	Asistente de calidad	Control de calidad		
8	Se envía e-mail a compras para confirmar el pedido realizado	Asistente de calidad	Control de calidad		Esta actividad se podría eliminar si hubiera mejor comunicación entre las áreas y mejor atención a los pedidos.

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Auxiliar de compras

Cuadro #5: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Generación de orden de compras

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Requisiciones

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Órdenes de compra

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Compras

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se reciben las requisiciones que han realizado las áreas que presentan mayores necesidades (gestión humana, mantenimiento, control de calidad y almacén)	Auxiliar de compras	Compras		

2	Se imprime la requisición	Auxiliar de compras	Compras		
3	Se ingresa la requisición en folder de requisición en tramite	Auxiliar de compras	Compras		Se sugiere manejar las requisiciones a través de la plataforma MACOLA para reducir la cantidad de papel que se manipula
4	Se realizan tres cotizaciones por cada requisición para presentárselas luego al gerente de planta para que toma la decisión de seleccionar el proveedor	Auxiliar de compras	Compras		Se recomienda fortalecer relaciones con proveedores estratégicos, para evitar gastar tiempo en este tipo de actividades
5	Se organizan las requisiciones en cuadro de compras prioritarias a través de un archivo Excel	Auxiliar de compras	Compras		Desarrollar un mecanismo a través de la plataforma MACOLA para priorizar las compras

6	Se ingresa a la plataforma MACOLA	Auxiliar de compras	Compras		
7	Se genera la orden compra	Auxiliar de compras	Compras		
8	Se imprime la lista de órdenes de compra, donde se presentan las cotizaciones efectuadas para cada compra en específico y se incluyen las recomendaciones realizadas por cada gestor de la requisición	Auxiliar de compras	Compras		Desarrollar un mecanismo en el sistema que permita reflejar la labor realizada por actores del proceso y que reduzca el uso de papel
9	Se envía la lista de órdenes de compra al gerente de	Auxiliar de compras	Compras		Desarrollar un mecanismo en el sistema que permita reflejar la labor realizada por actores del proceso, que pueda ser vista y manipulada por los

	planta				involucrados en el proceso, que reduzca el uso de papel y los tiempos invertidos llevando documentos de un lugar a otro.
--	--------	--	--	--	--

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Gerente de planta

Cuadro #6: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Liberación órdenes de compra

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: órdenes de compra

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: órdenes de compra liberadas

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Gerencia de planta

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se reciben las órdenes de compra con las respectivas cotizaciones	Gerente de planta	Gerencia de planta		
2	Se analiza cada propuesta y se contrasta con el				

	presupuesto, teniendo en cuenta también las consideraciones efectuadas por los gestores de las requisiciones	Gerente de planta	Gerencia de planta		
3	Seleccionar la mejor propuesta	Gerente de planta	Gerencia de planta		
4	Se ingresa a la plataforma MACOLA	Gerente de planta	Gerencia de planta		
5	Liberar orden de compra	Gerente de planta	Gerencia de planta		

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Auxiliar de compras y analista financiero

Cuadro #7: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Generación de orden de cheque

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Orden de compra liberada

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Orden de cheque y copia O.C.

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Compras y Financiera

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se ingresa a la plataforma MACOLA	Auxiliar de compras	Compras		
2	Verificar liberación de orden de compra	Auxiliar de compras	Compras		
	Se espera si no se ha				

3	liberado la orden de compra; en caso contrario, se envía copia de orden compra a proveedor seleccionado	Auxiliar de compras	Compras		
4	Se realiza orden de cheque	Auxiliar de compras	Compras		
5	Se aprueba orden de cheque	Director de compras	Compras		
6	Se envía orden de cheque a analista financiero	Auxiliar de compras	Compras		
7	Se revisa orden de cheque	Analista financiero	Financiera		
8	Se determina la cantidad a pagar, de acuerdo a saldos en el banco	Analista financiero	Financiera		
9	Se aprueba orden de cheque	Gerente financiero	Financiera		
10	Se envía orden de cheque a contabilidad	Analista financiero	Financiera		

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Proveedor

Cuadro #8: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Elaboración del pedido

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Copia de orden de compra

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Pedido y facturas con O.C.

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Proveedor

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se recibe la copia de orden de compra	Proveedor seleccionado	Proveedor		
2	Se procesa producto solicitado en orden de compra	Proveedor seleccionado	Proveedor		

3	Se envía producto solicitado en orden de compra con factura asociada	Proveedor seleccionado	Proveedor		
---	--	------------------------	-----------	--	--

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Almacenista

Cuadro #9: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Recepción de pedido y facturas con O.C. en almacén

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Pedido y facturas con O.C.

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Facturas con O.C.

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Almacén

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se recibe el pedido, se revisa la factura y se hace la respectiva remisión	Almacenista	Almacén		Registrar el arribo de la factura en el sistema para que demás involucrados del proceso tengan conocimiento de

					esto
2	Verificar el pedido en el sistema	Almacenista	Almacén		
3	Se devuelve el pedido al proveedor si este no es correcto o está incompleto; de lo contrario, se firma el recibido al proveedor.	Almacenista	Almacén		
4	Se realiza la respectiva minuta en cuaderno	Almacenista	Almacén		Realizar esta minuta a través del sistema
5	Se archiva copia de la factura	Almacenista	Almacén		
6	Se envían facturas a contabilidad	Almacenista	Almacén		Desarrollar un mecanismo a través del sistema que permita comunicar a los responsables de la siguiente línea del proceso del arribo de las facturas

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Recepcionista

Cuadro #10: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Arribo de facturas por orden de servicios a recepción

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Servicios prestados

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Facturas sin O.C.

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Recepción

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se reciben las facturas por orden de servicios	Recepcionista	Recepción		
2	Se verifica la factura	Recepcionista	Recepción		Desarrollar mecanismos para la verificación de las

					facturas a través del sistema
3	Se da sello de recibido al proveedor	Recepcionista	Recepción		
4	Se radica, se sella y se firma la factura	Recepcionista	Recepción		
5	Se saca copia a la factura y se archiva en carpeta de radicados - Zeus	Recepcionista	Recepción		
6	Se ingresan facturas radicadas en Excel	Recepcionista	Recepción		
7	Se imprime el documento	Recepcionista	Recepción		
8	Se llama a contabilidad para recoger las facturas	Recepcionista	Recepción		Desarrollar un mecanismo a través del sistema que permita comunicar a los responsables de la siguiente línea del proceso del arribo de las facturas
					Desarrollar un

9	Se espera para entregar facturas a auxiliar de contabilidad y para recibir firma de recibido	Recepcionista	Recepción	mecanismo a través del sistema que comunique las labores ejecutadas por los involucrados en el proceso para que los responsables en la siguiente línea del proceso puedan comenzar a actuar, y así se evitan los desplazamientos de los puestos de trabajo
---	--	---------------	-----------	--

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Auxiliar de contabilidad

Cuadro #11: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Contabilización de facturas

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Facturas con y sin O.C.

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Facturas contabilizadas

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Contabilidad

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se reciben las facturas con y sin O.C. y se da firma de recibido	Auxiliar de contabilidad	Contabilidad		
2	Revisar si la factura es con o sin orden de compra	Auxiliar de contabilidad	Contabilidad		

3	Se busca el visto de bueno de la persona autorizada si la factura es sin orden de compra y se procede a realizar al revisión de la misma por concepto; de lo contrario, se revisa la factura	Auxiliar de contabilidad	Contabilidad		Desarrollar un mecanismo a través del sistema por medio del cual se puedan otorgar vistos buenos sin desplazamientos del puesto de trabajo, y a través del cual se puedan ejecutar las revisiones de las facturas
4	Se ingresa al sistema	Auxiliar de contabilidad	Contabilidad		
5	Determinar si se maneja anticipo	Auxiliar de contabilidad	Contabilidad		
6	Se realiza cruce de anticipos y actualización de cuentas por pagar si se maneja anticipo; de lo contrario, se procede a la contabilización de la factura	Auxiliar de contabilidad	Contabilidad		

7	Se archivan las facturas ya contabilizadas	Auxiliar de contabilidad	Contabilidad		
8	Se envían facturas a auditoria	Auxiliar de contabilidad	Contabilidad		Manejar las facturas a través del sistema, de tal manera que todas las acciones que se vayan a aplicar sobre ellas se hagan por medio de la plataforma, y que estas puedan ser manipuladas por los demás actores del proceso; de esta forma se evita el desplazamiento de los puestos de trabajo.

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Auditor

Cuadro #12: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Auditoria de facturas

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Facturas contabilizadas

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Facturas auditadas

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Auditoria

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se reciben las facturas una vez contabilizadas	Auditor	Auditoria		
2	Se selecciona una muestra de las facturas recibidas – se toma de un 50 a un 60 % del	Auditor	Auditoria		Corroborar que la muestra de facturas que se

	total de las facturas				auditan sea representativa.
3	Verificar las facturas, constatando y respetando el cumplimiento de una serie de especificaciones y procedimientos	Auditor	Auditoria		
4	Se anotan observaciones en el Boucher y se realiza devolución pertinente a contabilidad para una posterior revisión si no se cumplen con las especificaciones; en caso contrario, se hace una relaciones de las facturas	Auditor	Auditoria		
5	Se entregan las facturas ya auditadas a financiera	Auditor	Auditoria		

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Analista Financiero

Cuadro #13: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Determinación de pagos a proveedores

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento: Facturas auditadas

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: facturas con pagos programados

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Financiera

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se expide un recibido de las facturas enviadas por auditoria	Analista Financiero	Financiera		
					Desarrollar un mecanismo a

2	Se organizan facturas por clasificación de pagos	Analista Financiero	Financiera		través del sistema que permita clasificar las facturas de acuerdo a los pagos que hay que realizar
3	Se revisan el saldo de bancos	Analista Financiero	Financiera		
4	Se revisa en MACOLA el reporte de cuentas por pagar	Analista Financiero	Financiera		
5	Se monitorea el vencimiento de las facturas	Analista Financiero	Financiera		Tener un mecanismo en la plataforma que alerte oportunamente el vencimiento de las facturas
	Se seleccionan las facturas a				Valernos de la plataforma para determinar las

6	pagar (se incluyen facturas de contado o vencidas)	Analista Financiero	Financiera		facturas a pagar con base en una serie de criterios que se especifiquen e ingresen
7	Revisar el presupuesto	Analista Financiero	Financiera		
8	Se hace una reunión con compras para posteriormente concretar una propuesta de pagos si no existe el presupuesto suficiente; en caso contrario, se establece una propuesta de pagos.	Analista Financiero	Financiera		Establecer esta propuesta de pagos a través de la plataforma
9	Se aprueba propuesta de pagos, determinando si se agregan o se eliminan pagos	Gerente Financiero	Financiera		
10	Se negocian las divisas con los bancos – Zeus Marketing	Analista Financiero	Financiera		
11	Determinar si se efectúa el pago por transferencia	Analista Financiero	Financiera		

12	Se realiza transferencia a cuenta del proveedor y se registra el pago si se efectúa el pago por transferencia; de lo contrario, se envía la programación de pagos a tesorería	Analista Financiero	Financiera		
----	---	---------------------	------------	--	--

Nombre de la Empresa: Zeus Investments

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento): Tesorera

Cuadro #14: Ficha para el levantamiento del proceso de aprovisionamiento

Nombre del proceso / procedimiento: Generacion de cheque y pago al proveedor

Nombre del producto principal que genera procedimiento: Facturas con programación de pagos

Levantado por: Leonardo Jaraba

Jenifer Villarroya

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento: Facturas canceladas

Fecha: Oct. / Nov. 2011

Nombre de la unidad administrativa: Tesorería

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencias para mejoras
1	Se recibe programación de pagos	Tesorera	Tesorería		Tener acceso a la programación y actualizar los pagos realizados a través de la plataforma

					MACOLA
2	Se ingresa a la plataforma MACOLA, una vez se presente la fecha para realizar el pago a un determinado proveedor.	Tesorera	Tesorería		
3	Se extrae el comprobante de egresos del sistema	Tesorera	Tesorería		
4	Se genera el cheque	Tesorera	Tesorería		
5	Se aprueba el cheque	Gerente Financiero / Gerente de planta	Financiera / Gerencia de planta		
6	Se envía cheques aprobados a tesorería	Analista financiero	Financiera		
7	Se llama a persona encargada de recibir el cheque	Tesorera	Tesorería		
8	Se toma firma de recibido una vez se entrega el cheque a la persona que ha designado el proveedor para	Tesorera	Tesorería		

	tal fin				
9	Se archiva factura con copia de cheque entregado	Tesorera	Tesorería		

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Gestión Humana

UNIDAD EJECUTORA: Gerencia y jefatura de personal

1. Nombre del proceso: Identificación de necesidades y generación de requisiciones de gestión humana

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en determinar los requerimientos que tiene el área de gestión humana para poder garantizar el cumplimiento y desarrollo de sus funciones como coordinador, líder y administrador de todo el talento humano que labora en la organización o que hará parte de ella, de sus necesidades y de sus obligaciones.

Los requerimientos que tiene el área de gestión humana se presentan comúnmente en la organización cuando hay capacitaciones, reuniones, selección e ingreso de personal a la planta, y en medio del ejercicio de las labores de los trabajadores de la planta.

Una vez se hayan definido estos requerimientos, los mismos habrán de ser ingresados al sistema o plataforma MACOLA mediante una solicitud, la cual será gestionada por compras o almacén de acuerdo al nivel de existencias del producto que se solicite, y que tiene que ser aprobada por la directora de recursos

humanos, reconociendo que en el proceso intervienen tanto la directora como el jefe de personal y es este último, la persona que maneja el sistema.

El proceso inicia en el momento en el que se identifica el tipo de necesidad presente en el área y finaliza luego de haber enviado el e-mail a compras, recordándole el pedido realizado

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para el desarrollo del proceso se debe contar inicialmente con las necesidades del área, pues sin estas no tendría sentido realizar una solicitud; también, es primordial contar con un computador, en el cual se encuentre instalado la plataforma MACOLA, puesto que este es el medio para tramitar las requisiciones en la organización, y por último, no se puede olvidar que es necesaria las aprobaciones por parte de la directora de gestión humana.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se realiza en las instalaciones de la planta Zeus Investments, ubicada en el km 13 vía mamonal; específicamente en el departamento de gestión humana - oficina de la directora de gestión humana y oficina del jefe de personal.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

Las normas que regulan el proceso están relacionadas a que cada cierto tiempo por ley hay que cambiar el uniforme de los empleados de planta que laboran en la empresa, y desde el momento en que se va a contratar nuevo personal hay que entregar una dotación a estos para el ejercicio de sus labores.

6. Otros datos sobre el proceso:

En el proceso intervienen tanto la directora de recursos humanos como el jefe de personal.

Se detectan necesidades en el área que implican generar una requisición una vez por mes y cada vez que se detectan este tipo de necesidades, regularmente se realiza una requisición, pero han llegado hasta 4 requisiciones en el mes.

Este proceso tiene un tiempo promedio de duración de una hora aproximadamente.

Productos solicitados con más frecuencia

- ✚ Dotación uniformes para operarios: Ropa Blanca (Pantalones y Camisas), botas, cascos, gorros, mascarillas, entre otros.

Productos solicitados con menor frecuencia

- ✚ Elementos de botiquín
- ✚ Folletos impresos

e-mail enviado a compras: Se dirige a Jefe de compras y asistente, con copia al equipo de gestión humana Se especifican los productos solicitados, se coloca el número de la orden de la requisición

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Mantenimiento

UNIDAD EJECUTORA: Equipo de Mantenimiento

1. Nombre del proceso: identificación de necesidades y generación de requisiciones de mantenimiento

2. En qué consiste el proceso

El proceso consiste en determinar los requerimientos que tiene el área de mantenimiento para poder garantizar el cumplimiento y desarrollo de sus funciones, las cuales están ligadas a proporcionar oportuna y eficientemente los productos y/o servicios que requiera la empresa, específicamente el área de producción, ya sean preventivos o correctivos; así mismo las instalaciones, maquinaria y equipo; de igual forma, las funciones están relacionadas a la contratación de la obra externa necesaria para el fortalecimiento de las instalaciones físicas.

Es importante en el proceso distinguir de si tratamos una necesidad de tipo correctivo o de tipo preventivo, puesto que lo anterior define la urgencia con la que se necesita el material o el servicio (se busca evitar parar la producción de la planta) y pone de manifiesto la utilización o no del plan de mantenimiento (se emplea en necesidades de tipo preventivo).

Una vez se hayan definido estos requerimientos, los mismos habrán de ser ingresados al sistema o plataforma MACOLA mediante una solicitud, la cual será gestionada por compras o almacén de acuerdo al nivel de existencias del producto que se solicite o de si se trata de un servicio. Ahora bien, es importante mencionar que en este proceso se realiza una labor interesante como lo es el análisis de códigos extraídos del sistema, lo cual permitirá depurar el mismo y facilitar las búsquedas.

El proceso inicia cuando se determina el tipo de necesidad detectada en el área, de tipo preventiva o correctiva; y finaliza una vez que se le haya enviado el e-mail a compras. Por último, no se debe olvidar que en el proceso se realiza un registro de requisición en formato de seguimiento de compras como mecanismo para el seguimiento de la requisición

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para el desarrollo del proceso se debe contar inicialmente con las necesidades del área, pues sin estas no tendría sentido realizar una solicitud; también, es primordial contar con un computador, en el cual se encuentre instalado la plataforma MACOLA, puesto que este es el medio para tramitar las requisiciones en la organización, y los programas de Microsoft, ya a través de ellos (Excel) se puede dar seguimiento a las requisiciones y se puede diligenciar el formato de seguimiento de compras.

Si tratamos una necesidad de tipo preventivo, es importante además contar con la lista de repuesto del plan de mantenimiento.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se realiza en las instalaciones de la planta Zeus Investments, ubicada en el km 13 vía mamonal; específicamente en el área de mantenimiento - oficina de la directora del jefe de mantenimiento o de alguno de los miembros de su equipo de trabajo, y oficina de reuniones del área de mantenimiento.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

No existe una ley como tal que regule el proceso; sin embargo, las normas que se podrán citar en este caso van relacionadas a las obligaciones a las que está regida el área de mantenimiento en el ejercicio de sus labores, tal como lo establece el manual de funciones.

6. Otros datos sobre el proceso:

En el proceso intervienen el jefe de mantenimiento y su equipo de trabajo, puesto que cualquiera de ellos está habilitado para ingresar una requisición en el sistema. En el área de mantenimiento diariamente se detectan necesidades que dan lugar a una requisición. Por día, se reportan entre 4 y 5 solicitudes. El proceso como tal dura entre 5 y 30 minutos.

Productos solicitados con más frecuencia

IMPORTADOS	NACIONAL
Repuestos para los compresores de amoníaco	Correas
Repuestos para las clasificadoras de camarón	Rodamientos

Repuestos para las máquinas de hielo	Cables
Repuestos para montacargas crown de bodegas de productos terminados	Iluminación

Cuando se realiza la requisición se tiene en cuenta si los productos son de procedencia nacional o importado, así como también se clasifican de acuerdo a una familia de máquinas, permitiendo de esta forma que hagan parte de la misma requisición.

Análisis de códigos extraídos del sistema: Se extraen los códigos que hacen referencia a un mismo producto. Se verifican existencias y status.

Formato de seguimientos de compras: Se elabora en un documento de Excel, en el cual registran el nombre del producto como aparece en MACOLA, la cantidad solicitada, el código de almacén, el tipo de compra, persona encargada de la requisición, fecha de elaboración de requisición y la fecha en que se recibe el producto, y por último si la solicitud fue un servicio, entonces se debe colocar el contratista.

e-mail enviado a compras: Se dirige a Jefe de compras y asistente, con copia al equipo de mantenimiento. Se especifican los productos solicitados, de acuerdo al formato de seguimiento de compras y se hace la observación o sugerencia del lugar donde pueden conseguir el producto.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Almacén

UNIDAD EJECUTORA: Almacenista

1. Nombre del proceso: identificación de necesidades y generación de requisiciones de almacén.

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en determinar los requerimientos que tiene el área de almacén para poder garantizar el cumplimiento y desarrollo de sus funciones, relacionadas al control y manejo de inventarios principalmente, así como la recepción de pedidos.

Las necesidades en esta área se detectan a partir del reporte VMI, el cual permite identificar los artículos que se van a consumir, los que se encuentran en tránsito y todos aquellos que se encuentran en existencias. Así mismo se cuenta con un archivo llamado artículos críticos, que son todos aquellos productos que no pueden faltar en el almacén, lo cual permite que pueda verse con claridad cuando se está presentando una alerta para poder generar la requisición.

Una vez se hayan definido estos requerimientos, los mismos habrán de ser ingresados al sistema o plataforma MACOLA mediante una solicitud, la cual será gestionada por compras si no hay un nivel de existencias suficiente del producto

que se solicita; en caso contrario, los artículos se tomarán del almacén, puesto que es aquí donde se resguardan los materiales que se utilizan en la organización, registrando obviamente lo que se ha tomado.

No se debe olvidar que en el proceso se realiza un registro de requisición en formato de seguimiento de compras como mecanismo para el seguimiento de la requisición. Tampoco se debe olvidar que el proceso inicia en el momento en que se hace la revisión del archivo de artículos críticos y el reporte BMI, y finaliza al enviar el e-mail a compras, como medio para dejarle saber de la requisición colocada.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para el desarrollo del proceso se debe contar inicialmente con las necesidades del área, pues sin estas no valdría la pena realizar una solicitud; también, es primordial contar con un computador, en el cual se encuentre instalado la plataforma MACOLA, puesto que este es el medio para tramitar las requisiciones en la organización, y los programas de Microsoft, ya a través de ellos (Excel) se puede dar seguimiento a las requisiciones y se puede diligenciar el formato de seguimiento de compras. A parte de lo anterior se requeriría del software “reporte BMI” y del archivo de artículos críticos, para determinar en qué momento sería necesario realizar una requisición y qué tipo de productos se solicitarían.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se realiza en las instalaciones de la planta Zeus Investments, la cual está localizada en el km 13 vía mamonal; específicamente en el área dispuesta para el almacenamiento de materiales

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

No existe una ley como tal que regule el proceso; sin embargo, las normas que se podrán citar en este caso van relacionadas a las obligaciones a las que se acoge el área de almacén en el ejercicio de sus labores y dentro del marco del proceso de aprovisionamiento, tal como lo establece el manual de funciones.

6. Otros datos sobre el proceso:

En el proceso se involucra principalmente el almacenista, quien es el responsable de ejecutar el proceso anteriormente descrito. En esta área se reportan de 15 a 20 requisiciones por mes, y el tiempo de duración de este proceso varía entre 10 y 20 minutos.

Productos solicitados con más frecuencia

- ✚ Bolsas
- ✚ Masters (Cajas)
- ✚ Plegadizas
- ✚ Guantes domésticos

Productos solicitados con menor frecuencia

- ✚ Cajas especiales que solicitan clientes para empacar los camarones.

Formato de seguimientos de compras: Se elabora en un documento de Excel, en el cual registran el nombre del producto como aparece en MACOLA, la cantidad solicitada, el código de almacén, el tipo de compra, persona encargada de la

requisición, fecha de elaboración de requisición y la fecha en que se recibe el producto, y por último si la solicitud fue un servicio, entonces se debe colocar el contratista.

e-mail enviado a compras: Se dirige a Jefe de compras y asistente. Se especifican los productos solicitados, de acuerdo al formato de seguimiento de compras y se hace la observación o sugerencia del lugar donde pueden conseguir el producto. Así mismo se anexan todas aquellas requisiciones que están e tramite, pues no han llegado aún a almacén.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Control de calidad

UNIDAD EJECUTORA: Director de control de calidad y asistente

1. Nombre del proceso: identificación de necesidades y generación de requisiciones de control de calidad

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en determinar los requerimientos que tiene el área de control de calidad para poder garantizar el cumplimiento y desarrollo de sus funciones como ente regulador y avalador de los procesos de producción que se llevan al interior de la organización. Específicamente las funciones de esta área van ligadas a asegurar que el producto que se entrega al cliente este en optimas condiciones, cumpla con las especificaciones y satisfaga las necesidades de este; además también se incluyen las funciones de garantizar las optimas condiciones del lugar donde se lleva a cabo la producción

Las necesidades en esta área son reportadas al director de control de calidad por parte del jefe de laboratorio y la coordinadora de aseo. El director del área contacta a asistente de calidad, quien será la persona encargada de ingresar las requisiciones al sistema o plataforma MACOLA, mediante una solicitud la cual será gestionada por compras o almacén de acuerdo al nivel de existencias del producto que se solicite.

No se debe olvidar que en el proceso se realiza un registro de requisición en formato de seguimiento de compras como mecanismo para el seguimiento de la requisición. Tampoco se debe dejar de lado que el proceso comienza al detectar y reportar las necesidades de laboratorio y de aseo al director de control de calidad, y termina con e-mail que se le hace llegar a compras para que estos tengan en cuenta su requisición.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para el desarrollo del proceso se debe contar inicialmente con las necesidades del área, pues sin estas no tendría sentido realizar una solicitud; también, es primordial contar con un computador, en el cual se encuentre instalado la plataforma MACOLA, puesto que este es el medio para tramitar las requisiciones en la organización, y los programas de Microsoft, ya a través de ellos (Excel) se puede dar seguimiento a las requisiciones y se puede diligenciar el formato de seguimiento de compras. Adicionalmente en el computador se debe contar con un correo o con un mecanismo a través del cual se puedan recibir las necesidades reportadas por el jefe de laboratorio y la coordinadora de aseo.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se lleva a cabo en las instalaciones de la planta de la empresa Zeus Investments, localizada en el Km 13 vía Mamonal; específicamente, el proceso se desarrolla en el área de control de calidad – oficina del jefe de laboratorio, oficina de la coordinadora de aseo, oficina del director de control de calidad y asistente – y en el área de procesamiento del producto a fabricar.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

No existe una ley como tal que regule el proceso; sin embargo, las normas que se podrán aplicar en este caso van relacionadas a las obligaciones a las que se acoge el área de control de calidad en el ejercicio de sus labores y dentro del marco del proceso de aprovisionamiento, tal como lo establece el manual de funciones.

6. Otros datos sobre el proceso:

En el proceso se involucran el jefe de laboratorio, la coordinadora de aseo, el director de control de calidad y la asistente de calidad. En esta área se realizan requisiciones mensualmente y se habla de una sola requisición regularmente. Este proceso toma 15 minutos aproximadamente.

Productos solicitados con más frecuencia

- ✚ Productos de laboratorio como por ejemplo oxido de magnesio.
- ✚ Productos de aseo general

e-mail enviado a compras: Se dirige a Jefe de compras y asistente. Se especifican los productos solicitados, de acuerdo al formato de seguimiento de compras y se hace la observación o sugerencia del lugar donde pueden conseguir el producto.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Compras

UNIDAD EJECUTORA: Auxiliar de compras

1. Nombre del proceso: Generación de orden de compra

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en recibir cada una de las requisiciones que presentan las áreas con mayores necesidades al interior de la organización (Gestión humana, Mantenimiento, Almacén y control de calidad) con sus respectivas recomendaciones, organizarlas en un folder de requisiciones en trámite, realizar una serie de cotizaciones por cada producto que se solicita, detallando proveedor, precio, tiempos de entrega, entre otros detalles relevante, para luego clasificar las requisiciones en un cuadro de compras prioritarias, reconociendo que no todas las requisiciones se pueden atender al mismo tiempo puesto que no existe el suficiente dinero para hacerlo y dado que el nivel de urgencia de una con respecto a otra es diferente.

Una vez se han priorizado las compras, se ingresa al sistema y se genera la orden de compra, la cual se imprimirá para enviársela al gerente de planta, quien será el encargado de dar la aprobación y liberar la orden de compra

Debe tenerse en cuenta que es primordial para el departamento de compras realizar las adquisiciones necesarias en el momento debido, con la cantidad y calidad requerida y a un precio adecuado.

También hay que tener presente que el proceso comienza una vez que se recibe las requisiciones de las 4 áreas involucradas en mayor medida en el proceso de aprovisionamiento, y finaliza en el instante en el que se envía la lista de órdenes de compra al gerente de la planta, para que este las libere o no.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para el desarrollo del proceso se requiere en un inicio, recibir las requisiciones procedentes de las áreas citadas previamente (gestión humana, mantenimiento, almacén y control de calidad). También es importante contar con un computador, en el que se encuentre instalado el software de MACOLA, ya que a través de este se genera la orden de compra; se necesita, de igual forma, los programas de Microsoft para la clasificación de las requisiciones, y un archivador para administrar las requisiciones en trámite.

A parte de lo anterior, se requiere de un teléfono y un registro de proveedores, con sus respectivos números telefónicos y dirección, para poder realizar las cotizaciones.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se lleva a cabo en las instalaciones de la planta de procesamiento de la empresa Zeus Investments; específicamente en el departamento de compras.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

No existe una ley, decreto o resolución como tal que regule el proceso; sin embargo, las normas que se podrán aplicar en este caso van relacionadas a las obligaciones a las que se acoge el área de compras en el ejercicio de sus labores y dentro del marco del proceso de aprovisionamiento (relacionadas a la generación de la orden de compra), tal como lo establece el manual de funciones.

6. Otros datos sobre el proceso:

En el proceso se involucran la auxiliar de compras y la coordinadora, pero es la primera la responsable de la ejecución del proceso. El proceso tarda normalmente entre 3 y 4 días para ser llevado a cabo, principalmente por el tiempo invertido realizando cotizaciones.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Gerencia de planta

UNIDAD EJECUTORA: Gerente de planta

1. Nombre del proceso: liberación orden de compra

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en decidir si se va a comprar un determinado producto o a adquirir un servicio en específico, luego de haber revisado el presupuesto, la urgencia del pedido y la finalidad del mismo.

Si se toma la decisión de comprar, en el proceso se debe indicar que proveedor suministrara el pedido solicitado a través de la plataforma MACOLA.

El proceso inicia en el momento en el que se recibe la orden de compra con sus respectivas cotizaciones, y finaliza cuando se libera la orden en el sistema.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para el desarrollo del proceso se requiere de las órdenes de compra con sus respectivas cotizaciones y recomendaciones, y de un computador con el software MACOLA, a través del cual se puedan liberar las órdenes de compra.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se realiza en las instalaciones de la planta de procesamiento de la empresa Zeus Investments, localizada en el km 13 vía mamonal; específicamente, en la oficina del gerente de planta.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

No existe una ley, decreto o resolución como tal que regule el proceso; sin embargo, las normas que se podrán aplicar en este caso van relacionadas a las obligaciones a las que se acoge la gerencia de planta en el ejercicio de sus labores y dentro del marco del proceso de aprovisionamiento (relacionadas a la liberación de la orden de compra), tal como lo establece el manual de funciones.

6. Otros datos sobre el proceso:

El directo y único responsable de la ejecución de este proceso es el gerente de planta. El proceso puede tomar entre uno y dos días para ser llevado a cabo.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Compras / Financiera

UNIDAD EJECUTORA: Auxiliar de compras y Analista financiero

1. Nombre del proceso: Generación de orden de cheque

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en tramitar el documento que da pie a efectuar el pago a un proveedor en específico que nos va a suministrar un producto o servicio que se le ha solicitado, una vez que se haya verificado la liberación de la orden de compra por parte del gerente de la planta y se haya enviado la copia de la orden de compra al proveedor seleccionado para que este dé vía libre de procesar el producto que le han requerido y enviarlo a la empresa Zeus Investments.

Es de aclarar que en la orden de cheque que se efectúa, se determina la cantidad que se le pagara inicialmente al proveedor, pudiendo ser esta menor a la cantidad a la que se pacto el contrato, que es lo que se denomina anticipos. Lo anterior se realiza de acuerdo al saldo en bancos.

El proceso finaliza luego de haber enviado la orden de cheque al departamento de contabilidad, para que estos registren los egresos que tiene la empresa por el ejercicio de estas compras; e inicia en el momento en el que se verifica la liberación de la orden de compra.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para gestionar el proceso se requiere contar con un computador, en el que se tenga instalado el software de MACOLA, ya que por medio de este se puede verificar la liberación de la orden compra; también se debe contar con un correo para enviar las copias de órdenes de compra a los proveedores seleccionados. A parte de lo anterior, de igual forma, se necesitan la aprobación del director de compras y el gerente financiero.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se efectúa en las instalaciones de la planta de procesamiento de la empresa Zeus Investments, ubicada en el km13 vía mamonal; específicamente, en el departamento de compras y en la oficina del analista financiero.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso:

No existe una ley, decreto o resolución como tal que controle el proceso; sin embargo, las normas que se podrán aplicar en este caso van relacionadas a las obligaciones a las que se acoge el área de compras y financiera en el ejercicio de sus labores y dentro del marco del proceso de aprovisionamiento (relacionadas a la generación de la orden de cheque), tal como lo establece el manual de funciones.

6. Otros datos sobre el proceso:

En el proceso se involucran tanto el área de compras como el área financiera, ya que mientras los primeros elaboran el documento donde se estipula el producto

adquirido, el proveedor seleccionado y el monto total transado, entre otros detalles; los segundos determinan la cantidad a pagar inicialmente al proveedor. La duración del proceso indica un tiempo de 25 minutos aproximadamente.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Proveedor

UNIDAD EJECUTORA: Proveedor

1. Nombre del proceso: Elaboración del pedido

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en recibir la orden de compra e identificar el producto o mercancía que se solicita para poder prepararla y alistarla para enviarla en óptimas condiciones (se incluye revisión del producto y embalaje, y procesamiento del producto, sino está disponible para la venta) y en la cantidad que fue requerida a la empresa Zeus Investments.

El proceso inicia en el momento en el que se recibe la orden de compra y finaliza cuando se hace entrega del producto requerido.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para desarrollar el proceso se requiere de la orden de compra para reconocer el producto que está siendo requerido. También se debe contar con las materias primas para elaborar el producto, si este no se encuentre fabricado y disponible para la venta; o con el producto como tal si se tiene en inventario, y con el material necesario para el embalaje de la mercancía (Cajas).

No se puede olvidar que también se requiere para cumplir con la finalidad del proceso, de un medio de transporte para hacer llegar la mercancía a la empresa Zeus Investments.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El lugar donde se desarrolla el proceso está definido por la dirección del proveedor que se seleccione para tramitar la solicitud que se ha presentado al interior de la organización.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

La ley, norma o resolución que rige este proceso está definida por el contrato o acuerdo que se haga entre las partes, empresa y proveedor; y apunta específicamente, a la entrega del producto que se ha solicitado.

6. Otros datos sobre el proceso:

El principal responsable de este proceso es el proveedor que se ha seleccionado para tramitar la solicitud. La entrega del producto a la empresa Zeus Investments normalmente puede tomar entre 3 y 4 días.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Almacén

UNIDAD EJECUTORA: Almacenista

1. Nombre del proceso: Recepción de pedidos en almacén.

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en recibir y revisar los materiales, repuestos, equipos, alimentos y otros suministros que ingresan al almacén con su respectiva factura, con el fin de verificar, por medio del sistema, que las características de estos materiales, repuestos, equipos y/o suministros que van a hacer parte del almacén correspondan con la requisición realizada, puesto que de lo contrario no satisficiera las necesidades del cliente interno y por ende el pedido será devuelto. Una vez que se haya verificado que el pedido esta correcto, se procederá a firmar nota de entrega y devolver copia al proveedor.

Además de lo anterior, en el transcurrir del proceso también se incluye la elaboración de una minuta en cuaderno, donde se registra el producto que se ha recibido, la cantidad, la fecha, el proveedor, entre otros detalles; y el archivar una copia de la factura. El proceso finaliza luego de haber enviado las facturas a contabilidad.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para la gestión del proceso se requiere, en primera instancia, del producto que va entregar el proveedor y por el cual fue solicitado; además del producto, se requiere de la factura, puesto que esta registra el valor del pago a realizar al proveedor y es con esta con la cual se procede a realizar la contabilidad (es el soporte de los egresos que tiene la compañía). A parte de lo anterior, se requiere de un computador, que tenga el software de MACOLA, ya que a través de este se puede hacer la verificación del pedido; y de un cuaderno donde se haga la minuta.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se realiza en las instalaciones de la planta Zeus Investments, la cual está localizada en el km 13 vía mamonal; específicamente en el área dispuesta para el almacenamiento de materiales.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

No existe una ley como tal que regule el proceso; sin embargo, las normas que se podrán citar en este caso van relacionadas a las obligaciones a las que se acoge el área de almacén en el ejercicio de sus labores y dentro del marco del proceso de aprovisionamiento (recepción del pedido), tal como lo establece el manual de funciones.

6. Otros datos sobre el proceso:

El directo responsable de la ejecución de este proceso es el almacenista. La duración del proceso es variable, ya que depende del pedido que se reciba. Puede tomar como mínimo 10 minutos y como máximo 2 horas.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Recepción

UNIDAD EJECUTORA: Recepción

1. Nombre del proceso: Arribo de facturas por orden de servicios a recepción

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en recibir y revisar las facturas por orden de servicios que ingresan a la compañía, con el fin de constatar si estas pertenecen o no a la empresa Zeus Investments – se verifica el Nit y que el nombre de la empresa este correcto.

Si no pertenecen a la compañía no se aceptan y se devuelven al mensajero; en caso contrario, se procede a dar sello de recibido y a realizar la respectiva radicación de la factura que se recibe, donde se registra de que es la factura, la fecha en que se recibe, entre otros aspectos.

Luego de haber efectuado la radicación se saca copia de la factura y se archiva esta en carpeta de radicados - Zeus. Además de lo anterior, se incluye que las facturas que se radican se registran en un documento de Excel.

El proceso finaliza luego de llamar al encargado de contabilidad para que recoja las facturas y esperar a que este llegue para que nos otorgue firma de recibido.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para el desarrollo del proceso se requiere de las facturas por orden de servicios, dado que si estas no se presentan no es necesario efectuar las actividades antes descritas. Se necesitan de igual forma de un cuaderno o medio para hacer la radicación de las facturas y de un computador con los programas de Microsoft (especialmente Excel) para poder registrar las facturas radicadas.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se realiza en las instalaciones de la planta Zeus Investments, la cual está localizada en el km 13 vía mamonal; específicamente en el área de recepción.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso:

No existe una ley como tal que regule el proceso; sin embargo, las normas que se podrán aplicar en este caso van relacionadas a las obligaciones a las que se acoge el área de recepción en el ejercicio de sus labores y dentro del marco del proceso de aprovisionamiento (arribo de facturas por orden de servicios), tal como lo establece el manual de funciones.

6. Otros datos sobre el proceso:

La recepcionista es la responsable de la ejecución del proceso. A diario se reciben facturas y normalmente la cantidad oscila entre 30 y 40 facturas por día. El proceso en si puede tomar entre 20 minutos y una hora y media, todo depende de cuánto se demore el encargado de contabilidad en venir a buscar la factura.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Contabilidad

UNIDAD EJECUTORA: Auxiliar de contabilidad

1. Nombre del proceso: Contabilización de las facturas

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en recoger todas las facturas (con orden de compra y por concepto de servicio) que ingresan a la compañía por motivo de requisiciones o causadas en medio del ejercicio del proceso productivo y administrativo de la empresa Zeus Investments, para efectuar el debido registro contable de las mismas, habiendo verificado previamente que la factura haya sido correctamente elaborada.

Básicamente, lo que se realiza en un inicio en el proceso es la recepción y verificación de los documentos de egresos existentes (facturas o lo que se denomina cuentas por pagar), para después realizar el registro contable con bases acumulativas que permita determinar los costos y gastos en los que incurre realmente la compañía por el ejercicio de su sistema productivo y administrativo.

Al efectuar la revisión de las facturas con orden de compra, se chequean ciertos aspectos donde se pueden encontrar diversas inconsistencias como los que refieren a:

- Diferencias en precios: se presentan cuando se trata de transacciones con proveedores extranjeros y se maneja el pago en dólares, y por el hecho de no fijar precios para la negociación independiente de la variación en la tasa del dólar; si se deja pasar un cierto tiempo para contabilizar la factura, se pueden presenciar grandes diferencias en el precio de las facturas por el cambio en la tasa del dólar.

Cuando este hecho sucede, se lleva la factura a compras, donde se verifica lo sucedido y se expide un memorando de las diferencias, que serán ajustadas por inventario.

- Tasa de impuestos: Se verifica si fue aplicada correctamente.
- Retención en la fuente
- Precio fijado por el proveedor: Se debe asegurar que la cantidad a pagar establecida por el proveedor, referentes a una serie de productos solicitados, en la factura, sea la que se ha negociado.

En lo concerniente a facturas por orden de servicios o sin orden de compra, la revisión de las mismas se realiza por concepto; pero antes de efectuar la revisión, se requiere tener los vistos buenos de la persona autorizada para ello.

Es de anotar, y en referencia al tema de facturas, que se manejan muchos anticipos, por lo cual otra labor de la persona encargada del área de contabilidad para la administración de las cuentas por pagar es el cruce de estos para dejar por sentado el saldo de estas cuentas y tener un registro actualizado de cuanto es lo que en realidad se le está debiendo a determinado proveedor.

Cuando se trata de facturas de servicios, en muchas ocasiones para proceder a contabilizarlas, se requieren de actas para recibir el trabajo. Se es necesario verificar que el trabajo ha sido llevado a cabo en su totalidad para poder autorizar el pago de dicho servicio.

El proceso finaliza cuando se envía la factura a auditoria, justo después de haber archivado una copia de la factura, una vez realizado el registro contable de esta.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Los principales insumos, requisitos y/o documentos para llevar a cabo el proceso están definidos por las facturas inicialmente; además de las facturas, se requieren de un computador con el software de MACOLA o con el programa propicio para realizar la contabilización de las facturas, la actualización de las cuentas por pagar y el cruce de anticipos.

A parte de lo anterior y si nos referimos a una factura por orden de servicios, se requieren de los vistos buenos y de las actas para recibir el trabajo.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se realiza en las instalaciones de la planta Zeus Investments, la cual está localizada en el km 13 vía mamonal; específicamente en el área de contabilidad y recepción, si se tiene en cuenta que hay que buscar las facturas a este último lugar que se menciona.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

Las normas que regulan este proceso van ligadas al registro detallado y justificado de cada egreso que debe realizar la compañía para evitar tener problemas con las entidades legales (Dian) ante las que declaran por sus movimientos financieros.

6. Otros datos sobre el proceso:

El principal responsable de la ejecución del proceso es el auxiliar contable.

Si nos referimos a una factura con orden de compra, el proceso toma regularmente entre 5 y 10 minutos para ser efectuado; si se maneja anticipos, el proceso dura en promedio 15 minutos; y si es una factura sin orden de compra, el proceso es variable, durando como mínimo 20 minutos y tardando por mucho un poco más de un día, considerando que a veces se emplea bastante tiempo esperando por el visto bueno de la persona autorizada.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Auditoria

UNIDAD EJECUTORA: Auditoria

1. Nombre del proceso: Auditoria de facturas

2. En qué consiste el proceso:

El proceso consiste en recibir las facturas una vez realizado el registro contable de las mismas y Verificar la confiabilidad o grado de razonabilidad de la información contable y extracontable, generada en los diferentes niveles de la organización.

Para realizar este proceso de auditoría, se toma una muestra del total de las facturas, seleccionando entre un 50 y un 60 % del total de ellas.

Las facturas deben cumplir con la siguiente información, que ha de ser validada y verificada:

- La factura debe cumplir con todos los requisitos que la norma exija.
- Soporte de la factura, en la orden de compra.
- Remisiones (cuando hay entradas al almacén) – No se tienen en cuenta, debido a que no siempre se hace un pedido con una sola entrada sino que en ocasiones se presentan más entradas, lo cual incrementa la papelería, y

como la empresa está tratando de reducir gastos y costos, no la están utilizando.

- Debe coincidir lo que se entrega en físico con lo que se encuentra en el sistema de la empresa.
- Fechas de vencimiento.
- Firmas de responsables.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en la auditoría realizada a las cuentas por pagar, son los anticipos, los cuales también deben presentar ciertos requisitos:

- En la descripción detallada debe especificar claramente que se trata de una legalización.
- La orden de compra original queda en la solicitud del anticipo, por lo tanto al momento de pasar esta legalización, es indispensable marcar en la hoja donde se encuentra la orden de compra que es una copia.
- Debe estar registrado en el sistema que este anticipo ya fue cancelado, y no que permanezca en las cuentas por pagar.

Si al verificar las facturas no se cumplen las especificaciones, se anotan las observaciones en el Boucher, se realiza la devolución pertinente a contabilidad y nuevamente se revisa la factura.

El proceso finaliza cuando se entregan las facturas a financiera.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para llevar a cabo el proceso se requiere, en primera instancia, de las facturas que han sido registradas a nivel contable, puesto que sin estas no tiene sentido ni se

podría realizar la auditoria. También, se debe contar con un computador, donde se tenga instalado el software de MACOLA, ya que es por medio de este que se corrobora la información que se encuentra en físico

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso toma lugar en las instalaciones de la planta de procesamiento de la empresa Zeus Investments, ubicada en el km 13 vía mamonal; específicamente en las oficinas del área de auditoría.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso:

Las normas que regulan el proceso están definidas por todos aquellos requisitos que debe cumplir la factura y que debe validar la persona que ejecute este proceso.

6. Otros datos sobre el proceso:

El principal responsable de la ejecución de este proceso es el auditor interno. La duración del proceso es variable, ya que puede tomar entre 5 minutos y de 4 a 5 horas como máximo aproximadamente.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Financiera

UNIDAD EJECUTORA: Analista Financiero

1. Nombre del proceso: Determinación de pagos

2. En qué consiste el proceso:

El proceso parte inicialmente al tomar las facturas que ya han sido auditadas y organizarlas por clasificación de pagos.

En el proceso se verifica constantemente el saldo de bancos y se revisa en la plataforma MACOLA, el reporte de cuentas por pagar para monitorear el vencimiento de las facturas, y seleccionar así las facturas a pagar, las cuales están dada por la que son de contado y las que se encuentran vencidas. Sobre estas facturas a pagar se elabora una propuesta de pagos, considerando el presupuesto existente.

Es de aclarar que si no existe el presupuesto suficiente para cancelar todas las facturas que han sido seleccionadas, se convoca a una reunión con compras para que estos últimos negocien extensión de plazos de pago con los proveedores; con base en lo que resuelva compras, se construye la propuesta final de pagos, la cual ha de ser aprobada por el gerente financiero.

En este proceso se puede dar el caso de que los pagos se efectúen por transferencia, y si esto se da, la realización de la transferencia y el registro del pago se incluyen dentro del proceso y quedan a cargo del analista financiero

El proceso finaliza al enviar la programación de pagos al área de tesorería.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Los insumos, requisitos y/o documentos necesarios para el proceso están dados por un computador, donde se encuentre instalados el sistema MACOLA y los programas de Microsoft para poder realizar la clasificación de las facturas y revisar el reporte de cuentas por pagar (monitorear el vencimiento de las facturas) y el presupuesto; además el computador debe poseer acceso a internet o un teléfono para poder revisar el saldo en bancos y realizar las transferencias. A parte de lo anterior se requiere de la aprobación del gerente financiero de la propuesta de pagos.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso toma lugar en las instalaciones de la planta de procesamiento de la empresa Zeus Investments, localizada en el km 13 vía mamonal; específicamente en las oficinas del área financiera.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

No existe una ley, decreto o resolución como tal que controle el proceso; sin embargo, las normas que se podrán aplicar en este caso van relacionadas a las obligaciones a las que se acoge el área financiera en el ejercicio de sus labores y

dentro del marco del proceso de aprovisionamiento (relacionadas a la determinación de pagos), tal como lo establece el manual de funciones.

6. Otros datos sobre el proceso:

En el proceso se involucran tanto el analista financiero como el gerente financiero y el departamento de compras.

El proceso toma alrededor de una hora para ser ejecutado, después de que ha llegado el momento de cancelar la factura. Esta etapa del proceso macro de aprovisionamiento es la más larga en términos de tiempo empleado, puesto que transcurre un tiempo significativo mientras se acerca la fecha de realizar el pago o cancelación de la factura. Es de aclarar, que de acuerdo al plazo de pago al que se haya pactado la negociación con el proveedor, así será el tiempo que demorara esta etapa del proceso.

Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA: Zeus Investments

DEPENDENCIA/ÁREA: Tesorería

UNIDAD EJECUTORA: Tesorería

1. Nombre del proceso: Generación de cheque

2. En qué consiste el proceso: Para definir en qué consiste el proceso tenga en cuenta:

El proceso consiste en recibir la programación de pagos elaborada en financiera para generar el cheque que cancele la deuda pendiente con el proveedor que nos ha suministrado un producto o servicio, o que en su defecto provea un anticipo al mismo.

La persona encargada de tesorería debe ingresar a la plataforma MACOLA para extraer el comprobante de egresos y así poder elaborar el cheque, que debe ir aprobado por el gerente financiero y/o el gerente de planta

En el proceso se incluye el contacto que ha de realizar el encargado de tesorería con la persona destinada por el proveedor de recibir el cheque, para entregar este mismo y registrar firma de recibido.

El proceso finalizada cuando se archiva la factura con copia del cheque entregado.

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

Para efectuar el proceso se requiere de la programación de pagos y de un computador, con acceso a la plataforma MACOLA, ya que a través de este sistema se puede extraer el comprobante de egresos con el que se elabora el cheque. Se requiere al igual de la aprobación del cheque por parte del gerente financiero y/o gerente de planta. A parte de lo anterior, se necesita de un archivador para las facturas y de un teléfono para contactar a la persona destinada por el proveedor para recibir el cheque.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

El proceso se desarrolla en las instalaciones de la planta de procesamiento de la empresa Zeus Investments, direccionada en el km 13 vía mamonal; específicamente en las oficinas del área de tesorería.

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

La ley, norma o resolución que rige este proceso está definida por el contrato o acuerdo que se haga entre las partes, empresa y proveedor; y apunta específicamente, al pago al proveedor por el producto o servicio suministrado.

6. Otros datos sobre el proceso:

La responsable de la ejecución del proceso es la persona encargada del área de tesorería.

La duración del proceso puede tomar alrededor de un día, acorde a lo que se demore la persona encargada de recibir el cheque en venirlo a buscar a la empresa Zeus Investments.

6. CARACTERIZACIÓN NUMÉRICA

Luego de haber realizado el levantamiento de todos los procesos involucrados dentro del proceso de aprovisionamiento de la empresa, y de haber detectado las causas y/o problemas que han venido generando fallas dentro de éste, como por ejemplo las demoras ocasionadas en cada estación de trabajo por trámites innecesarios que conllevan al incremento de costos que realmente no son necesarios, y que producen pérdidas para la compañía, se procedió a priorizar los problemas que verdaderamente estaban ocasionando conflictos internos y que no estaban proporcionando valor alguno a la empresa.

Esta priorización se realizó de forma numérica o cuantitativa a cada uno de las problemáticas arrojadas con el resultado del levantamiento de procesos. Así mismo se tomo en cuenta el grado de importancia, con respecto a las entrevistas realizadas a los trabajadores y colaboradores de la organización, al igual que de acuerdo a las situaciones analizadas y observadas por los investigadores.

Es de aclarar que toda la información que se tiene, en este punto, fueron arrojados por el sistema interno (ERP), MACOLA, que maneja la empresa. A continuación se muestran los resultados obtenidos luego de hacer la tabulación correspondiente

Figura 8. Resultados caracterización numérica

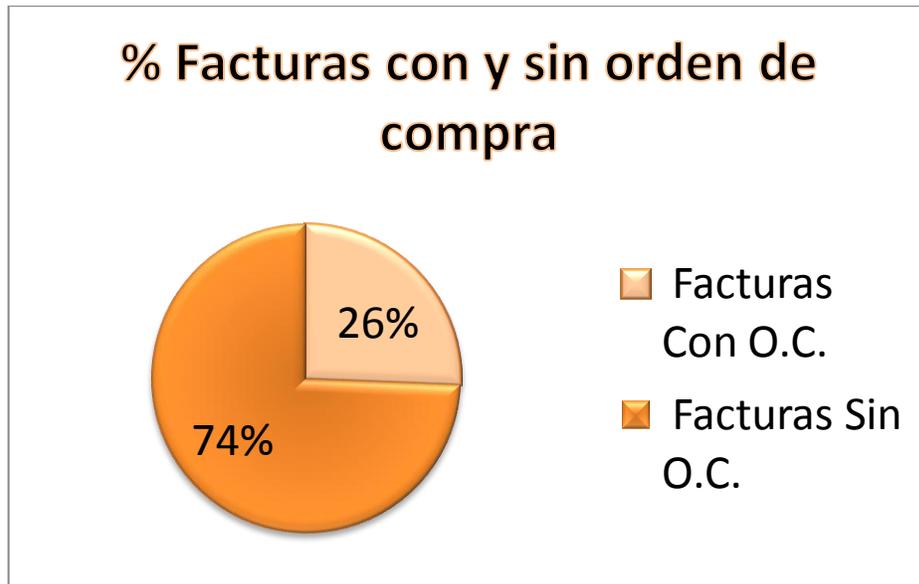
REFERENCIA	CANTIDAD
Requisiciones ingresadas al sistemas 2010 - 2011	2284
Requisiciones que se convierten en ordenes de compra	88%
Órdenes de compra aprobadas	70,10%
Órdenes de compra aprobadas efectivas	46,42%
Requisiciones que se convierten en facturas	28,64%

6.1 FACTURAS

Figura 9. Facturas

REFERENCIA	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
Facturas con O.C. 2010	639	25,63%
Facturas sin O.C.	1854	74,37%
Facturas	2493	100%

Figura 10. % facturas con y sin orden de compra



6.1.1 FACTURAS SIN ORDEN DE COMPRA

Figura 11. % gasto y % volumen de facturas de servicios por proveedor

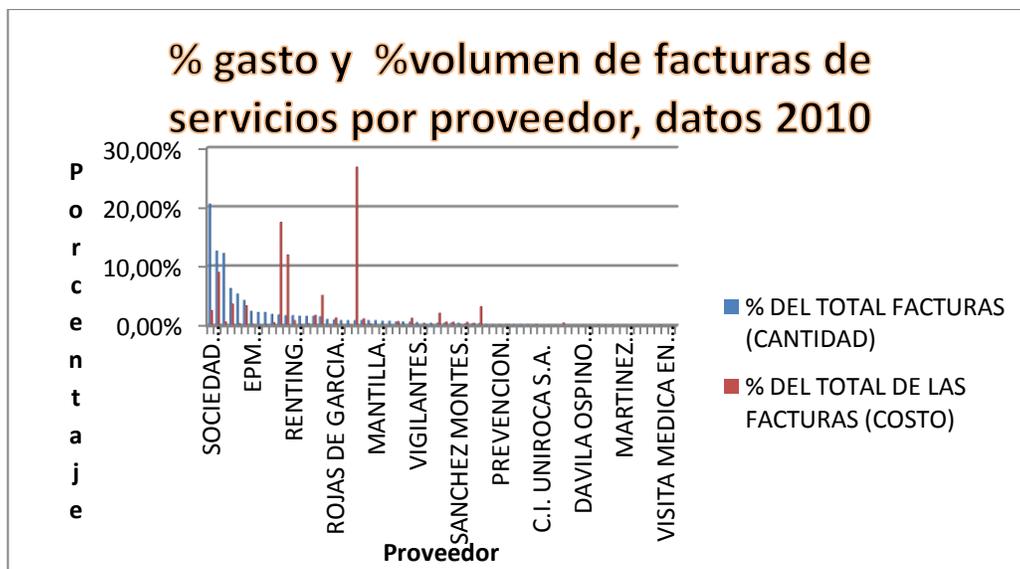
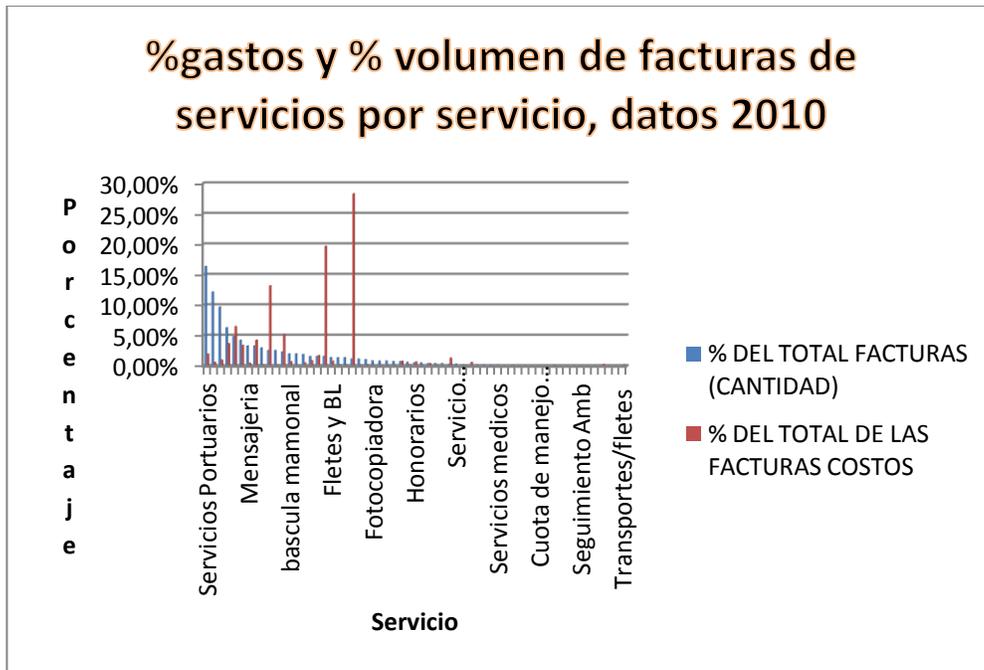


Figura 12. % gastos y % volumen de facturas de servicios por servicio



6.1.2 FACTURAS CON ORDEN DE COMPRA

Figura 13. % gasto y % volumen de facturas con o.c por proveedor

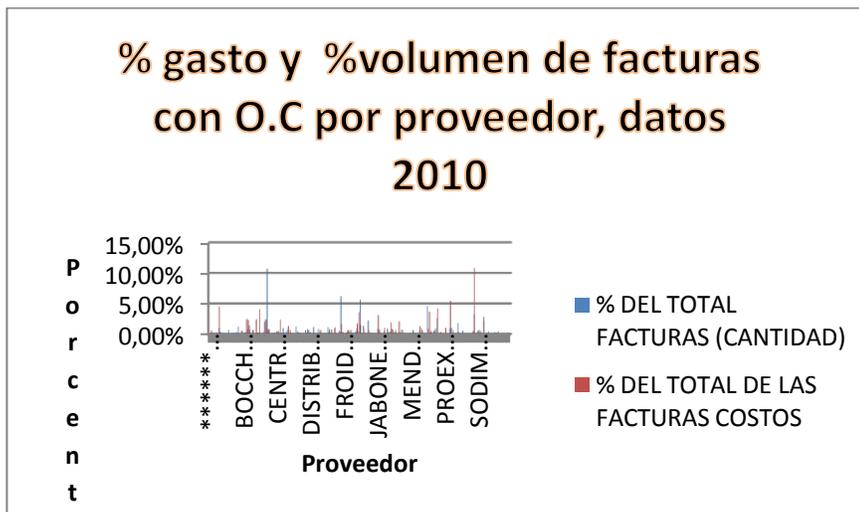
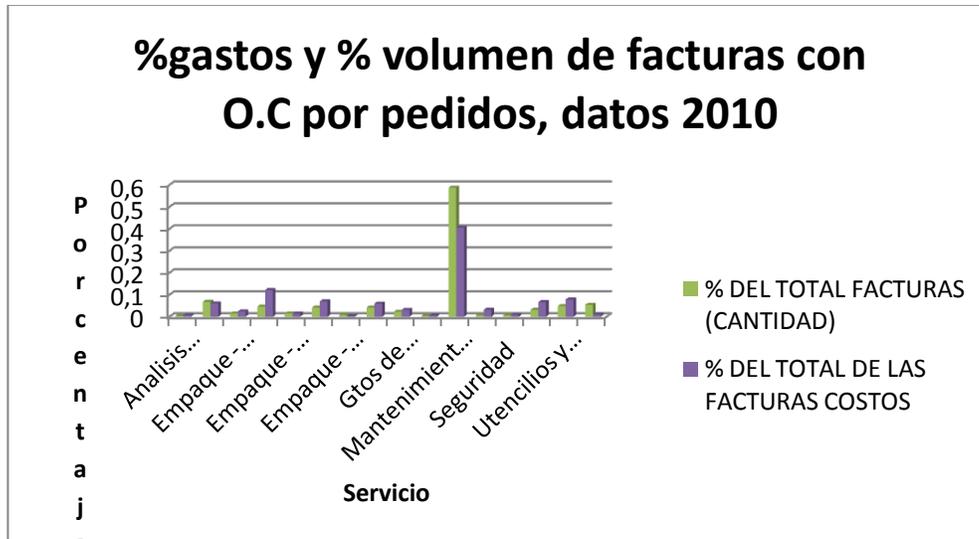


Figura 14. %gastos y % volumen de facturas por pedidos



6.2 PAGOS

Figura 15. Pagos

REFERENCIA	CANTIDAD
Pagos entre 30 y 60 días	382
% pagos entre 30 y 60 días	58,41%
Pagos en 90 días	6
% pagos en 90 días	0,92%
Pagos en mas de 90 días	266
% pagos en mas de 90 días	40,67%

Una vez que se ha obtenido esta información, entonces se procedió a caracterizar numéricamente y por orden de importancia, cuáles eran los problemas que se debían atacar directamente, para que se pudiese arrojar mejoras a la organización (para mayor información, ver el capítulo de mejoramiento continuo), los cuales se pueden detallar en el anexo 15.

7. MEJORAMIENTO CONTINUO

La aplicación de la técnica del mejoramiento continuo en el proceso de aprovisionamiento de la empresa Zeus Investments se lleva a cabo luego de efectuar el levantamiento del proceso como tal. Esta técnica representa la oportunidad perfecta para detectar fallas, problemas y oportunidades de mejora en los procesos que conlleven a plantear propuestas que acrecenten la eficiencia y eficacia de los mismos y la efectividad en la gestión de las funciones de cada uno de los involucrados en el proceso macro, abran las puertas para conseguir sucesivas mejoras, conservando el nuevo nivel de desempeño alcanzado, y sobre todo que reduzcan los costos o gastos en los que se incurre por el realizar actividades improductivos o que no generan valor, apuntando siempre a satisfacer en mejor medida las necesidades que tiene el cliente interno para desarrollar sus propios procesos.

Esta técnica se empieza a aplicar desde el análisis que se efectúa sobre cada etapa del proceso macro de aprovisionamiento; se examina cada paso, tarea o actividad que se ejecuta a lo largo de la ruta que sigue cada subproceso para pasar de una etapa a otra, así como las condiciones en que se tienen que ejecutar las actividades, para determinar cuáles de estas actividades no generan valor o son repetitivos con el fin de eliminarlas, o que otras se pueden implementar para que el subproceso o proceso sea más efectivo y no involucre el uso de muchos recursos. En este sentido, el primero paso para la aplicación de la mejora continua en el proceso de aprovisionamiento y que pudiera servir de base para la mejora continua en los demás procesos administrativos de la empresa Zeus Investments es la selección de los problemas o identificación de oportunidades de mejoras en el proceso de aprovisionamiento.

La selección de los problemas u oportunidades de mejora, como se ha mencionado anteriormente, se lleva a cabo a partir del análisis de los procesos y de los respectivos diagramas de flujo; así mismo se toman en cuenta las respuestas de las entrevistas relacionadas a este aspecto y lo encontrado en el momento de la observación de los procesos.

Ahora bien, además de plantear los problemas u oportunidades de mejora, es importante a su vez asignarle una prioridad a los mismos, para que así se puedan enfocar los esfuerzos en aquellos aspectos que afectan en mayor medida el sistema y que a través de las soluciones que se propongan a estos resulte en reducciones considerables de tiempo, mayor calidad de la información suministrada o ahorro cuantiosos en términos de costos. En este sentido, los puntos que se tienen en cuenta para otorgar un nivel de prioridad superior a cada uno de los problemas u oportunidades de mejora están dados por el nivel de involucramiento que tiene el aspecto que se enuncia para con el sistema, la frecuencia con que se presente el problema, la capacidad de generar disminuciones de tiempo y costos, y el poder generar mayor eficiencia y eficacia en cuanto al desarrollo de los procesos.

La priorización de los problemas se realiza teniendo como soporte la caracterización numérica elaborada sobre el proceso de aprovisionamiento, ya que esta, a través de estadísticas, nos indica que elementos están afectando en mayor medida el sistema y de qué manera; al mismo tiempo, se tiene presente como base para otorgar prioridad, el análisis de los diagramas de flujo de los procesos o subprocesos del proceso macro de aprovisionamiento, dado que a través de este se puede detectar donde se encuentran la mayor cantidad de actividades improductivas, que desembocarían en reducciones de tiempo y costo.

A continuación se enunciarán los problemas u oportunidades de mejora detectadas y se asignará un nivel de prioridad, fundamentado en los criterios expuestos anteriormente, que ira de 1 a 5, donde 1 refleja poca importancia y 5 el mayor grado de relevancia, por lo que sería lo más inmediato a tratar. Es de aclarar a partir de la descripción de los problemas, se considerará el nivel de prioridad; adicional a ello se establecerán niveles de atención de los problemas, de acuerdo a la prioridad que se le dé; de esa forma, se tendrá atención de primer, segundo y tercer orden.

7.1 PROBLEMAS Y ASPECTOS A MEJORAR EN EL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO

- Mucho Trámite para gestionar la solicitud (Gestión Humana) – (3)
- Falta de un mecanismo propicio para la planeación en lo referente a las necesidades de material (Mantenimiento) – (5)
- Falta de comunicación entre las áreas para facilitar y agilizar los trámites – (5)
- Administración de las requisiciones en trámite – (4)
- Seguimiento a las requisiciones – (3)
- Demoras realizando cotizaciones – (5)
- Demoras en la aprobación y entrega de documentos para ejercer tramites – (4)
- Diferencias en el precio de las facturas – (3)
- Devolución de facturas u observaciones por parte de auditoría – (3)

- Tener un registro actualizado de los pagos y anticipos efectuados – (3)
- Se atiende las solicitudes más que todo por presentarse un daño y no tanto por prevención (3)
- El verdadero problema está en financiera, debido que en varias ocasiones no hay suficiente presupuesto para suplir todas las necesidades, y por ese hecho se dan a la tarea de priorizar las compras (5).
- A veces se cae el sistema (3)

Luego de identificar los problemas y las posibles oportunidades de mejora, resulta pertinente precisar mejor la definición del problema o inconveniente y establecer una manera de cuantificarlo, asignando indicadores a cada aspecto a tratar. Todo lo anterior se realiza considerando el nivel de prioridad y los niveles de atención de los problemas a tratar. A continuación solo se presentaran los problemas o aspectos que requieran atención en primer y segundo orden, que son los principales a atacar. Los problemas o aspectos de tercer se pueden revisar en el formato de propuesta de mejoras (ver anexo 15)

7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS

7.2.1 Atención 1^{er} orden

7.2.1.1 Generacion de requisición Mantenimiento: La planeación se hace de manera manual; en una cartulina se registran las actividades a realizar, incluyendo la lista de repuestos, que indica que tipo de material se necesitan para los próximos trabajos y han de pedirse, si no hay existencia en el inventario. Esta planeación se puede llevar a cabo a través de un software, que permita tener la información más organizado y estructurada.

Tiempo generación de la requisición post software de mantenimiento vs Tiempo generación de la requisición pre software de mantenimiento

7.2.1.2 Envío de documentos vía e-mail y física; recepción de facturas:

Se envían correos para informar que se ha realizado determinada actividad (generación de la requisición a compras) pero estos no son atendidos a tiempo. De igual manera se pierde tiempo al desplazarse del puesto de trabajo hacia para entregar documentos como facturas, que han atravesado un proceso de revisión. Se necesita de un sistema que alerte e informe de manera oportuna sin necesidad de desplazamiento.

Tiempo procesamiento de la requisición a compras post mecanismo de registro vs tiempo procesamiento de la requisición a compra pre mecanismo de registro.

7.2.1.3 Realización de cotizaciones:

Se pierde tiempo valioso realizando cotizaciones para terminar, en varias ocasiones, comprándole al mismo proveedor.

Tiempo Promedio Cotización

7.2.2 Atención 2^{ndo} orden

7.2.2.2 Requisición en trámite:

Las requisiciones que se reciben de las distintas áreas se archivan en un folder de requisición en trámite. Este procedimiento se puede realizar en el sistema para tener un mejor manejo de las requisiciones.

Manejo de las requisiciones en trámite

7.2.2.3 Solicitud de aprobación y/o vistos buenos:

Se pierde tiempo cuando un documento o segmento de información permanece en un escritorio o dentro de un computador esperando una decisión o firma, y cuando la búsqueda de aprobaciones o vistos buenos implica moverse de su puesto de trabajo.

Tiempo empleado en búsqueda de autorizaciones

7.3 NIVEL DE DESEMPEÑO EXIGIDO – META DE MEJORAMIENTO

Lo que se persigue a través de este análisis y planteamiento de mejoras del proceso de aprovisionamiento en la empresa Zeus Investments es el poder visualizar o presenciar un sistema mayormente automatizado, donde sean pocos los trámites que se efectúen a nivel manual y solo porque que han de llevarse de esta manera; donde no se realicen actividades que no generan valor sino que por el contrario brinden mayor satisfacción y cubran de mejor manera las necesidades del cliente; donde los procesos se lleven a cabo de manera eficiente y eficazmente, evitando todo el tiempo cualquier error, aprovechando los recursos al máximo y reduciendo costos; y principalmente se busca un sistema donde las necesidades sean cubiertas por prevención y no por corrección, es decir, que exista la presencia de algún daño. A parte de lo anterior, se proyecta un sistema donde se pueda generar mayor confianza en los proveedores a partir del pago oportuno que se haga a los mismos y adicional a ello se prevee tener un serie de proveedores con los que se fortalezcan relaciones para entablar negociables favorables para ambas partes.

Teniendo presente el nivel de desempeño que se quiere alcanzar, se procede a plantear las propuestas de mejoras y el enfoque al que se apunta a través de estas, para cada una de los aspectos citados previamente en la descripción de los problemas. Nuevamente, estas propuestas se presentaran con base en el nivel de atención designado a cada aspecto o problemática a tratar y referenciando la necesidad que atienden

7.4 PROPUESTAS DE MEJORA

7.4.1 Atención 1^{er} orden

7.4.1.1 Registro de la planeación en lo referente a las necesidades de material (requisición mantenimiento): Conocer el momento en que ha de colocarse una requisición, considerando la lista de repuestos del plan de mantenimiento, a partir de un programa de mantenimiento.

Se apunta a reducir tiempos y ser más oportunos en la generación de la requisición de productos relevantes para la producción, al tener un registro organizado y estructurado del plan de mantenimiento. Se evita pasar por alto pedidos que se requieren.

7.4.1.2 Falta de comunicación entre las áreas para facilitar y agilizar los trámites: Desarrollar un sistema o mecanismo que registre el documento recibido e informe el tramite que se le ha de efectuar a éste, y que alerte a cada área subsiguiente, involucrada en el trámite del mismo, de manera oportuna su obligación para con él.

Se apunta a reducir retrasos por no atender a tiempo una requisición o un documento a procesar, al poseer un sistema que avisa y alerta a la persona del trámite de un documento que ha de realizarse.

7.4.1.3 Demoras realizando cotizaciones: Se recomienda menos proveedores pero de mejor calidad

Se apunta a forjar mejores relaciones con aquellos proveedores seleccionados, creando un vínculo de fidelidad sustentado en mejor calidad del material entregado a precios flexibles y en un nexo que beneficie a ambas partes.

7.4.2 Atención 2^{ndo} orden

7.4.2.1 Administración de las requisiciones en trámite: Inclusión en el sistema de una carpeta que administre las requisiciones en trámite para tener un mejor manejo de estas en el departamento de compras, así como es preciso su actualización oportuna; añadir mecanismo para determinar prioridades.

Se apunta a ser más estructurados en el manejo de las requisiciones en trámite para tener claro cuándo y cómo procesarlas.

7.4.2.2 Demoras en la aprobación de documentos: Desarrollar mecanismo que informe a aquellos autorizados para dar aprobaciones o vistos buenos de la recepción de estos documentos involucrados y que les muestre este.

Al poder revisar los documentos en el sistema, los autorizados pueden emitir aprobaciones o vistos buenos, de los cuales se percataran las otras personas involucradas en el proceso y que esperan de estas autorizaciones.

La efectividad de cada una de estas propuestas y su impacto con relación al comportamiento del sistema y al desarrollo del proceso de aprovisionamiento como tal serán testeados a partir de un estudio de simulación, que servirá de material de soporte para la toma de decisiones en la empresa y determinara si será beneficioso y pertinente o no implantar cada una de las propuestas que se exponen.

8. SIMULACIÓN DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO

8.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente la empresa Zeus Investments, una camaronera que exporta principalmente a Estados Unidos, Rusia y gran parte de Asia, atraviesa una crisis financiera importante que lo obliga a recortar sus gastos sustancialmente, a seleccionar el tipo de productos que van a adquirir, a priorizar sus compras y cancelación de facturas que se generan a partir de estas, y a buscar estrategias o mecanismos que reduzcan significativamente los costos generados a partir de los múltiples procesos que se llevan a cabo en la organización, sin afectar la calidad de los mismos, y que contribuyan en generar ganancias mayores.

En procura de encontrar soluciones y tratar de mitigar esta crisis, se ha decidido enfocar en el proceso de aprovisionamiento, el cual comprende desde el instante en que se genera una requisición hasta que se archiva la factura asociada a esta, reconociendo que éste es un proceso crítico para la compañía, que involucra la inversión de una gran cantidad de dinero y que se puede analizar a fondo para identificar actividades improductivas y que no generan valor, con el fin de poder eliminarlas, recortando gastos innecesarios y reestructurando los procesos de esta forma, con lo cual se contribuiría en acrecentar la productividad, efectividad y competitividad de la compañía, y se permitiría que esta fuese reuniendo capital para estabilizarse.

Al examinar el proceso de aprovisionamiento, se encuentra que en muchas de las fases que integran este macro proceso se presentan demoras importantes, que involucran el empleo de un mayor tiempo para la realización de las actividades y de mayor cantidad de recursos, y que por ende repercuten en el aumento de los

costos acarreados por el desarrollo de los procesos. Estas demoras se asocian principalmente al hecho de que no existen mecanismos que agilicen la comunicación entre las áreas involucradas en el proceso, a que se efectúan actividades improductivas y a que en varias situaciones no existen los recursos económicos suficientes para darle “luz verde” a una orden de compra o a que se apruebe el pago a un proveedor para que este puede seguir suministrando a la compañía los productos que esta requiere para desarrollar su proceso productivo y llevar a cabo su gestión a nivel administrativo, que es igual de necesaria.

Por lo expuesto anteriormente, se pretende llevar a cabo una simulación que describa el proceso como tal, demarcando cada una las etapas cruciales por las que atraviesa este, de manera que se pueda poner de manifiesto los problemas que el sistema presenta y las demoras que se enuncian, para enfocarse en ellos, analizarlos y ver si realmente las propuestas de mejoras que se quieran implementar logran mejorar el sistema o no, desde el punto de vista del objetivo de simulación. De igual forma, se quiere analizar la influencia o impacto que tiene la variable financiera sobre el desarrollo del proceso, y examinar si a través de los cambios que se pretenden realizar (focalizados en la ejecución de los procesos), se logra reducir dicha influencia o si por el contrario esta depende exclusivamente de manejos que se hagan a nivel financiero.

8.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El siguiente sistema de línea de espera describe como transcurre el proceso de aprovisionamiento en la empresa Zeus Investments desde el momento en que se realiza una requisición hasta que se archiva la factura asociada. En este sistema se generan requisiciones provenientes principalmente de cuatros áreas en especifico, correspondientes a gestión humana, mantenimiento, almacén y control de calidad, las cuales al final del proceso desembocaran en una factura con orden

de compra. Además de este tipo de población, en el sistema también se manejan facturas sin orden de compra, las cuales no requieren del proceso de generación de requisición, sino que arriban al sistema en un punto específico del proceso.

Depende del tipo de facturas o población que se maneje, así se llevara a cabo un determinado flujo de proceso. Si nos referimos a las facturas con orden de compra, previo a la etapa de generación de la requisición, se procede a hacer la identificación de la necesidad en cada una de las áreas involucradas. Ya cuando se tenga identificada la necesidad, esta pasa a la cola 1, para luego ser procesada por el servidor correspondiente, quien es el encargado de ingresar la requisición al sistema. Luego de que la requisición ha sido ingresada a la plataforma (MACOLA), pasa a una cola 2, mientras espera su turno para ser atendido por el servidor disponible en compras, quien procederá a imprimir la requisición, hacer la respectiva cotización y generar la orden de compra. Después de que se ha generado la orden de compra, esta pasa a una cola 3 para ser procesada por el servidor 3, quien es el jefe de planta y encargado de liberar las órdenes de compra. Una vez la orden de compra ha sido liberada, esta pasa a una cola 4, que es donde esperará antes de que se desarrollen dos procesos en paralelo, que refieren al envío de copia de orden de compra al proveedor seleccionado y a la generación de orden de cheque, a partir de la cual se determina la cantidad que se le va a pagar al proveedor por periodo. Luego de haberse completado estos dos procesos, la copia de orden de compra entra en una cola 5 antes de ser atendida por el proveedor seleccionado, quien se encargara de procesar la orden, tener listo el producto solicitado y enviarlo a la empresa Zeus Investments, junto con la factura asociada.

Al llegar el pedido, que se encontraba registrado en la orden de compra, a la empresa, este ingresa a la cola 6, mientras espera a ser atendido por el servidor disponible en almacén, que es donde se recibe el pedido y la factura del mismo.

En este punto se hace la revisión de la factura y su respectiva remisión, además de que se verifica si el pedido está correcto o no. Inmediatamente después de recibido el pedido y la factura asociada, esta última se envía a contabilidad donde pasa a la cola 8 para luego ser procesada por el servidor disponible en contabilidad, quien se encargará de realizar la contabilización de la factura y entre otras cosas verificará diversos aspectos de la misma como los concernientes a diferencias en precios, tasa de impuestos, retención en la fuente y precio fijado por el proveedor. Posterior a la contabilización de las facturas, estas son enviadas a auditoría, donde ingresan a una cola 9 antes de ser revisadas por el auditor, quien verificará el cumplimiento de una serie de especificaciones. Luego de pasar por auditoría, las facturas son enviadas a financiera y entran directamente a una cola 10, para después de ser procesadas por el servidor correspondiente, quien efectuará la programación de la fecha de pagos para cada factura y enviará esta (programación) a tesorería. En este lapso, la factura entra a una cola 11, antes de ser procesada por el servidor designado, quien es el encargado de generar el cheque con el que se efectuará el pago al proveedor. Ya generado el cheque, este pasa a una cola 12 para ser aprobado por el gerente financiero, quien enviará de vuelta el cheque aprobado a tesorería. El cheque ya aprobado junto con la factura entran a una cola 13, donde esperan para ser procesados por el servidor de tesorería quien se encargará de realizar el pago al proveedor e inmediatamente después archivar la factura, que es aquí donde finaliza el proceso. Vale la pena aclarar que como se realizan algunos pagos por transferencia, que son ejecutados por el analista financiero, el proceso finalizará justo después de que se realiza la programación de pagos.

Por otro lado y al referirnos a la población tipo II, facturas sin orden de compra, podemos afirmar que una cierta cantidad de estas arriban al sistema cada cierto tiempo; el arribo de estas facturas, que son por orden de servicios, se da en recepción. Este tipo de facturas inicialmente ingresan a una cola 7, para luego ser

atendidos por la recepcionista, quien procederá a hacer la verificación de la factura y posterior a ello efectuar la radicación, sello y firma. Una vez recibida la factura, esta se envía a contabilidad y sigue el mismo proceso descrito en el párrafo anterior, a partir de esta etapa, pero teniendo en cuenta que es una factura por orden de servicios, por lo cual los procedimientos efectuados en cada etapa del proceso podrán ser distintos y tomar tiempos diferentes.

En sí, para llevar a cabo un adecuado estudio de simulación que nos permita llegar a obtener conclusiones certeras y que conlleve a establecer medidas que estén al alcance de la organización y tengan gran impacto sobre ella, se ha tomado la decisión de dividir el sistema en dos partes, evaluando en condiciones ideales aquellos aspectos o procesos que están bajo control de la organización y considerando los que son recurrentes, ya a que a partir de estas condiciones es que verdaderamente se va a poder apreciar lo que realmente aqueja o obstaculiza al proceso macro de aprovisionamiento de ser un proceso más efectivo, menos costoso para la empresa y que satisface en mayor medida las necesidades de sus clientes internos; adicional a ello, se va poder analizar específicamente los procesos sobre los cuales se podrían realmente realizar cambios, teniendo en cuenta que dependerían únicamente de la organización y no de entidades externas, como es el caso del proceso de atención de la orden de compra por parte del proveedor, que sería excluido del estudio.

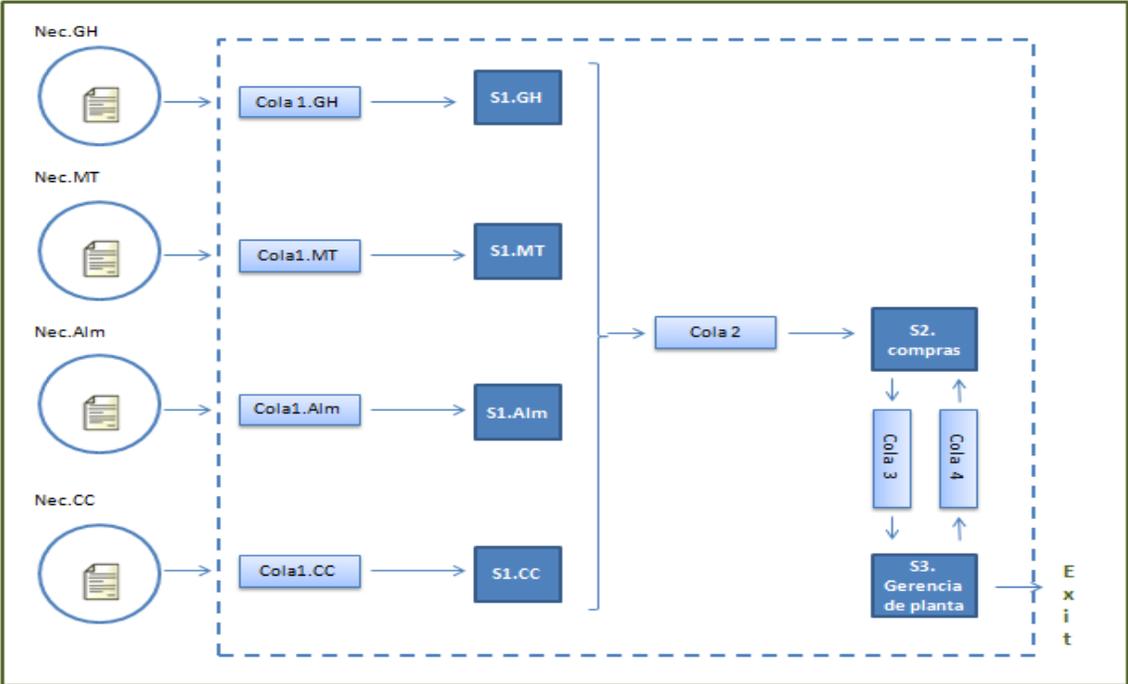
La división del sistema en dos subsistemas conlleva a construir dos modelos por separado pero que integran un mismo proceso. El primer subsistema incluirá desde el momento en que se identifica la necesidad y se genera la requisición en la plataforma MACOLA de cada una de las cuatro áreas principales que se han tomado como eje del estudio (gestión humana, mantenimiento, almacén y control de calidad) hasta el punto en que se envía la orden de compra que ha sido aprobada por el gerente de planta y se genera la orden de cheque; este primer

subsistema básicamente *“analizará la capacidad que tiene el proceso de aprovisionamiento para atender las requisiciones provenientes de las 4 áreas principales del estudio”*. El segundo subsistema parte desde el momento en que se reciben las facturas con orden de compra y sin orden de compra (por orden de servicios) en el área de almacén y recepción respectivamente, por lo que se tendría que considerar ahora un nuevo arribo que corresponde a las facturas con orden de compra, hasta que se archiva la factura luego de efectuar el pago, ya sea por transferencia o por cheque entregado al delegado por el proveedor. En este punto se aclara que en este subsistema se excluye el proceso de auditoría por no ser un proceso recurrente y que la finalidad de este segundo subsistema es *“analizar la capacidad del sistema para tramitar tanto las facturas con orden de compra y sin orden de compra”*

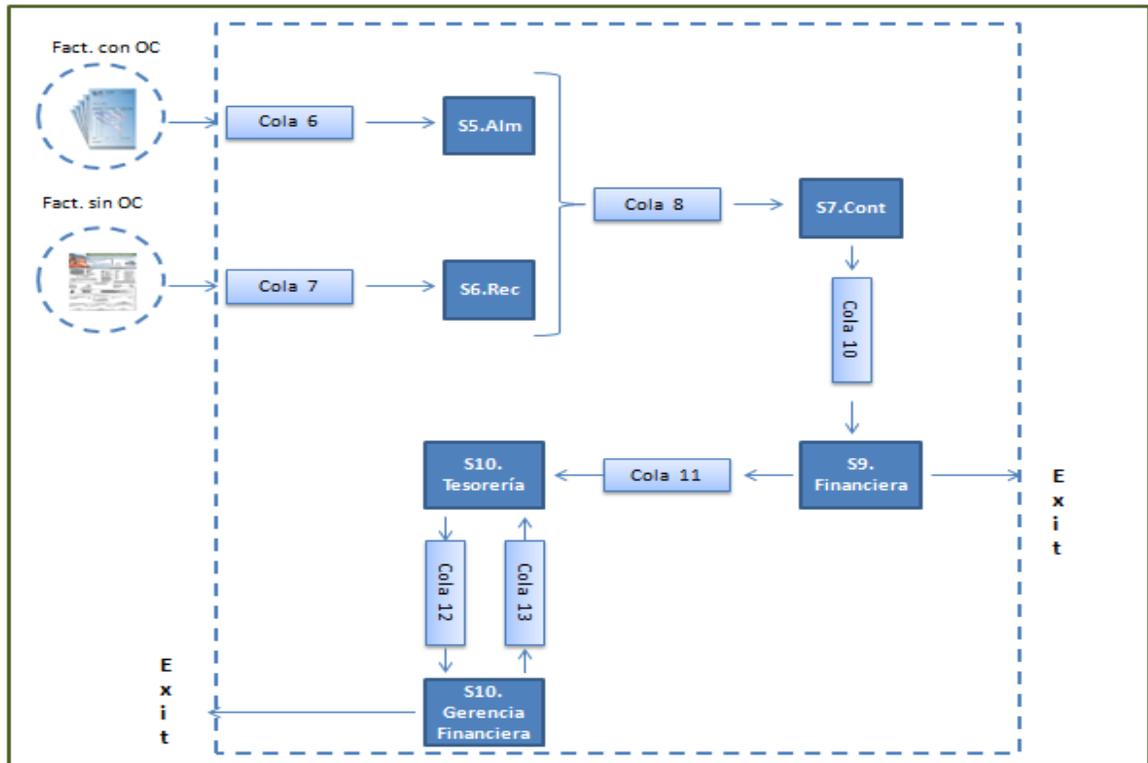
A continuación se presentaran el modelo conceptual de los dos subsistemas que serán objeto de análisis en el desarrollo del estudio de simulación que se lleva a cabo; cada uno de estos modelos conceptuales incluye las consideraciones (exclusiones de partes del proceso) citadas en los párrafos anteriores.

8.3 MODELOS CONCEPTUALES

8.3.1 Modelo conceptual subsistema 1



8.3.2 Modelo conceptual subsistema 2



8.4 OBJETIVO DE SIMULACIÓN

El principal objetivo que se persigue con el desarrollo de la simulación del proceso es la disminución del tiempo de ciclo de aprovisionamiento en la empresa Zeus Investments, el cual estará seccionado en dos partes considerando la división que se hace del sistema en dos subsistemas por motivos enunciados previamente. En este punto se tiene en cuenta que al reducir los tiempos de los procesos y/o procedimientos se reducen los costos, que es uno de los fines últimos del proyecto al analizar el sistema que describe el proceso de aprovisionamiento, bajo la presunción de que el tiempo que se invierte en una actividad del proceso tiene un costo asociado y que al ahorrarse un minuto en el sistema se reducen los

gastos o el dinero que se pagara por ese minuto que se invierte realizando determinada actividad.

La disminución del tiempo de ciclo de aprovisionamiento en ambos modelos que se persigue a través del desarrollo de la simulación va acompañada de dos objetivos iniciales, que están presentes de manera individual en cada uno de los modelos que se construyen y que fueron expuestos en la descripción del sistema.

8.5 CONSIDERACIONES EN LOS MODELOS DE SIMULACION

A continuación se declaran una serie de puntos o consideraciones clave a tener en cuenta para el desarrollo del estudio de simulación y que fueron incluidas en la construcción del modelo de cada subsistema en el software Promodel:

- Se modela el sistema del proceso macro de aprovisionamiento bajo condiciones ideales, excluyendo aquellos factores externos que pueden ejercer cierta influencia sobre el proceso pero que no indican o reflejan problemas internos del mismo o de la manera como se maneja este como es el caso del tiempo que tardan los proveedores en procesar las ordenes de compras enviadas a ellos y el hecho de que haya que esperar un determinado tiempo para cancelar las facturas (se asume que existe el dinero para pagar las facturas que llegan a financiera y que estas se pagan de inmediato)
- Se trabaja sobre el escenario de mayor incidencia en ambos modelos para ver cómo se comporta cada subsistema al confrontar el máximo de entidades que pueden arribar a este. Este valor máximo para el arribo de cada entidad define las ocurrencias de las mismas.
- El análisis que se hace del estudio de simulación se toma como un punto de referencia, dado que algunos datos que se introducen a cada uno de los

modelos no son totalmente reales, puesto que provienen de percepciones y afirmaciones de aquellos involucrados en el proceso y que ejecutan directamente las actividades que comprenden a estos.

- Como existen etapas en el proceso macro de aprovisionamiento que implican tomas de decisión y donde se pueden cancelar, eliminar o dejar de atender la necesidad que inicialmente ha sido requerida, se incluyen en el sistema porcentajes referentes a estas decisiones que se toman a lo largo del proceso; es así que se tendrán un porcentaje de requisiciones que se convierten en órdenes de compra, uno de órdenes de compra liberadas y uno de órdenes de compra efectivas, las cuales indican que se ha recibido el pedido de esta orden de compra en almacén y que se genera una factura asociada a esta orden de compra; adicional a ello, se tendrá un porcentaje de facturas que se pagan por transferencia y otro por cheque. Cada uno de estos porcentajes se asignaran de acuerdo a los resultados arrojados por la caracterización numérica del proceso macro.
- Se tomo como periodo de simulación un mes, teniendo en cuenta que los tiempos de operación de cada uno los subprocesos que constituyen el proceso macro son largos y dado que bajo este lapso de tiempo se pueden apreciar varios ciclos de aprovisionamiento, con lo que se llegaría a analizar a profundidad y se podrían detectar inconvenientes no visibles en periodos más cortos de simulación. Se simula para un mes donde el proceso se pueda llevar bajo condiciones normales y no se presenten interrupciones por festividades que impliquen días no laborables, tales como fin de año, navidad, semana santa, vacaciones de algunos de los involucrados en el proceso, entre otros. Se selecciona el mes de febrero del presente año y se toman 20 días hábiles.
- En cada día hábil que se simula el proceso de aprovisionamiento, se tiene presente que existe una hora de almuerzo, que se toma como tiempo muerto en el proceso (downtimes).

- Las capacidades de cada locación se determinan con base en la cantidades de elementos que puedan procesar cada servidor. Existen etapas del proceso donde las entidades o documentos se procesan o pasan de una estación a otra uno por uno, mientras que en otras se tramitan por paquetes, como es el caso de la gerencia de la planta, a la cual se pasan órdenes de compra en paquetes de 10, lo que implica que mientras no se tenga esta cantidad no se puede proceder a la siguiente etapa del proceso.

8.6 VARIABLES INDEPENDIENTES

A continuación se describen cada una de las variables independientes que afectan al sistema que modela el proceso de aprovisionamiento de la empresa Zeus Investments, teniendo en cuenta cada una de los factores externos que podrían llegar a influenciar el sistema o el proceso como tal, es decir, sin las exclusiones de algunos subprocesos. Las variables que se indican son propias del proceso tal cual como se lleva actualmente.

8.6.1 Tiempo entre arribos

8.6.1.1 Población tipo I. Gestión Humana: Esta variable es referente a las facturas con orden de compra, es decir, aquellas donde es necesario realizar requisiciones para dar lugar a una factura, y describe el lapso de tiempo entre la detección de una necesidad y otra en el área de gestión humana, que va a dar lugar a una requisición. El valor de esta variable es probabilístico, ya que no se conoce con certeza cada cuanto se están realizando requisiciones.

8.6.1.2 Población tipo I. Mantenimiento: Esta variable es referente a las facturas con orden de compra, es decir, aquellas donde es necesario realizar requisiciones para dar lugar a una factura, y describe el lapso de tiempo entre la

detección de una necesidad y otra en el área de mantenimiento, ya sea que se trate de tipo preventivo o correctivo, y que da lugar a generar una requisición. El valor de esta variable es fijo, ya que diariamente se montan requisiciones

8.6.1.3 Población tipo I. Almacén: Esta variable es referente a las facturas con orden de compra, es decir, aquellas donde es necesario realizar requisiciones para dar lugar a una factura, y describe el lapso de tiempo entre la detección de una necesidad y otra en el área de almacén, lo cual se facilita con el reporte BMI y da lugar a una requisición. El valor de esta variable es probabilístico, puesto que el valor de cada cuanto se ingresan una serie de requisiciones al sistema no es fijo.

8.6.1.4 Población tipo I. Control de calidad: Esta variable es referente a las facturas con orden de compra, es decir, aquellas donde es necesario realizar requisiciones para dar lugar a una factura, y describe el lapso de tiempo entre la detección de una necesidad y otra en el área de control de calidad, incluyendo tanto las reportadas por el jefe de laboratorio y la coordinadora de aseo, y que da lugar a una requisición. El valor de esta variable es probabilístico, puesto que varía el lapso de tiempo entre el ingreso a la plataforma de una requisición con respecto a otra.

8.6.1.5 Población tipo II: Esta variable describe el lapso de tiempo entre arribos al sistema de las facturas sin orden de compra, las cuales llegan directamente a recepción. El valor de esta variable es fijo, dado que diariamente se reciben facturas por orden de servicios.

8.6.2 Cantidad de documentos por arribo

8.6.2.1 Población tipo I. Gestión humana: Esta variable determina el número de necesidades que se van a procesar cada vez que se identifican estas en el área de gestión humana. El valor de esta variable esta dado por una distribución de probabilidad (regularmente 1 requisición pero han llegado a reportar 4 por mes).

8.6.2.2 Población tipo I. Mantenimiento: Esta variable determina el número de necesidades que se van a procesar cada vez que se identifican estas en el área de mantenimiento. El valor de esta variable esta dado por una distribución de probabilidad (se reportan de 4 a 5 requisiciones por día)

8.6.2.3 Población tipo I. Almacén: Esta variable determina el número de necesidades que se van a procesar cada vez que se identifican estas en el área de almacén. El valor de esta variable esta dado por una distribución de probabilidad (se tramitan de 15 a 20 requisiciones por mes)

8.6.2.4 Población tipo I. Control de calidad: Esta variable determina el número de necesidades que se van a procesar cada vez que se identifican estas en el área de control de calidad. El valor de esta variable esta dado por una distribución de probabilidad (regularmente se habla de una requisición pero a veces son dos)

8.6.2.5 Población tipo II: Esta variable determina el número de facturas sin orden de compra (orden de servicios) que llegan por cada arribo al sistema. El valor de esta variable esta dado por una distribución de probabilidad (como mínimo se reciben 5, normalmente entre 10 y 20 facturas, como máximo 50 pero muy raro)

8.6.3 Tiempo de servicio

8.6.3.1 Servidor 1. Gestión humana: Esta variable indica el tiempo que el servidor 1 de gestión humana, que involucra tanto a la jefe de área como al jefe de personal, demora en generar la requisición en MACOLA, lo cual comprende el momento desde que la jefe de área le pregunta al jefe de personal sobre la existencia del código correspondiente al producto que necesita hasta que la solicitud ha sido registrada en el sistema.

8.6.3.2 Servidor 1. Mantenimiento: Esta variable indica el tiempo que el servidor 1 de mantenimiento tarda en ingresar la requisición en MACOLA; este tiempo va, de igual manera que en el área de gestión humana, desde el instante que se hace la verificación de la existencia de códigos y descripción del producto hasta que se realiza el registro formal de la requisición en la plataforma.

8.6.3.3 Servidor 1. Almacén: Esta variable indica el tiempo que el servidor 1 de almacén demora en ingresar la requisición en MACOLA, lo cual va desde el momento en que se efectúa la revisión del archivo de artículos críticos y reporte BMI hasta que la requisición ha sido registrada en la plataforma.

8.6.3.4 Servidor 1. Control de calidad: Esta variable indica el tiempo que el servidor 1 de control de calidad tarda en generar la requisición en MACOLA; este tiempo comprende desde el instante en que se recibe la necesidad detectada tanto por el jefe de laboratorio como por la coordinadora de aseo hasta que la solicitud queda formalmente registrada en la plataforma.

8.6.4 Servidor 2. Gen O.C.

Esta variable nos muestra el tiempo que el servidor de compras gasta realizando una serie de actividades para generar la orden de compra; estas actividades comprenden: imprimir la requisición, ingresar la requisición en folder de requisición en trámite, realizar cotizaciones, organizar las requisiciones en cuadro de compras prioritarias, ingresar a la plataforma MACOLA y finalmente generar la orden de compra, para luego imprimirla y enviársela al gerente de la planta

8.6.5 Servidor 3

Esta variable está dada por el tiempo que toma el jefe de planta en liberar la orden de compra. Dentro de las labores que ejecuta el jefe de planta para liberar la orden de compra se encuentran: revisar las cotizaciones y el presupuesto, seleccionar el proveedor, ingresar a la plataforma y liberar la orden de compra.

8.6.6 Servidor 2. Envio O.C. y Gen O. Ch.

Esta variable indica el tiempo que el servidor de compras, invierte en enviar la orden de compra, que ha sido liberada por el jefe de planta, al proveedor seleccionado, y realizar la orden de cheque, que tiene que ser aprobada por el director de compras, para luego enviársela a financiera.

8.6.7 Servidor 4

Esta variable nos muestra el tiempo que el proveedor seleccionado emplea en atender la orden, tener listo el producto solicitado y enviarlo a la empresa Zeus Investments. Mientras se desarrolla este proceso, en la planta, específicamente en financiera, se determina la cantidad a pagar inicialmente al proveedor

seleccionado a partir de la orden de cheque, para que luego este valor se aprobado por el gerente financiero y posteriormente sea enviada a contabilidad.

8.6.8 Servidor 5

Esta variable está dada por el tiempo que el servidor de almacén demora en recibir el pedido y la factura con O.C. asociada, verificando que todos los productos entregados sean los adecuados y los que se requirieron, para lo cual hace uso de la plataforma; por último, también se cuenta el tiempo que se emplea firmando al proveedor el recibido, archivando una copia de la factura y enviando las facturas a contabilidad.

8.6.9 Servidor 6

Esta variable indica el tiempo que la persona encargada de recepción gasta en recibir la factura sin O.C., verificando que el NIT y el nombre de la empresa este correcto, para luego dar el sello de recibido al proveedor, hacer la respectiva radicación, sello y firma, sacar una copia de la factura y archivar está en la carpeta de radicados – Zeus, y finalmente avisar a contabilidad para que las recoja, y unas vez entregadas exigir firma de recibido.

8.6.10 Servidor 7. Facturas con O.C.

Esta variable nos muestra el tiempo que el servidor de contabilidad tarda revisando la factura con O.C., chequeando aspectos como diferencias en precios, tasa de impuestos, retención en la fuente y precio fijado por el proveedor, y efectuando la respectiva contabilización de la factura en la plataforma; en el caso de que se manejen anticipos, en este variable también se incluye el tiempo que se

emplea haciendo el cruce de anticipos y la actualización de saldos de cuentas por pagar.

8.6.11 Servidor 7. Facturas sin O.C.

Esta variable está dada por el tiempo que el servidor de contabilidad invierte en recoger la factura por orden de servicios en recepción, buscar el visto bueno de la persona autorizada, revisar la factura por concepto, ingresar al sistema MACOLA con miras a hacer la contabilización de esta factura, para luego archivar esta en el registro de las facturas y enviárselas a auditoría.

8.6.12 Servidor 8

Esta variable representa el tiempo que el auditor toma revisando las facturas que le son entregadas de contabilidad. Se verifica el cumplimiento con todos los requisitos que la norma exige, el soporte de la factura, las remisiones, las fechas de vencimiento y las firmas de responsables. Cuando se manejan anticipos, se incluye en este tiempo lo invertido corroborando que en la descripción detallada se especifique que se trata de una legalización, y asegurando que en el sistema se haya registrado que el anticipo se ha cancelado y no permanece en las cuentas por pagar. Una vez realizado lo anterior, se envían las facturas a financiera.

8.6.13 Servidor 9

Esta variable indica el tiempo que el servidor de financiera emplea en organizar las facturas por clasificación de pagos, revisar el saldo en bancos, chequear en MACOLA el reporte de cuentas por pagar, monitorear el vencimiento de las facturas, revisar el presupuesto y realizar una propuesta de pagos, que ha de ser aprobada por el gerente financiero y luego enviada a tesorería.

8.6.14 Servidor 10

Esta variable nos muestra el tiempo que la persona encargada de tesorería tarda desde el momento en que ingresa a MACOLA, extrae el comprobante de egresos del sistema hasta que genera el cheque.

8.6.15 Servidor 11. Aprob Ch.

Esta variable está dada por el tiempo que el gerente financiero demora en aprobar el cheque y enviarlo de vuelta a tesorería.

8.6.16 Servidor 10. Pago

Esta variable representa el tiempo que invierte la persona encargada de tesorería en llamar a la persona encargada de recibir el cheque, esta lo recibe y da la firma de recibido, y se archiva la factura con copia del cheque entregado.

Dado que se ha decidido subdividir el sistema en dos subsistemas con las debidas consideraciones planteadas previamente, existen algunas variables que no serán tenidas en cuenta para el presente estudio de simulación y habrá que incluir otras. Dentro de las variables independientes que se excluyen se encuentra el tiempo de servicio del servidor 4, que vendría siendo el proveedor; esta variable se excluye ya que es una parte del proceso que no se puede ser controlada por la empresa como tal. La otra variable independiente que se excluye es el tiempo de servicio del servidor 8, que refiere a la auditoria de facturas; esta última variable se excluye del estudio por ser un proceso no tan recurrente, es decir, que no se realiza a diario en la empresa.

Dentro de las variables independientes a incluir en el estudio de simulación se encuentra el tiempo entre arribos de las facturas con orden de compra y la cantidad de documentos por arribo de este tipo de facturas.

Tiempo entre arribos. Facturas con O.C.

Esta variable describe el lapso de tiempo entre arribos al sistema de las facturas con orden de compra, las cuales llegan directamente al almacén. El valor de esta variable es fijo, dado que diariamente se reciben facturas con orden de compra.

Cantidad de documentos por arribo. Facturas con O.C.

Esta variable determina el número de facturas con orden de compra (provenientes de requisiciones realizadas) que llegan por cada arribo al sistema. El valor de esta variable esta dado por una distribución de probabilidad (entre 4 y 5 pedidos con respectiva factura se reciben a diario)

8.7 VARIABLES DEPENDIENTES

8.7.1 Cola 1. Gestión humana

8.7.1.1 Número de necesidades en la cola 1. Gestión humana: Esta variable describe la cantidad de necesidades que se encuentran en un determinado momento en la cola 1 correspondiente a gestión humana y que se van a procesar para generar una requisición a partir de ellas; depende de la cantidad de necesidades que se reporten en un determinado momento en el área de gestión humana, cada cuanto se reporten estas, y de cierta manera del tiempo de servicio del servidor 1 de gestión humana.

8.7.1.2 Tiempo de espera en la cola 1. Gestión humana: Esta variable mide el tiempo que las necesidades reportadas en el área de gestión humana demoran en la cola 1 de gestión humana antes de pasar a ser atendidas por el servidor 1 de esta área; depende del tiempo de servicio del servidor 1 de gestión humana y del número de necesidades reportadas en la cola 1 de esta área.

8.7.2 Servidor 1. Gestión humana

8.7.2.1 Estado del servidor 1. Gestión humana: Esta variable nos indica si el servidor 1 de Gestión humana estará ocioso o activo en un determinado instante de tiempo; el valor de esta variable depende de la cantidad de necesidades que se encuentren en la cola 1 de gestión humana.

8.7.3 Cola 1. Mantenimiento

8.7.3.1 Número de necesidades en la cola 1. Mantenimiento: Esta variable describe la cantidad de necesidades que se encuentran en un determinado momento en la cola 1 correspondiente al área de mantenimiento y que se van a procesar para generar una requisición a partir de ellas; depende de la cantidad de necesidades que se reporten en un determinado momento en el área de mantenimiento, cada cuanto se reporten estas, y de cierta manera del tiempo de servicio del servidor 1 de mantenimiento.

8.7.3.2 Tiempo de espera en la cola 1. Mantenimiento: Esta variable mide el tiempo que las necesidades reportadas en el área de mantenimiento demoran en la cola 1 de mantenimiento antes de pasar a ser atendidas por el servidor 1 de esta área; depende del tiempo de servicio del servidor 1 de mantenimiento y del número de necesidades reportadas en la cola 1 de esta área.

8.7.4 Servidor 1. Mantenimiento

8.7.4.1 Estado del servidor 1. Mantenimiento: Esta variable nos indica si el servidor 1 de Mantenimiento estará ocioso o activo en un determinado instante de tiempo; el valor de esta variable depende de la cantidad de necesidades que se encuentren en la cola 1 de Mantenimiento.

8.7.5 Cola 1. Almacén

8.7.5.1 Número de necesidades en la cola 1. Almacén: Esta variable describe la cantidad de necesidades que se encuentran en un determinado momento en la cola 1 correspondiente a almacén y que se van a procesar para generar una requisición a partir de ellas; depende de la cantidad de necesidades que se reporten en un determinado momento en el área de almacén, cada cuanto se reporten estas, y de cierta manera del tiempo de servicio del servidor 1 de almacén.

8.7.5.2 Tiempo de espera en la cola 1. Almacén: Esta variable mide el tiempo que las necesidades reportadas en el área de almacén demoran en la cola 1 de almacén antes de pasar a ser atendidas por el servidor 1 de esta área; depende del tiempo de servicio del servidor 1 de almacén y del número de necesidades reportadas en la cola 1 de esta área.

8.7.6 Servidor 1. Almacén

8.7.6.1 Estado del servidor 1. Almacén: Esta variable nos indica si el servidor 1 de Almacén estará ocioso o activo en un determinado instante de tiempo; el valor de esta variable depende de la cantidad de necesidades que se encuentren en la cola 1 de Almacén.

8.7.7 Cola 1. Control de calidad

8.7.7.1 Número de necesidades en la cola 1. Control de calidad: Esta variable describe la cantidad de necesidades que se encuentran en un determinado momento en la cola 1 correspondiente al área de control de calidad y que se van a procesar para generar una requisición a partir de ellas; depende de la cantidad de necesidades que se reporten en un determinado momento en el área de control de calidad, cada cuanto se reporten estas, y de cierta manera del tiempo de servicio del servidor 1 de control de calidad.

8.7.7.2 Tiempo de espera en la cola 1. Control de calidad: Esta variable mide el tiempo que las necesidades reportadas en el área de control de calidad demoran en la cola 1 de control de calidad antes de pasar a ser atendidas por el servidor 1 de esta área; depende del tiempo de servicio del servidor 1 de control de calidad y del número de necesidades reportadas en la cola 1 de esta área.

8.7.8 Servidor 1. Control de calidad

8.7.8.1 Estado del servidor 1. Control de calidad: Esta variable nos indica si el servidor 1 de Control de calidad estará ocioso o activo en un determinado instante de tiempo; el valor de esta variable depende de la cantidad de necesidades que se encuentren en la cola 1 de Control de calidad.

8.7.9 Cola 2

8.7.9.1 Número de requisiciones en la cola 2: Esta variable indica la cantidad de requisiciones que se encuentran en un determinado momento en la cola 2; depende de la cantidad de necesidades reportadas por cada una de las áreas (gestión humana, mantenimiento, almacén y control de calidad) a través de la

generación de una requisición y de cierta forma del tiempo de servicio del servidor 2 de compras que genera la orden de compra.

8.7.9.2 Tiempo de espera en la cola 2: Esta variable calcula el tiempo que las requisiciones demoran en la cola 2 antes de pasar a ser atendidos por el servidor 2 que genera la orden de compra; depende del tiempo de servicio del servidor 2 que genera la orden de compra.

8.7.10 Servidor 2. Gen O.C.

8.7.10.1 Estado del servidor 2. Gen O.C.: Esta variable nos indica si el servidor 2 que genera la orden de compra, estará ocioso o activo en un determinado instante de tiempo; depende de la cantidad de requisiciones que se encuentren en la cola 2.

8.7.11 COLA 3

8.7.11.1 Número de órdenes de compra en la cola 3: Esta variable representa la cantidad de órdenes de compra con sus respectivas cotizaciones que se encuentran en un determinado momento en la cola 3; el valor de esta variable depende de la cantidad de órdenes de compra que se tramitaron en el servidor anterior y de cierta manera del tiempo de servicio del servidor 3.

8.7.11.2 Tiempo de espera en la cola 3: Esta variable calcula el tiempo que las órdenes de compra tardan en la cola 3 antes de pasar a ser atendidos por el servidor 3; el valor de esta variable depende del tiempo de servicio del servidor 3.

8.7.12 Servidor 3

8.7.12.1 Estado del servidor 3: Esta variable nos indica si el servidor 3 estará ocioso o activo en un determinado instante de tiempo; depende de la cantidad de órdenes de compra que se encuentren en la cola 3.

8.7.13 Cola 4

8.7.13.1 Número de órdenes de compra liberadas en la cola 4: Esta variable nos muestra la cantidad de órdenes de compra liberadas por el jefe de planta que se encuentran en un determinado momento en la cola 4; depende de la cantidad de órdenes de compra que hay en cola 3 y de cierta manera del tiempo de servicio del servidor 2 que realiza el envío de copia de orden de compra al proveedor seleccionado y genera la orden de cheque.

8.7.13.2 Tiempo de espera en la cola 4: Esta variable calcula el tiempo que las órdenes de compra liberadas demoran en la cola 4 antes de pasar a ser procesadas por el servidor 2 de compras que hace el envío de copia de O.C. y genera la orden de cheque; depende del tiempo de servicio de este servidor.

8.7.14 Servidor 2. Envío O.C. y gen O.Ch.

8.7.14.1 Estado del servidor 2. Envío O.C. y Gen O.Ch. : Esta variable nos indica si el servidor 2 de compra que envía la copia de orden de compra al proveedor seleccionado y genera la orden de cheque estará ocioso o activo en un determinado momento; depende de la cantidad de órdenes de compra liberadas que se encuentren en la cola 4.

8.7.15 Cola 5

8.7.15.1 Número de copias de O.C. en la cola 5: Esta variable mide la cantidad de copias de órdenes de compra que se encuentran en un determinado instante de tiempo en la cola 5; el valor de esta variable depende de la cantidad de copias de órdenes de compra que fueron enviadas a los respectivos proveedores seleccionados y de cierta manera del tiempo de servicio del servidor 4.

8.7.15.2 Tiempo de espera en cola 5: Esta variable nos refleja el tiempo que las copias de órdenes de compra que fueron enviadas a los respectivos proveedores selectos toman en la cola 5 antes de pasar a ser procesadas por el servidor 4; depende del tiempo de servicio del servidor 4.

8.7.16 Servidor 4

8.7.16.1 Estado del servidor 4: Esta variable nos muestra si el servidor 4 estará ocioso o activo en un determinado instante de tiempo; depende de la cantidad de copias de órdenes de compra que se encuentren en la cola 5.

8.7.17 Cola 6

8.7.17.1 Número de facturas con O.C. en la cola 6: Esta variable describe la cantidad de facturas con orden de compra, con un pedido asociado, que se encuentran en un momento específico en la cola 6; depende de la cantidad de pedidos procesados por los proveedores seleccionados y que son entregados a la empresa Zeus Investments con un factura adjunta, y de cierta manera del tiempo de servicio del servidor 5.

8.7.17.2 Tiempo de espera en la cola 6: Esta variable mide el tiempo que las facturas con orden de compra, con un pedido asociado, demoran en la cola 6 antes de pasar a ser atendidos por el servidor 5; depende del tiempo de servicio del servidor 5 y en parte del número de facturas con O.C. en esta cola.

8.7.18 Servidor 5

8.7.18.1 Estado del servidor 5: Esta variable nos indica si el servidor 5 estará ocioso o activo en un determinado instante de tiempo; depende de la cantidad de facturas con O.C. que se encuentren en la cola 6.

8.7.19 Cola 7

8.7.19.1 Número de facturas sin O.C. en la cola 7: Esta variable describe la cantidad de facturas sin orden de compra que se encuentran en un momento específico en la cola 7; depende de la cantidad de facturas sin O.C. que arriben en un determinado tiempo al sistema, cada cuanto arriben, y de cierta manera del tiempo de servicio del servidor 6.

8.7.19.2 Tiempo de espera en la cola 7: Esta variable calcula el tiempo que las facturas sin orden de compra demoran en la cola 7 antes de pasar a ser atendidos por el servidor 6; depende del tiempo de servicio del servidor 6 y en parte del número de facturas sin O.C. en esta cola.

8.7.20 Servidor 6

8.7.20.1 Estado del servidor 6: Esta variable nos refleja si el servidor 6 estará ocioso o activo en un instante específico de tiempo; depende de la cantidad de facturas sin O.C. que se encuentren en la cola 7.

8.7.21 Cola 8

8.7.21.1 Número de facturas en la cola 8: Esta variable indica la cantidad de facturas, sin orden de compra o con orden compra, que se encuentran en un determinado momento en la cola 8; depende de la cantidad facturas que hay tanto en cola 6 como en cola 7, y en cierto modo del tiempo de servicio del servidor 7.

8.7.21.2 Tiempo de espera en la cola 8: Esta variable representa el tiempo que las facturas, con O.C. o sin O.C., demoran en la cola 8 antes de ser procesadas por el servidor 7; depende del tiempo de servicio del servidor 7.

8.7.22 Servidor 7

8.7.22.1 Estado del servidor 7: Esta variable nos muestra si el servidor 7 estará ocioso o activo en un determinado instante de tiempo, ya sea procesando facturas sin orden de compra o con orden de compra; depende de la cantidad de facturas que se encuentren en la cola 8.

8.7.23 Cola 9

8.7.23.1 Número de facturas en la cola 9: Esta variable mide la cantidad de facturas, con O.C. o sin O.C., que se encuentran en momento específico en la cola 9; el valor de esta variable depende de la cantidad de facturas contabilizadas por el servidor 7, y de cierta forma del tiempo de servicio del servidor 8.

8.7.23.2 Tiempo de espera en la cola 9: Esta variable calcula el tiempo que las facturas toman en la cola 9 antes de pasar a auditadas por el servidor 8; depende del tiempo de servicio del servidor 8.

8.7.24 Servidor 8

8.7.24.1 Estado del servidor 8: Esta variable nos indica si el servidor 8 estará ocioso o activo en un específico instante de tiempo; depende de la cantidad de facturas que se encuentren en la cola 9.

8.7.25 Cola 10

8.7.25.1 Número de facturas auditadas en la cola 10: Esta variable detalla la cantidad de facturas auditadas (han pasado el proceso de auditoría), con O.C. o sin O.C., que se encuentran en momento específico en la cola 10; el valor de esta variable depende de la cantidad de facturas en la cola 9, y de cierta forma del tiempo de servicio del servidor 9.

8.7.25.2 Tiempo de espera en la cola 9: Esta variable representa el tiempo que las facturas toman en la cola 10 antes de pasar a determinar su programación de pago por el servidor 9; depende del tiempo de servicio del servidor 9.

8.7.26 Servidor 9

8.7.26.1 Estado del servidor 9: Esta variable nos refleja si el servidor 9 estará ocioso o activo en un específico instante de tiempo; depende de la cantidad de facturas que se encuentren en la cola 10.

8.7.27 Cola 11

8.7.27.1 Número de facturas en la cola 11: Esta variable representa la cantidad de facturas, con O.C. o sin O.C., con su respectiva programación de pago, que se encuentran en momento específico en la cola 11; el valor de esta variable depende de la cantidad de facturas a las que se determinó una programación de pago por el servidor 9, y de cierta forma del tiempo de servicio del servidor 10.

8.7.27.2 Tiempo de espera en la cola 11: Esta variable muestra el tiempo que las facturas toman en la cola 11 antes de pasar a generarles su cheque por el servidor 10; depende del tiempo de servicio del servidor 10.

8.7.28 Servidor 10

8.7.28.1 Estado del servidor 10: Esta variable nos indica si el servidor 10 estará ocioso o activo en un específico instante de tiempo; depende de la cantidad de facturas que se encuentren en la cola 11.

8.7.29 Cola 12

8.7.29.1 Numero de facturas con cheque en la cola 12: Esta variable indica la cantidad de facturas con cheque que se encuentra en un determinado momento en la cola 12; depende de la cantidad facturas que hay en cola 11 y que tienen una programación de pago, y de cierta manera del tiempo de servicio del servidor 11.

8.7.29.2 Tiempo de espera en la cola 12: Esta variable calcula el tiempo que las facturas con su respectivo cheque demoran en la cola 12 antes de que el gerente financiero (servidor 11) las apruebe; depende del tiempo de servicio del servidor 11.

8.7.30 Servidor 11

8.7.30.1 Estado del servidor 11: Esta variable nos muestra si el servidor 11 estará ocioso o activo en un determinado instante de tiempo; depende de la cantidad de facturas con cheque que se encuentren en la cola 12.

8.7.31 Cola 13

8.7.31.1 Número de facturas con cheque aprobado en la cola 13: Esta variable mide la cantidad de facturas con cheque aprobado que se encuentran en un momento específico en la cola 13; el valor de esta variable depende de la cantidad de facturas con cheque en la cola 12, y en cierto modo del tiempo de servicio del servidor 10.

8.7.31.2 Tiempo de espera en la cola 13: Esta variable refleja el tiempo que las facturas con cheque aprobado tardan en la cola 13 antes de que la persona encargada de tesorería los procese; depende del tiempo de servicio del servidor 10.

*Teniendo presentes las consideraciones que se tienen para el estudio de simulación, bajo el cual se construyen dos modelos que describen el proceso de aprovisionamiento se excluirían del análisis las variables dependientes correspondientes a la cola 5 y cola 9 (número de documentos en la cola y tiempo de espera en la cola), y servidor 4 y servidor 8 (estado del servidor).

8.8 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCION DE LOS DATOS DE ENTRADA

Para realizar el estudio de simulación varios aspectos fueron tenidos en cuenta para obtener los resultados propicios:

En primer lugar, se considero el hecho de que al tratar procesos administrativos y específicamente el proceso de aprovisionamiento en la empresa Zeus Investments no se enfrentaría a procesos tan repetitivos como lo son los procesos de producción y se tendrían actividades que duran mayor tiempo, puesto que implican mayores tramites, dentro de lo que se incluyen las autorizaciones y/o aprobaciones, los cuales requieren de un empleo de tiempo prudente para las revisiones; por lo anterior y con relación a la toma de tiempo de cada uno de los procesos o procedimiento, no sería adecuado registrar estos con base en un estudio de tiempos con cronometro.

En segundo lugar y teniendo presente lo expuesto anteriormente, se pensó en que sería pertinente para la recolección de los datos de entrada la construcción de un

formato donde se elaboraran preguntas a los directamente implicados en el proceso de aprovisionamiento y que ejecutan cada una de las actividades que componen al proceso macro (ver anexo 16) , puesto quien más que ellos para conocer del mismo, con el fin de obtener una estimación de los tiempos de cada unos de los procesos que se llevan a cabo, y adicional a ello tener una estimación de los valores de otras variables relevantes como lo representan el tiempo entre arribos y la cantidad de documentos o elementos por arribo, en lo que respecta tanto a las requisiciones como a las facturas con y sin orden de compra.

En tercer lugar, además de contar con la información recopilada a partir del formato aplicado al interior de la empresa, para la construcción de los valores de los datos de entrada (variables independientes) se valió de los registros hallados en el sistema MACOLA. En este punto hay que tener en cuenta, que a partir de los registros que brindaban datos para varias de las múltiples variables independientes se tomo un premuestra, con la cual se calcularon datos como la media y la desviación estándar, que permitieron hallar la muestra, que fue con la que realmente se establecieron las distribuciones de probabilidad que describen el comportamiento de aquellas variables que no son determinísticas.

En cuarto lugar, hay que aclarar que se tenían variables que aunque presentaban variación, esta era mínima y no se daba frecuentemente, es decir, existía un valor predominante (mayor al 80% en cuanto a repetición del mismo en los datos) para cada una de estas variables, por lo que se tomo la decisión de caracterizar a las mismas como variables determinísticas. Aquí es preciso comentar que se trato de estudiar estas variables como probabilísticas, pero no se encontró una distribución que se ajustara a los datos de estas variables, por lo que se dio otra razón para apoyar la decisión de considerar estas variables como determinísticas.

En quinto lugar, se afirma que fue clave para el estudio de simulación la observación de las etapas del proceso, el debido análisis de aquellos elementos llamados entidades que son transformados a lo largo del proceso, y los tiempos de operación y de ocio de cada servidor en cada una de las etapas del proceso, pues a través de esto se pudo obtener una comprensión total del modelo y se tomo como ayuda para ver posibles mejoras en este.

En sexto lugar, vale la pena traer a colación que en ciertas etapas del proceso, la ejecución de una misma actividad para diferentes elementos o documentos (requisiciones, órdenes de compra y/o facturas) pueden resultar en la toma de un mismo tiempo (tienen comportamientos similares) por lo que la variable seria descrita a partir de una misma distribución de probabilidad o valor, o por lo contrario, puede resultar en el registro de tiempos distintos, asignando de esta manera distribuciones de probabilidad o valores específicos para la entidad en cuestión.

Por último y en lo que respecta a los costos de llevar a cabo cada actividad que compone el proceso, se tomo como referencia para la asignación del valor de los mismos, datos proporcionados por el gerente de planta de la empresa Zeus Investments durante reunión sostenida con el mismo y la directora de tecnología de la misma organización el día 13 de diciembre de año 2011; datos que nos informaban que para efectos de estudio se tomara como base un costo por hora de trabajo por valor de 10000 pesos colombianos, lo cual equivaldría a decir que un minuto invertido realizando una determinada actividad en el sistema que describe el proceso de aprovisionamiento costaría 167 pesos colombianos aproximadamente.

A parte de cada uno de los puntos expuestos previamente, no hay que olvidar que para el estudio de simulación se construyen dos modelos independientes pero que

constituyen el mismo proceso macro de aprovisionamiento, por lo que esto se debe tener en cuenta a la hora de realizar la recolección de los datos de cada una de las variables independientes que afectan el sistema y proceso como tal.

8.9 CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

El objetivo de esta etapa es determinar el número de observaciones que se deben efectuar o datos que se deben recolectar, para efectos de tener información representativa, para cada variable independiente presente en el modelo de simulación que se construye para describir el proceso macro de aprovisionamiento, dado un nivel de confianza y un margen de error.¹⁷

Para el cálculo de la muestra de cada variable independiente se trabajó con una muestra piloto, cuya cantidad variaba acorde a la variable que se tratara; para los tiempos de operación de cada servidor se tomaron una cantidad de 30 datos, mientras que para el tiempo entre arribos y cantidad de documentos por arribo, este valor fue mayor y dependía de los registros hallados en la plataforma. A cada premuestra se le calcularon datos como el promedio o la media y la desviación estándar, trabajando con un nivel de confianza del 95% y un margen de error que de igual manera cambia para cada variable independiente que se trate (considerando que cada variable tiene comportamientos distintos).

La fórmula estadística utilizada para hallar el número de la muestra es:

$$n = \left(\frac{z\sigma_x}{e}\right)^2 \rightarrow \text{para } (1 - \alpha)\%$$

Donde,

¹⁷ Material de soporte, entregado por la profesora Carmen Sofía Gómez Silva en la asignatura Ing. De productividad.

Z → es el valor de la distribución normal estandarizado bajo el nivel de confianza seleccionada

σ_x → Desviación estándar de la muestra piloto o premuestra

e → margen de error

$$e = \% \text{ de error} * \mu_x$$

μ_x → Media de la muestra piloto o premuestra

% de error → establecido por la persona que hace el estudio

Esta fórmula estadística es con base en un tamaño de población infinita y utiliza la distribución normal dado que el número de datos que se tienen para hallar la muestra es mayor a 30.

La distribución normal es estandarizada y presenta como parámetros la media y la desviación estándar ($\mu = 0$ y $\sigma = 1$).

La fórmula del margen de error se establece de esa manera dado que se trabaja con medias y no con proporciones.

Los datos tomados en la premuestra para cada variable independiente que se utiliza en el estudio de simulación y el cálculo de la muestra respectiva se registraron en un formato de Excel. (Ver anexo 17)

8.10 VALIDACION DATOS DE ENTRADA

Los valores correspondientes a cada una de las variables relevantes que inciden en el comportamiento del sistema (Tiempo entre arribos, cantidad de documentos por arribo y tiempo de servicio de cada uno de los servidores) y que se utilizan para la simulación del sistema – objeto de estudio “proceso de aprovisionamiento

en la empresa Zeus Investments”, deben validarse para garantizar el cumplimiento de propiedades estadísticas importantes y de esta manera la obtención de resultados certeros y apropiados.

En sí, para validar los datos de entrada se tomó como referencia el cumplimiento de la propiedad de **independencia**; Para verificar si esta propiedad se cumple, se pueden aplicar una serie de tests. Los tests de independencia aseguran que los datos estén distribuidos aleatoriamente sin seguir ningún tipo de patrón. Con el apoyo del software “Promodel” y la extensión Statfit se pudo realizar las pruebas de interés para la validación respectiva de los datos de entrada y determinar si se cumplen o no la propiedad de independencia; los Tests empleados propiamente a través del uso de este programa fueron : **Prueba de puntos de inflexión y gráfica de dispersión**. Adicional a lo anterior el programa realizó la **prueba de corrida arriba y abajo de la media**.

La prueba de corridas arriba y abajo de la media es un test de media que mide el número de corridas, que es una secuencia de números, arriba y abajo de la media. La corrida puede ser un simple número arriba o debajo de la media si el número adyacente a este está en la dirección opuesta. Si hay muchas o muy pocas corridas, la aleatoriedad de la serie de datos es rechazada. Este test de corridas de la media usa la aproximación a la normal para aceptar o rechazar la hipótesis de independencia, lo que requiere que el número de datos arriba o debajo de la media sea mayor que 10; Si esta condición no se cumple no se puede realizar la prueba ni mucho menos emplearla. Un mensaje por parte del programa aparecerá para indicar lo anterior.

La prueba de puntos de inflexión mide el número de veces que la serie de datos cambia la dirección. Nuevamente, si hay una gran cantidad de puntos de inflexión o muy pocos, la aleatoriedad de la serie se rechaza. Este test también usa la

aproximacion a la normal para aceptar o rechazar la hipotesis de independencia, lo que requiere que el numero de datos sea mayor que 12.

Por otro lado, y tambien con ayuda de la extension Statfit del programa Promodel se pudo determinar la distribucion de probabilidad que mejor se ajusta a los datos de cada una de las variables independientes que afectan el comportamiento del modelo y que no tiene un valor fijo asociado.

Para determinar la distribucion de probabilidad que mejor se ajusta a los datos ingresados, Statfit evalua una serie de distribuciones y arroja una lista de estas, organizada de mayor a menor acorde al porcentaje de ajuste, denotando sus parametros y su aceptacion o rechazo con relacion al ajuste de la distribucion a los datos. Es de aclarar que no siempre la primera que se lista con el mayor % de ajuste, es la que mejor los describe; por esta razon es importante analizar cada distribucion que se acepte con un % relativamente alto de ajuste y compararla con los distribucion de los datos ingresados.

A continuacion se muestran los datos de entrada y los resultados de las pruebas de validacion de los mismos junto con la distribucion de probabilidad para cada variable de interes, arrojadas por Statfit.

Es de aclarar que en algunas series de datos se eliminan valores atipicos para poder establecer el comportamiento real de las variables.

8.10.1 SUBSISTEMA 1

8.10.1.1 Población I. Gestión Humana

Tiempo entre arribos

Datos de entrada

Dato #	t(días)	Dato #	t(días)	Dato #	T(días)
1	1	12	9	23	1
2	9	13	3	24	5
3	6	14	5	25	9
4	5	15	11	26	1
5	4	16	9	27	10
6	5	17	1	28	2
7	2	18	2	29	8
8	6	19	4	30	1
9	7	20	2		
10	9	21	1		
11	3	22	10		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

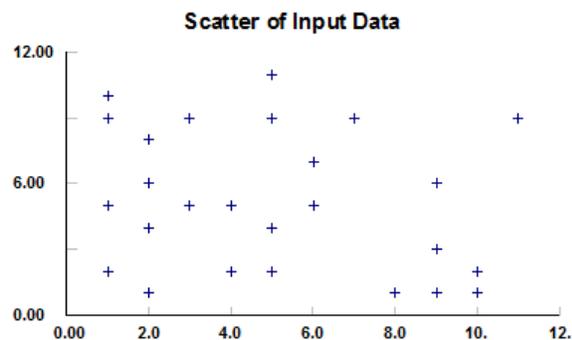
```
runs test on input
runs test (above/below median)
data points          30
points above median  12
points below median  14
total runs           17
mean runs            13.9231
standard deviation runs 2.4826
runs statistic        1.23939
level of significance 5.e-002
runs statistic[2.5e-002] 1.95996
p-value              0.2152
result               DO NOT REJECT

runs test (turning points)
data points          30
turning points       19
mean turnings        19.6667
standard deviation turnings 2.23855
turnings statistic    0.297812
level of significance 5.e-002
turnings statistic[2.5e-002] 1.95996
p-value              0.765847
result               DO NOT REJECT
```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independecia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independendia.

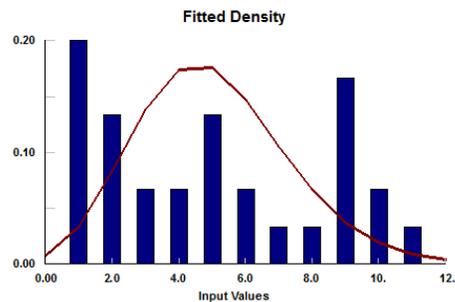
Distribución de probabilidad

Auto::Fit of Distributions		
distribution	rank	acceptance
Poisson(5.03)	100	do not reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion poisson.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera¹⁸:

P (5.03)



Cantidad de documentos por arribo

Datos de entrada

Dato #	Valor						
1	1	11	2	21	1	31	1
2	1	12	1	22	1	32	1
3	1	13	2	23	1	33	1

¹⁸ Para obtener la notación de cada distribución se hace uso de la opción Export del aplicativo Staffit.

4	1	14	1	24	3	34	1
5	2	15	1	25	1	35	1
6	1	16	1	26	1	36	1
7	1	17	1	27	1	37	1
8	1	18	2	28	1		
9	1	19	1	29	1		
10	1	20	1	30	1		

$$\% \text{ de repeticion de } 1 = \frac{32}{37} * 100\% = 86.5\%$$

Al analizar este conjunto de datos de entrada como pertenecientes a una variable probabilísticas, no se encontró distribución de probabilidad que se ajustara a los datos. Teniendo en cuenta esto y el hecho de que existe un valor predominante para esta variable- el valor de 1 se repite el 86,5% de las veces – se tomo la decisión de caracterizar a la misma como una variable deterministica, cuyo valor seria de 1.

Tiempo de servicio

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	55	11	64	21	99
2	63	12	72	22	46
3	117	13	135	23	63
4	90	14	57	24	66
5	42	15	59	25	57
6	62	16	48	26	122
7	68	17	75	27	48
8	81	18	60	28	65
9	102	19	39	29	71
10	58	20	52		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

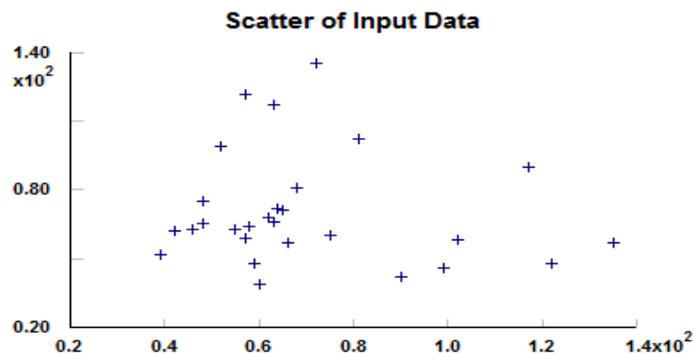
```
runs tests on input
runs test (above/below median)
data points          29
points above median  14
points below median  13
total runs           16
mean runs            14.4815
standard deviation runs 2.54399
runs statistic        0.596905
level of significance 0.05
runs statistic(0.025) 1.95996
p-value              0.550571
result                DO NOT REJECT

runs test (turning points)
data points          29
turning points       16
mean turnings        19
standard deviation turnings 2.19848
turnings statistic    1.36458
level of significance 0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value              0.172386
result                DO NOT REJECT
```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independendia.

Distribución de probabilidad

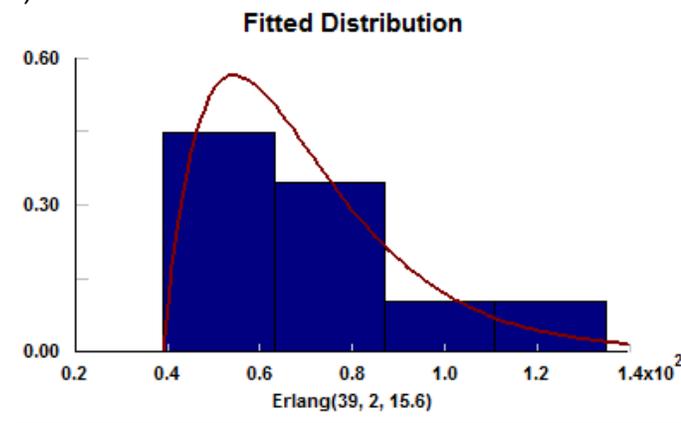
Auto::Fit Distributions

distribution	rank	acceptance
Log-Logistic(39, 2.36, 25.5)	100	accept
Lognormal(39, 3.21, 0.767)	98.9	accept
Pearson 6(39, 63.3, 2.87, 6.57)	98.3	accept
Erlang(39, 2, 15.6)	89.8	accept
Gamma(39, 2.35, 13.3)	70.9	accept
Inverse Gaussian(39, 41.2, 31.2)	60.8	accept
Weibull(39, 1.47, 35.9)	53.7	accept
Pearson 5(39, 1.63, 29)	36.7	accept
Beta(39, 135, 1.4, 2.91)	33.8	accept
Exponential(39, 31.2)	13.6	accept
Triangular(38, 143, 38)	7.89	accept
Pareto(39, 1.86)	0.618	reject
Uniform(39, 135)	4.18e-05	reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion erlang.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

39+ER (31.2, 15.6)



8.10.1.2 Población I. Mantenimiento

Tiempo entre arribos

Datos de entrada

Dato #	t(días)						
1	1	26	1	51	1	76	1
2	1	27	1	52	1	77	1
3	1	28	1	53	1	78	1
4	1	29	1	54	1	79	1
5	1	30	1	55	1	80	1
6	1	31	1	56	1	81	1
7	1	32	1	57	1	82	1
8	1	33	1	58	1	83	1
9	1	34	1	59	1	84	1
10	1	35	1	60	2	85	1
11	1	36	1	61	1	86	1
12	2	37	1	62	2	87	1
13	1	38	1	63	1	88	1
14	1	39	1	64	2	89	1
15	1	40	1	65	1	90	2
16	1	41	1	66	1	91	1
17	1	42	1	67	1	92	1
18	1	43	1	68	1	93	1
19	1	44	1	69	1	94	1
20	1	45	1	70	1	95	1
21	2	46	1	71	1	96	2
22	1	47	1	72	1	97	1
23	1	48	1	73	1	98	1
24	1	49	1	74	1	99	1
25	1	50	1	75	1		

$$\% \text{ de repeticion de } 1 = \frac{92}{99} * 100\% = 92,93\%$$

Al analizar este conjunto de datos de entrada como pertenecientes a una variable probabilística, no se encontró distribución de probabilidad que se ajustara a los datos. Teniendo en cuenta esto y el hecho de que existe un valor predominante para esta variable- el valor de 1 se repite el 92,93% de las veces – se tomo la decisión de caracterizar a la misma como una variable deterministica, cuyo valor seria de 1 día.

Cantidad de documentos por arribo

Datos de entrada

Dato #	Valor						
1	1	26	7	51	1	76	5
2	1	27	8	52	6	77	1
3	3	28	3	53	3	78	3
4	5	29	1	54	1	79	4
5	2	30	5	55	2	80	1
6	6	31	10	56	4	81	2
7	5	32	1	57	7	82	4
8	10	33	8	58	1	83	3
9	5	34	7	59	3	84	7
10	5	35	3	60	7	85	2
11	7	36	1	61	2	86	1
12	3	37	2	62	9	87	3
13	1	38	1	63	1	88	1
14	4	39	6	64	5	89	7
15	7	40	3	65	8	90	5
16	3	41	6	66	2	91	3
17	4	42	4	67	4	92	6
18	1	43	9	68	7	93	3
19	4	44	2	69	5	94	5
20	7	45	6	70	6	95	8
21	9	46	3	71	9	96	10

22	1	47	8	72	10	97	4
23	2	48	4	73	4	98	3
24	2	49	3	74	6		
25	8	50	5	75	2		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

```

runs tests on input
  runs test (above/below median)
    data points          98
    points above median 43
    points below median 44
    total runs          47
    mean runs           44.4943
    standard deviation runs 4.63588
    runs statistic       0.540512
    level of significance 0.05
    runs statistic(0.025) 1.95996
    p-value              0.588844
    result                DO NOT REJECT

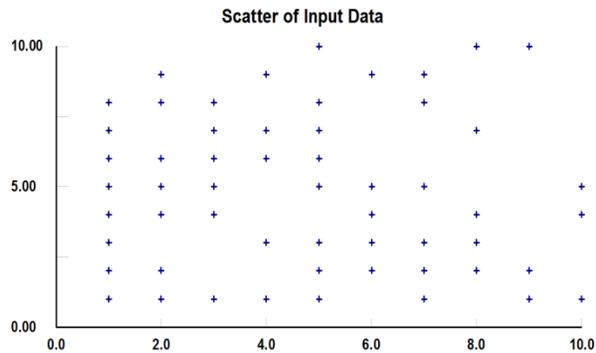
  runs test (turning points)
    data points          95
    turning points       67
    mean turnings        63
    standard deviation turnings 4.07022
    turnings statistic    0.982749
    level of significance 0.05
    turnings statistic(0.025) 1.95996
    p-value              0.325731
    result                DO NOT REJECT

```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independencia.

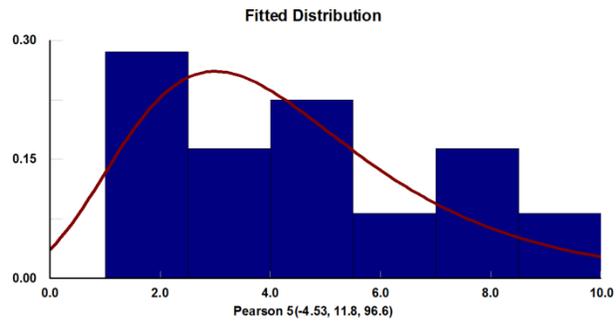
Distribución de probabilidad

distribution	rank	acceptance
Pearson 5[-4.53, 11.8, 96.6]	84.7	accept
Lognormal[-1.56, 1.68, 0.467]	61.1	accept
Log-Logistic[-0.844, 3.03, 4.64]	54	accept
Inverse Gaussian[-1.39, 22.3, 5.76]	49.8	accept
Extreme Value[3.12, 2.14]	27.5	accept
Logistic[4.2, 1.56]	6.75	accept
Normal[4.37, 2.62]	2.5	reject
Beta[1, 11.4, 1.65, 2.5]	0	reject
Exponential[1, 3.37]	0	reject
Gamma[1, 1, 3.37]	0	reject
Erlang[1, 1, 3.37]	0	reject
Pareto[1, 0.8]	0	reject
Pearson 6[1, 1.19e+04, 2.75, 8.04e+03]	0	reject
Triangular[1, 11.2, 1]	0	reject
Uniform[1, 10]	0	reject
Weibull[1, 1, 3.44]	0	reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y considerando que solo se obtiene un tipo de distribucion que se ajusta a la serie de datos, se selecciona esta, que es la distribucion Pearson 5.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

-4.53+P5 (11.8, 96.6)



Tiempos de servicio

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	T(min)	Dato #	t(min)
1	25	11	6	21	17
2	19	12	27	22	22
3	7	13	28	23	7
4	26	14	6	24	8
5	25	15	24	25	24
6	19	16	17	26	19
7	28	17	24	27	15
8	26	18	30	28	28
9	29	19	5	29	20
10	2	20	23	30	6

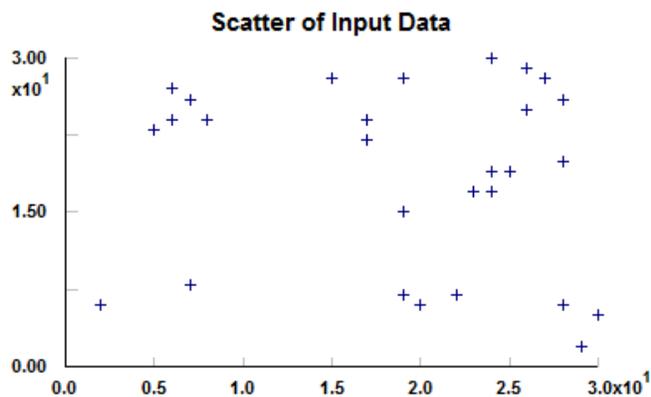
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

runs tests on input	
runs test (above/below median)	
data points	30
points above median	15
points below median	15
total runs	20
mean runs	16
standard deviation runs	2.69098
runs statistic	1.48645
level of significance	0.05
runs statistic(0.025)	1.95996
p-value	0.137161
result	DO NOT REJECT
runs test (turning points)	
data points	30
turning points	20
mean turnings	19.6667
standard deviation turnings	2.23855
turnings statistic	0.148906
level of significance	0.05
turnings statistic(0.025)	1.95996
p-value	0.881628
result	DO NOT REJECT

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independendia.

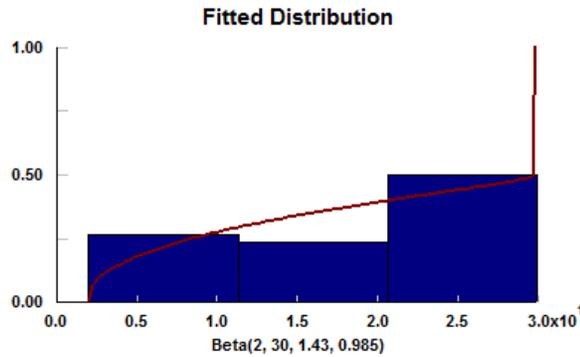
Distribución de probabilidad

Auto::Fit Distributions		
distribution	rank	acceptance
Beta(2, 30, 1.43, 0.985)	100	accept
Weibull(2, 2.23, 19.4)	27.9	reject
Triangular(1, 31, 28)	26.6	accept
Lognormal(2, 2.66, 0.706)	4.42	reject
Uniform(2, 30)	1.89	accept
Pearson 5(2, 1.83, 19.5)	0.604	reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Beta.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

B(1.43, 0.985, 2, 30)



8.10.1.3 Población I. Almacén

Tiempo entre arribos

Datos de entrada

Dato #	t(días)						
1	2	31	4	61	2	91	3
2	1	32	1	62	2	92	4
3	1	33	4	63	4	93	2
4	2	34	3	64	1	94	3
5	4	35	3	65	3	95	1
6	3	36	3	66	1	96	3
7	1	37	1	67	1	97	3
8	3	38	2	68	2	98	2
9	2	39	3	69	1	99	4
10	2	40	1	70	3		
11	1	41	1	71	2		
12	2	42	1	72	1		
13	2	43	3	73	1		
14	2	44	4	74	1		
15	1	45	1	75	3		
16	2	46	2	76	4		
17	3	47	1	77	1		
18	2	48	2	78	1		
19	2	49	2	79	4		
20	1	50	4	80	3		
21	4	51	3	81	2		
22	4	52	2	82	2		
23	1	53	1	83	1		
24	2	54	2	84	1		
25	2	55	2	85	1		
26	1	56	2	86	2		
27	1	57	2	87	4		
28	2	58	4	88	4		

29	2	59	1	89	2
30	3	60	4	90	4

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

```

runs tests on input
runs test (above/below median)
data points          99
points above median  35
points below median  31
total runs          34
mean runs           33.8788
standard deviation runs 4.01562
runs statistic       0.0301852
level of significance 0.05
runs statistic(0.025) 1.95996
p-value             0.975919
result              DO NOT REJECT

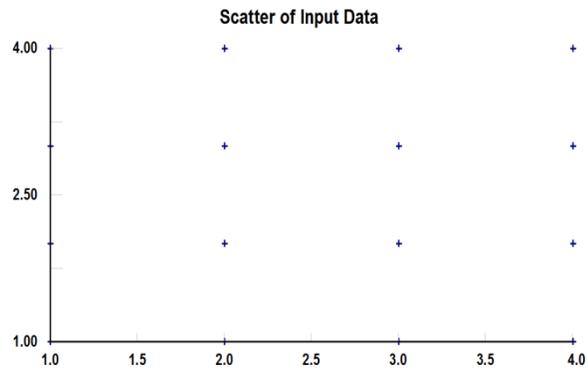
runs test (turning points)
data points          72
turning points       51
mean turnings        47.6667
standard deviation turnings 3.53239
turnings statistic    0.943648
level of significance 0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value             0.345349
result              DO NOT REJECT

```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



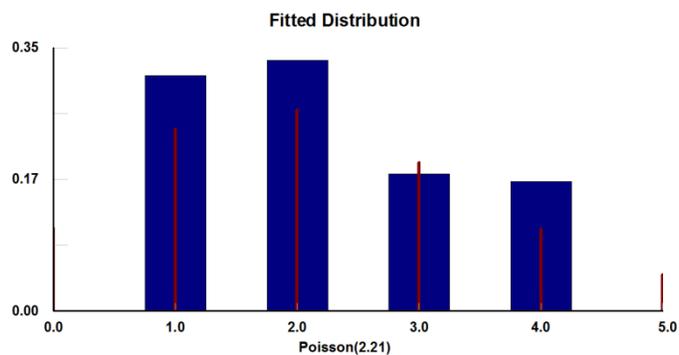
A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independencia.

Distribución de probabilidad

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Poisson.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

P(2.21)



Cantidad de documentos por arribo

Datos de entrada

Dato #	Valor						
1	2	26	1	51	1	76	2
2	2	27	2	52	1	77	2
3	2	28	1	53	1	78	1
4	1	29	1	54	1	79	1
5	1	30	1	55	1	80	1
6	1	31	1	56	1	81	2
7	3	32	1	57	1	82	2
8	1	33	1	58	1	83	1
9	1	34	1	59	1	84	1
10	1	35	1	60	1	85	1
11	1	36	1	61	1	86	1
12	1	37	2	62	1	87	2
13	2	38	1	63	1	88	1
14	1	39	2	64	2	89	1
15	1	40	1	65	1	90	1
16	1	41	1	66	2	91	1
17	1	42	1	67	1	92	1
18	1	43	1	68	1	93	1
19	1	44	1	69	1		
20	1	45	1	70	1		
21	1	46	1	71	1		
22	1	47	1	72	2		
23	1	48	1	73	1		
24	1	49	1	74	1		
25	2	50	1	75	1		

$$\% \text{ de repeticion de } 1 = \frac{76}{93} * 100\% = 81,72\%$$

Al analizar este conjunto de datos de entrada como pertenecientes a una variable probabilísticas, no se encontró distribución de probabilidad que se ajustara a los

datos. Teniendo en cuenta esto y el hecho de que existe un valor predominante para esta variable- el valor de 1 se repite el 81,72% de las veces – se tomo la decisión de caracterizar a la misma como una variable deterministica, cuyo valor seria de 1.

Tiempo de servicio

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	17	14	15	27	11
2	13	15	17	28	12
3	17	16	10	29	10
4	18	17	12	30	18
5	13	18	10	31	13
6	14	19	20	32	17
7	19	20	12	33	15
8	15	21	15	34	10
9	11	22	12	35	19
10	18	23	15		
11	14	24	19		
12	17	25	16		
13	11	26	18		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

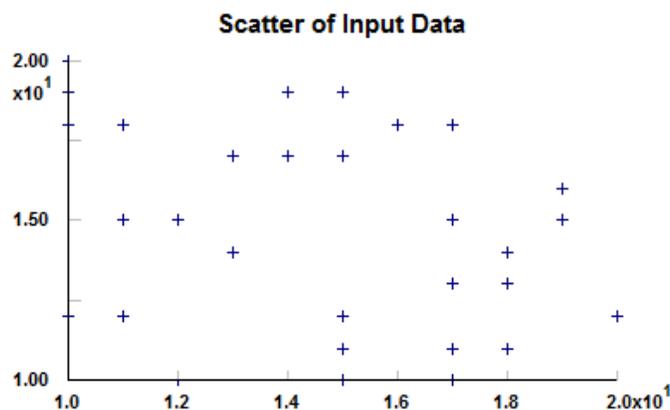
```
runs tests on input
runs test (above/below median)
data points          35
points above median  14
points below median  16
total runs           21
mean runs            15.9333
standard deviation runs 2.67859
runs statistic       1.89154
level of significance 0.05
runs statistic(0.025) 1.95996
p-value              0.0585524
result               DO NOT REJECT

runs test (turning points)
data points          35
turning points       27
mean turnings        23
standard deviation turnings 2.42899
turnings statistic    1.64677
level of significance 0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value              0.0996045
result               DO NOT REJECT
```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independendencia.

Distribución de probabilidad

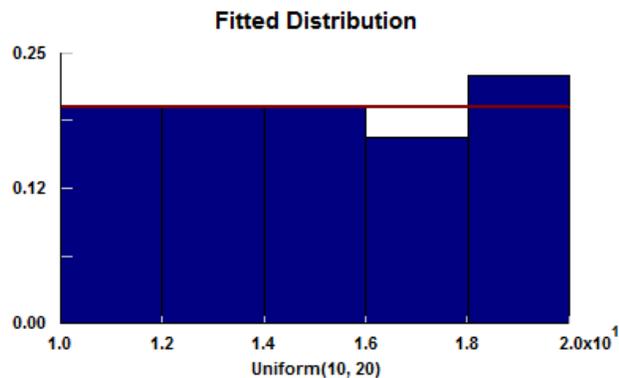
Auto::Fit Distributions

distribution	rank	acceptance
Uniform(10, 20)	100	accept
Lognormal(10, 1.47, 0.682)	14.9	accept
Triangular(9, 22.1, 11.3)	10.9	accept
Beta(10, 20, 1.57, 1.52)	10.9	accept
Pearson 5(10, 2.01, 6.68)	10.2	reject
Weibull(10, 2.03, 5.93)	9.43	accept

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion uniforme.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

U (15,5)



8.10.1.4 Población I. Control de calidad

Tiempo entre arribos

Datos de entrada

Dato #	t(días)						
1	1	26	7	51	1	76	7
2	8	27	5	52	2	77	6
3	1	28	1	53	1	78	1
4	4	29	2	54	4	79	4
5	2	30	2	55	1	80	8
6	5	31	6	56	10	81	7
7	3	32	1	57	3		
8	5	33	6	58	3		
9	3	34	4	59	2		
10	3	35	3	60	1		
11	3	36	2	61	3		
12	1	37	1	62	1		
13	6	38	1	63	9		
14	3	39	5	64	4		
15	1	40	2	65	2		
16	1	41	2	66	2		
17	2	42	5	67	2		
18	1	43	1	68	1		
19	5	44	4	69	4		
20	2	45	3	70	3		
21	1	46	1	71	6		
22	2	47	1	72	1		
23	2	48	2	73	3		
24	4	49	5	74	3		
25	3	50	2	75	1		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

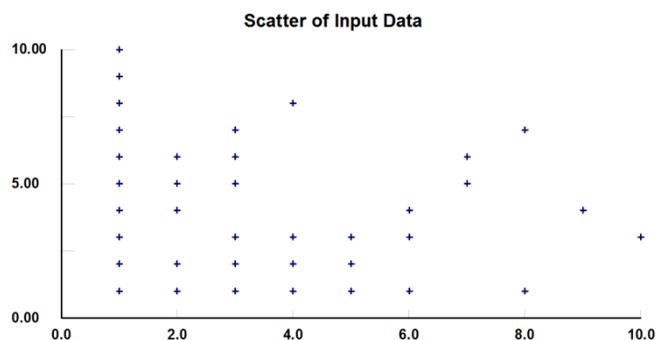
```
runs tests on input
runs test (above/below median)
data points          81
points above median  27
points below median  40
total runs          36
mean runs           33.2388
standard deviation runs 3.90629
runs statistic       0.706858
level of significance 0.05
runs statistic(0.025) 1.95996
p-value             0.479655
result              DO NOT REJECT

runs test (turning points)
data points          69
turning points       49
mean turnings        45.6667
standard deviation turnings 3.45607
turnings statistic    0.964486
level of significance 0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value             0.334803
result              DO NOT REJECT
```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos están debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontró que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipótesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



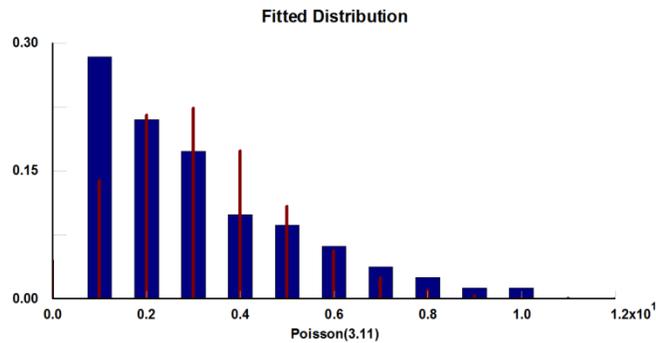
A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independendia.

Distribución de probabilidad

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Poisson.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

P(3.11)



Cantidad de documentos por arribo

Datos de entrada

Dato #	Valor						
1	1	23	1	45	1	67	2
2	1	24	1	46	2	68	1
3	1	25	1	47	1	69	1
4	2	26	1	48	1	70	1
5	1	27	1	49	3	71	2
6	1	28	1	50	1	72	1
7	3	29	1	51	2	73	1

8	1	30	1	52	1	74	1
9	1	31	1	53	1	75	2
10	1	32	1	54	1	76	1
11	1	33	2	55	1	77	1
12	1	34	1	56	2	78	1
13	2	35	1	57	1	79	2
14	1	36	1	58	1	80	1
15	1	37	1	59	1	81	1
16	1	38	1	60	2	82	1
17	1	39	1	61	1	83	1
18	1	40	1	62	1	84	3
19	1	41	2	63	2		
20	1	42	2	64	1		
21	1	43	1	65	1		
22	1	44	2	66	1		

$$\% \text{ de repetición de } 1 = \frac{66}{84} * 100\% = 79\%$$

Al analizar este conjunto de datos de entrada como pertenecientes a una variable probabilísticas, no se encontró distribución de probabilidad que se ajustara a los datos. Teniendo en cuenta esto y el hecho de que existe un valor predominante para esta variable- el valor de 1 se repite el 79% de las veces – se tomo la decisión de caracterizar a la misma como una variable deterministica, cuyo valor seria de 1 día.

Tiempo de servicio

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	42	15	63
2	85	16	100
3	78	17	112

4	100	18	78
5	97	19	62
6	84	20	65
7	81	21	105
8	30	22	35
9	98	23	96
10	65	24	57
11	55	25	68
12	102	26	75
13	76	27	48
14	32	28	36

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

```

runs tests on input
runs test (above/below median)
data points                28
points above median       14
points below median       14
total runs                 13
mean runs                 15
standard deviation runs   2.59629
runs statistic             0.770329
level of significance      0.05
runs statistic(0.025)    1.95996
p-value                   0.441105
result                    DO NOT REJECT

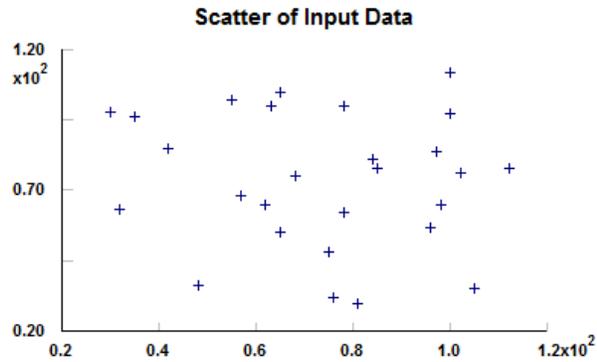
runs test (turning points)
data points                28
turning points            15
mean turnings             18.3333
standard deviation turnings 2.15767
turnings statistic        1.54487
level of significance      0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value                   0.122377
result                    DO NOT REJECT

```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independencia.

Distribución de probabilidad

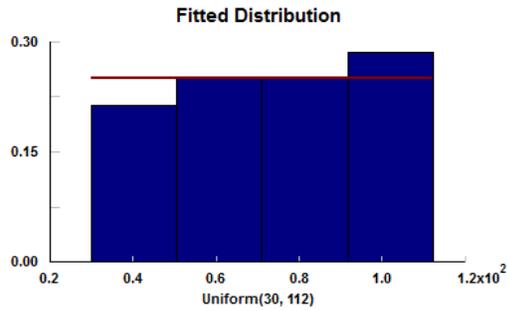
Auto::Fit Distributions

distribution	rank	acceptance
Uniform[30, 112]	95.3	accept
Beta[30, 112, 1.29, 1.28]	81.9	accept
Weibull[30, 1.85, 48.8]	79.1	accept
Lognormal[30, 3.52, 0.898]	9.45	reject
Triangular[29, 1.35, 29]	0.719	accept
Pearson 5[30, 0.938, 17.1]	0.306	reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion uniforme.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

U (71,41)



8.10.1.5 Tiempos de servicios

Generacion O.C.

Teniendo en cuenta los registrados hallados en la plataforma MACOLA con relación a los valores que pueden tomar las variables independientes que afectan el comportamiento del sistema y específicamente los concernientes al tiempo empleado en la generación de la orden de compra de cada una de las requisiciones enviadas por las cuatro áreas principales de estudio (gestión humana, mantenimiento, almacén y control de calidad), se estableció que esta variable tenía un comportamiento determinístico, cuyo valor es de 700 min, para el procesamiento de cada tipo de requisición.

Liberación O.C.

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	1108	16	1074
2	799	17	971
3	1108	18	504
4	1079	19	1079

5	1136	20	680
6	908	21	867
7	1074	22	1005
8	593	23	669
9	995	24	1234
10	919	25	1055
11	1108	26	902
12	971	27	1069
13	1075	28	653
14	919	29	915
15	1088		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

```

runs test (above/below median)
data points                29
points above median       14
points below median       14
total runs                 20
mean runs                  15
standard deviation runs    2.59629
runs statistic             1.92582
level of significance      0.05
runs statistic(0.025)     1.95996
p-value                    0.0541266
result                     DO NOT REJECT

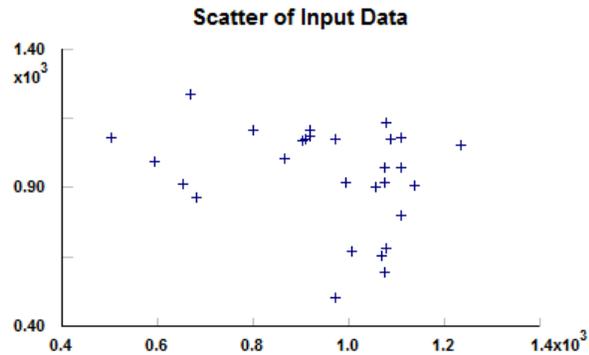
runs test (turning points)
data points                29
turning points            23
mean turnings             19
standard deviation turnings 2.19848
turnings statistic        1.81944
level of significance      0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value                    0.0688451
result                     DO NOT REJECT

```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independencia.

Distribución de probabilidad

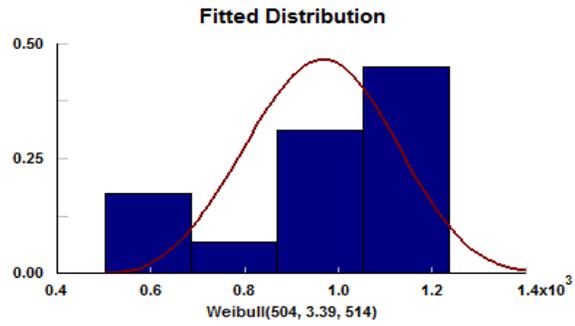
Auto::Fit Distributions

distribution	rank	acceptance
Beta(504, 1.24e+03, 2.43, 1.5)	71.8	accept
Weibull(504, 3.39, 514)	67.3	accept
Lognormal(504, 6.04, 0.498)	7.29	accept
Triangular(503, 1.25e+03, 1.22e+03)	2.2	reject
Pearson 5(504, 3.25, 1.16e+03)	1.1	reject
Uniform(504, 1.23e+03)	0.049	reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Beta.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

B (2.43, 1.5, 504, 1.24e+03)



Envío O.C. y gen. O. Ch.

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	9	18	29
2	27	19	8
3	33	20	41
4	15	21	16
5	23	22	22
6	58	23	30
7	6	24	5
8	44	25	17
9	28	26	21
10	19	27	7
11	31	28	15
12	41	29	13
13	26	30	5
14	10	31	26
15	12	32	11
16	24	33	17
17	32		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

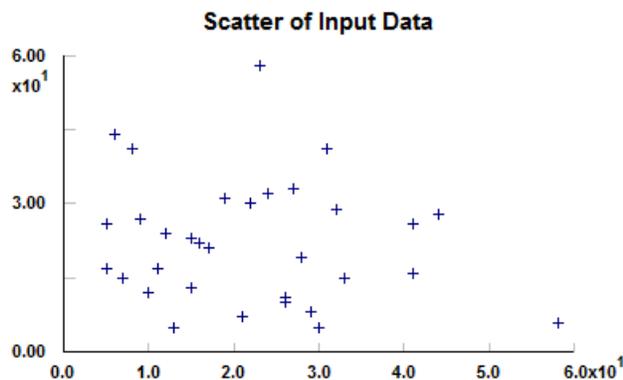
```
runs tests on input
runs test (above/below median)
data points          33
points above median  16
points below median  16
total runs           17
mean runs            17
standard deviation runs 2.78243
runs statistic       0
level of significance 0.05
runs statistic(0.025) 1.95996
p-value             1
result              DO NOT REJECT

runs test (turning points)
data points          33
turning points       20
mean turnings        21.6667
standard deviation turnings 2.35466
turnings statistic   0.707815
level of significance 0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value             0.47906
result              DO NOT REJECT
```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independendia.

Distribución de probabilidad

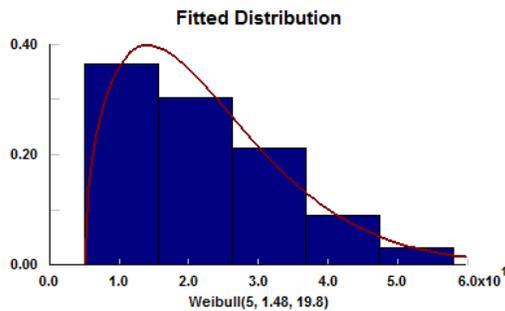
Auto::Fit Distributions

distribution	rank	acceptance
Weibull(5, 1.48, 19.8)	96.4	accept
Pearson 6(5, 7.47e+03, 1.84, 778)	93.6	accept
Beta(5, 91.1, 1.49, 5.68)	89.5	accept
Erlang(5, 2, 8.42)	83.9	accept
Lognormal(5, 2.58, 0.898)	74.4	accept
Gamma(5, 2.22, 7.59)	73.6	accept
Log-Logistic(5, 2.03, 14.6)	64.7	accept
Triangular(4, 61.5, 4)	45.8	accept
Exponential(5, 16.8)	34.3	accept
Pearson 5(5, 1.09, 8.57)	11.4	reject
Inverse Gaussian(5, 14.7, 16.8)	11	accept
Pareto(5, 0.773)	0.0782	reject
Uniform(5, 58)	3.75e-05	reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Weibull.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

5+W (1.48, 19.8)



8.10.2 SUBSISTEMA 2

8.10.2.1 Población II

Tiempo entre arribos

A partir de información suministrada por la recepcionista, persona encargada de recibir las facturas por orden de servicio, se determinó que el tiempo entre arribos para este tipo de población se comporta como una variable determinística que toma el valor de 1 día, que es equivalente a una jornada laboral. La recepcionista nos comento que a diario se reciben facturas por orden de servicios.

Cantidad de documentos por arribo

A partir de información provisionada por la recepcionista, persona encargada de recibir las facturas por orden de servicios o sin orden de compra, a través del formato de recolección de datos tipo preguntas de entrevista y considerando que no hay registros en la plataforma MACOLA de la cantidad de facturas sin orden de compra que llegan cada día, se estableció que el valor de esta variable estaría determinado por una distribución uniforme.

U (15,5)

Tiempo de servicio

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	20	17	34
2	18	18	53
3	55	19	29

4	32	20	20
5	71	21	33
6	21	22	17
7	14	23	22
8	63	24	48
9	27	25	16
10	9	26	64
11	17	27	21
12	83	28	16
13	36	29	49
14	55	30	37
15	16	31	19
16	48		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

```

runs tests on input
runs test (above/below median)
data points 31
points above median 15
points below median 15
total runs 17
mean runs 16
standard deviation runs 2.69098
runs statistic 0.371612
level of significance 0.05
runs statistic(0.025) 1.95996
p-value 0.710182
result DO NOT REJECT

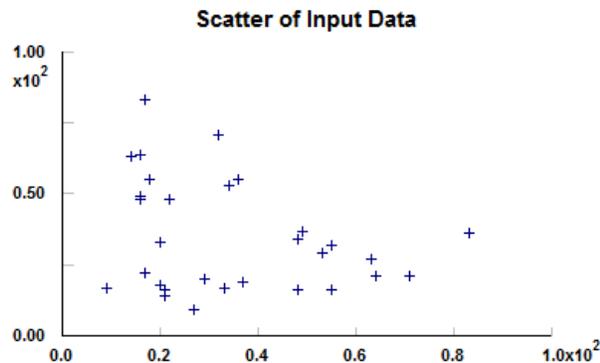
runs test (turning points)
data points 31
turning points 22
mean turnings 20.3333
standard deviation turnings 2.27791
turnings statistic 0.731664
level of significance 0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value 0.464374
result DO NOT REJECT

```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independencia.

Distribución de probabilidad

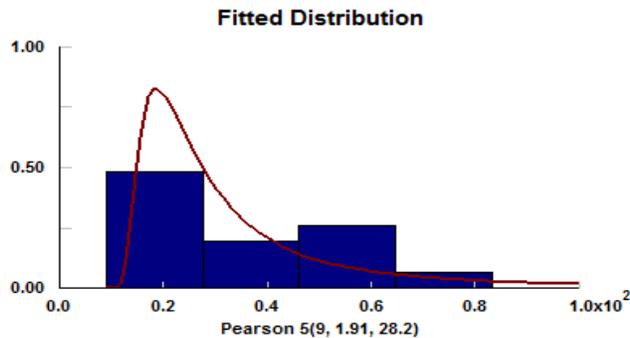
Auto::Fit Distributions

distribution	rank	acceptance
Pearson 5[9, 1.91, 28.2]	85.4	accept
Inverse Gaussian[9, 35.7, 25.3]	72.9	accept
Lognormal[9, 2.98, 0.778]	65.7	accept
Log-Logistic[9, 2.09, 19.7]	65.2	accept
Pearson 6[9, 48.9, 2.68, 5.96]	51.2	accept
Exponential[9, 25.3]	45.2	accept
Weibull[9, 1.44, 28.9]	42.3	accept
Erlang[9, 2, 12.6]	39.8	accept
Beta[9, 83, 1.34, 2.61]	27	accept
Gamma[9, 2.14, 11.8]	26.2	accept
Triangular[8, 88.6, 15.8]	8.02	accept
Pareto[9, 0.846]	0.0422	reject
Uniform[9, 83]	0.00491	reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Pearson 5.

Para ingresar esta distribución en promodel, se denota de la siguiente manera:

9+P5 (1.91, 28.2)



8.10.2. 2 Facturas con O.C.

Tiempo entre arribos

A partir de información suministrada por el responsable de almacén, persona encargada de recibir los pedidos y las facturas generadas a partir de una orden de compra, se determinó que el tiempo entre arribos para este tipo de población se comporta como una variable determinística que toma el valor de 1 día, que es equivalente a una jornada laboral. El almacenista nos comentó que a diario se reciben pedidos y sus respectivas facturas.

Cantidad de documentos por arribo

Según información provisionada por el almacenista al aplicar el formato de recolección de datos de entrada, se llegó a la conclusión de que esta variable puede ser descrita a partir de una distribución uniforme, cuyos valores oscilen entre 4 y 5 unidades.

U (4.5, 0.5)

8.10.2.3 Tiempos de servicio

S5.Recepción de pedidos y facturas en almacén

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	96	15	40
2	26	16	110
3	87	17	69
4	52	18	38
5	48	19	57
6	20	20	28
7	67	21	35
8	34	22	44
9	12	23	15
10	80	24	24
11	46	25	35
12	31	26	22
13	85	27	71
14	71	28	58

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

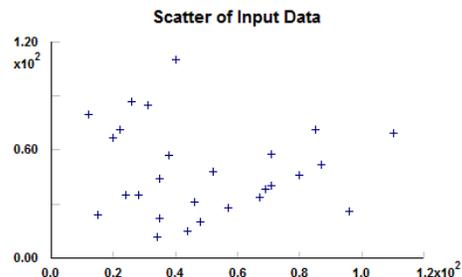
```
runs tests on input
runs test (above/below median)
data points                28
points above median       14
points below median       14
total runs                 15
mean runs                 15
standard deviation runs   2.59629
runs statistic             0
level of significance     0.05
runs statistic(0.025)    1.95996
p-value                   1
result                    DO NOT REJECT

runs test (turning points)
data points                28
turning points            18
mean turnings             18.33333
standard deviation turnings 2.15767
turnings statistic        0.154487
level of significance     0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value                   0.877225
result                    DO NOT REJECT
```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independendia.

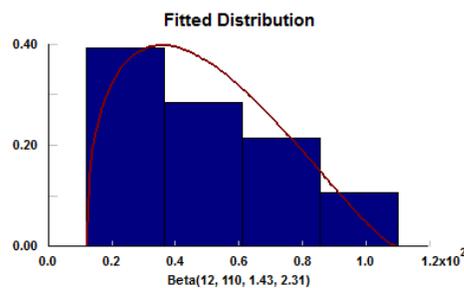
Distribución de probabilidad

Auto::Fit Distributions		
distribution	rank	acceptance
Beta(12, 110, 1.43, 2.31)	97.4	accept
Log-Logistic(12, 2.21, 32.5)	97.2	accept
Pearson 6(12, 124, 2.41, 8.4)	96.3	accept
Weibull(12, 1.6, 44)	96	accept
Lognormal(12, 3.42, 0.805)	95.9	accept
Erlang(12, 2, 19)	89.6	accept
Gamma(12, 2.4, 15.9)	81.1	accept
Triangular(11, 122, 11)	79.9	accept
Inverse Gaussian(12, 43.8, 38)	60.6	accept
Pearson 5(12, 1.39, 28.3)	42	reject
Exponential(12, 38)	33.9	accept
Uniform(12, 110)	0.876	accept
Pareto(12, 0.779)	0.146	reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Beta.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

B (1.43, 2.31, 12, 110)



Servidor 7. Contabilización de Facturas con O.C.

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	14	14	10
2	15	15	12
3	9	16	5
4	12	17	11
5	11	18	6
6	12	19	13
7	10	20	14
8	12	21	8
9	7	22	15
10	6	23	10
11	11	24	7
12	12	25	14
13	7	26	11

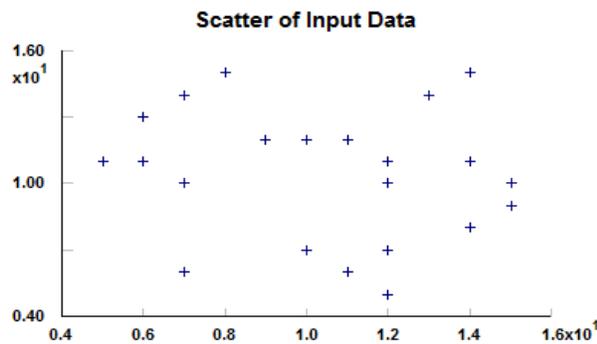
Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

runs tests on input	
runs test (above/below median)	
data points	26
points above median	11
points below median	11
total runs	15
mean runs	12
standard deviation runs	2.28869
runs statistic	1.31079
level of significance	0.05
runs statistic(0.025)	1.95996
p-value	0.189927
result	DO NOT REJECT
runs test (turning points)	
data points	26
turning points	19
mean turnings	17
standard deviation turnings	2.07364
turnings statistic	0.964486
level of significance	0.05
turnings statistic(0.025)	1.95996
p-value	0.334803
result	DO NOT REJECT

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independencia.

Distribución de probabilidad

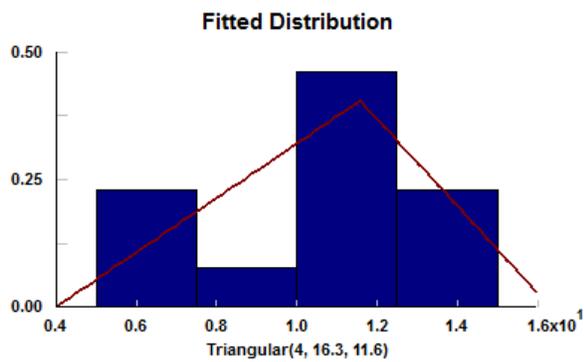
Auto::Fit Distributions

distribution	rank	acceptance
Triangular[4, 16.3, 11.6]	100	accept
Weibull[5, 2.26, 6.48]	64.4	accept
Beta[5, 15, 1.76, 1.55]	55.2	accept
Uniform[5, 15]	21	accept
Lognormal[5, 1.58, 0.661]	13	reject
Pearson 5[5, 2.01, 7.47]	2.24	reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Triangular.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

T (4, 11.6, 16.3)



Servidor 7. Contabilización de Facturas sin O.C.

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	23	16	20
2	115	17	100
3	34	18	93
4	67	19	26
5	118	20	20
6	18	21	58
7	45	22	75
8	23	23	24
9	32	24	21
10	49	25	43
11	167	26	25
12	36	27	37

13	85	28	21
14	140	29	50
15	27	30	22

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

```

runs tests on input
runs test (above/below median)
data points          30
points above median  15
points below median  15
total runs           21
mean runs            16
standard deviation runs 2.69098
runs statistic       1.85806
level of significance 0.05
runs statistic(0.025) 1.95996
p-value              0.0631607
result                DO NOT REJECT

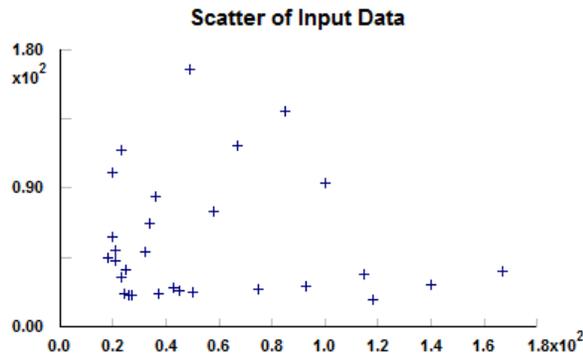
runs test (turning points)
data points          30
turning points       19
mean turnings        19.6667
standard deviation turnings 2.23855
turnings statistic    0.297812
level of significance 0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value              0.765847
result                DO NOT REJECT

```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independencia.

Distribución de probabilidad

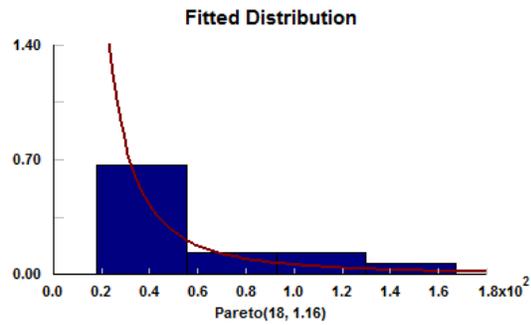
Auto::Fit Distributions

distribution	rank	acceptance
Pareto[18, 1.16]	94.4	accept
Lognormal[18, 2.91, 1.3]	92.9	accept
Log-Logistic[18, 1.27, 18.9]	82.8	accept
Weibull[18, 0.881, 34.7]	65.1	accept
Pearson 5[18, 0.781, 6.7]	63.1	accept
Pearson 6[18, 61.1, 1.17, 2.91]	59.8	accept
Inverse Gaussian[18, 11.3, 35.8]	59.1	accept
Gamma[18, 0.879, 40.7]	50.7	accept
Beta[18, 176, 0.61, 1.78]	30.4	accept
Erlang[18, 1, 35.8]	22.7	accept
Exponential[18, 35.8]	22.7	accept
Triangular[17, 176, 17]	0.00462	reject
Uniform[18, 167]	0	reject

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Pareto.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

$$18 * (1. / (1. - U(0.5, 0.5))) ** (1./1.16)$$



Servidor 9. Programación de pagos financiera

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	39	16	26
2	21	17	43
3	24	18	36
4	42	19	23
5	47	20	28
6	20	21	24
7	30	22	20
8	31	23	46
9	37	24	31
10	47	25	28
11	24	26	25
12	25	27	21
13	39	28	39
14	23	29	23
15	44		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

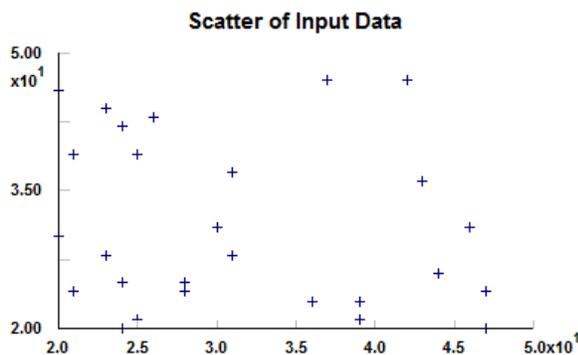
```
runs tests on input
runs test (above/below median)
data points          29
points above median  14
points below median  13
total runs           16
mean runs            14.4815
standard deviation runs 2.54399
runs statistic        0.596905
level of significance 0.05
runs statistic(0.025) 1.95996
p-value              0.550571
result                DO NOT REJECT

runs test (turning points)
data points          29
turning points       16
mean turnings        19
standard deviation turnings 2.19848
turnings statistic    1.36458
level of significance 0.05
turnings statistic(0.025) 1.95996
p-value              0.172386
result                DO NOT REJECT
```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independendia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independendia.

Distribución de probabilidad

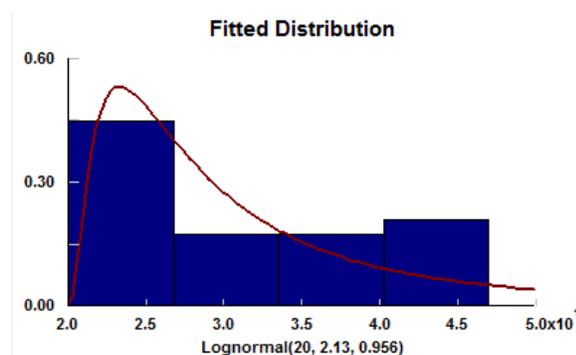
Auto::Fit Distributions

distribution	rank	acceptance
Triangular(19, 53.3, 20.2)	97.1	accept
Exponential(20, 11.2)	88.1	accept
Lognormal(20, 2.13, 0.956)	87.5	accept
Beta(20, 47, 0.917, 1.28)	56.6	accept
Log-Logistic(20, 1.77, 8.95)	56.4	accept
Pearson 5(20, 1.11, 5.6)	56.1	accept
Pearson 6(20, 2.97e+03, 1.53, 379)	52.3	accept
Pareto(20, 2.46)	47.9	accept
Weibull(20, 1.33, 13.1)	39.9	accept
Inverse Gaussian(20, 9.09, 11.2)	28.6	accept
Gamma(20, 1.86, 6.06)	23.6	accept
Erlang(20, 2, 5.62)	14.3	accept
Uniform(20, 47)	2.2	accept

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Lognormal.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

20+L (13.2, 16.2)



Servidor 10. Generacion de cheque

A partir de la información suministrada por la persona encargada de tesorería y considerando algunos registros de la plataforma MACOLA, se puede establecer

que el comportamiento de esta variable está definido por una distribución uniforme, denotada de la siguiente manera:

U (2,0.5)

Servidor 11. Aprob.Ch.

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	28	15	38
2	25	16	35
3	33	17	29
4	24	18	26
5	19	19	34
6	23	20	35
7	25	21	12
8	37	22	31
9	35	23	28
10	30	24	37
11	16	25	26
12	19	26	27
13	39	27	24
14	20		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

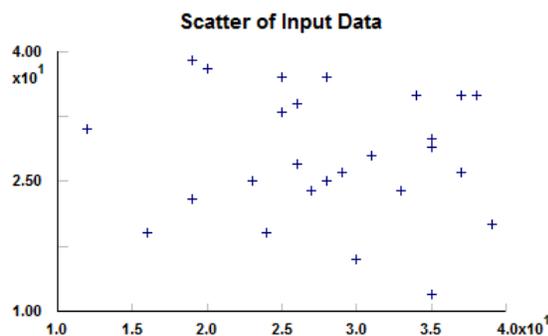
```
runs tests on input
runs test (above/below median)
data points                27
points above median        12
points below median        13
total runs                  13
mean runs                   13.48
standard deviation runs     2.44328
runs statistic              0.196458
level of significance       0.05
runs statistic(0.025)      1.95996
p-value                     0.844252
result                       DO NOT REJECT

runs test (turning points)
data points                27
turning points             16
mean turnings              17.6667
standard deviation turnings 2.11608
turnings statistic         0.787621
level of significance       0.05
turnings statistic(0.025)  1.95996
p-value                     0.430918
result                       DO NOT REJECT
```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independencia de los datos.

Grafico de dispersión



A partir del grafico, se pudo constatar que los datos estan distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patron especifico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independencia.

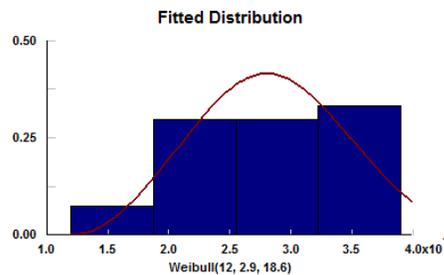
Distribución de probabilidad

Auto::Fit Distributions		
distribution	rank	acceptance
Weibull[12, 2.9, 18.6]	99.6	accept
Beta[12, 39, 2.26, 1.49]	97.4	accept
Lognormal[12, 2.71, 0.466]	89.2	accept
Pearson 5[12, 4.13, 54.9]	52.6	accept
Triangular[11, 39.5, 38.5]	11.3	accept
Uniform[12, 39]	2.02	accept

Al analizar las distribuciones teoricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se selecciono la distribucion Weibull.

Para ingresar esta distribucion en promodel, se denota de la siguiente manera:

12+W (2.9, 18.6)



Servidor 10. Pagos

Datos de entrada

Dato #	t(min)	Dato #	t(min)
1	457	14	274
2	372	15	320

3	448	16	425
4	308	17	225
5	352	18	257
6	379	19	190
7	389	20	262
8	441	21	417
9	271	22	461
10	296	23	372
11	340	24	246
12	211	25	457
13	307		

Prueba de corridas arriba y abajo de la media y puntos de inflexión (turning points)

```

runs tests on input
runs test (above/below median)
data points                25
points above median        12
points below median        12
total runs                  9
mean runs                   13
standard deviation runs    2.39565
runs statistic              1.66969
level of significance       0.05
runs statistic(0.025)     1.95996
p-value                     0.0949799
result                       DO NOT REJECT

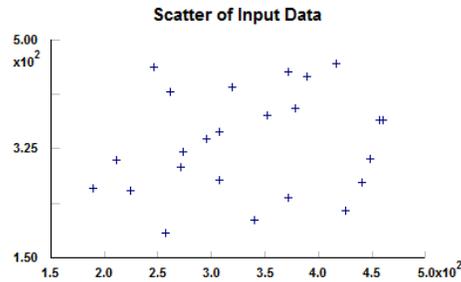
runs test (turning points)
data points                25
turning points             15
mean turnings              16.3333
standard deviation turnings 2.03033
turnings statistic         0.656709
level of significance       0.05
turnings statistic(0.025)  1.95996
p-value                     0.511368
result                       DO NOT REJECT

```

A partir de los resultados que arroja el programa de la aplicación de los test, se puede ver que al puede aplicar el test de corridas arriba y abajo de la media, se encontraron que los datos estan debidamente distribuidos alrededor de la media, por lo que no se puede rechazar la aleatoriedad de la serie de datos.

Por otra parte, al aplicar el test de puntos de inflexión y ver sus resultados, se encontro que con un nivel de confianza del 95%, no se puede rechazar la hipotesis de independenciam de los datos.

Gráfico de dispersión



A partir del gráfico, se pudo constatar que los datos están distribuidos aleatoriamente y sin seguir un patrón específico por lo que se puede concluir que cumplen la prueba de independencia.

Distribución de probabilidad

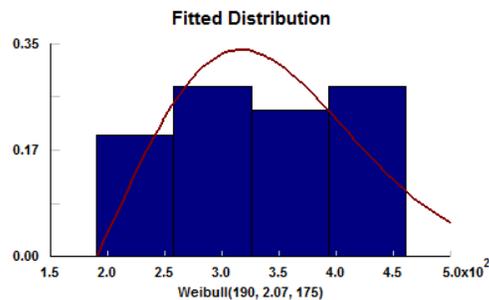
Auto::Fit Distributions

distribution	rank	acceptance
Beta[190, 461, 1.23, 0.909]	100	accept
Weibull[190, 2.07, 175]	83	accept
Uniform[190, 461]	65.1	accept
Lognormal[190, 4.87, 0.67]	62.5	accept
Pearson 5[190, 1.98, 195]	27.2	reject
Triangular	no fit	reject

Al analizar las distribuciones teóricas de probabilidad que arroja el programa y compararlas con los datos de entrada, se seleccionó la distribución Weibull.

Para ingresar esta distribución en promodel, se denota de la siguiente manera:

190+W (2.07, 175)



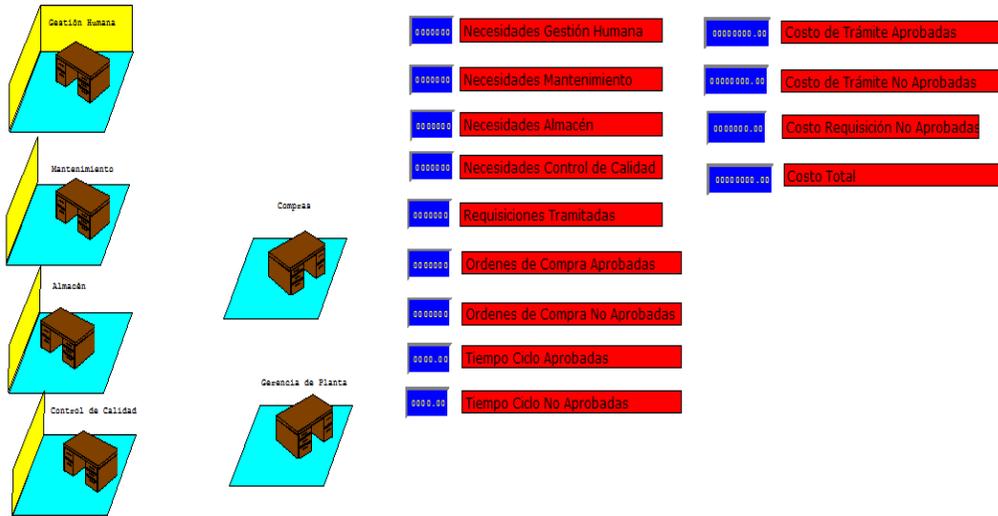
8.11 MODELOS DE SIMULACIÓN CON EL SOFTWARE

En teoría, cualquier sistema de procesos puede ser modelado en computadora, solo se necesita de esfuerzo e ingenio, además de las herramientas que nos permitan plasmar nuestro pensamiento en un modelo computarizado.

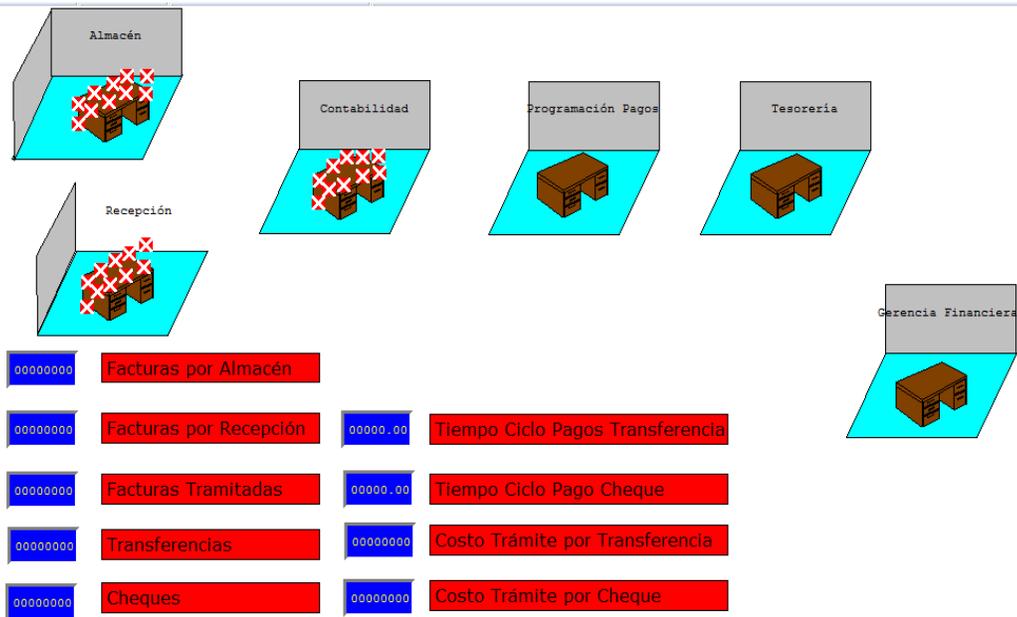
Con el fin de simular los dos subsistemas que integran el sistema real identificado, el cual describe el proceso macro de aprovisionamiento en la empresa Zeus Investments, hacemos uso de Promodel, un programa de simulación de procesos industriales, que permite simular cualquier tipo de proceso de manufactura, además de procesos logísticos, administrativos y procesos de manejo de materiales.

Se construyen los modelos presentados en los siguientes layout con ayuda de Promodel; se crean los subprocessos que lo constituyen al proceso macro y se conectan todas las variables y elementos (tiempos de arribo, cantidad de entidades, tiempos de procesamiento, etc.) para computarizar nuestro modelo del sistema real.

8.11.1 Layout Subsistema 1



8.11.2 Layout Subsistema 2



8.12 VERIFICACIÓN DEL MODELO Y VALIDACIÓN DEL MODELO

Al desarrollar modelos de simulación que representen el comportamiento de un sistema real bajo sus condiciones de operación, es crucial realizar los procedimientos de validación y verificación de los mismos, para así poder garantizar la obtención de resultados certeros y apropiados para la toma de decisiones que permitan proponer mejoras que ejerzan un impacto positivo y significativo en el sistema que es objeto de estudio. En sí, se debe ver si el modelo proporciona una buena aproximación del sistema real, que controle el mayor número posible de aspectos del mismo y que estos contribuyan de forma significativa al sistema.

Al referirse al **procedimiento de verificación del modelo**, lo que se busca es asegurar que el modelo de simulación represente la realidad, y que las interacciones en el sistema del modelo de simulación correspondan a la realidad. En este punto se analiza las variables de entrada, los componentes del sistema y sus interacciones propiamente.

En síntesis, lo que se hace es verificar la consistencia interna del modelo, lo cual directamente responderá a la pregunta de si se ha construido correctamente. Para lograr lo anterior, se corroboró que la implementación del modelo de simulación (programa) sea compatible con el modelo, a partir de la comparación de la estructura del modelo con el código del programa, lo cual debería garantizar que el código es una implementación correcta del mismo

En lo relacionado a la codificación del modelo, se tuvo presente una serie de consideraciones que se presentan en el sistema real, referentes al tipo de poblaciones que son objeto de estudio (las requisiciones provenientes de cada una de las 4 áreas principales que presentan la mayoría de necesidades al interior

de la organización: gestión humana, mantenimiento, almacén y control de calidad, las facturas con orden de compra y sin orden de compra) y al proceso en si, como lo representan: la frecuencia de arribo de cada tipo de población, la cantidad de documentos que se dan por arribo, la lógica del proceso que sigue cada entidad, el control de flujos, las distribuciones de las variables de entrada (selección de la más ajustada a lo que sucede realmente), las restricciones existentes para pasar de una etapa del proceso a otra (tener una determinada cantidad de documentos para enviarlos a la siguiente etapa del proceso) y sobre todo el hecho de que hay puntos en el proceso (tomas de decisión) donde se va reduciendo la cantidad de documentos procesados puesto que hay elementos que se van eliminando (requisiciones, órdenes de compra no aprobadas, pedidos no atendidos, etc.) - porcentaje de requisiciones con orden de compra generada, porcentaje de órdenes de compra aprobadas y porcentaje de órdenes de compra efectivas.

Es de agregar, que se revisó en sendas oportunidades el código implementado, desde el arribo hasta la salida del sistema de las entidades, por cada uno de los miembros del equipo de trabajo, rectificando que se habían ingresado correctamente los datos, se había escrito la lógica del proceso tal cual se daba en la realidad y que no se escapara algún detalle significativo que representara el comportamiento del sistema, reconociendo que cada uno conocía la estructura y funcionamiento del sistema.

En lo que respecta a los componentes del sistema, como son las locaciones, servidores y colas, se afirma que están distribuidas tal como lo reflejan las condiciones actuales de operación del negocio, y que se especifica para cada una el tiempo de procesamiento y capacidad dada por las condiciones mencionadas. Las entidades arriban al sistema en la frecuencia que dictamina la realidad y se mueven en el flujo del proceso como acontece en el contexto real.

Un aspecto que puede ser cuestionable en el estudio de simulación y que puede afectar la verificación del modelo es lo referente a la exclusión de dos etapas del proceso macro de aprovisionamiento, el procesamiento de la orden de compra por parte del proveedor y la auditoria de facturas. En este punto se aclara que es válido excluir del sistema aspectos externos y no recurrentes al mismo sin afectar el hecho de que se deje de representar la realidad, dado que lo verdaderamente refleja la coherencia con la realidad es el considerar aquellos aspectos y procesos inherentes al sistema, que están bajo control del mismo y que se dan a diario.

Por otro lado, y cuando hacemos referencia al **procedimiento de validación del modelo de simulación**, lo que se pretende es constatar que modificaciones que se hagan en el modelo deberían obtener resultados que se presenten en la realidad. A su vez, al validar el modelo de simulación, se trata de definir las condiciones iniciales y calcular el número de iteraciones que es necesario emplear.

El objetivo al que se apunta a través de la validación es producir un modelo que refleje el comportamiento del sistema real y que se parezca lo suficiente para que pueda servir de base para experimentar determinadas circunstancias y arroje resultados acordes a lo que debería suceder. Lo que se trata de responder a través de la validación es si está construyendo el sistema correcto, diferente a lo que se hacía en la verificación donde se daba respuesta a si se está construyendo el sistema correctamente.

Uno de los procedimientos que se sigue a través de la validación es comparar la salida o resultados de la simulación con los valores que se tengan registrados sobre el comportamiento del sistema real para una o más variables dependientes de interés y que se vean afectadas en gran medida para la manera en cómo se desarrolla el proceso. En este sentido se ha tomado como referencia para aplicar

la validación de los modelos de simulación que se construyen, las siguientes variables: porcentaje de requisiciones con orden de compra generada, porcentaje de órdenes de compra aprobadas y porcentaje de facturas que se realizan por cheque. De igual forma, se emplea los resultados arrojados por la caracterización numérica para hacer la validación de los modelos.

De esta manera, se corrieron los modelos para obtener los valores de las variables mencionadas anteriormente. Es de aclarar que para obtener los valores de estas variables, que están descritos en porcentajes, se realizan algunos cálculos con base en datos numéricos que arroja la simulación.

Resultados arrojados por la simulación de cada modelo

Requisiciones tramitadas	290
Órdenes de compra	250
% de requisiciones que se convierten en órdenes de compra	86,21%
Órdenes de compra aprobadas	179
Órdenes de compra no aprobadas	71
% órdenes de compra aprobadas	71,6%
Transferencias	103
Cheques	367
% de facturas que se pagan con cheque	78,09%

Valores reales variables dependientes

% de requisiciones que se convierten en orden de compra = 88%
% de ordenes de compra aprobadas = 70,10%
% de facturas que se pagan con cheques = 80%

Para realizar la validación se utiliza el porcentaje de error dado a partir del nivel de confianza que se emplea para el desarrollo del estudio que es de un 95 %, y se construyen con base en estos, los intervalos de confianza de las variables dependientes de interés, los cuales servirán de parámetro para establecer si los valores arrojados por la simulación se asemejan a los que se presentan en el sistema real. Básicamente para la comparación se utiliza el límite inferior, considerando que lo que se pretende a través del proceso es tramitar y gestionar las verdaderas necesidades con lo cual no sería necesario eliminar elementos a medida que se avanza en el proceso, y por ende el tener % mayores a los que se dan actualmente sería algo positivo. Aplicando lo anterior, se tendrían los siguientes intervalos de confianza:

- % de requisiciones que se convierten en orden de compra:

$$0,88 - (0,05 * 0,88) \leq \text{prop. req. en O.C} \leq 0,88 + (0,05 * 0,88)$$

$$0,836 \leq \text{prop. req. en O.C} \leq 0,924$$

$$83,6\% \leq \% \text{ req. en O.C.} \leq 92,4\%$$

- % de órdenes de compra aprobadas

$$0,7010 - (0,05 * 0,7010) \leq \text{prop. O.C. aprob} \leq 0,7010 + (0,05 * 0,7010)$$

$$0,66595 \leq \text{prop. O.C. aprob} \leq 0,73605$$

$$66,6\% \leq \% \text{ O.C. aprob} \leq 73,61\%$$

- % de facturas que se pagan con cheque

$$0,8 - (0,05 * 0,8) \leq \text{prop. facturas cheque} \leq 0,8 + (0,05 * 0,8)$$

$$0,76 \leq \text{prop. facturas cheque} \leq 0,84$$

$$76\% \leq \% \text{ facturas cheque} \leq 84\%$$

Al comparar los valores arrojados por la simulación con los intervalos de confianza para las variables dependientes de interés seleccionadas para la validación, se puede apreciar claramente que cada uno de estos valores encaja dentro de cada intervalo de confianza respectivo, con lo que se certificaría la validación del modelo.

8.13 DIAGNOSTICO MODELO SUBSISTEMA 1

Luego de realizar la simulación del primer subsistema objeto de estudio, que comprende desde el momento en que se generan requisiciones de las cuatro áreas que presentan mayores necesidades al interior de la empresa (Gestión humana, mantenimiento, almacén y control de calidad) hasta que se envía la orden de compra al proveedor seleccionado y se crea la orden de cheque, y analizar sus resultados bajo las condiciones actuales de operación del negocio de este primer macrosegmento del sistema completo, que referencian a la población tipo I (requisiciones provenientes de las 4 áreas principales del estudio) e incluyen 3 estaciones de procesamiento, distribuidas con: un servidor de generación de requisición para cada área en la primera estación, puesto que cada una realiza determinados procedimientos para llegar a un mismo fin (la requisición puesta en la plataforma MACOLA); un servidor que atiende todas las requisiciones puestas en la plataforma y genera la orden de compra en la segunda estación, que de igual manera envía la orden de compra al proveedor seleccionado y genera la orden de cheque, y un servidor en la tercera que libera o aprueba las órdenes de compra; ciertos valores, dados a partir de distribuciones teóricas de probabilidad o de información recolectada a partir del formato de recolección de datos de entrada, que definen el actuar de las variables independientes relevantes que inciden en el comportamiento del subsistema (tiempo entre arribos, cantidad de documentos por arribo y tiempo de servicio de cada uno de los servidores), el hecho de que hay estaciones en el subsistema donde se reciben los documentos por paquetes de

determinada cantidad (habría que esperar a reunir ese valor para poder continuar) y de que existen puntos de decisión donde se reducen la cantidad de elementos que se procesan, se encontró que la tasa de utilización de las locaciones es baja, por lo que he aquí un aspecto crítico a aprovechar a partir de las propuestas de mejora que se puedan implementar y que va en sintonía con el objetivo de simulación, puesto que al lograr reducir el tiempo de operación de algunos de los procesos y por ende el tiempo de ciclo se va a tener la oportunidad de emplear ese tiempo ahorrado para proporcionar mayor utilización a las locaciones con lo cual se aumentara la capacidad del sistema y se llegara a ser más efectivo en el procesamiento de las requisiciones.

Es de aclarar que el hecho que la utilización de las locaciones sea baja no implica que los involucrados en el proceso pasen casi todo el tiempo ocioso, puesto que esta actividad que realizan en el marco del proceso de aprovisionamiento es una de las múltiples tareas que tienen asignados cada uno de estos funcionarios. Además el que la utilización de las locaciones sea baja y no haya bloqueos en el sistema se puede estar sustentado en que se simula el sistema bajo condiciones ideales.

Se aprecia a través de los resultados de la simulación que las locaciones no llegan a estar completamente llenas o ocupadas sino de una manera parcial; se resalta que las locaciones con mayor porcentaje de ocupación parcial son las de compras y gerencia de planta con valores de 94,69 y 87,30 respectivamente, lo cual se presenta como algo lógico considerando los tiempos de operación de los servidores en estas locaciones que son mayores a los demás existentes en este primer subsistema. Este hecho de que existan locaciones que presentan un alto porcentaje de ocupación parcial y que hay puntos en el proceso donde no se puede continuar a la siguiente etapa sin tener una determinada cantidad de documentos influencia los porcentajes de espera de las entidades en cierta etapa

del proceso, el cual es importante reconociendo que alcanzan valores de 43,03% para las órdenes de compra aprobadas y 41,58% para las no aprobadas.

Hubo arribos fallidos en el subsistema con relación a las requisiciones de mantenimiento más que todo dado que existe insuficiente capacidad en esta locación.

Adicional a lo anterior, los resultados de la simulación reflejan que a medida que se avanza en el proceso se reduce la cantidad de entidades que se procesan, dado que existen estaciones que implican tomas de decisión donde se eliminan o se descartan documentos por aspectos externos al sistema como son los financieros. Este hecho debe analizarse a profundidad y podría servir de base para plantear propuestas de mejoras, considerando que cada tramite que se realiza tiene un costo asociado, y que a pesar de que se eliminan documentos, el solo hecho de haberlo procesado a través de ciertas etapas del proceso implica un gasto de dinero y tiempo; para el caso de este primer subsistema se generan costos altos, que deberían preocupar a la organización ya que se alcanzan valores cercanos a los 26 millones de pesos en lo que respecta al trámite de las requisiciones y órdenes de compra no aprobadas, documentos que al final de cuentas no sirven de nada para la organización, y valores de 101 millones por el tramite total de los documentos que llegan al final del proceso, lo cual sigue siendo un valor alto y para revisar.

Figura 16. Reporte de simulación del subsistema 1

Zeus Investment.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Scheduled Time (WK)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (DAY)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization	
Gestión Humana	4,06	1,00	4,00	0,05	0,01	1,00	0,00	0,66	
Mantenimiento	4,06	10,00	272,00	0,01	0,12	10,00	0,00	1,22	
Almacén	4,06	1,00	12,00	0,01	0,00	1,00	0,00	0,39	
Control de Calidad	4,06	1,00	2,00	0,06	0,00	1,00	0,00	0,40	
Compras	4,06	100,00	469,00	0,59	9,70	29,00	10,00	9,70	
Gerencia de Planta	4,06	50,00	250,00	1,09	9,59	23,00	0,00	19,19	
Temporal No Aprobadas	4,06	1,00	101,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	

Zeus Investment.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Scheduled Time (WK)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down	
Mantenimiento	4,06	98,05	1,52	0,43	0,00	
Compras	4,06	5,31	94,69	0,00	0,00	
Gerencia de Planta	4,06	12,70	87,30	0,00	0,00	

Zeus Investment.MOD (Normal Run - Rep. 1)				
Name	% In Move Logic	% Waiting	% In Operation	% Blocked
Necesidades Compra	0,00	0,00	0,00	0,00
Requisiciones	0,00	0,00	0,00	0,00
Requisiciones No Aprobadas	0,00	55,63	44,37	0,00
Orden de Compra	0,00	0,00	0,00	0,00
Orden de Compra Aprobada	0,00	43,03	56,97	0,00
Orden de Compra No Aprobada	0,00	41,58	58,42	0,00

Zeus Investment.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Total Changes	Avg Time Per Change (DAY)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Avg Value
Necesidades Gestión Humana	4,00	4,75	0,00	4,00	4,00	2,73
Necesidades Mantenimiento	272,00	0,10	0,00	272,00	272,00	129,69
Necesidades Almacén	12,00	2,25	0,00	12,00	12,00	6,34
Necesidades Control de Calidad	2,00	1,50	0,00	2,00	2,00	1,89
Requisiciones Tramitadas	290,00	0,10	0,00	290,00	290,00	140,52
Req No Aprob	30,00	0,92	0,00	30,00	30,00	12,24
Ordenes de Compra Aprobadas	179,00	0,16	0,00	179,00	179,00	76,33
Ordenes de Compra No Aprobadas	71,00	0,40	0,00	71,00	71,00	32,64
T Ciclo Aprobadas	179,00	0,16	0,00	4802,40	3376,80	2761,82
T Ciclo No Aprobadas	71,00	0,40	0,00	4821,12	1886,40	2357,73
T Ciclo Req No Aprob	30,00	0,92	0,00	2161,00	724,00	1261,95
Costo de Trámite Aprobadas	179,00	0,16	0,00	128032960,61	100743214,82	39973747,53
Costo de Trámite No Aprobadas	71,00	0,40	0,00	46605092,08	22322846,45	13255673,86
Costo Requisiciones No Aprobadas	30,00	0,92	0,00	10353207,06	3620072,40	2881820,88
Costo Total	179,00	0,16	0,00	172180583,54	126686133,67	55984495,59

8.14 DIAGNOSTICO DEL MODELO SUBSISTEMA 2

Luego de realizar la simulación del segundo subsistema objeto de estudio que integra junto con el primer subsistema el sistema que describe el proceso macro de aprovisionamiento y que parte desde el instante en que arriban al sistema las facturas con y sin orden de compra hasta que se archiva la factura, una vez efectuado el pago al proveedor, ya sea por medio de un cheque o vía transferencia, y analizar sus resultados bajo las condiciones actuales de operación del negocio de este segundo macrosegmento del sistema completo, que referencian a la población tipo II y III (facturas sin orden de compra y con orden de compra) e incluyen 5 estaciones de procesamiento, distribuidas con: un servidor de recepción de facturas para cada área que recibe cada tipo de estas en la primera estación, puesto que existe una distinción entre las facturas generadas a partir de productos requeridos para hacer procesos internos y las asignadas por los servicios prestados, lo cual implica realizar trámites diferentes para llegar a un mismo fin (radicado de las facturas y entrega a contabilidad para posterior

revisión); un servidor que contabiliza las facturas y discrimina las que son orden de compra y sin orden de compra en la segunda estación; un servidor que programa los pagos de las facturas independientemente del tipo de estas en la tercera estación; un servidor que genera los cheques y realiza el pago a los proveedores en una cuarta estación, y un servidor adicional que aprueba los cheques en la quinta estación; ciertos valores, dados a partir de distribuciones teóricas de probabilidad o de información recolectada a partir del formato de recolección de datos de entrada, que definen el actuar de las variables independientes relevantes que inciden en el comportamiento del subsistema (tiempo entre arribos, cantidad de documentos por arribo y tiempo de servicio de cada uno de los servidores), el hecho de que hay estaciones en el subsistema donde se reciben los documentos por paquetes de determinada cantidad (habría que esperar a reunir ese valor para poder continuar) y de que existen puntos de decisión donde se determina si el pago se va a realizar por cheque o por transferencia, se encontró que la tasa de utilización de las locaciones es relativamente baja, por lo que he aquí un aspecto crítico a aprovechar a partir de las propuestas de mejora que se puedan implementar y que va en sintonía con el objetivo de simulación, puesto que al lograr reducir el tiempo de operación de algunos de los procesos y por ende el tiempo de ciclo se va a tener la oportunidad de emplear ese tiempo ahorrado para proporcionar mayor utilización a las locaciones con lo cual se aumentara la capacidad del sistema y se llegara a ser más efectivo en el tramites de las facturas.

Es de aclarar que el hecho que la utilización de las locaciones sea baja no implica que los involucrados en el proceso pasen casi todo el tiempo ocioso, puesto que esta actividad que realizan en el marco del proceso de aprovisionamiento es una de las múltiples tareas que tienen asignados cada uno de estos funcionarios. Además el que la utilización de las locaciones sea baja y no haya bloqueos en el

sistema se puede estar sustentado en que se simula el sistema bajo condiciones ideales.

Se aprecia a través de los resultados de la simulación que la mayoría de las locaciones no llegan a estar completamente llenas o ocupadas sino de una manera parcial, a excepción de la de tesorería que alcanza un porcentaje de ocupación del 13%, el cual seguramente está asociado al tiempo de operación del servidor que es el más alto de los subprocesos que se llevan a cabo en este subsistema, y es lo referente a los pagos a los proveedores.

Se resalta que las locaciones con mayor porcentaje de ocupación parcial son las de contabilidad y almacén con valores de 93,00 y 97,77% respectivamente; lo anterior puede sustentarse en la relación que existe entre la cantidad de documentos que lleguen a esta etapa, la capacidad de procesamiento y el tiempo de operación del servidor en esa locación, la cual debe ser la suficiente para provocar los porcentajes mencionados de ocupación parcial. Este hecho de que existan locaciones que presentan un alto porcentaje de ocupación parcial o que tengan un cierto porcentaje de ocupación y que hay puntos en el proceso donde no se puede continuar a la siguiente etapa sin tener una determinada cantidad de documentos influencia los porcentajes de espera de las entidades en cierta etapa del proceso, el cual es importante reconociendo que alcanzan valores de 89,30% para las facturas que se pagan por transferencia y 61,2% para las facturas que se pagan con cheques.

Hubo arribos fallidos en el subsistema con relación a las facturas con y sin orden de compra dado que existen insuficiente capacidad en estas locaciones.

Adicional a lo anterior, los resultados de la simulación reflejan que existen unos costos asociados al trámite de las facturas que se pagan por transferencia y otros

relacionados al trámite de las facturas que se cancelan con cheque que se entrega directamente al proveedor; estos costos alcanzan valores de 26 y 32 millones de pesos, y representan oportunidades de mejora, reconociendo que al reducir el tiempo de las actividades que tienen un costo asociado se puede reducir el dinero invertido, ahorrándose cantidades que contribuirán en el beneficio de la empresa para su estabilización en el aspecto financiero, considerando que están atravesando una crisis en este aspecto.

Figura 17. Reporte de simulación del subsistema 2

Zeus Investment 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Scheduled Time (WK)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (DAY)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization	
Almacén	4,06	5,00	89,00	0,65	2,03	5,00	2,00	40,66	
Recepción	4,06	20,00	390,00	0,26	3,54	20,00	0,00	17,68	
Contabilidad	4,06	50,00	477,00	0,28	4,77	21,00	7,00	9,54	
Programación Pagos	4,06	10,00	470,00	0,04	0,61	10,00	0,00	6,14	
Tesorería	4,06	10,00	734,00	0,12	3,08	10,00	4,00	30,83	
Gerencia Financiera	4,06	10,00	367,00	0,06	0,77	10,00	0,00	7,71	
Transferencia Electrónica	4,06	5,00	103,00	0,00	0,01	3,00	0,00	0,22	
Stand By Contabilidad	4,06	999999,00	477,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	

Zeus Investment 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Scheduled Time (WK)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down	
Almacén	4,06	0,07	97,77	2,15	0,00	
Recepción	4,06	34,33	65,20	0,47	0,00	
Contabilidad	4,06	7,00	93,00	0,00	0,00	
Programación Pagos	4,06	87,43	9,26	3,32	0,00	
Tesorería	4,06	53,67	32,55	13,78	0,00	
Gerencia Financiera	4,06	82,62	17,34	0,05	0,00	
Transferencia Electrónica	4,06	99,05	0,95	0,00	0,00	
Stand By Contabilidad	4,06	100,00	0,00	0,00	0,00	

Zeus Investment 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)				
Name	% In Move Logic	% Waiting	% In Operation	% Blocked
Factura Alm	0,00	0,00	0,00	0,00
Factura Rec	0,00	0,00	0,00	0,00
Factura Recibida	0,00	0,00	0,00	0,00
Factura Tramitada	0,00	0,00	0,00	0,00
Pago Programado	0,00	0,00	0,00	0,00
Transferencia	0,00	89,30	9,99	0,71
Cheque	0,00	61,20	32,59	6,22

Zeus Investment 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Total Changes	Avg Time Per Change (DAY)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Avg Value
Facturas por Almacén	89,00	0,31	0,00	89,00	89,00	46,07
Facturas por Recepción	390,00	0,07	0,00	390,00	390,00	196,58
Facturas Tramitadas	477,00	0,06	0,00	477,00	477,00	237,08
Transferencias	103,00	0,27	0,00	103,00	103,00	48,92
Cheques	367,00	0,08	0,00	367,00	367,00	182,00
Tiempo Ciclo Pagos Transferencia	103,00	0,27	0,00	2940,48	1588,32	611,12
Tiempo Ciclo Pago Cheque	363,00	0,08	0,00	3389,76	551,52	1489,72
Costo Trámite por Transferencia	103,00	0,27	0,00	43127902,00	25956519,00	5838627,62
Costo Trámite por Cheque	363,00	0,08	0,00	192090241,00	31885597,00	38474830,12

8.15 PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO DE SIMULACIÓN

Las propuestas que se presentan a continuación van acorde a lo planteado en la sección de mejoramiento continuo, específicamente a lo referente a los puntos de atención de primer orden, y aplican para ambos subsistemas.

Propuesta de mejora 1 – enfocada al subsistema 1

- Conocer el momento en que ha de colocarse una requisición, considerando la lista de repuestos del plan de mantenimiento, a partir de un programa de mantenimiento.

A partir de esta propuesta se reducirían los tiempos de planeación de las necesidades de material y se sería más oportuno en la generación de la requisición de productos relevantes para la producción, por lo que el tiempo de generación de requisición en el área de mantenimiento, la principal en cuanto a solicitudes enviadas, sería menor. Como consecuencia de lo anterior se esperarían reducciones en el tiempo de ciclo de las requisiciones tramitadas hasta la última etapa del proceso y disminuciones en la cantidad de requisiciones y órdenes de

compra no aprobadas, con lo que se reduciría el costo total de hacer el proceso completo.

Para hacer posible esta mejora se modificaría el tiempo de operación del servidor 1 de mantenimiento que genera la requisición en la plataforma MACOLA. Esta modificación del tiempo estaría asociada a una reducción en porcentaje cercana al 50 % que se lograría al implementar el programa de mantenimiento, dado que ya no se invertiría un tiempo considerable, que con relación a los otras actividades de la generación de requisición era alto - cercano al 60 %, en revisar las necesidades para una determinada fecha como se hacía antes, sino que se tendría una alerta automática por parte del programa cada vez que se tenga que realizar una requisición. Para ingresar este nuevo tiempo de generación de la requisición de mantenimiento en Promodel, lo que se hace es multiplicar la distribución actual por uno menos el porcentaje de reducción que se lograría a través de la propuesta de mejora que se plantea.

Figura 18. Reporte de simulación propuesta de mejora 1

Zeus Investment mejora 1.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Scheduled Time (WK)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (DAY)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization	
Gestión Humana	4,06	1,00	4,00	0,05	0,01	1,00	0,00	0,66	
Mantenimiento	4,06	10,00	272,00	0,01	0,06	10,00	0,00	0,61	
Almacén	4,06	1,00	12,00	0,01	0,00	1,00	0,00	0,39	
Control de Calidad	4,06	1,00	2,00	0,06	0,00	1,00	0,00	0,40	
Compras	4,06	100,00	469,00	0,59	9,71	29,00	10,00	9,71	
Gerencia de Planta	4,06	50,00	250,00	1,09	9,59	23,00	0,00	19,18	
Temporal No Aprobadas	4,06	1,00	101,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	

Zeus Investment mejora 1.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Scheduled Time (WK)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down	
Mantenimiento	4,06	99,03	0,75	0,22	0,00	
Compras	4,06	5,36	94,64	0,00	0,00	
Gerencia de Planta	4,06	12,69	87,31	0,00	0,00	

Zeus Investment mejora 1.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Total Changes	Avg Time Per Change (DAY)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Avg Value
Necesidades Gestión Humana	4,00	4,75	0,00	4,00	4,00	2,73
Necesidades Mantenimiento	272,00	0,10	0,00	272,00	272,00	129,69
Necesidades Almacén	12,00	2,25	0,00	12,00	12,00	6,34
Necesidades Control de Calidad	2,00	1,50	0,00	2,00	2,00	1,89
Requisiciones Tramitadas	290,00	0,10	0,00	290,00	290,00	140,58
Req No Aprob	30,00	0,92	0,00	30,00	30,00	12,25
Ordenes de Compra Aprobadas	179,00	0,16	0,00	179,00	179,00	76,37
Ordenes de Compra No Aprobadas	71,00	0,40	0,00	71,00	71,00	32,66
T Ciclo Aprobadas	179,00	0,16	0,00	4792,32	3368,16	2754,34
T Ciclo No Aprobadas	71,00	0,40	0,00	4816,80	1877,76	2349,98
T Ciclo Req No Aprob	30,00	0,92	0,00	2151,00	715,00	1255,03
Costo de Trámite Aprobadas	179,00	0,16	0,00	127992159,79	100485449,67	39896017,13
Costo de Trámite No Aprobadas	71,00	0,40	0,00	46563331,25	22220604,40	13220897,96
Costo Requisiciones No Aprobadas	30,00	0,92	0,00	10348373,63	3575071,50	2865835,09
Costo Total	179,00	0,16	0,00	172056681,06	126281125,57	55859309,10

Conclusiones

Analizando los resultados del reporte, se puede afirmar de a qué pesar de que el modelo cumple con el objetivo de simulación planteado, dado que se presenta una reducción del tiempo de ciclo de aquellos documentos que llegan al final del proceso en este subsistema (órdenes de compra aprobadas) de 2761. 82 minutos a 2754, 34 minutos, esta reducción no es lo suficientemente significativo como para representar ahorros sustanciales en costos que brinden beneficios para la organización. En términos de costos totales por el trámite de órdenes de compra aprobadas, requisiciones y órdenes de compra no aprobadas, la disminución es mínima; se pasa de tener un costo total de 126686133, 67 pesos a 126281125,57 pesos, es decir, una reducción de 400000 pesos, que en realidad es una cifra pequeña para las cifras de inversión que maneja la organización.

A parte de lo anterior, se comenta que estas reducciones no contribuyen en el aumento de los porcentajes de utilizations de las locaciones que permanecen invariables e igual de bajos ni tampoco reflejan variaciones en lo referentes a los porcentajes de ocupación parcial de las locaciones.

Propuesta de mejora 2 - enfocada al subsistema 1 y 2

- Desarrollar un sistema o mecanismo que registre el documento recibido e informe el trámite que se le ha de efectuar a éste, y que alerte a cada área subsiguiente, involucrada en el trámite del mismo, de manera oportuna su obligación para con él. Adicional a ello, que informe a aquellos autorizados para dar aprobaciones o vistos buenos de la recepción de estos documentos involucrados y que les muestre este

A partir de esta propuesta se reducirían retrasos por no atender a tiempo una requisición o un documento a procesar, al poseer un sistema que avisa y alerta a la persona involucrada en el proceso del trámite de un documento que ha de realizarse o de una aprobación o visto bueno efectuado. Las reducciones de tiempo se verían reflejadas en varios subprocesos del proceso macro de aprovisionamiento que involucran ambos subsistemas, considerando que en cada una de estas etapas existen actividades que se llevan a cabo y que no generan valor como el trasladarse del puesto de trabajo para entregar documentos tramitados, el esperar mientras se desarrollan ciertos procesos y el ir a buscar aprobaciones que pudieran verse en línea a través del sistema.

La determinación del porcentaje de reducción del tiempo de operación de cada servidor que desarrolla estas actividades improductivas se toma a partir del análisis que se hacen de los procesos, del cual se concluye que éstas actividades representan en términos de tiempo un 25% del total de tiempo invertido en el proceso completo. Como consecuencia de lo anterior se esperaría una reducción considerable del tiempo de ciclo tanto del procesamiento de requisiciones como del trámite de facturas hasta su oportuno pago, que desembocaran en reducciones en costo total de los trámites efectuadas a cada elemento procesado por el sistema.

Para hacer posible esta mejora se modificaría el tiempo de operación de cada uno de los servidores involucrados en la realización de actividades improductivas (compras, gerencia de planta, contabilidad, financiera – programación de pagos, gerencia financiera y tesorería). La modificación de los tiempos de operación va acorde a lo planteado previamente en el porcentaje de reducción por el eliminar las actividades improductivas, el cual se estableció en un valor del 25%.

Para ingresar estos nuevos tiempos de operación de cada uno de los servidores involucrados en la realización de actividades improductivas en Promodel, lo que se hace es multiplicar la distribución actual por uno menos el porcentaje de reducción que se lograría a través de la propuesta de mejora que se plantea.

Conclusiones – mejora aplicada a subsistema 1

Figura 19. Reporte de simulación propuesta de mejora 2 en subsistema 1

Zeus Investment mejora 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Scheduled Time (WK)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (DAY)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization	
Gestión Humana	4,06	1,00	4,00	0,05	0,01	1,00	0,00	0,68	
Mantenimiento	4,06	10,00	276,00	0,01	0,13	10,00	0,00	1,28	
Almacén	4,06	1,00	12,00	0,01	0,00	1,00	0,00	0,46	
Control de Calidad	4,06	1,00	2,00	0,06	0,00	1,00	0,00	0,44	
Compras	4,06	100,00	466,00	0,44	7,28	20,00	4,00	7,28	
Gerencia de Planta	4,06	50,00	261,00	0,93	8,57	24,00	11,00	17,14	
Temporal No Aprobadas	4,06	1,00	107,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	

Zeus Investment mejora 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Scheduled Time (WK)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down	
Mantenimiento	4,06	98,02	1,46	0,51	0,00	
Compras	4,06	6,30	93,70	0,00	0,00	
Gerencia de Planta	4,06	10,75	89,25	0,00	0,00	

Zeus Investment mejora 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Total Changes	Avg Time Per Change (DAY)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Avg Value
Necesidades Gestión Humana	4,00	3,00	0,00	4,00	4,00	3,05
Necesidades Mantenimiento	276,00	0,10	0,00	276,00	276,00	133,40
Necesidades Almacén	12,00	2,25	0,00	12,00	12,00	7,08
Necesidades Control de Calidad	2,00	1,50	0,00	2,00	2,00	1,89
Requisiciones Tramitadas	294,00	0,10	0,00	294,00	294,00	145,28
Req No Aprob	29,00	0,94	0,00	29,00	29,00	13,88
Ordenes de Compra Aprobadas	172,00	0,16	0,00	172,00	172,00	81,26
Ordenes de Compra No Aprobadas	78,00	0,36	0,00	78,00	78,00	34,29
T Ciclo Aprobadas	172,00	0,16	0,00	4353,12	2894,40	2195,66
T Ciclo No Aprobadas	78,00	0,36	0,00	4272,48	1415,52	1723,69
T Ciclo Req No Aprob	29,00	0,94	0,00	1991,00	547,00	734,15
Costo de Trámite Aprobadas	172,00	0,16	0,00	121844676,84	82974459,46	31359816,25
Costo de Trámite No Aprobadas	78,00	0,36	0,00	53407068,12	18402128,04	10507684,96
Costo Requisiciones No Aprobadas	29,00	0,94	0,00	9272852,12	2643886,21	1770861,33
Costo Total	172,00	0,16	0,00	147184143,62	104020473,70	43665215,15

Analizando los resultados del reporte, se puede afirmar que el modelo cumple con el objetivo de simulación planteado dado que se presenta una reducción importante del tiempo de ciclo de aquellos documentos que llegan al final del proceso en este subsistema (órdenes de compra aprobadas) de 2761.82 minutos a 2195,66 minutos; esta reducción de 566.16 minutos en el tiempo de ciclo del primer subsistema se presenta como una gran oportunidad para la organización para obtener ahorros sustanciales en costos que podrían utilizar para estabilizar sus finanzas, dado la situación actual de crisis que vive la empresa. En términos de costos totales por el trámite de órdenes de compra aprobadas, requisiciones y órdenes de compra no aprobadas, el ahorro en dinero es importante; se pasa de tener un costo total de 126686133,67 pesos a 104020473,70 pesos, es decir, una reducción de 22665659.97 pesos, solo por esta primera sección del proceso macro de aprovisionamiento.

A pesar de lo anterior, se comenta que estas reducciones no contribuyen en el aumento de los porcentajes de utilidades de las locaciones que permanecen invariables e igual de bajos ni tampoco reflejan variaciones en lo referentes a los porcentajes de ocupación parcial de las locaciones.

Conclusiones – mejora aplicada al subsistema 2

Figura 20. Reporte de simulación propuesta de mejora 2 en subsistema 2

Zeus Investment 2 mejora 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Scheduled Time (WK)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (DAY)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization	
Almacén	4,06	5,00	89,00	0,65	2,04	5,00	2,00	40,71	
Recepción	4,06	20,00	390,00	0,30	4,12	20,00	0,00	20,62	
Contabilidad	4,06	50,00	477,00	0,28	4,71	21,00	7,00	9,43	
Programación Pagos	4,06	10,00	470,00	0,04	0,65	10,00	0,00	6,47	
Tesorería	4,06	10,00	780,00	0,11	2,90	10,00	7,00	29,05	
Gerencia Financiera	4,06	10,00	390,00	0,05	0,74	10,00	0,00	7,39	
Transferencia Electrónica	4,06	5,00	80,00	0,00	0,01	3,00	0,00	0,17	
Stand By Contabilidad	4,06	999999,00	477,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	

Zeus Investment 2 mejora 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)					
Name	Scheduled Time (WK)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down
Almacén	4,06	0,07	97,69	2,24	0,00
Recepción	4,06	33,88	65,62	0,50	0,00
Contabilidad	4,06	6,92	93,08	0,00	0,00
Programación Pagos	4,06	88,03	7,94	4,04	0,00
Tesorería	4,06	58,80	26,95	14,24	0,00
Gerencia Financiera	4,06	84,73	15,23	0,04	0,00
Transferencia Electrónica	4,06	99,22	0,78	0,00	0,00
Stand By Contabilidad	4,06	100,00	0,00	0,00	0,00

Zeus Investment 2 mejora 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Total Changes	Avg Time Per Change (DAY)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Avg Value
Facturas por Almacén	89,00	0,31	0,00	89,00	89,00	46,07
Facturas por Recepción	390,00	0,07	0,00	390,00	390,00	199,61
Facturas Tramitadas	477,00	0,06	0,00	477,00	477,00	239,52
Transferencias	80,00	0,35	0,00	80,00	80,00	40,43
Cheques	390,00	0,07	0,00	390,00	390,00	192,97
Tiempo Ciclo Pagos Transferencia	80,00	0,35	0,00	2962,08	106,56	639,39
Tiempo Ciclo Pago Cheque	383,00	0,07	0,00	3630,24	563,04	1142,66
Costo Trámite por Transferencia	80,00	0,35	0,00	39495189,00	39495189,00	7176161,54
Costo Trámite por Cheque	383,00	0,07	0,00	221449068,00	33509470,00	42285719,74

Analizando los resultados del reporte, se puede afirmar que el modelo cumple a cabalidad con el objetivo de simulación planteado dado que se presenta una reducción cuantiosa del tiempo de ciclo tanto de las facturas que se pagan por transferencia, que pasan de un valor de 1588,32 minutos a 106,56, como de las facturas que se pagan por cheque, que pasan de un valor 2139,72 minutos a 669,60. Estas reducciones en el tiempo de ciclo de las facturas contribuyen en

que el % de utilización de las locaciones se acrecentó un poco, provocando una mayor efectividad para el trámite y la gestión de los procesos de este subsistema.

En términos de costos se ve un aumento en los costos de los trámites tanto por transferencia como por cheque, que pasan a tener valores de 39495189 y 33509470 pesos respectivamente (previamente estaban en 25956519 y 31885597 pesos respectivamente).

Propuesta de mejora 3 – Enfocado al subsistema 1

- Se recomienda menos proveedores pero de mejor calidad

A partir de esta propuesta se lograría forjar mejores relaciones con aquellos proveedores seleccionados, creando un vínculo de fidelidad sustentado en mejor calidad del material entregado a precios flexibles y en un nexo que beneficie a ambas partes. Al alcanzar lo anterior se reduciría considerablemente el tiempo que se emplea en realizar cotizaciones, una de las actividades que integran el proceso de generación de la orden de compra y que actualmente toma tiempos grandes comparando con los tiempos de las demás actividades que se llevan a cabo en el subsistema 1 y que a veces no es tan benéfica ni valiosa pues se termina seleccionando al mismo proveedor que se le había venido comprando.

Se espera que el tiempo de generación de la orden de compra se reduzca a una determinada cantidad, dado que ya no se tendrá que consultar los precios de los productos solicitados a tres proveedores distintos para ver cual se selecciona. Considerando que el tiempo empleado en la consulta de precios a los tres proveedores es bastante representativo con los tiempos de otras actividades que se llevan a cabo en la generación de la orden de compra, se plantea que el nuevo tiempo de generación de la orden de compra sea de 120 minutos. Para ingresar este nuevo tiempo del servidor en Promodel simplemente se cambia el valor ya

que el valor actual de la variable tiempo de servicio de generación de la orden de compra es determinístico.

Por otro lado, también se espera una disminución en el tiempo de operación de la liberación de la orden de compra, teniendo en cuenta que el gerente de planta ya no invertirá tiempo revisando cada una de las cotizaciones y seleccionando al proveedor al que le encargara la orden de compra. La reducción del tiempo de operación de la liberación de la orden de compra se realiza acorde al análisis del tiempo que representa revisar las cotizaciones y seleccionar al proveedor con respecto a las demás actividades que realiza el gerente de planta para liberar la orden de compra; en este sentido se plantea una reducción de tiempo del 30 % del tiempo de liberar la orden de compra. Para ingresar este nuevo tiempo de generación de liberación de la orden de compra en Promodel, lo que se hace es multiplicar la distribución actual por uno menos el porcentaje de reducción que se lograría a través de la propuesta de mejora que se plantea.

Ambas disminuciones de tiempo proporcionarían reducciones de costos tanto por el procesamiento de las requisiciones como por el trámite de las facturas.

Figura 21. Reporte de simulación propuesta de mejora 3

Zeus Investment mejora 3.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Scheduled Time (WK)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (DAY)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization	
Gestión Humana	4,06	1,00	4,00	0,05	0,01	1,00	0,00	0,68	
Mantenimiento	4,06	10,00	276,00	0,01	0,13	10,00	0,00	1,27	
Almacén	4,06	1,00	12,00	0,01	0,00	1,00	0,00	0,46	
Control de Calidad	4,06	1,00	2,00	0,06	0,00	1,00	0,00	0,44	
Compras	4,06	100,00	474,00	0,27	4,42	20,00	4,00	4,42	
Gerencia de Planta	4,06	50,00	260,00	0,90	8,23	24,00	10,00	16,47	
Temporal No Aprobadas	4,06	1,00	100,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	

Zeus Investment mejora 3.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Scheduled Time (WK)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down	
Mantenimiento	4,06	98,03	1,47	0,50	0,00	
Compras	4,06	9,20	90,80	0,00	0,00	
Gerencia de Planta	4,06	11,79	88,21	0,00	0,00	

Zeus Investment mejora 3.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Total Changes	Avg Time Per Change (DAY)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Avg Value
Necesidades Gestión Humana	4,00	3,00	0,00	4,00	4,00	3,05
Necesidades Mantenimiento	276,00	0,10	0,00	276,00	276,00	133,40
Necesidades Almacén	12,00	2,25	0,00	12,00	12,00	7,08
Necesidades Control de Calidad	2,00	1,50	0,00	2,00	2,00	1,89
Requisiciones Tramitadas	294,00	0,10	0,00	294,00	294,00	145,28
Req No Aprob	30,00	0,90	0,00	30,00	30,00	14,32
Ordenes de Compra Aprobadas	180,00	0,15	0,00	180,00	180,00	84,12
Ordenes de Compra No Aprobadas	70,00	0,40	0,00	70,00	70,00	34,19
T Ciclo Aprobadas	180,00	0,15	0,00	3873,60	1008,00	1773,12
T Ciclo No Aprobadas	70,00	0,40	0,00	3765,60	967,68	1302,76
T Ciclo Req No Aprob	30,00	0,90	0,00	1585,00	1581,00	496,44
Costo de Trámite Aprobadas	180,00	0,15	0,00	99637752,72	30240604,80	24561843,65
Costo de Trámite No Aprobadas	70,00	0,40	0,00	27688873,77	11289825,79	7661534,08
Costo Requisiciones No Aprobadas	30,00	0,90	0,00	7905158,10	7905158,10	1418423,59
Costo Total	180,00	0,15	0,00	117733274,62	49435588,69	33585991,53

Conclusiones mejora 3

Analizando los resultados del reporte, se puede afirmar que el modelo cumple a grandes rasgos con el objetivo de simulación planteado dado que se presenta una reducción bastante cuantiosa con relación al tiempo de ciclo de aquellos documentos que llegan al final del proceso en este subsistema (órdenes de compra aprobadas) de 2761. 82 minutos a 1008 minutos; esta reducción de 1753.82 minutos en el tiempo de ciclo del primer subsistema se presenta como una excelente oportunidad para la organización y un punto a prestar especial atención ya que proporciona ahorros sustanciales en costos que podrían utilizar para estabilizar sus finanzas, dado la situación actual de crisis que vive la empresa. En términos de costos totales por el trámite de órdenes de compra aprobadas, requisiciones y órdenes de compra no aprobadas, el ahorro en dinero es más que importante; se pasa de tener un costo total de 126686133, 67 pesos a

49435588,69 pesos, es decir, una reducción de 77250544.98 pesos en cantidad y una disminución de más del 60% en porcentaje, solo por esta primera sección del proceso macro de aprovisionamiento.

A pesar de lo anterior, se comenta que estas reducciones no contribuyen en el aumento de los porcentajes de utilidades de las locaciones que permanecen invariables e igual de bajos ni tampoco reflejan variaciones en lo referentes a los porcentajes de ocupación parcial de las locaciones.

Ahora bien, luego de simular cada una de las propuestas de mejora para el proceso macro de aprovisionamiento y presentar los beneficios de cada una de ellas en términos de reducción de tiempo de ciclo y costo, queda a criterio de la organización la aplicación de las mismas. Como sugerencia, si quería seleccionar una de ellas, se recomienda tomar la tercera que presenta mayores reducciones en costos y tiempo en el primer subsistema, o la segunda que proporciona reducciones importantes en costos y tiempo en ambos subsistemas.

CONCLUSIONES

Luego de haber desarrollado este trabajo de grado, se pudo concluir que los procesos administrativos de una organización son la columna vertebral de la misma, puesto que sin estos no se podría tener el control y el manejo adecuado para las diferentes funciones y actividades que se presentan generando que no puedan ser atendidas de forma eficiente.

Se pudo reconocer cada uno de los procesos involucrados dentro del proceso macro de aprovisionamiento, permitiendo de esta forma tener claridad sobre lo que se realiza o desarrolla en cada punto, para poder comprender de una forma general y detallada el flujo lógico que atraviesan. También se logró identificar, cuales son los factores que influyen de forma negativa en el proceso, generando dificultades, demoras o fallas en la organización, los cuales fueron priorizados de acuerdo a su grado de importancia, reflejando de esta forma las problemáticas relevantes, las cuales son las que se quisieron atacar de forma directa y precisa. Es por esto que se pudo concluir que por más mínimos que puedan parecer estos problemas a los investigadores, o a cualquier persona que vea el proceso desde afuera, son problemas que pueden llegar a causar un daño considerable a la organización, como lo fue en el caso de ZEUS INVESTMENTS, ya que existen demoras en el proceso causadas por trámites innecesarios, que parecen no ocasionar ningún conflicto o situación alarmante, pero una vez que se realizó el análisis de estas dificultades y ver los resultados que arrojaban los estudios, se pudo detallar que realmente estaban generando grandes pérdidas en la compañía en cuanto a costos, es decir, perdiendo dinero considerablemente en acciones y actividades que no están generando valor a la empresa.

Por otra parte, finalizado todos estos puntos anteriores, se pudo concluir mediante la implementación de propuestas de mejoras las cuales fueron simuladas, para ver una aproximación a la realidad y tener valores más certeros, que si se reducen los

tiempos de las actividades inoficiosas, es decir, si se eliminan o suprimen todas aquellas que no están generando valor, se podría reducir de forma significativa los costos, permitiendo de esta forma que la empresa pueda tomar un respiro en cuanto a economía, en vista de la situación actual por la que están atravesando.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANA C. Carolina, JIMENEZ B. Fabián E. Diseño y Estructuración de un Sistema de control de Gestión Integral de las Áreas de Resultado de la Salud Ocupacional, Seguridad Industrial, el Ambiente y la Calidad, para la Sección de Crudo y Almacenamiento de Productos Terminados en la Empresa ZEUS INVESTMENTS INC. SUCURSAL COLOMBIA CARTAGENA SHRIMP CO. Universidad tecnológica de Bolívar. Programa de ingeniería industrial.

- AZMOUZ, José; DÍAZ, María; FASENDA, José; MONTEVERDE, Mariana y TEXEIRA, Lino. Mejoramiento continuo. [en línea]. San Joaquín de Turmero, 1998. [consultado en Noviembre del 2011]. Disponible en <
<http://www.monografias.com/trabajos/mejorcont/mejorcont.shtml>>

- BANKS, Jerry; CARSON, John; NELSON, Barry and NICOL, David. Introduction to simulation. En: _____. Discrete-event System Simulation. New Jersey: prentice hall, 2010. p. 3-20.

- BECERRA, MIGUEL. Enterprise Resource planning. [en línea]. [consultado en febrero del 2012]. Disponible en <
<http://www.acis.org.co/fileadmin/Conferencias/ConfMiguelBecerraSep6.pdf>>

- CHILE. MINISTERIO DE HACIENDA. Guías prácticas: proceso de abastecimiento. [en línea]. Chile: El ministerio. [consultado en Enero del 2012]. Disponible en <

http://www.dpp.cl/Documentos/concurso/20090306.07455874GESTION%20DE%20ABASTECIMIENTO_GUIA%202.PDF>

- CRUZ MONROY, Misael. Generalidades sobre calidad, control y procesos: Proceso. Cartagena: El autor, 2011. p. 14
- ESCOBAR REFUSTA, Javier. El primer escalón de la logística: el aprovisionamiento. [en línea]. [Consultado en febrero del 2012]. Disponible en <
http://www.revistavirtualpro.com/files/TIE05_200702.pdf>
- GESTIOPOLIS. ¿qué es el proceso administrativo? [en línea]. [consultado en enero del 2012]. Disponible en <
<http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/53/procesoadmin.htm>>
- HARRINGTON, H. James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. 1 ed. Colombia: McGraw Hill, 2001.
- HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 3 ed. México: McGraw Hill, 2003. p118
- Información suministrada por la empresa Zeus Investments Inc.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Trabajos escritos; presentación y referencias bibliográficas para normas. Bogotá. ICONTEC 2008.

- MATIZ & ASOCIADOS. Mejoramiento de los procesos administrativos. [en línea]. [consultado en diciembre del 2011]. Disponible en <<http://www.matizyassociados.com/pdf/MEJORAMIENTO-DE-LOS-PROCESOS-ADMINISTRATIVOS.pdf>>

- MENDOZA, Antonio. Modelo de un anteproyecto de trabajo especial de grado. [en línea]. Consultado en enero del 2012]. Disponible en <<http://tesisyalgomias.blogspot.com/2007/04/cuerpo-del-anteproyecto-de-grado.html>>

- NOTA TECNICA. Guía para la elaboración de anteproyecto. [en línea]. [consultado en enero del 2012]. Disponible en <http://www.uam.es/otros/ofilcamb/Informacion_especifica/guia_anteproyecto%202002.PDF>

- ORTEGA VINDAS, Jorge. Guía para levantamiento de procesos. Costa rica: MINISTERIO DE PLANIFICACION Y POLITICA ECONOMICA, 2009.

- Principios de la gestión de la calidad. principio 4 - Enfoque basado en procesos. ISO 9000:2000. [en línea]. [consultado el 07 de marzo del 2011]. Disponible en < <http://www.cass-salud.com.ar/calidad.pdf>>

- SCHOTBORG G. Alberto R. Aplicación de una herramienta de planeación agregada de la producción basada en los costos para la toma de decisiones en ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO. Monografía – Minor de logística y productividad. Universidad Tecnológica de Bolívar. Programa de ingeniería industrial.

- TECHNOLOGY EVALUATION CENTER. Macola Es. [en línea]. [consultado en marzo del 2012]. Disponible en <
<http://vs.technologyevaluation.com/es/software/46-457/Discrete-Manufacturing-ERP/Exact-Macola-ES.html>>

ANEXOS

Anexo 1. Formato para el levantamiento del procedimiento (Generación de requisición) – Entrevista realizada a los involucrados en el proceso.

**FORMATO PARA EL LEVANTAMIENTO DEL PROCEDIMIENTO
(GENERACIÓN DE REQUISICIÓN)
ENTREVISTA**

Objetivo: *Brindar a la empresa ZEUS INVESMENT un mecanismo de recolección de información relevante, con respecto al levantamiento de procesos administrativos, específicamente en el procedimiento de requisiciones, para que de esta manera se pueda formalizar la forma de realizar las actividades desarrolladas...*

1. Nombre y cargo que desempeña en la empresa
2. Además de usted ¿quiénes están involucrados en este procedimiento?
3. ¿Qué tipo de productos requiere usted con más frecuencia? ¿cada cuánto lo solicita?
4. ¿Cuáles son los productos que necesita con menor frecuencia (pedidos especiales, dependiendo de las especificaciones que quiera el cliente interno o externo dependiendo del caso que se presente) y los que ya no utiliza?
5. Cuando usted nota que necesita un producto, ya sea porque no hay, o porque considera que está por agotarse ¿qué hace?
6. ¿Cómo detecta esa necesidad? ¿Utiliza informes automáticos, revisiones físicas sobre el inventario o como reacción al agotamiento físico notificado a usted por alguien más?
7. ¿Para qué lo hace?

8. ¿Cómo lo hace? – procedimiento
9. ¿Cuánto demora haciéndolo?
10. ¿Encuentra algún inconveniente al hacerlo? ¿cuál?
11. En una escala del 1 al 5 donde 1 representa muy poca dificultad y 5 constituye muy alta dificultad, ubique usted cómo considera este inconveniente.
12. ¿Invierte usted tiempo en la solución de inconvenientes? En caso de que así sea, ¿Cuánto invierte y Qué hace para solucionarlo?
13. ¿Utiliza usted o delega la función a otro empleado, el sistema que maneja la empresa, MACOLA?
14. Una vez realizado el proceso de solicitud en MACOLA, los resultados de esta solicitud ¿tienen inconvenientes? ¿Cuáles? En su concepto ¿cuál es la causa?
15. ¿Encuentra algún inconveniente cuando ingresa la requisición en el sistema MACOLA? ¿Cuál?
16. En una escala del 1 al 5 donde 1 representa muy poca dificultad y 5 constituye muy alta dificultad, ubique usted cómo considera el uso del sistema, para el ingreso de requisiciones.
17. ¿Invierte usted tiempo en la solución de este tipo de inconvenientes, haciendo referencia a aquellos que se presentan cuando usted realiza la solicitud en el sistema? En caso de que así sea, ¿Cuánto invierte y Qué hace para solucionarlo?
18. ¿Considera usted que el sistema es apropiado para la actividad (aprovisionamiento) que necesite realizar en él?

19. ¿Le gustaría que MACOLA se encuentre organizado de una forma diferente, en cuanto a la búsqueda de información que le facilite el ingreso de requisiciones? ¿por qué?
20. ¿Cómo pensaría que debiera estar organizado el sistema cuando usted realiza la búsqueda para solicitar algo en específico?

NOTAS ACLARATORIAS:

- Al iniciar la entrevista, se le aclarará al entrevistado, que el propósito de ésta es para conocer el funcionamiento y cada una de las actividades involucradas en el procedimiento de las requisiciones (generación de una necesidad).
- Se entenderá por producto todos aquellos bienes y/o servicios que se le proporciona a la empresa, para el desarrollo de sus labores operativas y/o administrativas.
- De la pregunta 13 a la 18, deben ser respondidas por la persona que se especifique como responsable de la actividad en la pregunta 12.
- Esta entrevista está dirigida únicamente a los entes involucrados en el procedimiento de requisición, es decir, Mantenimiento (Rafael Padrón); Talento Humano (Marta Bustos); Almacén (Edgar – Ever Sierra); Control de calidad (Luis Jahir).

Anexo 2. Respuestas a las entrevistas realizadas en la empresa ZEUS INVESTMENTS INC. CARTAGENA SHRIMP CO., con respecto a las dificultades que se presentan con mayor frecuencia.

Gestión Humana: Florencio López Rodil

- Florencio responde: “La mayor dificultad que veo es que se deben hacer muchos trámites, porque me toca pedir muchas autorizaciones antes de poder generar una requisición y además compras se demora, y el pedido se atrasa mucho”.

Almacén: Ever Sierra.

- Ever responde: “Lo más complicado o más bien tedioso es que el sistema se pone muy lento, pero de resto no tengo problema”.

Mantenimiento: Rafael Padrón.

- Rafael responde: “ El problema que yo veo más crítico es que nos toca hacer la planeación de las necesidades de forma manual, por lo que considero que se hace necesario tener un software de mantenimiento, un programa donde podamos registrar nuestro plan de mantenimiento, que incluya lista de repuestos y que nos alerte de cuando se debe generar una requisición”.

Control de Calidad: Luis Jahir Romero.

- Luis Jahir responde: “El inconveniente que se presenta es que el sistema se cae con mucha frecuencia, y además los pedidos se tardan mucho en llegar”.

Compras: Sandy Aguilar.

- Sandy responde: “El problema que se presenta siempre es que toca esperar a que financiera apruebe la compra, para poder iniciar con el proceso, porque como no compran las cosas sino cuando hay una urgencia, entonces toca esperar”.

Anexo 3. Levantamiento de Procesos

Nombre de la Institución:

Unidad Organizativa (responsable de la ejecución del procedimiento):

Cuadro #1: Ficha para el levantamiento de procesos y procedimientos

Nombre del proceso / procedimiento:

Nombre del producto principal que genera el proceso / procedimiento:

Levantado por:

Nombre de los productos o servicios al final del proceso / procedimiento:

Fecha:

Nombre de la unidad administrativa:

Numeral	Descripción de la actividad	Responsables	Unidad administrativa	Punto de control	Sugerencia para mejoras
1					
2					
3					
4					
5					

Descripción del cuadro para levantamiento de procesos/procedimientos

Proceso actual y Sugerencias

Nombre del proceso / procedimientos: se debe indicar el nombre del proceso o procedimiento al cual se está refiriendo o pretende analizar.

Nombre del bien y/o servicio principal (verificación) que genera el proceso / procedimiento mencionado: indicar el nombre del bien y/o servicio (s) al cual se está refiriendo o pretende analizar.

Nombre de los subproductos: indicar el nombre de los bienes y/o servicios finales (documento, informes, etc.) al final del proceso o procedimiento.

Nombre de la unidad: escriba el nombre de la unidad organizativa a la cual corresponde el proceso.

Levantado por: escriba el nombre del funcionario (s) que hace el levantamiento de la información.

Fecha: escriba la fecha en la cual se levanta la información del proceso / procedimiento.

Proceso actual:

Numeral (orden): establezca un orden de los pasos que debe cumplir el responsable para realizar el proceso / procedimiento, de acuerdo a la secuencia de los procesos / procedimiento asigne un número.

Descripción de la actividad: relacione las características de las actividades ejecutadas que componen el procedimiento.

Responsables: relacione el cargo (cargos) encargado de realizar la actividad antes enunciada. En este apartado no se debe indicar el nombre del encargado, sino el puesto, p.e. Técnico de Área o Jefe de Área.

Unidad Administrativa: relacione la unidad organizativa encargada de ejecutar la actividad.

Punto de control: señale cuál es la acción o elemento que permita saber si el proceso / procedimiento está siendo ejecutado correctamente. (En caso de que exista)

Sugerencias: se invita a avanzar comentarios y sugerencias en orden de mejorar las actividades llevadas a cabo por el área o unidad.

Anexo 4. Descripción del Cuadro Levantamiento de Procesos/Procedimientos

NOMBRE DE LA EMPRESA:

DEPENDENCIA/ÁREA: encargada de realizar el proceso

UNIDAD EJECUTORA: encargada de realizar el proceso

1. Nombre del proceso: Debe estar definido por la acción que realiza el responsable, para obtener el producto o servicio específico demandado. Deberá enunciarse en forma clara, corta y precisa.

2. En qué consiste el proceso: Para definir en qué consiste el proceso tenga en cuenta:

- _ Calidades de la persona o destinatario que solicita el proceso
- _ Indicar las condiciones que se deben dar para formular la solicitud
- _ Indicar qué se espera obtener, mencionando el nombre del proceso o producto
- _ Ante quién debe solicitarse (dependencia y nombre de la entidad).

3. Insumos, requisitos y documentos necesarios para el proceso:

- (i). Anotar los requisitos que deben reunir los solicitantes.
- (ii). Anotar los documentos que se deben aportar a la administración para la realización del proceso.

4. Lugar donde se realiza el proceso:

(i). Relacionar el lugar o lugares a los que el solicitante debe dirigirse para solicitar información sobre el proceso (Organismo, dirección, teléfono, fax, e-mail).

(ii). Relacionar los lugares a los que el solicitante debe dirigirse para realizar el proceso (Organismo, dirección, teléfono, fax, e-mail).

5. Principales normas que regulan el proceso/subproceso: -

- _ Leyes
- _ Decretos
- _ Resoluciones

6. Otros datos sobre el proceso:

- _ Áreas o dependencias que realizan la coordinación administrativa del proceso.
- _ Cargo/responsables que realizan el proceso.
- _ Tiempo aproximado de realización del proceso (producto).
- _ Cuantos procesos (productos) de este tipo lleva a cabo su unidad operativa al año

Anexo 5. Diagrama de flujo – proceso macro

Anexo 6. Diagrama de flujo – identificación de necesidades

Anexo 7. Diagrama de flujo – generación de orden de compra

Anexo 8. Diagrama de flujo – Generación orden de cheque

Anexo 9. Diagrama de flujo – recepción de pedidos y facturas con orden de compra

Anexo 10. Diagrama de flujo – recepción de facturas sin orden de compra

Anexo 11. Diagrama de flujo – contabilización de facturas

Anexo 12. Diagrama de flujo – auditoría

Anexo 13. Diagrama de flujo – programación de pagos

Anexo 14. Diagrama de flujo – generación de cheque

Anexo 15. Formato propuestas de mejora

Anexo 16. Formato para la recolección de datos de entrada

Generación de requisición – áreas involucradas (Gestión humana, mantenimiento, almacén y control de calidad)

- ✚ ¿Cada cuanto se detectan necesidades, que provoquen una requisición, en su área?
- ✚ Cada vez que se detecta este tipo de necesidad, ¿Cuántas de estas se reportan al tiempo (provocan requisiciones distintas)?
- ✚ ¿Cuánto tiempo se demora en generar la requisición? - considerando desde el momento en el que usted le pregunta al jefe de personal sobre la existencia del código correspondiente al producto que necesita hasta que la solicitud ha sido registrada en el sistema – (dirigida a la directora de recursos humanos)
- ✚ ¿Cuánto tiempo se demora en generar la requisición? - desde el instante en que se hace la verificación de la existencia de códigos y descripción del producto hasta que se realiza el registro formal de la requisición en la plataforma – (dirigida al jefe de mantenimiento).
- ✚ ¿Cuánto tiempo se demora en generar la requisición? - desde el momento en que se efectúa la revisión del archivo de artículos críticos y reporte BMI hasta que la requisición ha sido registrada en la plataforma – (dirigida al responsable de almacén)
- ✚ ¿Cuánto tiempo tarda en generar la requisición? – una vez que se reciben las necesidades reportadas tanto por el jefe de laboratorio como por la coordinadora de aseo – (dirigida al director de control de calidad)

Generación orden de compra (compras)

- ✚ ¿Cuánto tiempo emplea realizando la serie de actividades que lleva a cabo para generar la orden de compra? - se incluye desde el momento en que se imprime la requisición y se ingresa en un folder de requisición en trámite hasta que se genera la orden de compra y se le envía al gerente de planta para que este la libere o no, y el hecho de realizar cotizaciones.

Liberación orden de compra (gerente de planta)

- ✚ ¿Cuánto tiempo invierte en liberar la orden de compra, desde que revisa las cotizaciones y el presupuesto, selecciona al proveedor hasta que ingresa a la plataforma y libera la orden de compra?

Envío O.C. y generación orden de cheque (compras y financiera)

- ✚ ¿Cuánto tiempo inviertes enviando la orden de compra, que ha sido liberado por el jefe de planta, al proveedor seleccionado?
- ✚ ¿Cuánto tiempo demoras realizando la orden de cheque, que tiene que ser aprobada por el director de compras, para luego enviársela a financiera?

Recepción de pedidos y facturas con O.C. (Almacén)

- ✚ ¿Cuánto tiempo emplea recibiendo el pedido y la factura con O.C. asociada, verificando que todos los productos entregados sean los adecuados y los que se requirieron, para lo cual hace uso de la plataforma, firmando al proveedor el recibido y archivando una copia de la factura para luego enviar la factura a contabilidad?

- ✚ ¿Cada cuanto recibes pedido y qué cantidad de pedidos por unidad de tiempo (Día)?

Recepción de facturas por orden de servicios

- ✚ ¿Cada cuanto o con qué frecuencia llegan facturas por orden de servicios a la empresa?
- ✚ ¿Cuántas recibes por unidad de tiempo (por día)?
- ✚ ¿Cuánto tiempo gastas, desde el momento en que recibes la factura, verificando que el NIT y el nombre de la empresa este correcto, hasta que archivas esta en la carpeta de radicados?

Contabilización de las facturas (contabilidad)

- ✚ ¿Cuánto tiempo tomas o demoras mientras revisa la factura con O.C., chequeando aspectos como diferencias en precios, tasa de impuestos, retención en la fuente y precio fijado por el proveedor, y efectuando la respectiva contabilización de la factura en la plataforma?
- ✚ Cuando manejas anticipo, ¿Cuánto tiempo empleas haciendo el cruce de anticipos y la actualización de saldos de cuentas por pagar?
- ✚ ¿Cuánto tiempo gastas con una factura por orden de servicios, reconociendo que hay que buscar el visto bueno de la persona autorizada y revisar la factura por concepto, para luego ingresar a MACOLA con miras a hacer al contabilización de esta factura y así después archivar esta en el registro de las facturas y enviárselas a auditoria?

Auditoria

- ✚ ¿Cuánto tiempo invierte revisando las facturas que le son entregadas por contabilidad? – reconociendo que se verifica el cumplimiento con todos los requisitos que la norma exige, el soporte de la factura, las remisiones, las fechas de vencimiento y la firma de los responsables –
- ✚ ¿Cuánto tiempo se invierte si se manejan anticipos?

Determinación de pagos (Financiera)

- ✚ Cuanto tiempo empleas organizando la factura por clasificación de pagos, revisando el saldo en bancos, chequeando en MACOLA el reporte de cuentas por pagar, monitoreando el vencimiento de las facturas, revisando el presupuesto y realizando una propuesta de pagos, que ha de ser aprobada por el gerente financiero y luego enviada a tesorería.

Tesorería

- ✚ ¿Cuánto tiempo tarda desde el momento en que ingresa al sistema, extrae el comprobante de egresos hasta que genera el cheque?
- ✚ ¿Cuánto tiempo gasta en llamar a la persona encargada de recibir el cheque, esperar que esta lo reciba y de la firma de recibido, para que finalmente se archive la factura con copia del cheque entregado?

Aprobación de cheque

- ✚ ¿Cuánto tiempo se invierte en la aprobación del cheque y en el envío de vuelta a tesorería?

Anexo 17. Cálculo del tamaño de muestras