



FACULTAD DE POSGRADOS

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA EL PROCESO DE
COMPRAS DE LA CONSTRUCTORA WASHINGTON PERASSO BASADO
EN EL CONTROL DE INVENTARIO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS
DE CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA

AUTOR

JORGE ANDRÉS PAVÓN CÉSPEDES

AÑO

2018



FACULTAD DE POSGRADOS

DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA EL PROCESO DE COMPRAS
DE LA CONSTRUCTORA WASHINGTON PERASSO BASADO EN EL
CONTROL DE INVENTARIO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS DE
CONSTRUCCIÓN DE LA EMPRESA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Magister en Dirección de Operaciones y
Seguridad Industrial

Profesor Guía

Msc. Juan Pablo Villalva Chávez

Autor

Jorge Andrés Pavón Céspedes

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Diseño del sistema de gestión para el proceso de compras de la constructora Washington Perasso basado en el control de inventario de los principales productos de construcción de la empresa, a través de reuniones periódicas con el estudiante Jorge Andrés Pavón Céspedes, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Juan Pablo Villalva Chávez
Master of Science in Supply Chain Engineering
CI: 1716987795

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Diseño del sistema de gestión para el proceso de compras de la constructora Washington Perasso basado en el control de inventario de los principales productos de construcción de la empresa, del estudiante Jorge Andrés Pavón Céspedes, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Juan Sebastián Larco Montalvo
Master en Administración de Empresas
CI: 1713899860

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigente. ”

Jorge Andrés Pavón Céspedes

CI: 1720803210

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a mi tutor por haberme guiado durante el desarrollo del presente trabajo de titulación.

A mis padres y hermano por su permanente apoyo.

Y, sobre todo, deseo agradecer a mi esposa Alexandra, quien siempre ha sido la fuente de mis fuerzas y la razón de mis triunfos.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene por objetivo diseñar y mejorar los modelos y procesos de gestión del área de compras de la empresa constructora Washington Perasso, a fin de que se establezcan parámetros de evaluación que permitan tomar acciones correctivas en tiempos de respuesta cortos, respecto a las variaciones que se originan en el área de estudio, ya sea por factores del mercado, humanos, o propios de cada proyecto de construcción, a fin de que las pérdidas económicas que puedan surgir a partir de las mismas sean las menores posibles.

Para el fin descrito, durante el desarrollo de la propuesta de mejora, se han utilizado varias metodologías, tales como las 5 fuerzas de Porter, Diagramas PEST, entre otras, a fin de analizar la situación de la empresa en el mercado que se desarrolla, y para la ejecución se han usado como base metodologías y técnicas tales como Gestión por Procesos, Cross Docking, entre otras.

ABSTRACT

The purpose of the present titration work is to design and improve the management models and processes of the purchasing area of the Washington Perasso construction company, in order to establish evaluation parameters that allow taking corrective actions in short response times, with respect to the variations that originate in the study area, whether due to market, human, or specific factors of each construction project, so that the economic losses that may arise from them are as small as possible.

For the purpose described, during the development of the improvement proposal, several methodologies have been used, such as the 5 Porter forces, PEST diagrams, among others, in order to analyze the situation of the company in the market that is developed, and for the execution, methodologies and techniques such as Process Management, Cross Docking, among others, have been used as a basis.

ÍNDICE

1. La Empresa y su Situación Actual.....	1
1.1 Historia.....	1
1.2 Clientes.....	1
1.3 Misión y Visión.....	2
1.3.1 Misión.....	2
1.3.2 Visión	2
1.4 Valores.....	2
1.5 Análisis de la Industria.....	2
1.5.1 Entrantes Potenciales.....	3
1.5.2 Poder de Negociación con Proveedores	5
1.5.3 Competidores.....	7
1.5.4 Amenaza de Productos y/o Servicios Sustitutos	9
1.5.5 Poder de Negociación con los Clientes	10
1.6 Entorno Social de la Empresa.....	11
1.6.1 Aspectos Politicos.....	12
1.6.2. Aspectos Económicos.....	13
1.6.3 Aspectos Sociales.....	14
1.6.4 Aspectos tecnológicos	14
1.7 Planteamiento y Formulación del Problema	15
1.8 Objetivos	16
1.8.1 Objetivo General	16
1.8.2 Objetivos Específicos.....	16
1.9 Planteamiento de la Hipótesis	17

1.10 Marco Metodológico de la Investigación	17
1.10.1 Nivel de Investigación	17
1.10.2 Diseño	17
1.10.3 Población y Muestra	17
2. Marco Teórico	18
2.1 Marco Referencial.....	18
2.1.1 Catálogo de Servicios	18
2.1.2 Estructura Organizacional.....	19
2.2 Marco Conceptual.....	19
2.2.1 Cadena de Suministro	19
2.2.2 Logística	20
2.2.3 Planeación Logística	21
2.2.4 Metodología DMAIC.....	21
2.2.5 SIPOC	23
2.2.6 CTQ.....	25
2.2.7 Ishikawa	26
2.2.8 Diagrama de Pareto.....	27
2.2.9 DIRKS	28
2.2.10 Inventario y su gestión	29
2.2.10.1 Capacidad de predicción.....	29
2.2.10.2 Fluctuaciones de la demanda	30
2.2.10.3 Inestabilidad en el suministro.....	30
2.2.10.4 Precio de la procura	30
2.2.11 Indicadores de gestión	30
2.2.12 Estrategia Cross Docking	30

2.2.13 Resumen.....	31
3. Análisis de la problemática.....	32
3.1 Definir.....	33
3.1.1 Características Críticas.....	33
3.1.2 Parámetros de Desempeño	35
3.2 Medir	36
3.2.1 Recolección de datos.....	36
3.2.2 Proceso actual de procura	37
3.2.3 Determinación de métricas	38
3.2.3 Desempeño del proceso actual	38
3.2.4 Detalle de la procura tipo	39
3.3 Analizar.....	40
3.3.1 Causales potenciales de defectos	40
3.3.2 Materiales de mayor impacto económico-operativo.....	43
3.3.2 Análisis de datos	45
3.3.2.1 Sistema ineficiente de registros	45
3.3.2.2 Deficiente control de eventos.....	46
3.3.2.3 Deficiente modelo de gestión de compras.....	46
3.3.2.4 Falta de capacitación y experiencia.....	47
3.3.2.5 Cliente interno y su entorno.	48
3.3.2.6 Impacto económico	48
4. Propuesta de Mejora	50
4.1 Generalidades	50
4.2 Propuesta de mejora.....	51
4.3 Implementación de la mejora.....	53

4.3.1 Mapa de procesos	53
4.3.2 Diseño de registros para recolección de datos	53
4.3.2.1 Registros de manejo en obra	54
4.3.2.2 Registros de manejo en matriz	55
4.3.3 Diseño de modelos para gestión de compras planificadas y no planificadas	56
4.3.4 Gestión de Inventario.....	57
4.4 Control	60
4.2.1 Parámetros de control (KPIs)	60
5. Plan Piloto	61
5.1 Evaluación económica de la propuesta de mejora	61
6. Conclusiones y Recomendaciones.....	68
6.1 Conclusiones.....	68
6.2 Recomendaciones.....	69
REFERENCIAS	70
ANEXOS.....	72

1. La Empresa y su Situación Actual

1.1 Historia

La empresa constructora Washington Perasso, representada el Ing. Washington Perasso, quien posee una experiencia de 30 años en el sector de la construcción; fue creada hace 8 años, con el objetivo de iniciar su propio negocio, brindar una fuente de empleo y posicionar su marca dentro de los puestos top del mercado ecuatoriano.

Actualmente, la empresa constructora Washington Perasso es una organización de derecho privado con una base familiar, cuenta en su nómina con 20 personas de planta entre los que se encuentra: el personal administrativo, residentes de obra, ingenieros, alta gerencia y 350 obreros en relación laboral temporal. La oficina matriz y bodega principal se encuentran situadas en el sector de la Villavega de la parroquia de Tumbaco.

Desde su creación, la empresa constructora Washington Perasso ha buscado el mejoramiento de la organización a fin de competir fuertemente en el nicho de mercado que se desenvuelve, es por eso que, en el año 2015 se ha iniciado un proceso paulatino para la re estructuración de sus procesos internos y de la estructura organizacional, misma que al momento de iniciar este proyecto presenta un sistema jerárquico, situación que genera una gran dependencia hacia de la alta gerencia para la toma de decisiones en cada uno de los procesos operativos.

1.2 Clientes

Dentro de su portafolio de negocios, la empresa tiene como principales clientes:

- Estado Ecuatoriano
- Congregación Mormona Ecuatoriana
- Alcaldía de Quevedo
- Alcaldía de Guayaquil

1.3 Misión y Visión

1.3.1 Misión

Brindar nuestros servicios de ingeniería y construcción de manera eficiente, eficaz y responsable a todos los clientes actuales y potenciales, a través de los más altos estándares de gestión y calidad, gestando de esta manera la máxima rentabilidad a los accionistas, la satisfacción de nuestros clientes a la par de un trabajo social y ambientalmente responsable.

1.3.2 Visión

Convertirse en una constructora referente en la industria ecuatoriana, por medio de un incremento anual del porcentaje de participación de mercado en base al empleo de personal calificado, maquinaria moderna y procesos de diseño, control y gestión.

1.4 Valores

- Responsabilidad
- Seguridad
- Honestidad
- Trabajo en equipo
- Calidad

1.5 Análisis de la Industria

La industria de la construcción, durante los últimos años, a pesar de los problemas económicos que se han presentado en el país, manifestados a través del crecimiento de la inflación (2,35 % en 2016 y 2,22% en 2017), reducción del costo del metro cuadrado de construcción (11% en 2016 y 15% en 2017) a fin de incentivar al comprador, mantiene su estandarte de ser uno de los sectores de mayor influencia dentro de la economía del país, esto se ve reflejado que para el año 2016 aportó con el 10,9 % del PIB, en el año 2017 aportó con el 10,7% del PIB y se prevé que para el 2018 aporte con 10,95% del PIB (Mundo Constructor, s.f.).

El sector de la construcción depende de varios factores socio económico y políticos, además de tener un macro y micro entorno en constante evolución.

En función de lo expuesto, se ha utilizado como base de estudio, la metodología de las 5 fuerzas de Porter (Restrepo y Rivera, 2008, pp. 117-145), Anexo 1, cuyos resultados se exponen en la siguiente gráfica:

Intensidad de las Fuerzas de Mercado

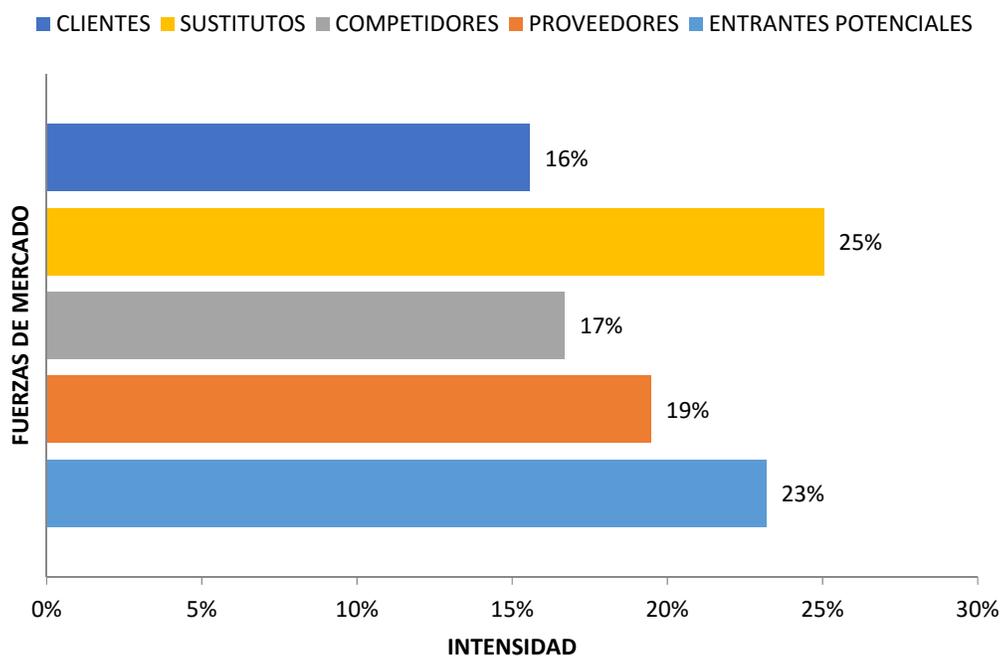


Figura 1. Resultados del Análisis de 5 Fuerzas de Porter.

Del gráfico precedente, se evidencia que las fuerzas correspondientes a ENTRANTES POTENCIALES y SUSTITUTOS presentan el mayor impacto dentro de la industria de la construcción y por ende son las que deben ser tratadas con mayor atención.

A continuación, se expone lo analizado en cada una de las fuerzas, así:

1.5.1 Entrantes Potenciales

Permite evaluar el riesgo e impacto sobre la presencia de empresas que presentan productos o servicios con características similares en el mercado.

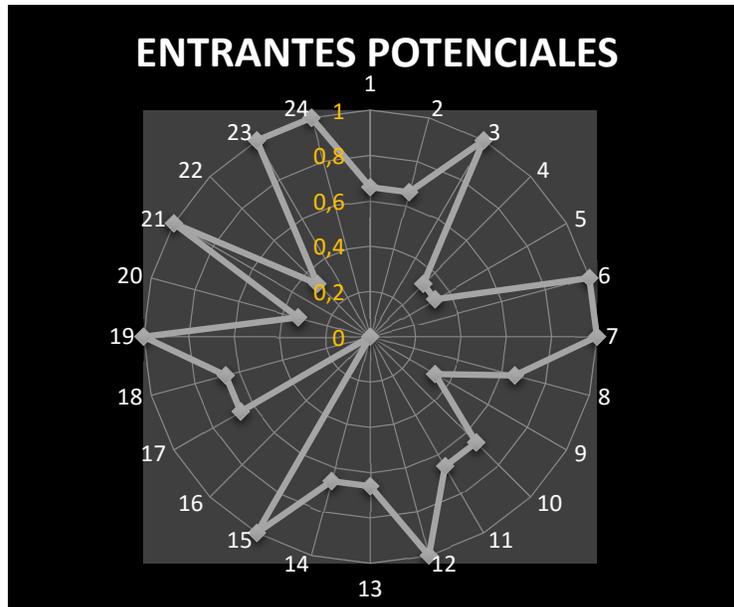


Figura 2. Entrantes Potenciales.

Tabla 1.

Barreras de la fuerza de Entrantes Potenciales.

ITEM	DESCRIPCION
Barreras de Entrada	
1	Sector de operación es atractivo para nuevas empresas
2	Presencia de economías de escala
3	Operaciones compartidas
4	Acceso privilegiado a materias primas
5	Procesos productivos especiales
6	Curva de aprendizaje
7	Curva de experiencia
8	Costos compartidos
9	Barreras tecnológicas
10	Costos de cambio
11	Tiempo de respuesta a nuevos competidores
12	Posición de la marca
13	Posición de diseño
14	Posición de servicio
15	Posición de precio
16	Patentes
17	Niveles de Inversión
18	Acceso a canales de distribución

Políticas Gubernamentales	
19	Niveles de aranceles
20	Niveles de subsidio
21	Regulaciones y marco legal
22	Grado de impuestos
Rivales	
23	Nivel de liquidez
24	Capacidad de endeudamiento

Como se puede observar, dentro del segmento de entrantes potenciales, se definió 24 aspectos habilitantes (barreras) para la evaluación del mismo; dando como resultado lo siguiente:

- Se presentan 9 barreras con calificación máxima, mismos que a priori representan mayor dificultad de ser superados.
- Respecto a las barreras que fueron valorados con un puntaje de 0,4 a 0,8, figura 2, se han definido como aquellos que muestran una dificultad media de ser superados.
- Finalmente, las barreras con valoraciones menores a 0,4 son considerados como fácilmente superables, por lo que su tratamiento y estudio no requiere ser tratado.

En conclusión, dentro de la fuerza ENTRANTES POTENCIALES, aquellas barreras relacionadas con la experiencia, nivel de liquidez, posicionamiento de marca, deben ser tratadas de manera prioritaria, puesto que además de ser las más complejas de ser superadas, su adecuada gestión puede generar puntos diferenciadores entre las empresas del sector.

1.5.2 Poder de Negociación con Proveedores

Esta fuerza hace referencia al poder presente en los proveedores para generar incrementos en los precios de sus productos, así como poder evaluar la capacidad de consensuar de los mismos

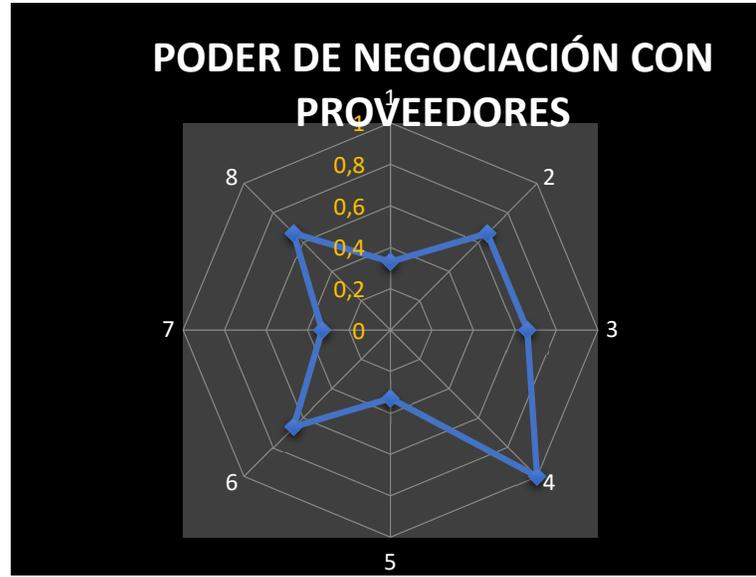


Figura 3. Poder de negociación con proveedores.

Tabla 2.

Barreras de la fuerza de Poder de Negociación con Proveedores.

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Grado de integración hacia atrás
2	Presión de sustitutos
3	Nivel de ventaja
4	Nivel de importancia del insumo en procesos
5	Costo de cambio
6	Amenaza de integración hacia adelante
7	Información del proveedor sobre comprador
8	Grado de hacinamiento

Una vez analizado el poder de negociación con los proveedores se deriva lo siguiente:

- Al tener un grado de concentración medio alto de proveedores, hace que el poder de negociación sea más fuerte del lado del comprador.
- La industria de la construcción, muestra a la calidad de la materia prima como un aspecto prioritario que los proveedores deben saber manejar.

- El costo de cambio de proveedores dentro de la industria de la construcción se presenta como un aspecto de impacto bajo, situación que se ve atada al nivel de oferta presente en el mercado, otorgando más fuerza de negociación hacia el lado del comprador.

En conclusión, para el sector de la construcción, la fuerza de PODER DE NEGOCIACIÓN CON PROVEEDORES presenta mayoritariamente barreras con grado medio bajo de ser superadas, a consecuencia de la presencia de una alta oferta de proveedores y variedad de productos sustitutos.

Además, si se considera que la calidad final de los productos y/o servicios que se ofertan dentro del sector de la construcción depende en gran parte de la calidad de la materia prima empleada, y al observar que la calidad de insumos tiene una importancia alta dentro del análisis de la fuerza referida, se evidencia que la calidad de la materia prima sigue siendo un aspecto diferenciador importante, otorgando el poder de negociación hacia los proveedores que cumplan con el referido requisito.

1.5.3 Competidores

Esta fuerza nos permite evaluar la rivalidad presente entre empresas que ofertan de manera directa productos similares en un mismo mercado.

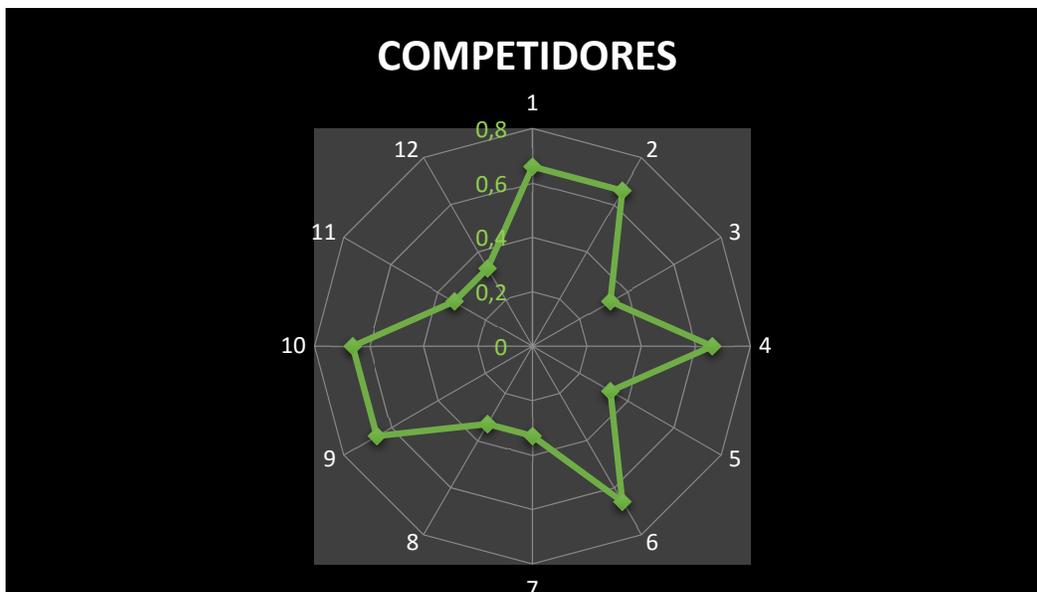


Figura 4. Competidores.

Tabla 3.
Barreras de la fuerza de Competidores

ITEM	DESCRIPCION
1	Nivel de concentración
2	Nivel de costos fijos
3	Velocidad de crecimiento del sector
4	Costos de cambio
5	Grado de hacinamiento
6	Incrementos de la capacidad
7	Presencia extranjera
Barreras de salida	
8	Activos especializados
9	Costos fijos de salida
10	Inter relaciones estratégicas
11	Barreras emocionales
12	Restricciones socio gubernamentales

Dentro del análisis de la rivalidad de los competidores se tiene:

- El nivel de concentración de competidores dentro del sector de la construcción se presenta como una barrera con alto impacto, a consecuencia del múltiple apareamiento de pequeñas empresas (PYMES y MIPYMES) dedicadas a obra civil, lo cual es reflejo del nivel de crecimiento del sector.
- Actualmente, dentro del sector de la industria, muchas de las obras que se ofertan requieren un incremento en la capacidad operacional y financiera como consecuencia de los valores monetarios que se maneja, esto se presenta como una barrera difícil de superar para aquellas empresas cuya capacidad de expansión es limitada.

En conclusión, se evidencia que la fuerza COMPETIDORES presenta barreras con valor medio alto de superar, lo que representa un grado de dificultad importante al momento de su tratamiento, todo esto a consecuencia del crecimiento desmedido del sector lo que ha obligado a las empresas nuevas y antiguas del sector a mejorar sus costos de producción, tiempos de servicio, así

como expandir su portafolio de servicio, haciendo que cada vez sea más importante la mejora de la gestión de los procesos que rigen cada una de las empresas del sector para la optimización de los recursos y mejora en la calidad del servicio ofertado.

Referente a los aspectos relativos a barreras de salida, se presentan con valoraciones medias bajas, implicando que su tratamiento sea descartable.

1.5.4 Amenaza de Productos y/o Servicios Sustitutos

Esta fuerza permite evaluar el ingreso potencial de empresas que presentan productos alternativos a los existentes en un mercado determinado.

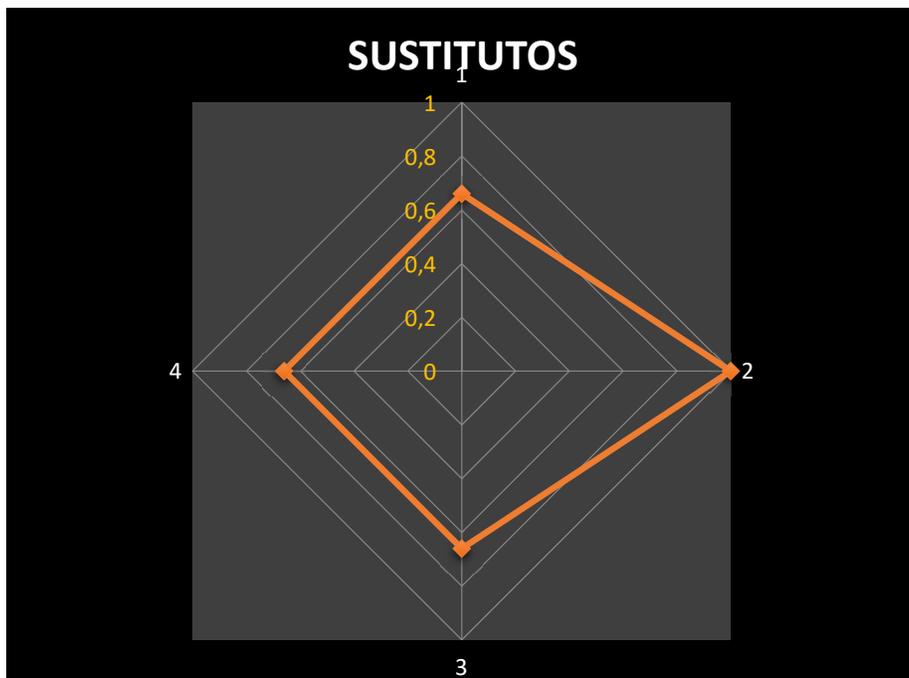


Figura 5. Amenaza de productos y/o servicios sustitutos.

Tabla 4.
Barreras de la fuerza Sustitutos

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Tendencia a mejorar costos
2	Tendencia a mejorar precios
3	Tendencia a mejorar desempeño
4	Tendencia a altos rendimientos

Al hacer el análisis respecto a la fuerza de las amenazas de productos y/o servicios sustitutos se tiene:

- La barrera principal se ve reflejada en la tendencia a mejorar precios, es decir, la tendencia a disminuir los valores de venta de los productos y/o servicios ofertados.
- Respecto a las 3 barreras restantes, se observa una dificultad de superación media, la cual esta principalmente relacionada a los márgenes de rendimiento de los procesos internos de la empresa.

En conclusión, se evidencia que mientras el precio de venta de los productos y/o servicios ofertados son menores a los de la competencia, se tendrá mayores posibilidades de competir en el mercado, sin embargo, el valor referido se encuentra ligado directamente con los costos de producción, ya que si estos disminuyen permiten a la empresa tener un margen más amplio de negociación sobre el precio de venta sin afectación significativa a los márgenes de utilidad.

1.5.5 Poder de Negociación con los Clientes

Esta fuerza nos permite evaluar el poder con que cuentan los clientes de la industria para obtener condiciones de precio y calidad llamativas para los mismos.

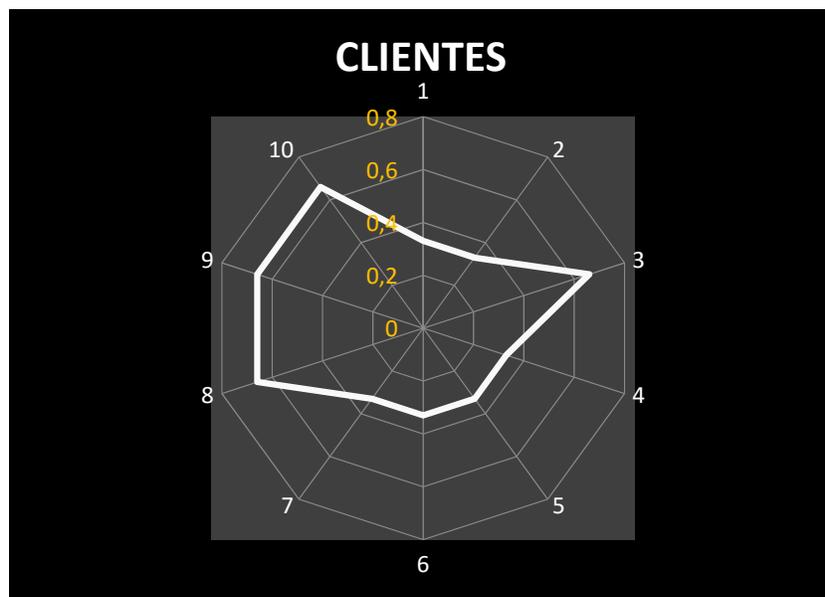


Figura 6. Poder de negociación de los clientes.

Tabla 5.
Barreras de la fuerza Clientes

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Grado de concentración
2	Volumen de adquisición
3	Importancia del proveedor para el comprador
4	Grado de hacinamiento
5	Costos de cambio
6	Poder de adquisición
7	Facilidad de integración hacia atrás
8	Información del comprador sobre el proveedor
9	Los compradores devengan bajos márgenes
10	Grado de importancia del producto

En lo referente a la fuerza dada por el poder de negociación de los clientes se tiene:

- Se observa la presencia de 4 barreras cuya dificultad de ser superadas presenta una valoración significativamente alta, donde, las mismas presentan como temática central la forma en que el comprador (cliente) valora el producto en calidad, utilidad y costo.
- Respecto a las barreras restantes, la valoración resultante del análisis indica que su tratamiento no es prioritario, dado que superarlas no representa esfuerzo significativo.

En conclusión, las barreras que rigen la fuerza denominada CLIENTES, presenta su mayor grado de dificultad en los aspectos cuya temática trata de las cualidades que el comprador percibe del producto que justifican el desembolso monetario que se requiere para su adquisición, es decir, el proveedor tendrá mayor fuerza hacia el vendedor cuando el producto ofertado presente baja calidad y/o precios incoherentemente altos.

1.6 Entorno Social de la Empresa

Conocer y evaluar el entorno donde se desenvuelven las empresas es importante para determinar los factores a los cuales están expuestos diariamente, además de cuantificarlos para poder entender el impacto directo o

indirecto que tienen sobre las operaciones, para tal propósito, se utiliza el diagrama de factores Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos (PEST), basado en las condiciones de la industria, la empresa y país de residencia.



Figura 7. Diagrama PEST sobre la constructora Washington Perasso.

Una vez establecidos los factores para el análisis PEST, se procede a evaluarlos en base a la posición actual de la constructora respecto a la situación política, económica y de mercado en desarrollo (Anexo 2), dando como resultado lo siguiente:

1.6.1 Aspectos Políticos

Las actuales políticas gubernamentales respecto a las normativas de contratación pública, han hecho que la empresa Washington Perasso tenga dificultades al momento de ofertar y ejecutar obras de carácter civil con su principal cliente que es el Estado Ecuatoriano. Es así, que la liquidez empresarial

se ve en riesgo puesto que el pago de los contratos ejecutados es tardío lo que ocasiona el uso de recursos de otros proyectos.

En lo que respecta a políticas laborales y de impuestos referidas a los campos de contratos laborales e importaciones respectivamente, han creado un ambiente donde la protección económica y laboral hacia el empleador sea baja o prácticamente nula, haciendo que los dueños de empresas opten por tomar medidas como reducción de personal, uso de materia prima de menor calidad, o incluso el cierre permanente de operaciones a causa de demandas o multas honorosas originadas por empleados descontentos, abusivos o proveedores poco fiables.

Como parte positiva se observa que, al aumentar las normativas para la construcción y cuidado del medio ambiente, aquellas empresas que se han basado sus operaciones con políticas de calidad y responsabilidad ambiental y social presentan ventajas sobre otras que han preferido líneas opuestas.

1.6.2. Aspectos Económicos

La presencia de impuestos elevados a la salida de divisas, importaciones, plusvalía, entre otras, es la mayor afección que el mercado de la construcción y en especial la constructura Washington Perasso han tenido que saber tratar, dado que los impuestos referidos no pueden ser trasladados de manera directa al precio final mostrado al consumidor, dado que este simplemente buscará otro proveedor ante un incremento en el mismo, agregando el hecho que en el caso de contratación pública, en su mayoría de modalidades, las ofertas ganadoras son aquellas que presentan el valor económico mas bajo.

Cabe señalar que, de acuerdo a los registros de obras ejecutadas entre los años 2015 – 2016 – 2017 se observa una disminución de los ingresos económicos que bordea el 15,87% por año, lo que ha implicado que el último semestre del año 2017 se ahonde en la desición tomada en 2016 respecto a la reducción de personal, donde se ha incluido a áreas técnicas y ademas de las administrativas, todo esto con el fin de poseer los recursos financieros que permitan afrontar los gastos fijos existentes.

Tomando en cuenta, lo expuesto anteriormente respecto al valor del PIB que representa la industria de la construcción dentro de la economía del país, se pensaría que el sector se encuentra estable, sin embargo, desde mediados del año 2015 hasta el mediados del segundo semestre del 2017 se ha visto que los ciclos de mercado se han estancados, las ventas han decrecido y los costos materia prima han incrementado (EKOS, s.f.), generando serios problemas los entes participantes de la referida industria, sin embargo, también estos hechos se muestran como una oportunidad que las empresas ahonden esfuerzos por la mejora de sus procesos de gestión logrando optimizar costos y tiempos de trabajo.

1.6.3 Aspectos Sociales

Dentro de los aspectos sociales, se observa que un puntal de ventas durante los años 2016 y 2017 trató de la Congregación Mormona del Ecuador, con quienes gracias a la relaciones existentes, se pudo participar en sus proyectos de modernización de 7 iglesias, representando una fuente de ingresos importantes

En la actualidad, a causa del hacinamiento de las grandes ciudades, la tendencia a buscar zonas alejadas para vivienda ha impulsado el mercado de la construcción del tipo referido.

Dentro del ámbito publicitario y opinión del consumidor, se evidencia una falta de estrategias de mercadeo tales como difusión de los distintos proyectos ejecutados, premios recibidos e incursiones innovadoras que se llevan actualmente, lo cual ha generado que los aspectos referidos presenten una gestión deficiente.

1.6.4 Aspectos tecnológicos

Dentro del campo tecnológico, el panorama es bastante favorable para la empresa, puesto que actualmente se encuentra en una fase de renovación e inversión en maquinaria y equipos, permitiendo mejorar los márgenes de redimiento de las operaciones, así como el apuntalamiento de los medios de comunicación y control necesarios para lograr un monitoreo integral de los distintos proyectos de la constructora.

1.7 Planteamiento y Formulación del Problema

La construcción es uno de los sectores de mayor importancia dentro de la economía nacional, debido a que tanto la dinámica de las empresas constructoras, como su influencia en la generación de empleo permiten señalar al sector como eje transversal para el crecimiento y desarrollo económico del país, por esa razón es importante que los procesos de dichas empresas sean fuertes y tengan en su consideración todos aquellos aspectos relevantes de lo que conllevan su funcionamiento.

A inicios del año 2016, la constructora Washington Perasso interesada en la mejora continua y un repunte en el mercado en el que se desenvuelve, inició un programa de mejora con duración de 2 años, cuyo fin trata el fortalecimiento de sus procesos y mitigación de sus deficiencias, mismas que, luego de una evaluación preliminar se observaron que radican en gran porcentaje en la gestión de la procura, es decir, los procesos que dirigen el departamento de COMPRAS y DISTRIBUCIÓN funcionan bajo una cohesión organizativa deficiente, denotándose diferencias entre los encargados directos de la adquisición del material y su distribución, lo cual según los registros históricos obtenidos de la empresa muestran problemas puntuales que derivan en las siguientes falencias:

- Márgenes de utilidad menores a los esperados.

Luego de revisar los últimos 5 proyectos en los que la constructora ha participado, en la planificación de ganancias se estima un margen promedio del 18% sobre el costo total de la obra, al finalizar la misma, los resultados fueron totalmente distintos y tan solo se obtuvo un margen de utilidad del 12%, por lo que, posterior a un análisis de costo detallado, se detectó que se presentaban pérdidas que oscilan entre el 4% al 7% por temas de una errónea gestión en la adquisición del material planificado, a consecuencia de lo ocurrido la empresa tuvo que desistir de la compra de terrenos destinados para construcción de viviendas familiares como un proyecto piloto a fin de recuperar recursos económicos perdidos en proyectos impagos ejecutados para el gobierno central del Ecuador.

- Pérdidas económicas y paralización de obras

Durante la ejecución de una obra en la Universidad Central del Ecuador con sede en la ciudad de Quito, se ejecutó una primera compra de cerámica de piso por un valor de \$8 000,00 pero el cálculo del metraje fue erróneo a consecuencia se tuvo que realizar una segunda compra de material y adicional mover personal de otras obras para que se pueda concluir la obra en mención; sin embargo, esto ocasionó retrasos y multas en las obras de donde se removió el personal.

Al final del día se calculó una pérdida total de \$12 000,00 para la empresa constructora Washington Perasso.

- Inventarios sin estructura de control

Durante la inspección de la bodega principal y 2 bodegas satellite (bodega temporal de cada proyecto) se evidenció una falta de control del inventario a todo nivel, es decir, no se tiene un adecuado registro de producto existente, entrante y saliente, provocando que en muchas ocasiones se proceda con la emisión de órdenes de compra innecesarias o fallas en el cálculo de las cantidades requeridas generando eventos como producto faltante o sobrante, mismos que al final se traducen en pérdida de recurso económico.

1.8 Objetivos

1.8.1 Objetivo General

Diseñar el sistema de gestión de compras para la constructora Washington Perasso basado en el control de inventario de los materiales mayormente utilizados para la construcción.

1.8.2 Objetivos Específicos

- Determinar los materiales de mayor uso, rotación y valor económico dentro de los proyectos de construcción de la empresa.
- Diseñar los procesos de gestión y control de compras.
- Determinar los KPI necesarios para control y evaluación de los diseños propuestos.
- Diseñar un plan para control y manejo de inventario.
- Evaluar el modelo propuesto.

1.9 Planteamiento de la Hipótesis

Una inadecuada gestión en los procesos de procura para los distintos proyectos que ejecuta la empresa constructora Washington Perasso, generan situaciones operativas críticas, cuyos efectos han desencadenado paralización de obras, compras de material erradas en exceso o escasas y reducción de los márgenes de utilidad.

1.10 Marco Metodológico de la Investigación

1.10.1 Nivel de Investigación

Para el proyecto en estudio, se emplea una metodología descriptiva, la misma que permite caracterizar el fenómeno expuesto, así como su comportamiento y estructura. Todo esto permite establecer un marco referencial y metas concretas que desean ser alcanzadas.

1.10.2 Diseño

Para el desarrollo de la propuesta de mejora, se emplea la metodología Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (DMAIC), la misma que trata de un esquema muy utilizado en la teoría Six Sigma, mismo que permite:

- Definir los problemas
- Medir las condiciones de un proceso a fin de recopilar la información necesaria para una solución.
- Analizar la información compilada
- Implementar las soluciones diseñadas
- Evaluar constantemente los resultados o productos alcanzados.

Todo esto con el fin de una mejora del rendimiento económico de los procesos y la satisfacción del cliente interno y externo de la organización.

1.10.3 Población y Muestra

Para la recopilación de datos que permitan diseñar una propuesta de solución adecuada, se usó los registros históricos de los proyectos ejecutados de los años 2015 y 2016 que superen el valor de \$ 1'000 000.00, además de los proyectos LA MANÁ y COLECTOR SUR que actualmente se encuentran en ejecución.

2. Marco Teórico

2.1 Marco Referencial

2.1.1 Catálogo de Servicios

La oferta actual de W&P Constructora tiene como base un catálogo de servicios basado en la experiencia de la alta gerencia, así:

- a. Construcción de edificaciones hasta 7 pisos.
- b. Construcción de puentes hasta 25 metros de longitud.
- c. Construcción de iglesias.
- d. Construcción de acueductos y alcantarillados.
- e. Construcción de edificaciones escolares.

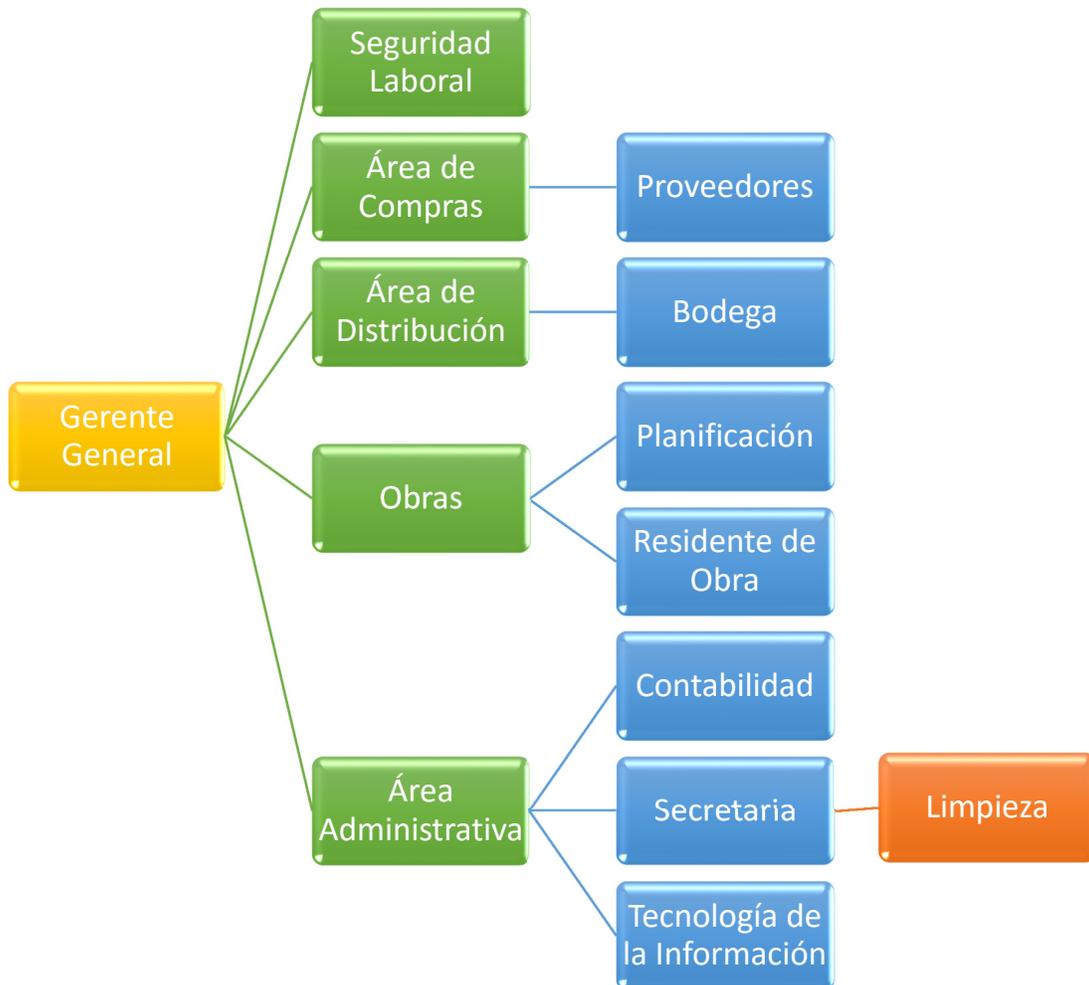
Si bien, las actividades citadas pueden denotar un amplio catálogo de servicios, dentro del mercado de la construcción trata de una parte pequeña del mismo, por lo que, a fin de poder competir dentro de su ámbito, se requiere mostrar un alto grado de calidad de su servicio hacia sus clientes, así como un adecuado control y optimización de sus procesos internos a fin de maximizar las ganancias y reducir las pérdidas.



Figura 8. Logotipo de Constructora Washington Perasso.
Registro de marca pendiente

2.1.2 Estructura Organizacional

Figura 9. Estructura organizacional actual de la constructora Washington Perasso



Se puede evidenciar que, la estructura organizacional se encuentra configurada de manera jerárquica, y no cuenta con áreas destinadas al marketing, medio ambiente, logística, diseño, lo que denota una falta de gestión en temas de mercadeo, publicidad y capacidad de servicio para soporte de diseño ingenieril.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Cadena de Suministro

La cadena de suministros, trata de un sistema de gestión que diseña, administra, crea, y mejora de manera continua los procesos y su interacción, a fin de obtener un producto final que cumpla con los siguientes requerimientos:

- Identificar y evaluar los procesos que agregan y no agregan valor al producto final,
- Maximar el valor agregado del producto final,
- Satisfacer la solicitud de un cliente. (Sunil y Meindl, 2013, pp. 44-152).

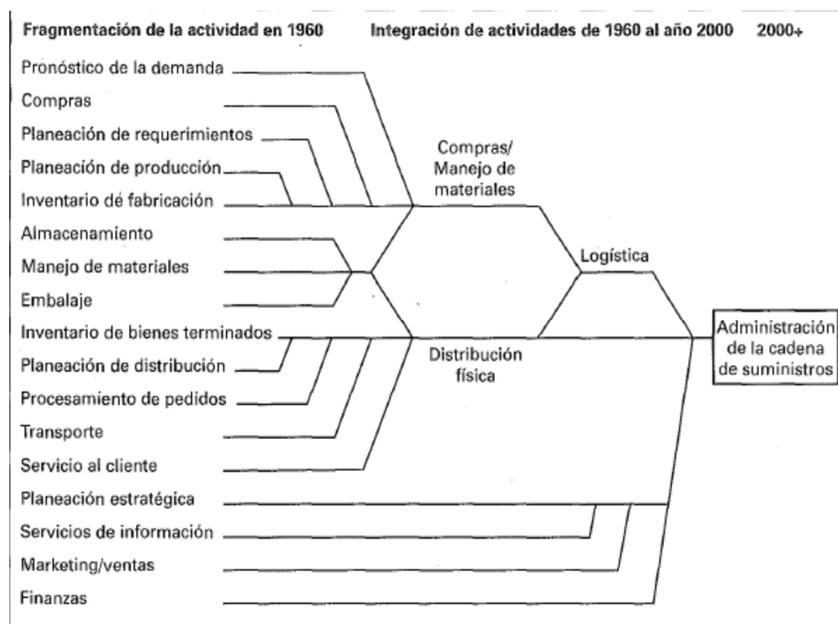


Figura 10. Administración de la cadena de suministros.
Tomado de (Yuva, 2002, p. 18).

Como se observa en la figura precedente, la cadena de suministros implica varias áreas a su haber. Sin embargo, el desarrollo del presente proyecto se centrará en la parte correspondiente a la logística, específicamente la sección COMPRAS.

2.2.2 Logística

El término logística ha ido evolucionando desde varios años al presente, desde una función muy básica, donde se hacía referencia únicamente a la distribución y compras, hasta la actualidad donde se maneja un contexto de un sistema de gestión integral cuya misión principal es la de planear, implementar, controlar y gestionar las distintas actividades que involucran la cadena de suministro desde la compra de materia prima hasta que el producto terminado llegue al cliente.

En la actualidad, la logística ha dado un salto de importancia relevante entre las empresas, pues a través de la misma se han logrado cohesionar herramientas y métodos que utilizan los distintos departamentos de una empresa para un mismo fin, pero con una independencia de funciones.

2.2.3 Planeación Logística

La planeación de los procesos macros y específicos dentro de la logística es vital en cada instancia de la misma, puesto que de aquello depende si los objetivos planteados podrán ser ejecutados de manera conjunta a los parámetros de calidad, satisfacción y economía requeridos.

Para la planeación logística, es importante tomar en cuenta las estrategias empresariales y de procesos que se han definido, tanto con anterioridad como durante el diseño de la cadena de suministros y logística, a fin de que aspectos tales como compra, distribución, inventario y localización, se encuentren debidamente estructurados y comprendidos por los responsables de las mismas, cabe denotar que dentro de la planeación estratégica se mira no solo el qué se va a hacer sino también el cómo.

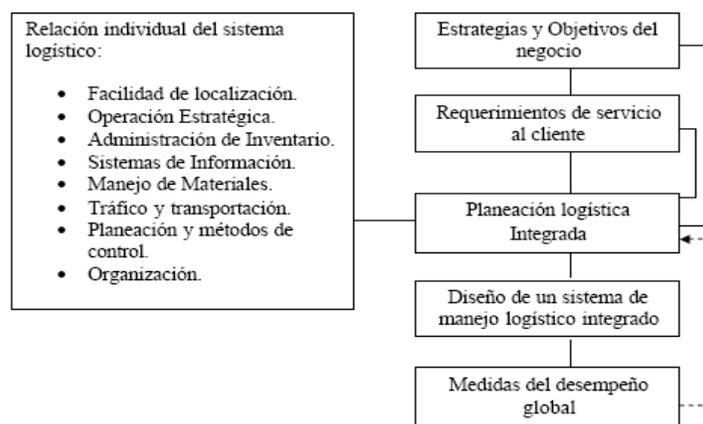


Figura 11. Flujo de la planeación logística.
Tomado de (Magee, Copaccino y Rosenfield, 1985, p. 49)

2.2.4 Metodología DMAIC

Una manera de llevar a cabo de manera estructurada y ordenada proyectos que busquen la optimización de los procesos, se trata de la metodología denominada DMAIC (Define = Definir, Measure = Medir, Analyse = Analizar, Improve = Mejorar, y, Control = Controlar), el cual establece una serie de fases que se

apalancan en herramientas de calidad y técnicas estadísticas a fin de lograr los objetivos planteados.

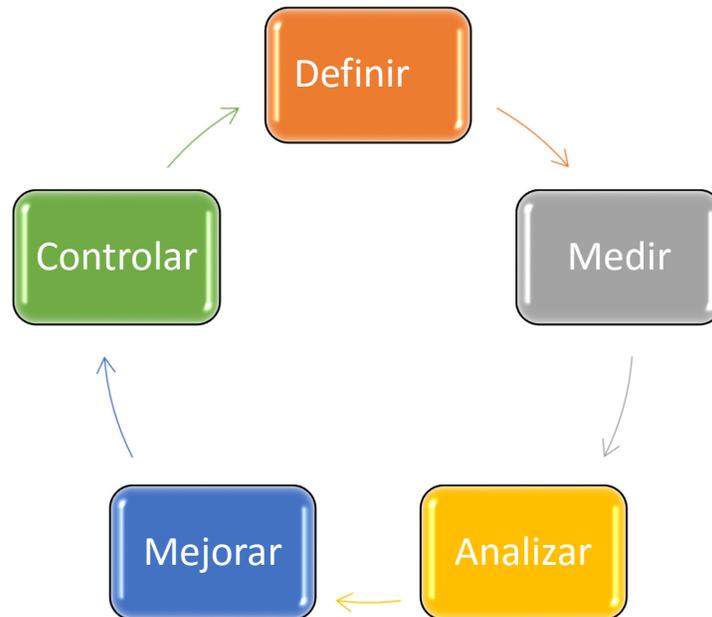


Figura 12. Representación gráfica del ciclo DMAIC.

De la figura precedente, se observa la existencia de 5 fases inter relacionadas entre sí, mismas que, para su cumplimiento total requieren el cumplimiento de una serie de estamentos básicos que se detallan a continuación:

- Definir ¿Qué es Importante?
 - Objetivos del proyecto
 - Requerimientos críticos del cliente
 - Mapeo de proceso
 - Recursos necesarios
- Medir
 - Desempeño precedente del proceso
 - Determina el desempeño actual del proceso
 - Determina el ¿Qué? Voy a medir.
- Analizar
 - Determina la causa raíz de los problemas
 - Identifica las oportunidades de mejora del proceso

- Desarrolla y prueba las hipótesis para la causa raíz de las soluciones.
- Identifica las causas potenciales.
- Mejorar
 - Optimiza el proceso
 - Evalúa la solución final
 - Desarrolla y valida las soluciones potenciales.
- Controlar
 - Implementa la solución
 - Sostiene la solución seleccionada
 - Valida el ¿Dónde?

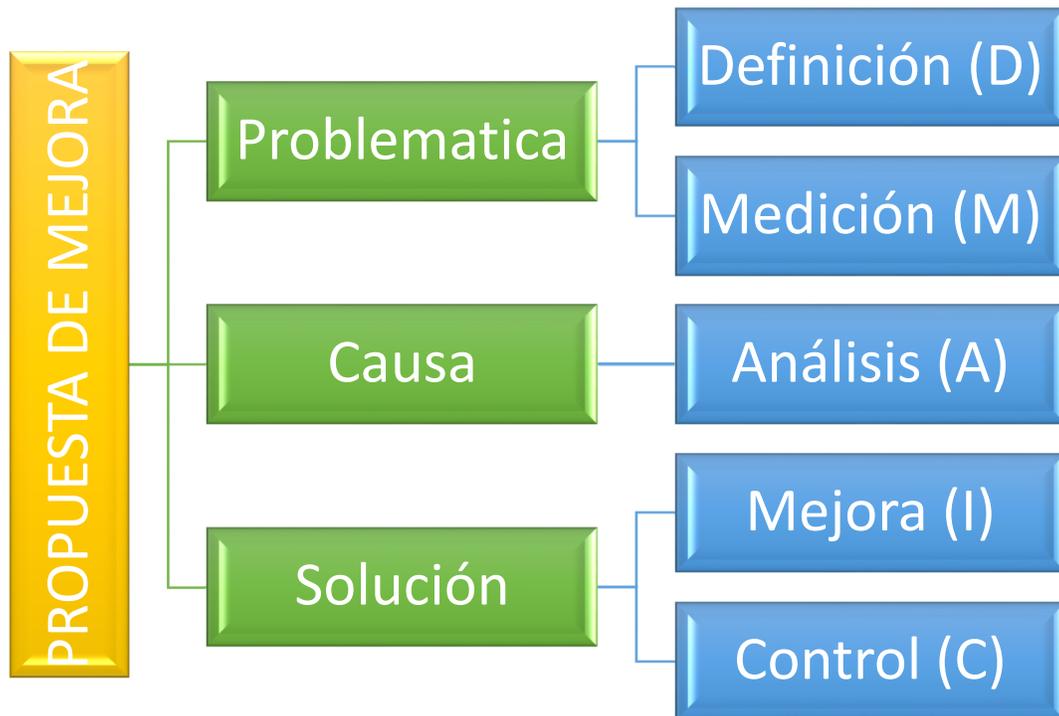


Figura 13. Correlación del proyecto de titulación vs DMAIC

2.2.5 SIPOC

La herramienta SIPOC, por sus siglas en inglés Supplier – Inputs- Process- Outputs – Customers, trata de la representación gráfica de un proceso de gestión (Tovar y Mota, 2007, pp. 38-45), este tipo de herramienta permite visualizar los pasos secuenciales de un proceso definiendo clara y

organizadamente sus entradas, salidas, proveedores y clientes, por lo que se trata de una herramienta muy útil al momento de investigar y definir la primera etapa del DMAIC. (Rasmusson, 2006, p. 4-15)

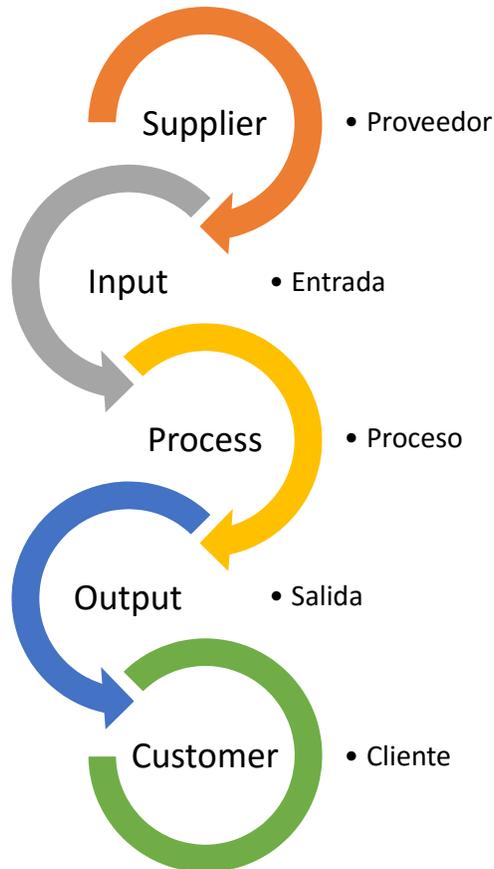


Figura 14. Diagrama SIPOC.
Tomado de (Rasmusson, 2006, p. 8)

Como se puede observar, SIPOC nos provee una vista macro del flujo de procesos o producto y sus interacciones dentro del negocio, además, define los límites del proceso que necesitan una mejora.

SIPOC, es una metodología que nos permite definir los CTQ (Critical To Quality) que refieren a los parámetros críticos de calidad, es decir, aquellas características que satisfacen un requerimiento clave para el proceso o cliente.

A fin de lograr el uso adecuado de esta herramienta, se debe seguir de manera básica y general los siguientes pasos:

- Se debe definir los puntos de inicio y fin de un proceso,

- Identificar el CTQ para validar las salidas requeridas,
- Detalla el proceso,
- Definir las entradas,
- Definir los proveedores.

Una vez establecido todos los parámetros anteriormente descritos, se debe validar el modelo propuesto a través de la revisión de cada etapa planificada.

2.2.6 CTQ

La determinación de las características principales que satisfagan un requerimiento clave tanto para un cliente interno como externo, es vital dentro de la gestión de un proceso, para lo cual, una herramienta probada y de fácil uso para el fin citado se trata de la CTQ, misma que se define como Parámetros Críticos de Calidad traducida al español.

Esta herramienta permite crear una relación $Y = F(x)$, donde:

Y = característica/s del proceso o servicio que se desea mejorar

$F(x)$ = proceso/s que afectan directamente al CTQ del cliente.

La caracterización descrita, representa la idea que:

“Aquello que percibe el cliente es consecuencia del desempeño de los procesos internos” (Mukherjee, 2006, p. 19)

De manera general, la herramienta referenciada presenta las siguientes fases para su implementación:

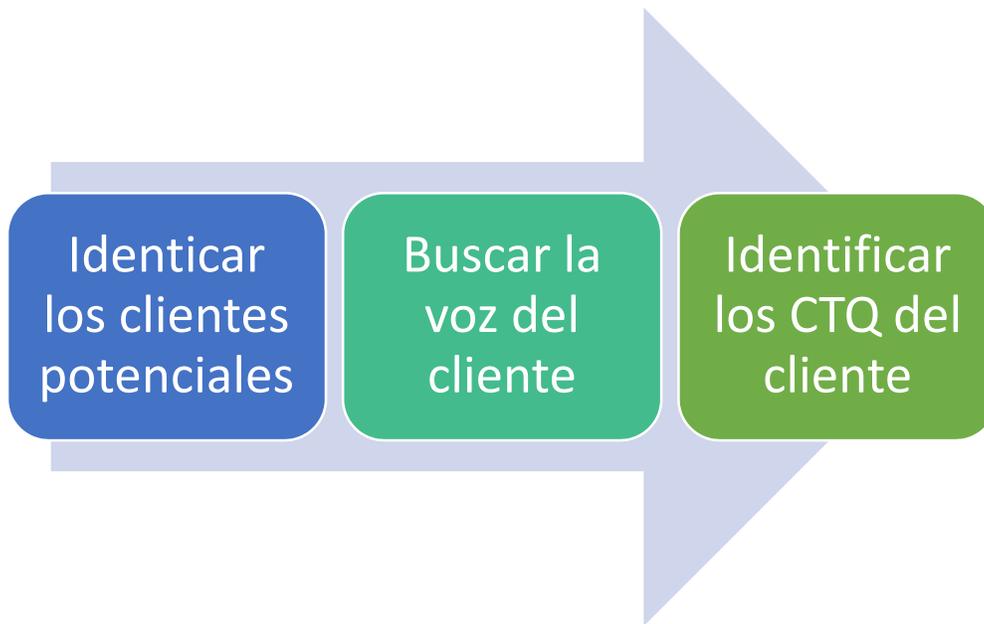


Figura 15. Proceso para definición de CTQ.

2.2.7 Ishikawa

Ishikawa o normalmente conocida como diagrama espina de pescado, se trata de una de las herramientas de la calidad más usadas en el mundo, cuyo fin está guiado a identificar las causas y efectos de un problema de forma sintética, a la par de evaluar riesgos y apalancar la búsqueda de la calidad.

El diagrama de Ishikawa, trata de una herramienta gráfica que proporciona los elementos necesarios para la definición de posibles soluciones a una problemática particular, mismas que se logran a través de un estudio estructurado y jerarquizado de las posibles causales que dieron origen al problema de estudio.

La estructura básica de la herramienta se compone por:

- La cabeza del pescado: lugar donde se describe el problema a tratar.
- El cuerpo del pescado: Donde normalmente se establece la solución a través de 6 parámetros estandarizados, mismos que de ser necesario pueden ser modificados, así:

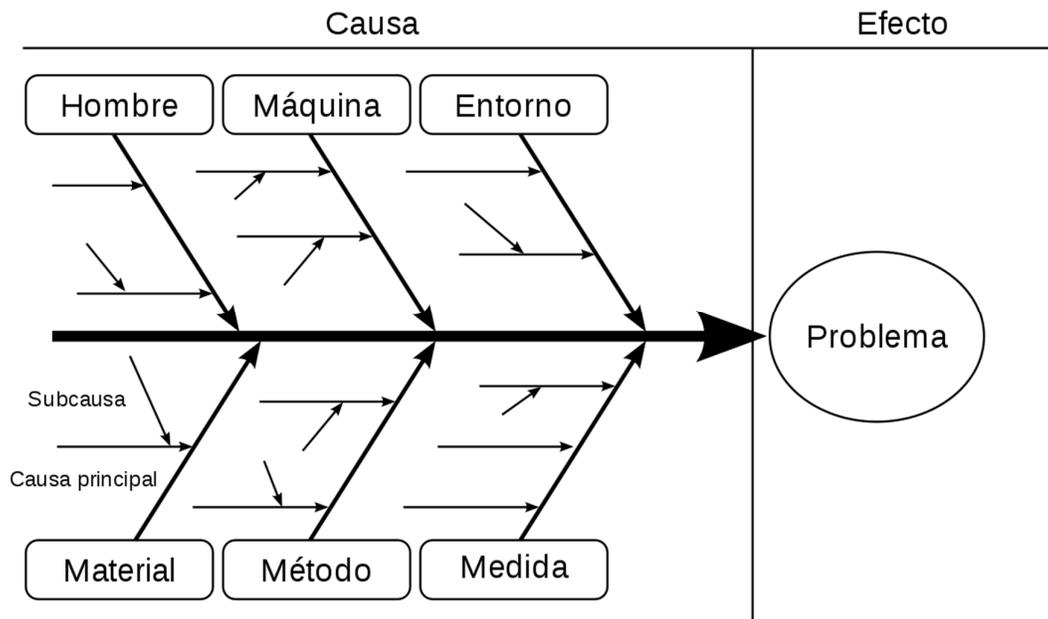


Figura 16. Diagrama de Ishikawa.
Adaptado de (de Saeger, 2010)

2.2.8 Diagrama de Pareto

Trata de otra de las herramientas gráficas de la calidad de mayor difusión y uso, cuyo fin nos permite evaluar una serie de posibles causas para un problema, permitiendo descartar los aspectos triviales.

Según (Dellers, 2012), Pareto resulta “una observación según la que el 20% de las causas producen el 80% de los defectos”. En el mundo de los negocios, el 20% de los clientes son responsables del 80% del volumen del negocio. Si se identifica el 20% de clientes más importantes, las empresas pueden tener más atención y con esto ganar tiempo y dinero.

La ley de Pareto tiene una aplicación universal en el ámbito de la empresa y la podemos encontrar en todos los sectores de la sociedad. Está presente incluso en la mayor parte de los aspectos de la vida cotidiana. No obstante, tanto en la empresa como en otros ámbitos, esta proporción 80/20 no siempre se respeta. A pesar de todo, sirve para ofrecer una idea de la realidad.

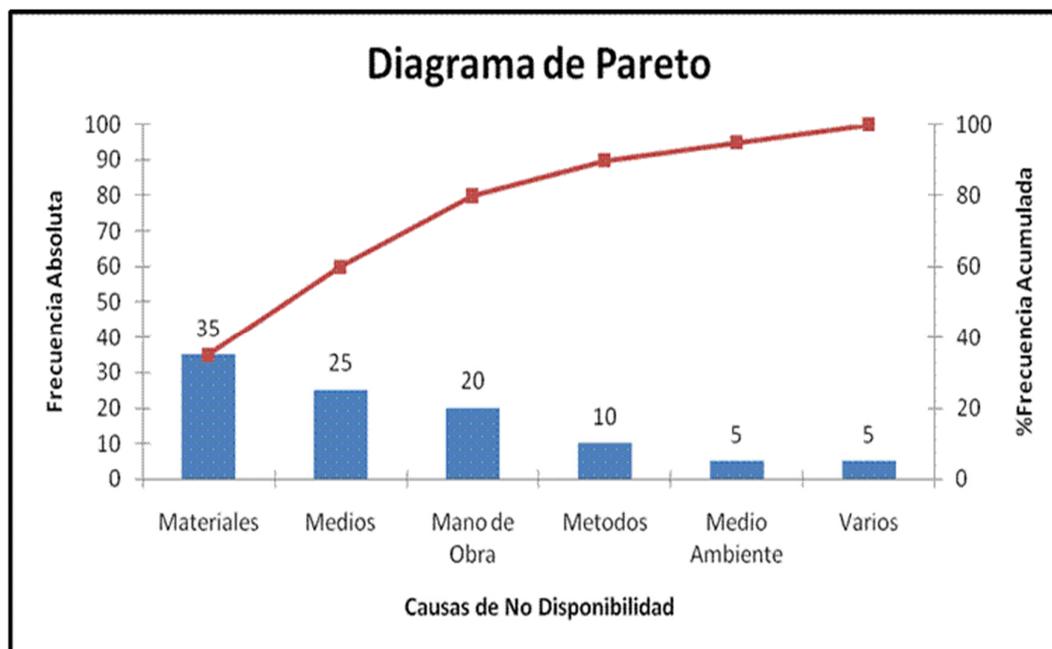


Figura 17. Ejemplo de Diagrama de Pareto.

2.2.9 DIRKS

Designing and Implementing Recordkeeping Systems, en español "Diseñar e Implementar Sistemas de Registros", metodología que se usa como base en la norma ISO 15489: Gestión Documental (Comite Técnico ISO/TC 46/SC11, 2001, pp. 1-25).

Trata de un manual que recopila las mejores prácticas para la creación de registros documentales, así como el manejo de la información obtenida.

Los DIRKS tienen su origen en Australia, y se componen de dos partes, siendo la primera una guía para el usuario y la segunda el conjunto de recomendaciones a seguir.

Según (Russo, 2009, p. 43-57), La metodología DIRKS se basa en la construcción de prácticas de negocio más eficiente y responsable a través del diseño y fomento de una buena conservación de registros o archivos en una organización determinada. La misma ofrece un enfoque integral para el diseño de un sistema con un adecuado tratamiento de los archivos, así como su preservación en correspondencia con las necesidades empresariales particulares.

La metodología DIRKS se basa en 8 etapas, así:

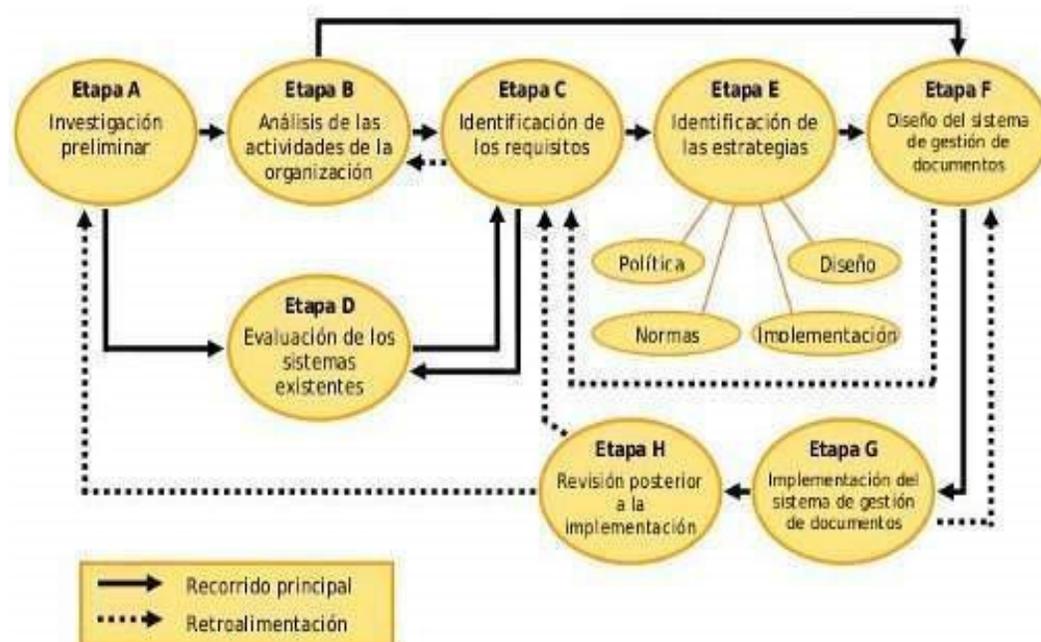


Figura 18. Esquema de la metodología DIRKS.
Tomado de (ECURED, s.f.)

2.2.10 Inventario y su gestión

El inventario puede ser tratado como un conjunto de bienes corpóreos, tangibles y en existencia, propios y de disponibilidad inmediata para su consumo (materia prima), transformación (productos en procesos) y venta (mercancías y productos terminados). (Perodomo, 2000, p. 72)

Es decir, el inventario permite controlar y evaluar aspectos relacionados a la cadena de abastecimientos de un sistema productivo y de servicio tanto a aguas arriba como aguas abajo.

Los aspectos más notorios que se pueden evidenciar en la gestión de un inventario son:

2.2.10.1 Capacidad de predicción

Aspecto crucial que, sobre todo en el área de manufactura, permite programar adecuadamente las compras que una empresa realiza ajustándose a la cantidad

de material existente en stock, su rotación y requerimiento según las ordenes de producción.

2.2.10.2 Fluctuaciones de la demanda

Si se toma en cuenta el comportamiento del mercado (clientes finales) dentro de la cadena de suministro, las variaciones que se presentan en las órdenes de producción podrán ser ajustadas a un ritmo en el cual no exista escases o acumulación de producto terminado, así como cumplir los plazos de entrega estipulados hacia cada cliente.

2.2.10.3 Inestabilidad en el suministro

Cuando se tiene poca fiabilidad en los proveedores, poseer una remesa en stock que permita un re abastecimiento de materia prima en base a su lead time promedio, nos ayuda a que no exista escases de la misma y por ende la producción no sea vea afectada en sus ciclos de manufactura.

2.2.10.4 Precio de la procura

Saber programar y negociar los precios de compra de los materiales y equipos requeridos en los proyectos de construcción, trata de una estrategia de negocio cuyo objetivo es el permitir reducir los costos de producción logrando crear márgenes de utilidad mayores.

2.2.11 Indicadores de gestión

El rendimiento operativo de una empresa puede verse tratado desde diferentes frentes e indicadores, sin embargo, para el presente caso, se buscará diseñar indicadores que reflejen el rendimiento económico de las operaciones, así como lo eventos fallidos que se presentan en proceso dado, estableciendo limites que, en caso de ser superados, alertarán a las personas encargadas para que tomen las acciones correctivas necesarias para lograr la estabilidad del sistema.

2.2.12 Estrategia Cross Docking

Se trata de una estrategia logística cuya premisa es la minimización del tiempo de almacenamiento, con el fin de evitar perecibilidad, roturas, robo y reducción de desperdicio.

La estrategia en mención presenta varias ventajas operativas, dentro de las cuales tenemos:

- Control

Permite gestionar de manera directa las necesidades de sus clientes basado en la demanda requerida.

- Menor costo de almacenamiento

Al usar el Cross Docking, el espacio físico de almacenaje se reduce, lo mismo que la cantidad de personal necesario para la operación de las instalaciones de almacenamiento y distribución

- Organización

Los inventarios que se manejan son pequeños, dejando a un lado la necesidad de un exceso de almacenamiento de producto, la materia prima se cuida de mejor manera y los envíos son programados con mayor exactitud.

2.2.13 Resumen

Tabla 6.
Resumen marco metodológico.

<p>Teorías, esquemas, modelos de argumento al problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia Cross Docking • Gestión de inventarios y compras • Metodología DMAIC • Metodología SIPOC • Ishikawa • Pareto • DIRKS
<p>Teoría guía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión de recursos y procesos dentro del área de compras de una empresa, representa mejoras hacia la calidad de su producto final y un incremento del margen de ganancias.

Necesidades que originaron la investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización del sistema de compra • Optimización de los recursos de la empresa • Búsqueda de márgenes de utilidad mayores.
Alcance y límite de la investigación	<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto se realizará para la constructora Washington Perasso de la ciudad de Quito y sus operaciones dentro del país. • El proyecto está restringido al área de compras y todo lo relacionado a la misma de manera directa e indirecta, siendo estos: <ul style="list-style-type: none"> • Compras • Distribución • Inventario • Supervisión y Control
Estudios previos	<ul style="list-style-type: none"> • A nivel internacional, existen proyectos de similar temática, pero de un contexto más general y no enfocado directamente al área de compras de una empresa constructora. • A nivel nacional, en la búsqueda realizada no existe en proyecto de similar característica en el ámbito del sector de la construcción.

3. Análisis de la problemática

Como se ha definido en el capítulo 2, a fin de establecer una propuesta de solución organizada, integral y coherente entre sus distintas fases, se ha establecido la metodología DMAIC, así:



Figura 19. Etapas DMAIC para propuesta de mejora

3.1 Definir

Durante esta primera etapa, se procede a definir los aspectos a mejorar, la meta que se desea lograr, así como las características críticas de cada proceso a fin de direccionar los esfuerzos de la empresa a los pocos vitales en vez de los muchos triviales.

Al tratarse de una empresa que brinda servicios, las mejoras planteadas al inicio de la propuesta de solución estarán dirigidas a la mejora de los procedimientos existentes. Así, como la creación de otros que sean necesarios para lograr el fin deseado.

3.1.1 Características Críticas

Como punto inicial de la propuesta de solución, es necesario determinar las características que hacen que el cliente interno y externo quede totalmente satisfechos antes, durante y después de un proyecto de construcción determinado, enfocándose en la temática descrita en el objetivo general de la propuesta, de tal manera se tiene:

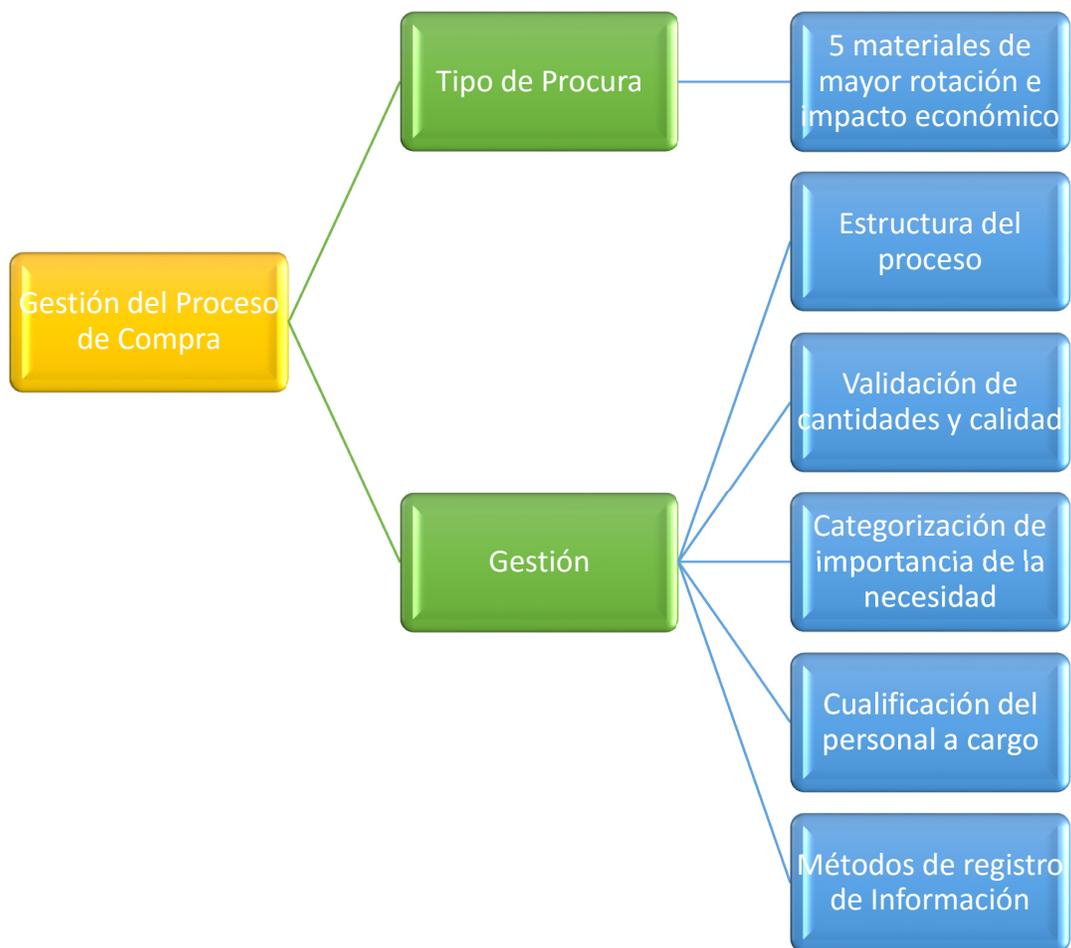


Figura 20. Estructura organizacional constructora Washington Perasso

Como se puede evidenciar en la figura precedente, se han desagregado los aspectos críticos que deben ser analizados, a fin de evaluar cuáles de ellos deben ser tratados a fin de lograr una adecuada gestión de los procesos de compra.

Cabe denotar que, desde el inicio de la propuesta de solución, se ha planteado enfocarse en los 5 materiales de mayor impacto económico para la constructora Washington Perasso, a fin de concentrar esfuerzos en los pocos vitales cuyo tratamiento permitan obtener resultados inmediatos.

3.1.2 Parámetros de Desempeño

En base al sub numeral anterior, a continuación, se detallan los parámetros que se han asignado a cada característica crítica a fin de establecer un medio de evaluación del estado actual de cada uno, así:



Figura 21. Resumen de parámetros de desempeño basados en la estructura organizacional

Como se puede observar, al tratarse de la mejora de un proceso y/o servicio, las características asignadas difieren de las que se puede observar normalmente en un producto, lo que implica que las mismas presentarán aspectos como percibibilidad en el tiempo, baja heterogeneidad, inseparabilidad de quien los aplica, resultando en que, para un adecuado tratamiento de los mismos, la cultura organizacional y el factor humano no puede dejarse de lado, y al contrario, la propuesta de mejora debe apalancarse en los estamentos denotados a fin de lograr soluciones sólidas y estructuralmente integrales.

3.2 Medir

La conceptualización de esta etapa, se encuentra dirigida a la recopilación de la información que permita describir a detalle el marco sobre el cual se desenvuelve la problemática existente.

3.2.1 Recolección de datos

Con el fin de que la información recolectada no presente distorsiones o desviaciones que impliquen resultados falsos durante el análisis de la misma, a la par de conseguir datos con fundamentos robustos, se ha procedido de la siguiente manera:

- a) Mínimo de 6 reuniones con la alta gerencia de la constructora.
- b) Estudio de la gestión de la procura en los proyectos PINLLOPATA, COMITÉ DEL PUEBO y CORAZÓN, lo que contempla al menos 1 visita a cada proyecto.
- c) Análisis de 218 facturas, repartidas de la siguiente manera:
 - c.1) 70 facturas del proyecto PINLLOPATA
 - c.2) 79 facturas del proyecto CORAZÓN
 - c.3) 69 facturas del proyecto COMITÉ DEL PUEBLO
- d) Aplicación de un plan piloto con las soluciones propuestas.

Durante las visitas, a cada proyecto se buscará también conocer la cultura organizacional y aspectos humanos que puedan intervenir de manera directa o indirecta en el resultado final de los distintos procesos de procura.

3.2.2 Proceso actual de procura

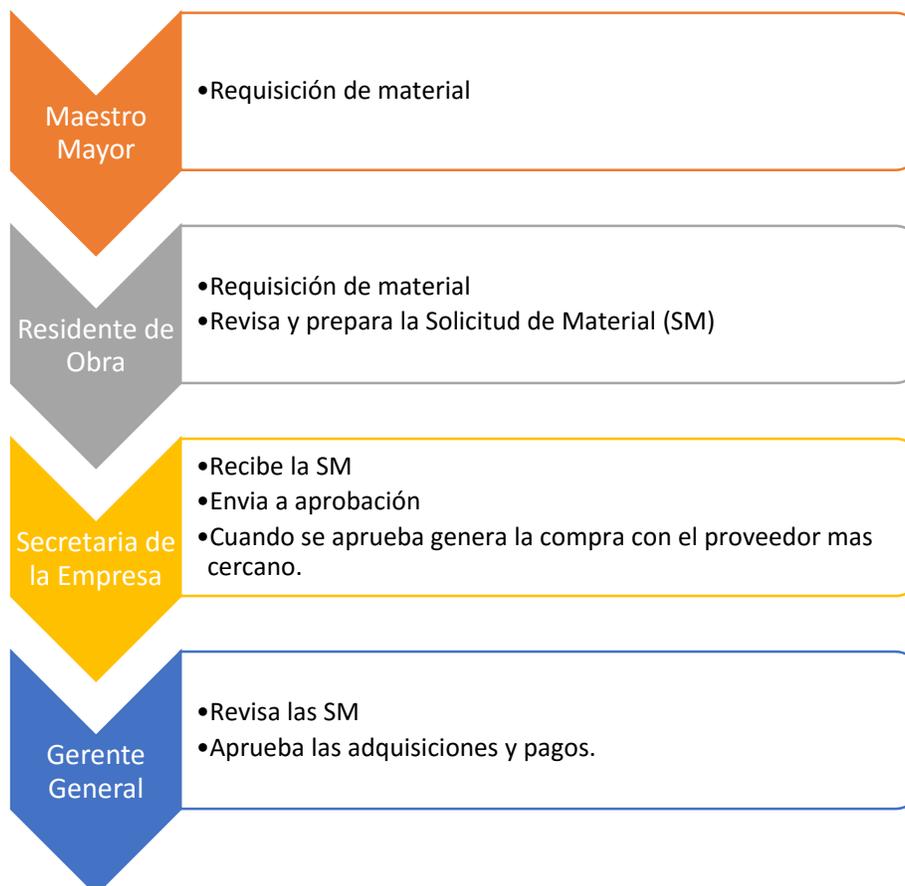


Figura 22. Proceso actual de procura de la constructora Washington Perasso

Como podemos observar, la constructora Washington Perasso maneja un sistema de procura no muy detallado dentro de sus líneas, es decir, su proceso consta de estamentos básicos para la interrelación de las fases sin que exista el uso como tal de la figura del área de COMPRAS y DISTRIBUCIÓN.

Dentro de la investigación realizada, se observó que, no se tiene definido claramente el inicio de un proceso, así como las responsabilidades y alcances de cada uno de los participantes del mismo, en muchos casos de evidenció omisiones de responsabilidad o atribuciones fuera de competencia.

Otro aspecto a denotar, es el hecho que, a pesar de tener personal con autoridad de toma de decisión para avalar las distintas instancias de una procura, se evidencia que el Gerente General de la empresa tiene la decisión final sobre el

aval de las adquisiciones. Lo que involucra que, en caso de ausencia del mismo, la cadena se rompa y por tanto los tiempos del proceso de compras se incrementen más de lo proyectado, lo cual implica posibles retrasos de trabajos en obra por falta de material, o en casos extremos que el material requerido se agote. Cabe denotar que, si el Gerente no posee la información adecuada y actualizada sobre el estado del inventario y avance de obra, la procura de material puede presentar errores en su estimación y/o las decisiones de corrección de volumen o calidad de producto pueden resultar inequívocas.

3.2.3 Determinación de métricas

Para la evaluación de desempeño de los procesos de gestión existentes, se ha considerado el siguiente esquema de métricas:

- Servicio

Para este aspecto, se considera como unidad de medición las ordenes canceladas, anuladas, duplicadas, emergentes y urgentes, donde, la métrica está definida como el % de existencia de los defectos citados respecto a las ordenes generadas en un periodo dado.

- Producto tangible

Esta sección está dirigida para determinar los productos de mayor impacto técnico-económico que la constructora Washington Perasso emplea, para tal fin, se ha establecido el uso de la herramienta de PARETO con el propósito de categorizar los materiales que representen el 80% del costo normal de la procura en un proyecto tipo. Es decir, se busca descartar aquellos materiales normalmente considerados "triviales" en las operaciones de construcción civil, tales como clavos, alambre, tornillos, herramientas de uso diario, entre otros.

3.2.3 Desempeño del proceso actual

A fin de determinar el desempeño actual y futuro de los procesos de procura en sus distintas modalidades, se plantea implementar un sistema que exponga los defectos presentes por una unidad de tiempo, misma que está definida como semana y mes según se requiera para la cuantificación.

Como resultado de la fase actual se definieron los siguientes resultados:

Tabla 7.
Resumen del desempeño actual del proceso de procura

DESCRIPCION	UNIDAD DE TIEMPO	DEFECTO	OCURRENCIA
Programación errónea de procura	semana	Guías de remisión con detalles de procura con similitud mayor al 50%	3 / 15 = 20%
Ordenes canceladas	semana	Falla en la conciliación de necesidad y calidad.	3 / 15 = 20%
Reducción del margen de ganancia	mes	Retrasos promedio de 1 día en obra	3 / 65 = 5%

Notas: a) 15 = valor promedio de órdenes de compra generadas en una semana
b) 65 = valor promedio de órdenes de compra generadas en un mes

Del cuadro precedente, se observa falencias significativas en la gestión de órdenes de compra, relacionadas a repetitividad en procura, errado cálculo de cantidades y calidad de material requerido, considerando que las mismas a priori se traducen en desperdicio del recurso económico y humano, se concluye una necesidad imperativa de mejora y optimización.

Cabe señalar que, se tiene una incidencia significativa en ciertos ámbitos definidos para evaluar los procesos existentes. Sin embargo, a la par se pudo evidenciar que, los métodos de registro de la empresa no presentan el detalle adecuado para una evaluación integral de los procesos, lo que genera la imposibilidad de cuantificar las métricas previstas.

3.2.4 Detalle de la procura tipo

Definir los materiales que generan el mayor impacto económico y operativo en los procesos normales de la constructora Washington Perasso se crea como una necesidad importante, dado que, en muchas situaciones destinar recurso humano y económico hacia aspectos triviales representa una inadecuada gestión de un proceso, para tal fin. En conjunto con la alta gerencia y con base

a las facturas analizadas, se formuló una lista con los materiales que normalmente La Constructora emplea, así:

Tabla 8.

Lista de materiales de uso común por la constructora Washington Perasso

	Denominación	Unidad	USD unitario (promedio)	Cantidad (promedio)	USD (promedio)
1	Bloque 10	U	\$ 0,56	1 500	\$ 840,00
2	Bloque 15	U	\$ 0,64	2 500	\$ 1 600,00
3	Arena	Sac	\$ 1,20	320	\$ 384,00
4	Ripio grueso	Sac	\$ 1,35	265,6	\$ 358,56
5	Varilla 7,5 x 12	U	\$ 4,50	120	\$ 540,00
6	Varilla 6 x 5,9	U	\$ 1,83	210	\$ 384,30
7	Varilla 5,5X x 5,9	U	\$ 1,19	210	\$ 249,90
8	Varilla 4,5 x 5,9	U	\$ 1,01	320	\$ 323,20
9	Cemento	U	\$ 7,56	300	\$ 2 268,00
10	Acero	kg	\$ 2,56	1 000	\$ 2 560,00
11	Hormigón	m ³	\$ 220,00	55	\$ 12 100,00
12	Cerámica	m ²	\$ 15,00	140	\$ 2 100,00
13	Madera tipo I	m	\$ 10,00	50	\$ 500,00
14	Ladrillo	U	\$ 0,25	450	\$ 112,50
15	Cal	kg	\$ 0,35	200	\$ 70,00
16	Clavos	kg	\$ 2,80	60	\$ 168,00
17	Pernería	kg	\$ 3,10	60	\$ 186,00
18	Alambre	kg	\$ 1,05	20	\$ 21,00
19	Cementina	kg	\$ 0,95	15	\$ 14,25
20	Aditivos	U	\$ 16,00	20	\$ 320,00

Notas: a) U =unidad

b) Sac = saco (48 kg)

3.3 Analizar

Esta etapa, tiene como meta determinar las causas que conllevan a la existencia de defectos en un producto o proceso determinado, a la par que, permite conocer el impacto a nivel económico – funcional para la empresa.

3.3.1 Causales potenciales de defectos

Durante las etapas precedentes, se ha podido determinar una serie de aspectos críticos dentro del normal funcionamiento de los procesos de procura. Dichos aspectos se han denominado defectos, y se definen como las posibles causas que generan variaciones dentro de la normal operatividad de los procesos que abarca el área de COMPRAS Y DISTRIBUCIÓN.

Para lograr una definición más adecuada de los posibles defectos, se emplea a continuación el diagrama de ISHIKAWA, mismo que nos permite una evaluación integral, así:

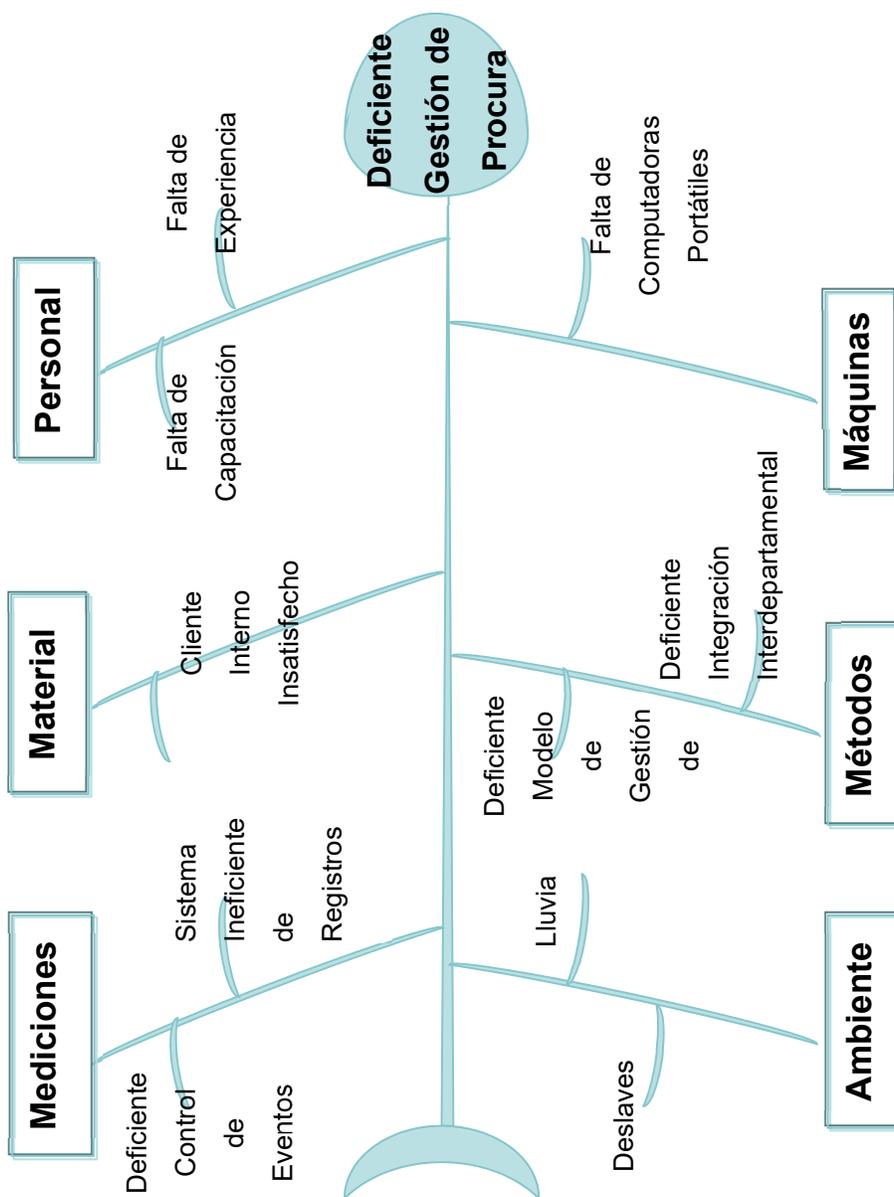


Figura 23. Diagrama Ishikawa proceso de procura

Una vez que, se ha establecido de manera sistémica las posibles causas que han generado una deficiente gestión sobre los procesos de procura, se procede a determinar cuál de ellas presenta el mayor impacto sobre los procesos del área

en estudio, para tal fin, se emplea una matriz causa efecto como herramienta de cuantificación del resultado del análisis anterior, así:

Tabla 9.
Análisis CTQ

CAUSAS	CTQ					TOTAL
	Estructura del proceso	Validación de cantidades y calidad	Categorización de importancia de la necesidad	Cualificación del personal a cargo	Gestión de Información	
Deficiente control de eventos	4	3	4	2	3	122
Sistema Ineficiente de registros	2	3	2	2	5	106
Cliente Interno Insatisfecho	4	2	4	2	3	113
Deslaves	1	1	4	1	1	59
Lluvias	1	1	1	1	1	38
Deficiente modelo de gestión de compras	4	3	3	3	3	122
Deficiente integración interdepartamental	4	3	3	2	4	122
Falta de capacitación	3	4	4	4	2	130
Falta de experiencia	3	3	3	5	3	128
Falta de computadoras portátiles	2	2	2	2	4	90
Ponderación:	8	9	7	7	7	

De donde se evidencia que, cuantitativamente podemos descartar 3 de los 10 aspectos evaluados (valores marcados con fondo naranja) lo que nos permite iniciar un análisis de los aspectos cuyo impacto sobre el proceso de gestión de procura es alto.

3.3.2 Materiales de mayor impacto económico-operativo.

Con el fin de encontrar los pocos vitales respecto a los materiales que impactan con mayor fuerza a la constructora, se procede a utilizar la herramienta de Pareto, basándose en la “tabla 8: Lista de materiales de uso común por la constructora Washington Perasso”.

Inicialmente, se procede ordenando los materiales en base a la frecuencia, donde la misma representa el valor monetario promedio de la procura de un proyecto tipo, así:

Tabla 10.
Datos para construcción de PARETO

REFERENCIA	FRECUENCIA (USD)	FRECUENCIA NORMALIZADA	FRECUENCIA ACUMULADA
11	12100	48,2%	48,2%
10	2560	10,2%	58,4%
9	2268	9,0%	67,4%
12	2100	8,4%	75,8%
2	1600	6,4%	82,2%
1	840	3,3%	85,5%
5	540	2,2%	87,7%
13	500	2,0%	89,7%
6	384,3	1,5%	91,2%
3	384	1,5%	92,7%
4	358,56	1,4%	94,2%
8	323,2	1,3%	95,5%
20	320	1,3%	96,7%
7	249,9	1,0%	97,7%
17	186	0,7%	98,5%
16	168	0,7%	99,1%
14	112,5	0,4%	99,6%
15	70	0,3%	99,9%
18	21	0,1%	99,9%
19	14,25	0,1%	100,0%

En base a la tabla precedente, se conforma el diagrama de PARETO, cuya representación gráfica nos permite conocer el impacto a nivel monetario que tiene cada uno de los materiales que normalmente emplea la constructora Washington Perasso para sus operaciones, así:

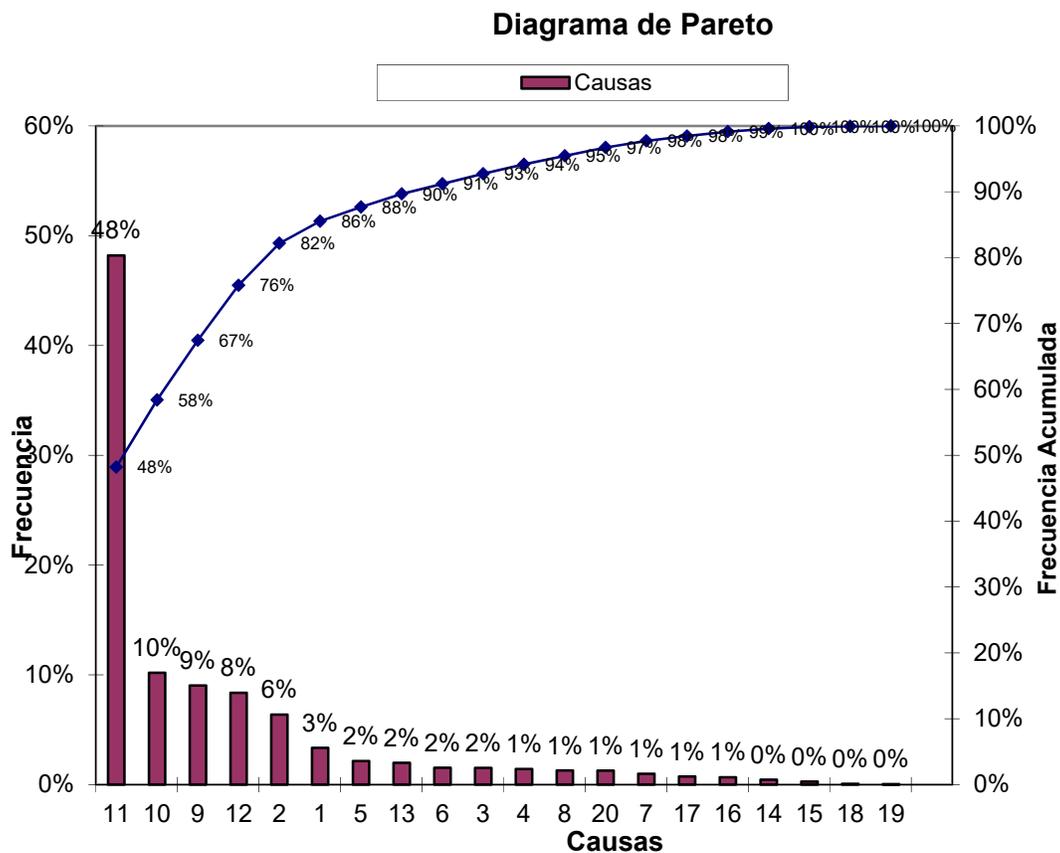


Figura 24. Diagrama Pareto de materiales de uso común por la constructora Washington Perasso

Como resultado, se observa que el 80% de la fuerza de impacto sobre las operaciones corresponde a 5 materiales, siendo estos:

- 1) Hormigón
- 2) Acero
- 3) Cemento
- 4) Cerámica
- 5) Bloque

Lo que evidencia que, al momento de planificar la procura, los materiales citados son los de mayor influencia económica sobre las operaciones de la constructora.

3.3.2 Análisis de datos

En base al análisis del punto anterior, en ámbitos macro podemos evidenciar que, una errónea gestión sobre los procesos de compras implica efectos tales como:

- Emisión de órdenes de compra con volumen de procura inadecuado,
- Calidad de procura no acorde al marco técnico requerido,
- Retrasos en obra por procura insuficiente, entre otros.

Sin embargo, hablar de un proceso erróneo como el culpable o punto de partida de las falencias que se presentan actualmente es equivoco, pues a la par, dependiendo de la organización de las empresas existen una serie de factores extras que normalmente generan este tipo de fenómeno.

3.3.2.1 Sistema ineficiente de registros

El manejo idóneo de la información, se trata de un aspecto vital dentro de la gestión de los procesos de una empresa y más aún en el área de compras para una constructora, en tal virtud, una falta de información, datos erróneos o desactualizados, implican respuestas inadecuadas respecto a la realidad de cada obra en ejecución, manifestándose las mismas a través de material faltante o sobrante en las bodegas satélite, duplicidad de órdenes de compra y empleo de material no aprobado para los distintos proyectos.

Un claro ejemplo, se evidencia en las obras asentadas en lugares de difícil acceso geográfico, donde incluso la señal de telefonía celular es escasa, por ende, si algún ítem no es enviado dentro de la orden generada, el transporte seleccionado para la logística, deberá realizar un viaje extra no programado por pocos artículos, sub utilizando la capacidad del vehículo y el tiempo del conductor generando un desperdicio del recurso económico.

Al analizar las guías de remisión de las compras ejecutados en las últimas 2 obras, se evidencia que el 13% de viajes realizados para envío de material se lo hizo con cargas menores a 5 ítems, sub dimensionando la capacidad de los vehículos de transporte, cabe agregar que el 100% de dichas requisiciones se las ejecutó entre 4 a 28 horas posteriores a un envío de material programado.

Resultando en un desperdicio de tiempo, gastos directos e indirectos que se duplican, y restricción del uso de los transportes de la empresa para otras actividades programadas.

3.3.2.2 Deficiente control de eventos

El respaldar acciones a través de documentos físicos muchas veces resulta ser el camino más adecuado para blindar la gestión que una empresa se ha dispuesto lograr, por tal motivo, al revisar si la empresa constructora Washington Perasso poseía algún formato que sea parte de los procesos y áreas de compras, se pudo evidenciar que los mismos no existen y tan solo como parte de la labor del contador de la empresa, se tenía un registro de las procuras ejecutadas pero sin mayor detalle o información útil para la gestión del proceso.

Un ejemplo del problema descrito se pudo evidenciar al visitar la obra que se está ejecutando actualmente en el sector del Corazón, vía la Maná, donde se constató que el 100% de las requisiciones ejecutadas por el Maestro Mayor de la obra, se las realiza a través de un listado escrito en un pedazo de papel simple o por medio de órdenes verbales, lo cual implica la falta de un registro físico ordenado, sustentado y con personal responsable del mismo. Generando una inadecuada trazabilidad, y, por ende, un esquema de caos de las cantidades de material utilizadas en cada obra, e incluso, la posible inexistencia de un adecuado justificativo que motive la requisición solicitada.

La consecuencia principal de esta falta de gestión, se evidencia nuevamente en la creación de órdenes de compra innecesarias o de cantidades erróneas, lo que a su vez implica un mal uso de los recursos humanos y económicos en obra y empresa. Además, de una falta de información fiable que permita modelar o estimar los tiempos de stock programado para las bodegas de cada obra.

3.3.2.3 Deficiente modelo de gestión de compras

Los ajustes y requisición de materiales planificados y no planificados en obra normalmente están a cargo de dos personas, el maestro mayor o el residente de obra respectivamente, donde, en ambos casos, debido a las implicaciones propias del rol de trabajo de cada uno, el tiempo que pueden dedicar a una adecuada gestión de la planificación de compras e inventario no es la adecuada,

agregado al hecho de que en algunos proyectos, por cuestiones geográficas se requiere una mayor sensibilidad en temas relacionados al tiempo del ciclo de compra por lo que imputablemente se requiere disponer de una persona encargada a tiempo completo al control y cuidado de la bodega en sitio de cada proyecto, a fin de que, se pueda tener una respuesta eficiente y eficaz ante imprevistos.

Como ejemplo de lo expuesto, se tiene el registro de un evento importante suscitado 1 año atrás, donde, en el proceso de acabados a un edificio se estimó erróneamente el volumen y lapsos de despacho requeridos para la procura correspondiente a sacos de cemento, se conocía que los envíos debían ejecutarse cada 3 días durante 5 semanas, a fin de cubrir los trabajos planificados para esa época y no aglomerar de producto la bodega en sitio, dado que la misma presentaba alta humedad que podría dañar el producto citado, es así que, en plena ejecución de la etapa de acabados debido a problemas en la vía que conecta Quito con el proyecto referido, la proveedora de cemento no podía enviar producto y requería de 2 días adicionales para generar el siguiente envío a través de vías alternas, lo que, implicó que el 50% de los trabajos planificados tuvieran retrasos significativos, traducándose dicho efecto en pérdidas de recurso económico.

3.3.2.4 Falta de capacitación y experiencia.

Uno de los aspectos fundamentales dentro de la gestión de compras e inventarios, es tener personal que posea los conocimientos y experiencia necesarios que permitan responder de manera adecuada a los requerimientos que constantemente surgen en las obras civiles, así como los ajustes sobre las ordenes de material planificado y no planificado.

Se conoce que la constructora Washington Perasso, en un 60% de sus proyectos, no utiliza a un bodeguero en sitio para la gestión de sus inventarios y gestión de compras, lo cual implica que personal encargado de este tema, muchas veces toma decisiones equivocadas o delegan la responsabilidad al gerente de la empresa, lo cual implica que la ausencia del mismo generará errores o retrasos en los envíos de material y por ende retrasos en obra.

3.3.2.5 Cliente interno y su entorno.

Al revisar los procedimientos existentes dentro de la constructora Washington Perasso, nos encontramos que, existe una marcada tendencia a la insatisfacción del cliente interno y falta de integración interdepartamental.

Los aspectos precursores de las falencias citadas han sido determinados a través de la alta rotación de personal, implicando que las relaciones inter-personales no puedan afianzarse y la confianza laboral sea nula, así mismo, la falta de procesos definidos y una dependencia de la alta gerencia han degenerado que las personas a cargo de cada área funcional no se hagan responsables de los resultados presentes.

Las evidencias de las falencias descritas se han visto reflejadas a través de las expresiones de malestar durante las reuniones semestrales, así como las diferentes quejas receptadas por los residentes de obra durante la ejecución de los distintos proyectos.

3.3.2.6 Impacto económico

Se han planteado distintos escenarios en los cuales claramente se evidencia las falencias existentes desde el punto de vista técnico-procedimental en el área de compras de la empresa Washington Perasso; sin embargo, ¿cuál es el costo que esto implica para la empresa?, y esta pregunta se la plantea debido a que si bien un problema puede ser grave desde un punto de vista de gestión, a nivel económico no necesariamente su efecto es proporcional y requiere ser evaluado.

Para determinar el impacto económico, se procede a evaluar un total de 218 facturas, Anexo 3, que son el resultado de un muestreo aleatorio que dio como base 106 facturas del proyecto PINLLOPATA, 79 facturas del proyecto EL CORAZON, y 69 facturas del proyecto COMITÉ DEL PUEBLO, de donde se pudo determinar los siguientes resultados:

- ✓ Existen un promedio de 6 órdenes de compra ejecutadas mensualmente con un detalle similar, superior al 50%.

De donde, al usar como base los valores de costos de producción de la empresa, se estima una pérdida de \$25/día-compra por temas de uso de vehículo y chofer, además de \$11,60/compra promedio por conceptos administrativos.

- ✓ La cancelación promedio del 20% de las órdenes de compra, emitidas en un periodo de 5 días, se adujeron a la condición de errores en la planificación de cantidades y falta de conciliación con el inventario.

De donde se estima que administrativamente se requiere 0,30 de hora (18 minutos) por parte del residente de obra para generar la orden, 0,20 de hora para que la secretaria lo procese y 0,15 de hora para que el gerente lo apruebe, y, tomando en cuenta el sueldo de cada uno, se tiene un valor de \$9,63 por coste de trámite administrativo innecesario por cada orden cancelada, es decir, en promedio se evidenció una pérdida de \$57,78 dólares por cada periodo de 5 días transcurridos.

- ✓ Mensualmente, en promedio 3 de cada 65 órdenes de compra generaron retrasos promedio en un 1 día en obra, lo cual implica perdidas monetarias importantes, cuya cuantificación económica se encuentra ligada directamente a la magnitud del proyecto.

Al tomar como base los costos de producción promedio respecto a mano de obra y administrativos por día, se ha estimado que el retraso de un día en la etapa de ejecución principal de un proyecto; la constructora pierde alrededor de \$259/día en promedio por cada 8 empleados involucrados directamente, repartidos en 5 obreros, 1 administrativo, 1 residente de obra, 1 gerente de obra.

En conclusión, la empresa pierde un promedio de \$777 mensuales por cada 3 de 65 órdenes de compra emitidas.

Con el fin de resumir gráficamente lo expuesto en el apartado 3.3.2.6, se tiene:

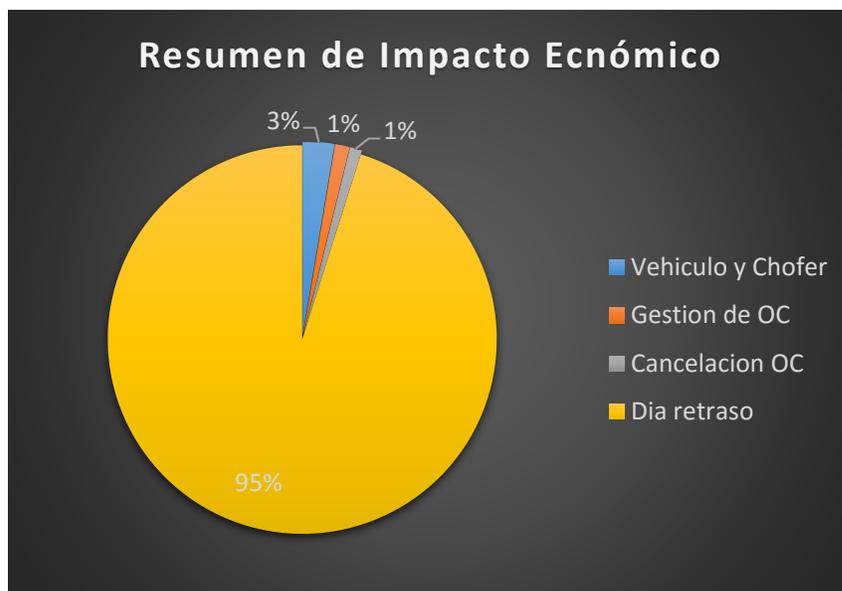


Figura 25. Resumen de impacto económico de falencias presentes en constructora Washington Perasso

Donde, se observa que los eventos cuya consecuencia trata el retraso de un día en las operaciones normales de los proyectos en ejecución, representan por mucho el mayor impacto económico cuando existe falencias en la gestión de COMPRAS y DISTRIBUCIÓN de la constructora, por lo que su tratamiento debe ser inmediato e integral.

4. Propuesta de Mejora

4.1 Generalidades

Realizado el análisis de la problemática tanto desde el punto de vista técnico como de gestión, se ha procedido a definir una propuesta de mejora integral, es decir, una solución que no solo ataque de manera directa e independiente a los departamentos de compras e inventario, sino que, logre una adecuada cohesión entre los mismos por medio de la generación y/o modificación de los procesos habientes de una manera ordenada y sistemática a fin de modelar los lineamientos base para la correcta operación de los departamentos involucrados, para tal fin, inicialmente se propone diseñar una nueva estructura organizacional basada en la gestión por procesos, definiendo adecuadamente los recursos organizacionales necesarios para cumplir los objetivos corporativos.

Un segundo aspecto macro se trata de la repotenciación y afinamiento de los métodos y técnicas utilizadas tanto para la recopilación y tratamiento de información, gestión de inventario, con el fin de mejorar los tiempos de respuesta y la calidad. Decisiones requeridas ante las distintas problemáticas tipo que puedan presentarse en la normal ejecución de los distintos proyectos de la constructora.

Dado que, el presente proyecto de mejora, requiere la valoración teórica y práctica de las soluciones planteadas con el fin de establecer la funcionalidad del modelo de mejora así como los beneficios económicos resultantes, se planteó diseñar un pequeño grupo de indicadores claves de desempeño (KPIs) que sean capaces de traducir de manera sencilla el estado de los procesos a los responsables respectivos, al mismo tiempo que, permita a la empresa trabajar como un ente único capaz de reaccionar de manera oportuna ante las variaciones propias o externas que puedan afectar la gestión inicial de la cadena de suministro.

4.2 Propuesta de mejora

A fin de lograr un esquema ordenado que responda a la problemática expuesta, se define de manera ordinal la secuencia de las soluciones propuestas:

Tabla 11.
Resumen propuesta de mejora.

	TAREA	RESPONSABLE	ACTIVIDADES
1	Re diseño de estructura organizacional	Tesista	-Definir de áreas funcionales. -Emplear la gestión por procesos -Diseñar un mapa de mapa de procesos
2	Diseño de registros para recolección de datos	Tesista Secretaría	-Diseñar registros para obra. -Diseñar registros para oficina.

3	Diseño de modelos para gestión de compras planificadas y no planificadas	Tesista Residente de Obra Gerente General	-Modelar procesos -Validar modelos propuestos
4	Gestión de inventario	Tesista Jefe de Bodega	-Implementar modelo Cross Docking
5	Diseño de parámetros de control (KPIs)	Tesista Jefes de Área	-Diseñar indicadores operativos en base a la necesidad de la empresa

Cabe denotar, que la secuencia de solución propuesta en la tabla precedente, se encuentra alineada tanto con la visión y misión como con la cultura empresarial presente en la Constructora Washington Perasso, a fin de que las brechas que se generen a causa del cambio organizacional, puedan ser tratadas con mayor facilidad.

4.3 Implementación de la mejora

4.3.1 Mapa de procesos

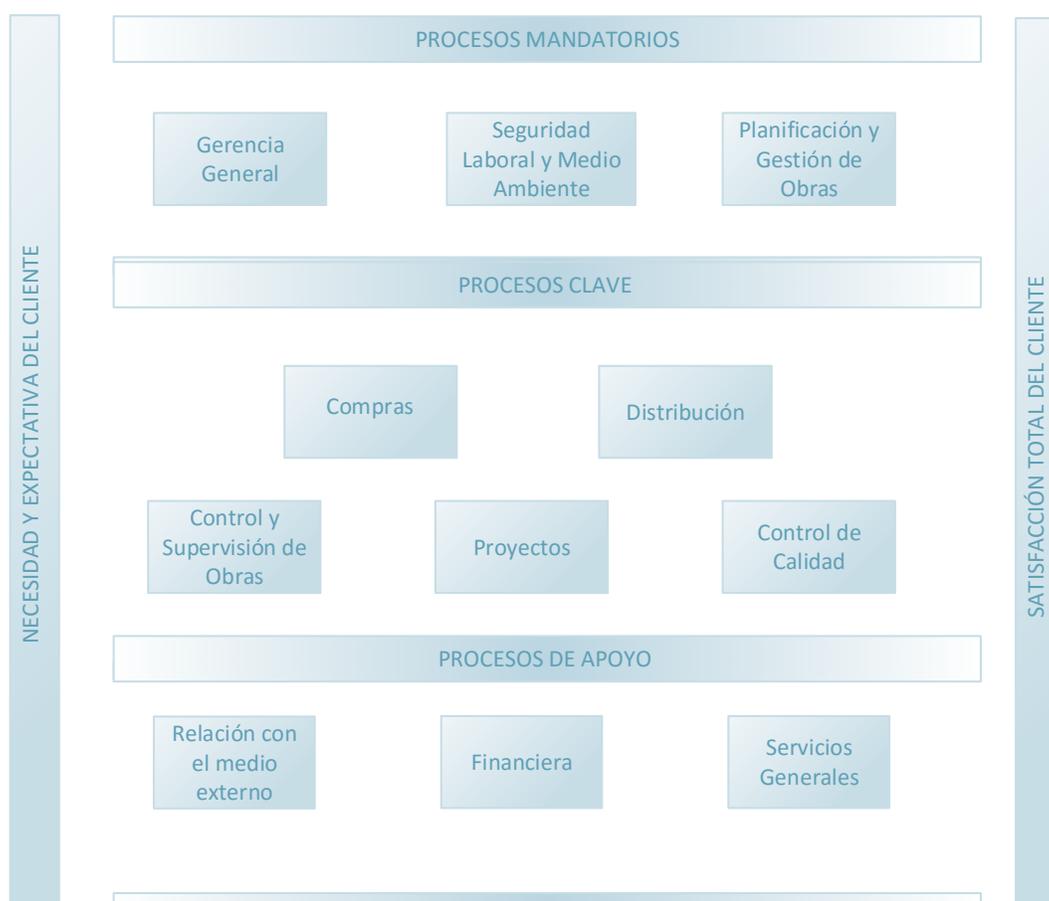


Figura 26. Propuesta mapa de procesos

Del gráfico precedente, se observa para la empresa constructora Washington Perasso, se plantea un mapa de procesos basado en la metodología de la gestión por procesos, es decir, una estructura horizontal que permite entender, fomentar y solventar los requerimientos de los clientes externos e internos, definiendo las responsabilidades y alcances de cada departamento con la premisa de un trabajo en conjunto, a la par, a través del mismo, se busca integrar cada una de las áreas definidas como necesarias para el correcto funcionamiento de las operaciones de La Constructora.

4.3.2 Diseño de registros para recolección de datos

En lo que se refiere a la mejora de los procesos de recolección y procesamiento de datos existente en la actualidad, como solución se establece utilizar la norma

ISO 15489: Gestión Documental (Comite Técnico ISO/TC 46/SC11, 2001), de donde, se recoge aspectos principales de la metodología DIRKS cuya premisa adaptada a la realidad de la empresa constructora Washington Perasso se traduce en la aplicación de los siguientes pasos:



Figura 27. Esquema DIRKS para gestión documental en la empresa constructora Washington Perasso

Donde, los pasos A al C se han analizado de manera directa y subjetiva a través de los numerales anteriores, donde, como resultado se ha definido los siguientes modelos:

4.3.2.1 Registros de manejo en obra

- Informe Quincenal de Inventario. Anexo 4
- Informe Rápido de Stock. Anexo 5

Donde, el primero proporcionará la información sobre el estado del inventario de cada una de las bodegas temporales, centrándose en los materiales de mayor rotación que han sido determinados con anterioridad. Permitiendo establecer si el pronóstico de uso de fungibles, herramienta menor y materia prima se están dando tal y como se esperó, y en caso de existir variaciones importantes, tener los datos base para tomar la mejor decisión al respecto.

El segundo documento, es importante debido a que a través del mismo se puede conocer el stock presente en un determinado lugar, a fin de que, el mismo proporcione alertas tempranas que permitan tomar acciones preventivas ante sucesos fuera de lo planificado. El documento referido tendrá 2 clasificaciones, EMERGENTE en caso condicional de que un material requerido no se entregue dentro de las 30 horas siguientes a la emisión de la orden se presentará un paro de obra parcial o total, mientras que se clasifica como URGENTE cuando se tiene un caso condicional que, si en un lapso de 72 horas posterior a la emisión de la orden de compra no se recibe el material en obra, se tendrá un paro de obra parcial o total.

4.3.2.2 Registros de manejo en matriz

- Reporte Semanal de Bodega Central, Anexo 6
- Reporte Consolidado de Inventario, Anexo 7

El primer documento lo emite el encargado de bodega central, su periodo de emisión es más corto comparado a otros, debido a que al momento existe una sola bodega central. Actualmente, el 85% del espacio de la bodega central está destinado para almacenar equipos, herramientas especiales, vehículos y sobrantes de obras.

Con la referida propuesta se pretende crear las bases que a futuro permitan, en conjunto con un software del tipo Warehouse Management System (WMS) que traducido al español refiere Sistema de Gestión de Almacenes, conocer en tiempo real la ubicación y cantidad de los ítems que maneja el responsable de la bodega matriz y satélites a fin de disponer la información necesaria para una eficiente y eficaz programación de órdenes de compra.

El segundo documento, se trata de un informe que consolida los reportes que envían las distintas bodegas temporales, con el afán de alimentar con datos de stock, requerimientos de reposición, locación de equipos a fin que estos puedan ser tomados en cuenta para la emisión de órdenes de compra programadas con volúmenes de material significativo que permita negociaciones a un costo más bajo.

4.3.3 Diseño de modelos para gestión de compras planificadas y no planificadas

Con el fin de lograr estructurar un modelo de procura que permita mitigar las variaciones presentes actualmente en los procesos de procura, se ha procedido a emplear la herramienta SIPOC, así:



Figura 28. Diagrama SIPOC de la solución propuesta

Donde, una vez definidas los aspectos principales en un proceso de procura tipo, se procede a diseñar los mismos con un grado mayor de detalle. Considerando tanto los actores de los procesos, así como sus roles, responsabilidades y posibles escenarios que puedan surgir, es así que, durante el desarrollo de la solución, se ha mantenido reuniones permanentes con la alta gerencia, así como mandos medios y operativos, a fin de estructurar soluciones en conjunto basadas en las mejores prácticas del sector.

Toda la información recopilada e investigada, ha sido evaluada, sintetizada y plasmada de manera sucinta, a través de 2 modelos de gestión, Anexo 8, mismos que simplifícadamente se muestran a continuación:

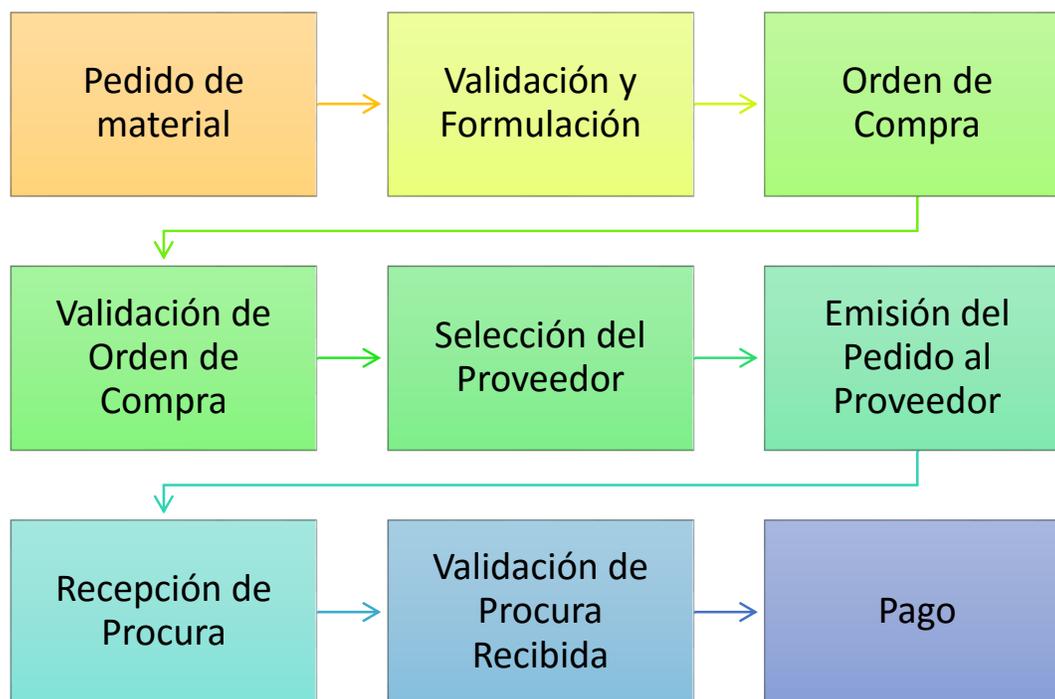


Figura 29. Flujograma general del proceso de procura

Cabe denotar que los modelos planteados han cumplido con la premisa de la integración de las áreas de INVENTARIO y COMPRAS como una sola, respetando a la par su independencia como departamento y la cultura empresarial existente.

Los modelos desarrollados, han sido simplificados al punto de que su uso sea fácil y cómodo para el usuario, sin dejar a un lado la creación de un marco de acción correctamente delimitado para las actividades subyacentes en los procesos modelados.

4.3.4 Gestión de Inventario

Según (Moran, 2016), la correcta gestión de un inventario puede incrementar las ganancias de una empresa entre el 3% al 7% de valor total de ventas, situación que, aunque en porcentajes parece bajo, una vez llevada a lo que significa monetariamente en un mes o año denota su importancia.

Considerando que en muchos casos las bodegas que se levantan en cada proyecto suelen ser muy artesanales y a consecuencia de aquello la seguridad de las mismas es vulnerable, además que la presencia de humedad resulta ser un factor constante.

Cabe señalar que, al manejar productos como cemento con presencia de condiciones ambientales adversas como alta humedad, estos tienden a presentar un proceso de fragua, por lo que su almacenaje requiere ser de periodo corto.

Otro material que requiere de este tratamiento trata de perfilería en acero aleado (perfiles, ángulos, platinas, tubería, etc.), dado que si el mismo se encuentra expuesto a condiciones ambientales adversas como sol y lluvia constante, con el transcurso del tiempo se presentará el fenómeno natural de oxidación, el cual con el tiempo genera puntos de corrosión, mismos que de no ser tratados antes del empleo del material en obra, pueden incurrir en una reducción del área útil (espesor) de los mismos, resultando de esta manera en la disminución de las prestaciones mecánicas originales, las cuales en casos de ser requeridas ante eventos naturales (sismos, cargas de viento limite, cargas dinámicas limite) poseerán una tendencia a fallar y por ende comprometerán la integridad estructural de las edificaciones donde han sido utilizados.

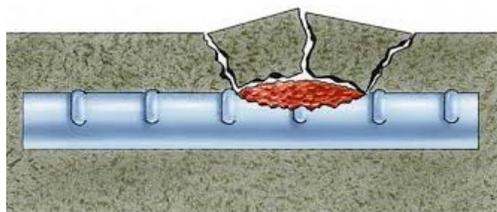


Figura 30: Efecto de la Corrosión en Varillas para la Construcción.
Tomado de (Wilson, 2012)

En virtud de lo expuesto, como propuesta de solución se define la implementación del modelo CROSS DOCKING, cuyas premisas han generado en la definición del siguiente plan de inventario, así:

- a. Todo material considerado perecible ante la presencia de humedad, al momento de ser recibido en las bodegas satélite, será identificado

con una marca de color respectiva, priorizando su salida aquellos que ingresaron primero.

- b. Se ejecutará una inspección visual semanal a fin de constatar la condición de los materiales que se tiene almacenados.
- c. Se eliminará en lo posible el uso de stock mínimos, a fin de que el material requerido sea empleado en el menor tiempo posible.
- d. Para cada proyecto, se priorizará la contratación de un responsable de bodega, quien dentro de sus funciones no solo estará pendiente del trato de materiales perecibles, recepción y despacho de material, sino que también contabilizará las horas que los equipos existentes en obra trabajan, a fin de alertar la necesidad de llevar a cabo los mantenimientos programados sobre los mismos.
- e. Una vez que se han determinado los 5 materiales de mayor impacto económico y de rotación en obra, los mismos deben ser adquiridos en cantidades que permitan negociar precios más bajos de adquisición, incluyendo dentro de la negociación los periodos de despacho programado de los mismos a las diferentes obras, siempre respetando el cronograma master de cada proyecto de construcción.
- f. Los materiales denominados como CEMENTO, VARILLAS, PERFILES, deberán ser despachados de tal manera que su bodegaje en obra no sea de un lapso de tiempo mayor a 20 días desde su ingreso hasta su uso. En casos donde las condiciones ambientales se encuentren con valores de humedad por encima del 45% de manera constante, se requerirá que los elementos metálicos pasen antes de su uso por un procedimiento de limpieza SSPC-SP 2 (limpieza con herramientas manuales) y SSPC-SP3 (limpieza con herramientas mecánicas) según sea requerido. Respecto al cemento se requiere controlar la calidad del mismo a través, del uso de proveedores calificados y que demuestren certificados de conformidad de producto.

4.4 Control

Finalmente, una vez definidas las soluciones, es necesario diseñar e implementar controles que permitan asegurar la evaluación continua de las mismas, con el fin de garantizar su correcta ejecución y oportuna aplicación de correcciones en caso de ser necesario.

4.2.1 Parámetros de control (KPIs)

Tabla 12.

Resumen de KPIs definidos para propuesta de solución

	Denominación	Siglas	Forma de Cálculo	Meta
1	Procesamiento Efectivo de Órdenes de Compra	PEOC	$\frac{\text{Órdenes Anuladas (OA)}}{\text{Órdenes Totales (OT)}} \times 100\%$	<5% *Reducción del 1% anual
2	Órdenes No Planificadas Urgentes	ONPU	$\frac{\text{Órdenes Urgentes (OU)}}{\text{Órdenes Totales (OT)}} \times 100\%$	< 5%
3	Órdenes No Planificadas Emergentes	ONPE	$\frac{\text{Órdenes Emergentes (OA)}}{\text{Órdenes Totales (OT)}} \times 100\%$	< 2%
4	Material Sobrante	MS	$\frac{\text{Sobrante (SR)}}{\text{Total Procura (TP)}} \times 100\%$	< 7%
5	Costo Real de Procura	CRP	$\frac{\text{Costo Total de Procura (CP)}}{\text{Costo de Material Planificado (CMP)}} \times 100\%$	< 100%

Nota: Material sobrante incluye aquel que se descarta por encontrarse fuera del rango de calidad.

Del cuadro precedente, se observa que los KPIs presentados, permiten evaluar de manera íntegra las distintas propuestas de solución generadas, al mismo tiempo de permitir al usuario final tomar las correcciones necesarias de ser el caso, así:

1. PEOC = Indicador cuyo valor refleja el nivel de gestión que se maneja al momento de programar órdenes de compra, es decir, si la información generada es fiable. Si se supera el valor límite, la alta gerencia deberá

- generar una reunión con los responsables de área para conocer el origen del problema suscitado a fin de tomar las acciones correctivas necesarias.
2. ONPU = Considerando que, dentro de las operaciones normales de una constructora, la presencia de imprevistos es inevitable, el KPI referido nos permite conocer la ocurrencia de órdenes de compra urgentes las mismas que están atadas a descuidos en el cálculo de cantidad de material requerido. Si el límite definido se supera, se procede a una reunión con el responsable de bodega y obra para definir las acciones correctivas.
 3. ONPE = Al igual que el KPI precedente, nos permite conocer la cantidad de órdenes emitidas bajo una consideración especial, siendo esta una emergencia, misma que normalmente está ligada a inobservancias de los responsables o eventos fortuitos en obra como derrumbes, robos, derrocamientos no previstos entre otros.
 4. MS = Si bien toda operación a nivel de construcción civil genera material sobrante tales como chatarra o material re usable, la idea de este indicador es conocer el cuidado que los empleados de los proyectos dan sobre el manejo de los distintos materiales de construcción, reflejando en nivel de optimización de recursos, así como otorgar una idea preliminar de la exactitud del cálculo de procura requerida para el proyecto. En caso de ser superado el límite se procederá a una reunión con el residente de obra para conocer el nivel de desperdicios generados, así como de material empleado.
 5. CRP= Este indicador refleja en valor monetario el nivel de exactitud entre la procura planificada y la que realmente se adquirió. La premisa para este indicador es que su valor sea menor al 100%, donde, en caso de ser superado este valor se debe proceder a una reunión con el responsable de planificación, residente de obra y bodega, a fin de conocer las razones por las cuales se adquirió una mayor cantidad de material.

5. Plan Piloto

5.1 Evaluación económica de la propuesta de mejora

El presente proyecto presenta un alcance limitado al diseño mas no a la implementación. Sin embargo, en reunión mantenida el día 10 de febrero del

2017, por necesidad planteada del Ing. Washington Perasso, y oportunidad de validar la solución estructurada, se procedió a realizar implementaciones piloto en 3 obras que se ejecutan al momento y que se encuentran en fases distintas de avance, para lo cual, se planteó implantar los modelos gestión de procesos y recomendaciones de manejo de bodega diseñados al momento.

Para tal fin, se procedió a visitar, dialogar, implantar y dar seguimiento de los esquemas bases declarados en los proyectos PINLLOPATA, LA MANÁ y RECOLECTOR SUR QUITO, donde, en promedio se realizó 3 visitas por mes.

Durante los meses de marzo-junio del 2017 se ejecutaron los planes piloto que, como resultado, darían el comportamiento de las áreas de compras e inventario ante los cambios propuestos.

Inicialmente, durante las 2 primeras semanas se presentaron un número importante de errores, 20 para ser exactos, distribuidos entre retraso en entrega de material, faltantes de pedido de procura y duplicidad en órdenes de compra, lo que reflejaba que la implementación presentaba posibles fallas en su estructuración y/o no se encontraba cohesionada con sus actores, por lo que, durante la segunda visita en campo, se evidenció que el modelo propuesto presentaba fallas respecto a las responsabilidades encargadas a cada actor, lo que en muchos casos, generaba una carga extra de trabajo que entorpecía la ejecución normal de las actividades principales asignadas, lo que a su vez, implicó que los nuevos procesos encargados quedasen en un segundo plano generando los errores evidenciados, por otra parte, una factor agravante, resultó que los medios de comunicación disponibles en las obras más alejadas no permitían lograr una alimentación y retro alimentación de información de manera ágil y en tiempos acordes, lo cual generó órdenes de compra erróneas.

En virtud de los hallazgos evidenciados, para superar las falencias descritas, se procedió a reestructurar los procesos diseñados en conjunto con los actores en obra, se dictó charlas que faciliten el cambio organizacional que se buscaba lograr con los cambios planteados, además de dar una connotación relevante a las ventajas que presentarían para cada uno de los actores en sus actividades

laborales diarias, a la par se contrató un servicio de internet satelital que facilitó el envío de información y recepción de la misma a través del correo institucional.



Figura 31. Recepción de Arena.



Figura 32. Recepción de Material Retrasado

Desde la tercera semana en adelante, cuando los procesos estaban pulidos y operando al 100% de lo estimado, se inició nuevamente la recolección de información, donde, al evaluar las condiciones operativas de los departamentos objetos del presente proyecto, así como sus procesos principales, se denotó una

mejora sustancial en los mismos, mejora ha sido traducida en su momento a través de 2 aspectos claves en ese entonces:

- Efectividad en el procesamiento de órdenes de compra

Referenciando el contenido del sub numeral 3.3.2.6 donde se expuso que, en promedio existe normalmente un 20% de órdenes canceladas en un periodo de 5 días que económicamente representa \$57,78.

Al analizar referido indicador en el plan piloto, se evidenció un decremento del 10%, es decir, en promedio se registró la cancelación de 1,5 de cada 15 órdenes emitidas, lo que económicamente se traduce en un ahorro de \$28,89 dólares por cada 5 días transcurridos.

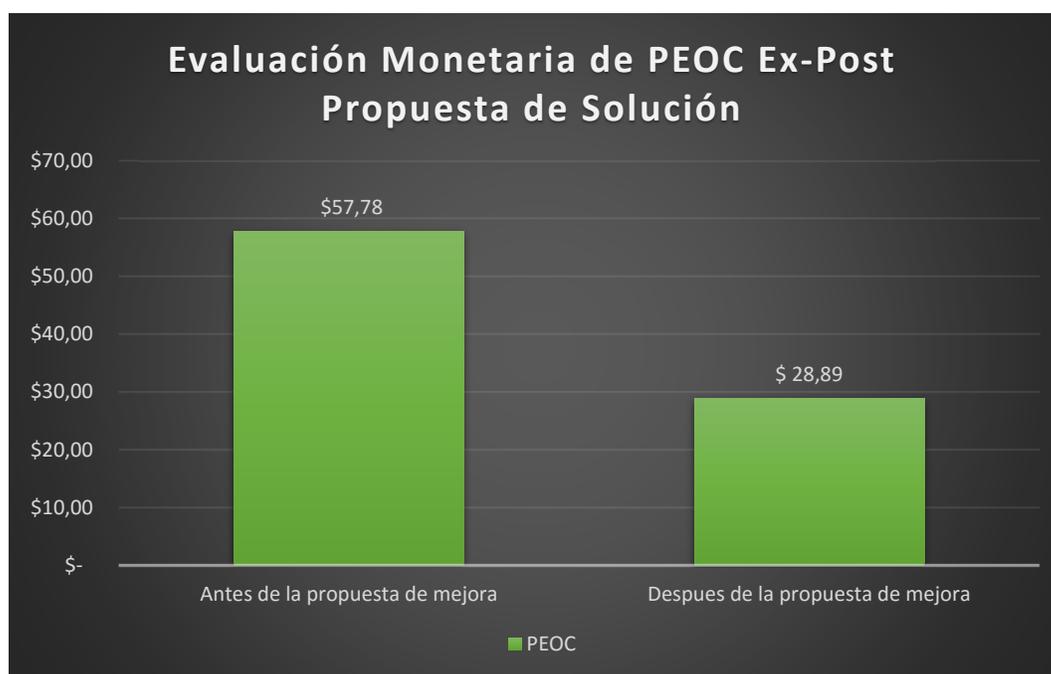


Figura 33. Evaluación económica de PEOC a través del plan piloto

- Retraso de trabajos por órdenes de compra

Observando lo expuesto en la parte final de la sección 3.3.2.6, se determinó que, al mes, en promedio 3 de cada 65 órdenes de compra generaban retraso de labores promedio en 1 día, lo que implicaba aproximadamente \$777 dólares de

pérdida mensual, sin embargo, una vez que se generó la propuesta de solución y ejecutó la validez de la misma a través del plan piloto, se evidenció una reducción a retrasos en obra a 1 por cada 65 órdenes de compra emitidas en un mes, lo cual se ve traducido en un ahorro promedio de \$518 por periodo referido.

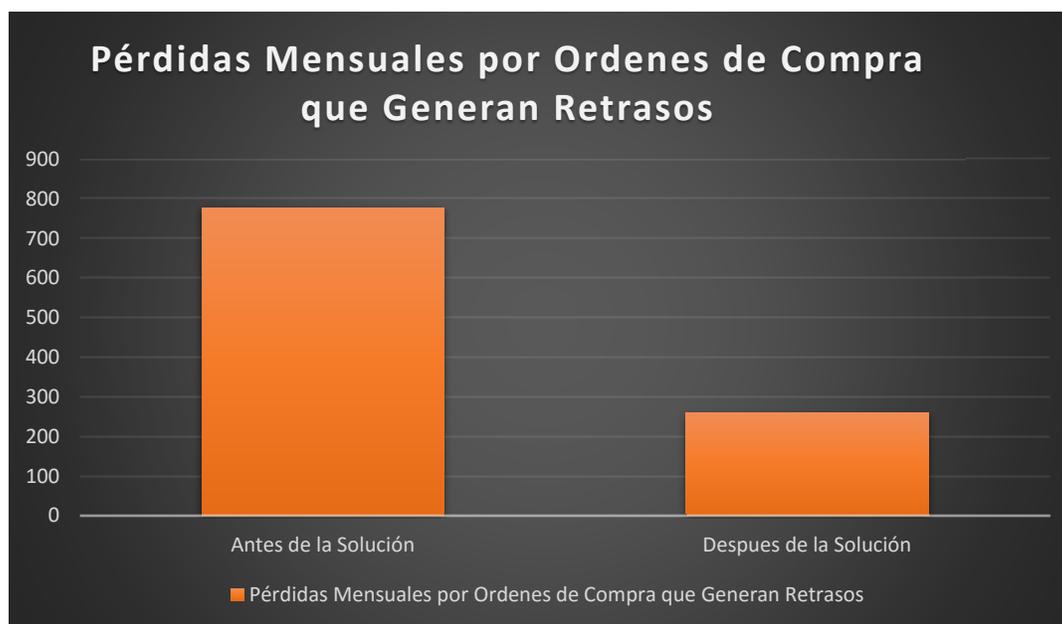


Figura 34. Comparación Gastos por Órdenes de Compra que Implican Retraso.

Durante los 3 meses de implantación del plan piloto, surgieron situaciones propias de la ejecución de una obra civil, tales como derrumbes en carreteras, problemas con proveedores, retrasos por eventos naturales, reprogramación de actividades, entre otras, donde todas ellas permitieron lograr una mejora continua de la propuesta inicial planteada, siendo estas, el afinamiento de los modelos de gestión a esquemas sencillos, prácticos y probados que en caso de retomarse en la actualidad, su implantación presentaría barreras de cambio fácilmente superables, además de un sistema de registro informático adaptado a las necesidades de la empresa.

Finalmente, cabe destacar, que 3 días antes de la finalización de los planes piloto desarrollados en los proyectos referidos con anterioridad, se llevó a cabo una encuesta simple, cuyo fin era conocer la posición del personal ante los cambios vividos. Se encuestaron a 75 personas entre obreros, residentes de obra y jefaturas, donde se obtuvo el siguiente resumen:

Tabla 13.
Valoración del Cambio

	RESULTADO	PORCENTAJE
AFIRMATIVA	67	89%
NULA	6	8%
NEGATIVA	3	3%

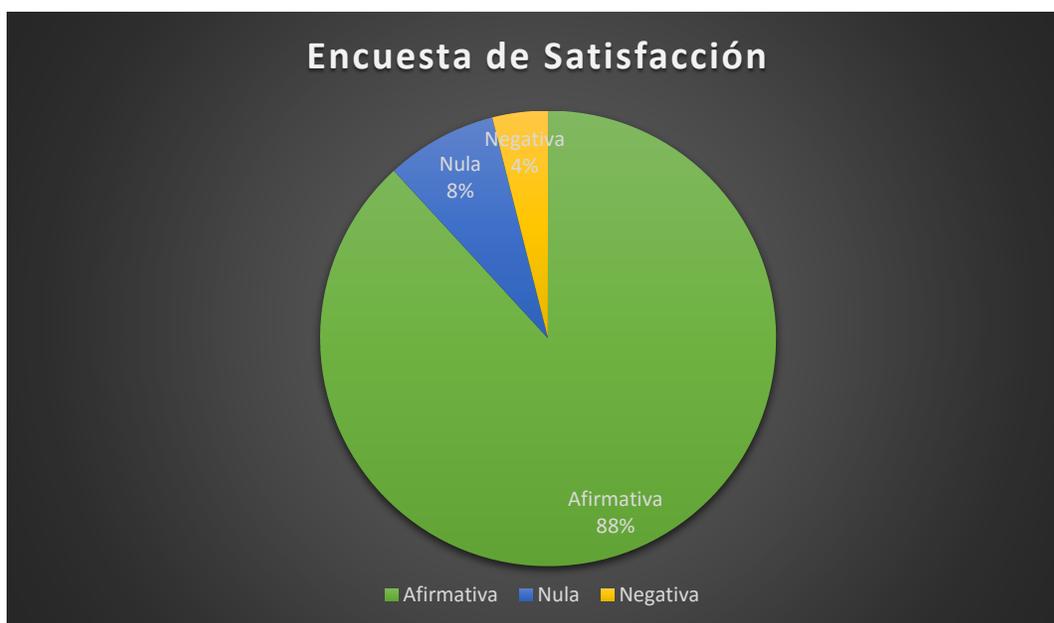


Figura 35. Resultados de Encuesta de Satisfacción de Propuesta de Solución

Finalmente, a la par de los resultados indicados, la gestión y organización de la empresa se vio mejorada a criterio del gerente de la empresa, el cual pudo expresar que:

“...gracias al desarrollo de nuevos procedimientos y mejoras en la gestión, su labor se ha vuelto más sencilla, pudiendo ocupar su tiempo más en temas administrativos, de negocio y menos de control...”



Figura 36. Proyecto Pinllopata al 79%

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

La empresa constructora Washington Perasso, a pesar de ser una empresa relativamente nueva, presenta ventajas estratégicas tales como experiencia, posicionamiento de marca y relaciones comerciales solidas dentro del mercado de la construcción, las cuales, al ser encaminadas correctamente resultaran en aspectos primordiales al momento de ganar la adjudicación de un proyecto.

Una vez evaluado el histórico de materiales empleados por la empresa constructora Washington Perasso, se pudo determinar los 5 materiales que económicamente representan los mayores impactos dentro de las operaciones normales, concluyéndose que un adecuado tratamiento de los mismos, evidenciará resultados económicos positivos inmediatos.

El mapa de procesos y los flujogramas definidos, han permitido a los actores tanto del área de compras e inventario, desenvolverse con mayor eficacia, conociendo sus obligaciones y alcances en cada actividad que realizan, situación que se ve reflejada en bodegas mejor organizadas y menos abarrotadas de material innecesario.

Durante la última semana de ejecución del plan piloto en el proyecto PINLLOPATA, se pudo observar, que las recomendaciones establecidas para un mejor control de inventario permitieron responder adecuadamente ante un cálculo erróneo de sacos de cemento que se requerían, resultando en la no ocurrencia de paros por falta de material ni desperdicio del recurso humano existente en el proyecto.

La propuesta de un sistema de registro de eventos y definición de parámetros de control (KPIs), permitieron a la alta gerencia tomar decisiones favorables sobre los proyectos donde se aplicó el plan piloto, resultando en un mejor control de obra y aumento de los márgenes de ganancia esperados.

La reducción de los valores respecto a los parámetros establecidos para el seguimiento de los procesos propuestos durante el periodo de prueba,

demonstraron que el diseño propuesto resulta viable y genera un ahorro a la empresa, con una inversión mínima tanto de recurso humano como económico.

6.2 Recomendaciones

La mejora continua de los sistemas de gestión que son parte del diario vivir de la empresa constructora Washington Perasso, requiere no solo un diseño de participación global e integral, sino un cambio positivo de las costumbres de responsabilidad y compromiso del personal con la empresa, por lo que se recomienda, implementar talleres motivacionales que logren mejorar las relaciones interpersonales e interdepartamentales, a la par de capacitar al personal a través de la entrega de herramientas que les ayuden a mejorar las actividades laborales que desarrollan a diario.

La alta gerencia, es parte fundamental en el futuro de cualquier empresa, y para el caso, la experiencia y conocimiento del Gerente General resulta un arma vital dentro del mercado actual, por lo que se recomienda, diseñar y ejecutar talleres internos dictados por el Gerente General hacia el personal de la constructora a fin de transmitir la experiencia y consejos que pueden resultar útiles en cualquier momento de la ejecución de un proyecto.

A fin de sostener y lograr una mejora paulatina dentro de la gestión de inventarios, se recomienda establecer políticas de control específicas para cada una de las bodegas satélite que se levanten, basándose las mismas en las condiciones ambientales del lugar, así como la magnitud de la obra.

Para lograr la meta de la mejora continua sobre los procesos de compra, se recomienda a la alta gerencia dirigir sus esfuerzos para el sostenimiento de las soluciones propuestas, buscando una retro alimentación continua del desempeño de los mismos a través de los KPIs formulados.

REFERENCIAS

- Comite Técnico ISO/TC 46/SC11. (2001). ISO 15489: Gestión de Documentos (1.^a ed.). Ginebra, Suiza: Organización Internacional para la Estandarización.
- de Saeger, A. (2010). Diagrama de Ishikawa. Recuperado el 23 de marzo de 2018, de 50minutos.es: <https://www.50minutos.es/libro/el-diagrama-de-ishikawa/>
- Delers, A. (2012). Principio de Pareto. Recuperado el 13 de abril de 2018, de 50minutos.es: <https://www.50minutos.es/libro/el-principio-de-pareto/>
- ECURED. (s.f.). Ecured-Metodología DIRKS. Recuperado el 13 de abril de 2018, de <https://www.ecured.cu/DIRKS>
- EKOS. (s.f.). Situación actual de la construcción en el Ecuador. Recuperado el 08 de mayo de 2018, de <https://www.pressreader.com/ecuador/mundo-constructor/20170701/281779924180374>
- Moran, R. (2016). Administración de Inventarios. Dirección de la Cadena de Abastecimientos. Quito, Pichincha, Ecuador: UDLA.
- Mukherjee, P. (2006). Total Quality Management. New Delhi, India: Prentice Hall of India.
- Mundo Constructor. (s.f.). La Economía de la Construcción. Recuperado el 15 de Noviembre de 2017, de <http://www.mundoconstructor.com.ec>
- Perodomo, A. (2000). Administración Financiera de Inventarios (1.^a ed.). Ciudad de México, México: Thomson.
- Rasmusson, D. (2006). The SIPOC picture book (1.^a ed.). Washington, Estados Unidos: SAM Group Company.
- Restrepo, L., y Rivera, H. (2008). Análisis Estructural de los Sectores Estratégicos (2.^a ed.). Bogota, Colombia: Universidad del Rosario.

- Russo, P. (2009). *Gestión Documental en las Organizaciones* (1.^a ed.). Barcelona, España: El ciervo 96.
- Sunil, C., y Meindl, P. (2013). *Administración de la Cadena de Suministros* (5.^a ed.). Ciudad de Mexico, Mexico: Pearson Educación.
- Tovar, A., y Mota, A. (2007). *CPIMC Un modelo de administración por procesos* (1.^a ed.). Ciudad de México, México: Panorama.
- Wilson, P. (2012). *Ciencia de los Materiales*. Quito, Pichincha, Ecuador: Facultad de Ingeniería Mecánica - EPN.
- Yuva, J. (2002). *Knowledge Management. Inside Supply Management*, 18. Recuperado el 15 de enero de 2018, de <http://www.brint.org/KnowledgeManagementTheSupplyChainNerveCenter.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: 5 Fuerzas de Porter

5 FUERZAS DE PORTER					
ANALISIS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN					
	REFERENCIA	VALORACIÓN			
		INSIG	BAJA	MEDIA	ALTA
ENTRANTES POTENCIALES	Barreras de Entrada				
	Sector de operación es atractivo para nuevas empresas			X	
	Presencia de economías de escala			X	
	Operaciones compartidas				X
	Acceso privilegiado a materias primas		X		
	Procesos productivos especiales		X		
	Curva de aprendizaje				X
	Curva de experiencia				X
	Costos compartidos			X	
	Barreras tecnológicas		X		
	Costos de cambio			X	
	Tiempo de respuesta a nuevos competidores			X	
	Posición de la marca				X
	Posición de diseño			X	

	Posición de servicio			X		
	Posición de precio				X	
	Patentes	X				
	Niveles de Inversión			X		
	Acceso a canales de distribución			X		
	Políticas Gubernamentales					
	Niveles de aranceles				X	
	Niveles de subsidio		X			
	Regulaciones y marco legal				X	
	Grado de impuestos		X			
	Rivales					
	Nivel de liquidez				X	
	Capacidad de endeudamiento				X	
	EVALUACIÓN FINAL		N	1	5	9
%			4,35	21,74	39,13	39,13
PROVEEDORES	Grado de concentración		X			
	Presión de sustitutos			X		
	Nivel de ventaja			X		
	Nivel de importancia del insumo en procesos				X	
	Costo de cambio		X			
	Amenaza de integración hacia adelante			X		
	Información del proveedor sobre comprador		X			

Grado de hacinamiento				X	
EVALUACIÓN FINAL	N	0	3	4	1
	%	0,00	37,50	50,00	12,50

COMPETIDORES	Nivel de concentración			X	
	Nivel de costos fijos			X	
	Velocidad de crecimiento del sector		X		
	Costos de cambio			X	
	Grado de hacinamiento		X		
	Incrementos de la capacidad			X	
	Presencia extranjera		X		
	Nivel de barreras de salida				
	Activos especializados		X		
	Costos fijos de salida			X	
	Inter relaciones estratégicas			X	
	Barreras emocionales		X		
	Restricciones socio gubernamentales		X		
	EVALUACIÓN FINAL	N	0	6	6
%		0,00	50,00	50,00	0,00

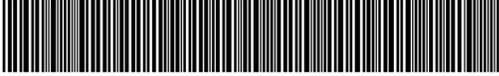
SUSTITUTOS	Tendencia a mejorar costos			X		
	Tendencia a mejorar precios				X	
	Tendencia a mejorar desempeño			X		
	Tendencia a altos rendimientos			X		
	EVALUACIÓN FINAL	N	0	0	3	1
		%	0,00	0,00	75,00	8,33
CLIENTES	Grado de concentración		X			
	Volumen de adquisición		X			
	Importancia del proveedor para el comprador			X		
	Grado de hacinamiento		X			
	Costos de cambio		X			
	Poder de adquisición		X			
	Facilidad de integración hacia atrás		X			
	Información del comprador sobre el proveedor			X		
	Los compradores devengan bajos márgenes			X		
	Grado de importancia del producto			X		
	EVALUACIÓN FINAL	N	0	6	4	0
%		0,00	50,00	33,33	0,00	

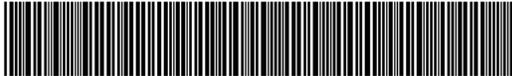
Anexo 2: Análisis PEST

PEST								
CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN					OPORTUNIDAD	AMENAZA
		REFERENCIA ACTUAL	TENDENCIA	VALOR	% DE AFECCION DIRECTA	IMPACTO		
			+1, positivo -1, negativo	3, critico 2, importante 1, sin import.	1, > 30% 2, < 30% y > 60% 3, < 60%			
Políticos	Políticas de construcción.	Condiciones para ofertar	-1	2	2	-4	-4	
	Normativas de construcción.	Requisitos más fuertes	1	3	2	6	6	
	Impuestos y aranceles.	Importaciones	-1	2	2	-4	-4	
	Políticas gubernamentales.	Formas de pago por obras con estado	-1	3	3	-9	-9	
	Políticas ambientales.	Regulaciones más severas	1	2	3	6	6	
	Políticas laborales.	Menos protección al empleador	-1	2	2	-4	-4	
Económicas	Economía actual.	Crisis económica	-1	2	1	-2	-2	
	Inflación e impuestos.	Actividad profesional	-1	3	3	-9	-9	
	Ciclos de mercado.	Estancado	1	2	1	2	2	
	Insumos.	Alto costo de materia prima	1	2	2	4	4	
	Tasas de interés.	Préstamos	-1	2	2	-4	-4	
	Patrimonio Empresarial.	Requisito para ofertar	-1	3	2	-6	-6	

	Economía mundial.	Recuperación	1	2	1	2	2
	Economía gubernamental.	Decadente	-1	2	2	-4	-4
Sociales	Demografía.	Concentrada	1	2	2	4	4
	Opinión y actitud del consumidor.	Conforme	1	3	2	6	6
	Factores étnicos y religiosos.	Obras para sectores religiosos	1	3	3	9	9
	Publicidad y relaciones públicas.	Deficiente	-1	2	2	-4	-4
	Moda y tendencias.	Retro	1	2	1	2	2
	Liquidez	Baja	-1	2	2	-4	-4
Tecnológicas	Desarrollo tecnológico de competidores.	Bajo	1	2	2	4	4
	Información y comunicación.	Redes inteligentes	1	1	2	2	2
	Potencial de innovación.	Maquinaria nueva	1	2	2	4	4
	Acceso de la tecnología.	Coste alto	-1	2	1	-2	-2
	Innovación.	Adquisición de softwares	1	1	1	1	1

- Compras Reiteradas en Periodos Cortos

COMERCIAL CANO LASTRA CIA.LTDA.		FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 29/11/2017 08:40:24							
Dirección Matriz: FRANCISCO DE ORELLANA 721 Y GONZALO DIAS DE PINEDA		AMBIENTE: PRODUCCIÓN							
Dirección Sucursal: Calle Francisco de Orellana N721 y Calle Gonzalo Dias de Pineda		EMISIÓN: NORMAL							
Contribuyente Especial 336		CLAVE DE ACCESO							
OBLIGADO A LLEVAR SI		 2911201701179107656700120010100001031250010312513							
Razón Social / Nombres y Identificación 1802002673001 PERASSO CESPEDES WASHINGTON IVAN									
Fecha Emisión: 29/11/2017		Guía Remisión:							
Direccion:									
Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cantidad	Descripción	Detalle Adicional	Precio Unitario	Subsidio	Precio sin Subsidio	Descuento	Precio Total
24000008		4.00	ALAMBRE GALVANIZADO 14 ROLLO-44KG	ROLLO	103.85	0.00	0.00	49.85	365.55

COMERCIAL CANO LASTRA CIA.LTDA.		FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 21/11/2017 17:10:42							
Dirección Matriz: FRANCISCO DE ORELLANA 721 Y GONZALO DIAS DE PINEDA		AMBIENTE: PRODUCCIÓN							
Dirección Sucursal: Calle Francisco de Orellana N721 y Calle Gonzalo Dias de Pineda		EMISIÓN: NORMAL							
Contribuyente Especial 336		CLAVE DE ACCESO							
OBLIGADO A LLEVAR SI		 2111201701179107656700120010100001021400010214012							
Razón Social / Nombres y Identificación 1802002673001 PERASSO CESPEDES WASHINGTON IVAN									
Fecha Emisión: 21/11/2017		Guía Remisión:							
Direccion:									
Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cantidad	Descripción	Detalle Adicional	Precio Unitario	Subsidio	Precio sin Subsidio	Descuento	Precio Total
03013349		7.00	TRIPLEX T/C 4X8X18	JNI	43.10	0.00	0.00	36.20	265.50
24000008		3.00	ALAMBRE GALVANIZADO 14 ROLLO-44KG	ROLLO	103.85	0.00	0.00	37.39	274.16

Anexo 6: Informe Central de Bodega Central

	CONSTRUCTORA WASHINGTON PERASSO W&P								
INFORME SEMANAL DE BODEGA CENTRAL									
BODEGA CENTRAL		Avance de 50%							
Ubicación:		# Informe:							
Fecha:	14/11/2017	INF-INV-BGAC-V01							
INVENTARIO									
Item	Descripción	Stock	Proyecto de Destino	Obser.	Item	Descripción	Stock	Proyecto de Destino	Obser.
1					31				
2					32				
3					33				
4					34				
5					35				
6					36				
7					37				
8					38				
9					39				
10					40				
11					41				
12					42				
13					43				
14					44				
15					45				
16					46				
17					47				
18					48				
19					49				
20					50				
21					51				
22					52				
23					53				
24					54				
25					55				
26					56				
27					57				
28					58				
29					59				
30					60				
NOTAS GENERALES									
FIRMAS DE APROBACIÓN									
..... Residente de Obra # de Empleado:				 Encargado de Bodega # de Empleado:				

Anexo 7: Informe Mensual de Inventario

	CONSTRUCTORA WASHINGTON PERASSO W&P										
REPORTE CONSOLIDADO DE INVENTARIO											
INVENTARIO TOTAL		Avance de Obra: 50%									
Fecha: 14/11/2017		# Informe: 1/2									
INF-INV-BGAC-V01											
INVENTARIO											
Item	Descripción	Stock	Bodega	Item	Descripción	Stock	Bodega	Item	Descripción	Stock	Bodega
1				31				61			
2				32				62			
3				33				63			
4				34				64			
5				35				65			
6				36				66			
7				37				67			
8				38				68			
9				39				69			
10				40				70			
11				41				71			
12				42				72			
13				43				73			
14				44				74			
15				45				75			
16				46				76			
17				47				77			
18				48				78			
19				49				79			
20				50				80			
21				51				81			
22				52				82			
23				53				83			
24				54				84			
25				55				85			
26				56				86			
27				57				87			
28				58				88			
29				59				89			
30				60				90			
NOTAS GENERALES											
FIRMAS DE APROBACIÓN											
..... Residente de Obra # de Empleado:					 Encargado de Bodega # de Empleado:					

Anexo 8: Modelo de Gestión de Compras Planificadas y No Planificadas

