



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

Departamento de Matemáticas

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN DE MATERIALES
Y PERSONAL, APLICADO EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA
SITUADA EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.”**

PROYECTO DE GRADUACIÓN (DENTRO DE UNA MATERIA DE LA MALLA)

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA EN AUDITORÍA Y CONTADURÍA PÚBLICA AUTORIZADA

Presentado por:

Jeymmy Vania Cabrera Mancheno

Guayaquil – Ecuador

2014

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, porque me ha dado la perseverancia y el deseo de seguir adelante con mi vida estudiantil, en segundo lugar agradezco a mi familia, tanto a mis padres como a mis hermanos, que han sido ese motor fundamental en mi vida y que me apoyan siempre y cada día ayudan a formar mi carácter y soy lo que soy gracias a ellos, y desde luego agradezco de corazón a mis amigos Amparo y David quienes forman uno de los pilares más importantes de mi vida, siendo de gran ayuda creyendo en mí siempre y en mis capacidades.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres que sé que están orgullosos de verme dar un paso tan importante en esta etapa, también lo dedico a mis profesores que me formaron académicamente para poder desenvolverme como una verdadera profesional, lo dedico a aquellas personas que a pesar de las dificultades estuvieron ahí dándome ese apoyo incondicional, dedico este trabajo de manera especial a mi esposo quién me ha apoyado siempre y ha sido mi fortaleza en medio de las dificultades.

TRIBUNAL DE GRADO

MAE. ANTONIO MÁRQUEZ BERMEO
DIRECTOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN
(DENTRO DE UNA MATERIA DE LA MALLA)

MAE. JORGE UGARTE FAJARDO
DELEGADO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación me corresponden exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

Jeymmy Vania Cabrera Mancheno

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I.....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 PROCESO SECUENCIAL.....	12
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO	17
2.1 ANÁLISIS PARETO.....	17
2.2 MUESTREO ESTRATIFICADO.....	23
2.3 FODA	26
2.4 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO	28
2.5 GESTIÓN Y CONTROL DE PROCESOS	29
2.6 INDICADORES.....	37
2.7 COSTOS DE PRODUCCIÓN	41
2.8 ADMINISTRACIÓN Y FLUJO DE MATERIALES	44
2.9 CONTROL INTERNO OPERATIVO EN EL AREA DE COMPRAS	52
2.10 AUDITORÍA OPERATIVA.....	54
CAPÍTULO III.....	59
CONOCIMIENTO DEL NEGOCIO.....	59
3.1 ANTECEDENTES	59
3.2 DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN DE MATERIALES Y PERSONAL	63
CAPÍTULO IV	103
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103

4.1 CONCLUSIONES.....	113
4.2 RECOMENDACIONES	115
BIBLIOGRAFÍA	116

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Organigrama de la empresa	62
Ilustración 2: Diagrama de Pareto	65
Ilustración 3: Relación 80-20 Proyecto más representativo	66
Ilustración 4: FODA de la compañía	71
Ilustración 5: Diagrama de Causa y Efecto de la Compañía	72
Ilustración 6: Mapa de Procesos de la Compañía	77
Ilustración 7: Hoja de Recursos	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Proyectos de la compañía	63
Tabla 2: Porcentaje Acumulado de Pedidos Mensual	64
Tabla 3: Formulario de Evaluación y Control	86
Tabla 4: Niveles de Confianza del Control Interno	88
Tabla 5: Hallazgo 1- Adquisición de Materiales	91
Tabla 6: Hallazgo 2- Adquisición de Materiales	92
Tabla 7: Hallazgo 3- Asignación de Personal	93
Tabla 8: Estimación de Precios Proveedor A	97
Tabla 9: Comparación de Estimación de Costos Porcentual	98
Tabla 10: Valor Agregado	102

ANEXOS

Anexo 1: Estratificación y Tamaño de la muestra

Anexo 2: Entrevistas

Anexo 3: Diagrama de Gantt Sobre asignación de personal

Anexo 4: Matriz Proveedores vs Precios

Anexo 5: Mejor Proveedor

Anexo 6: Diagrama de Gantt Aplicación de Mejoras

RESUMEN

El presente proyecto de graduación trata acerca de un Diseño de un Sistema de Control de Gestión de materiales y personal de una compañía constructora situada en la ciudad de Guayaquil, teniendo como objetivo mejorar los procesos operativos claves de la compañía mediante un sistema de control de gestión de materiales y personal. Este sistema se centrará en la correcta administración en cuanto a la adquisición, distribución de materiales y asignación de personal a las diferentes obras tipo en las cuales es partícipe la compañía.

En el primer capítulo se describe el planteamiento del problema, la justificación e hipótesis del mismo, así como también los objetivos como medidas a seguir para solucionarlo. El segundo capítulo detalla el marco teórico, definiciones y conceptos básicos de procesos de control de gestión, control interno, contabilidad de costos y auditoría operativa. El tercer capítulo describe de manera puntual el conocimiento del negocio, antecedentes, misión, visión, objetivos, análisis FODA, identificación de desviaciones y posibles soluciones, medición de indicadores para analizar las actividades inmersas en los procesos de adquisición con el fin de conocer la situación actual de la compañía, diseño del sistema de control de gestión para la correcta distribución de materiales y asignación de personal a través de presupuestos de

ventas, programa de producción para estandarizar la cantidad de materiales y el tiempo estimado para cada proyecto tipo, levantar procesos y procedimientos a seguir en el área de compras, evaluación de control interno, y mejora de los procesos claves. En el cuarto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones determinadas en base al estudio y análisis de la compañía.

INTRODUCCIÓN

El éxito de una empresa se ve influenciado por varios factores tales como: la aceptación del negocio por parte de los clientes, la competencia, el capital de trabajo, la organización y planificación, la ubicación, la administración de la misma, los recursos con los que se cuenta, entre otros.

Esta reflexión sería una de las principales causas de motivación para este trabajo, **un diseño de un sistema de control de gestión** que ayude a administrar y controlar el flujo de materiales, su correcta distribución para cada proyecto y la correspondiente asignación del recurso humano para cada proceso.

Razón por la cual se analizaron las necesidades de la compañía, y se encontró la manera de mejorar sus procesos para incrementar su capacidad operativa, y así mejorar la gestión administrativa y de control.

Si bien es cierto, cada idea surge de los problemas detectados como consecuencia de pruebas de campo realizadas en la compañía, con el debido seguimiento de los procesos y conociendo a fondo cada uno de sus procedimientos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROCESO SECUENCIAL

1.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La compañía dedicada a las actividades de construcción, tiene muchas debilidades de control dentro del departamento de compras, es decir, no se cuenta con una estructura definida de proyectos. Esto tiende a producir demoras en los tiempos de entrega de los proyectos.

Uno de los principales procesos, está siendo afectado por la falta de planeación y organización, que es notable cuando no hay un correcto programa de producción, asignación de personal a cada obra, ni una correcta administración de materiales que ayuden a un mejor control en la gestión administrativa y operativa de la compañía. Por ejemplo: se va a construir una radio base, pero no existe un formato definido de materiales, por lo tanto existe faltantes de material, de igual manera ocurre con la mano de obra porque no está definido la cantidad de personal a utilizarse, y no existe la correcta medición del tiempo vs. Mano de obra.

1.1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

A partir del año 2011, la compañía dedicada a la construcción de Radio Bases para tecnología celular y Servicios de obras varias de construcción, ha reflejado un crecimiento en la demanda de manera satisfactoria, además se ha visto involucrada en nuevos proyectos de construcción como son las Villas Lizzi ubicadas en la Urbanización San Pedro.

Razón por la cual se ha visto en la necesidad de establecer estándares técnicamente elaborados de requerimientos de materiales y mano de obra para sus diferentes proyectos para mejorar el flujo de materiales y medir la capacidad de producción mediante una correcta planeación que sirvan de apoyo en los procesos claves de la compañía.

1.1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.3.1 Objetivo General

El objetivo principal es mejorar los procesos operativos claves de la compañía mediante un sistema de control de gestión de materiales y personal. Este sistema se centrará en la correcta administración en

cuanto a la adquisición, distribución de materiales y asignación de personal a los diferentes proyectos.

1.1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Diagnosticar la situación actual de la compañía en cuanto a los procesos operativos.
- ✓ Realizar un análisis FODA que me permita determinar estrategias y tomar decisiones.
- ✓ Formular indicadores de gestión de cumplimiento y de mejora.
- ✓ Realizar propuestas estratégicas y planes de acción basados en presupuestos de recursos de materiales y mano de obra.
- ✓ Evaluar y mejorar el control interno en los procesos operativos de compras para obtener un adecuado e ideal flujo de materiales.
- ✓ Establecer procedimientos de planeación y ejecución para cada proyecto de la compañía.
- ✓ Analizar, evaluar y controlar los procesos de adquisición de materiales para su correcta administración
- ✓ Mejorar y rediseñar los flujos operativos del departamento de compras
- ✓ Desarrollar un programa de producción para determinar la cantidad de materiales a utilizar, cantidad de personal y periodos de tiempo para cada proyecto de construcción
- ✓ Elaborar estándares técnicos por proyectos tipo.

- ✓ Desarrollar un sistema de control de gestión de materiales y personal para mejorar la operatividad de la compañía

1.1.4 ¿CUÁL ES EL VALOR AGREGADO RESULTANTE DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN PARA LA COMPAÑÍA?

1.1.4.1 Planteamiento

El Diseño de un Sistema de Control de Gestión de materiales y personal permitirá la mejora y control de los procesos operativos y administrativos para obtener la optimización de los recursos internos de la compañía.

1.1.5 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Para indicar y medir el alcance de la investigación se ha realizado un enfoque a los distintos ámbitos a estudiar tales como:

Ámbito económico: Se realizará un análisis y planteamiento de presupuestos en cuanto a la adquisición de materiales y mano de obra el mismo que tiene afectación directa con la actividad principal del negocio.

Ámbito de gestión y control: Se realizará un análisis de los procesos del área de compras y producción en cuanto a la correcta gestión y administración de flujo de materiales y mano de obra.

Establecer indicadores de eficiencia y productividad que apoyen a las metodologías del control interno para disminuir todas las desviaciones que aparecen dentro de un proceso de producción.

Ámbito operativo: Implementación de políticas de compras, levantamiento de procesos en el área de compras y sus derivados, mejora de procedimientos en los procesos. Diseñar un sistema de control de gestión de materiales y personal que mejora la capacidad productiva y administrativa, análisis de controles operativos, implementación de programas de producción.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANÁLISIS PARETO

El análisis Pareto es un método gráfico para definir los problemas más importantes de una determinada situación y, por consiguiente, las prioridades de intervención. El objetivo consiste en desarrollar una mentalidad adecuada para comprender cuáles son las pocas cosas más importantes y centrarse exclusivamente en ellas.

Permite identificar los factores o problemas más importantes en función de la premisa de que pocas causas producen la mayor parte de los problemas y muchas causas carecen de importancia relativa.¹

Efectivamente, se ha demostrado que el secreto del éxito en toda disciplina depende de contar con unas pocas prioridades claras en las que concentrarse.

¹ Arnoletto, E.J.: (2007) Administración de la producción como ventaja competitiva, Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007b/299/. Pág. 63

Es preciso por ello aprender a captar esas prioridades, es decir, las cosas más importantes. Procede sin embargo, hacer ciertas consideraciones sobre lo que quiere decir importantes.

2.1.1 PASOS PARA REALIZAR PARETO

La construcción del diagrama de Pareto resulta sencilla si se cumplen las siguientes fases:

Fase 1: decidir cómo clasificar los datos

Esta fase consiste en elegir el modo en el cual se van a clasificar los datos.

Fase 2: elegir el período de observación del fenómeno

En esta fase se decide cuándo y durante qué tiempo los datos serán recogidos.

Fase 3: obtener los datos y ordenarlos

Se debe preparar con exactitud la hoja de datos, cuya estructura deberá estar establecida según los parámetros de clasificación y tiempo.

Ejemplo: Supongamos que en el departamento de montaje de una industria se produce cada día cierto número de productos defectuosos, en nuestro caso, podremos clasificarlos por tipo de defecto, cadena de montaje, por fase del trabajo, por turno, etc.

DEFECTOS	MESES				TOT.
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	
JUNTA ROTA					
PIEZAS FALTANTES					
PIEZAS ERRONEAS					
MONTAJE DEFECTUOSO					
RUGOSIDAD SUPERFICIAL					
REVESTIMIENTO ARAÑADO					
COMPONENTE A DEFECTUOSO					
COMPONENTE B DEFECTUOSO					
COMPONENTE C DEFECTUOSO					
COMPONENTE D DEFECTUOSO					
TOTAL					

Fig. 1 Datos Ordenados y Período de observación

Una vez obtenido los datos, estos se sumarán con respecto de cada defecto, teniendo así el número total de cada defecto.

Cabe recalcar que antes de construir el diagrama de Pareto debemos reordenar los datos en orden de importancia, siendo así el orden de mayor a menor.

Finalmente se calcula el porcentaje de cada defecto en relación a la cantidad total de defectos encontrados.

$$\% = (\text{magnitud del factor} / \text{magnitud total de los factores}) \times 100$$

Fase 4: preparar los ejes cartesianos del diagrama

Preparar los ejes horizontales y verticales los mismos que son necesarios y de vital importancia para la construcción del diagrama.

DEFECTOS	Nº	%
PIEZAS ERRONEAS	147	42,0
REVESTIMIENTO ARAÑADO	112	32,0
MONTAJE DEFECTUOSO	34	9,7
PIEZAS FALTANTES	22	6,3
RUGOSIDAD SUPERFICIAL	16	4,6
OTRAS CAUSAS	19	5,4
TOTAL	350	100,0

Fig. 2 Porcentaje del defecto en relación al total de sus factores

El número total de defectos detectados serán ubicados en el eje vertical, y los tipos de defectos en el eje horizontal.

Fase 5: diseñar el diagrama

En esta fase se representarán los datos tomados de manera gráfica.

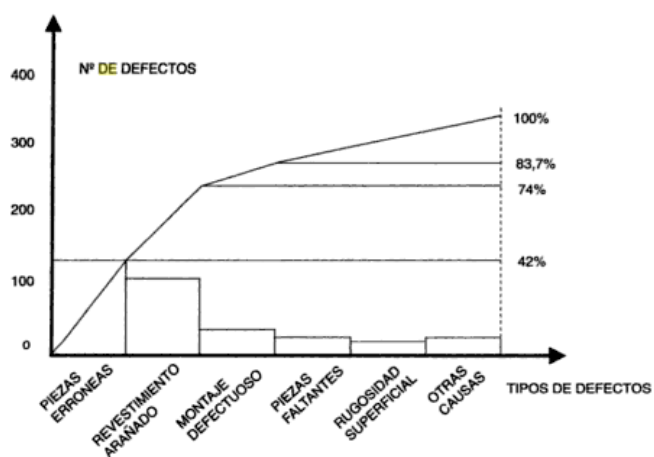


Fig. 3 Representación gráfica de defectos

Fase 6: construir la línea acumulada

Selección de datos para la construcción de la línea acumulada.

Fase 7: añadir las informaciones básicas

Esta fase sirve para completar el diagrama, añadiendo información importante, es decir datos concretos y fundamentales que faciliten su comprensión.

2.1.2 Tipos de Diagramas de Pareto

- Diagramas de Pareto de Fenómenos:

En estos diagramas se detallan los resultados no deseados con el objeto de averiguar cuáles de ellos son los más importantes.²

- Diagramas de Pareto de Causas:

Se muestran las posibles causas de algún fenómeno para analizar cuáles de ellas son las más relevantes.³

2.1.3 Usos del Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto puede ser utilizado de varias maneras, es considerado como el primer y principal paso a seguir para realizar mejoras.

² Serra, Juan A. y Bugueño, Graciela: "Gestión de Calidad en las PYMES Agroalimentarias", Editorial de la UPV, REPROVAL, S.L., Valencia. Pág. 76

³ Serra, Juan A. y Bugueño, Graciela: "Gestión de Calidad en las PYMES Agroalimentarias", Editorial de la UPV, REPROVAL, S.L., Valencia. Pág. 76

Este diagrama es de gran utilidad para aprender a enfatizar los esfuerzos en los aspectos de importancia significativa del caso en estudio.

Permite que un mismo fenómeno pueda compararse en dos representaciones en tiempos diferentes.

Síntesis⁴

PARA QUÉ SIRVE:

- Para evidenciar las prioridades
- Para facilitar la toma de decisiones

⁴Galgano, Alberto; Eceizabarrena Cárdenas, Javier, "Los siete instrumentos de la calidad total", versión en español, Ediciones Díaz de Santos, 1995, España. Pág. 129.

2.2 MUESTREO ESTRATIFICADO

2.2.1 DEFINICIÓN

La característica principal del muestreo estratificado es usar información auxiliar, la cual permite agrupar aquellos elementos que forman parte de la muestra en estratos diferenciados. Cada estrato está conformado por elementos que poseen igual puntuación en la variable en estudio.

Los componentes que componen un estrato son parecidos dentro del estrato y los estratos son agrupaciones distintas entre sí.⁵

Una variable auxiliar es la de estratificación, que permite conformar grupos de igualdad de elementos. Para que esto ocurra la única condición establecida es que la variable de estratificación se relacione con la variable a medir.

Así, por ejemplo, para satisfacción laboral se puede establecer estratos según nivel de ingreso en el entendido que el ingreso está relacionado con la satisfacción laboral.⁶

⁵ Vivanco, Manuel. "Muestreo Estadístico Diseño y Aplicaciones", Primera Edición Editorial Universitaria, 2005. Pág. 81

⁶ Vivanco, Manuel. "Muestreo Estadístico Diseño y Aplicaciones", Primera Edición Editorial Universitaria, 2005. Pág. 81

2.2.2 PRECISIÓN DE LA ESTIMACIÓN⁷

La lógica del muestreo estratificado da lugar a que la varianza del estimador de la muestra en cada estrato es igual o menor al valor que se obtendría mediante muestreo aleatorio simple. En consecuencia, el muestreo estratificado es siempre igual o más preciso que el muestreo aleatorio simple. La precisión es igual en ambos procedimientos cuando la variable de estratificación no genera estratos o cuando cada estrato presenta la misma dispersión que la generada mediante selección aleatoria simple.

El éxito del muestreo estratificado está sujeto a dos condiciones. Por una parte, conformar estratos con medias heterogéneas que se manifiesta en varianza grande entre las medias de los estratos. En segundo lugar, conformar estratos dentro de los cuales exista homogeneidad de puntuaciones cuya expresión es varianza pequeña dentro de los estratos.

Tamaño de la muestra:

$$n = \frac{(\sum W_i \cdot S_i)^2}{(e^2/z^2) + (1/N \cdot \sum W_i \cdot (S_i^2))}$$

⁷ Vivanco, Manuel. "Muestreo Estadístico Diseño y Aplicaciones", Primera Edición Editorial Universitaria, 2005. Pág. 82

Wi: Representa el peso de cada estrato con relación a la población total.

Se lo determina de la siguiente manera:

$$\mathbf{Wi = Ni/N}$$

N: Población Total

Ni: cantidad de la población total dividida para cada estrato i

Si= Es la desviación estándar asignada para cada estrato

Su fórmula:

$$\mathbf{RAIZ \sum (((Xi-Ui)^2)*F)/(N-1)}$$

Xi: La variable de estudio

Ui: Es la media aritmética de cada estrato

F: la frecuencia con la que se repite la variable

e= error aceptable dentro de una muestra

Z= Es el nivel de confianza representado en un 95%, cuyo intervalo es considerado en 1,96

Si²= Conocida como varianza, no es más que la desviación elevada al cuadrado.

2.3 FODA

2.3.1 DEFINICIÓN

El nombre de FODA le viene a este práctico y útil mecanismo de análisis de las iniciales de los cuatro conceptos que intervienen en su aplicación. Es decir:

- F de Fortalezas
- O de Oportunidades
- D de Debilidades
- A de Amenazas (o Problemas)

Una de las aplicaciones del análisis FODA es la de determinar los factores que pueden favorecer (Fortalezas y Oportunidades) u obstaculizar (Debilidades y Amenazas) el logro de los objetivos establecidos con anterioridad para la empresa.⁸

2.3.2 ANÁLISIS FODA

- Determinar las verdaderas posibilidades que tiene la empresa para alcanzar los objetivos que se había establecido inicialmente.
- Concienciar al dueño de la empresa sobre la dimensión de los obstáculos que deberá afrontar.
- Permitirle explotar más eficazmente los factores positivos y neutralizar o eliminar el efecto de los factores negativos.⁹

⁸ Koenes, Avelina. "El Plan deNegocios", Ediciones Díaz Santos, 1994. Pág. 157

⁹ Koenes, Avelina. "El Plan deNegocios", Ediciones Díaz Santos, 1994. Pág. 157

Análisis del ambiente externo:¹⁰

2.3.2.1 Amenazas

Son las acciones potenciales de los actores del entorno cuyo efecto podría resultar perjudicial para el normal desempeño de la organización.

2.3.2.2 Oportunidades

Futuras acciones de los actores que forman parte del entorno, que podrían brindar un beneficio para la organización si son detectadas a tiempo y aprovechadas oportunamente.

Análisis del ambiente Interno:¹¹

2.3.2.3 Debilidades

Son las características de la organización que representan una desventaja en relación con la competencia.

2.3.2.4 Fortalezas

Son aquellos aspectos de la organización que le otorgan una ventaja porque le ofrecen mayores beneficios con respecto a la competencia.

¹⁰ Boland, Lucrecia, Carro, Fernanda, Stancatti, María Jesús, Gismano, Yanina, Banchieri, Lucía, "Funciones de la Administración", Argentina 2007. Pág. 57

¹¹ Boland, Lucrecia, Carro, Fernanda, Stancatti, María Jesús, Gismano, Yanina, Banchieri, Lucía, "Funciones de la Administración", Argentina 2007. Pág. 58

2.4 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO

2.4.1 DEFINICIÓN

Diseñado por Ishikawa se lo conoce también como diagrama de Ishikawa, diagrama de espina de pescado y diagrama de las 4 M (máquinas, material, mano de obra y método). En la actualidad se emplean más frecuentemente dos variantes: el diagrama de las 5M, en el que la quinta es el *management* o medio entorno y el método PEM-PEM (personal, entorno, método-planta, equipos y materiales).¹²

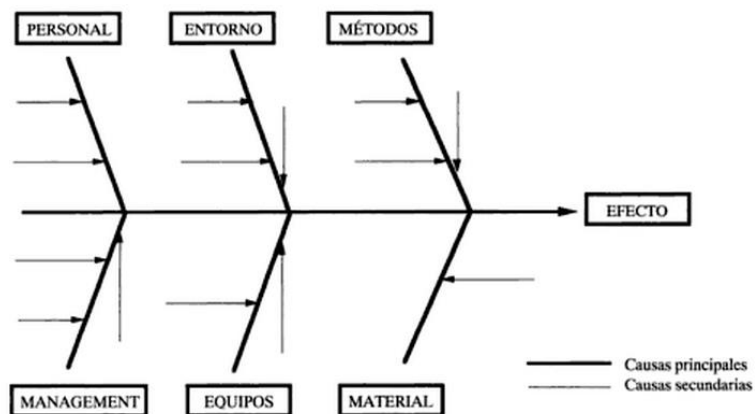


Fig. 4 Diagrama de Ishikawa

¹² Varo, Jaime, "Gestión estratégica de la calidad en los servicios sanitarios",

2.5 GESTIÓN Y CONTROL DE PROCESOS

2.5.1 PROCESO

Un proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado. Se estudia la forma en que el Servicio diseña, gestiona y mejora sus procesos (acciones) para apoyar su política y estrategia y para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés.¹³

2.5.2 MAPA DE PROCESOS

Un mapa de procesos es un diagrama de valor; un inventario gráfico de los procesos de la organización. Existen diversas formas de diagramar un mapa de procesos¹⁴



Fig.5 Mapa de Procesos

¹³ Lligall. Revista catalana, d'arxivística,
<http://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/archivo/Calidad/Criterio5.pdf>

¹⁴ Programa Gadex, "El Mapa de Procesos y Análisis de Procesos Clave",
http://www.formatoedu.com/web_gades/docs/2_MapadeProcesos1.pdf. Pág. 2

2.5.3 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS

En algunas ocasiones, no todos los procesos de una organización influyen de la misma forma en la satisfacción de los clientes, en los costes, en la estrategia, en la imagen corporativa, en la satisfacción del personal. Es aconsejable y conveniente clasificar los procesos según sus ámbitos más importantes.

Los procesos por lo general se clasifican en tres tipos: Estratégicos, Clave, y de Apoyo.

Procesos Estratégicos:

Estos procesos nos permiten definir estrategias y objetivos de la organización. Los procesos que definen la estrategia por lo general son comunes y en algunas ocasiones resultan genéricos

Por otro lado, aquellos procesos que permiten desplegar la estrategia son variados, esto dependiendo siempre de la estrategia que se adopte.

Así, por ejemplo, en una empresa de consultoría que pretenda ser reconocida en el mercado por la elevada capacitación de sus consultores los procesos de formación y gestión del conocimiento deberían ser considerados estratégicos. Por el contrario, en otra empresa de consultoría centrada en la prestación de servicios soportados en aplicaciones informáticas, el proceso de desarrollo de

aplicaciones informáticas para la prestación de servicios debería ser considerado estratégico. Los procesos estratégicos intervienen en la visión de una organización.¹⁵

Procesos Clave:

Si bien es cierto todo proceso clave añade valor al cliente, pues bien, este permite medir la satisfacción o insatisfacción del cliente. Componen la cadena del valor de la organización. Aquellos procesos que por la utilidad consuman muchos recursos también llegan a ser considerados como procesos claves, aunque no añadan valor al cliente.

Por ejemplo, en una empresa de transporte de pasajeros por avión, el mantenimiento de las aeronaves e instalaciones es clave por sus implicaciones en la seguridad, el confort para los pasajeros la productividad y la rentabilidad para la empresa. El mismo proceso de mantenimiento puede ser considerado como proceso de apoyo en otros sectores en los que no tiene tanta relevancia, como por ejemplo una empresa de servicios de formación. Del mismo modo, el proceso de compras puede ser considerado clave en empresas dedicadas a la distribución comercial, por su influencia en los resultados económicos y

¹⁵ Gestipolis, "La Gestión Tradicional y la Gestión por Procesos",
<http://www.gestipolis.com/recursos4/docs/ger/gestitra.htm>

los plazos de servicio mientras que el proceso de compras puede ser considerado proceso de apoyo en una empresa servicios.¹⁶

La visión de una organización no se ve afectada por los procesos claves, no obstante la misión la cual interviene en ellos.

Procesos de Apoyo:

Los procesos de apoyo son de gran ayuda para la mejora de los sistemas de gestión así como también el control dentro de una compañía.

¹⁶ Gestipolos, "La Gestión Tradicional y la Gestión por Procesos",
<http://www.gestipolis.com/recursos4/docs/ger/gestitra.htm>

2.5.4 FLUJOGRAMA DE PROCESOS

2.5.4.1 Definición

Un flujograma no es más que un método que nos permite describir gráficamente un proceso, con la ayuda de una simbología utilizada así como también líneas y palabras similares.

Los flujogramas permiten conocer de una manera más sencilla y didáctica las actividades y/o tareas a realizarse dentro de un proceso, así como también conocer las áreas comprometidas con cada proceso, las personas encargadas de cada actividad.

2.5.4.2 Ventajas del flujograma¹⁷

El uso de flujogramas representa innumerables ventajas para la institución:

- Facilita ejecutar los trabajos
- Describe los diferentes pasos del proceso
- Impide las improvisaciones
- Permite visualizar todos los procesos
- Identifica las debilidades y fortalezas del proceso

¹⁷ García Mejía, Braulio, "Gerencia de Procesos", Quinta edición, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2006. Pág. 51

- Permite un equilibrio de las cargas laborales
- Genera un sentido de responsabilidad
- Plantea la diferencia de lo que se hace contra lo que debería hacerse
- Genera calidad y productividad.

2.5.4.3 Simbología Utilizada











	Inicio/Final Se utiliza para indicar el inicio y el final de un diagrama; de inicio sólo puede salir una línea de flujo y al final sólo debe llegar una línea		Decisión Indica la comparación de dos datos y dependiendo del resultado lógico (falso o verdadero) se toma la decisión de seguir un camino del diagrama u otro
	Entrada/Salida Entrada/Salida de datos por cualquier dispositivo (scanner, lector de código de barras, micrófono, parlantes, etc.)		Impresora/Documento. Indica la presentación de uno o varios resultados en forma impresa
	Entrada por teclado. Entrada de datos por teclado. Indica que el computador debe esperar a que el usuario teclee un dato que se guardará en una variable o constante		Pantalla Instrucción de presentación de mensajes o resultados en pantalla
	Acción/Proceso Indica una acción o instrucción general que debe realizarse (operaciones aritméticas, asignaciones, etc.)		Conector Interno Indica el enlace de dos partes de un diagrama dentro de la misma página
	Flujo/Flecas de Dirección Indica el seguimiento lógico del diagrama. También indica el sentido de ejecución de las operaciones		Conector Externo Indica el enlace de dos partes de un diagrama en páginas diferentes

Fig. 6 Simbologías y definiciones usadas en flujogramas de procesos

2.5.4.4 Tipos de Flujogramas

Existen tres tipos de diagramas de flujo o flujogramas:

a. **Diagrama de Flujo Pictórico:** Este tipo de flujogramas es diseñado para facilitar de una manera sencilla su comprensión, está conformado por imágenes con una secuencia lógica de las actividades de un proceso.

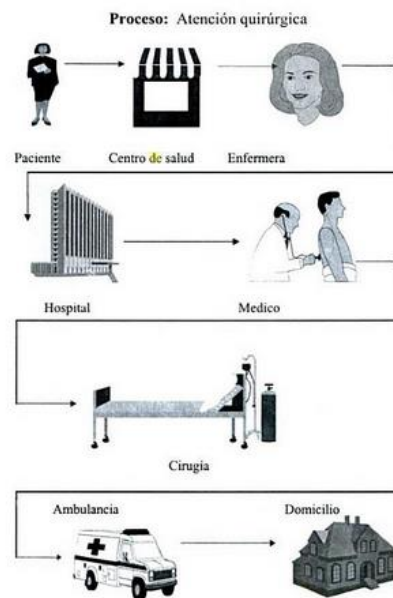


Fig. 7 Flujo Pictórico de un proceso quirúrgico

b. **Diagrama de Flujo de bloque:** El flujograma de bloques es una manera práctica de representar los procesos, se lo diseña mediante bloques, en cada uno se describe paso a paso las actividades y tareas. Cada bloque portará a su lado el nombre del encargado de cada actividad.

c. **Diagrama de Flujo Vertical:** Permite desarrollar el análisis del proceso. Es un gráfico en donde existen columnas y líneas, se desarrollan de arriba hacia abajo utilizando las diferentes simbologías ya antes mencionadas.

Los diagramas de flujo vertical son de gran utilidad para dar a conocer procedimientos, también ayuda a capacitar al personal de una compañía.

d. **Diagrama de Flujo Horizontal:** Este tipo de diagramas de flujo es similar al de flujo vertical, la diferencia es que la secuencia de información se presenta en forma horizontal, utilizando los mismos símbolos.

En este diagrama se destacan personas, unidades u organismos que participan en un determinado procedimiento o rutina.

e. **Diagrama de Flujo Geográfico:** Es el diagrama de flujo de un plano geográfico o físico, muestra el movimiento del cliente interno o externo en la organización, a través de una serie de pasos secuenciales.¹⁸

¹⁸ García Mejía, Braulio, "Gerencia de Procesos", Quinta edición, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2006. Pág. 58

2.6 INDICADORES

2.6.1 DEFINICIÓN

Un indicador es un punto en una estadística simple o compuesta que refleja algún rasgo importante de un sistema dentro de un contexto de interpretación.¹⁹

El uso de un indicador es pretender reflejar el éxito o la efectividad de un sistema, programa u organización, de esta manera sirve como medida aproximada de algún componente o de aquella relación entre componentes.

2.6.2 CARACTERÍSTICAS QUE DEBE REUNIR UN INDICADOR

Para que un indicador sea considerado efectivo debe cumplir con los siguientes requisitos.

- Ser relevante o útil para la toma de decisiones
- Factible de medir
- Conducir fácilmente información de una parte a otra
- Ser altamente discriminativo
- Verificable

¹⁹ Franklin, Enrique Benjamín, Auditoría Administrativa, **Indicadores**, Capítulo 4

- Libre de sesgo estadístico o personal
- Aceptado por la organización
- Justificable en relación a su costo-beneficio
- Fácil de interpretar
- Utilizable con otros indicadores
- Tener precisión matemática en los indicadores cuantitativos
- Precisión conceptual en los indicadores cualitativos

2.6.3 NIVELES DE APLICACIÓN

Según su nivel de aplicación se dividen en:

- Estratégicos
- De gestión
- De servicio

2.6.3.1 Indicadores de Gestión

Se utilizan en el proceso administrativo para:

- Control de operación
- Previene e identifica las desviaciones que impiden cumplimiento de objetivos
- Determinar costos unitarios por áreas y programas
- Verificar el logro de las metas e identificar desviaciones

Procedimientos

- Indicadores Cualitativos

Forma en que sistematizan y ordenan el trabajo

De qué manera dan una orientación lógica a las acciones

Cómo establecen la secuencia de las acciones

- Indicadores Cuantitativos

$$\frac{\textit{Procedimientos Aplicados}}{\textit{Procedimientos Establecidos}}$$

$$\frac{\textit{Procedimientos Actualizados}}{\textit{Total Procedimientos}}$$

Adquisiciones

- Indicadores Cualitativos

Capacidad que tiene la organización para obtener los recursos que atiendan sus requerimientos para su correcto funcionamiento.

En qué medida sus adquisiciones representan una alternativa para reducir los costos y mejorar la calidad de los procesos, productos y servicios.

- Indicadores Cuantitativos

$$\frac{\textit{Adquisiciones Realizadas}}{\textit{Adquisiciones Programadas}}$$

Monto de Adquisiciones
Presupuesto de Adquisiciones

Producción

- Indicadores Cualitativos

Cómo el área respectiva administra los recursos necesarios para generar los bienes y servicios requeridos para la organización

Cómo promueve la rentabilidad de recursos productivos

Forma en que fomenta el respeto a las condiciones ambientales

- Indicadores Cuantitativos

Personal asignado a la producción
Total Personal

Equipo y maquinaria propios
Total equipo y maquinaria

Equipo y maquinaria arrendados
Total equipo y maquinaria

2.7 COSTOS DE PRODUCCIÓN

2.7.1 CONTABILIDAD DE COSTOS

La Contabilidad de Costos está diseñada para suministrar información a los directivos y administradores tanto de las entidades económicas, así como también de entidades comerciales, industriales y de servicios, de esta manera brinda la oportunidad de realizar una planificación correcta, donde se permita clasificar, controlar, analizar e interpretar costos, tanto de bienes como de servicios que se comercializan.

2.7.1.1 Definición de Términos

COSTO: En términos monetarios el costo hace referencia de las cuantías asignados para la elaboración de un producto, la prestación de un servicio, o valores que se invierten en compras de productos destinados a su comercialización.

GASTO: Expresado en términos monetarios son los valores asignados al consumo de bienes y servicios, en un periodo determinado de tiempo; los gastos son indispensables para el normal funcionamiento de un ente económico. Estos no generan ingresos, ni utilidades.

DESEMBOLSOS: Los diferentes entes económicos poseen desembolsos de dinero los cuales pueden tener fines específicos como compra de activos, inventarios, o pueden destinarse a cumplir con el objeto social de la empresa

1. Los desembolsos pueden gastarse y a su vez pueden compararse con ingresos en el período en el que se producen como son los gastos de venta, gastos administrativos, y gastos financieros.

2. Los desembolsos también pueden capitalizarse en activo fijo, gastos pre-pagados o cargos diferidos u otros activos como inversiones temporales, o a largo plazo, adquisición de marcas y patentes y después depreciarse, amortizarse o agotarse. Tales cargos son:

- Usados en el período incurrido y no se relacionan con la producción.

- Inventariados como costo de producto si no se relacionan directamente con la producción, es decir como costos indirectos de fabricación, en el caso de las depreciaciones, amortizaciones.

3. Los desembolsos pueden ser inventariados o tratados como costos de productos hasta que son vendidos; aquí se convertirán costos de artículos vendidos en el estado de resultados

2.7.1.2 Elementos del costo

Materiales

Son aquellos elementos físicos indispensables de consumir durante el proceso de elaboración de un producto. Se usa en el proceso de manufactura de un producto particular.

COSTO DE LOS MATERIALES

El costo de los materiales está dado por el precio de adquisición de los mismos, en algunos casos suelen incrementar o disminuir en razón a unos elementos importantes que hacen que costo inicial varíe, como son el costo de almacenamiento, fletes, y descuentos comerciales.

COMPONENTES DEL COSTO

ALMACENAMIENTO: Es el costo que representa almacenar los materiales, ya sea en bodegas de la empresa o fuera de ella, este costo representa el equivalente monetario el mismo que implica la acción de mantener los niveles de inventarios requeridos para que la producción responda a la demanda de sus .clientes

DESCUENTO COMERCIAL: Reconocido como el menor valor del costo de los materiales deducido del precio de lista; no genera contabilización y afecta la base gravable para cálculos de IVA y retenciones en la fuente

Etapas en el manejo de los materiales:

En el manejo de los inventarios de los materiales se pueden establecer tres momentos principales:

COMPRA

Representa la primera etapa en el manejo de inventario de materiales. La compra es generada cuando la empresa requiere de una cantidad material que no posee en existencia, por lo tanto debe solicitar al proveedor.

2.8 ADMINISTRACIÓN Y FLUJO DE MATERIALES

La administración de materiales se define como una herramienta de uso indispensable que permite el control de flujo de materiales desde su proceso de recepción hasta su aplicación, Su finalidad es conocer todas las unidades en existencia de los materiales, y así de esta manera evitar el mal manejo o aplicaciones indebidas.

A fin de mantener un control sistemático sobre los materiales, muchas compañías usan una rutina para coordinar las diferentes fases del ciclo de materiales y asignar las responsabilidades de control de materiales a las diferentes funciones que ello implica.

Debido a las diferencias en las estructuras de organización, las responsabilidades por el control de materiales varían de una compañía a otra.

En muchas empresas, la responsabilidad por las diferentes fases de control de materiales se asigna a las siguientes funciones:

1. Compras
2. Recepción e inspección
3. Almacenes
4. Planeación de materiales.

Funciones que se Incluyen en la Administración de Materiales.

Planeación y control del abastecimiento de materiales: Esto es la planeación agregada de los requerimientos en el abastecimiento de materiales para satisfacer el amplio plan de producción total. Se refiere a las cantidades aproximadas de los materiales clave que deben comprarse. Si los problemas para obtener las cantidades necesarias son aparentes, el plan de producción debe ajustarse.

Programación de la producción: El manejo de la programación de la producción juega un papel importante en el establecimiento del programa total de producción. Al trabajar con la información sobre los insumos, el departamento de control de producción (o ingeniería) desarrolla los programas de tiempo y cantidades (avances).

Recepción: El departamento de recepción tiene la responsabilidad del manejo físico de los embarques que ingresan, de su identificación, así como de la verificación de las cantidades, la preparación de los informes y de la ruta del material hasta el lugar de utilización o de almacenamiento.

Investigación sobre materiales y compras: Esta función se refiere a la recopilación, clasificación y análisis de los datos necesarios para encontrar materiales alternativos; predecir el abastecimiento, la demanda y el precio de los principales artículos comprados; el análisis de los costos del vendedor y sus capacidades; así como diseñar nuevos y más eficientes métodos para el procesamiento del trabajo de oficina necesario para operar el sistema de abastecimiento de materiales.

Almacén: Esta función controla físicamente y mantiene todos los artículos inventariados. Se deben establecer resguardos físicos adecuados para proteger los artículos de algún daño, desuso innecesario debido a procedimientos de rotación de inventarios defectuosos y a robos. Los registros se deben mantener, lo cual facilita la localización inmediata de los artículos.

Compras. El departamento de compras tiene la responsabilidad de comprar las clases y cantidades de materiales autorizados por las

requisiciones fijadas por el programa de producción, por el almacén, ingeniería o cualquier otro departamento que requiera materiales. Cuando el departamento de compras tiene el derecho y el deber de asesorar, preguntar y aun desafiar a otros departamentos en materia de especificación de materiales y en su selección, se agrega un valor dinámico a la operación de la función de compras y a la empresa.

2.8.1 SIGNIFICADO E IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LA MANO DE OBRA

Los recursos de materiales y mano de obra requieren de un adecuado control interno el mismo que permita la recolección, cálculo, clasificación, distribución y registro de sus costos de manera efectiva y oportuna.

La mano de obra, sigue representando un recurso valioso e imprescindible en el desarrollo de actividades empresariales, a pesar de los avances tecnológicos que en algunas ocasiones amenaza y tiende a sustituir este recurso.

Los sueldos que perciben los trabajadores a cambio de su esfuerzo invertidos en el proceso de producción constituyen parte sustancial del costo de un negocio. El objetivo de los trabajadores es obtener el

suelo más alto posible y el empresario trata de mantener un costo de producción al mínimo posible, razón por la cual la dirección debe adoptar un plan claro de compensaciones que sirva para satisfacer los intereses de los empleados así como también al de los propietarios, a través del aumento en la eficacia de la mano de obra que dé como resultados mejoras en la productividad.

Siguiendo la función principal de las empresas, la mano de obra se clasifica en tres categorías generales: administración (ejecutivos y empleados de oficina), ventas (vendedores) y producción (trabajadores de fábrica). Los costos relacionados con la mano de obra tanto administrativa como de ventas son tratados como gastos del periodo y aquellos costos incurridos en la mano de obra de producción o fabricación son asignados a los productos elaborados.

La mano de obra de producción representa el esfuerzo físico o mental, el cual se ejerce en el proceso de transformación de los materiales en producto terminado. La remuneración pagada a los trabajadores relacionados en el área de producción constituye el costo de la mano de obra de fabricación. La mano de obra, se clasifica en mano de obra directa y mano de obra indirecta.

La mano de obra directa (MOD) está conformada por los trabajadores que intervienen de manera directa en los procesos de transformación, y cuyos costos se pueden identificar con relación a un producto, actividad o departamento. La mano de obra directa constituye el segundo elemento del costo de producción. Ejemplos de mano de obra directa son los operadores de las máquinas de tornos, prensas, cortes, entre otros.

2.8.2 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

2.8.2.1 Administración del Valor Ganado

Definición: El valor ganado, también conocido como “El costo presupuestado del trabajo realizado”, es el valor del trabajo que ha sido completado.

Administración del valor ganado: Es una metodología empleada para la gestión de proyectos, en cuanto a planeamiento control de plazo y presupuesto.

Términos básicos de La Administración Del Valor Ganado

Valor planeado (PV)= Son los presupuestos del costo de trabajo que ha sido programado a la fecha.

Valor Ganado (EV)= costos planeados * porcentaje de trabajo realmente ejecutado.

Costo Real del trabajo ejecutado (AC)= Son los costos reales de trabajos ejecutados a la fecha.

Varianza del costo (CV)= $EV - AC$

Es una comparación del valor ganado con los costos reales.

Índice del desempeño del costo (CPI)= EV/AC

Métrica usada para comparar costos reales con el valor ganado.

Varianza del plazo (SV)= $EV - PV$

Una varianza negativa será el resultado de exceder el valor planeado en relación al valor ganado.

Índice del desempeño del plazo (SPI)= EV/PV

Métrica usada para comparar el valor ganado con el valor planeado.

Costo estimado para terminar el proyecto:

EAC (Estimate at completion)= $(EV-AC)/CPI$

Estimación del costo total del proyecto:

BAC (Budget at Completion)= $AC + EAC$

GENERACIÓN DE REPORTES DEL VALOR GANADO²⁰

²⁰ Google, Administración del valor ganado aplicado a proyectos de tecnología de información, <http://www.redalyc.org/pdf/816/81611211007.pdf>

Cuando se habla de reportes del valor ganado podemos inferir en cuatro posibles escenarios cuando se calculan las métricas CPI y SPI.

1.- Cuando, $CPI > 1$ y $SPI > 1$, se dice que esta es la condición ideal para el proyecto. El costo real es menor que el presupuestado y el proyecto se encuentra adelantado.

2.- Cuando, $CPI > 1$ y el $SPI < 1$, el costo real es menor que el presupuestado y el proyecto presenta retrasos en su plazo de ejecución.

3.- Cuando, $CPI < 1$ y el $SPI > 1$, el costo real es mayor que el presupuestado y el proyecto se encuentra adelantado en relación a su plazo de ejecución.

4.- Cuando, $CPI < 1$ y el $SPI < 1$, se dice que es la peor condición del proyecto, puesto que el costo real es mayor que el presupuestado y el proyecto presenta atrasos en los plazos de ejecución.

2.9 CONTROL INTERNO OPERATIVO EN EL AREA DE COMPRAS

2.9.1 CONTROL INTERNO

Control interno, es una expresión que utilizamos con el fin de describir las acciones adoptadas por los directores de entidades, gerentes o administradores, para evaluar y monitorear las operaciones en sus entidades. El sistema de control interno comprende el plan de la organización y todos los métodos coordinados y medidas adoptadas dentro de una empresa con el fin de salvaguardar sus activos y verificar la confiabilidad de los datos contables.

2.9.2 COMPONENTES DE CONTROL INTERNO

Los componentes del Control Interno pueden considerarse como un conjunto de normas que son utilizadas para medir el control interno y determinar su efectividad. Para operar la estructura (también denominado sistema) de control interno se requiere de los siguientes componentes:

- Ambiente de control interno
- Evaluación del riesgo
- Actividades de control gerencial
- Sistemas de información contable
- Monitoreo de actividades

2.9.3 EL CONTROL INTERNO DE LAS ACTIVIDADES DEL AREA DE COMPRAS

Para efectuar el estudio del control interno tomamos como base de referencia, junto con otros pronunciamientos el informe COSO, que lo contempla como un proceso interno de la estructura empresarial cuyos objetivos se enmarcan en tres categorías:

a) Operacionales: Que se refieren a la utilización eficaz y eficientes de los recursos de la entidad y la salvaguarda de activos. En este sentido abarca aspectos sobre la organización como la asignación de responsabilidades y la disposición de documentos soportes de actividades, la implementación de técnicas como la segregación de funciones y la búsqueda de resultados como el equilibrio financiero.

b) Información Financiera: Referente a la preparación y publicación de estados financieros estables.

c) Cumplimiento: Referente al cumplimiento por parte de la entidad de las leyes y los reglamentos aplicables.

2.10 AUDITORÍA OPERATIVA

2.10.1 CONCEPTOS BÁSICOS

Hay muchas definiciones de auditoría operativa, pero la que ocuparemos en este trabajo será:

“El examen crítico, sistemático e imparcial de la administración de una entidad, para determinar la eficacia con que logra los objetivos pre-establecidos y la eficiencia y economía con que se utiliza y obtiene los recursos, con el objeto de sugerir las recomendaciones que mejorarán la gestión en el futuro.”²¹

2.10.2 OBEJTIVOS DE LA AUDITORÍA OPERATIVA

La auditoría operativa es:

- ❖ Crítica: todo auditor debe buscar todas las evidencias posibles para poder tener un buen juicio.
- ❖ Sistemático: Debe elaborarse un plan para cumplir con los objetivos, el cual debe de ser coherente.
- ❖ Imparcial: la independencia deberá ser siempre el objetivo, tanto en lo económico como en lo personal.

²¹ NUDMAN, Puyol. 2009. Manual de auditoría operativa. Editorial Macchi. Tercera Edición. Buenos Aires. Capítulo I. Página 16.

Al momento de realizar el examen de una empresa, el auditor deberá realizar un estudio completo, tomando en consideración que la organización es un sistema.

La auditoría operativa necesita determinar el grado de cumplimiento de la meta, es decir la eficacia en el logro de los objetivos pre-establecidos y la eficiencia y economía al momento de obtener y usar los recursos. La eficiencia busca medir como los directivos usan los recursos de los que disponen.

Medir la eficiencia resulta más complejo que medir eficacia, puesto que no existe algún padrón de comparación. El auditor debe basarse en teorías relacionadas con la administración de recursos humanos y financieros, para de esta manera saber si está bien o no, además el buen criterio y la experiencia son indispensables para poder comparar la teoría con la realidad.

- ❖ **Economía:** Conocer si los recursos se obtienen con los menores costos posibles. Razón por la cual todo auditor debe tener en conocimiento los precios del medio y la tecnología que existe, además de otros valores políticos, sociales, culturales, etc.

- ❖ Evaluar (diagnóstico): conocer las verdaderas causas de los problemas.²²
- ❖ Estimar (pronóstico): el futuro de una situación administrativa.

2.10.3 METODOLOGÍA DE LA AUDITORÍA OPERATIVA²³

Si suponemos que se trata de auditores externos sin un conocimiento detallado de la entidad auditada y sin que sus ejecutivos manifiesten preferencia alguna para que el examen recaiga en un determinado subsistema de la organización, la metodología que usaremos para examinar la entidad será:

- Etapa Preliminar: conocimiento previo de la empresa.
- Etapa de Estudio General: definir las áreas críticas, para así llegar a establecer las causas últimas de los problemas. Se debe poner hincapié en los sistemas de control internos administrativos y gestión de cada área.
- Etapa de Estudio Específico: se puede establecer la relación entre los problemas visibles y potenciales y las causas que en verdad lo originaron.

²² Martín Abella, Ariel, "Auditoría Operativa", Buenos Aires, 2001, www.econ.uba.ar/www/seminario/g156/Auditoria%20Operativa.doc

²³ Martín Abella, Ariel, "Auditoría Operativa", Buenos Aires, 2001, www.econ.uba.ar/www/seminario/g156/Auditoria%20Operativa.doc

- Etapa de Comunicación de Resultados: es un informe que proporciona una opinión meditada, experta e independiente en relación a la materia sometida a examen, con su evidencia correspondiente.

2.10.4 AUDITORÍA Y CONTROL DE LA EMPRESA²⁴

Se pueden dar varias definiciones de lo que es el control de empresas:

- Es la verificación de sí todo ocurre en una empresa conforme al programa adoptado, a las órdenes dadas y a los principios admitidos.
- Es el análisis permanente de las desviaciones entre objetivos y realizaciones y la adopción de las medidas correctoras que permitan el cumplimiento de los objetivos o bien su adaptación necesaria.

Las formas de control más utilizadas pueden ser:

- ◆ Intervención
- ◆ Inspección
- ◆ Control interno

²⁴ Martín Abella, Ariel, "Auditoría Operativa", Buenos Aires, 2001,
www.econ.uba.ar/www/seminario/g156/Auditoria%20Operativa.doc

Auditoría interna: Es la función de evaluación independiente establecida dentro de una organización para la revisión de sus actividades como un servicio a la dirección. Funciona midiendo y evaluando la confiabilidad y eficacia del sistema integral de control interno con miras a lograr su mejoramiento.

Ante esta gran diversidad de formas de control, en la actualidad se consideran como las formas más sustantivas de control, las siguientes:

Control de gestión: Función de síntesis realizada en el más alto nivel de la estructura.

Auditoría interna: Labor de análisis que completa en extensión y profundidad la labor del control de gestión.

CAPÍTULO III

CONOCIMIENTO DEL NEGOCIO

3.1 ANTECEDENTES

Constructora XYZ es una empresa constructora ecuatoriana con más de 6 años de trabajo continuo, con el que ha afianzando su presencia dentro de un mercado altamente competitivo.

Desde su constitución, **Constructora XYZ** ha venido ejecutando obras de todo tipo como Obras viales y de infraestructura, programas habitacionales, obras de infraestructura sanitaria, y además todo tipo de obras con estructura metálica tales como: galpones industriales, torres auto soportadas, monopolos, tanques metálicos etc.

El área de Ingeniería es la encargada de desarrollar la documentación necesaria para la fabricación de los productos, acorde a las necesidades de sus clientes. Para ello, cuenta con un plantel estable de técnicos e ingenieros altamente capacitados que utilizan las más modernas técnicas de proyecto y diseño, optimizando recursos y producción.

MISIÓN

Satisfacer las necesidades y requerimientos de los clientes en todo tipo de obras civiles, con los más altos estándares de calidad, ofreciendo un servicio personalizado con excelentes acabados junto a un personal bien entrenado en el ámbito de la construcción.

VISIÓN

Posicionarse en el ámbito nacional como una empresa líder y competitiva en la rama de la construcción, para ser reconocidos como una empresa leal que se preocupa por la imagen y el desempeño no solo de sí mismos, sino también del crecimiento de sus clientes.

OBJETIVOS

- Conseguir la plena satisfacción del cliente mediante el estricto cumplimiento de los requisitos contratados.
- Mantener un alto nivel en la prestación de sus servicios.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables tanto en los aspectos Medioambientales como en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Conseguir la máxima motivación sobre la Calidad, Medioambiente y Seguridad y Salud en el Trabajo en todos sus colaboradores.
- Ejecutar obras singulares y de reconocimiento.
- Ser una compañía reconocida a nivel nacional e internacional en todas sus especialidades.
- Ser una referencia en los mercados en todas nuestras actividades/especialidades.

ORGANIGRAMA

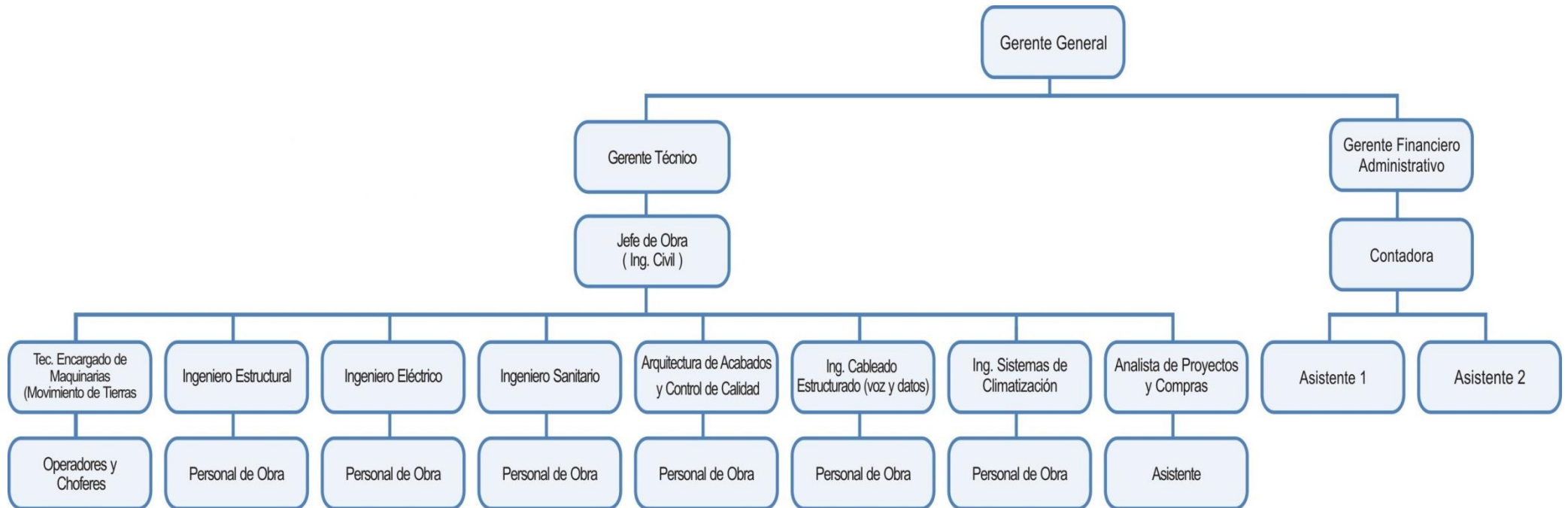


Ilustración 1: Organigrama de la empresa

Fuente: Compañía en estudio

3.2 DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN DE MATERIALES Y PERSONAL

3.2.1 DETERMINACIÓN DEL PROYECTO MÁS REPRESENTATIVO

REPRESENTATIVO

Se desea analizar el proyecto más representativo anual para la compañía, por lo cual vamos a utilizar el diagrama de Pareto para una mejor planificación de la distribución de los proyectos según su nivel de ventas.

En la tabla siguiente se muestran los tipos de proyecto que se han identificado como la razón de ser de la compañía y son causantes de los pedidos mensuales realizados:

FACTORES	NÚMERO DE PEDIDOS MENSUAL
ESTRUCTURAS METÁLICAS	180
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	20
GALPONES INDUSTRIALES	15
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS	10
CONSTRUCCIÓN DE VÍAS	5
MOVIMIENTOS DE TIERRA	5
	235

Tabla 1: Proyectos de la compañía

Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeymmy Cabrera

Los datos deben estar ordenados de mayor a menor, en este caso los datos ya han sido ordenados.

Establecer los porcentajes acumulados representativo de cada proyecto de esta manera se facilita la interpretación de los datos mediante un gráfico:

FACTORES	NÚMERO DE PEDIDOS MENSUAL	% ACUMULADO
ESTRUCTURAS METÁLICAS	180	77%
INFRAESTRUCTURA SANITARIA	20	85%
GALPONES INDUSTRIALES	15	91%
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS	10	96%
CONSTRUCCIÓN DE VÍAS	5	98%
MOVIMIENTOS DE TIERRA	5	100%

Tabla 2: Porcentaje Acumulado de Pedidos Mensual
Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado Por: Jeymmy Cabrera

Los datos de importancia son los tipos de proyectos sus porcentajes relativos y el número de pedidos mensuales:

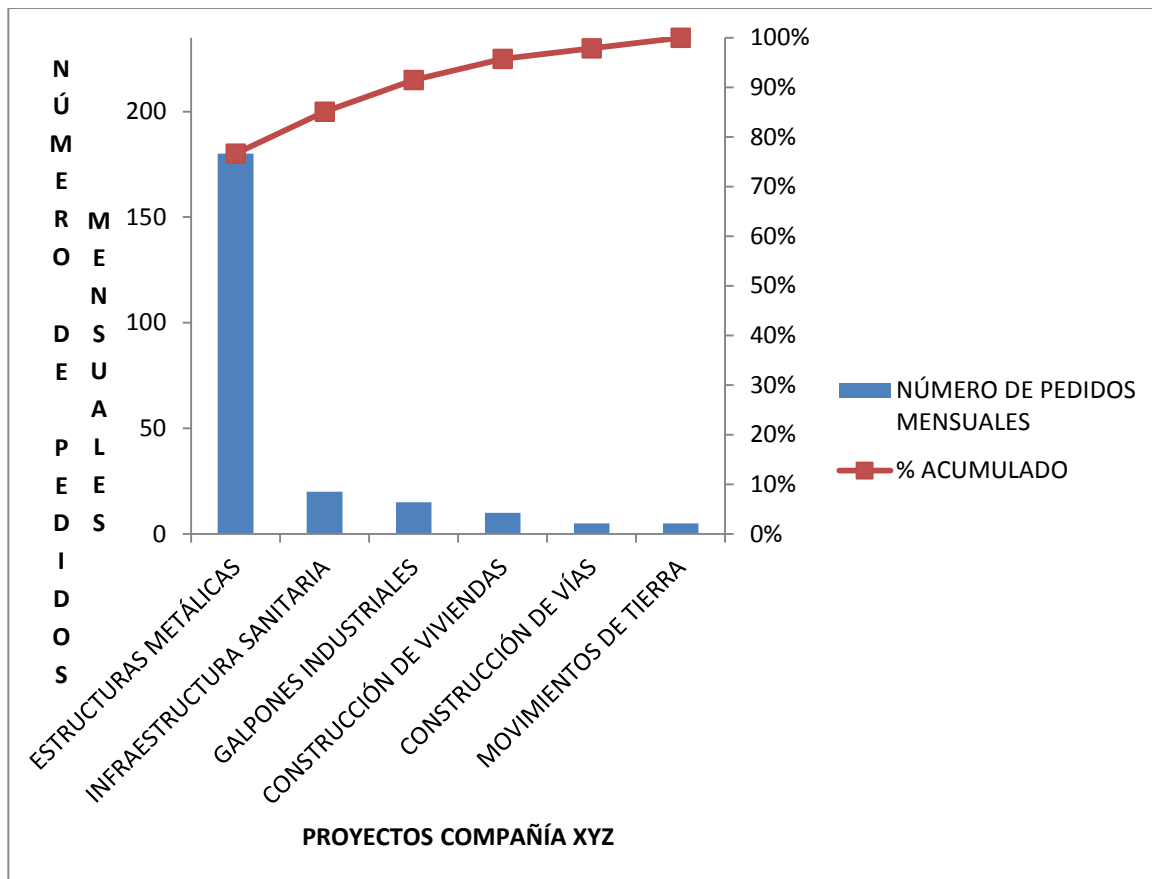


Ilustración 2: Diagrama de Pareto
Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeymmy Cabrera

Realizaremos una relación 80-20, esta relación resultará de mayor beneficio ya que de eso se trata Pareto, de dar la representación significativa de su importancia. En este caso se utiliza la relación 80% porque se quiere saber qué proyecto es el más representativo.

Se escoge los datos previamente para el análisis gráfico correspondiente, obteniendo los siguientes resultados:

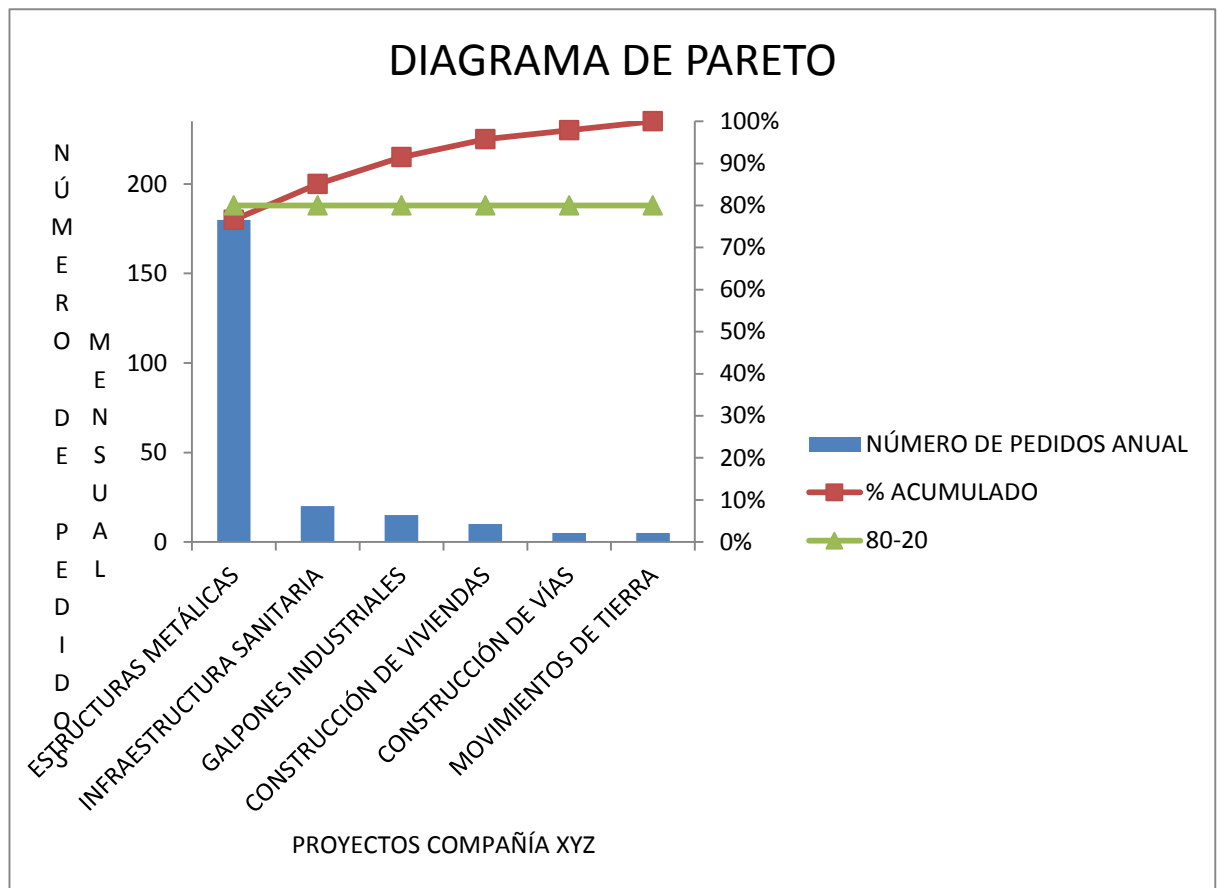


Ilustración 3: Relación 80-20 Proyecto más representativo
Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeymmy Cabrera

CONCLUSIÓN:

Gráficamente se puede observar mediante un gráfico de barras el nivel de pedidos ordenados de mayor a menor, cada uno con sus respectivos tipos de proyecto. La curva de porcentaje acumulado indica la sumatoria total de los pedidos mensualmente, la misma que está vinculada con sus respectivos porcentajes. La curva de interés en el gráfico es la curva llamada 80-20, la misma que me lleva a la conclusión que el 80% de mi demanda mensual se encuentra representada por proyectos de estructuras metálicas.

3.2.2 ESTRATIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIO EN TAMAÑOS: PEQUEÑO, GRANDE Y MEDIANO

Tamaño de la Población: 180

Variables de Datos Generales:

- Tipo de Estructura Metálica
- Tamaño en metros

Variable a Estratificar:

La variable a estratificar es el tamaño en **metros** de las estructuras metálicas, dentro de las estructuras encontramos: construcción de torretas, torres y monopolos de tamaños entre 10 y 36 metros.

Se ha decidido aplicar muestreo estratificado para lo cual dividiremos a la población en 3 estratos, cada estrato se dividirá de manera proporcional, obteniendo:

$$E1=E2=E3=60$$

El número 60, representa la sumatoria de cada uno de los grupos en relación a la frecuencia de pedidos que se hacen para cada torreta, torre y monopo. **Véase Anexo 1**

El **estrato 1** comprende el siguiente rango: $10 \leq x \leq 18$

El **estrato 2** comprende el siguiente rango: $20 \leq x \leq 26$

El **estrato 3** comprende el siguiente rango: $30 \leq x \leq 36$

Para poder determinar el tamaño de la muestra de la población se aplicarán los siguientes pasos:

1. Determinar la media de cada estrato: esto será de ayuda para posteriores cálculos como los de la varianza y la desviación estándar. Cada estrato posee valores promedios de: **Véase**

Cálculo Anexo 1

$$E1= 15,033 \quad E2= 23 \quad E3= 32,5$$

2. Determinación y Cálculo de la Desviación: mediante este cálculo veremos la relación de los datos con la media, esto permitirá ver que tan alejados se encuentran las medias con sus frecuencias respectivas. Según los resultados obtenidos se observa que el Estrato 3 es el más aproximado teniendo una medida de dispersión de 1,50, es decir entre menor es la medida de dispersión más cerca la media se encuentra de los valores reales.
3. Determinación de la varianza: La varianza no es más que la desviación elevada al cuadrado, y se la conoce como la esperanza del cuadrado de la desviación de dicha variable con respecto a su media.
4. Determinación del peso de cada estrato, este cálculo es el porcentaje que da como resultado de dividir la población N_i (Población de cada estrato) para la población objeto de estudio, N .

5. Fijación del error y nivel de confianza

6. Aplicación de la fórmula correspondiente para hallar la muestra:

$$n = \frac{(\sum W_i \cdot S_i)^2}{(e^2/z^2) + (1/N \cdot \sum W_i \cdot (S_i^2))}$$

El resultado dado es: 32,9 aproximadamente 33. **Véase cálculo**

Anexo 1.

Ahora determinaremos que cantidad de elementos se tomarán de cada estrato según el número de la muestra obtenido anteriormente.

Los cálculos a realizar se presentan a continuación:

$$n_1 = 12$$

$$n_2 = 10$$

$$n_3 = 10$$

Según los resultados obtenidos la selección de elementos de cada estrato será:

Del estrato 1: **$10 \leq x \leq 18$** se escogerán 12 elementos

Del estrato 2: **$20 \leq x \leq 26$** se escogerán 10 elementos

Del estrato 3: **$30 \leq x \leq 36$** se escogerán 10 elementos

Véase Anexo 1

La estratificación, será de utilidad para el desarrollo del proyecto, se ha escogido los estratos de tamaño grande, es decir, los elementos correspondientes al estrato 3.

3.2.3 FODA

Como toda compañía, la compañía XYZ presenta fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, que se han ido generando con el transcurrir de los años, teniendo así:

Fortalezas: La Compañía ha creado una relación de confianza con el cliente líder lo cual le da una mayor estabilidad de negociación.

Debilidades: Una de sus principales debilidades, es la ausencia de segregación de funciones, el retraso en las entregas de los proyectos a causa de falta de material.

Oportunidades: Se encuentra en un proceso de alianza con otra compañía constructora para la creación de nuevos proyectos de obras civiles.

Amenazas: El cliente posee otros proveedores a parte de nosotros, por los retrasos de entregas se corre el riesgo de perder al cliente potencial.

La aplicación del FODA, sirve para tener una mejor visión del entorno de la compañía y poder hacer énfasis en el problema que

enfrenta la compañía, para en lo posterior emitir recomendaciones y posibles soluciones.

En el siguiente gráfico se aprecia con detalles la aplicación FODA:

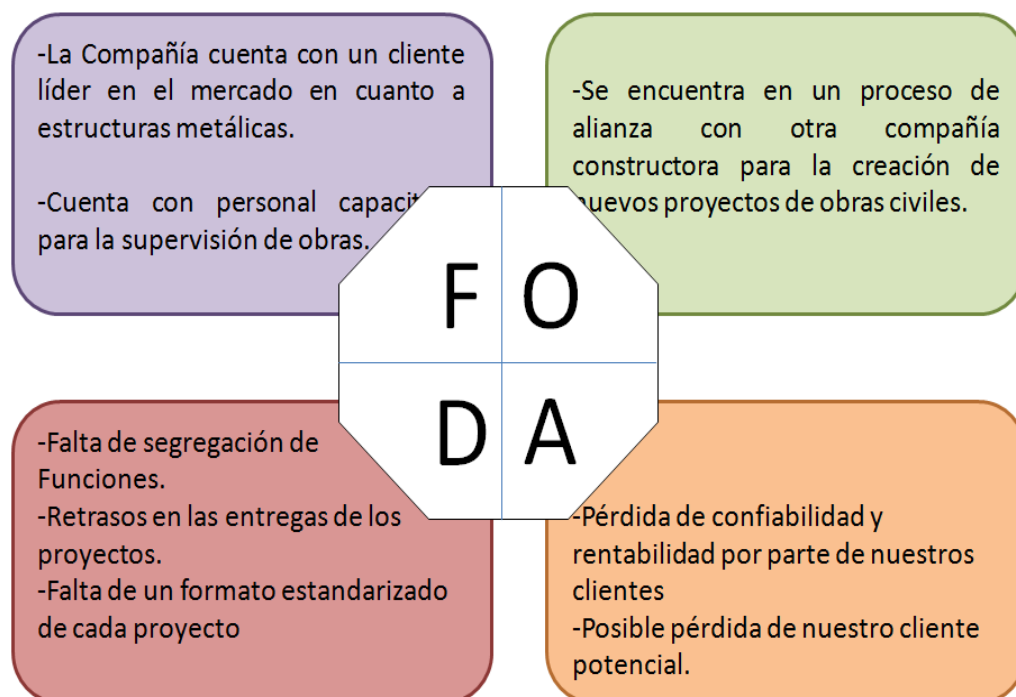


Ilustración 4: FODA de la compañía
Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeymmy Cabrera

Mediante este análisis se puede determinar que el principal problema de la compañía es el retraso en los tiempos de entrega de las obras, estos retrasos suelen presentarse cuando existe falta de abastecimiento de materiales debido a una incorrecta administración y planificación de los materiales, asignación de personal y ausencia de un programa de producción que controle los tiempos de entrega.

3.2.4 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA-ISHIKAWA

El retraso en los tiempos de entrega de los proyectos es el principal problema de la compañía, esto se debe a la falta de administración y mal manejo de la planificación, es notoria la ausencia de un programa de producción y asignación de materiales y mano de obra. Podemos mencionar uno de los elementos que forman parte del problema principal como es la sobreasignación del personal.

El siguiente Diagrama permite visualizar de mejor manera el problema con sus causas principales y secundarias.

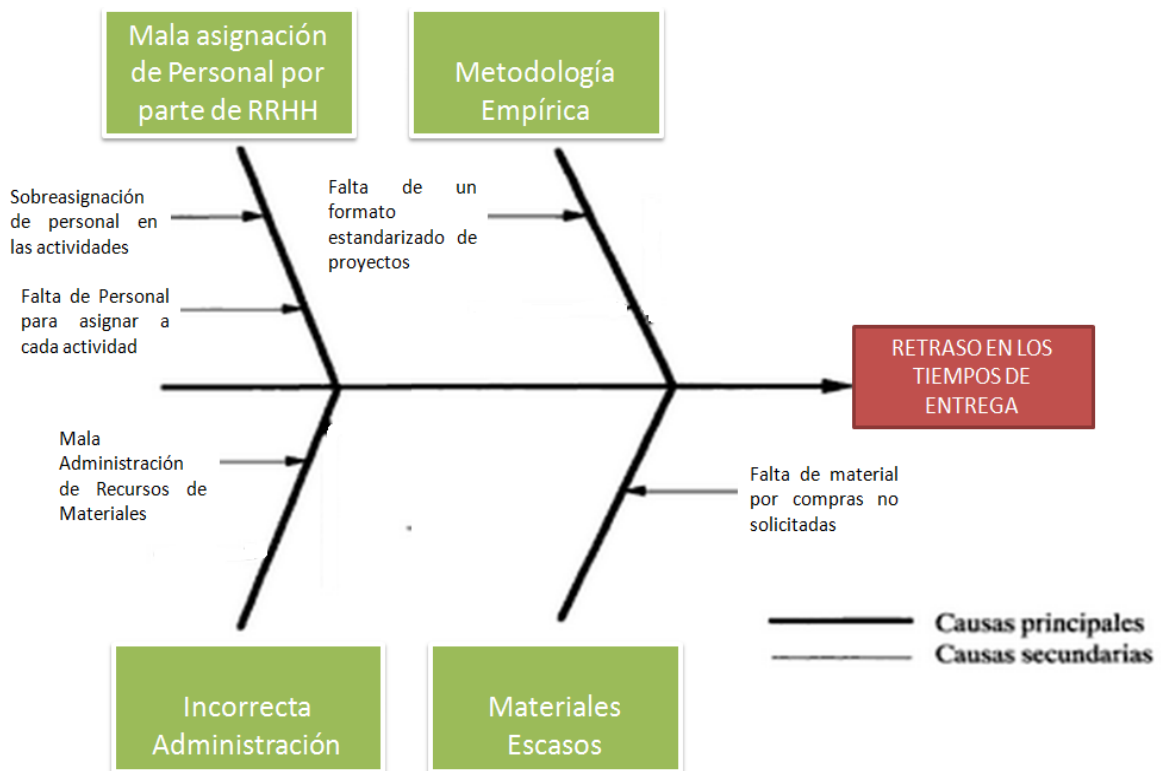


Ilustración 5: Diagrama de Causa y Efecto de la Compañía

**Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeymmy Cabrera**

3.2.5 GESTIÓN Y CONTROL DE PROCESOS DE LA COMPAÑÍA

3.2.5.1 INDICADORES

Los indicadores de gestión se los analizará meticulosamente para evaluar el cumplimiento y eficacia de los procedimientos, así como también en los procesos de adquisición, y producción.

Cabe recalcar que estos indicadores fueron previamente determinados por la compañía.

Análisis de procedimientos del área de producción

Indicadores de Cumplimiento:

$$\frac{\textit{Procedimientos Aplicados}}{\textit{Procedimientos Establecidos}} \times 100 = \frac{8}{16} \times 100 = 50\%$$

Existe un rendimiento del 50% en cuanto a aplicación de procedimientos, es decir al evaluar el cumplimiento de los procedimientos en el área de producción tenemos que existen falencias que deben ser tomadas en cuenta para mejorar la capacidad operativa de la compañía, ya que no se están realizando procedimientos que pueden ser de vital importancia para la compañía.

Análisis de adquisición de materiales en el área de Compras

Indicadores de Cumplimiento:

$$\frac{\textit{Adquisiciones Realizadas}}{\textit{Adquisiciones Programadas mensualmente}} \times 100 = \frac{425}{671} \times 100 = 63\%$$

Existe una mala administración de flujo de materiales y esto se puede ver reflejado mediante este indicador, el cual refleja el incumplimiento en cuanto a las adquisiciones de materiales para abastecer los proyectos.

$$\frac{\textit{Monto de adquisiciones mensuales}}{\textit{Presupuesto de adquisiciones mensuales}} \times 100 = \frac{8.670,37}{9.000,00} \times 100 = 96,33\%$$

El objetivo de este indicador es controlar los niveles de presupuestos aceptados, es decir mantener un margen de gastos moderados que no excedan el presupuesto mensual de manera ideal, y que se mantengan en un nivel promedio de gastos.

El techo máximo mensual es de \$9.000, sin embargo eso no quiere decir que los montos de adquisiciones lleguen al techo máximo.

Análisis de Producción

Indicadores de Eficiencia:

$$\frac{\textit{Personal Asignado}}{\textit{Total del Personal}} \times 100 = \frac{10}{40} \times 100 = 25\%$$

El 25% de asignación de personal es un nivel bajo, este indicador mide la eficiencia con la cual se han empleado los recursos, de esta manera se concluye que existe un 75% de mano de obra sin utilizar, esto hace que los procesos y las actividades se concentren en una misma persona, lo cual produce una sobreasignación de personal.

$$\frac{\textit{Equipos y maquinarias propios}}{\textit{Total equipos y maquinarias}} \times 100 = \frac{7}{10} \times 100 = 70\%$$

Se cuenta con el 70% de los recursos de maquinaria y equipos para la realización de los proyectos pero eso significa que los gastos aumentan en un 30% que corresponde al alquiler de la maquinaria y equipo.

Es ideal hacer un planteamiento de los gastos mensuales de alquiler de maquinaria, para saber si es conveniente de manera anual seguir alquilando la maquinaria o hacer adquisición de las mismas, para evitar los aumentos mensuales de gastos.

3.2.5.2 Mapa de Procesos:

La compañía cuenta con procesos estratégicos, claves y de apoyo, que serán analizados para un mejor control e incremento de la capacidad operativa. Los procesos claves de la compañía son cuatro:

Compras: Departamento encargado de la adquisición de los materiales y la organización para el correcto abastecimiento.

Almacenamiento y Bodegaje: Este departamento se encarga de la recepción del material adquirido, y a su vez almacena en la bodega el mismo que estará listo para ser despachado a los procesos de producción.

Producción: En este departamento se desarrolla la parte de manufactura, es decir los procesos que están inmersos en la fabricación y elaboración de las torretas, torres y monopolos.

Ventas: El departamento de ventas se encarga de llevar un registro de las obras realizadas, así como también un control en las ventas mensuales, se encarga de entregar el producto terminado al cliente.

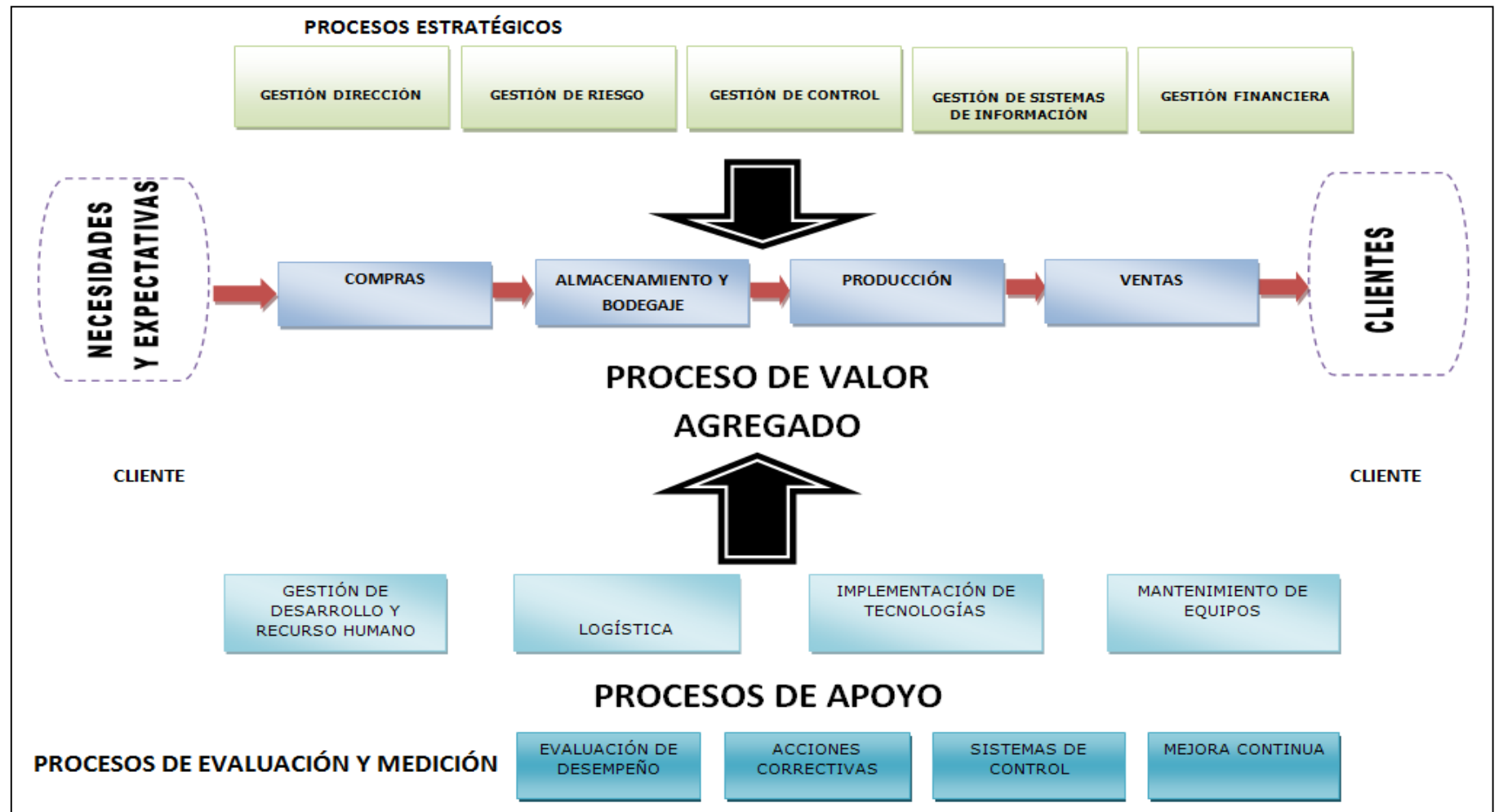


Ilustración 6: Mapa de Procesos de la Compañía

Fuente: Compañía en Estudio

Elaborado por: Jeymy Cabrera

3.2.5.3 Flujogramas de Procesos

Los flujogramas a presentar a continuación son los que se encuentran inmersos en cada proceso clave, y posteriormente se procederá a realizar el correspondiente análisis en el área de producción para de esta manera encontrar los errores en los tiempos de producción, así como también analizar la distribución de material en cada subproceso.

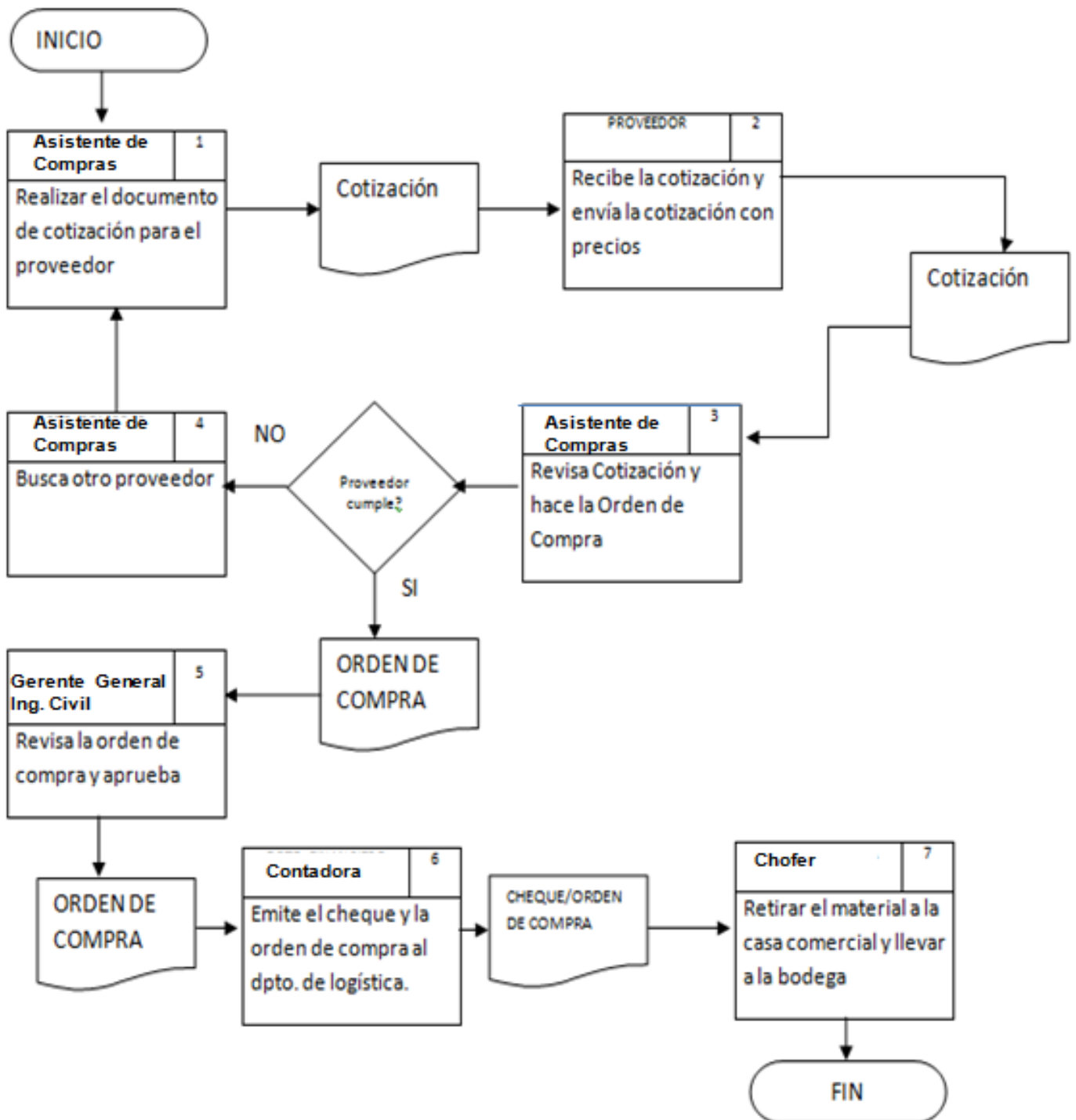
FLUJOGRAMAS DE PROCESOS DE LA COMPAÑÍA

Previo a entrevistas con los jefes de cada departamento se ha podido crear flujogramas en el cual se detallan los pasos y las actividades de los procesos correspondientes.

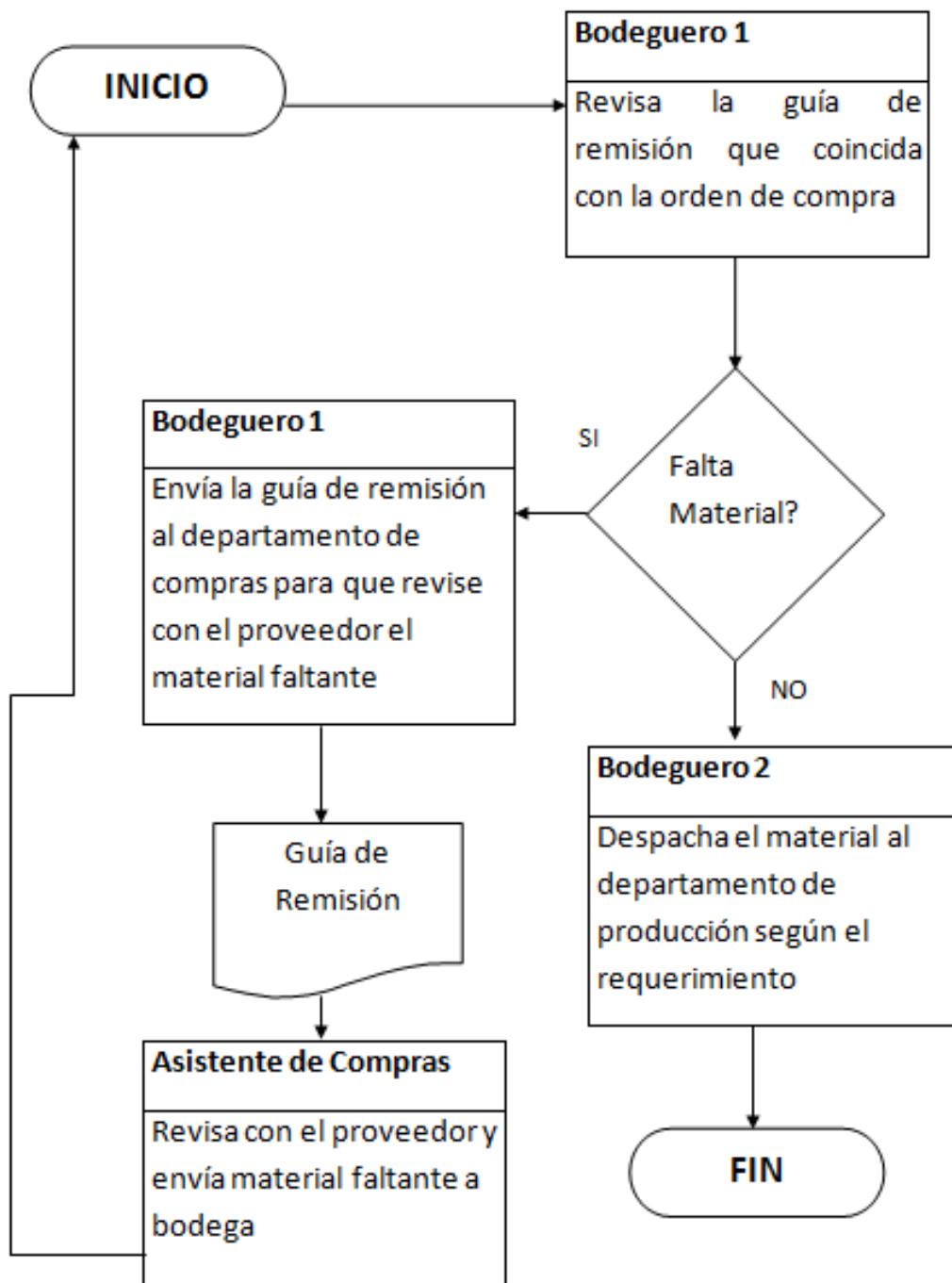
Las entrevistas se detallan en el anexo correspondiente.

Véase entrevistas Anexo 2

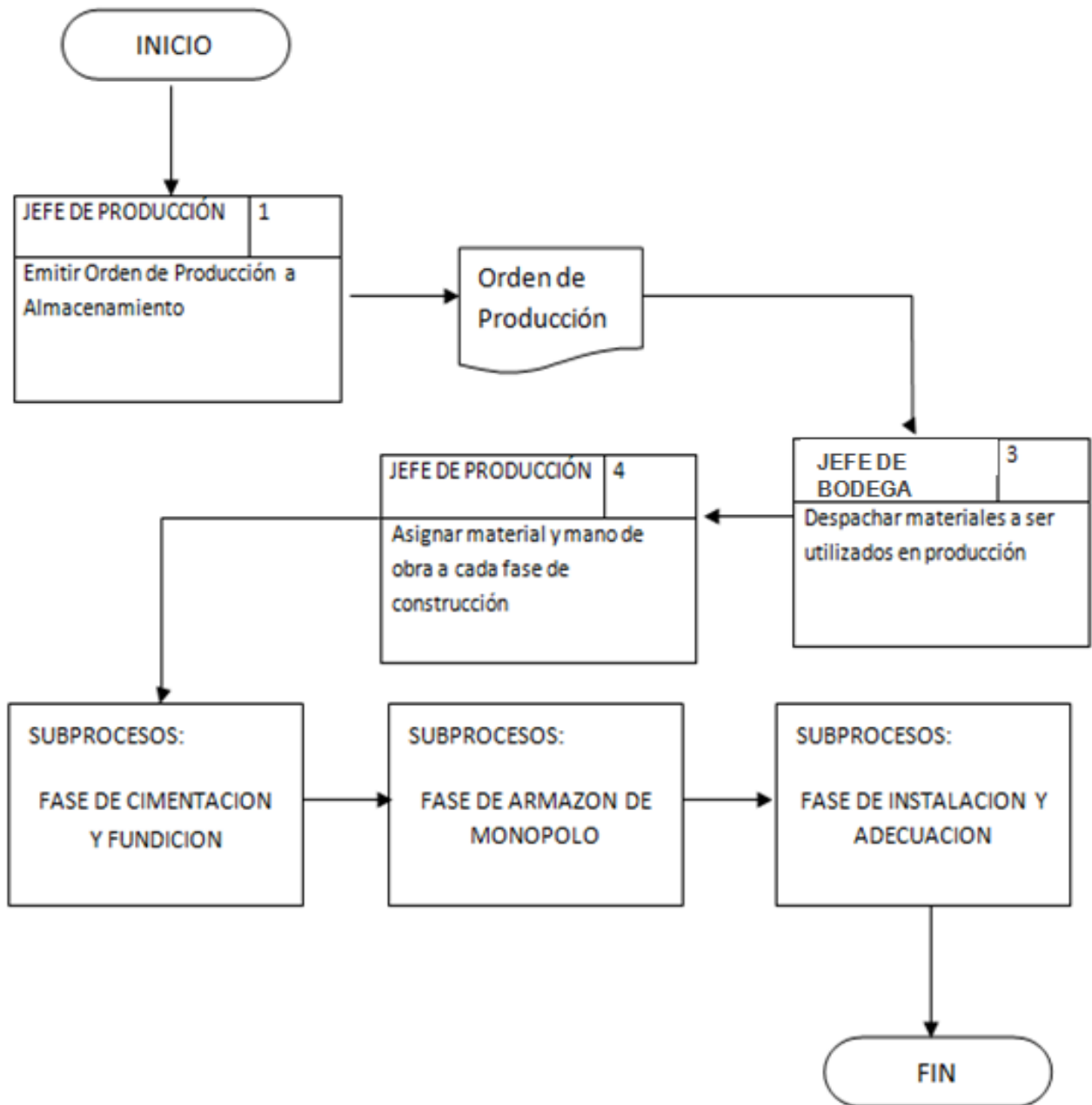
PROCESO DE COMPRAS



PROCESO DE ALMACENAMIENTO Y BODEGAJE

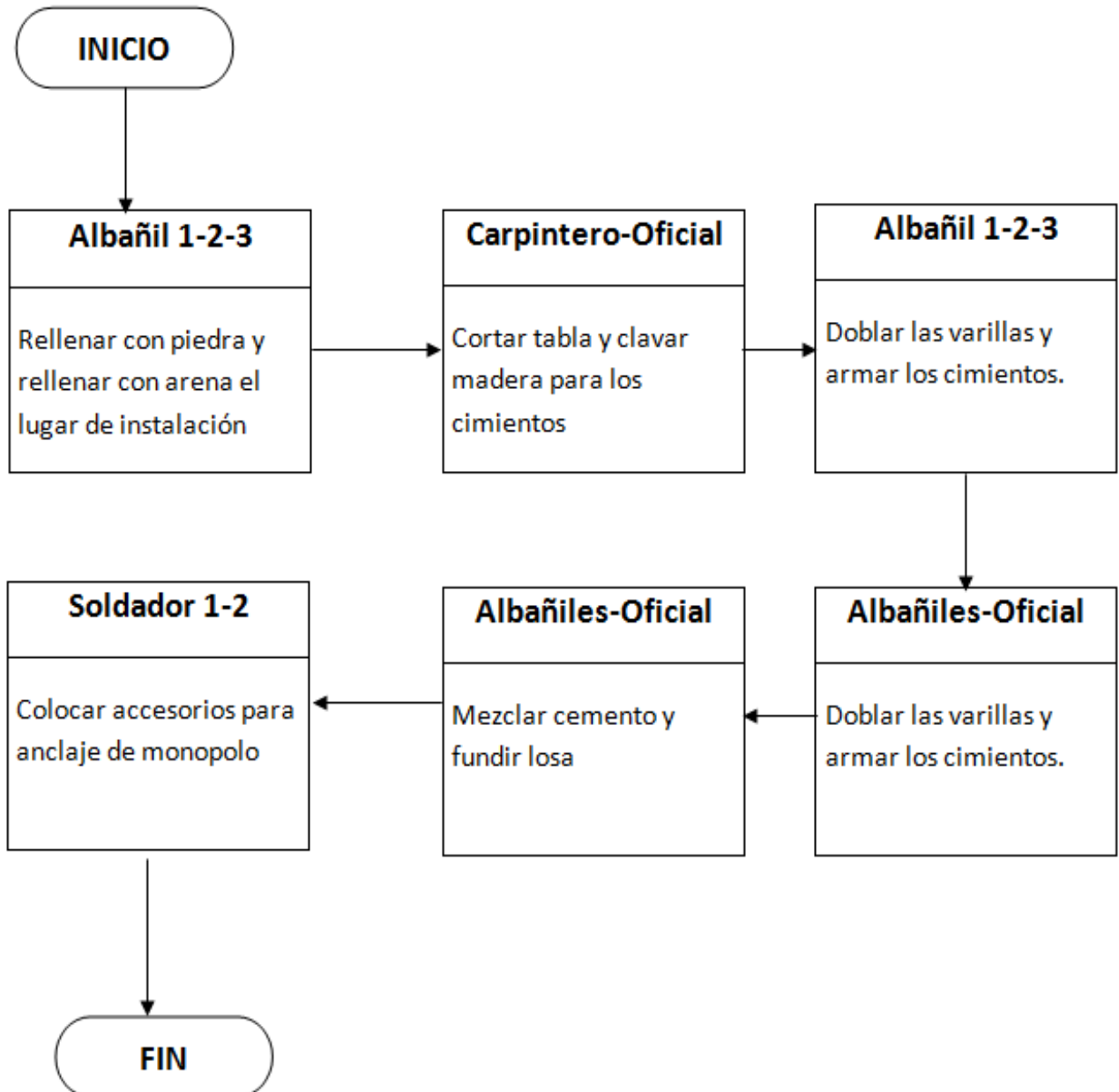


PROCESO DE PRODUCCION

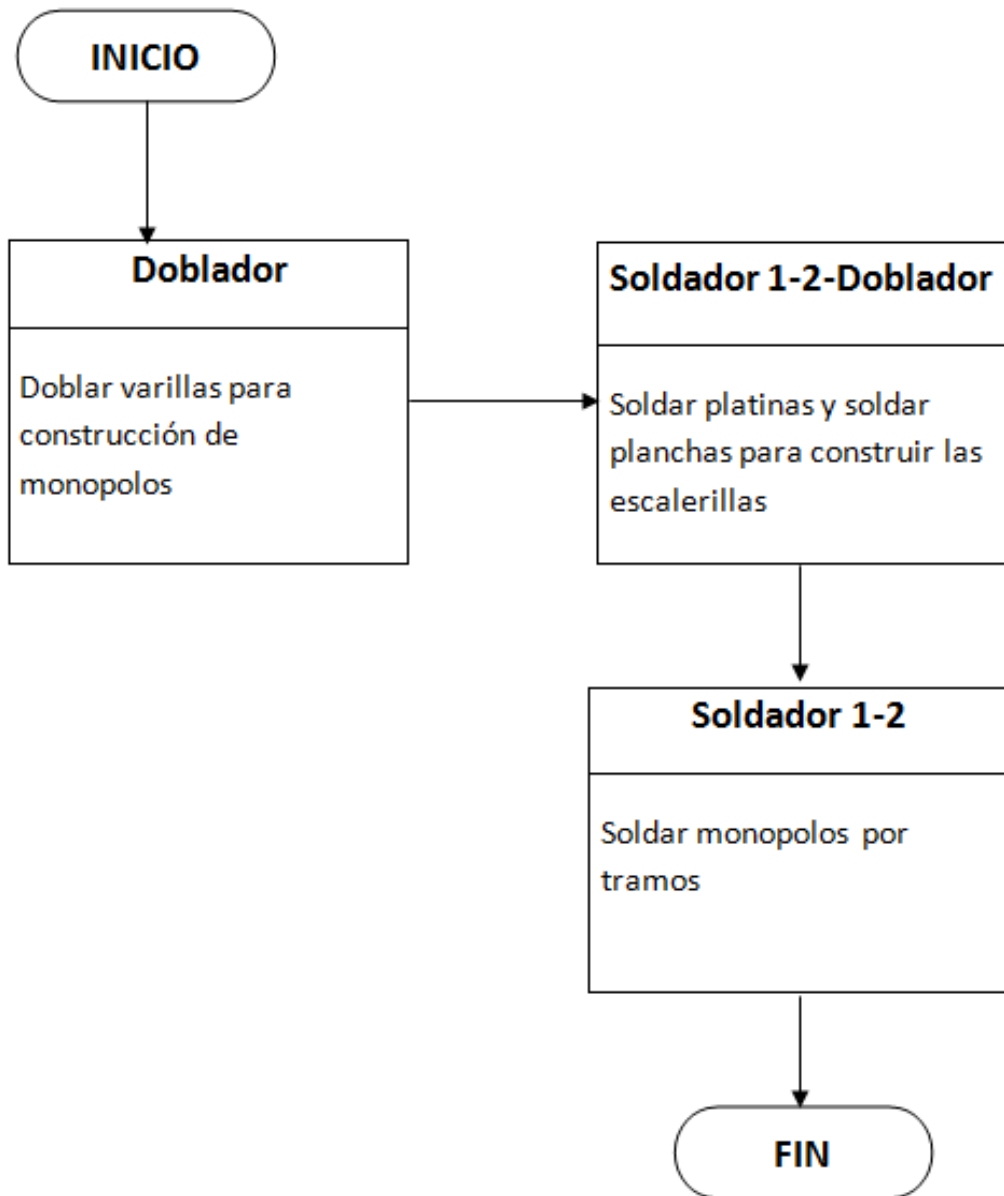


El proceso de producción está conformado por 3 subprocesos los mismos que se encuentran detallados a continuación con sus respectivas actividades.

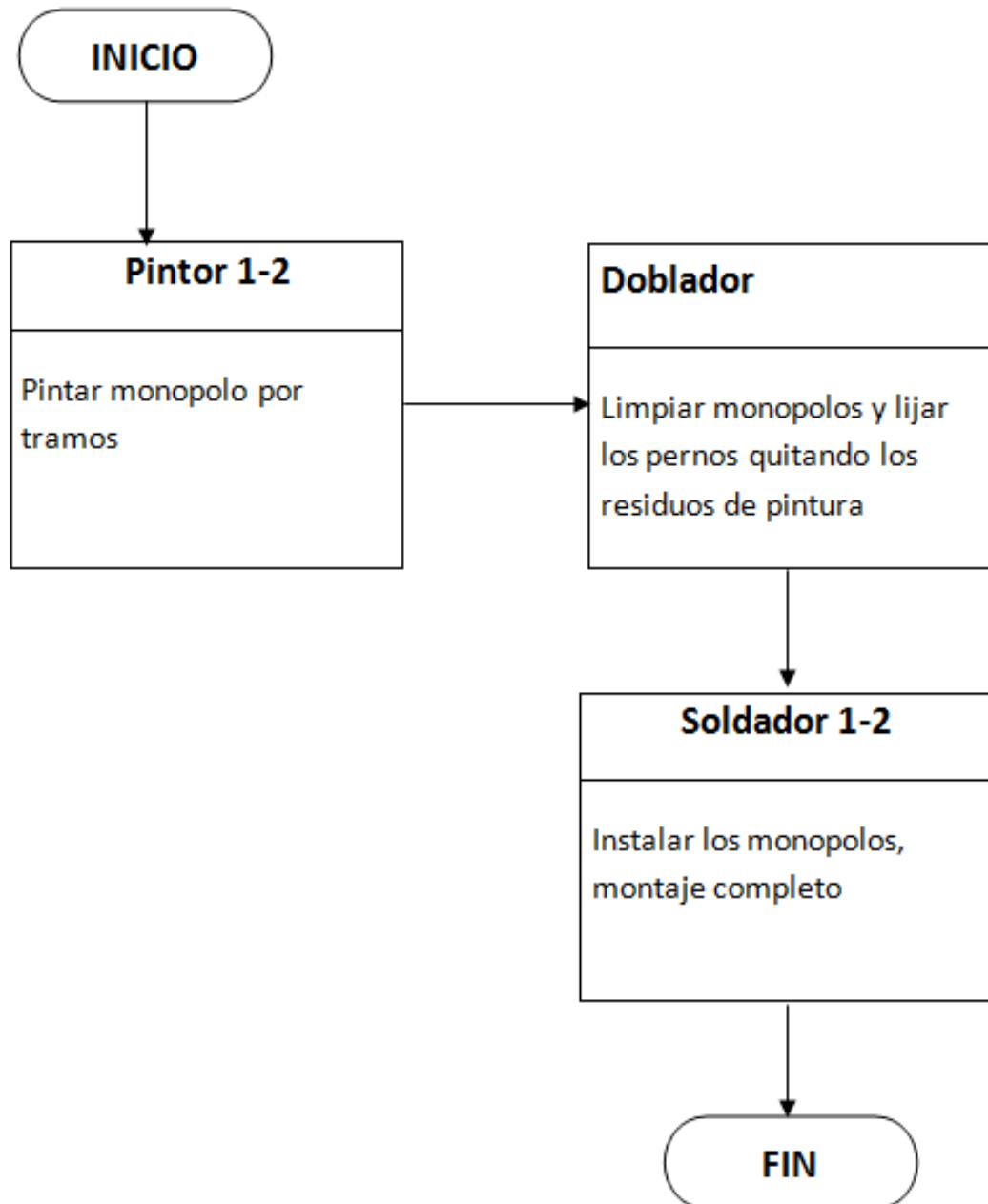
FASE DE CIMENTACIÓN



FASE DE ARMAZÓN DE MONOPOLOS



FASE DE INSTALACIÓN Y ADECUACIÓN



Después de conocer las actividades de cada fase, se procedió a la asignación de personal, aplicar tiempos reales de espera y realización de proyecto en la actualidad, esto ha sido realizado a través del programa de Project, el cual permite desarrollar un programa de producción identificando materiales y asignando personal para cada fase en el tiempo correspondiente.

Existe un problema de asignación de personal, debido a las diversas actividades que realiza una misma persona en la 1era Fase, que se puede ver reflejado en el siguiente Diagrama:

Véase Anexo 3-Project

3.2.6 CONTROL INTERNO

EVALUACIÓN DE CONTROL DE RIESGO

CT: CONTROL TOTAL CP: CONTROL PARCIAL SC: SIN CONTROL NA: NO APLICA

CONTROL OPERATIVO ÁREA DE PRODUCCIÓN Y COMPRAS

Nº	SITUACION A OBSERVAR	CT	CP	SC	NA	PUNTUACIÓN		OBSERVACIONES
						Óptima	Obtenida	
1	Adquisición de Materiales en tiempo prudente					9	6	
2	Lista de materiales correctamente establecidos					9	0	No existen medidas de control
3	Correcta Selección de Proveedores					7	3	No es tomado en cuenta como una medida de control
4	Personal correctamente distribuido					9	5	
5	Procesos debidamente supervisados					7	5	
6	Equipos de protección adecuada al personal					9	6	
9	Órdenes de producción despachadas en el tiempo previsto					9	7	
10	Existe inventario de materiales disponibles para cubrir necesidades extras					8	4	
11	Conocimiento de Políticas de área por parte del personal					8	6	
12	Correcta asignación de recursos de materiales					8	5	
13	Control semanal de avance de obra					7	4	
14	Obras entregadas en tiempos acordados					10	6	
Totales						100	57	

Tabla 3: Formulario de Evaluación y Control

Fuente: Compañía en Estudio

Elaborado por: Jeymmy Cabrera

3.2.6.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS

Riesgo Inherente:

La compañía está expuesta a riesgos inherentes que son imposibles de evitar.

Por ejemplo: En temporada de invierno, es difícil realizar los trabajos en los tiempos determinados. Las principales causas:

- Enfermedad de los trabajadores
- Inundaciones en los lugares de trabajo

Debido a estos factores se ha considerado un riesgo inherente del 38% (riesgo mínimo bajo alto).

Riesgo de Control:

Por otra parte existen riesgos de control en cuanto se refiere a las fases de producción.

Principales causas de control operativo

- Falta de supervisión en la obra
- Uso incorrecto de la maquinaria
- Falta de control de desperdicio de materiales

Matriz de Medición del Nivel de Confianza del Control Interno

CONFIANZA	MÍNIMO	MÁXIMO
ALTO		
ALTO	80,89%	90,99%
MEDIO	70,79%	80,89%
BAJO	60,69%	70,79%
MEDIO		
ALTO	50,59%	60,69%
MEDIO	40,49%	50,59%
BAJO	30,39%	40,49%
BAJO		
ALTO	20,29%	30,39%
MEDIO	10,19%	20,29%
BAJO	0,09%	10,19%

Tabla 4: Niveles de Confianza del Control Interno

Fuente: Compañía en Estudio

Elaborado por: Jeymmy Cabrera

Riesgo de control = Puntaje óptimo- Puntaje obtenido

Riesgo de control = 100% -65%

Riesgo de control = 35%

El Proceso de Producción tiene un nivel de confianza de 65% (alto- bajo) y presenta debilidades en sus controles internos en un 35% (riesgo bajo alto), lo cual implica que se debe mejorar e implementar controles que permitan optimizar los resultados del mismo.

- **Riesgo de Detección:** Conforme a los riesgos antes determinados se puede afirmar que el riesgo de detección, correspondiente al trabajo de nuestro equipo de auditoría y es del 18% (riesgo bajo medio).

- **Riesgo de Auditoría:** Según los porcentajes determinados tras el análisis a la empresa y al proceso de producción el riesgo de auditoría se compone de:

Riesgo de auditoría= Riesgo inherente * Riesgo de control *
Riesgo de detección

$$\text{Riesgo de auditoría} = (0.38 * 0.35 * 0.18) * 100\%$$

Riesgo de auditoría= 2,39%

Los resultados obtenidos se encuentran considerados como un nivel de riesgo de auditoría aceptable lo que implica que el riesgo de que al realizar la respectiva auditoría de control las conclusiones y recomendaciones emitidas se ajusten a los requerimientos de la compañía por contar con un riesgo mínimo bajo.

Dentro de la Metodología de la Auditoría Operativa se mencionó de manera teórica 4 Etapas las cuales fueron desarrolladas a lo largo de este proyecto como lo han sido el estudio preliminar en el cual está inmerso el conocimiento del negocio, también tenemos el estudio

general que comprende la definición de áreas críticas y determinación de causas.

La etapa de estudio específico que comprende el análisis de causas y consecuencias de fondo ha sido analizado teniendo presente las causas principales de los problemas raíz de la empresa.

Para obtener una idea clara se desarrollará a continuación las cédulas de hallazgos, las mismas que nos permitirán con exactitud determinar las causas sus consecuencias, los efectos ocasionados para de esta manera establecer las pertinentes conclusiones y recomendaciones.

CÉDULAS DE HALLAZGOS

Constructora XYZ

Departamento de Compras

Hallazgo N° 1

FASE: Adquisición de Materiales

Condición: Falta de selección de proveedores, demora en los tiempos de adquisición de la materia prima.

Criterio: Debería existir un control de proveedores, que facilite la adquisición de materiales, para evitar tiempos muertos.

Causa: Incorrecta administración de materiales, mal manejo del control de la gestión de las obras.

Efecto: A consecuencia de esta incorrecta administración se originan retrasos en las fases de producción de obras por falta de material a tiempo.

Conclusiones: Se está desperdiciando mucho tiempo de espera a respuesta del proveedor interrumpiendo así el proceso de adquisición y evitando la producción de la empresa.

Recomendaciones: Se recomienda realizar estudios de los proveedores más representativos, y proceder con la selección del mejor proveedor, tanto en disponibilidad de materiales como en oportunidad de precios.

Tabla 5: Hallazgo 1- Adquisición de Materiales

Fuente: Compañía en Estudio

Elaborado por: Jeymmy Cabrera

Constructora XYZ

Departamento de Compras

Hallazgo N° 2

FASE:	Adquisición de Materiales
Condición:	No existe un listado de materiales propiamente estandarizado.
Criterio:	El departamento de compras debería poseer una plantilla de materiales por cada fase realizada.
Causa:	Ausencia de control interno y de sistema de gestión de materiales.
Efecto:	Como consecuencia tenemos repetitivos faltantes de materiales dentro de las fases de producción.
Conclusiones:	Se están retrasando el cumplimiento de los subprocesos, la ausencia de materiales en las fases de producción es notorio, no se cuenta con una planificación adecuada de materiales, a pesar de que se hacen las adquisiciones para cada obra el no tener un listado estandarizado de cada proyecto produce siempre los efectos ya antes mencionados.
Recomendaciones:	Elaborar un listado de materiales clave, el mismo que se encuentre debidamente soportado en cada fase de producción, establecer un sistema de control de gestión para de esta manera incrementar la capacidad operativa tanto en el área de compras como en el área de producción.

Tabla 6: Hallazgo 2- Adquisición de Materiales
Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeymmy Cabrera

Constructora XYZ
Área de Producción
Hallazgo N° 3

Asignación de Personal para cada fase

FASE:

Condición: Existe una sobreasignación de tareas en el personal en las fases del proceso de producción.

Criterio: Debería existir una correcta distribución de personal para cada fase de los subprocesos

Causa: Ausencia de control interno en cuanto a la asignación de recursos de mano de obra.

Efecto: A consecuencia tenemos como resultado en primera instancia el agotamiento físico de los trabajadores, así como también retrasos en las obras.

Conclusiones: La mala administración de los recursos de mano de obra están originando el desgaste físico del personal asignando más de tres tareas a una misma persona teniendo más personal para emplearlo.

Recomendaciones: Bajo el concepto de Administración de Flujo de materiales se recomienda elaborar un programa de producción en donde se establezcan tempos de entregas de obra así como también asignación de los recursos de mano de obra.

Tabla 7: Hallazgo 3- Asignación de Personal
Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeymmy Cabrera

3.2.7 ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

En esta parte se analizará cada uno de los materiales en cuanto a precios por proveedores.

Existen cinco proveedores, los cuales para efectos de este trabajo se los conocerá como: Proveedor A, Proveedor B, Proveedor C, Proveedor D y Proveedor E, de los cuales tres proveedores ofrecen los mismos productos, los dos restantes son proveedores únicos.

3.2.7.1 MATRIZ DE PRECIOS VS PROVEEDORES

La matriz de Precios VS Proveedores nos muestra los precios de todos los materiales incurridos en cada fase por cada actividad según el proveedor. En el caso del proveedor D, ofrece un servicio de galvanización, esta comprende la adquisición de los materiales con otro proveedor como los son los ángulos y planchas que posteriormente se envían a galvanizar para la fabricación de los monopolos, por otro lado el proveedor E, ofrece el servicio de alquiler de maquinarias y equipos, para la complementación de las actividades iniciales y para la instalación de los monopolos para la conclusión del proyecto.

Véase Anexo 4

La compañía XYZ, cuenta con 3 proveedores los más relevantes, en cuanto a la adquisición de materiales.

El análisis de costos por proveedor es para garantizar que la selección de dicho proveedor ha sido correcta. Se medirá la representación en costos de cada proveedor para evaluar porcentualmente la significancia monetaria contra el monto máximo de presupuesto para adquisiciones.

A continuación se analizará las ventajas competitivas con respecto a los tres proveedores que pueden ser comparables en cuanto a materiales. En este caso proveedor A, B, C.

Proveedor A:

Este es el proveedor fijo con el que cuenta la empresa, a pesar de que también hacen adquisiciones con otros proveedores.

El proveedor A, posee todos los materiales a utilizar a excepción de:

- Arena
- Piedra

Proveedor B y C:

Para estos proveedores es más sencilla la captación de clientes, puesto que poseen de todo un poco, en la línea de construcción.

Proveedor D y E:

Estos proveedores son únicos para la compañía ambos realizan tareas diversas:

Proveedor D: Trabajos de Galvanización y Granallado

Proveedor E: Alquiler de Maquinaria

Al analizar cuáles son los elementos que se distinguen de cada proveedor, llegamos al siguiente punto:

Se considera hacer la siguiente comparación: se selecciona los proveedores los cuales ofrecen la línea completa de materiales de construcción, en este caso Proveedor B y C, el proveedor A queda descartado puesto que no provee dos productos importantes e indispensables.

De esta manera se procede a revisar los costos totales de cada proveedor en relación al techo máximo presupuestado mensualmente para cada obra como se presenta a continuación:

Proveedor A

Total Anterior	\$	4.067,25
Arena	\$	18,00
Piedra	\$	12,00
Total	\$	4.097,25

Tabla 8: Estimación de Precios Proveedor A
Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeymmy Cabrera

Al principio de este análisis se indicó que no se iba a realizar la comparación en cuanto al proveedor A, sin embargo cabe enfatizar esta parte, los costos totales del proveedor A ascienden a \$ 4.067,25, a estos costos se adicionan los materiales los cuales no poseen y que son adquiridos con otro proveedor, por lo tanto los valores totales serían \$ 4.097,25.

La compañía tenía a este proveedor como primera opción, y adquirirían los materiales faltantes con el proveedor B, por lo tanto se analizará el valor de la suma total, es decir con los valores adicionales incluidos para poder hacer una comparación general con los proveedores B y C.

Proveedor B

Total Anterior

\$ 4.018,55

Proveedor C

Total Anterior

\$ 4.181,68

Los proveedores B y C no se les agregan valores adicionales por la razón anteriormente mencionada, ellos si cuentan con estos materiales.

El siguiente cuadro permite analizar porcentualmente los totales con relación al Techo de presupuesto de adquisiciones:

Nombre	Costos asignados	Costos Adicionales Proveedor D y E	Totales	%
Proveedor A	\$ 4.097,25	4.573,12	8.670,37	96,33%
Proveedor B	\$ 4.018,55		8.591,67	95,46%
Proveedor C	\$ 4.181,68		8.754,80	97,28%
Techo Máximo		\$ 9.000,00		

Tabla 9: Comparación de Estimación de Costos Porcentual
Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeymmy Cabrera

Se concluye que el proveedor que tiene importancia significativa porcentual es el Proveedor B con un porcentaje del 95,46%, se escoge el proveedor de porcentaje menor y se hace la comparación respectiva, es decir en este caso el proveedor A.

De esta manera obtenemos una matriz con precios razonables, y mejoramos la estructura de gastos, mostrándose ahora el mejor

proveedor juntamente con los proveedores únicos, teniendo así una matriz completa correctamente estructurada.

Véase Anexo 5

3.2.8 ADMINISTRACIÓN DE FLUJO DE MATERIALES Y ASIGNACIÓN DE MANO DE OBRA

La correcta administración de materiales y asignación de mano de obra es importante dentro de una empresa de construcción, la fase del manejo de flujo de materiales y la asignación de recursos de mano de obra debe ser controlada de manera estricta.

Después de un breve análisis operativo de auditoría, hemos buscado encontrar una solución de acuerdo a las recomendaciones expuestas.

Razón por la cual hemos utilizado el programa llamado Project, éste es un programa ideal para crear programas de tiempos de producción, es ideal para la planificación y la asignación tanto de recursos materiales y de mano de obra.

Esta herramienta ha sido utilizada para obtener un programa de producción de esta manera mejorar los periodos de tiempo que

inicialmente arrojó y así evitar los tiempos muertos y dar mejores resultados en cuanto a los tiempos de entrega.

Véase Anexo 6-Project

Las 16 actividades que son realizadas dentro de las 4 fases de la construcción de monopolos, han sido realizadas en un periodo total de 19 días, con cambios en las asignaciones de personal para que aumente la productividad y no existan retrasos en las entregas.

INDICADORES DE MEJORA

Mano de Obra

$$\frac{\text{Personal Asignado}}{\text{Total del Personal}} \times 100 = \frac{17}{25} \times 100 = 68\%$$

Se asigna el 68% de la mano de obra total para los proyectos de construcción de Radiobases, es decir contamos con un buen porcentaje distribuido para los mencionados proyectos.

Área de Producción

$$\frac{\text{Procedimientos Aplicados}}{\text{Procedimientos Establecidos}} \times 100 = \frac{16}{16} \times 100 = 100\%$$

Después del análisis realizado con la herramienta de Project pudimos observar que todos los procedimientos en cada fase son cumplidos a cabalidad, razón por la cual podemos decir que este indicador ha mejorado un 50% más cumpliendo el 100% de las expectativas como empresa.

$$\frac{\text{Procedimientos Actualizados}}{\text{Procedimientos Establecidos}} \times 100 = \frac{7}{16} \times 100 = 43,75\%$$

Los procedimientos que inicialmente se encontraban de manera empírica fueron respectivamente actualizados, cambiando así el funcionamiento y el entorno de la organización, teniendo de esta manera un porcentaje de actualización del 43,75%.

Si bien es cierto el desarrollo de esta matriz (**anexo 6**) facilita a la empresa la optimización de recursos de materiales y mano de obra, este cuadro representa el resultado final de las mejores prácticas de un control interno y una mejora de la gestión de materiales y mano de obra.

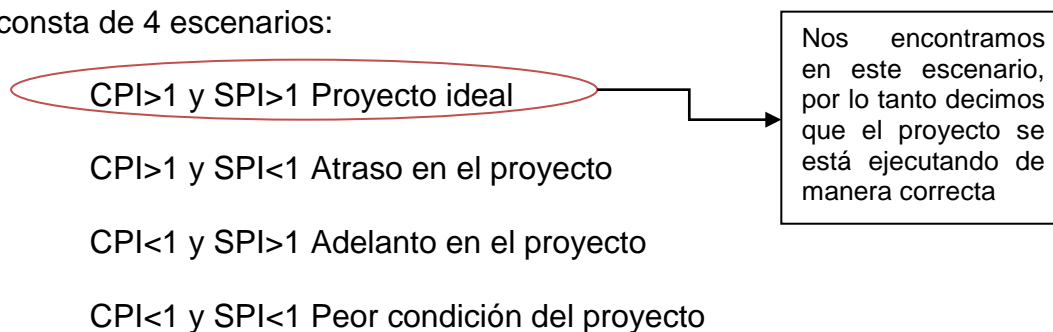
3.2.8.1 Administración del Valor Ganado

Después de haber realizado la estructura de materiales y asignación de mano de obra, se procede a realizar la administración del valor agregado como se presenta a continuación:

TAREAS	PRESUPUESTO	VALOR PLANEADO PV	COSTO REAL AC	VALOR GANADO EV	PORCENTAJE AVANCE %	SV	CV	CPI	SPI
Fase Cimientos y Fundición	\$ 2.500,00	\$ 2.250,00	\$ 2.478,55	\$ 2.500,00	100%	\$ 250,00	\$ 21,45	1,01	1,11
Fase de Armazón de Monopolo	\$ 4.900,00	\$ 4.800,00	\$ 4.659,60	\$ 4.900,00	100%	\$ 100,00	\$ 240,40	1,05	1,02
Fase de Instalación y Adecuación	\$ 3.600,00	\$ 2.000,00	\$ 3.248,52	\$ 2.160,00	60%	\$ 160,00	\$ (1.088,52)	0,66	1,08
Fin del Proyecto	\$ 11.000,00	\$ 9.050,00	\$ 10.386,67	\$ 9.560,00	87%	\$ 510,00	\$ (826,67)	2,73	3,21

Tabla 10: Valor Agregado
Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeyimmy Cabrera

Para concluir con la aplicación de nuestra estructura de materiales y mano de obra se procedió a armar un cuadro en el cual se expresa los montos en dólares presupuestados para una obra, este cuadro no es más que la generación de un reporte del proyecto el cual consta de 4 escenarios:



CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo expresado en la Introducción, el propósito de este proyecto es revelar la información relacionada con las falencias dentro de los procesos y procedimientos con los que cuenta la compañía a la hora de adquirir materiales y asignar personal a las obras. De esta manera podemos dar a conocer los aportes brindados al diseñar un sistema de control de gestión de materiales y mano de obra con la finalidad de lograr una mejor productividad.

A continuación se presenta el informe General de Auditoría, el mismo que se encuentra basado en la información recopilada de la compañía en estudio.

INFORME DE AUDITORÍA

**Informe General de Auditoría Operativa al Proceso de
Producción y sus áreas complementarias**

Por el período de 12 meses terminados en Diciembre 31, 2013

MOTIVOS DEL EXAMEN

La Auditoría Operativa en el proceso de producción y áreas complementarias de las Estructuras Metálicas de la Constructora XYZ, se lleva a cabo con el objetivo de cubrir las necesidades y ausencias de gestión de control y administración de flujo de materiales y mano de obra.

OBJETIVOS DEL EXAMEN

OBJETIVO GENERAL

Realizar una Auditoría Operativa al proceso de producción y áreas complementarias de las Estructuras Metálicas de la Constructora XYZ, analizar y evaluar la capacidad operativa, detectando anomalías en áreas críticas, puntos débiles de control y de esta manera dar una propuesta que mejore la capacidad operativa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar riesgos de control en las áreas de producción
- Establecer un listado estructurado de recursos de materiales.
- Asignar el personal determinado para la obra, en las fases inmersas en los subprocesos de producción.
- Establecer tiempos de entrega de proyectos.

ALCANCE DEL EXAMEN

El examen de auditoría operativa cubrirá el período comprendido entre el 01 de Enero de 2013 al 31 de Diciembre del 2013.

COMPONENTES ANALIZADOS

El componente analizado es el área de producción y el departamento de compras.

INFORMACIÓN DE LA ENTIDAD

CONOCIMIENTO DEL NEGOCIO

Es una compañía nacional especializada en la construcción de obras civiles, creada por expertos en Ingeniería Civil.

La empresa inicia sus actividades en mayo del 2005, en la ciudad de Guayaquil, su personal administrativo se encuentra comprometido con la compañía, y cuenta con 25 colaboradores en el área operativa.

Las necesidades de cubrir con las altas expectativas de compañías de tecnología celular, fue lo que impulsó y motivó a la creación de esta compañía, que hoy en día se esfuerza para satisfacer con las necesidades de sus clientes.

BASE LEGAL

La base legal que rige las actividades de la empresa es la siguiente:

Constitución Política de la República del Ecuador, Ley de Compañías, Ley de Seguridad Social, Ley de Régimen Tributario Interno, Código de Trabajo, Código de Comercio, Código Tributario, Reglamento de Aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno, y Reglamento Interno de Trabajo.

POLÍTICAS

- Promover la capacidad operativa de los procesos de producción.
- Brindar satisfacción de nuestros clientes en especial con clientes potenciales.
- Servicios de calidad, rentabilidad y confianza.

RESULTADOS GENERALES

AUSENCIA DE ESTRUCTURA DE MATERIALES

La incorrecta administración de materiales por la ausencia de una estructura correctamente planificada, ha demostrado la deficiencia en procesos significativos para la compañía.

Razón por la cual se presenta propuestas de mejora siendo estos los procedimientos a seguir.

- Elaborar un listado de materiales fijos para construcción de Radiobases.

Luego de hacer un bosquejo de materiales se procede a utilizar Project, este programa nos servirá para de una manera muy ordenada estructurar nuestros recursos.

1.- Abrimos el programa Project, y en el menú tareas seleccionamos la opción Diagrama de Gantt, nos aparecerá una lista desplegable.

2.- Escogemos la opción Hoja de Recursos en la cual procederemos a transcribir nuestro listado de materiales

Esta hoja de recursos sólo nos ayuda a estructurar una lista, pero si bien es cierto existen problemas de asignación de materiales, razón por la cual en lo posterior será más explícito los pasos a seguir.

SOBREASIGNACIÓN DE PERSONAL

La sobreasignación de personal, es un problema recurrente cuando no se lleva el estricto control, es muy notorio visualizar el doble esfuerzo del recurso de mano de obra.

Por lo tanto hemos desarrollado a través de la herramienta Project, algo similar que el listado de recursos de materiales.

1.- Procedemos a hacer un listado del personal operativo, en la hoja de recursos se puede introducir el cargo que desarrolla.

2.- Tendremos un listado completo de materiales y mano de obra.

Luego de armar un listado estructurado, procederemos a asignar recursos de materiales y mano de obra lo cual se realiza de la siguiente manera:

1.- En el menú de tareas escogemos la opción Diagrama de Gantt, empezamos poniendo el nombre e información del proyecto, en el menú archivo.

2.- En el menú Proyecto se escoge la opción Información del Proyecto, la cual servirá para establecer la fecha de inicio.

3.- La opción cambio de tiempo de trabajo dentro del menú Proyecto servirá para establecer nuestro propio calendario de Proyecto.

4.- Empezamos a llenar los datos relacionados con las actividades que se van a llevar a cabo, se detallan todas una por una, y a su vez asignaremos el periodo de tiempo para realizar dicha tarea.

5.- Una vez que hemos establecido todas las tareas procedemos a asignarlas a las fases correspondientes vinculadas a los subprocesos.

Este paso se lo desarrolla en el menú tareas y se escoge la opción Tarea, es ahí donde determinamos el nombre de la fase a asignar al grupo de actividades respectivas, acción a desarrollarse para cada grupo de actividad.

6.- Luego se procede a colocar los hitos, que son los indicativos de que cada fase ha culminado.

Todo lo descrito se lo programará de manera automática.

7.- Luego agregamos la opción tarea resumen, para poder saber la totalidad de días a desarrollarse dicho proyecto.

8.- Procedemos a dar a las tareas su fin a comienzo de la siguiente.

9.- Para la respectiva asignación de materiales y mano de obra se procede a dar doble clic en cada tarea y escogemos el menú

recursos y en la parte de abajo escribimos la inicial del recurso y se desplazará una lista en la que se escogerá la deseada, ya sea ésta recursos de materiales y/o mano de obra.

Esta es una manera sencilla de realizar una programación de proyectos, y una planificación de materiales con la correspondiente asignación de recursos para cada fase de cada proyecto.

La opción vista de hoja de tareas nos permite ver la parte final y estructurada de nuestro proyecto de la siguiente manera:

Ilustración 7: Hoja de Recursos
Fuente: Compañía en Estudio
Elaborado por: Jeymmy Cabrera

REPROGRAMACIÓN DE TAREAS

La reprogramación de tareas no es más que la reestructuración de lo anterior planificado. Para realizar una reprogramación se debe primero analizar las situaciones de avance del proyecto, para eso se realizó la administración de valor agregado del proyecto que nos permite medir los costos, los plazos y los avances del proyecto.

Después de la administración de valor agregado tuvimos como resultado que $CPI > 1$ y $SPI > 1$, lo cual demuestra un buen avance de proyecto. En este caso específico no es necesario realizar una reprogramación, pero cabe resaltar que en caso de existir retrasos en la obra se debe realizar lo siguiente:

- 1.- Reunir a todo el equipo de trabajo
- 2.- Determinar las actividades críticas
- 3.- Reducir los tiempos de duración de las actividades posteriores a excepción de las actividades críticas, las cuales no pueden ser movidas en tiempo porque afectan en los periodos de entrega.

Se realizan estas actividades con la finalidad de entregar los proyectos u obras en los tiempos acordados, y de esta manera lograr una confiabilidad con los clientes.

4.1 CONCLUSIONES

Las mejores prácticas de una empresa están en conocer de manera amplia y con un análisis a fondo sus principales debilidades siendo este el caso de esta compañía, en la que se refleja con mucha claridad la ausencia de un correcto control de gestión, presentando por esta razón hechos como el mal manejo de materiales y la falta de una supervisión en las actividades dentro de un proceso de producción, originando una sobreasignación del recurso humano. La incorrecta administración de materiales ha ocasionado ciertos faltantes de estos recursos en las fases de producción de cada obra.

Estas razones mencionadas, están originando que se retrasen los tiempos de entrega en las obras, lo cual ha provocado una serie de malestares en sus clientes.

Se analizó las áreas de producción mediante cuestionarios, encontrando fallas que fueron medidas, de esta manera se dio a conocer el problema de mayor impacto en la compañía, el cual es la falta de una estructura de materiales para cada obra, los retrasos en las obras llegan a producirse por las situaciones ya antes mencionadas. Un control interno es indispensable para llevar una correcta planificación de materiales y mano de obra.

Para ello se realizó la evaluación del proyecto más representativo a través de Pareto y el estudio de la población objetivo mediante un muestreo estratificado, para hallar el tamaño de la muestra, una vez encontrado estos dos puntos de los cuales hemos partido y conociendo el problema de raíz ha sido desarrollado un sistema de control de gestión.

Se procedió a realizar un análisis comparativo de proveedores, evaluando tanto costos como disponibilidad de material, obteniendo como resultado el mejor proveedor.

El Diseño de un sistema de control de gestión se presenta como respuesta a la problemática de la empresa, razón por la cual se realizó una planificación de materiales y asignación de mano de obra, este diseño ha sido desarrollado con ayuda del programa Microsoft Project, herramienta que sirvió para gestionar los materiales y asignar el personal a la obra, así como también la asignación de tiempos para cada actividad.

La aplicación de una correcta administración del valor ganado es un punto clave para medir avances de proyectos de este tipo, por lo tanto se hizo un análisis de valor ganado que dio como resultado un avance de obra satisfactorio.

4.2 RECOMENDACIONES

Se analizó cada situación, para así de esta manera establecer las recomendaciones sugeridas a continuación:

- Establecer controles en los procesos de producción y las áreas relacionadas
- Contactar nuevos proveedores
- Controlar la administración de flujo de materiales siguiendo el sistema de gestión propuesto
- Supervisar al personal operativo en las fases de producción.
- Evitar la sobreasignación de personal poniendo en práctica lo planteado.
- Elaborar cronogramas de tiempos de entrega de obra según la secuencia de cada fase.
- Establecer nuevas políticas de compras
- Revisar los procedimientos administrativos de las gestiones de compras.
- Capacitar al personal de área de producción, compras, bodega y logística.
- Incentivar al personal a cumplir con los tiempos previstos de entrega de obras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arnoletto, E.J.: (2007) Administración de la producción como ventaja competitiva, Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007b/299/.
2. Galgano, Alberto; Eceizabarrena Cárdenas, Javier, “Los siete instrumentos de la calidad total”, versión en español, Ediciones Díaz de Santos, 1995, España
3. Serra, Juan A. y Bugueño, Graciela: “Gestión de Calidad en las PYMES Agroalimentarias”, Editorial de la UPV, REPROVAL, S.L., Valencia.
4. Vivanco, Manuel. “Muestreo Estadístico Diseño y Aplicaciones”, Primera Edición Editorial Universitaria, 2005
5. Koenes, Avelina. “El Plan deNegocios”, Ediciones Díaz Santos, 1994.
6. Boland, Lucrecia, Carro, Fernanda, Stancatti, María Jesús, Gismano, Yanina, Banchieri, Lucía, “Funciones de la Administración”, Argentina 2007

7. Varo, Jaime, "Gestión estratégica de la calidad en los servicios sanitarios", Ediciones Díaz Santos, 1994
8. Lligall. Revista catalana, d'arxivística,
<http://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/archivo/Calidad/Criterio5.pdf>
9. Programa Gadex, "El Mapa de Procesos y Análisis de Procesos Clave",
http://www.formatoedu.com/web_gades/docs/2_MapadeProcesos_1.pdf
10. Gestipolos, "La Gestión Tradicional y la Gestión por Procesos",
<http://www.gestipolis.com/recursos4/docs/ger/gestitra.htm>
11. García Mejía, Braulio, "Gerencia de Procesos", Quinta edición, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2006
12. Franklin, Enrique Benjamín, Auditoría Administrativa, **Indicadores.**
13. Google, **Contabilidad de Costos,**
<http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/FACULTAD%20DE%20CIE>

[NCIAS%20ADMINISTRATIVAS%20Y%20ECON%20MICA
S/CARRERA%20DE%20ADMINISTRACI%20N%20DE%20
EMPRESAS/04/contabilidad%20de%20costo%204/contabilidad-
de-costos.pdf](#)

14. Google, **Administración y Flujo de Materiales**,
<http://www.monografias.com/trabajos7/fluma/fluma.shtml>

15. Google, Administración del valor ganado aplicado a proyectos de
tecnología de información,
<http://www.redalyc.org/pdf/816/81611211007.pdf>

16. Portal de la Universidad UCLA, **Control de la Mano de Obra**,
www.ucla.edu/ve/DAC/.../Unidad%20III.CostosI.fondo%20editor.doc.

17. Portal de la Universidad Politécnica del Litoral, **Control Interno**,
[http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/428/1/82T00051\(2\).pdf](http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/428/1/82T00051(2).pdf).

18. Google, **Control Interno Operativo en el Área de Compras**,
<http://pdfs.wke.es/5/1/4/2/pd0000015142.pdf>.

19. NUDMAN, Puyol. 2009. Manual de auditoría operativa. Editorial
Macchi. Tercera Edición. Buenos Aires

ANEXOS

ANEXO 1

ESTRATIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Tabla de Frecuencias

ESTRUCTURAS METALICAS	TAMAÑOS (X)	FRECUENCIA	(X*F)	Ui
TORRETAS	10	16	160	15,033 33333
TORRETAS	16	25	400	
TORRETAS	18	19	342	
TORRETAS-TORRES	20	25	500	23
TORRES-MONOPOLOS	24	15	360	
TORRES-MONOPOLOS	26	20	520	
MONOPOLOS	30	30	900	32,5
MONOPOLOS	34	15	510	
MONOPOLOS	36	15	540	
N		180		
U		23,51		

Estratificación de la muestra

ESTRATIFICACIÓN	Ni
E1	60
E2	60
E3	60

Desviación Estándar

			Si	
$(X_i - U_i)^2$	$((X_i - U_i)^2) * F$	$((X_i - U_i)^2) * F / (N-1)$	RAIZ $\sum ((X_i - U_i)^2) * F / (N-1)$	Si ²
25,33 444444	405,35111 11	2,264531347	1,8246195 49	3,3292 36499
0,934 444444	23,361111 11	0,130509001		
8,801 111111	167,22111 11	0,934196151		
9	225	1,25698324	1,5317861 19	2,3463 68715
1	15	0,083798883		
9	180	1,005586592		
6,25	187,5	1,047486034	1,5041841 09	2,2625 69832
2,25	33,75	0,188547486		
12,25	183,75	1,026536313		

Peso con relación de la desviación

I	Wi	Wi * Si	$\sum Wi * Si$	$(\sum Wi * Si)^2$
1	0,33	0,608207	1,620197	2,625037
2	0,33	0,510595		
3	0,33	0,501395		

Si ²	Wi*(Si ²)	$\sum Wi*(Si^2)$
3,329 236499	1,109 7455	2,646058349
2,346 368715	0,782 122905	
2,262 569832	0,754 189944	

Tamaño de la muestra

	e=	0,5	
	z=	1,96	
e^2/z^2		0,0650 7705	
$1/N * \sum Wi*(Si^2)$		0,0147 0032	
$(e^2/z^2)+(1/N * \sum Wi*(Si^2))$		0,0797 7738	
$n = \frac{(\sum Wi*Si)^2}{(e^2/z^2)+(1/N * \sum Wi*(Si^2))}$		32,9	n= 33

Estratos:

Ni*Si	$\sum Ni*Si$	$ni = (n * (Ni*Si)) / (\sum Ni*Si)$
109,4771729	291,63 53866	12
91,90716715		10
90,25104651		10

ANEXO 2

**CONSTRUCTORA XYZ
DEPARTAMENTO DE COMPRAS
PERIODO 2013**

ENTREVISTA # 1

Cargo: Jefa departamento de Compras
Fecha: 12/diciembre/2013

- 1. ¿Considera que la adquisición de materiales es uno de los procesos claves de la compañía?**

Sí, porque forma parte de las actividades principales de la empresa.

- 2. ¿Se cuenta con una planificación de materiales?**

No, la verdad como es una empresa pequeña no se ha hecho un formato o alguna plantilla que especifique los materiales de cada proyecto.

- 3. ¿Cómo se hacen las adquisiciones si no se cuenta con un formato de materiales?**

Pues bien, como lo mencioné antes, este proceso se maneja de manera empírica por ende el proceso de adquisición de materiales se lo manejaba de la siguiente manera:

El cliente se contacta con el Ing. Civil, estos llegan a un acuerdo con las especificaciones del trabajo, luego el Ing. Civil hace un bosquejo de materiales basado en su experiencia y lo emite a nuestro departamento.

Después de esto nosotros procedemos a realizar los contactos pertinentes con nuestros proveedores, se envía la cotización al proveedor, el mismo nos remite la misma cotización pero con valores, por ende procedemos a revisarla teniendo en cuenta si el proveedor cumple con requerimientos específicos como precios, o cantidades de materiales en caso de que no cumpliera se busca otro proveedor y empezamos nuevamente con las cotizaciones.

Cuando el proveedor no contesta enseguida existe un problema de retraso de adquisición de materiales porque lastimosamente se centran en un mismo proveedor, y no se analiza posibles proveedores.

4. ¿Cuándo el proveedor cumple se realiza automáticamente la compra?

No, después de revisar su cumplimiento si califica se realiza una orden de compra la cual es revisada por el Ing. Civil el mismo que deberá aprobar la orden.

5. Una vez aprobada ¿cuál es el paso a seguir?

Pues bien, una vez aprobada la orden se emite la misma al departamento financiero, éste se encarga de emitir el cheque y enviarlo juntamente con la orden de compra al departamento de logística.

El departamento de logística se encarga de retirar el material de la casa comercial y llevarlo a la bodega para ser almacenado, donde ahí empieza otro proceso.

Elaborado Por:	Supervisado Por:
Jeymmy Cabrera	Ing. Antonio Márquez

**CONSTRUCTORA XYZ
ÁREA ADMINISTRATIVA
PERIODO 2013**

ENTREVISTA # 2

Cargo: Ingeniero Civil – Gerente General

Fecha: 12/diciembre/2013

1. ¿Existe un buen ambiente de trabajo?

Desde luego, todos conformamos un equipo de trabajo, nos conocemos entre todos y nos llevamos entre todos, aplicando siempre principios de liderazgos.

2. ¿Los trabajadores son siempre supervisados en sus labores?

En ocasiones, es decir, no siempre se está controlando que el equipo esté completo.

3. ¿El personal operativo se encuentra a su cargo completamente?

No, la verdad después del despacho de materiales debe existir una asignación de personal ya establecida pero lastimosamente no se cuenta con ello.

Cabe señalar que esta actividad de asignación de personal se suele salir de nuestras manos, ya que cuando se empieza una obra, muchos operarios se forman en grupos para empezar a hacer su trabajo, y muchas de las veces se encuentran realizando un mismo trabajo de tres a 4 personas, hay trabajos que si requieren un apoyo de suficiente personal pero otros no, y como no hay control sobre esto, las tareas suelen retrasarse.

Otro punto importante es que muchas veces no se puede entregar los trabajos a tiempo debido a que no se han hecho las adquisiciones correspondientes, esto es un problema interno por parte del departamento de compras.

4. Una vez que tiene todo listo y el personal preparado ¿qué actividades se realizan para culminar una obra?

Existen subprocesos, estos consisten en fases, por ejemplo: si se va a construir una RBS, se cuenta con las fases de cimentación y fundición, fase de armazón de monopolo y finalmente la fase de instalación y adecuación del mismo.

5. ¿En qué consisten los Subprocesos?

Esta información te la puede proporcionar de manera más detallada el Jefe del departamento de Producción.

Elaborado Por:	Supervisado Por:
Jeymmy Cabrera	Ing. Antonio Márquez

**CONSTRUCTORA XYZ
ÁREA DE PRODUCCIÓN
PERIODO 2013**

ENTREVISTA # 3

Cargo: Jefe de Producción

Fecha: 12/diciembre/2013

1. ¿Cuántas personas se asignan a cada obra?

Bien, te comento, la compañía como ya conoces es pequeña, y existen cosas que aún se deben pulir, en este caso la parte de asignación de recursos puesto que no existe un formato estandarizado para cada obra.

2. Entonces trabajan bajo un aproximado según la experiencia inicial?

Así es, sin embargo puedo decirte que se trabaja bajo este comportamiento: 3 albañiles, 1 oficial, 1 carpintero, 2 soldadores, 1 doblador y dos pintores, que están distribuidos en las actividades según la fase que les corresponda. Cabe recalcar que el personal es rotativo, no siempre se asignan a las mismas personas para los trabajos, existen más obreros en taller.

3. ¿Cuál son las actividades inmersas dentro de esta área?

Bien, para manejar el proceso de producción se procede de la siguiente manera, nosotros emitimos una orden de producción a

almacenamiento y bodegaje, ellos a su vez se encargan de despachar el material para la obra.

Luego de esto se asigna el personal correspondiente por así decirlo, para así llevar a cabo los subprocesos.

4. ¿Cuáles son las actividades a realizar dentro de los subprocesos?

Pues bien, para empezar todo trabajo, primero se debe hacer un estudio del suelo, pero ese estudio es realizado por proveedores que nuestro cliente escoge, así que ese no es un costo para nosotros, se procede luego a rellenar con piedra y arena el hoyo para proceder a hacer los cimientos, se corta madera, se dobla varilla, luego se hace la mezcla del cemento y se procede a fundir la losa, esto comprende la fase de cimentación.

5. El proceso es largo, suena muy tedioso, ¿cuántos días puede llevar realizar esta fase de cimentación y fundición?

Es verdad suena tedioso, pero lo que se trata es de no retrasar el trabajo, estas actividades se las lleva a cabo aproximadamente de 10 a 12 días, suele llevarse este tiempo ya que al final de la fundición después de secar el cemento se colocan unos pernos de anclaje para que sujeten a la torre cuando la coloquemos.

6. ¿Cuál es la segunda fase?

Bien, este proceso es el proceso de construcción de los monopolios, estos trabajos se los realizan en el taller de la compañía, ya que hacerlos en el lugar de la instalación sería bastante tedioso y en algunos casos difíciles y por qué no decir casi imposibles.

7. ¿Qué se hace exactamente en el taller, al momento de construir los monopolios?

Pues bien, lo que se hace aquí son actividades de soldar, y armar por tramos haciendo escalerillas de los monopolios, torres o torretas. Este proceso lleva su tiempo puesto que nosotros compramos los materiales y luego estos pasan por un proceso de galvanizado que lo realiza uno de nuestros proveedores.

8. Realmente es muy interesante conocer y aprender mucho de estas cosas, y finalmente cuál es la tercera fase?

Bueno esta es la fase final, la instalación y montaje de los monopolios, en esta fase lo que se hace es trasladar los monopolios armados por tramos hasta el lugar de destino, luego se procede a pintarlos, luego se contrata una grúa para que realice el trabajo de montaje, y seguidamente se van ajustando unos pernos para las uniones de cada tramo.

Elaborado Por:	Supervisado Por:
Jeyimmy Cabrera	Ing. Antonio Márquez

ANEXO 4: MATRIZ PROVEEDORES VS PRECIOS

Nº	MATERIALES	Cantidad	PROVEEDORES															
			A			B			C			D			E			
			Precio	Descuento	Total	Precio	Descuento	Total	Precio	Descuento	Total	Precio	Descuento	Total	Precio	Descuento	Total	
1	Piedra	12	-	-	-	\$ 1,50	0%	\$ 18,00	\$ 2,00	3%	\$ 23,28							
2	Arena	12	-	-	-	\$ 1,00	0%	\$ 12,00	\$ 1,20	3%	\$ 13,97							
3	Varilla Corrugada 12mmx12mt	36	\$ 11,00	0%	\$ 396,00	\$ 12,00	10%	\$ 388,80	\$ 11,00	2%	\$ 388,08							
4	Varilla Corrugada 14mmx12mt	9	\$ 15,00	0%	\$ 135,00	\$ 16,00	0%	\$ 144,00	\$ 15,00	0%	\$ 135,00							
5	Varilla Corrugada 8mmx12mt	11	\$ 5,00	0%	\$ 55,00	\$ 8,00	0%	\$ 88,00	\$ 5,00	0%	\$ 55,00							
6	Tablas Semiduras	18	\$ 4,50	0%	\$ 81,00	\$ 5,00		\$ 90,00	\$ 5,00		\$ 90,00							
7	Tiras Semiduras	15	\$ 2,00	0%	\$ 30,00	\$ 3,00		\$ 45,00	\$ 3,00		\$ 45,00							
8	Cuartones Semiduros	15	\$ 3,50	0%	\$ 52,50	\$ 4,00		\$ 60,00	\$ 3,75		\$ 56,25							
9	Clavos para Madera	15	\$ 0,75	0%	\$ 11,25	\$ 1,00		\$ 15,00	\$ 0,90		\$ 13,50							
10	Cemento	60	\$ 7,00	0%	\$ 420,00	\$ 7,50	10%	\$ 405,00	\$ 7,75	5%	\$ 441,75							
11	Pernos de Anc laje 1 1/8 + Rosca	7	\$ 35,00	0%	\$ 245,00	\$ 35,00	5%	\$ 232,75	\$ 36,00		\$ 252,00							
12	Tuercas Galvanizadas	72	\$ 1,75	0%	\$ 126,00	\$ 2,00		\$ 144,00	\$ 1,80		\$ 129,60							
13	Anillos Plano 1 1/8	24	\$ 0,50	0%	\$ 12,00	\$ 0,75		\$ 18,00	\$ 0,70		\$ 16,80							
14	Anillos de Presion 1 1/8	24	\$ 0,50	0%	\$ 12,00	\$ 0,75		\$ 18,00	\$ 0,70		\$ 16,80							
15	UV 300X300	2	\$ 360,00	0%	\$ 720,00	\$ 375,00	15%	\$ 637,50	\$ 365,00		\$ 730,00							
16	UV 250X250	2	\$ 230,00	0%	\$ 460,00	\$ 235,00	10%	\$ 423,00	\$ 233,00	10%	\$ 419,40							
17	UV 200X200	2	\$ 155,00	0%	\$ 310,00	\$ 160,00	8%	\$ 294,40	\$ 157,00		\$ 314,00							
18	Varilla Redonda Lisa 5/8	3	\$ 9,00	0%	\$ 27,00	\$ 9,50		\$ 28,50	\$ 9,00		\$ 27,00							
19	Platinas de 1 1/2 x 3/16	7	\$ 8,00	0%	\$ 56,00	\$ 7,50		\$ 52,50	\$ 8,00		\$ 56,00							
20	Angulos de 1 1/2 x 3/16	24	\$ 13,00	0%	\$ 312,00	\$ 13,50	10%	\$ 291,60	\$ 13,00		\$ 312,00							
21	Cañería ISO II	1	\$ 23,00	0%	\$ 23,00	\$ 22,00		\$ 22,00	\$ 24,00		\$ 24,00							
22	Paquete de Soldadura	3	\$ 22,00	0%	\$ 66,00	\$ 22,00		\$ 66,00	\$ 22,00		\$ 66,00							
23	Disco Zirconio	3	\$ 8,00	0%	\$ 24,00	\$ 9,00		\$ 27,00	\$ 8,50		\$ 25,50							
24	Rollo AGA MIG	2	\$ 45,00	0%	\$ 90,00	\$ 47,00		\$ 94,00	\$ 45,00		\$ 90,00							
25	Galvanizado de Tres Tramos	1										1962,1	0%	\$ 1.962,10				
26	Galvanizado de 90 angulos	1										49	0%	\$ 49,00				
27	Granallado	1										32	0%	\$ 32,00				
28	Spray Blanco	6	\$ 2,50	0%	\$ 15,00	\$ 2,00		\$ 12,00	\$ 3,00		\$ 18,00							
29	Pintura Anticorrosiva Gris Nube	10	\$ 15,00	0%	\$ 150,00	\$ 10,00		\$ 100,00	\$ 15,00		\$ 150,00							
30	Diluyente	10	\$ 6,00	0%	\$ 60,00	\$ 8,00		\$ 80,00	\$ 6,00		\$ 60,00							
31	Waype	8	\$ 3,00	0%	\$ 24,00	\$ 5,00		\$ 40,00	\$ 3,50		\$ 28,00							
32	Pernos completos G5 1/2X1 1/2	25	\$ 0,50	0%	\$ 12,50	\$ 0,50		\$ 12,50	\$ 0,60		\$ 15,00							
33	Pernos Completos G5 7/16X1 1/2	120	\$ 0,40	0%	\$ 48,00	\$ 0,50		\$ 60,00	\$ 0,60		\$ 72,00							
34	Pernos Completos G5 5/8X1 1/2	25	\$ 0,80	0%	\$ 20,00	\$ 0,90		\$ 22,50	\$ 0,85		\$ 21,25							
35	Pernos Completos G5 5/8X2 1/2	30	\$ 0,90	0%	\$ 27,00	\$ 0,90		\$ 27,00	\$ 0,90		\$ 27,00							
36	Pernos Completos G5 5/8X2	30	\$ 0,90	0%	\$ 27,00	\$ 0,90		\$ 27,00	\$ 0,90		\$ 27,00							
37	Pernos de Expansion de 1/2 X 2 3/4	25	\$ 0,80	0%	\$ 20,00	\$ 0,90		\$ 22,50	\$ 0,90		\$ 22,50							
38	Grúa 25 ton Precio X Hora	6														416,67	0%	\$ 2.500,02
39	Concretera	6														5	0%	\$ 30,00
		671			\$ 4.067,25			\$ 4.018,55			\$ 4.181,68			\$ 2.043,10			\$ 2.530,02	

ANEXO 5: MEJOR PROVEEDOR- IMPRIMIR DE EXCEL

Nº	MATERIALES	Cantidad	B			D			E		
			Precio	Decuento	Total	Precio	Decuento	Total	Precio	Decuento	Total
1	Piedra	12	\$ 1,50	0%	\$ 18,00						
2	Arena	12	\$ 1,00	0%	\$ 12,00						
3	Varilla Corrugada 12mmx12mt	36	\$ 12,00	10%	\$ 388,80						
4	Varilla Corrugada 14mmx12mt	9	\$ 16,00	0%	\$ 144,00						
5	Varilla Corrugada 8mmx12mt	11	\$ 8,00	0%	\$ 88,00						
6	Tablas Semiduras	18	\$ 5,00		\$ 90,00						
7	Tiras Semiduras	15	\$ 3,00		\$ 45,00						
8	Cuartones Semiduros	15	\$ 4,00		\$ 60,00						
9	Clavos para Madera	15	\$ 1,00		\$ 15,00						
10	Cemento	60	\$ 7,50	10%	\$ 405,00						
11	Pernos de Anclaje 1 1/8 + Rosca	7	\$ 35,00	5%	\$ 232,75						
12	Tuercas Galvanizadas	72	\$ 2,00		\$ 144,00						
13	Anillos Plano 1 1/8	24	\$ 0,75		\$ 18,00						
14	Anillos de Presion 1 1/8	24	\$ 0,75		\$ 18,00						
15	UV 300X300	2	\$ 375,00	15%	\$ 637,50						
16	UV 250X250	2	\$ 235,00	10%	\$ 423,00						
17	UV 200X200	2	\$ 160,00	8%	\$ 294,40						
18	Varilla Redonda Lisa 5/8	3	\$ 9,50		\$ 28,50						
19	Platinas de 1 1/2 x 3/16	7	\$ 7,50		\$ 52,50						
20	Angulos de 1 1/2 x 3/16	24	\$ 13,50	10%	\$ 291,60						
21	Cañeria ISO II	1	\$ 22,00		\$ 22,00						
22	Paquete de Soldadura	3	\$ 22,00		\$ 66,00						
23	Disco Zirconio	3	\$ 9,00		\$ 27,00						
24	Rollo AGA MIG	2	\$ 47,00		\$ 94,00						
25	Galvanizado de Tres Tramos	1				1962,1	0%	\$ 1.962,10			
26	Galvanizado de 90 angulos	1				49	0%	\$ 49,00			
27	Granallado	1				32	0%	\$ 32,00			
28	Spray Blanco	6	\$ 2,00		\$ 12,00						
29	Pintura Anticorrosiva Gris Nube	10	\$ 10,00		\$ 100,00						
30	Diluyente	10	\$ 8,00		\$ 80,00						
31	Waype	8	\$ 5,00		\$ 40,00						
32	Pernos completos G5 1/2X1 1/2	25	\$ 0,50		\$ 12,50						
33	Pernos Completos G5 7/16X1 1/2	120	\$ 0,50		\$ 60,00						
34	Pernos Completos G5 5/8X1 1/2	25	\$ 0,90		\$ 22,50						
35	Pernos Completos G5 5/8X2 1/2	30	\$ 0,90		\$ 27,00						
36	Pernos Completos G5 5/8X2 3/4	30	\$ 0,90		\$ 27,00						
37	Pernos de Expansion de 1/2 X 2 3/4	25	\$ 0,90		\$ 22,50						
38	Grua 25 ton Precio X Hora	6							416,67	0%	\$ 2.500,02
39	Concreteira	6							5	0%	\$ 30,00
		671			\$ 4.018,55			\$ 2.043,10			\$ 2.530,02

ANEXO 6: DIAGRAMA DE GANTT APLICACIÓN DE MEJORAS

