



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS, A TRAVÉS DE  
CONTROLES FINANCIEROS, PARA LA DETERMINACIÓN DE RECURSOS EN UNA  
EMPRESA DE TERCERIZACIÓN DE SERVICIOS**

**Kevin Josué Contreras Yumán**

Asesorado por el Ing. Carlos Domingo Mendoza Cifuentes

Guatemala, junio de 2020



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS, A TRAVÉS DE  
CONTROLES FINANCIEROS, PARA LA DETERMINACIÓN DE RECURSOS EN UNA  
EMPRESA DE TERCERIZACIÓN DE SERVICIOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**KEVIN JOSUÉ CONTRERAS YUMÁN**

ASESORADO POR EL ING. CARLOS DOMINGO MENDOZA CIFUENTES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JUNIO DE 2020



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moises de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
EXAMINADORA	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jerez González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS, A TRAVÉS DE CONTROLES FINANCIEROS, PARA LA DETERMINACIÓN DE RECURSOS EN UNA EMPRESA DE TERCERIZACIÓN DE SERVICIOS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 26 de julio de 2017.

**Kevin Josué Contreras Yumán**



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por ser el todopoderoso y omnipresente, gracias por todo, en especial por brindarme las capacidades y aptitudes para ser lo que hoy soy y seré.
<b>Mis padres</b>	Adolfo Ramiro Contreras Pérez y Milsa Concepción Yumán Escalante de Contreras. Su amor y apoyo incondicional será siempre mi inspiración.
<b>Mi hermana</b>	Glenda Contreras, por ser una importante compañía y apoyo a lo largo de mi vida.
<b>Mis hermanos</b>	Adolfo Contreras y Juan Contreras, por su motivación para seguir superándome.
<b>Mis sobrinos</b>	Jennifer, Gustavo, Jeanette y Dulce Contreras, por compartir agradables momentos con ellos.
<b>Mis primos</b>	Por ser como hermanos y compartir buenos momentos.
<b>Mis tías, tíos y abuelos y familiares</b>	Por su cariño, amor, bondad y aprecio.

**Mis padrinos**

Por su apoyo y amor a lo largo de mi vida.

**Mi abuela**

Juana Olimpia Escalante Lima de Yumán  
(q. d. e. p.), gracias por tu amor y valiosas  
enseñanzas.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por ser una universidad que apoya, culturiza y brinda los medios que nutren el espíritu e intelecto para lograr ser excelentes profesionales para el país.

**Facultad de Ingeniería**

Por ser una Facultad que enseña disciplina, constancia y el arte de las ciencias exactas.

**Mis amigos y  
compañeros de la  
Facultad**

Por su amistad y compañía que me permitió conocer el valor del trabajo en grupo y convivir en el estudio.

**Mis maestros**

Por sus enseñanzas, paciencia y cordialidad para transmitir sus conocimientos.

**Ing. Carlos Mendoza**

Por su apoyo y asesoría para mi trabajo de graduación y permitirme dar mi primer paso profesional.

**Ing. Julio Villatoro**

Por sus consejos y darme una perspectiva más clara sobre mi trabajo de graduación.

**Mi Padrino**

Marco Vinicio, gracias por tus consejos y apoyo a lo largo de mi carrera.

**La iglesia católica**

Por sus valores y principios, así como la ciencia y filosofía que han contribuido a la humanidad para llegar a la civilización occidental del modelo europeo que poseemos en la actualidad.

**Pueblo de Guatemala**

Por su contribución y a quien se le debe retribuir por medio de un trabajo que tienda a la excelencia, con lo cual mejoren, directa o indirectamente, sus condiciones de vida y laborales para el progreso de nuestro país.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XIII
GLOSARIO .....	XV
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN .....	XXIII
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Empresas constructoras .....	1
1.1.1. Definición .....	2
1.1.2. Características.....	2
1.1.3. Proceso de construcción .....	4
1.1.4. Insumos .....	6
1.1.5. Regulaciones de empresas constructoras en Guatemala .....	8
1.2. Información general.....	31
1.2.1. Ubicación .....	31
1.2.2. Misión .....	31
1.2.3. Visión .....	32
1.3. Tipo de organización .....	32
1.3.1. Organigrama.....	33
1.3.2. Estructura organizacional .....	34
1.3.3. Descripción de puestos .....	35
1.4. Análisis para la recepción de un proyecto .....	36
1.4.1. Análisis financiero y económico.....	38

1.4.2.	Verificar la información .....	38
1.4.3.	Estudio del contrato.....	39
1.4.4.	Estudio de viabilidad o perfil.....	40
1.4.5.	Estudio de prefactibilidad o anteproyecto.....	41
1.4.6.	Estudio de factibilidad .....	43
1.5.	Recursos .....	43
1.5.1.	Subcontratación o tercerización de departamentos y servicios de mano de obra .....	44
1.5.1.1.	Definición de subcontratación .....	45
1.5.1.2.	Legislación comparada en materia de subcontratación .....	45
1.5.1.3.	El <i>outsourcing</i> .....	46
1.5.1.4.	Clasificación del <i>outsourcing</i> .....	46
1.5.1.5.	Análisis de las prácticas laborales del <i>outsourcing</i> en Guatemala.....	47
1.5.1.6.	Riesgos por parte de los patronos.....	48
1.5.1.7.	Origen y desarrollo del <i>outsourcing</i> .....	51
1.5.1.8.	Ventajas y desventajas del <i>outsourcing</i> .....	51
1.5.1.9.	El contrato de trabajo .....	53
1.5.2.	Factores condicionantes de la tercerización.....	54
1.5.2.1.	Ambiente estratégico.....	54
1.5.2.2.	Ambiente organizacional .....	54
1.5.2.3.	Ambiente económico.....	55
1.5.2.4.	Ambiente social .....	55
1.5.2.5.	Ambiente político .....	57
1.5.2.6.	Ambiente jurídico legal .....	57

1.5.3.	Materia prima.....	57
1.5.3.1.	Suministro de materiales .....	58
1.5.3.1.1.	Inventario perpetuo.....	59
1.5.3.1.2.	Inventario intermitente ..	59
1.5.3.1.3.	Inventario final .....	59
1.5.3.1.4.	Inventario físico .....	60
1.5.3.1.5.	Inventario máximo .....	60
1.5.3.1.6.	Inventario disponible.....	60
1.5.3.1.7.	Inventario agregado.....	60
1.5.3.1.8.	Inventario en cuarentena.....	61
1.5.3.1.9.	Inventario de previsión .....	61
1.5.3.1.10.	Inventario de seguridad.....	61
1.5.3.1.11.	Inventario estacional.....	61
1.5.3.1.12.	Inventario permanente..	62
1.5.3.2.	Costo de inventario.....	62
1.5.3.2.1.	Costo de almacenamiento .....	62
1.5.3.2.2.	Costo de posesión de <i>stocks</i> .....	63
1.5.3.2.3.	Costo por orden de pedido.....	63
1.5.3.2.4.	Costos de adquisición ..	64
1.5.3.2.5.	Costos de ruptura de <i>stock</i> .....	65
1.5.3.3.	Gestión de inventario.....	65
1.5.3.3.1.	Análisis ABC.....	65

1.5.3.4.	Exactitud de registros .....	66
1.5.3.5.	Conteo cíclico .....	67
1.5.3.6.	Control de servicio de inventario .....	68
1.5.3.7.	Administración de inventarios.....	69
1.5.4.	Administrativos .....	69
1.5.4.1.	Planeación de compras .....	70
1.5.4.2.	Compras u obtención .....	71
1.5.4.3.	Almacenaje.....	72
1.5.4.4.	Movimiento de inventario.....	72
1.5.4.5.	Embarques ....	73
1.5.4.6.	Contabilidad ..	74
1.5.5.	Seguridad y salud laboral preventiva .....	75
1.5.5.1.	Acuerdo Gubernativo 229-2014 .....	76
1.5.5.2.	Factores de seguridad e higiene .....	77
1.5.5.3.	Causas de accidentes .....	77
1.5.5.4.	Costo de los accidentes .....	80
1.5.5.5.	Medidas de seguridad .....	83
1.5.5.6.	Equipo de seguridad .....	88
1.5.5.7.	Prevención de accidentes .....	90
1.5.5.8.	Mapa de riesgo.....	92
1.5.5.9.	Política de seguridad.....	92
1.5.5.10.	Programa de seguridad en el trabajo .....	92
1.5.5.11.	Prevención en instalaciones.....	95
1.5.5.12.	Prevención general .....	97
1.5.5.13.	Normas de seguridad .....	99
1.5.5.14.	Comité de seguridad .....	100
1.5.5.15.	Labor educativa permanente.....	103

2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	105
2.1.	Descripción del servicio .....	105
2.2.	Materia prima.....	110
2.2.1.	Descripción del proceso .....	113
2.2.2.	Proceso de órdenes de compra.....	113
2.3.	Descripción del equipo .....	114
2.3.1.	Maquinaria .....	114
2.4.	Descripción de actividades.....	115
2.4.1.	Obra gris .....	115
2.4.2.	Textura .....	116
2.4.3.	Azulejo .....	116
2.4.4.	Electricidad .....	116
2.4.5.	Tabla yeso .....	117
2.4.6.	Herrería .....	117
2.4.7.	Limpieza .....	117
2.5.	Análisis de desempeño.....	117
2.5.1.	Estándares .....	118
2.5.2.	Factores que afectan el servicio .....	118
3.	PROPUESTA PARA PLANIFICAR POR MEDIO DE CONTROLES FINANCIEROS.....	119
3.1.	Metodología desarrollo, seguimiento, evaluación del <i>outsourcing</i> y control de recursos en la empresa constructora.....	119
3.1.1.	Etapas iniciales de preinversión en el proceso de implementación y control de los recursos del <i>outsourcing</i> para la empresa constructora .....	120

3.1.2.	Diagnósticos y análisis de factibilidad de subcontratación, recursos, costos, ventajas, riesgos .....	123
3.1.3.	Desarrollo del plan de acción; seguimiento y evaluación constante, acciones correctivas; evaluación final. ....	134
3.2.	Funciones administrativas de inventarios.....	145
3.2.1.	Sistema de compra .....	147
3.2.2.	Almacenaje .....	151
3.2.3.	Proceso organizativo.....	155
3.3.	Métodos de evaluación para el sistema de almacenaje.....	156
3.3.1.	Control de inventario ABC .....	156
3.3.2.	Método detallista .....	157
3.3.3.	Costo promedio .....	159
3.4.	Determinación de costos.....	159
3.4.1.	Costos básicos .....	161
3.4.2.	Método gráfico.....	162
3.4.3.	Método analítico .....	163
3.4.4.	Análisis integral del costo-beneficio .....	164
3.4.5.	Presupuesto .....	164
4.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS .....	167
4.1.	Metodología de la propuesta en el proceso de ejecución .....	167
4.1.1.	Inicio .....	167
4.1.1.1.	Diagnóstico interno.....	168
4.1.1.2.	Diagnóstico externo.....	169
4.1.2.	Planificación .....	169
4.2.	Procedimiento de control durante la ejecución.....	172

4.2.1.	Programación de calendario del proyecto .....	172
4.2.1.1.	Ingreso de jornada de trabajo .....	173
4.2.2.	Ingreso de tareas .....	178
4.2.2.1.	Vinculación de recursos .....	181
4.2.3.	Ruta crítica .....	182
4.2.4.	Reporte .....	184
4.2.5.	Políticas .....	186
4.2.6.	Registro de inventario y distribución .....	188
4.2.7.	Conteos físicos sistémicos .....	191
4.3.	Controles financieros .....	192
4.3.1.	Tasa de liquidez .....	192
4.3.2.	Tasa de actividad .....	193
4.3.3.	Tasa de apalancamiento .....	195
4.3.4.	Tasa de rentabilidad .....	198
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA .....	201
5.1.	Resultados obtenidos .....	201
5.1.1.	Interpretación .....	201
5.1.2.	Aplicación .....	202
5.2.	Ventajas y beneficios .....	203
5.3.	Acciones correctivas .....	204
	CONCLUSIONES .....	205
	RECOMENDACIONES .....	207
	BIBLIOGRAFÍA .....	209
	ANEXOS .....	211



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Áreas funcionales básicas.....	3
2.	Diferencias entre la construcción y otros sectores industriales .....	3
3.	Esquema general del proceso del proyecto .....	5
4.	Desarrollo del proceso de construcción .....	6
5.	Logotipo de la empresa constructora .....	31
6.	Organigrama de una empresa constructora Pyme.....	33
7.	Centro Comercial Galerías Catalina.....	107
8.	Real de los Fiallos.....	108
9.	Paseo Mariscal.....	108
10.	Comercial Villa Clarita.....	109
11.	Paseo San Nicolás.....	109
12.	Megapaca Roosevelt.....	110
13.	Kárdex para proyecto de C.V. ....	112
14.	Características por definir de la empresa constructora.....	124
15.	Análisis del nivel de importancia de los departamentos en una empresa constructora.....	125
16.	Análisis del nivel de relevancia de las funciones de departamento de Producción respecto de la empresa.....	127
17.	Rendimiento frente a la importancia de cada departamento respecto de la empresa.....	129
18.	Conclusiones parciales.....	130
19.	Disponibilidad de recursos por departamento.....	131
20.	Recursos y costos globales.....	133

21.	Imagen de una fundición para una plancha de concreto.....	139
22.	Tabla de dosificación de concretos.....	140
23.	Formato para solicitud de materia prima de bodega.....	146
24.	Etapas iniciales de un proceso de compra.....	148
25.	Diagrama de operaciones de proceso de compra.....	149
26.	Bodega de materiales de construcción.....	152
27.	Lugar asignado para el material pesado.....	152
28.	Análisis ABC.....	157
29.	Método gráfico.....	163
30.	Programación automática de tareas.....	172
31.	Información del proyecto por controlar.....	173
32.	Estableciendo jornada laboral normal.....	174
33.	Modificando jornada laboral de lunes a viernes.....	175
34.	Modificando horario del sábado.....	175
35.	Estableciendo días de excepciones laborales.....	176
36.	Modificando excepción de sábado de pago.....	177
37.	Asignación del calendario modificado para el proyecto.....	178
38.	Medición de trabajo del apartamento 401, del nivel 4.....	179
39.	Separación de apartamentos del nivel 4.....	179
40.	Colocación de tareas según la jerarquía.....	180
41.	Cambio a hoja de recursos.....	181
42.	Asignación de recursos disponibles.....	182
43.	Diagrama de Gantt para tareas del apartamento 401, nivel 4.....	183
44.	Determinación de tareas críticas.....	183
45.	Ruta crítica del nivel 4.....	184
46.	Generación de reportes.....	185
47.	Creación de reportes.....	185
48.	Esquema de áreas que deben archivar los registros de la MP.....	191

## TABLAS

I.	Insumos, transformaciones y productos de una empresa constructora.....	7
II.	Formato para control de mano de obra y recursos según su asignación .....	137
III.	Tabla para calcular la duración (tiempo) de actividades de un proyecto de construcción .....	138



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>A</b>	Área, cantidad de superficie en 2 dimensiones, largo y ancho.
<b>cm</b>	Centímetro, unidad de longitud, sistema internacional.
<b>Ø</b>	Diámetro, área, solo para superficies circulares.
<b>kg</b>	Kilogramo, unidad para medir masa, sistema internacional.
<b>km</b>	Kilómetro, unidad de longitud, sistema internacional.
<b>Lb</b>	Libra, unidad para medir masa, sistema inglés.
<b>Psi</b>	Libras fuerza por pulgada cuadrada, unidad para medir la presión, sistema inglés.
<b>Lt</b>	Litro, unidad de volumen, sistema internacional.
<b>m</b>	Metro, unidad de longitud, sistema internacional.
<b>mm</b>	Milímetro, unidad de longitud, sistema internacional.
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro cuadrado, unidad de área, sistema internacional.
<b>m<sup>3</sup></b>	Metro cúbico, unidad de volumen, sistema internacional.
<b>‘</b>	Pie, 1 comilla, unidad de longitud, sistema inglés.
<b>“</b>	Pulgada, 2 comillas, unidad de longitud, sistema inglés.
<b>V</b>	Volumen, cantidad de materia que ocupa un espacio en 3 dimensiones, largo, ancho, y altura o profundidad.



## GLOSARIO

<b>Access</b>	Programa de Microsoft Office para diseñar bases de datos.
<b>Batch</b>	Unidad de un conjunto de materia prima para realizar un producto.
<b>Benchmarking</b>	Acción de comparar productos, bienes o servicios, con marcas de mayor cotización.
<b>Big data</b>	Conjunto masivo de datos registrados y desorganizados necesarios para crear información útil.
<b>CIF</b>	Incoterm para designar la responsabilidad del comprador a puerto de llegada.
<b>Costo</b>	Valor monetario que se invierte en un producto para poder recuperarlo en una venta más una utilidad.
<b>Deming</b>	Estadístico estadounidense, a quién se le atribuye el círculo de calidad, una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos.
<b>ERP</b>	Sistema de planificación de recursos empresariales (ERP por sus siglas en inglés), es un software

informático que interconecta cada departamento dentro de una empresa, se pueden asignar usuarios, ingresar información para registro, analizar y restringir datos.

***Expertise***

Calificativo para personas con experiencia y dominio en un área determinada.

***Exwork***

Incoterm para designar la responsabilidad del comprador a salida de fábrica.

**Ficha MSDS**

Ficha de datos de seguridad para indicar las particularidades y propiedades de una determinada sustancia para su uso más adecuado.

**FOB**

Incoterm para designar la responsabilidad del comprador a puerto de salida. Es el más utilizado.

**Gasto**

Valor monetario que se emplea, necesario para el funcionamiento de actividades, este no se recupera en términos monetarios, pero es imprescindible para el funcionamiento y desarrollo de la empresa.

**ISR**

Impuesto sobre la renta.

**IUSI**

Impuesto único sobre inmuebles.

**IVA**

Impuesto al valor agregado.

<b><i>In situ</i></b>	Expresión latina que significa “en el sitio” o “en el lugar”.
<b>Kárdex</b>	Registro estructurado de la existencia de mercancías en un almacén o empresa.
<b>Microsoft Office</b>	Conjunto de materiales y programas informáticos que se aplican al trabajo de oficina.
<b>MO</b>	Mano de obra, trabajo físico o mental que realiza la parte operativa de una empresa.
<b>MP</b>	Materia prima, recursos que se transformarán mediante un trabajo para su posterior consumo.
<b>Nota de crédito</b>	Documento que se extiende para otorgar un monto de crédito que resta el costo de una compra futura.
<b>OIT</b>	Organización Internacional del Trabajo.
<b><i>Outsourcing</i></b>	Término utilizado para la delegación de servicios, subcontratación o tercerización a otras empresas especializadas.
<b>PEPS (FIFO)</b>	Sistema de inventarios que indica que lo primero en entrar es lo primero en salir, por sus siglas en inglés: <i>first in first out</i> .
<b>Project</b>	Programa de Microsoft Office para planificar actividades, sus recursos y tiempo.

<b>Pyme</b>	Siglas para designar a las pequeñas y medianas empresas.
<b>R/BC</b>	Siglas para indicar la relación beneficio/costo.
<b>Recurso</b>	Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa. Recursos naturales, hidráulicos, forestales, económicos, humanos.
<b>SMART</b>	Siglas para designar la metodología de objetivos inteligentes o por sus siglas en inglés, <i>Smart</i> .
<b>Sesgo</b>	Es la diferencia entre el valor real y la proyección estimada.
<b>Software</b>	Parte intangible de la informática, es la que se encarga de procesar la información para los programas computacionales.
<b>Stock</b>	Término inglés para designar a la cantidad de bienes, materia prima o producto que posee un inventario o individuo.
<b>TIR</b>	Siglas para la tasa interna de retorno.
<b>VAN</b>	Siglas para el valor actual neto.

## **RESUMEN**

El presente trabajo de graduación se realizó durante la supervisión de campo en una empresa de tercerización de servicios para la construcción, empresa con bastante actividad el sector de los bienes raíces dedicándose a construir apartamentos, condominios y ciertos trabajos en conjunto con el gobierno.

Con base en la labor realizada durante la ejecución del proyecto habitacional vertical del antiguo hotel Ritz Continental, se determinaron las operaciones que la empresa realiza para definir la propuesta de diseño de un sistema de planificación de proyectos, que hace énfasis en el control de los recursos administrativos y operativos de la empresa. Con esta información se prosigue a utilizar las herramientas financieras adecuadas para identificar la situación de la empresa, mediante los controles financieros para una mejor toma de decisiones de los altos mandos.

Esta propuesta inicia considerando la planificación respecto de la vivienda y aspectos que son necesarios tomar en cuenta para proyectos habitacionales verticales. Luego se explica la situación de la empresa resumiendo las actividades por realizar en remodelación, señalando las deficiencias que se observaron para después realizar la propuesta del control de la inversión.

Finalizando con el seguimiento y retroalimentación que debe considerar el sistema, recabado con la información que proporcionen las áreas o departamentos en actividades de mejora continua, reportes y finalizando con las conclusiones y recomendaciones que se expresan al final.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Diseñar un sistema de planificación de proyectos para empresas de tercerización de servicios para proyectos habitacionales verticales.

### **Específicos**

1. Diseñar un sistema de proyectos habitacionales verticales que mejoren los procesos y operaciones de la planificación por medio de análisis, matrices, cálculos, herramientas de asignación de recursos y tiempo para control, y medidas del desempeño financiero.
2. Expresar los controles que conllevan el almacenamiento de materia prima, así como la manera que afecta a la inversión de la empresa.
3. Definir los costos más apropiados en el tema de inventarios de construcción de proyectos habitacionales verticales.
4. Evaluar la eficiencia e importancia de los departamentos y actividades de la empresa constructora para considerar una tercerización de servicios para mejorar los procesos.

5. Presentar diseño de procesos de las actividades compras, inventario y producción mediante diagramas de flujo de procesos para mejorar el control de los recursos.
  
6. Presentar procedimientos para calcular el uso óptimo de mano de obra y materia prima durante la ejecución del proyecto, así como controles para llevar el adecuado registro.

## INTRODUCCIÓN

En Guatemala existe un problema de vivienda, debido a la falta de recursos de la población, se presenta un déficit en la calidad de vivienda existiendo mucha precariedad en los materiales, piso, techo, paredes, acceso a agua potable, urbanización, derechos de propiedad (tenencia segura a la propiedad). El déficit en 2014 tuvo un total de vivienda del 90 %, la segunda más alta de Centroamérica.

El déficit cualitativo encontrado evidencia que la vivienda en Centroamérica tiende a enfocar el financiamiento en construcciones de casas nuevas, y no prioriza las mejoras en los hogares ya existentes. Por este motivo se enfatiza en los proyectos habitacionales verticales, que brindan una solución a esta problemática de calidad y déficit de vivienda y aprovechar mejor el volumen de espacio vertical del área delimitada.

El caso de estudio fue de un proyecto habitacional vertical de remodelación, donde se mejoraba la calidad de vivienda que existía; la empresa se enfoca en la actividad administrativa y en la obra gris, al tercerizar los demás servicios, al operar de esta manera se obtienen las ventajas de centrarse en una actividad fuerte mientras se delegan las demás actividades a otras empresas, mejorando así el *expertise* y calidad del proyecto. Esto puede ocasionar elevar el coste inicial de estos servicios, generar desorden, elevar tiempos por falta de coordinación, falta de control de materia prima y mano de obra.

Después del análisis cualitativo realizado, se propone el diseño de un sistema de planificación de proyectos, que se basa en el registro de actividades, operaciones, procesos, para controlar y generar una base de datos que permita

producir información financiera para controlar los recursos del proyecto habitacional vertical, y así optimizar su utilización e incrementar la utilidad de la inversión, sin sacrificar la calidad del servicio.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Empresas constructoras**

Comúnmente se utiliza la palabra “empresa” para designar un establecimiento en el cual hay una actividad de lucro, pudiendo ser de carácter público o privado, midiendo el beneficio o la utilidad, respectivamente. Sin embargo, existe una variedad respecto a la actividad económica, clasificándose en tres sectores siendo: primario (extracción de recursos), secundario (transformación de bienes) y terciario (servicios y comercio).

En la actualidad ha existido una tendencia a aumentar la demanda de infraestructura civil, (sector secundario) ya sea por la tasa poblacional, la globalización, crecimiento económico, por lo que existe la necesidad de adaptarse a las nuevas tecnologías, procedimientos y estandarizaciones a nivel regional e internacional. Por lo tanto, muchas empresas incrementan la intensidad de sus operaciones, en el caso de las empresas constructoras deben aumentar sus capacidades administrativas y aplicar políticas en la gestión de actividades de rutina, además de las poco usuales, y las ocasionales.

Emerge en la construcción una combinación entre sectores, secundario y terciario, enfocando su tarea principalmente al préstamo de gestión para la obra al realizar las diligencias administrativas para obtener la máxima utilidad/beneficio, dejando de lado gastos y costos fijos, al combinar servicios con otras empresas, tercerizando sus actividades.

### **1.1.1. Definición**

Principiando con la definición, debemos entender la noción intuitiva que se tiene de una empresa como tal, aunándola posteriormente a la construcción.

Una empresa es una unidad conformada por elementos tangibles como intangibles, coordinadas mediante un sistema para conseguir resultados, con la finalidad de crear bienes y servicios que contribuyan a mejorar el nivel de vida de la población afectada, transformando recursos y agregar valor. Los elementos más importantes en una empresa son las personas.

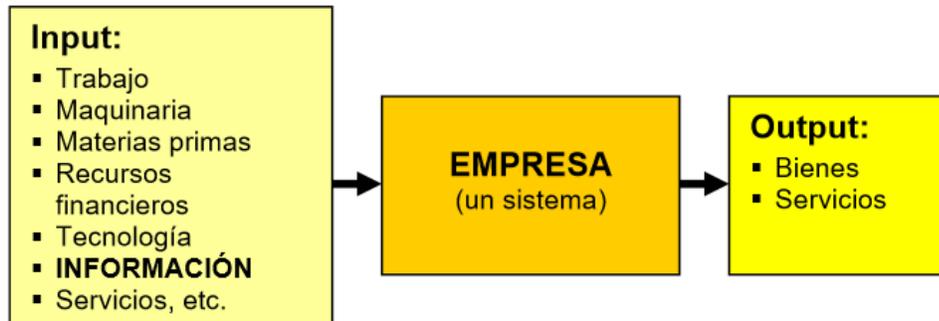
Aunque los motivos que muevan a las personas sean distintos se debe converger en un punto que son los intereses de la empresa, el cual, es la utilidad/beneficio.

La empresa constructora, resulta una estructura organizada, coordinada para gestionar un determinado proyecto para transformar una obra civil mediante recursos, efectuando diversas tareas en una ubicación precisa.

### **1.1.2. Características**

En el caso de la empresa constructora, resulta ser un sector complejo, ya que cada tipo de cliente cambia, los subsectores son muy distintos y una estructura que varía por contrato, sin embargo, existen procesos productivos en cualquier empresa, llamadas «áreas funcionales básicas», las cuales cambian la administración dependiendo el sector de pertenencia de la empresa y el producto.

Figura 1. **Áreas funcionales básicas**



Fuente: BOQUERA PÉREZ, Pascual. *Planificación y control de las empresas constructoras.*  
p.14.

Una de las características diferenciales y esenciales de la construcción es que la producción es por un «proceso por proyecto».

Figura 2. **Diferencias entre la construcción y otros sectores industriales**



Fuente: BOQUERA PÉREZ, Pascual. *Planificación y control de las empresas constructoras.*  
p.29.

### 1.1.3. Proceso de construcción

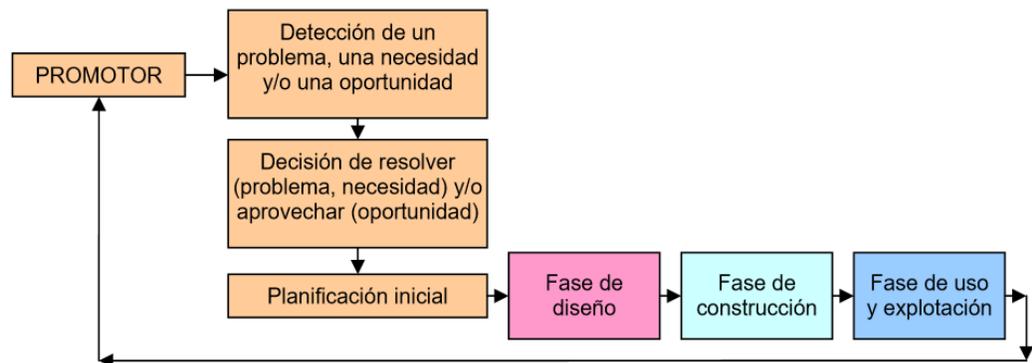
La construcción se desarrolla mediante el “proceso del proyecto de construcción, que se expone a continuación:

- El promotor (fomenta la actividad y la inicia), de interés privado o administración pública, determina la demanda, que bien se sabe es una necesidad, problema que puede ser factible de emprender un negocio para resolver o una oportunidad para aprovechar.
- Se realiza la planificación inicial, la cual tiene a cargo la realización de estudios técnicos de construcción para acoplarlo a los técnicos reglamentarios.
- Encontrar el financiamiento y la manera de realizar la administración de todo el proceso o por medio de la contratación de especialistas en gestión de proyectos, los profesionales encargados.
- Para la ejecución del proyecto técnico se contrata a un constructor o maestro de obra y a los supervisores necesarios para vigilar la correcta ejecución del proyecto técnico que velen porque se llegue a las metas.
- Para la obtención de recursos, materia prima y el complemento (mano de obra, maquinaria, herramientas, bienes y servicios) los cuales son el input del sistema, pueden ser proporcionados por los proveedores o bien, a empresas subcontratistas especializadas mediante el *outsourcing*.

- Velar por proporcionar servicios auxiliares necesarios para los maestros de obra, supervisores y profesionales encargados para el correcto funcionamiento continuo del proyecto.
- Al concluir el proyecto, el proceso acaba, pero si el promotor vuelve a determinar un problema, necesidad u oportunidad, el proceso puede iniciar nuevamente, con la información anterior, retroalimenta el posterior proyecto.

Cada persona incluida en el proceso de construcción ejecuta tareas distintas, pero debe tener congruencia con los requerimientos del proyecto, pudiendo ser servicios independientes o en conjunto, según sea el caso.

Figura 3. **Esquema general del proceso del proyecto**

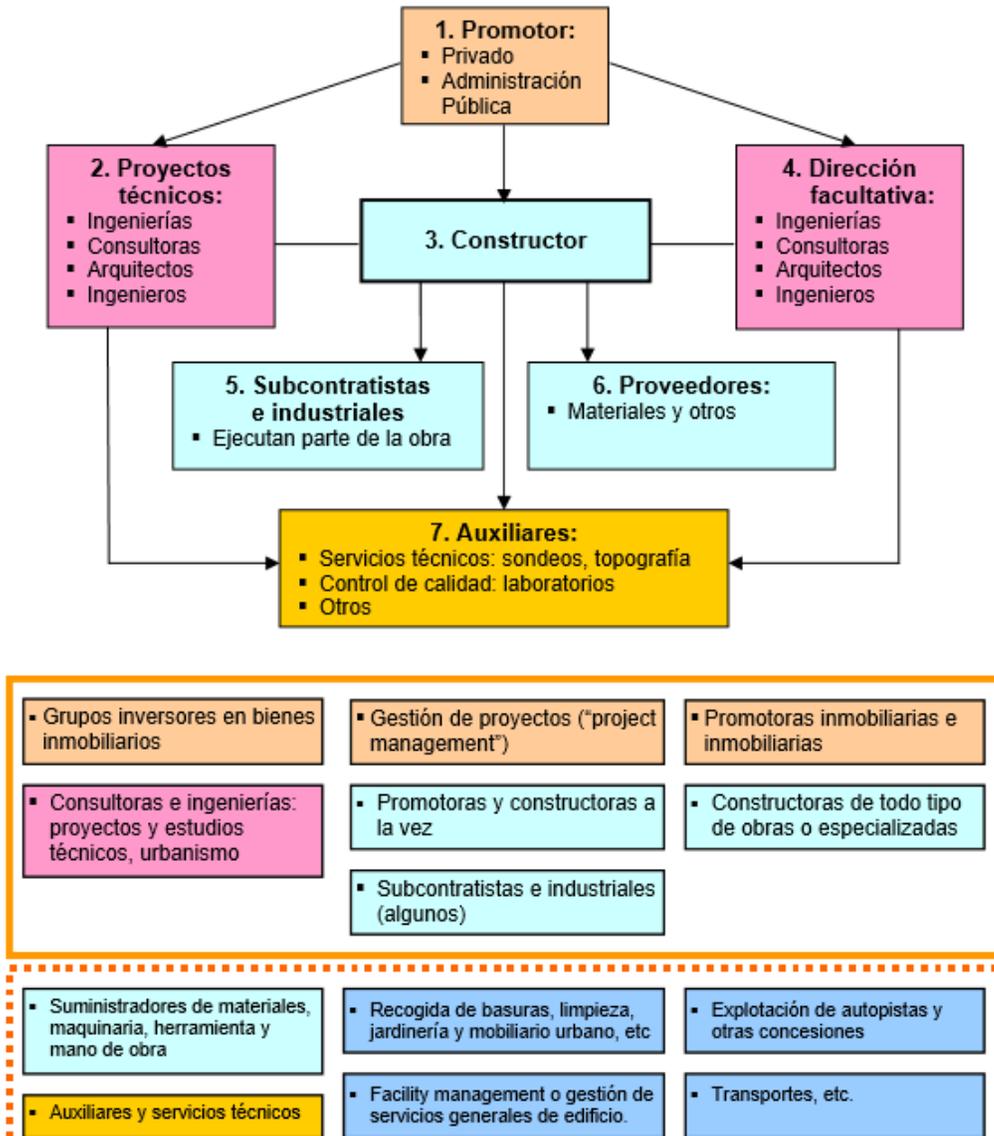


Fuente: BOQUERA PÉREZ, Pascual. *Planificación y control de las empresas constructoras*.

p.30.

La diversidad de los tipos de empresa de construcción se obtiene debido las actividades que se realicen de los integrantes, las combinaciones pueden ser variadas, pudiendo ser una o varias en conjunto, tal como una remodelación que lleva proceso de construcción, demolición, entre otros.

Figura 4. Desarrollo del proceso de construcción



Fuente: BOQUERA PÉREZ, Pascual. *Planificación y control de las empresas constructoras*. p.31.

### 1.1.4. Insumos

Los insumos se pueden clasificar según el acuerdo propuesto por la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) (1968). La transformación de los insumos en

productos se fundamenta básicamente en dos procesos, construir y administrar. El primero tiene una exigencia física y técnica que resulta en un trabajo tangible, pero la segunda, administrar, requiere de un trabajo intelectual que complementa al primero y que sin este no sería posible lograr las obras en los parámetros de tiempo y costo previamente planificados.

La empresa constructora, por lo tanto, produce, bienes materiales encargados de dar la infraestructura y edificaciones necesarias para cubrir la demanda, y el servicio que es el préstamo del trabajo administrativo intelectual para crear el proyecto próximo por concretar.

Tabla I. **Insumos, transformaciones y productos de una empresa constructora**

<b>Insumo</b>	<b>Transformación</b>	<b>Productos</b>
Terrenos y edificios: Los propios de la empresa. Los que son objeto de transformación. Materiales: Con los que se construirá. Combustibles y energéticos. Mano de obra: Obreros. Oficinistas. Vendedores.	Construir: Limpieza, trazo, nivelación. Extraer. Transportar. Almacenar. Mezclar. Aplicar. Construir. Elaborar planos y especificaciones. Administrar: Comprar. Vender. Contratar.	Bienes materiales Infraestructura. Edificios. Servicios Proyectos. Mantenimiento de construcciones.

Continuación de la tabla I.

<b>Insumo</b>	<b>Transformación</b>	<b>Productos</b>
Diseñadores. Máquinas para: Construir. Transportar. Diseñar. Realizar trabajos de oficina. Vender. Comprar. Otros: Información. Tiempo.	Capacitar.	

Fuente: elaboración propia, según clasificación de insumos de empresas de construcción de la OIT.

De acuerdo con el enfoque de sistemas, la empresa debe desarrollar una capacidad para sobrevivir en un ámbito cambiante.

#### **1.1.5. Regulaciones de empresas constructoras en Guatemala**

Las empresas dedicadas a la actividad constructora están reguladas por las siguientes leyes:

Código de Comercio de Guatemala (Decreto No. 2-70) y sus reformas

Artículo 2 Comerciantes: son comerciantes quienes ejercen en nombre propio y con fines de lucro, cualesquiera de las actividades que se refieren a lo siguiente:

- 1) La industria dirigida a la producción o transformación de bienes y a la prestación de servicios.
- 2) La intermediación en la circulación de bienes y a la prestación de servicios.
- 3) La banca, seguros y fianzas.
- 4) Las auxiliares de las anteriores.

Artículo 3 Comerciantes Sociales: Las sociedades organizadas bajo forma mercantil tienen la calidad de comerciantes, cualquiera que sea su objeto.

Está obligada a inscribirse en el Registro Mercantil y realizar las actividades según mencionan los siguientes artículos:

Artículo 334. Es obligatoria la inscripción en el Registro Mercantil jurisdiccional:

- 1) De los comerciantes individuales que tengan un capital de dos mil quetzales o más.
- 2) De todas las sociedades mercantiles.
- 3) De empresas y establecimientos mercantiles comprendidos dentro de estos extremos.
- 4) De los hechos y relaciones jurídicas que especifiquen las leyes.
- 5) De los auxiliares de comercio.

La inscripción de comerciantes individuales, auxiliares de comercio y de las empresas y establecimientos mercantiles, deberá solicitarse dentro de un mes de

haberse constituido como tales o de haberse abierto la empresa o el establecimiento.

El de las sociedades, dentro del mes siguiente al otorgamiento de la escritura de constitución. Este mismo plazo rige para los demás hechos y relaciones jurídicas.

Artículo 337. Sociedades Mercantiles. La inscripción de las sociedades mercantiles se hará con base en el testimonio respectivo, que comprenderá:

- 1) Forma de organización.
- 2) Denominación o razón social y nombre comercial si los hubiere.
- 3) Domicilio y el de sus sucursales.
- 4) Objeto.
- 5) Plazo de duración.
- 6) Capital social.
- 7) Notario autorizante de la escritura de constitución, lugar y fecha.
- 8) Órganos de administración, facultades de los administradores.
- 9) Órganos de vigilancia si los tuviere.

Siempre que se trate de sociedades cuyo objeto requiera concesión o licencia estatal, será indispensable adjuntar el acuerdo gubernativo o la autorización correspondiente y el término de inscripción principiará a contar a partir de la fecha del acuerdo o autorización.

Artículo 368. Contabilidad y Registros Indispensables. Los comerciantes están obligados a llevar su contabilidad en forma organizada, de acuerdo con el sistema de partida doble y usando principios de contabilidad generalmente aceptados.

Para ese efecto deberán llevar, los siguientes libros o registros:

- 1) Inventarios;
- 2) De primera entrada o diario;
- 3) Mayor o centralizador;
- 4) De Estados Financieros.

Además, podrán utilizar los otros que estimen necesarios por exigencias contables o administrativas o en virtud de otras leyes especiales.

También podrán llevar la contabilidad por procedimientos mecanizados, en hojas sueltas, fichas o por cualquier otro sistema, siempre que permita su análisis y fiscalización.

Los comerciantes que tengan un activo total que no exceda de veinticinco mil quetzales (Q.25 000,00), pueden omitir en su contabilidad los libros o registros enumerados anteriormente, a excepción de aquellos que obliguen las leyes especiales.

Código Tributario (Decreto No. 6-91) y sus reformas

Las empresas mercantiles dedicadas a la construcción deberán someterse a lo establecido por el código tributario, en los siguientes artículos:

Artículo 14. Concepto de la Obligación Tributaria. La obligación tributaria constituye un vínculo jurídico, de carácter personal, entre la Administración Tributaria y otros entes públicos acreedores del tributo y los sujetos pasivos de ella. Tiene por objeto la prestación de un tributo, surge al realizarse el

presupuesto del hecho generador previsto en la ley y conserva su carácter personal a menos que su cumplimiento se asegure mediante garantía real o fiduciaria, sobre determinados bienes o con privilegios especiales.

La obligación tributaria pertenece al derecho público y es exigible coactivamente.

Artículo 17. Sujeto Activo. Sujeto activo de la obligación tributaria es el Estado o el ente público acreedor del tributo.

Artículo 18. Sujeto pasivo de la obligación tributaria. Sujeto pasivo es el obligado al cumplimiento de las prestaciones tributarias, sea en calidad de contribuyentes o de responsable.

Artículo 23. Obligaciones de los sujetos pasivos. Los contribuyentes o responsables están obligados al pago de los tributos y al cumplimiento de los deberes formales impuestos por este código o por normas legales especiales; asimismo, al pago de intereses y sanciones pecuniarias, en su caso.

La exención del pago de un tributo, no libera al beneficiario del cumplimiento de las demás obligaciones que de acuerdo con la ley le correspondan.

Artículo 41. Retenciones. Las personas individuales o jurídicas propietarios de empresas y entidades obligadas a inscribirse en los Registros Mercantiles o Civil, dedicadas a la producción, distribución o comercialización de mercancías, o la prestación de servicios, deberán retener las cantidades o porcentajes que en cada caso disponga la ley tributaria respectiva y enterarlos en las cajas fiscales, o en los bancos del sistema cuando así esté autorizado, en los plazos y condiciones que dicha ley especifique.

No obstante, el contribuyente podrá solicitar a la Administración Tributaria que no se efectúe la retención. En este caso, pagará el impuesto total a su vencimiento, en las condiciones que la ley establezca. La Administración Tributaria deberá resolver dentro del plazo de quince días; en caso contrario, la petición se tendrá por resuelta favorablemente.

Artículo 69. Infracciones Tributarias. Toda acción u omisión que implique violación de normas tributarias de índole sustancial o formal constituye infracción que sancionará la Administración Tributaria, en tanto no constituya delito o falta sancionados conforme a la legislación penal.

Cuando se incurra en la comisión de cualquiera de las infracciones tributarias contenidas en el artículo 85 de este Código Tributario, se procederá de conformidad con lo establecido en el artículo 86 de este mismo cuerpo legal.

Ley del Impuesto al Valor Agregado (Decreto No. 27-92) y sus reformas

Las empresas que se dedican a la construcción deberán cumplir según lo establecido en los siguientes artículos:

Artículo 3. Del hecho generador. El impuesto es generado por:

- 1) La venta o permuta de bienes muebles o de derechos reales constituidos sobre ellos.
- 2) La prestación de servicios en el territorio nacional.
- 3) Las importaciones.
- 4) El arrendamiento de bienes muebles e inmuebles.

- 5) Las adjudicaciones de bienes muebles e inmuebles en pago, salvo las que se efectúen con ocasión de la partición de la masa hereditaria o la finalización del proindiviso.
- 6) Los retiros de bienes muebles efectuados por un contribuyente o por el propietario, socios, directores o empleados de la respectiva empresa para su uso o consumo personal o de su familia, ya sean de su propia producción o comprados para la reventa, o la auto prestación de servicios, cualquiera que sea la naturaleza jurídica de la empresa.
- 7) La destrucción, pérdida o cualquier hecho que implique faltante de inventario, salvo cuando se trate de bienes perecederos, casos fortuitos, de fuerza mayor o delitos contra el patrimonio. Cuando se trate de casos fortuitos o de fuerza mayor, debe hacerse constar lo ocurrido en acta notarial. Si se trata de casos de delitos contra el patrimonio, se deberá comprobar mediante certificación de la denuncia presentada ante las autoridades policiales y que hayan sido ratificadas en el juzgado correspondiente. En cualquier caso, deberán registrarse estos hechos en la contabilidad fidedigna en forma cronológica.
- 8) La venta o permuta de bienes inmuebles.
- 9) La donación entre vivos de bienes muebles e inmuebles.
- 10) La aportación de bienes inmuebles a sociedades, al tenor de lo establecido en el numeral 3 literal d) del artículo 7 de esta ley.

En los casos señalados en los numerales 5, 6 y 9 anteriores, para los efectos del impuesto, la base imponible en ningún caso será inferior al precio de adquisición o al costo de fabricación de los bienes.

Da los lineamientos sobre la base del impuesto, literalmente dice:

El artículo 11. En las ventas. La base imponible de las ventas será el precio de la operación menos los descuentos concedidos de acuerdo con prácticas comerciales. Debe adicionarse a dicho precio, aun cuando se facturen o contabilicen en forma separada los siguientes rubros:

- 1) Los reajustes y recargos financieros.
- 2) El valor de los envases, embalajes y de los depósitos constituidos por los compradores para garantizar su devolución. Cuando dichos depósitos sean devueltos el contribuyente rebajará de su débito fiscal del período en que se materialice dicha devolución el impuesto correspondiente a la suma devuelta. El comprador deberá rebajar igualmente, de su crédito fiscal la misma cantidad;
- 3) Cualquier otra suma cargada por los contribuyentes a sus adquirentes, que figure en las facturas.

Artículo 14. Del débito fiscal. El débito fiscal es la suma del impuesto cargado por el contribuyente en las operaciones afectas realizadas en el período impositivo respectivo.

Artículo 15. Del crédito fiscal. El crédito fiscal es la suma del impuesto cargado al contribuyente por las operaciones afectas realizadas durante el mismo período.

Artículo 16. Procedencia de crédito fiscal. Procede el derecho al crédito fiscal, por la importación o adquisición de bienes y la utilización de servicios, que se apliquen a actos gravados o a operaciones afectas por la Ley del Impuesto al Valor Agregado IVA.

El impuesto pagado por la adquisición, importación o construcción de activos fijos se reconocerá como crédito fiscal cuando los mismos estén directamente vinculados al proceso de producción o de comercialización de los bienes y servicios del contribuyente. El impuesto pagado por el contribuyente y reconocido como crédito fiscal por la importación, adquisición o construcción de activos fijos, no integrará el costo de adquisición de los mismos para los efectos de la depreciación anual en el régimen del Impuesto Sobre la Renta.

Los contribuyentes que se dediquen a la exportación y los que vendan o presten servicios a personas exentas en el mercado interno, tendrán derecho a la devolución del crédito fiscal cuando el impuesto hubiere sido generado por la importación, adquisición de bienes o la utilización de servicios, que se apliquen a actos gravados o a operaciones afectas por esta ley, vinculados con el proceso productivo o de comercialización de bienes y servicios del contribuyente.

Artículo 19. Del impuesto a pagar. La suma neta que el contribuyente debe enterar al fisco en cada período impositivo es la diferencia entre el total de débitos y el total de créditos fiscales generados.

Artículo 29. Documentos obligatorios. Los contribuyentes afectos al impuesto de esta Ley están obligados a emitir con caracteres legibles y permanentes o por medio electrónico, para entregar al adquirente y, a su vez es obligación del adquirente exigir y retirar, los siguientes documentos:

- a) Facturas, por las ventas, permutas, arrendamientos, retiros, destrucción, pérdida, o cualquier hecho que implique faltante de inventario cuando constituya hecho generador de este impuesto, y por los servicios que presten los contribuyentes afectos, incluso respecto de las operaciones exentas o con personas exentas. En este último caso, debe indicarse en

la factura que la venta o prestación de servicio es exenta y la base legal correspondiente.

- b) Facturas de Pequeño Contribuyente, para el caso de los contribuyentes afiliados al Régimen de Pequeño Contribuyente establecido en esta Ley.
- c) Notas de débito, para aumentos del precio o recargos sobre operaciones ya facturadas.
- d) Notas de crédito, para devoluciones, anulaciones o descuentos sobre operaciones ya facturadas.
- e) Otros documentos que, en casos concretos y debidamente justificados, autorice la Administración Tributaria para facilitar a los contribuyentes el adecuado cumplimiento en tiempo de sus obligaciones tributarias.

La Administración Tributaria está facultada para autorizar, a solicitud del contribuyente, el uso de facturas emitidas en cintas, en forma mecanizada o computarizada, por máquinas registradoras, reguladas conforme lo que establece el artículo 31 de esta ley, siempre que por la naturaleza de las actividades que realice se justifique plenamente. El Reglamento desarrollará los requisitos y condiciones.

Artículo 37. De los libros de compras y de ventas. Independientemente de las obligaciones que establece el Código de Comercio en cuanto a la contabilidad mercantil, los contribuyentes deberán llevar y mantener al día un libro de compras y servicios recibidos y otro de ventas y servicios prestados. El reglamento indicará la forma y condiciones que deberán reunir tales libros que podrán ser llevados en forma manual o computarizada.

Se entiende, a los efectos de fiscalización del impuesto, que los registros de compras y ventas están al día, si han sido asentadas en ellos las operaciones declaradas dentro de los dos meses siguientes a que corresponda la declaración presentada.

Artículo 52. De la facturación por cuenta del vendedor. Cuando un contribuyente adquiera bienes o servicios de personas individuales que, por la naturaleza de sus actividades o cualquier otra circunstancia, no extiendan o no le entreguen las facturas correspondientes, deberá emitir una factura especial por cuenta del vendedor o prestador del servicio, y le retendrá el impuesto respectivo.

No podrán emitirse facturas especiales entre contribuyentes del impuesto, ni tampoco en las operaciones de carácter habitual que se realicen entre personas individuales. Se exceptúan de esta prohibición, los casos en que el emisor de la factura especial haga constar en la misma, que el vendedor o prestador del servicio se negó a emitirle la factura correspondiente.

El contribuyente está obligado a reportar en su declaración mensual todas las facturas especiales que haya emitido en el período que está declarando. Para el efecto, deberá consignar: La cantidad de facturas emitidas, el monto total de las ventas y el impuesto total retenido.

Disposiciones Legales para el Fortalecimiento de la Administración Tributaria Decreto 20-2006, indica lo siguiente:

El artículo 5. Contribuyentes especiales. Los contribuyentes que, conforme a la normativa de la Administración Tributaria, se encuentren calificados como

contribuyentes especiales, se constituyen en agentes de retención del Impuesto al Valor Agregado conforme a la presente ley.

Desde el momento en que la Administración Tributaria le hubiere notificado al contribuyente especial su activación como agente de retención, al realizar compras de bienes o adquisición de servicios a sus proveedores, pagará al vendedor o prestador del servicio, el ochenta y cinco por ciento (85%) del Impuesto al Valor Agregado y le retendrá el quince por ciento (15%) de dicho impuesto. La totalidad del impuesto retenido, lo deben enterar a la Administración Tributaria dentro de los primeros quince (15) días hábiles del mes inmediato siguiente, a aquel en el que se realice la retención.

Por las ventas de bienes o prestación de servicios al contado, el vendedor o prestador de servicios deberá extender la factura y el contribuyente le entregará a éste una constancia de retención pre numerada, por el quince por ciento (15%) del Impuesto al Valor Agregado retenido.

En el caso de venta de bienes o prestación de servicios al crédito, el vendedor o prestador de servicios emitirá la factura conforme a lo establecido en el artículo 34 de la Ley del Impuesto al Valor Agregado, por lo que la retención que corresponda, se realizará en el momento de la entrega y emisión de la factura, al igual que la entrega de la respectiva constancia de retención pre numerada, autorizada por la Administración Tributaria y en la cual se hará constar el monto del impuesto retenido conforme al porcentaje que corresponda.

La Administración Tributaria dará aviso al contribuyente de su calificación como contribuyente especial, así como de la suspensión de su calidad como agente de retención cuando proceda.

La calificación como contribuyente especial será realizada por la Superintendencia de Administración Tributaria, de conformidad con lo establecido en su Ley Orgánica y su reglamento, así como conforme a las normativas que para el efecto emita.

Este tipo de empresas están afectas a la Ley del Impuesto Sobre la Renta (Decreto No. 26-92) y sus reformas, según los indica:

Artículo 3. Contribuyentes. Son contribuyentes del impuesto, las personas individuales y jurídicas domiciliadas o no en Guatemala, que obtengan rentas en el país, independientemente de su nacionalidad o residencia y por tanto están obligadas al pago del impuesto cuando se verifique el hecho generador del mismo.

Para los efectos de esta ley, los entes, patrimonios o bienes que se refieren a continuación, se consideran como sujetos del Impuesto Sobre la Renta: los fideicomisos, los contratos en participación, las copropiedades, las comunidades de bienes, las sociedades irregulares, las sociedades de hecho, el encargo de confianza, la gestión de negocios, los patrimonios hereditarios indivisos, las sucursales, agencias o establecimientos permanentes o temporales de empresas o personas extranjeras que operan en el país y las demás unidades productivas o económicas que dispongan de patrimonio y generen rentas afectas.

Artículo 51: Empresas de construcción y similares. Las empresas de construcción o que realicen trabajos sobre inmuebles, ya sean propios o de terceros, o las empresas similares, cuyas operaciones generadoras de rentas comprendan más de un período de imposición, deben establecer su renta neta del período correspondiente, mediante la aplicación de cualquiera de los métodos siguientes:

- a) Asignar el porcentaje de renta estimada para toda la obra, al monto total, efectivamente percibido de renta bruta durante el período impositivo.
- b) Asignar como renta bruta del período, la proporción que corresponda a lo realmente ejecutado y que devengó a su favor. A dicha renta bruta deberá deducirse el monto de los costos y gastos incurridos efectivamente en el período.
- c) Asignar como renta bruta lo que correspondió percibir en el período, según el contrato de obra y, a dicho monto, deducir los costos y gastos efectivamente realizados en el mismo período; y
- d) Asignar como renta bruta el total de lo percibido en el período. Para tal renta, deberá deducirse el costo y gastos realizados en el mismo período.

En cualquiera de los casos mencionados, al terminarse la construcción de la obra deberá efectuarse el ajuste pertinente, en cuanto al verdadero resultado de las operaciones realizadas de ventas y de costo final de la construcción. Para los casos en que el propietario sea también el constructor de la obra, la renta neta de los ejercicios posteriores al de su finalización, se determinará en la proporción correspondiente, considerando el costo y gastos de construcción como factor fijo, apropiándolos y deduciéndolos del monto de las ventas de cada ejercicio.

Si se trata de obras que se realicen en dos períodos de imposición, pero su duración total no excede de doce meses, el resultado puede declararse en el período de imposición en que se termina la obra.

Elegido uno de los métodos mencionados, el mismo deberá ser aplicado a todas las obras y trabajos que el contribuyente realice, incluso la construcción de obras civiles y obras públicas en general; y sólo podrá ser cambiado con autorización previa de la Dirección y regirá para el ejercicio inmediato siguiente a aquel en que se autorice el cambio.

El pago del impuesto sobre la renta debe determinarse bajo la siguiente jurisdicción:

Artículo 44. Tipo impositivo y régimen para personas individuales y jurídicas que desarrollan actividades mercantiles y otros entes o patrimonios afectos.

Las personas individuales o jurídicas constituidas al amparo del Código de Comercio, domiciliadas en Guatemala, así como los otros entes o patrimonios afectos a que se refiere el segundo párrafo del artículo 3 de esta ley, que desarrollan actividades mercantiles, con inclusión de las agropecuarias, deberán pagar el impuesto aplicando a su renta imponible, a que se refiere al artículo 37 "B", una tarifa del cinco por ciento (5%). Dicho impuesto se pagará mediante el régimen de retención definitiva o directamente a las cajas fiscales, de conformidad con las normas que se detallan en los siguientes párrafos. Estas personas, entes o patrimonios deberán indicar en las facturas que emitan que pagan directamente a las cajas fiscales el cinco por ciento (5%) o que están sujetos a retención del cinco por ciento (5%). Las personas que tengan obligación de llevar contabilidad completa de acuerdo con el Código de Comercio u otras leyes, y que paguen o acrediten en cuenta rentas a personas individuales o jurídicas, domiciliadas en Guatemala, así como los otros entes o patrimonios afectos a que se refiere el segundo párrafo del artículo 3 de esta ley, que desarrollan actividades mercantiles, con inclusión de las agropecuarias, retendrán sobre el valor de los pagos, cuando el contribuyente indique en las

facturas que emite, que está sujeto a la retención del cinco por ciento (5%), en concepto de Impuesto Sobre la Renta, emitiendo la constancia de retención respectiva. Las retenciones practicadas por las personas individuales o jurídicas a que se refiere este artículo deberán enterarse a las cajas fiscales conforme lo establece el artículo 63 de esta ley.

Si el contribuyente vende bienes, presta servicios o realiza su actividad mercantil con personas individuales que no lleven contabilidad, o si no se le hubiere retenido el impuesto, deberá aplicar la tarifa del cinco por ciento (5%) sobre los ingresos gravados que no fueron objeto de retención, y pagar el impuesto directamente a la Administración Tributaria, en forma mensual, dentro de los primeros diez (10) días hábiles del mes siguiente a aquél en que emitió la factura respectiva, utilizando los formularios que proporcionará la Administración Tributaria al costo de su impresión o por los otros medios que ésta determine. Los contribuyentes a que se refiere el artículo 44 de la ley del impuesto sobre la renta también, podrán optar por el régimen de pago del impuesto previsto en el artículo 72 de esta ley.

Artículo 72. Régimen optativo de pago del impuesto. Las personas jurídicas y las individuales, domiciliadas en Guatemala, así como los otros patrimonios afectos y entes a que se refiere el segundo párrafo del artículo 3 de esta ley, que desarrollan actividades mercantiles, con inclusión de las agropecuarias, y las personas individuales o jurídicas enumeradas en el artículo 44 podrán optar por pagar el impuesto aplicando a la renta imponible determinada conforme a los artículos 38 y 39 de esta ley, y a las ganancias de capital, el tipo impositivo del treinta y uno por ciento (31%). En este régimen, el impuesto se determinará y pagará por trimestres vencidos, sin perjuicio de la liquidación definitiva del período anual.

El período de liquidación definitiva anual principia el uno de enero y termina el treinta y uno de diciembre de cada año y deberá coincidir con el ejercicio contable del contribuyente. Los contribuyentes que opten por este régimen deberán cumplir con lo siguiente:

Llevar contabilidad completa en libros habilitados por la Administración Tributaria y autorizada por el Registro Mercantil. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 46 de esta ley.

Realizar los pagos trimestrales a que se refiere el artículo 61 de esta ley.

Presentar la declaración anual a que se refiere el artículo 54 de esta ley, calculando y pagando el impuesto. Adjunto a la misma deberá presentar sus estados financieros auditados por un profesional o empresa de auditoría independientes.

Presentar adjunto a la liquidación definitiva anual, información en detalle de sus ingresos, costos y gastos deducibles durante el período fiscal, en medios magnéticos o electrónicos de uso común y en las formas que para el efecto defina la Administración Tributaria.

Consignar en las facturas que emitan por sus actividades comerciales la frase «sujeto a pagos trimestrales».

Únicamente a los contribuyentes que adopten este régimen, les son aplicables las disposiciones de los artículos 50, 51 y 52 de esta ley, cuando corresponda.

Para optar por este régimen, los contribuyentes deberán presentar previamente un aviso a la Administración Tributaria, durante el primer mes de vigencia de esta ley o al inscribirse como entidad nueva ante la Administración Tributaria. Quienes opten por este régimen podrán cambiarlo únicamente previo aviso presentado en el mes anterior al inicio del año calendario.

La ley del Impuesto Sobre la Renta hace referencia al manejo y valuación de los inventarios en los siguientes artículos:

Artículo 48. Obligación de practicar inventarios y forma de consignarlos. Todo contribuyente que obtenga renta de la producción, extracción, manufactura o elaboración, transformación, adquisición o enajenación de frutos o productos, mercancías, materias primas, semovientes o cualesquiera otros bienes, está obligado a practicar inventarios al inicio de operaciones y al cierre de cada período de imposición. Para los efectos de establecer las existencias al principio y al final de cada período de imposición, el inventario a la fecha de cierre de un período debe coincidir con el de la iniciación del siguiente.

Los inventarios deben consignarse agrupando los bienes conforme a su naturaleza, con la especificación necesaria dentro de cada grupo o categoría contable y con la indicación clara de la cantidad total, unidad que se toma como medida, denominación o identificación del bien y su referencia, precios de cada unidad y valor total. Las referencias de los bienes deben anotarse en registros especiales, con indicación del sistema de valuación empleado.

Artículo 49. Valuación de inventarios. Para cerrar el ejercicio anual de imposición, el valor de la existencia de mercancías deberá establecerse con algunos de los siguientes métodos:

- 1) Para empresas industriales, comerciales y de servicios:
  - a) Costo de producción o adquisición. Este se establecerá a opción del contribuyente, al considerar el costo de la última compra o, el promedio ponderado de la existencia inicial más las compras del ejercicio a que se refiere el inventario. Igual criterio se aplicará para la valoración de la materia prima y demás insumos físicos.
  - b) La valoración de la existencia de productos elaborados o semielaborados y de bienes y servicios intermedios utilizados en la producción, se determinará también aplicando uno de los dos criterios indicados precedentemente.
  - c) Precio del bien.
  - d) Precio de venta menos gastos de venta; y
  - e) Costo de producción o adquisición o costo de mercado, el que sea menor.

Una vez adoptado cualquiera de estos métodos de valorización, no podrá ser variado sin autorización previa de la Dirección y deberán efectuarse los ajustes pertinentes, de acuerdo con los procedimientos que disponga el reglamento, según las normas técnicas de la contabilidad. Autorizado el cambio, se aplicará a partir del ejercicio anual de imposición inmediato siguiente. Los inventarios deberán indicar en forma detallada la cantidad de cada artículo, su clase y su respectivo precio unitario.

En la valorización de los inventarios no se permitirá el uso de reservas generales constituidas para hacer frente a fluctuaciones de precios, contingencias del mercado o de cualquier otro orden.

Las empresas constructoras están obligadas a efectuar retenciones del Impuesto Sobre la Renta a sus empleados, según lo menciona el artículo 67 de esta ley:

Artículo 67. Retenciones sobre rentas de los asalariados. Con excepción del caso establecido en el artículo 56, inciso a), de esta ley, toda persona que pague o acredite a personas domiciliadas en Guatemala, remuneraciones de cualquier naturaleza por servicios provenientes del trabajo personal ejecutado en relación de dependencia, sean permanentes o eventuales, deben retener el Impuesto Sobre la Renta que corresponda. Igual obligación aplica a los empleados o funcionarios públicos, que tengan a su cargo el pago de sueldos y otras remuneraciones, por servicios prestados a los organismos del Estado, sus entidades descentralizadas, autónomas, las municipalidades y sus empresas. La retención también se aplicará a las personas que además de obtener rentas en relación de dependencia, obtienen rentas de otras fuentes, pero sólo en la parte que corresponda a los ingresos en relación de dependencia.

En el reglamento se indicará la forma y los procedimientos para practicar y pagar las retenciones.

No corresponde practicar retenciones sobre las remuneraciones pagadas por el ejercicio de sus funciones, a diplomáticos, funcionarios, agentes consulares y empleados de gobierno extranjeros, que integran las representaciones oficiales en la República o, formen parte de organismos internacionales, a los cuales esté adherida la República.

Lo anterior, no excluye a los empleados guatemaltecos que laboren para tales misiones, agencias y organismos, de la obligación de presentar su declaración jurada anual y pagar el impuesto.

#### Ley del Impuesto de Solidaridad (Decreto 73-2008)

Las empresas constructoras también están afectas a la Ley del Impuesto de Solidaridad, la cual indica lo siguiente:

Artículo 1. Materia del impuesto. Se establece un Impuesto de Solidaridad, a cargo de las personas individuales o jurídicas, los fideicomisos, los contratos de participación, las sociedades irregulares, las sociedades de hecho, el encargo de confianza, las sucursales, las agencias o establecimientos permanentes o temporales de personas extranjeras que operen en el país, las copropiedades, las comunidades de bienes, los patrimonios hereditarios indivisos y de otras formas de organización empresarial, que dispongan de patrimonio propio, realicen actividades mercantiles o agropecuarias en el territorio nacional y obtengan un margen bruto superior al cuatro por ciento (4%) de sus ingresos brutos.

Artículo 3. Hecho generador. Constituye hecho generador de este impuesto la realización de actividades mercantiles o agropecuarias en el territorio nacional por las personas, entes o patrimonios a que se refiere el artículo 1 de esta Ley.

Artículo 7. Base imponible. La base imponible de este impuesto la constituye la que sea mayor entre:

- a) La cuarta parte del monto del activo neto; o,
- b) La cuarta parte de los ingresos brutos.

En el caso de los contribuyentes cuyo activo neto sea más de cuatro (4) veces sus ingresos brutos, aplicarán la base imponible establecida en la literal b) del párrafo anterior.

Artículo 8. Tipo impositivo. El tipo impositivo de este impuesto es del uno por ciento (1%).

Ley de Contrataciones del Estado (Decreto No. 57-92) reformada por el Decreto 27-2009

Por lo general las empresas dedicadas a la construcción realizan contratos con el Gobierno, los cuales obtienen participando en las licitaciones públicas que las dependencias del estado efectúan, dichas licitaciones se rigen por la Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento.

Artículo 76. Requisito de precalificación. Para que toda persona pueda participar en cotizaciones y licitaciones públicas, deberá estar inscrita en el registro de precalificados correspondiente. La misma obligación tienen quienes estuvieren comprendidos en los casos de excepción contemplados en esta ley.

No podrán estar inscritos en el registro de precalificados quienes, por dolo o mala fe, hayan dado lugar a la resolución, rescisión, terminación o nulidad de contratos con el Estado, declarado por tribunal competente.

Norma Internacional de Contabilidad No. 11, Contratos de Construcción, emitida y revisada por el Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB por sus siglas en inglés)

El objetivo de esta norma es prescribir el tratamiento contable de los ingresos y los costos relacionados con los contratos de construcción. Debido a la naturaleza propia de la actividad llevada a cabo en los contratos de construcción, la fecha en que la actividad del contrato comienza y la fecha en la que termina el mismo caen, normalmente, en diferentes periodos contables, por tanto, la cuestión fundamental al contabilizar los contratos de construcción es la distribución de los ingresos y los costos que cada uno de ellos genere, entre los periodos contables a lo largo de los cuales se ejecuta. Esta norma utiliza los criterios establecidos en el marco conceptual para la preparación y presentación de los estados financieros, con el fin de determinar cuándo se reconocen, como ingresos y costos en el estado de resultados, los producidos por el contrato de construcción. También suministra una guía práctica sobre la aplicación de tales criterios.

#### Otras Leyes:

Las empresas constructoras también están afectas a otras leyes como: Impuesto Único Sobre Inmuebles (IUSI), Impuesto de Papel Sellado Especial para Protocolos, Impuesto Sobre Circulación de Vehículos, Código de Trabajo y acatar los reglamentos impuestos por la Municipalidad en donde se encuentre, además de otros que por la actividad mercantil pudiesen gravar actos específicos comerciales.

## 1.2. Información general

Es una empresa dedicada al diseño y desarrollo de proyectos comerciales, médicos y de vivienda. Todos los proyectos están estratégicamente ubicados con alta plusvalía y crecimiento.

Figura 5. **Logotipo de la empresa constructora**



Fuente: Empresa Constructora, Morcasa, S.A.

### 1.2.1. Ubicación

Dirección: 15 calle 8-68 zona 11, colonia Mariscal, Guatemala, Guatemala.  
Teléfonos: 2332-4908, 2332-5347, 2332-4678. Correo electrónico:  
<empesaconstructora@gmail.com>.

### 1.2.2. Misión

Desarrollar el entorno de nuestros proyectos al llevar modernos diseños arquitectónicos, facilidad de acceso al comercio y vivienda, seguridad, distracción, trabajo y bienestar a la sociedad.

### **1.2.3. Visión**

Desarrollar alianzas estratégicas con otras empresas prestigiosas para ofrecer una amplia gama de oportunidades para el consumidor e inversionista en el sector de servicios de la construcción.

### **1.3. Tipo de organización**

Los tipos de organizaciones, correspondientes a una empresa constructora serían las siguientes:

- **Organización formal**

Cada miembro dentro de la organización formal puede contribuir en forma más eficiente con su trabajo, para la consecución del objetivo primordial, si conoce específicamente cuál es el trabajo que va a administrar, quién lo va a ayudar, a quién debe reportar y qué miembros pertenecen a su grupo de trabajo.

La organización formal trata de cumplir con los objetivos de forma eficiente, determinar las actividades y fijar los puestos de trabajo para evitar traslapes, definiendo áreas, registrando en la medida de lo posible anomalías, sucesos, actividades, entre otros. Además, de una estructura sólida y burocrática.

- **Organización informal**

Las organizaciones informales podrían conceptuarse como redes de alianzas o esferas de influencia, que existen, aunque no se hayan tomado en cuenta en el organigrama formal. Como en todas las empresas, la organización

informal tiene sus propias reglas y tradiciones, que nunca se consignan por escrito pero que, no obstante, se cumplen habitualmente.

La forma de operar de la empresa constructora Pyme, usualmente, suele ser de tipo informal, debido a que no se cuenta con un sistema que relacione cada área, que muchas veces, no se define en el organigrama, debido a esto da lugar a dar soluciones creativas empíricamente, pero poco eficientes.

### 1.3.1. Organigrama

Es una representación gráfica de la estructura organizacional, en el cual se jerarquizan los puestos de trabajo por área o departamento y las que subdividen a partir de ellas.

Figura 6. **Organigrama de una empresa constructora Pyme**



Fuente: elaboración propia, según el estudio realizado de la empresa constructora.

El organigrama no especifica las áreas que han sido tercerizadas, pero que su servicio está cubierto mediante la subcontratación.

### **1.3.2. Estructura organizacional**

La estructura organizacional debe tener una división de las actividades que realiza la empresa habitualmente y coordinados para que la sinergia de equipos de trabajo relacionados sea mejor que las actividades individuales, en separado, así sus miembros logran identificar las actividades correspondientes de cada equipo, apoyando a los objetivos y metas propuestas de manera eficiente. Para ello se debe estudiar y analizar las actividades para realizar una mejor estructura organizacional, con los siguientes métodos:

**Especialización:** identifica actividades y determina los puestos de trabajo, clasificándolos en departamentos o áreas para la posterior asignación de personal según las aptitudes que necesite para el trabajo.

**Estandarización:** realizar una uniformidad en las tareas de rutina para implementar políticas y manuales de procedimientos y, de esta manera, los subordinados puedan tener seguridad y confianza en su labor.

**Coordinación:** crear sinergia que relacione los departamentos o áreas dentro de la empresa para la adecuada consecución de actividades trabajando en conjunto y complementando la labor de cada uno, mediante una búsqueda de objetivos de la empresa y no los de áreas independientes.

**Autoridad:** definir los puestos de mando y los subordinados que deben acatar las órdenes del personal encargado de su área, para evitar confusiones, traslapes y un mal funcionamiento en el trabajo, definir un sistema jerárquico de

responsabilidades independientes para cada área, pasando por niveles de autoridad vertical de arriba hacia abajo para los niveles operativos de la empresa, siempre buscando la congruencia y relatividad del mando superior.

### **1.3.3. Descripción de puestos**

El ápice ejecutivo de la organización se compone por los socios que forman la junta directiva, quienes son los dueños de la empresa, trabajando en conjunto con otras empresas, dedicadas a los bienes raíces y construcción en general.

El área de ventas se compone por personal encargado de dar valor agregado a la marca mediante la propaganda, mercadeo, las buenas relaciones, contactos y la plusvalía que generan los inmobiliarios. Una vez se determine el futuro proyecto, aprobado para ser propicio de ejecución, se empezará por realizar el proceso de venta, aún sin haberse concluido o iniciado dicho proyecto.

El departamento de compras está dedicado a la obtención de la materia prima, cotizaciones, y búsqueda de proveedores de calidad, para la reducción de costos en la compra. La bodega o almacén debe registrar toda la información de ingresos y salidas que se generen por el departamento de compras y la requerida por la mano de obra, respectivamente, la cual por medio de un ERP para inventarios pueda comunicar a las demás áreas la cantidad de materia prima y ver los consumos para determinar si se cumple con la planificación.

El departamento de planificación es el encargado de realizar el control y supervisión ante, durante, y post, ejecución, velar por la calidad del trabajo considerando a todo el personal operativo tales como, maestros de obra, subcontratistas, logística, seguridad industrial y contingencias que afecten al proyecto. Además de determinar el sesgo del proyecto real frente a la

planificación y las acciones correctivas para retornar el rumbo de la meta propuesta, realizar variaciones para reducir costos y tiempo, y las respectivas decisiones técnicas para el adecuado desempeño del proyecto, trabajando en conjunto con diseño quien se encarga de elaborar los planos, correcciones o modificaciones de la infraestructura que el cliente desee, con base en las especificaciones técnicas, normativos y legislativas nacionales e internacionales.

El departamento administrativo es el encargado de realizar las planillas del recurso humano, llevar la contabilidad de la empresa, determinar la situación actual financiera y tomar las medidas correctivas necesarias. Además, realizar la actividad financiera de *outsourcing*, por lo que este departamento debe tener prioridad ante el resto en lo que se refiere a la estabilidad del contrato, necesariamente indefinido y no por proyecto, ya que los anteriores puestos son complementarios (a excepción de la junta directiva) y puede realizarse la tercerización de servicios.

#### **1.4. Análisis para la recepción de un proyecto**

Las empresas deben contar con criterios de decisión que le permitan elegir entre las mejores propuestas de inversión, para ello se debe conocer cómo formular y evaluar tales propuestas con base técnica, financiera y social. Debe considerar, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Antecedentes del estudio (generalidades): se deber de contemplar, los datos históricos, aspectos actuales del proyecto, datos socioeconómicos de la población, y otros.
- Objetivos que persigue el estudio: es importante definir claramente el objetivo que persigue alcanzar el proyecto al momento de operar, para no

desviar los intereses primarios desde su inicio. Por lo tanto, el proyecto no puede entenderse como un objetivo en sí mismo, sino, solo será un medio para alcanzar los objetivos generales.

- Mercado (oferta y demanda): aquí se especificará la oferta, es decir, la competencia existente, de bienes o servicios similares o sustitutos a los del proyecto. También la demanda potencial, con base a esto se da arranque a la formulación del proyecto.
- Aspectos técnicos: contemplar el tipo de material, maquinaria, mano de obra por emplear, lugar en donde se ejecutará el proyecto y los entornos pertinentes, sensibles de estudios técnicos.
- Aspectos administrativos y legales: cada proyecto posee características específicas, lo cual obliga a definir para cada uno cierta estructura administrativa acorde con los requerimientos que exija la ejecución. Se especificará desde el tipo de personal por contratar acorde al proyecto, así como definir sus funciones y atribuciones del puesto de trabajo, tomar en cuenta las licencias, permisos relacionados al proyecto, vigentes en el país, tratando de considerar los factores que afecten de manera directa o indirecta al proyecto.

Monto de inversión: sería el principal aspecto fundamental para iniciar cualquier inversión, deberá realizarse un estimado global de los requerimientos esenciales que necesitará el proyecto para iniciar con la operación, en otras palabras, mencionar a grandes rasgos el monto de inversión necesario.

#### **1.4.1. Análisis financiero y económico**

En esta etapa se establecen los estados financieros que se consideren necesarios, como el estado de pérdidas y ganancias, el balance general y el flujo de efectivos; todo esto con su respectivo análisis de índices o razones financieras. Para determinar la viabilidad financiera del proyecto y toda vez sea confirmado pasará a la siguiente evaluación, que trata sobre tomar el valor del dinero en el tiempo, en otras palabras, el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo, viéndose afectado por los niveles de inflación vigentes.

Es decir que Q1,00 hoy no tendrá el mismo valor dentro de un año, ya que, según el porcentaje de inflación, por ejemplo, un 10 %, existirá un desgaste en la moneda y ese quetzal en 1 año será de Q0,90 ( $Q1,00 - Q0,10$ ). Debido a esto, para medir la rentabilidad se utilizará el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio/costo (R/BC). Con esta evaluación se determinará la aprobación o rechazo, ya que miden la rentabilidad con que retorna una inversión, medido con bases monetarias.

#### **1.4.2. Verificar la información**

Antes de aprobar cualquier estudio para su posterior análisis se debe validar su veracidad, cotejar los datos técnicos con los citados de entidades acordes con el proyecto, ya que debido a la cultura del país se tiende a ser sensacionalista respecto de los resultados y beneficios, dejando de lado la objetividad de un proyecto por factores como el entorno, opiniones personales, análisis subjetivos y meramente persuasivos, útil en ventas pero no tanto en decisiones a nivel empresarial sobre la iniciación de un proyecto.

### **1.4.3. Estudio del contrato**

Una vez obtenido el visto bueno del proyecto, se prosigue a firmar un contrato, no sin antes revisar detalladamente cada aspecto según la legislación vigente y pertinente, ya que un permiso denegado por la naturaleza del proyecto puede ocasionar problemas con el cliente al no cumplir su ejecución o no obtener la utilidad estimada por multas, gastos administrativos y demás factores de riesgo por subestimar la ley actual:

- El mercado
  - Legislación sanitaria sobre los permisos por obtener, la forma de presentación, y la demanda estimada.
  - Permisos de viabilidad y sanitarios para el transporte.
  
- Localización
  - Gastos notariales, inscripción en el Registro de la Propiedad y de Comercio.
  
- Técnico
  - Transferencia de tecnología.
  - Compra de marcas y patentes (pago de regalías).

Aranceles y permisos necesarios en caso de que importen alguna maquinaria o materia prima.

- Administración
  - Leyes que regulan la contratación de personal sindicalizado y de confianza.
  - Prestaciones sociales a los trabajadores (aunque la metodología sea por subcontratación, se debe considerar el impacto de requerir contratos fijos).
  - Leyes sobre seguridad industrial mínima y obligaciones patronales en caso de accidentes.
  
- Aspectos financieros y contables
  - Ley del Impuesto sobre la Renta.
  - Ley del Impuesto al Valor Agregado.
  - Si se adquiere un préstamo de alguna institución crediticia, hay que conocer las leyes bancarias y de las instituciones de crédito, así como las obligaciones consecuentes de la actividad económica futura.

Una vez considerados los posibles factores que pueden afectar al proyecto, y prevenir cualquier probabilidad de pérdida, se puede continuar con definir en qué consiste cada estudio de un proyecto, siempre teniendo en cuenta las anteriores eventualidades.

#### **1.4.4. Estudio de viabilidad o perfil**

El primer nivel es denominado «perfil», elaborado con la información existente, de juicio común y de opinión empírica, en este nivel se evalúan las distintas alternativas, partiendo de información técnica que la sustenta y determina las que no son viables. Se menciona que el nivel inicial posee una

certeza de viabilidad menor del 50 %, debido a que la información en la que se apoya el perfil proviene, en la mayor parte, de origen secundario. Conformado por los aspectos anteriormente desarrollados en el inciso 1.4.:

- Antecedentes del estudio (generalidades)
- Objetivos que persigue el estudio
- Mercado (oferta y demanda)
- Aspectos técnicos
- Aspectos administrativos y legales
- Monto de inversión

#### **1.4.5. Estudio de prefactibilidad o anteproyecto**

En este estudio se profundiza la investigación en fuentes secundarias y primarias de información de mercado, detallando la tecnología por emplear, determinar los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto. En esta se basan los inversionistas para tomar una decisión, ya que se sabe, toman riesgos para agilizar. Este estudio es el que proporciona una mejora calidad de información que se tiene para decidir sobre la operación del proyecto propuesto.

Posee un 70 % - 80 % de certeza de viabilidad del proyecto, bastante mayor que el perfil, quedando tal criterio en manos del formulador quien conoce la calidad de la información que utilizó para elaborar el estudio del proyecto, sintetizando y profundizando, como mínimo, los siguientes estudios:

- Estudio de mercado: verificar la viabilidad comercial del proyecto, quedando establecida claramente la oferta, la demanda, el precio y la comercialización (agentes intervinientes para llevar el producto al consumidor final).

- Estudio técnico ingenieril: se estudian las posibilidades materiales, físicas o químicas de producir el bien o servicio con el proyecto, a través de los respectivos cálculos, flujogramas, planos o croquis del proyecto por ejecutar.
- Estudio de organización: la gestión específica para la operación del proyecto, definir si existen las condiciones mínimas necesarias para garantizar la viabilidad e implementación estructural como funcional, definiendo los puestos de trabajo, organigramas, políticas, manuales, y otros.
- Estudio de impacto ambiental: encargado de verificar el nivel de daño que pueda ocasionar al medio ambiente el proyecto. Deberá establecer los planes de contingencia o medidas de mitigación para contrarrestar cualquier posible daño.
- Evaluación económica financiera: definir los estados pertinentes al proyecto, siendo los principales, pérdida y ganancia, balance general, y flujo de efectivo, con sus respectivos indicadores que traducen la información financiera en términos de fácil comprensión para la toma de decisiones.

Análisis de sensibilidad: se agrega información a los resultados pronosticados del proyecto, por medio de un análisis de sensibilidad, permite medir el grado de variabilidad de la evaluación realizada en uno o más parámetros, establecer escenarios ante un evento cambiante sobre el planificado.

#### **1.4.6. Estudio de factibilidad**

Es un nivel más profundo y preciso, obtenido de información de fuentes primarias, actuales y directas en el proceso de elaboración; presenta los canales de comercialización más adecuados, los planos arquitectónicos de la construcción, cotizaciones de materiales, proveedores, logística, persigue principalmente el disminuir el sesgo de la utilidad esperada del proyecto con la realidad. Posee los mismos estudios, pero más detallados que en prefactibilidad, variando el grado de certeza que el evaluador otorgue al estudio, pudiendo clasificarse entre un 90 % a 100 % de viabilidad.

#### **1.5. Recursos**

Los recursos son todo aquel medio que necesita una empresa para la consecución de un fin. Una de las características principales en las empresas constructoras es que los recursos son irregulares en su utilización, siendo cada proyecto único, debido a los recursos de materia prima, mano de obra, forma administrativa de operar y ejecución.

El proceso es específicamente para determinado proyecto, sin embargo, se pueden estandarizar las actividades más generales de proyectos similares para retroalimentar futuros y reducir los errores que se detecten en determinada situación. Una singularidad es que se puede, dependiendo la capacidad administrativa y capital, realizar más de un proyecto a la vez, lo que complica el control de los recursos.

### **1.5.1. Subcontratación o tercerización de departamentos y servicios de mano de obra**

Una de las actividades modernas más implementadas, debido a la fuerte competencia casi en todos los sectores y a la metodología de mejora continua, es la subcontratación o tercerización. Las empresas tienden a centrarse en el negocio básico, dejando de lado la creación de áreas complementarias convencionales que tienen las empresas tradicionales y que no son de vital importancia para el desarrollo global del producto (bien o servicio); varios negocios, incluso dejan de lado la infraestructura, contratando personas desde la comodidad de su hogar para proporcionar su servicio administrativo dedicado al núcleo del negocio, o donde posea más fortaleza, focalizándose nada más que en una actividad concreta.

Actualmente muchas empresas constructoras Pyme se centran más en fortificar su administración y prescinden del resto de áreas, delegando el trabajo pesado a subcontratistas, quienes se encargan de traer a los trabajadores para realizar la labor y responsabilizándose, según sea acordado entre ambas partes, de los inconvenientes que surjan, pudiendo ser la empresa contratista la encargada de la adquisición de la materia prima o de encargarla al maestro de obra de la empresa subcontratada. Según varíen las responsabilidades, las empresas pasan a ser meramente un canal de distribución o intermediario del producto o servicio, catalizando los trabajos de los subcontratistas con el cliente.

Al realizar la tercerización se remarca la exigencia de realizarla a una empresa especializada en el servicio requerido, de esta manera se evita subyugar los derechos del trabajador individual al hacerlo de manera descuidada o delegando la labor a alguien de manera arbitraria, ya que al prescindir del control que conlleva la renovación de contratos individuales por eludir una

relación laboral formal se corre el riesgo de afectar negativamente al trabajador, las relaciones públicas de la empresa y aumentar el gasto del recurso administrativo de la empresa sin justificación técnica en contrataciones y sin los escrúpulos que una empresa especializada en determinado servicio posee.

#### **1.5.1.1. Definición de subcontratación**

Es un proceso económico en que una empresa redirecciona los recursos orientados para la transformación de una empresa externa para la consecución de un producto o servicio, por medio de un contrato. Las empresas deben ser especializadas en su servicio y según sea el convenio, el subcontratista prestará recursos (instalaciones, materia prima, insumos, hardware, software) para combinar esfuerzos y concluir el requerimiento.

Sintetizando, la subcontratación proporciona una mejora en los servicios en busca de progreso dentro de una actividad económica, mediante una reestructuración y sinergia de trabajo.

#### **1.5.1.2. Legislación comparada en materia de subcontratación**

Si se identifica la legislación acorde con la subcontratación, se debe analizar el contexto contemporáneo en que esta actividad surge. Se ha de tener en mente que se trata de una modalidad que tiene por finalidad principal la reducción de gastos directos, mediante la subcontratación de servicios que no afecten la actividad principal, mejorando la eficiencia de los servicios y descongestionar gastos generados por el manejo de personal, pasivo laboral.

Dentro de las formas de contratación que abarca, se encuentran, contratos de trabajo, verbales o escritos, los contratos de servicios profesionales, prestación de servicios diversos, tales como limpieza, estudios, capacitaciones, de derecho privado y público; los mecanismos son de carácter consensual y de trato sucesivo, y por lo general se celebran entre personas, clientes, patronos, trabajadores, trabajadoras, profesionales. No hay desprendimiento de la propiedad de la empresa o pérdida del negocio elaborado con el cliente, sino que resulta ser una forma de gestionar áreas de la empresa, debido a la planificación estratégica.

#### **1.5.1.3. El *outsourcing***

*Outsourcing* es un neologismo inglés, el término se compone de *out* que significa salida, exterior fuera y *sourcing*, del verbo *source* de significado fuente u origen, literalmente, su traducción al español sería “origen externo”, pero su correcto significado es el de tercerización, subcontratación o externalización, que indica traer recursos fuera de la empresa. La subcontratación de especialistas en determinada materia presta su servicio para mejorar la gestión y la eficiencia en una empresa.

#### **1.5.1.4. Clasificación del *outsourcing***

Sí existe una necesidad que pueda ser factible de ofertar, se puede añadir dentro de la siguiente clasificación de *outsourcing* más frecuentes:

- Servicio de alimentación en comedores
- Capacitación
- Mano de obra gris
- Herrería
- Tablayeso

- Informática y sistemas de cómputo
- Limpieza
- Jardinería
- Mantenimiento preventivo y correctivo
- Reclutamiento y selección de personal (RRHH)
- Mercadeo
- Transporte y entrega
- Atención al cliente
- Vigilancia
- Logística

Las empresas o grupos de servicio dedicados a una labor en específico dan un buen uso de esta modalidad de *outsourcing*, siendo el préstamo del servicio de empresa a empresa con sus respectivos trabajadores contratados y con sus prestaciones laborales, aunque en Guatemala se escogen personas aisladas a las cuales se da una especie de esclavitud moderna, lo cual se analizará en el siguiente subtítulo.

#### **1.5.1.5. Análisis de las prácticas laborales del *outsourcing* en Guatemala**

El *outsourcing* se da, principalmente, por la disminución de costos y aumento de ganancia, muchas veces, a costo de sofocar los derechos laborales establecidos por ley de los trabajadores. por la necesidad que muchos de ellos tienen, se obliga al empleado a que firme su contrato y al mismo tiempo su renuncia para evitar la relación laboral formal y las debidas prestaciones por ley.

Dada esta situación se dan más desventajas que ventajas para los trabajadores individuales, aceptar estas condiciones laborales de subcontratación temporal, explotación de la fuerza laboral sobrante por

necesidad extrema, falta de supervisión y una verdadera intervención de una entidad que proporcione el debido control y cumplimiento de las obligaciones patronales.

El patrono resulta realizando conductas indebidas en perjuicio de los trabajadores para aumentar la utilidad, no regulada, y que los trabajadores terminan aceptando debido a los vacíos legales que se presentan al realizar esta modalidad de contrato.

#### **1.5.1.6. Riesgos por parte de los patronos**

Este tipo de contrato se considera una nueva forma de reducción de costos abrupta, el trabajador pierde sus prestaciones como seguro social, vacaciones, bono 14, aguinaldo de las cuales goza un trabajador permanente, debido a esto se considera una explotación laboral moderna.

Se puede dar el caso donde las empresas despiden a sus subcontratados antes de cumplir una relación laboral que les obligue a dar prestaciones, que los trabajadores aceptan debido a la necesidad de trabajo, dándoles peores condiciones y renovando contrato antes de formalizar la relación laboral, mediante el nombre de servicios profesionales. También, se puede dar el caso de cargar excesivamente al trabajador, quién por ignorancia de sus derechos básicos, termina siendo explotado para forzar su renuncia con la misma finalidad de no formar una relación laboral, esto forma un riesgo negativo y estigma en las relaciones públicas e imagen de la empresa, lo cual disminuirá la utilidad de la empresa a largo plazo al obtener menos clientes, menos trabajadores calificados para laborar en el puesto ofertado y optando por contratar cualquier tipo de empleado sin preparación adecuada, bajando la calidad del servicio, incluso sin tener a veces antecedentes dada la necesidad futura en que se verá obligado a

suplir de cualquier manera por disminuir sus oportunidades por tratar de aumentar su beneficio desmedidamente en el pasado.

En algunas actividades empresariales, como las maquilas, se da el caso, de que al estar exentas de pagar varios impuestos (ISR, aranceles, de importación e IVA) por determinado periodo (10 años en Guatemala) con la finalidad de atraer, incentivar y aumentar la inversión extranjera y nacional en el país por medio de la exportación y, por ende, mejorar la actividad económica interna. Así se ayuda a las empresas de actividad maquiladora con ese privilegio fiscal durante el periodo inicial de crecimiento de la empresa que suele ser de 10 años. Muchas empresas omiten el crear bienestar social justo (motivo principal de sus prerrogativas) en la comunidad en la que se encuentran, proporcional a sus ganancias como empresa, y solamente se centran en tratar de conseguir la utilidad máxima desmedida, ya que su actividad se basa en realizar el trabajo con los mínimos requerimientos y este tipo de empresas suele escatimar en lo adecuado, olvidando muchas veces las necesidades que los seres humanos tienen.

Al momento de disolver la sociedad que formó la empresa, vuelven a crear una nueva razón social para obtener de nuevo las prerrogativas, durante los 10 años iniciales, que goza la actividad exportadora maquiladora de pagar menos impuestos, salarios más bajos y prescindir de las relaciones públicas y cuidado de la imagen de su marca a largo plazo, pudiendo cometer despóticamente varias injusticias y negligencias que quedarán en el olvido cuando cierren la actividad empresarial por cualquier motivo, en cualquier momento, súbitamente. Son frecuentes las causas de sindicatos que, transcurridos los 10 años de escudo fiscal o cuando se acumulan demasiados problemas legales y jurídicos, toman la decisión de cerrar por medio de un vacío legal para salir rápidamente de sus responsabilidades, entonces crean una nueva empresa con otra razón social,

repitiendo un ciclo que no trae el beneficio social esperado y duradero, según la ley, para el país.

Se realizan de manera frecuente denuncias a los patronos, sustentándose en la Inspección General de Trabajo dependencia del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, reguladas por los artículos 278 al 282 del Código de Trabajo, que vela porque los patronos y trabajadores estén de acuerdo con las leyes, se respeten los convenios colectivos y la debida reglamentación que asegure las condiciones adecuadas de trabajo, brindando calidad de título ejecutivo a los arreglos directos y conciliatorios.

Los inspectores de trabajo tienen la facultad de levantar y suscribir acta, sí llegase a determinar y comprobar que una empresa ha violado las leyes labores y sus reglamentos, advirtiendo y previniendo al patrono a que se ajuste a derecho dentro de un plazo definido. Si esto no se ve enmendado, se procederá a denunciar el hecho ante los Tribunales de Trabajo y Previsión Social para sancionar al patrono.

Por otro lado, el impacto y poder de la herramienta de *outsourcing* en otros países para obtener eficiencia en las empresas, se debe a que están reguladas. En el país no está regulada la actividad de subcontratación, pero su utilización se da extensamente en Guatemala, la manera correcta que más se asemeja al triunfo del *outsourcing* como ventaja competitiva en otros países es cuando se requiere el servicio mediante compañías, empresas y negocios especializados en determinados servicios. De esta forma los trabajadores tienen su respectivo contrato con sus prestaciones de ley con la empresa proveedora, y esta se encarga de distribuir la mano de obra según lo requiera un cliente, mejora la calidad de vida de sus empleados y aporta sus servicios, aumentando la eficiencia de las empresas sin sacrificar el bienestar del trabajador.

#### **1.5.1.7. Origen y desarrollo del *outsourcing***

El origen se remonta luego de la Segunda Guerra Mundial, muchas empresas se dedicaron a sí mismas a abastecerse lo más posible para no depender de proveedores, por un tiempo fue efectivo, pero conforme fue avanzando la tecnología. Esta metodología de rentabilidad se fue volviendo obsoleta, las empresas eran de gran tamaño y se dificultaba la actualización y aumento de ventajas competitivas.

Empezó en Europa en la década de 1970 y se propagó en todo el mundo a partir de la década de 1990. En ese entonces el enfoque principal eran las áreas de informática, tecnología, empleando el término inicialmente para describir la transferencia de sistemas de información de grandes compañías. Conforme el paso del tiempo el comercio internacional trajo nuevos conceptos para el *outsourcing* como las ventajas competitivas y comparativas (*benchmarking*).

Desde entonces, la tendencia ha cambiado conforme a las exigencias de la globalización. Actualmente, las empresas hacen uso de esta metodología como una alternativa multifuncional para disminuir costos, crecer e introducirse a nuevos mercados y lograr ventajas competitivas enfocándose en su área de especialización, asociándose con sus proveedores para formar alianzas estratégicas para obtener soluciones y que se dé una relación de ganar-ganar entre las partes involucradas.

#### **1.5.1.8. Ventajas y desventajas del *outsourcing***

Una de las principales ventajas del *outsourcing*, fue la brecha que se expandió de otros países hacia el nuestro, migrando empresas de prestigio, lo que trajo consigo un aumento de la competitividad y la reducción de monopolios

que existían en el país, al permitir el ingreso de compañías que ofrecían bienes y servicios similares de mejor calidad. El desarrollo fue aumentando y las obsoletas empresas nacionales se vieron sometidas a mejorar sus productos, actividades, procedimientos y actualizarse cada vez más por las exigencias del mundo globalizado, reducir precios de venta y brindar una calidad para estar dentro de la competencia a la que se veían sometidos por empresas multinacionales.

Las empresas que optaron por crecer y ser ellos mismos sus propios proveedores se ven sometidos a requerir de un gran flujo de capital para mantenerse a la vanguardia en conjunto con la tecnología aplicada en cada departamento de la empresa y el personal que labore.

A través de las formas de *outsourcing*, se busca que la empresa se concentre en su objetivo principal, dejando a las empresas especializadas una serie de labores que les embotaban la productividad por la divergencia de los esfuerzos de la empresa en cada área.

La cantidad de empleados directos de planilla se ve reducido, se aprovechan las nuevas tecnologías sin tener que recurrir en una gran inversión, se reducen costos fijos a la vez que se aumenta la eficiencia de la organización.

Las desventajas se dan si se planifica anticipadamente, y que el *outsourcing* no sea justificado, pudiendo ocasionar grandes pérdidas económicas y problemas legales en caso se decida culminar antes de tiempo el contrato, el contrato debe ser diseñado con un grado de flexibilidad, con capacidad de adaptación a las necesidades futuras o innovaciones.

La implementación puede desmoralizar a los empleados, quienes pueden sentir amenazada su estabilidad laboral y bajar la productividad de trabajo, se debe reunir y conversar con los empleados para evitar especular, suponer y coaccionar sí no serán afectados laboralmente.

Se habla de una transferencia a las empresas contratistas, lo que puede ocasionar temor de trabajar al empleado en situaciones menos favorables, desconocidas y sentirse menos comprometidos con la empresa cliente reduciendo su rendimiento.

#### **1.5.1.9. El contrato de trabajo**

El contrato es un documento legal que recopila el alcance y características del *outsourcing*, se deben definir los siguientes aspectos:

- La duración, condiciones de la culminación de los activos referidos al momento de iniciar el acuerdo entre la administración y el contratista.
- Las condiciones de la gestión de los sistemas de información necesarios durante el contrato.
- La propiedad intelectual, en especial si el proveedor es acreedor de la responsabilidad del desarrollo de aplicaciones, procedimientos, manuales
- Condiciones previstas para la resolución del contrato, antes de la fecha de finalización prevista.

## **1.5.2. Factores condicionantes de la tercerización**

Se pueden considerar una serie de factores que condicionan la tercerización en las empresas:

### **1.5.2.1. Ambiente estratégico**

Surge la necesidad de conceptualizar ampliamente por parte de los altos mandos ejecutivos, sobre el nuevo sistema de gestión, implica la difusión en toda la organización de la estrategia, visión, misión, objetivos y metas de la empresa para utilizar correctamente el proceso de tercerización.

Se debe revisar los objetivos, procedimientos, políticas y manuales para que la empresa, en caso de conflicto, se encuentre disponible para establecer una relación de confianza entre todos los niveles de trabajo.

### **1.5.2.2. Ambiente organizacional**

Los cambios en la estructura funcional debida a la implementación del *outsourcing*, producen alteraciones significativas del espacio que ocupa la organización, variaciones en la actividad funcional y en la delegación de autoridad y cambios en los organigramas departamentales y en el general.

Se producen también cambios en las normas, sistemas y métodos, los cuales deberán ser revisados de manera periódica para soportar los ambientes que produce la tercerización.

La organización se verá envuelta en un proceso de adaptación por el nuevo de control interno de los sistemas de información gerencial, por medio de un mayor soporte y ponderación de datos para mejorar la toma de decisiones.

#### **1.5.2.3. Ambiente económico**

La tercerización necesita de una adaptación en la estructura de costos internos a este nuevo sistema definiendo a un nivel contable y operacional. Por lo tanto, los datos obtenidos a través del sistema de costos de las actividades tercerización deben relacionarse con los costos de las actividades internas.

Luego de la implementación de la tercerización, se requiere continuamente revisar los costos de los procesos de producción, de distribución, comercialización y actividades administrativas internas, pues afectan directamente en la estructura administrativa y operacional de la empresa.

Debe existir un ambiente de regularización de los precios y tarifas de los productos o servicios de la organización, considerando la participación e influencia, directa o indirecta, de las actividades.

Puede existir sesgos significativos respecto de la planificación del nivel de inversiones en activos por parte de la empresa o en la planificación del rendimiento de los activos existentes contra el valor real durante la ejecución.

#### **1.5.2.4. Ambiente social**

Todo negocio debe considerar el impacto social que generará, pudiendo ser contraproducente el hecho de realizar un nuevo servicio mediante el método de *outsourcing*, ya que puede desmoralizar a los empleados fijos y reducir la

eficiencia de la empresa, crear inestabilidad e inseguridad laboral, se han de contemplar los siguientes puntos:

- Beneficio social: se debe de evaluar sí realmente hay una mejora significativa en la implementación del *outsourcing* y el impacto que se da, sí las personas se sienten más seguras con la intervención, existe un aprendizaje continuo, se complementan adecuadamente las labores, hay un aprovechamiento óptimo en el *outsourcing*.
- Determinar los cambios: las transformaciones de las estructuras sociales son inevitables en las empresas. A la alta gerencia, le corresponde delimitar las consecuencias internas de este proceso, tomando en cuenta.

La razón de la delimitación es evitar confusión o repetición del trabajo, una vez realizado el proceso, las personas que tenían ciertas tareas, pasaran a dejar de realizarlas para enfocarse en la raíz del negocio, por lo que se deben marcar bien los puestos de trabajo, considerando el nuevo servicio de *outsourcing* y evitar la duplicidad de actividades.

El empleo del servicio de *outsourcing* también puede ser aprovechado para aprender de especialistas por lo que se debe acordar reuniones para explicar su progreso a la comunidad y estar informados de los problemas que surgen y de la manera de resolverlos, si el proveedor lo autoriza.

Con el enfoque del *outsourcing* la tendencia es despedir empleados, en países donde esta actividad no está regulada, lo cual puede dar una inestabilidad y estigma a la empresa, por lo que se recomienda evitar lo más posible despedir y se recomienda trasladar al personal para que sus tareas apoyen a la unidad central del negocio.

#### **1.5.2.5. Ambiente político**

Se deben fomentar políticas al momento de contratar o la tercerización de los servicios, dónde los subcontratos acaten la normativa de la empresa durante el tiempo en la que estén proveyendo su servicio. El ambiente político debe ser agradable, responsable y cooperativo con los subcontratistas, ya que muchas veces se espera a que realicen todo es trabajo sin facilitarles al menos la parte necesaria para que su trabajo complemente adecuadamente con el negocio.

Sabemos que el *outsourcing* busca desaparecer la burocracia de las decisiones al conferir actividades a terceros, pero es necesario ir acorde con la empresa para evitar cualquier confusión y anomalías y esto se da por medio de la reglamentación interna de la empresa.

#### **1.5.2.6. Ambiente jurídico legal**

En muchos países de Latinoamérica, la regulación, no existe en la aplicación de la tercerización, por leyes, reglamentos e instituciones que garantizan estabilidad laboral. La tercerización puede tener obstáculos, debido al costo que implica despedir a los empleados de las áreas en que se pretende aplicar la subcontratación, por lo que se debe tratar de transferir y especializar a la persona restante en el núcleo del negocio.

#### **1.5.3. Materia prima**

Es el volumen de materiales o bienes disponibles para la transformación y su posterior venta, y una demanda futura; usualmente las empresas disponen de una cantidad para producir con *batch's* un mismo producto, produciendo de manera continua y con leves variaciones.

La empresa constructora es distinta, ya que su producción es intermitente y no todos los proyectos requieren de todos sus servicios de subcontratación, por lo que la materia prima que utiliza para la transformación no siempre es la misma, puede variar dependiendo lo contractual de la relación. Puede ser el mismo subcontratista quien disponga de su propia materia prima para unas actividades y siendo la empresa quien la proporcione en otras.

Dos de los factores decisivos para determinar la materia prima es por área de actividad y el costo que representa, ya que los materiales deben ser congruentes con el trabajo por realizar y el subcontratista da un costo razonable de los materiales al precio de mercado, planificados previamente.

#### **1.5.3.1. Suministro de materiales**

Los suministros de materiales han sido necesarios desde que la humanidad empezó a ser sedentaria, se acostumbraba a guardar grandes cantidades de alimentos y bienes, previendo su utilización en los tiempos de escasez. Donde aseguraban sobrevivir y llevar una actividad normal en medio de la dificultad, conforme el paso del tiempo se fue registrando las cantidades para evitar pérdidas y crear nuevas formas para el suministro de materiales. De esta manera surge el inventario, como bien es sabido, la necesidad es la madre de la invención.

Actualmente, las empresas deben asegurarse un funcionamiento continuo en abastecimiento de materiales. Debido a esto el suministro es de las funciones principales dentro del proceso administrativo, y sabiendo que en el área comercial es la compra y venta de bienes o servicios, los materiales son los insumos para dar cabida a un nuevo producto.

Para cada tipo de proyecto, se deben conocer los distintos tipos de suministro de materiales o inventarios y adecuarlos al negocio o empresa, según sea la actividad que desempeñen.

#### **1.5.3.1.1. Inventario perpetuo**

Los registros de inventarios están siempre al corriente; con un continuo acuerdo de las existencias físicas y se corrobora por medio de un registro detallado de cantidades con su respectiva descripción, proveedor, descripción, ítem.

#### **1.5.3.1.2. Inventario intermitente**

Es el inventario que se realiza varias veces al año, con o sin período específico para su elaboración; se origina ya sea por políticas dentro de una empresa, control interno, entrega de cuentas por cambios de personal o requerimientos de los proveedores.

#### **1.5.3.1.3. Inventario final**

Se lleva a cabo cada cierre del periodo fiscal el día 31 de diciembre de cada año, donde se termina la actividad económica y se determina una nueva situación patrimonial al finalizar las operaciones comerciales, para iniciar desde cero el próximo año, habiendo cerrado las cuentas y cuadrando los estados contables que se crean adecuados para el suministro.

#### **1.5.3.1.4. Inventario físico**

Considera las existencias reales de los materiales que se encuentren hasta la fecha en que llevan a procesos para su transformación. Se registra por medio de la observación y el conteo físico contra una lista del registro detallado, puesta en una tabla de Shannon; la finalidad de este es obtener el valor real del activo.

#### **1.5.3.1.5. Inventario máximo**

Es la cantidad máxima establecida de materiales por categoría dentro de un establecimiento o punto de venta y se determina por medio de una demanda planificada en relación con un periodo de tiempo y espacio dentro del lugar en que se guardará el material.

#### **1.5.3.1.6. Inventario disponible**

Lo constituyen todos los productos, materiales o artículos disponibles para la producción o para ser ofrecidos para la venta, según sea el caso.

#### **1.5.3.1.7. Inventario agregado**

Es la gestión que se hace de los artículos que se necesitan de acuerdo con su importancia y costo, para reducir la probabilidad de un posible impacto negativo en las finanzas de la empresa.

#### **1.5.3.1.8. Inventario en cuarentena**

Aquel que no se encuentra disponible para su transformación, sin antes cumplir cierto tiempo almacenado o luego de culminar con otros procesos, mientras sea apto para su uso.

#### **1.5.3.1.9. Inventario de previsión**

Llamado también *stock* de aprovisionamiento, se establece una cantidad razonable extra de producto para prevenir una escasez frente a una demanda futura mayor a la prevista, donde la necesidad se conoce con certeza.

#### **1.5.3.1.10. Inventario de seguridad**

También llamado *stock* de seguridad se utiliza para prevenir faltantes debido a incertidumbres respecto de la provisión de materiales o al reabastecimiento de material; otra razón por la que el inventario de seguridad es necesario es por la variabilidad de la demanda y el funcionamiento de la empresa debe ser constante, por lo tanto, es necesario tener una reserva de materiales de distintos proveedores.

#### **1.5.3.1.11. Inventario estacional**

Las temporadas de producción o de venta predominan en su demanda; se satisface dependiendo cada época, temporada o situación que afecte globalmente, por lo que es cuestión de prevenir y solicitar más producto en el caso de festividades, inicios de año, alguna catástrofe o menos como cuando resultan los asuetos de Semana Santa en un determinado mes, la producción baja considerablemente, por lo que se debe de liberar material o no solicitarlo.

#### **1.5.3.1.12. Inventario permanente**

Se hace uso del kárdex, donde se conocen las cantidades y el costo de cada artículo con el que se cuenta para su posterior registro del *stock*. No es necesario realizar un inventario físico, ya que cada ítem posee la información respectiva del material.

#### **1.5.3.2. Costo de inventario**

Cuanto más grande sea el nivel del inventario, el costo total del negocio será mayor. Por esta razón es necesario definir cada uno de los costos involucrados en el manejo de inventarios, ya que cada uno es relevante para la toma de decisiones tanto para la compra como para el proceso de transformación dentro de una empresa, ya que tener un inventario muy lleno representa en un costo latente para la empresa. Se debe analizar y mediante los índices financieros o productivos, programar la rotación adecuada para salida a producción para su posterior transformación.

##### **1.5.3.2.1. Costo de almacenamiento**

Son aquellos en los que se incurre para mantener el inventario dentro de bodega, en buen estado, junto con los costos de limpieza, espacio e inmovilizado del producto; se les llama costo de almacenaje.

Dentro de estos se pueden encontrar: el manejo de materiales, el arribo, control de calidad, el acondicionamiento, la protección y el tiempo que pasa cada material dentro de las instalaciones.

Este último es de suma importancia, ya que cada espacio ocupado por cierto tiempo significa un porcentaje del monto de alquiler; asimismo viene siendo materia prima sumada al activo y no convertida en venta, reduciendo la valiosa liquidez de la empresa.

#### **1.5.3.2.2. Costo de posesión de *stocks***

La cantidad de inventario con el que se cuenta es importante para el cálculo de este costo, ya que según el volumen de materia prima se crean costos por mantenerlos almacenados.

Los inventarios deben estar protegidos ante cualquier circunstancia, normalmente se invierte en un seguro para garantizar la protección del activo más importante de la empresa. Este costo también es parte del mantenimiento del *stock*, además del mantenimiento de las instalaciones, maquinaria y equipo utilizado.

Se deben considerar las depreciaciones del activo fijo y del equipo para el almacenamiento, el control de calidad del producto, agregando las planillas que se pagan al personal que trabaja para la recepción, almacenamiento y respectivo manejo.

#### **1.5.3.2.3. Costo por orden de pedido**

Es el conjunto de costos que se realiza para hacer un pedido de reabastecimiento de materiales. Comprende desde las actividades necesarias para realizar la compra hasta el seguimiento del pedido al momento de recepción en la empresa. Se debe inspeccionar la calidad del producto, verificar que el

pedido coincida con las cantidades y los tipos de productos enviados y sus especificaciones técnicas como la ficha MSDS.

El costo de ordenar se calcula haciendo el promedio de los costos desde la compra hasta el inicio de operaciones del proceso.

#### **1.5.3.2.4. Costos de adquisición**

Se dividen en diferentes rubros. Uno de ellos se refiere a los costos financieros; estos dependen del estado financiero en que la empresa se encuentre, se determinan mediante los indicadores financieros, ya que se puede obtener el inventario al contado si la empresa tiene liquidez. Pero, si no se cuenta con esta, se debe solicitar crédito con el proveedor y si este caso no es posible por políticas del proveedor, se debe tomar como última opción un préstamo al banco, ya que estos representan elevadas tasas de intereses y la inversión se encarece. A estos gastos financieros se les llama costos del endeudamiento.

Generalmente a todo producto se le aplica impuesto que pagar para ser comercializado, ya sea por entrar al país, los impuestos relacionados con la compra o venta del inventario son impuestos al inventario por tales situaciones.

El costo transporte forma parte de los adquisitivos, ya que es proporcional al volumen de inventario y la cantidad de pedidos, se debe tener una adecuada planificación para optimizar el uso del transporte y reducir los costos al máximo, mediante fórmulas y sistemas adecuados a la empresa de *outsourcing*.

#### **1.5.3.2.5. Costos de ruptura de stock**

Llamado costos por faltantes, se da al no abastecer la demanda por la falta de inventario en el establecimiento, entonces, se deja de percibir una utilidad por unidad demandada y la utilidad perdida es un costo.

Consecuentemente, se incurre en el costo de ventas pérdidas, por dejar al cliente en espera del producto/servicio o decide buscar en la competencia. Si el cliente decide esperar por el producto es un costo extra, el tiempo que esperó se calcula realizando la relación de unidad demandada por unidad de tiempo que se retrasó.

#### **1.5.3.3. Gestión de inventario**

El inventario se debe administrar, fijando políticas y criterios para su regulación para determinar las cantidades necesarias según el producto y su rotación. La planificación establecerá definir los tiempos de reabastecimiento, aprovisionando a la empresa considerando el mejor tiempo entre pedidos, la cantidad óptima y la reducción de espacio almacenado, todo con la mentalidad de bajar el costo del inventario mediante un adecuado sistema que se ajuste a los cambios y adaptativo para que la empresa produzca de la manera más eficiente posible.

##### **1.5.3.3.1. Análisis ABC**

La materia prima se tipificará según el valor que representa para la inversión total. El que posee más valor se identifica con la letra "A"; representa el más alto valor en la inversión. Los productos de la clase "B" son los que le siguen en cuanto al tamaño de la inversión. La clasificación "C", es la menor en lo que respecta a

la inversión, sin embargo, se compone de un gran volumen de inventario y variedad de productos.

El valor del inventario y la cantidad total puede relacionarse de la siguiente manera.

- A: 75 % del valor de inventario y el 20 % de la cantidad total
- B: 20 % del valor de inventario y 30 % de la cantidad total
- C: 5 % del valor del inventario y 50 % de la cantidad total

Se toma como base el valor económico del inventario; se definen según el tipo de productos que se manejen y la demanda; este análisis se puede relacionar según la naturaleza del negocio y los tipos de productos o el sistema *outsourcing*.

El análisis ABC se puede tomar como referencia para empresas que administren tres o más productos o líneas de productos para reabastecer adecuadamente, con este sistema se determina qué productos se deben tener en mayor volumen, convenientemente, para evitar un inventario costoso.

#### **1.5.3.4. Exactitud de registros**

En los registros de inventarios hay órdenes de nuevos pedidos, las entradas del producto, los retiros del inventario, los pedidos cancelados, rechazo de embarques, pérdidas por producto fallado y devoluciones de cualquier tipo. Al registrar todas estas transacciones se muestra un panorama real de los inventarios y el estado en que se encuentran.

El sentido de los registros de inventario es obtener los niveles en que se encuentran al día y observar las necesidades de reabastecimiento. Esta

información es de suma importancia para las planificaciones de requerimiento, recepciones y emisión de pedidos. Se debe tener datos precisos para un manejo eficaz del inventario, sino, no tiene sentido el llevar un inventario; por medio de esto no se incurrirá en costos innecesarios y se obtendrá un análisis real de las existencias de producto dentro de la empresa.

Para garantizar la exactitud de los registros hay que contar físicamente con frecuencia y cotejar el resultado con los registros. Un método usado con frecuencia son los conteos cíclicos que se presentan en el siguiente punto.

#### **1.5.3.5.      Conteo cíclico**

Los conteos cíclicos tienen como objetivo mantener la congruencia del registro de inventarios, la concordancia del inventario físico con el registrado en el sistema. Es necesario asegurar la precisión del inventario reportado por medio de los conteos y la mejor manera de asegurar un alto grado de exactitud es realizar periódicamente el monitoreo de los inventarios.

Se debe asignar un tiempo para realizar los conteos, deteniendo actividades o realizándolo en momentos de poca actividad, utilizando a cierto personal dedicado solo a esto. Usualmente las empresas hacen sus conteos con el personal que maneja el inventario, pero el conteo cíclico consiste en destinar una cantidad determinada materia prima diariamente para contar durante el ciclo definido, verificada por contadores que se dedican solo a esto para no detener la actividad y realizar eficazmente el conteo.

Se puede realizar de igual forma con personal externo, contratando empresas privadas que acudan a contar el inventario, según sean las relaciones

con el proveedor se le puede encargar el inventario a él, por medio del sistema *outsourcing*.

#### **1.5.3.6. Control de servicio de inventario**

El manejo y gestión del inventario deben ser controlados, esto quiere decir que el personal que realiza los conteos y el registro del inventario debe estar capacitado y disponible para estas actividades, además, responsabilizarse de brindar información confiable y al mismo tiempo realizar su tarea con eficiencia.

De la misma forma las técnicas que se realizan para llevar el control del inventario deben ser las adecuadas según la naturaleza del negocio; cada período se debe evaluar el método que se utiliza para manejar el inventario y analizar si satisface las necesidades de la empresa o si se debe utilizar algo más eficiente. Se deben buscar permanentemente las nuevas tendencias o métodos mejorados para optimizar cada vez más el proceso y capacitar al personal regularmente.

Es el conjunto de actividades y técnicas utilizadas para mantener la cantidad de materiales en el nivel deseado, tal que ni el costo del inventario ni la probabilidad de un faltante sean un costo significativo.

El control puede identificar las fallas, los costos elevados e innecesarios, las acciones por tomar y las necesidades para llevar un control adecuado en la empresa, ya que el inventario es el activo más grande con el que se cuenta y se le debe dar el cuidado indicado.

### **1.5.3.7. Administración de inventarios**

Como toda actividad que se realiza correctamente tiene un control, el manejo y gestión del inventario. Asimismo, deben ser controlados, esto quiere decir que el personal que realiza los conteos y el registro del inventario debe estar capacitado y apto para estas actividades, brindar información real y al mismo tiempo realizar su tarea con eficiencia.

De la misma forma las técnicas que se realizan para llevar el control del inventario deben ser las adecuadas según la naturaleza del negocio; cada cierto tiempo se debe evaluar el método que se utiliza para manejar el inventario y analizar si satisface las necesidades de la empresa o si se debe optar por algo más eficiente. Se deben buscar permanentemente las nuevas tendencias o métodos mejorados para optimizar cada vez más el proceso y capacitar al personal periódicamente.

### **1.5.4. Administrativos**

La inversión que se debe hacer en los inventarios despierta una interrogante en toda empresa; el tamaño de estos, en determinado momento surge con muchas bases, ya que al tener un nivel elevado de inventario se corre un riesgo alto de no desplazarlo y no convertir la materia prima en liquidez.

Sin embargo, está el riesgo de no reabastecerse y no satisfacer la demanda; este es un costo alto y muchas veces peligroso porque se puede perder a algún cliente.

La rotación y el nivel del inventario son dos importantes medidas del desempeño de la cadena de suministro. Reducir la inversión en inventarios es

mantener los niveles de inventario en los puntos necesarios y previamente determinados, según el comportamiento de la demanda y la capacidad de la empresa.

Es importante mencionar que para acertar en la inversión se deben realizar proyecciones de ventas apegadas a la realidad o su historial para analizar previamente el mercado y la situación actual del negocio, ya que por medio de estas se realizará una inversión óptima.

#### **1.5.4.1. Planeación de compras**

Se debe realizar con tiempo de anticipación al periodo de reabastecer puesto; se deben analizar los siguientes aspectos críticos:

- Tamaño de lote por pedir: al realizar una orden se debe establecer la cantidad de artículos por pedir, se debe analizar detenidamente para obtener beneficios, tanto en costos como abastecimiento para la empresa.
- Órdenes de pedido: se deben establecer fechas para realizar las órdenes al proveedor, previendo el tiempo de espera para que el material o producto llegue a la bodega. No se puede dejar de atender a la demanda por problemas de mala calendarización. Al mismo tiempo, se debe determinar la cantidad de pedidos por planificar, ya que cada orden es un costo y si no se administran adecuadamente las órdenes se obtendrá un costo elevado e innecesario; por esta razón se debe optimizar este proceso para no encarecer la compra.

- Los descuentos por grandes cantidades de ordenamiento: son una forma para disminuir costos y obtener una facilidad de pago; este beneficio es de doble vía, para el vendedor y para el comprador.
- Selección de transporte: en la planificación de la compra se debe seleccionar el medio de transporte que se utilizará para llevar el producto a la empresa, ya sea vía marítima, aérea o terrestre, analizar el adecuado *incoterm* y se debe buscar el medio más eficiente.

#### **1.5.4.2. Compras u obtención**

Es necesario asegurarse de que los precios que sean ofrecidos por el proveedor no sean modificados con el transcurso del tiempo, ya que se debe cumplir con la relación establecida y de la misma forma con el presupuesto establecido.

Se debe efectuar una corroboración de las fechas acordadas, de los volúmenes requeridos y del transporte que se utilizará. Toda orden solicitada al proveedor debe tener una constancia de lo requerido y de las características solicitadas, si en algún momento se incumple algún pedido por parte del vendedor, se tiene un respaldo de lo que se necesita y deben cumplir para justificar algún reclamo que se produzca por equivocación de alguna parte.

El control de calidad de la recepción del producto debe comprobar que lo requerido es exactamente lo que se está recibiendo, de la misma manera se debe verificar la calidad y el estado de aprobación de la materia prima, mediante las técnicas de evaluación que cada empresa tenga, sus estándares y comparativos para dar el visto bueno del material.

#### **1.5.4.3. Almacenaje**

Una organización puede operar a partir de una sola instalación o múltiples, el almacenaje más sencillo es cuando se almacena en un solo lugar; por el contrario, adquiere mayor complejidad su manejo cuando se trata de más puntos. Es responsabilidad del departamento de logística supervisar el almacenaje y la operación de las instalaciones de distribución. El almacenamiento del inventario puede ser una función interna, convencionalmente en muchas empresas, o ser externa subcontratando a alguna empresa de logística.

#### **1.5.4.4. Movimiento de inventario**

Todas las empresas de alguna u otra manera necesitan transportar sus materiales, artículos, productos, entre otros. La importancia que tiene el movilizar el inventario desde el proveedor hasta el consumidor es alta, por lo tanto, se debe seleccionar un servicio confiable, ya sea por un canal de distribución en específico, determinar el incoterm más ventajoso y asegurar la materia prima desde cualquier punto de su ubicación.

La comunicación es fundamental para el seguimiento de órdenes y despachos, los tres medios comunes para movilizar son: tierra, agua y aire. Un transportista traslada el producto a través de cualquier medio (carros, camiones, motos, barcos, aviones, helicópteros, y otros) a cambio de una cuota. Se deben establecer las necesidades del cliente para evaluar las ventajas y desventajas según el medio que se transporte y con base en esto, se toma la decisión de movilizar el inventario por el medio más conveniente y los canales de distribución más efectivos para determinada situación que requiera de algún factor en especial.

#### **1.5.4.5. Embarques**

Es introducir un objeto a algún tipo de embarcación para transportar de un lugar a otro. Se utiliza cuando se habla de barcos, aunque comúnmente también se designa este término para otros tipos de transporte como aviones o trenes.

El tema depende del seguimiento de material que se transporta por el medio que sea elegido por la empresa; este empieza desde el despacho del proveedor siguiendo por el rastreo, donde se determina el estatus de la mercadería, ya que se encuentra en alguna parte dentro del proceso de transporte. Con los nuevos sistemas de tecnología se puede obtener información más exacta de la ubicación del embarque en tiempo real con mayor precisión.

Un punto importante son las aduanas por las que la mercancía pasa; este determina en gran manera el estatus del inventario, la embarcación puede llegar en tiempo establecido a la aduana, pero depende del tráfico de embarques y la agilidad del país para que el producto sea liberado.

Se debe contar con un personal definido para darle el seguimiento a este tipo de trámites, ya que el embarque depende de la agilidad de este para ser liberado. El seguimiento de la embarcación finaliza hasta donde arriba o atraca el producto.

Otra limitante al momento de hablar de las embarcaciones es la condición con la que se transporta la mercancía; estas pueden ser varias, pero las más comunes son dos: la consolidación de un contenedor o embarque; siendo esta la unión de varias empresas que desean movilizar sus productos en un mismo contenedor, con el fin de reducir costos.

Transportar un contenedor es un costo elevado, si la empresa no mueve las cantidades con el que este se llena, y la condición de movilizar un contenedor de solo un producto o varios, pero de una sola empresa, es decir que toda la mercadería que contenga es del mismo dueño y sea el responsable de todo el cobro y movimiento de este.

#### **1.5.4.6. Contabilidad**

Se sabe que el inventario es el activo más grande en los balances generales y como consecuencia de esto el mayor gasto en el estado de resultados son los costos de inventario. Por tal razón la contabilidad forma parte importante, dado que la venta es el ingreso de dinero y razón principal del negocio, y es necesario obtener información constante sobre el estado financiero del inventario, por lo que se necesita la apertura de cuentas para el control de estas. Entre estas cuentas se pueden mencionar:

- Inventario inicial
- Inventario final
- Ventas
- Compras
- Gastos en compras
- Gastos en ventas
- Devoluciones en compras
- Descuentos en compras
- Devoluciones en ventas
- Descuentos en ventas
- Mercadería en consignación

Cada una de las cuentas mencionadas juega un papel importante dentro de la contabilidad porque registra en papeles los movimientos del inventario y el estado en el que se encuentra, por ejemplo, las cuentas de inventario inicial y el final están relacionados directamente, ya que la diferencia de estos es la venta, del periodo que se trabajó. Al mismo tiempo se relaciona con las compras y ventas netas donde arroja las ganancias o pérdidas al final del periodo.

Es importante mencionar que la contabilidad dentro de una empresa es muy necesaria para tener el control de toda inversión que se realice; al mismo tiempo contar con un buen manejo de las finanzas para obtener los resultados esperados y no caer en malas prácticas por falta de control en la administración.

La información contable financiera es una poderosa herramienta, ya que por medio de sus indicadores se puede determinar la situación actual, verificar la planificación contra lo real y disminuir el sesgo encontrado.

#### **1.5.5. Seguridad y salud laboral preventiva**

La seguridad y salud laboral es un tema que toda empresa debe de tratar para prevenir cualquier contingencia negativa para sí misma, en el caso de las empresas constructoras se debe tratar de analizar todo el entorno, tanto interno como externo para reducir la probabilidad de riesgo, esencialmente en su persona. En el caso del *outsourcing* se debe planificar con anterioridad y prever los problemas que podrían surgir al momento de ingresar nuevos subcontratados, con la finalidad de anticiparse al peligro, capacitando, guiando, dando trifolios informativos para enterar al nuevo personal de los posibles riesgos y mitigar posibles accidentes.

### **1.5.5.1. Acuerdo Gubernativo 229-2014**

Uno de los reglamentos que se debe seguir para evitar peligros es el Acuerdo Gubernativo 229-2014 y sus reformas 33-2016, el cual indica la obligatoriedad de formar una comisión para asegurar la aplicación de materia de seguridad, en el artículo 10:

Todo lugar de trabajo debe contar con un comité bipartito de SSO. Estos Comités Bipartitos de Salud y Seguridad Ocupacional, deben ser integrados con igual número de representantes de los trabajadores y del patrono, los cuales no deben ser sustituidos por ninguna clase de comisión o brigada que tengan funciones similares. Las atribuciones y actividades de estos comités deben estar debidamente autorizados con su libro de actas, por el Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o la Sección de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Sus funciones deben ser desarrolladas en el reglamento interior de trabajo correspondiente y los lugares de trabajo que cuenten con menos de diez trabajadores, deben contar con un monitor de salud y seguridad ocupacional quien tendrá a su cargo la gestión de prevención de riesgos laborales, sus atribuciones y actividades deben estar debidamente autorizados con su libro de actas, por el Departamento de Salud y Seguridad Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o la Sección de Seguridad e Higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

En el caso del *outsourcing*, como no se tiene muchos empleados fijos y la cantidad es muy reducida, aun así, se deberá disponer de un monitor de salud y seguridad ocupacional, quién gestionará y registrará en los respectivos libros la documentación para presentar en los establecimientos propicios.

### **1.5.5.2. Factores de seguridad e higiene**

Condiciones inseguras mediante la condición física o mecánica del local, de la maquinaria, del equipo o de las instalaciones y del ambiente de trabajo. Así, piso resbaloso, maquinaria desprovista de protección, obstáculos, polvo, elementos tóxicos, entre otros.

Acto inseguro: violación del procedimiento aceptado como seguro, cuando se deja de utilizar equipo de protección individual, distracción o procedimientos inadecuados entre otros.

Factor personal de inseguridad: característica individual, deficiencia o condición intelectual, psíquica o física transitoria o permanente causante de ejecutar el acto inseguro. Así, visión defectuosa, audición defectuosa, fatiga o intoxicación, problemas personales, desatención a reglas o medidas de seguridad.

### **1.5.5.3. Causas de accidentes**

Desde el punto de vista de la seguridad, las causas deben entenderse por lo que da origen al accidente, como la comisión de actos peligrosos o la existencia de condiciones peligrosas. De donde se desprende la importancia que recae en el conocimiento de las causas de accidentes, cuyo factor una vez corregido a tiempo evita o disminuye la posibilidad de la ocurrencia de accidentes.

Desechar la idea de que el accidente es un suceso totalmente imprevisible, repentino y que se produce sin sujeción a ninguna regla y que escapa a todo control. Existen dos medios fundamentales de prevenir y evitar un accidente de

trabajo, impedir la ejecución de actos peligrosos y suprimir la existencia de condiciones peligrosas.

Factores de accidentes: están dados por las siguientes circunstancias:

- Condiciones técnicas en que se desarrolla el trabajo.
- Jornada de trabajo.
- Condiciones ambientales del lugar de trabajo, temperatura, ventilación, ruido.
- Ritmo del trabajo, continuo, intermitente, rápido, natural, lento.
- Condiciones económicas del trabajo, a jornal, destajo.
- Circunstancias personales, edad, sexo, antigüedad, estado de salud.
- Hábitos personales, alcohol, drogas, tabaco, juego, deportes.
- Problemas y preocupaciones internos y externos.

Se ha de decidir cuidadosamente el ritmo más adecuado del trabajo, de forma que éste sea el más rápido posible, compatible con la seguridad.

Identificación de las causas de lesiones: el procedimiento para reconocer y aislar fuentes de lesiones puede ser tan sencillo como observar una grieta en un peldaño de escalera, o tan complejo como la determinación de la causa de una secuencia en cadena de lesiones, cada una de ellas relacionada con la anterior.

La técnica para identificar los factores de riesgo varía desde la reunión de datos organizados, como observar tendencias, factores repetitivos, y errores manifiestos de omisión y comisión basados en investigaciones de accidentes, hasta los análisis de los procedimientos y procesos operativos para determinar si en ellos hay, en forma inherente, riesgos no observados, los que, aunque presentes, pueden no haberse manifestado por no haberse producido ninguna

lesión hasta el momento. Este último punto es el que constituye el desafío más importante, y el que ofrece las mejores oportunidades para lograr los objetivos propuestos, tratando de evitar las lesiones antes que ocurran con tal frecuencia que hayan llegado a constituir un dato estadístico importante.

Las causas de todas las lesiones pueden ser divididas en dos categorías, condiciones físicas inseguras y actos o acciones personales inseguras; en ciertos casos convergen ambos. Es conveniente identificar las condiciones físicas no seguras, así como las acciones personales no seguras que pueden ser consideradas responsables en la mayor parte de las lesiones.

Las acciones personales poco seguras: están relacionadas con el tipo de conducta que producen lesiones, en términos concretos, los actos inseguros realizados por la persona. Dentro de los actos personales que pueden resultar en la producción de lesiones, se tienen:

- Trabajar con poca seguridad, como no utilizar dispositivos para levantar carga inadecuada, colocación riesgosa, mezcla incorrecta de materiales, mantenimiento o reparación de maquinaria en movimiento, trabajo bajo carga suspendida y desatención de los avisos.
- Realizar operaciones para los cuales no ha sido concedido permiso por el supervisor.
- Quitar o hacer caso omiso de los dispositivos de seguridad, o modificar su operación, de forma que resulten ineficaces.
- Operar a velocidades poco seguras.

- Utilizar equipo poco seguro o inadecuado, como usar un cincel con cabeza de hongo, utilizar la mano para quitar escoria, utilizar un desarmador de tamaño inadecuado.
- Usar el equipo en forma poco segura, la protección no encierra las áreas riesgosas, es ineficaz para determinadas operaciones, resulta fácilmente dañada y pierde eficacia.
- Jugar, hacer burlas, insultar.
- No usar adecuadamente el vestido y los dispositivos protectores personales.
- Actitud insegura del operario; falta de conocimiento o habilidad; deficiencia corporal, vista defectuosa, mala audición; nerviosismo.

El análisis que determine la causa, situaciones físicas o de actos personales, proporciona el indicador de responsabilidad por el suceso y de la acción necesaria para corregir la causa.

#### **1.5.5.4. Costo de los accidentes**

Costos económicos: en relación con lo económico, los costos de un accidente laboral se encuentran en dos renglones, los costos directos y los indirectos.

Costos directos: aquellos que directa y claramente aparecen en las facturas de contabilidad, es decir los de más clara e indudable interpretación, como son:

- La indemnización que varía según la incapacidad resultante sea temporal, de incapacidad permanente en sus diversos grados.
- Los gastos de asistencia médica, farmacéutica o quirúrgica, de hospitalización, prótesis y ortopedia, traslado de accidentados y otros relacionados.
- Indemnización de carácter particular que algunas empresas abogan aparte de toda obligación de carácter legal, es decir, concedidas propiamente por la empresa.

Costos indirectos: representados por el conjunto de gastos adicionales a todo accidente laboral que no están cubiertos por ningún seguro ni registro de factura alguna y que, por ser menos evidentes y tangibles, suelen pasar inadvertidos, quedando diluidos entre los gastos generales de la empresa, pero de existencia real y positiva como los directos. Estos gastos indirectos, de cuantía muy superior a los directos, son ocasionados por los siguientes conceptos:

- Salarios pagados por el tiempo perdido por trabajadores que no resultan lesionados, que están cerca de la escena de una lesión y detienen el trabajo para observar u ofrecer ayuda, o para hablar acerca de lo sucedido, o no pueden continuar el trabajo durante algún tiempo después del suceso, por necesitar algún equipo que resulta dañado en el accidente o no poder proseguir por la ausencia de la persona lesionada.
- Gastos necesarios para reparar, reemplazar y ordenar los materiales y equipos que resulten dañados en un accidente.

- Costo del tiempo por ausencia del lesionado, agregado a los gastos de compensación.
- Costos causados por el trabajo extra debido a un accidente, diversos recursos mano de obra, energía eléctrica, supervisión.
- Pérdida de tiempo de los mandos afectados, por circunstancias como investigación de las causas del accidente, auxilio y asistencia al herido, organización de la reanudación del trabajo interrumpido por el accidente, instrucción al sustituto de la víctima, información a la superioridad.
- Costo correspondiente al periodo de aprendizaje del nuevo trabajador eventual o permanente dado el caso.
- Costo en atraso de proceso.
- Pérdida económica por anulación de pedidos, merma de crédito, multa por retraso o incumplimiento de plazos de entrega, entre otros, a causa del accidente.
- Pérdidas económicas adicionales tales como gastos judiciales, honorarios de abogados, asesores, peritos, indemnizaciones a terceras personas, multas legales entre otros.

Costos no económicos: los costos económicos no son los únicos que afectan el acaecimiento de accidentes, también están los de incapacidad por parte del trabajador, tales como:

- Incapacidad temporal. Lesiones que afectan por un determinado periodo, que una vez sanadas dejan al operario enteramente capacitado para el trabajo, sin merma fisiológica alguna.
- Incapacidad permanente parcial. Lesiones que una vez curadas dejan para siempre al operario con cierta disminución de capacidad para el trabajo habitual.
- Incapacidad permanente total. Lesiones que una vez curadas dejan al operario incapacitado permanente para continuar en la realización de todos los trabajos de la misma profesión u oficio.
- Incapacidad permanente absoluta. Es de la lesión que, una vez curada, deja al operario inhabilitado absolutamente y para siempre para el ejercicio de la profesión u oficio.

#### **1.5.5.5. Medidas de seguridad**

Legales: la empresa como ente económico y social es una entidad establecida sobre la base de la colaboración entre el capital y el trabajo, con la relación hombre-maquinaria-material, ha de obtener un producto cuya colocación en el mercado ha de reportar beneficios. Como ente, la empresa es responsable también de la seguridad de sus integrantes en el ejercicio de las tareas asignadas.

Esta responsabilidad, en forma general comprende el cumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad e higiene, instalar y proporcionar el necesario y suficiente equipo protector, localizar los riesgos de los trabajadores y adoptar las medidas adecuadas para evitarlos y emitir las advertencias,

enseñanzas, instrucción y entrenamiento al personal en cuanto a la acción de prevenir los riesgos laborales.

Con frecuencia la seguridad es considerada como un asunto que se refiere exclusivamente a los individuos, sin embargo, el tema puede ser tratado en masa con la estimulación por medio de campañas y guiado mediante normas nacionales con el propósito en general de crear conciencia en el individuo acerca de la responsabilidad en pro de la seguridad, e informar acerca de cómo hacer frente a dicha responsabilidad de tal manera que mediante la propia iniciativa realizar lo que sea necesario para evitar una lesión.

Código de trabajo: mediante el Decreto No. 1441 del Congreso de la República de Guatemala que regula sobre la higiene y seguridad en el trabajo, así como de las obligaciones del empleador de adoptar las precauciones necesarias para proteger la vida, seguridad y salud de los trabajadores.

Así, en el título quinto, de dicho código, sobre higiene y seguridad en el trabajo se menciona la necesidad de que el empresario adopte medidas dirigidas a cubrir aspectos relevantes en el tema, que se mencionan a continuación:

- Prevenir accidentes de trabajo, velando porque la maquinaria, el equipo y las operaciones de proceso tengan el mayor grado de seguridad y se mantengan en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, para lo cual deberán estar sujetas a inspección y mantenimiento permanente.
- Prevenir enfermedades profesionales y eliminar las causas que las provocan.
- Prevenir incendios.

- Proveer un ambiente sano de trabajo.
- Suministrar cuando sea necesario, ropa y equipo de protección apropiados, destinados a evitar accidentes y riesgos de trabajo.
- Colocar y mantener los resguardos y protecciones a las máquinas y a las instalaciones, para evitar que de las mismas pueda derivarse riesgo para los trabajadores.
- Advertir al trabajador de los peligros que para su salud e integridad se deriven del trabajo.
- Efectuar constantes actividades de capacitación de los trabajadores sobre higiene y seguridad en el trabajo.
- Mantener un botiquín previsto de los elementos indispensables para proporcionar primeros auxilios.

Las anteriores medidas se observarán sin perjuicio de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

La indemnización por incumplimiento de medidas de seguridad e higiene. Si en juicio ordinario de trabajo se prueba que el empleador ha incurrido en cualquiera de las siguientes situaciones:

- Si en forma negligente no cumple las disposiciones legales y reglamentarias para la prevención de accidentes y riesgos de trabajo.

- Si, no obstante haber ocurrido accidentes de trabajo, no adopta las medidas necesarias que tiendan a evitar que ocurran en el futuro, cuando tales accidentes no se deban a errores humanos de los trabajadores, sino sean imputables a las condiciones en que los servicios son prestados.
- Si los trabajadores o sus organizaciones le han indicado por escrito la existencia de una situación de riesgo, sin que haya adoptado las medidas que puedan corregirlas; y si como consecuencia directa e inmediata de una de estas situaciones especiales se produce accidente de trabajo que genera pérdida de algún miembro principal, incapacidad permanente o muerte del trabajador. La parte empleadora quedará obligada a indemnizar los perjuicios causados, con independencia de las pensiones o indemnizaciones que pueda cubrir el régimen de seguridad social.

Además, obliga al empresario a acatar y hacer cumplir las disposiciones de la seguridad social, específicamente en el artículo 198 el cual menciona que todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales.

Ahora, relacionado con la salud de los trabajadores, menciona que con la presencia de instalaciones o labores insalubres se originan condiciones capaces de amenazar o de dañar la salud y la vida de los trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados, desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos; o por el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas.

Organización Internacional del Trabajo: la Organización Internacional del Trabajo, OIT, es un organismo especializado de las Naciones Unidas fundado en

1919, cuyo objetivo es la justicia social y la mejora de la vida y del trabajo, y que desarrolla su función normativa a través de los convenios y recomendaciones adoptados por la Conferencia Internacional del Trabajo.

La propia Constitución de la OIT (1919) en su preámbulo se refiere a la necesidad, para alcanzar la paz universal y permanente basada en la justicia social, de adoptar una serie de medidas, entre ellas, las referentes a la protección del trabajador contra las enfermedades y contra los accidentes de trabajo.

Entre las funciones está discutir y adoptar convenios y recomendaciones, muchos de los cuales están relacionados con cuestiones de seguridad e higiene en el trabajo. Adoptar resoluciones que requieran la adopción de medidas nacionales o internacionales en materia de prevención de accidentes.

Los convenios son instrumentos que crean obligaciones al ser ratificados por los países miembros, mientras que las recomendaciones son una guía para la acción nacional en un determinado campo y en ocasiones complementan, aclaran o perfeccionan los convenios. En tal sentido, promulga en 1988 el Convenio 167 OIT sobre seguridad y salud en la construcción, ratificado por Guatemala en 1991.

Tratado de libre comercio DR-CAFTA: este tratado de libre comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana, DR-CAFTA por sus siglas en inglés, establece el tema laboral en el capítulo dieciséis, que contempla el cumplimiento de las normativas laborales y que los países signatarios, denominados partes, reafirman sus obligaciones como miembros de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y sus compromisos asumidos relativos a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo y su Seguimiento (1998). Cada parte procurará garantizar que sus leyes establezcan

normas laborales consistentes con los derechos laborales internacionalmente reconocidos, y procurará mejorar dichas normas en tal sentido.

Las partes reconocen que es inapropiado promover el comercio o la inversión mediante el debilitamiento o reducción de la protección contemplada en su legislación laboral interna. Para efectos del capítulo en mención, define legislación laboral, como las leyes o regulaciones de un país, o disposiciones que estén directamente relacionadas con los siguientes derechos laborales internacionalmente reconocidos:

- Derecho de asociación.
- Derecho de organizarse y negociar colectivamente.
- Prohibición del uso de cualquier forma de trabajo forzoso u obligatorio
- Una edad mínima para el empleo de niños, y la prohibición y eliminación de las peores formas de trabajo infantil; y condiciones aceptables de trabajo respecto de salarios mínimos, horas de trabajo y seguridad y salud ocupacional.

Técnicas: la protección se enfoca primariamente desde el punto de vista colectivo, para luego el individual. La eficiencia en prevención de riesgos laborales se fundamenta en técnicas operativas concretas, en donde los accidentes no son producto del azar o de la mala suerte. Y dentro de las técnicas se tienen:

#### **1.5.5.6. Equipo de seguridad**

Colectivo: la seguridad colectiva es prioritaria dentro de cada empresa, con ella se busca evitar y proteger contra riesgos simultáneamente a varios trabajadores. La seguridad colectiva tiene que ver tanto con las instalaciones que

albergan al centro de trabajo como con la maquinaria, accesorios, herramientas, materia prima, instalaciones eléctricas, generadores, vehículos y cualquier artefacto que se utilice en la producción.

Individual: luego de la protección en forma general o colectiva, se da la individual, como último recurso frente a un riesgo específico, dado las características de cada puesto de trabajo; protección para las aéreas específicas de la cabeza, tronco y extremidades tanto superiores como inferiores.

Desde las prendas de vestir normales hasta los accesorios, con la obligación de usarlos, que sobre los mismos se coloca el trabajador para evitar personalmente los riesgos profesionales, independientemente de las adaptaciones o dispositivos de seguridad colectiva instalados. Equipo de protección personal que debe ser proporcionado por la empresa, y su uso requiere del entrenamiento y el conocimiento suficiente para su eficaz empleo. La falta de uso del equipo de seguridad personal constituye uno de los actos inseguros en el trabajo.

Clasificación general de prendas de protección personal útiles en la prevención general de accidentes:

- Cabeza: cráneo propiamente dicho, utilización de cascos protectores; cabello y cuero cabelludo, gorrillas; oídos, tapones o auriculares.
- Cara: cara en general, pantallas, caretas; ojos, gafas, lentes, viseras; cara y ojo, casquetes, caperuzas.

- Pulmones: área respiratoria protección contra polvo, mascarillas con filtros especiales, protección contra gases, aparatos de respiración independientes con depósitos auxiliares anexos.
- Extremidades: protección de las manos, guantes, manoplas, dediles; protección de los pies, calzado de seguridad, protectores de pies en general; protectores de las piernas, polainas, rodilleras, espinilleras.
- Generales: protección de torso, de genitales, pantallas individuales y otros que sean acorde a la actividad que represente riesgo.

#### **1.5.5.7. Prevención de accidentes**

Acción preventiva: esta comprende toda actuación encaminada a reducir, evitar y aun eliminar de ser posible los accidentes de trabajo, que abarca desde la protección individual del trabajador, es decir, desde el equipo protector personal, hasta lo más complejo como la maquinaria, instalaciones, procesos de fabricación; así como vigilancia de seguridad, premios y sanciones, y señalización. El esfuerzo en identificar medidas activas de protección al trabajador que no solo constituyan una reacción ante los riesgos, sino una medida de prevenirlos y resolverlos antes de que se produzcan.

En esta acción intervienen todos los integrantes de la empresa desde los mandos altos hasta operarios.

Acción empresarial: la empresa industrial al realizar la acción de seguridad proyectada se basa en directrices, tales como:

- Protección o defensa del trabajador para eliminar o aminorar las lesiones

- Protección general de máquinas, instalaciones o instrumental
- Planteamiento del manejo y transporte de materiales
- Mantenimiento de las instalaciones en perfecto estado de orden y limpieza
- Organización eficaz de la prevención de riesgos generales
- Actuación eficaz en seguridad en la empresa
- Acción de los mandos

Derivada de la acción empresarial, esta acción para la seguridad en la empresa ha de concentrarse en cinco importantes puntos:

- Programar las acciones de seguridad
- Organizar las acciones
- Dirigir correctamente el trabajo para que sea seguro
- Coordinar el trabajo para la correcta realización de la producción
- Controlar las responsabilidades de ejecución de los trabajadores

El propio trabajador puede realizar fundamental labor de seguridad que se basa en la colaboración, basada en acciones que se orientan en dos actuaciones fundamentales:

- Localización de actos y condiciones peligrosas y comunicación de lo observado.
- Prevención del peligro por la adopción de las adecuadas medidas de seguridad.

Formación en seguridad: constituye toda actividad orientada hacia el entrenamiento, divulgación de prácticas y métodos operativos seguros, enseñanza de la seguridad y sus principios, mejoramiento del clima de seguridad

en la empresa en general y creación y desarrollo de una mentalidad preventiva en cada trabajador.

Información en seguridad: abarca todos aquellos medios tales como comunicación y contacto con el exterior por medio de visitas a otras empresas, asistencia a conferencias, cursillos, charlas, seminarios, simposios, congresos; con lo que se confiere vitalidad a las ideas y conocimientos, de gran utilidad para la seguridad en la empresa.

#### **1.5.5.8. Mapa de riesgo**

El mapa de riesgos es un documento que contiene información relacionada con los diferentes riesgos que existen en un sector de actividad o área geográfica; por medio del cual se logra identificar, localizar y valorar el riesgo y las condiciones de trabajo en que se encuentra el trabajador.

#### **1.5.5.9. Política de seguridad**

No basta con la promulgación de políticas y designación de encargado de seguridad, es necesario la existencia de un plan sobre el cual se desarrollen las políticas y se midan la acción del encargado. Porque una buena práctica de dirección exige que se cuente con un plan, que señale entre otros, los pasos específicos para alcanzar el fin determinado.

#### **1.5.5.10. Programa de seguridad en el trabajo**

En el desarrollo del plan figuran los siguientes pasos:

- Redacción y publicación de la política en relación con el control de los riesgos. Designar la autoridad a la que han de rendirse informes, así como la autoridad delegada para llevar a cabo la política trazada.
- Designar un director de seguridad. Persona que tenga la responsabilidad de dirección para reunir datos acerca de las lesiones, y las que hayan estado a punto de producirse, a medida que aquellas ocurran, publicando una información persuasiva a la dirección, que le permita establecer las prioridades necesarias para corregir adecuadamente los riesgos.
- Analizar los informes operativos relacionados con las lesiones, los daños a la propiedad, y las enfermedades en el trabajo.
- Evaluar la amplitud y seriedad de los riesgos operativos. La evaluación debe determinar la calidad de las salvaguardas físicas existentes; la naturaleza y severidad de los riesgos operativos inherentes; correcciones necesarias y los cálculos de tiempo y de presupuesto para llevar a cabo las correcciones.
- Seleccionar, organizar y planear los métodos de comunicación. Para los programas de entrenamiento en seguridad de los empleados, y el interés en el mantenimiento, y para informar a gerencia acerca de los progresos y necesidades del programa de seguridad de la organización.
- Establecer revisiones periódicas. Para auditar el programa y sus medios de aplicación, preferiblemente con la asistencia de un consultor, porque el director al estar en constante contacto con el ambiente puede no percatarse de ciertos riesgos.

- Determinar los objetivos de largo alcance y las metas a corto plazo del programa. Estos son los puntos de comprobación contra los cuales medir el progreso de dicho programa.

Programación básica de la seguridad: los programas de seguridad suelen ser francos o directos y necesitan ciertos pasos lógicos, que suelen ejecutarse en el orden siguiente:

- Asegurar la participación de la gerencia principal. Lograr un compromiso altamente visible de la gerencia para con la seguridad, está considerada en general como el primer elemento indispensable.
- Organizar para obtener logros. Se espera que el especialista en seguridad clasifique hechos y recursos, con lo que formará un esfuerzo coordinado.
- Detallar el plan de operación. El objetivo, políticas, normas y reglamentaciones de seguridad de la empresa, y el método elegido para su implantación deben comunicarse a la iniciación del programa. Asimismo, a todos los participantes se les deben dar a conocer revisiones que se hagan al plan.
- Inspeccionar operaciones. Las inspecciones de la planta ofrecen información relacionada con las condiciones que se corregirán y la evaluación sostenida del progreso logrado.
- Considerar revisiones de ingeniería. Se espera que las correcciones comiencen con las consideraciones de medios para eliminar riesgos físicos.

- Utilizar protecciones y dispositivos de protección como último recurso. Si las revisiones de ingeniería no son posibles, o estas no cumplirán el objetivo de seguridad, deben utilizarse medios suplementarios para ofrecer protección contra la exposición.
- Ofrecer educación y capacitación. La conciencia y el desarrollo de la motivación son ingredientes necesarios en la prevención de lesiones y enfermedades controlables.
- Importancia de la supervisión: la característica básica de una inspección de seguridad es su orientación hacia la máxima eficacia preventiva, con los objetivos de la localización de los riesgos de trabajo, asesoramiento e información sobre problemas de seguridad y, dado el caso, sanciones por faltas a las normas de seguridad establecidos.

La inspección y comprobación del equipo por el personal operativo forma parte de la labor del supervisor, al realizar breves giras de inspección en los departamentos asignados con el propósito de comprobar que las herramientas y maquinaria están en condiciones de seguridad para ser usadas, que las protecciones y avisos de peligro se encuentren en los lugares adecuados, que ningún lugar de peligro esté sin protección. Además, observa que los pasillos y pasajes estén limpios, el material en proceso se encuentre debidamente apilado y almacenado en los lugares de trabajo y que los trabajadores cumplan con todas las reglas establecidas.

#### **1.5.5.11. Prevención en instalaciones**

Comprende la protección, defensa y prevenciones de aplicación a las máquinas, transmisiones y herramientas; es decir, del instrumental en general

que integra la planta de trabajo, y que conlleva los riesgos accesorios de tal instrumental, así como los de origen eléctrico, explosiones e incendios.

Protección de maquinaria, herramientas e instalaciones: las instalaciones al cobijar tanto a las máquinas como a los operarios, resulta de especial atención el cuidado de las dos primeras para, primordialmente, la seguridad del ser humano que se encuentra expuesto a los diferentes riesgos.

Otros riesgos en instalaciones:

- Riesgos eléctricos
- Riesgos de explosión
- Riesgo de incendio

Desde el punto de vista de la prevención, los incendios se clasifican en tres tipos o grupos:

- Tipo A. Incendio de materiales combustibles ordinarios tales como madera, trapos, serrín, papeles; para lo que, en general basta el agua para extinguirlos.
- Tipo B. Incendios de productos inflamables, en los que es preciso ahogar sus vapores, en cuyo caso el agua no logra grandes efectos, sino que es perjudicial, toda vez que puede extender el fuego.
- Tipo C. Incendios eléctricos, en los que es fundamental para la seguridad que el agente extintor no sea conductor de la electricidad, aparte de posibles riesgos por cortacircuitos, podría resultar electrocución del que maneja el extintor.

Para cada caso de incendio la utilización de extintores o extinguidores específicos es de suma importancia.

#### **1.5.5.12. Prevención general**

Integra la prevención de los riesgos inherentes a la operación y movimiento en la planta de trabajo, tales como el orden y la limpieza, mantenimiento y reparación, manejo de materiales, caídas del operario y protección individual de este.

Orden y limpieza: lo contrario al orden es factor de accidentes, como objetos que obstaculizan la labor o el mal acondicionamiento de materiales, así como la carencia de higiene atenta contra la salud. Como todas las actividades dentro de la empresa, el orden y la limpieza deben estar regidos por un plan para que se lleven a cabo en función de la salud y seguridad de los laborantes.

Mantenimiento y reparaciones: el realizar mantenimiento es una acción preventiva, que mantiene la garantía de seguridad, en comparación de la reparación que es una medida correctiva; con la primera se busca reducir el grado de riesgo para el operario. Ahora en cuanto al hecho mismo del mantenimiento este ofrece menor riesgo de accidente para quien lo realiza en comparación con la reparación que es más compleja.

El mantenimiento es para las edificaciones y terrenos en general, a la maquinaria e instalaciones, herramientas, dispositivos de seguridad, prendas de protección personal, instalaciones eléctricas, elementos de manejo y transporte. Las reparaciones deberán ser concienzudamente realizadas, tanto en el aspecto

puramente técnico y profesional como el preventivo; es necesario que el personal encargado de ellas tenga una verdadera conciencia de seguridad.

**Manejo de materiales:** esta actividad que es realizada tanto con el esfuerzo corporal como por medio de vehículos y elementos accesorios como cables, elevadores, grúas y otros; requiere especial atención por las condiciones físicas de la persona, vehículo o elemento de transporte.

**Otras prevenciones:** los accidentes de trabajo debido a caídas en su mayoría provienen de la falta de orden y limpieza en el área de trabajo, con caídas desde cierta altura, caída a nivel del mismo suelo y caída desde el suelo a fosas. Tropezones por circunstancias de objetos fuera de orden o por situaciones propias del suelo o piso; resbalones; golpes diversos por falta de atención a vías de tránsito peatonal. La organización de seguridad en la empresa fija también su atención al estado general de los suelos, escaleras y escalas de mano, andamiajes y cinturones de seguridad.

**Señalización:** la señalización se utiliza para indicar situaciones o riesgos que no se han logrado eliminar, y se colocan como medida complementaria o como alternativa provisional de prevención de seguridad hasta el momento de implantar las medidas necesarias.

**El color y la señalización del riesgo:** la utilización del color para dar a conocer de forma visual, primariamente, medidas de prevención a tomar en el lugar o área de trabajo reviste de vital importancia. Estas señalizaciones, utilizadas en forma racional de seguridad, deben cumplir tres condiciones básicas:

Visibilidad: que los colores y sus contrastes permitan la máxima visibilidad posible, tanto en cuanto a los colores propiamente dichos como en cuanto a la de la rotulación o símbolos sobre el fondo en que sean pintados.

Simpleza: para una señalización eficaz evitar demasiados colores y contrastes entre ellos, una gran diversidad de símbolos y un exagerado número de señales sitiadas por todos lados es contraproducente en cuanto a la seguridad se refiere.

Interpretación: al emplear símbolos como indicadores de un determinado riesgo, estos deben ser lo más sencillos posibles, representativos o referentes a lo que se desea advertir, con lo que se evita la ambigüedad de interpretación.

Circulación en el interior: se refiere a la circulación peatonal y de vehículos que se utilizan para la ejecución de actividades dentro del proceso productivo de la empresa. Así, el establecimiento de normas del movimiento, velocidades, sentidos, señalización, estacionamiento para carga y descarga, aparcamientos, portación de materiales como herramientas, vías y forma de circulación.

#### **1.5.5.13. Normas de seguridad**

Las actividades del hombre, en diferentes ámbitos, han sido reguladas por medio de normas desde tiempos remotos de forma intuitiva con la normalización de las armas, los materiales, las herramientas, los procesos y otros tantos aspectos más; con el fin de obtener el máximo rendimiento con el menor esfuerzo. Así, existen normas para los materiales, procesos y personas en el ámbito laboral.

La normalización constituye una de las técnicas de seguridad operativa de mayor efectividad para lograr la protección del trabajador en las distintas etapas del proceso productivo, ya sea de forma directa o indirectamente. Esta cumple la función de advertir a los trabajadores de los riesgos a que pueden estar expuestos y proporcionar las medidas que deberá adoptar este para evitarlos.

Formación: en cuanto a que las normas o medidas indican la forma de utilizar herramientas, métodos de trabajo, condiciones de trabajo, entre otros; enseña el procedimiento más adecuado de realizar el trabajo.

Disciplina: por ordenar un procedimiento de trabajo del que se desprende que las personas implicadas deben cumplir o hacerlas cumplir, resultando el principio de autoridad y disciplina como elemento de la organización.

Actuación profesional: como complemento que, en conexión con la formación, las normas de seguridad sirven de presencia de procedimientos seguros de actuación profesional.

Las normas pueden ser imperativas, de cumplimiento obligatorio o informativas; es decir, instructivas sobre los riesgos laborales y medios destinados a evitarlos, de cumplimiento libre y voluntario, que, en tal caso, suelen denominarse recomendaciones.

#### **1.5.5.14. Comité de seguridad**

Es un grupo de personas de una empresa, organizada para velar porque se mantengan buenas condiciones de higiene y seguridad, dar sugerencias para prevenir accidentes, el buen funcionamiento y estado de las máquinas y

herramientas, reportar a la dirección o gerencia de la empresa los riesgos que detecten como un peligro para la salud de las y los trabajadores.

Dicho comité debe estar integrado por representantes de los trabajadores y del patrono, con el fin de que en forma conjunta propongan acciones para prevenir accidentes, enfermedades ocupacionales y mejorar las condiciones de higiene, seguridad y ambiente.

La existencia de comités de seguridad, llamados comisiones mixtas, que están integradas por representantes de la organización y de los propios trabajadores, coadyuva en tal cometido. Una de las razones para organizar un comité radica en la idea de suministrar un procedimiento para interesar a los empleados en el esfuerzo de seguridad, al integrar miembros de la gerencia y representantes de los grupos de trabajadores.

Además, con frecuencia son un medio eficaz para interesar y educar a grandes cantidades de personas en una determinada actividad; un buen método para obtener cooperación, coordinación e intercambio de ideas entre personas. Al iniciar un comité, debe preparar una declaración por escrito, que indica:

- Misión o responsabilidad del comité
- Autoridad, incluyendo presupuesto, si es que existe

Procedimientos: frecuencia de las reuniones, hora de inicio de las reuniones y su duración, orden del día, exigencias en cuanto a la asistencia, minuta o actas que han de ser tomadas, y determinación de a quién se exponen los informes de las reuniones.

La legislación guatemalteca, específicamente el reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo establece que todo lugar de trabajo debe contar con una organización de higiene y seguridad. En el Acuerdo Gubernativo 229-2014 está estipulado que la vigilancia del medio ambiente de trabajo debe comprender:

- La identificación y evaluación de los factores del medio ambiente de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores.
- La evaluación de las condiciones de higiene de trabajo y de los factores de la organización del trabajo que puedan engendrar riesgos para la salud de los trabajadores.
- La evaluación de los medios de protección colectiva e individual.
- La evaluación, cuando sea apropiado, de la exposición de los trabajadores a los agentes nocivos, mediante métodos de controles válidos y generalmente aceptados.
- La verificación de los sistemas de control destinados a eliminar o reducir la exposición.

Son atribuciones mínimas de las organizaciones de seguridad e higiene en el trabajo, las siguientes:

- Recomendar normas e impartir instrucciones con el fin de prevenir y dar protección contra el acaecimiento de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

- Velar por que se mantengan las mejores condiciones de higiene y seguridad en cada lugar de trabajo.
- Cuidar por el buen estado de las máquinas y herramientas de trabajo.
- Llevar un registro de los accidentes ocurridos y de sus causas.
- Efectuar prácticas asistenciales de emergencia (primeros auxilios) con el personal de trabajo, para casos de accidente.
- Difundir los principios y prácticas de seguridad e higiene en el trabajo, mediante simulacros, conferencias, carteles, incentivos al personal y en cualquier otra forma.
- Recomendar al patrono que corrija disciplinariamente a los trabajadores que no cumplan las indicaciones sobre seguridad e higiene en el trabajo.

#### **1.5.5.15. Labor educativa permanente**

Los beneficios en materia de prevención de accidentes, la promoción de la salud ocupacional y la seguridad en el trabajo, se orientan en general, al reconocimiento, evaluación y control de los riesgos, a la promoción y mantenimiento de las mejores condiciones y ambiente de trabajo, al desarrollo de conocimientos, actitudes y prácticas en el individuo y la comunidad laboral, en relación con los problemas que de dichas condiciones se derivan y a la búsqueda de su solución.

La seguridad del equipo le incumbe al director de la empresa, puesto que ningún acuerdo de comité tiene efectividad sin previa aprobación de este, y en

cuanto a la organización lineal la responsabilidad se da en forma escalonada a lo largo de la línea operativa. En lo individual, corresponde al trabajador la disciplinada obediencia a las normas y consignas; es decir, anular la imprudencia y el descuido; entra también el derecho y deber de presentar sugerencias sobre seguridad y denunciar peligros observados.

De la anterior responsabilidad directa se agrega la responsabilidad indirecta la que se da por inhibición, en la que el trabajador se desentiende de avisar a quien corresponda de la existencia de un riesgo observado por no ser asunto suyo; y de omisión, que se produce al corregir un riesgo y omite hacerlo.

La responsabilidad del operario en relación con la seguridad se condensa en obedecer y respetar las disposiciones que en materia se dispongan, obligado a utilizar el equipo protector que la empresa le provea para su directa y personal defensa contra los accidentes y enfermedades profesionales, y responsable de conservar el equipo protector personal en las debidas condiciones de eficiencia preventiva, sin maltratarlo, modificarlo o subutilizarlo.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Descripción del servicio

La labor que se realiza en la Empresa Constructora, Morcasa, S.A. básicamente consiste en demolición, remodelación, ampliación o construcción en general de estructuras, tal empresa posee varios antecedentes de estos tipos de trabajos en conjunto con varias empresas prestando el *outsourcing* para el servicio de obra gris, tabla yeso y herrería a partir de presupuestos elaborados en el departamento de planificación, solicitando contratos con otras empresas para los trabajos textura, plomería, electricidad, azulejo, estudios técnicos, domótica. Depende de la labor que solicite el contratista, entre todos los proyectos realizados de su servicio de *outsourcing* hace más de 14 años y en la actualidad se puede mencionar:

- Planificación, construcción, desarrollo y promoción de Residencial Real de los Fiallos zona 14, 4 torres de 20 apartamentos cada una más la urbanización. 6 900 mts<sup>2</sup> de construcción y de urbanización 1 600,00 mts<sup>2</sup>.
- Finalización de la construcción de obra civil y acabados de casa en Cañadas de Elgin, condominio 6.
- Construcción de muro perimetral 2G en silos de granos básicos en Amatitlán.
- Construcción de muro perimetral 2G en residencia privada en San Juan Sacatepéquez.

- Remodelación de oficinas de bufete de abogados Quim y asociados.
- Ampliación de bodega Polynsa S.A. bulevar El Naranja.
- Remodelación de restaurante El Chinito Veloz, zona 17.
- Complejo de 7 Ofibodegas en La Charcas zona 11 de 400 y 500 mts<sup>2</sup> de construcción. Centro Empresarial las Charcas. Ubicado en la 10<sup>a</sup>. calle zona 11.
- Planificación, construcción de Megapaca Roosevelt y remodelación de la bodega de 1 600 mts<sup>2</sup> más urbanización de 400mts<sup>2</sup>.
- Condominio El Dorado: urbanización de 11 lotes, construcción de 7 casas de 80 m<sup>2</sup> c/u ubicado en el lote 22 manzana "H" sector A-3 San Cristóbal, zona 8 de Mixco.
- Lotificación Paisaje de la Comunidad. Diseño, construcción de 45 lotes ubicados en lote 27 sector 2 colonia La Alborada zona 10 de Mixco.
- Condominio Tierra Prometida, diseño y construcción de 10 lotes y construcción de 1 casa de 70 m<sup>2</sup> ubicada en la 1<sup>a</sup>. avenida 4-1 zona 6 de Mixco, colonia Bran.
- Diseño y construcción de vivienda 240 m<sup>2</sup> Sra. Hila Abzun ubicada en el lote 38 manzana "A" sector B-1 San Cristóbal, zona 8 de Mixco.
- Diseño y construcción de vivienda 260 m<sup>2</sup> Sr. Álvarez ubicada en el lote 2 manzana "C" sector A-9 San Cristóbal, zona 8 de Mixco.

- Tienda No. 47, Megapaca Retalhuleu 2, San Sebastián.
- Muro recubrimiento de talud, c.c. Portales zona 17.
- Casas habitacionales en San Cristóbal dentro una urbanización en el sector A-1 hace 14 años.
- 50 km de bordillos en la carretera de San Lucas a Chimaltenango.
- Bodegas en la zona 11 de la ciudad.
- Remodelación del emblemático antiguo hotel Ritz centro histórico.
- Otros.

La empresa posee una variedad aún mayor de trabajos que ha realizado o intervenido en su finalización, pero por mencionar algunos, se puede determinar que la empresa posee actividad y se mantiene estable con posibilidad de crecimiento en un mercado tan competitivo como es la construcción.

Figura 7. **Centro comercial Galerías Catalina**



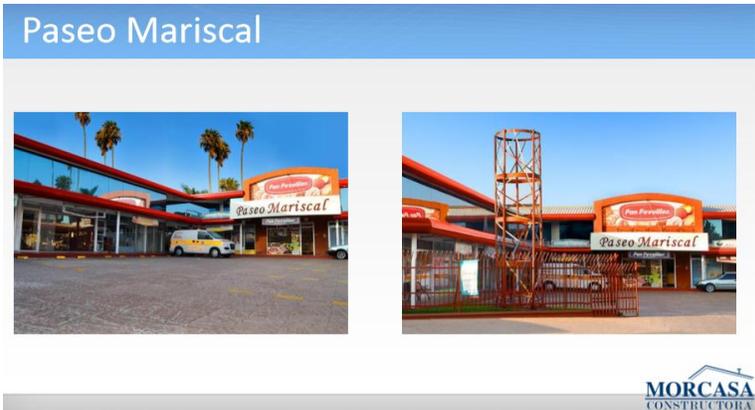
Fuente: *Curriculum vitae*. Empresa Constructora, Morcasa, S.A.

Figura 8. Real de los Fiallos



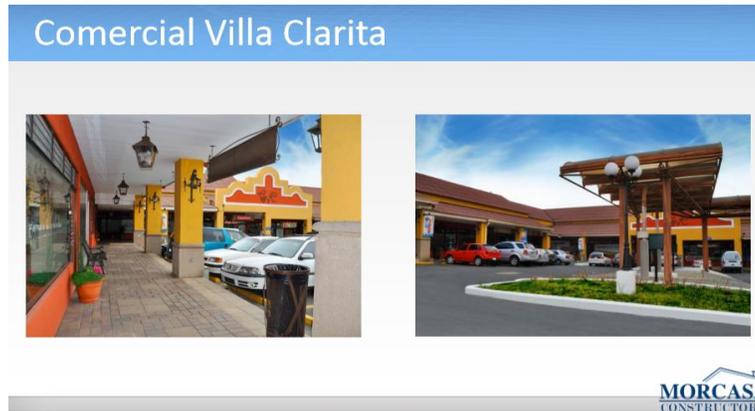
Fuente: Curriculum vitae Empresa Constructora, Morcasa, S.A.

Figura 9. Paseo Mariscal



Fuente: Curriculum vitae. Empresa Constructora, Morcasa, S.A.

Figura 10. **Comercial Villa Clarita**



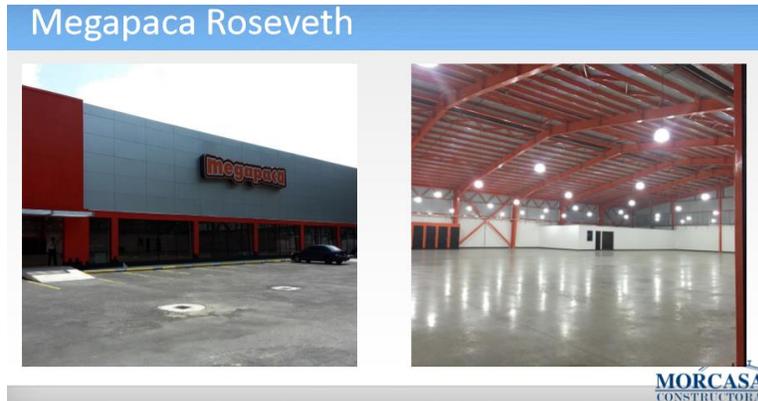
Fuente: *Curriculum vitae*. Empresa Constructora, Morcasa, S.A.

Figura 11. **Paseo San Nicolás**



Fuente: *Curriculum vitae*. Empresa Constructora, Morcasa, S.A.

Figura 12. **Megapaca Roosevelt**



Fuente: *Curriculum vitae*. Empresa Constructora, Morcasa, S.A.

## 2.2. **Materia prima**

El control de la materia prima de la empresa es llevado por su personal principal administrativo Pyme, con todo lo que conlleva, órdenes de compra, registros de facturas, notas de crédito, relaciones con los proveedores, ingresos pendientes y fechas de despachos, y la vinculación con los encargados de la planificación y la subcontratación de servicios para llevarlos al cliente. Se utiliza material variado, intermitente y dependiendo lo estipulado por la subcontratación con el capataz.

La materia prima es alojada en una bodega improvisada en el lugar de trabajo, la cual es abastecida mediante el almacén central que posee la empresa o directamente del proveedor a bodega mediante el vehículo de transporte de la empresa. La bodega es controlada físicamente por el encargado, quién se encarga de supervisar la obra y solicitar las cantidades necesarias de material al personal administrativo, hay un bodeguero que se encarga de despachar el material por medio de una boleta de control.

Cabe mencionar que dependiendo el trabajo a realizar (electricidad, plomería, herrería), y las condiciones del subcontratado, pueden compartir bodega o tenerlas independientes.

El registro de la materia prima se lleva por medio de un kárdex, el cual tiene los ítems que en algún momento se han requerido para la construcción:

Figura 13. Kárdex para proyecto de C.V.

	1,4 CLAVO DE CABEZA 3"	LIBRA	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	1,5 CLAVO DE LAMINA 2 1/2"	LIBRA	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
SERR	SERRUCHO	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
TON	TONELES	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
CUB	CUBETAS	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
CAS1	CASCO AMARILLO	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
CAS2	CASCO VERDE	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
CAS3	CASCO BLANCO	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
CAS4	CASCO NARANJA	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
CAS5	CASCO AZUL	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
CAS6	CASCO ROJO	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
CHALE	CHALECO NARANJA	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
MASCA	MASCARILLA	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
CINCHA	CINCHA VERDE REFLECTIVA	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
ESTAM	ESTAMPILLAS CON LOGOTIPO DE MORCASA	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
RADIO	RADIO DE CANAL PARA COMUNICACIÓN	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
RADCAR	CARGADOR DE RADIOS DE CANAL	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	1	0	solicitar material
	1,6 CABLE DE COBRE NO. 12	METRO	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	10	0	solicitar material
	1,7 CABLE PARA 220 NO. 8	METRO	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	10	0	solicitar material
	1,8 CABLE DUPLEX CON TIERRA	METRO	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	10	0	solicitar material
	1,9 CAJA PARA FLIPONES	UNIDAD	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	1	0	solicitar material
LAZO	LAZO DE 1/2"	METRO	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	10	0	solicitar material
LAZO1	LAZO DE 5/8"	METRO	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	10	0	solicitar material
VIGA	VIGA DE 6 PIES * 4" * 3/16"	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	2 PLOMADA C/YESO NIVEL 100 STANLEY	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	2,1 PINTURA EN AEROSOL COLOR ROJO	UNIDAD	HERRAMIENTA	PINTURA	0	0	sin dato stock mínimo
	2,2 PINTURA EN AEROSOL COLOR AZUL	UNIDAD	HERRAMIENTA	PINTURA	0	0	sin dato stock mínimo
	2,3 TIZA PARA METAL	UNIDAD	HERRAMIENTA	HERRERIA	0	0	sin dato stock mínimo
	2,4 CLAVO DE CONCRETO 2 1/2"	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	2,5 CINTA DE AHISLAR	UNIDAD	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	2,6 FLIPONES A100	UNIDAD	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	2,7 FLIPONES A20	UNIDAD	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	2,8 PLAFONERAS SOBRE PUESTAS	UNIDAD	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	2,9 FOCOS DE 100 WTS	UNIDAD	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	3 CABLE NO.12 ROJO	METRO	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	3,1 CABLE NO.12 BLANCO	METRO	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	3,2 TOMACORRIENTE SOBRE PUESTO	UNIDAD	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	3,3 INTERRUPTOR SOBRE PUESTO	UNIDAD	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	3,4 CABLE NO. 12 DUPLEX GRIS	METRO	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
TENA	TENAZA DE ARMADOR	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	1	0	solicitar material
	3,5 BROCHA ATLAS DE 3"	UNIDAD	HERRAMIENTA	PINTURA	0	0	sin dato stock mínimo
	3,6 GUANTES DE PLASTICO AZULES	PAR	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	3,7 GUANTES DE CUERO GRISES	PAR	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	3,8 VIDRIO PARA MASCARA DE SOLDAR TRANSPARENTE	UNIDAD	HERRAMIENTA	HERRERIA	0	0	sin dato stock mínimo
	3,9 VIDRIO PARA MASCARA DE SOLDAR OSCURO	UNIDAD	HERRAMIENTA	HERRERIA	0	0	sin dato stock mínimo
	4 SIKADUR -31 A+B PRESENTACION 1/4 G.	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	4,1 SIKADUR -31 A+B PRESENTACION 1 GALON	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	4,2 TANGIT PRESENTACION 1/4 G	UNIDAD	HERRAMIENTA	PLOMERIA	0	0	sin dato stock mínimo
	4,3 TANGIT PRESENTACION 1 GALON	UNIDAD	HERRAMIENTA	PLOMERIA	0	0	sin dato stock mínimo
	4,4 GARRUCHA	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	4,5 ESCALERA	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	4,6 YESO COLOR AZUL PARA TIRA LINEA	UNIDAD	HERRAMIENTA	CONSTRUCCION	0	0	sin dato stock mínimo
	4,7 TOMACORRIENTE PARA 220	UNIDAD	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	4,8 ESPIGA PARA 220	UNIDAD	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	4,9 CABLE TRIPLE NO.4 CON TIERRA	METRO	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
	5 CABLE TRIPLE NO.6 METRO	METRO	HERRAMIENTA	ELECTRICIDAD	0	0	sin dato stock mínimo
LENT	LENTES DE PROTECCION TRANSPARENTES	UNIDAD	HERRAMIENTA	PROTECCION	0	0	sin dato stock mínimo
	5,1 TUBO PVC DE 1/2"	UNIDAD	HERRAMIENTA	PLOMERIA	10	0	solicitar material
	5,2 TUBO PVC DE 3/4"	UNIDAD	HERRAMIENTA	PLOMERIA	10	0	solicitar material
	5,3 TUBO PVC DE 1"	UNIDAD	HERRAMIENTA	PLOMERIA	0	0	sin dato stock mínimo

Fuente: archivo Excel de bodega, Empresa Constructora, Morcasa, S.A.

### **2.2.1. Descripción del proceso**

El proceso de planificación, que es el núcleo del servicio que presta la empresa, consiste en la asignación de los recursos y personal humano tercerizado que trabaja en conjunto con la empresa mediante una estructura de planificación que establece presupuestos. También la supervisión requerida para evitar los desperdicios de tiempo y dinero que se ocasionan debido a atrasos por la falta de un mejor registro y control de las operaciones, las cuales se realizan de manera oral debido a falta de una estructura ingenieril específica que proporcione las herramientas para aumentar el control de la materia prima y mano de obra de la empresa y sus contratistas.

La propuesta del sistema tiene la finalidad de reducir costos sin que se vea afectada la calidad de la construcción debido al escatimar en los análisis; además se requiere establecer metas considerando la capacidad estándar en que se realiza un procesos ya sea de obra gris, herrería y demás; los insumos, los cuales se deben medir y actualizar para tener un registro real y retroalimentar la información cuantitativa disponible mediante la supervisión y evaluación continua, cuyo objetivo es el mejoramiento paulatino de los resultados.

### **2.2.2. Proceso de órdenes de compra**

La oficina central cuenta con dos secretarias quienes confirman las ordenes de pedido con los proveedores y realizan las transacciones de órdenes de compra, llevando un registro de estas, archivando cada una y realizando las respectivas validaciones de compra, justificadas, firmadas y entregadas para su posterior autorización de compra, por medio de un programa creado para tener una base de datos, según los no. De cheque, factura, recibos, notas de crédito, etc. pero tal software no contaba con un sistema compartido en el área.

## **2.3. Descripción del equipo**

El reconocimiento del personal encargado de los proyectos de construcción, la oficina central y el proyecto que actualmente están supervisando (desde 2016); por medio de entrevistas al equipo de trabajo se determinó las actividades que realiza cada uno, la forma de la estructura y el trabajo en sí.

Durante la ejecución de la remodelación del antiguo hotel intercontinental Ritz, 10 calle, 6av. A, zona 1, Guatemala, Guatemala, se trasladaron al lugar, debido a la importancia del proyecto, para la supervisión de la obra y los flujos de efectivo de la MP, una ingeniera civil encargada de la planificación; un arquitecto, quien supervisaba, realizaba planos y era el encargado de llevar el control de los maestros de obra. Un diseñador que apoyaba al arquitecto con los planos, supervisión y realizaba otras tareas como peticiones de permisos requeridos, revisiones de expedientes, entre otros; un bodeguero quien se encargaba de realizar los pedidos, supervisar y otras tareas; 2 arquitectos quienes durante el inicio estuvieron para la supervisión, medición y reporte de trabajo.

### **2.3.1. Maquinaria**

- 6 camiones de volteo de 12 metros cúbicos Modelo (1998, 2000, 2001).
- 2 máquinas CASE 580L Retroexcavadora modelo 2004.
- 2 máquinas Hyundai ROLEX Retroexcavadora modelos 2007.
- 1 máquina New Holland Retroexcavadora modelo 2007.
- 3 000 andamios metálicos.
- 3 000 párales metálicos.
- 1 bomba para pruebas de presión.
- 2 máquinas para aplicación de pintura.
- 4 máquinas para aplicar cernido plástico.

- 8 máquinas para compactar.
- 8 máquinas para mezclar concreto.
- 2 vibradores para concreto.
- Madera (5 000 tablones 8 000 párales).
- 2 camiones con furgón uso múltiples.
- 2 camionetas tipo panel destinadas a compras 2 cisternas para agua 15 000 galones cada uno.
- 1 camión KIA destinado para usos múltiples.
- Equipo completo de topografía.
- Equipo óptico para pasar niveles.
- Taller de ventanería.
- Taller de herrería.
- Instalación de tabla yeso.

## **2.4. Descripción de actividades**

Las actividades que se determinaron durante la remodelación y trabajos en general varían, ya que la empresa se encarga de la tercerización de los siguientes servicios, entre otros, para la consecución de una obra para determinado cliente.

### **2.4.1. Obra gris**

La persona es requerida según la demanda de la obra, se contrata a un maestro de obra quien es el encargado de traer a su planilla de trabajo, pero dicha planilla varía a lo largo del trabajo, realizando recortes de mano de obra o contratación de mano de obra extra dependiendo el caso. Se dedica a la construcción, demolición, reparo y estructura de todo trabajo de obra gris.

#### **2.4.2. Textura**

Son los subcontratistas que continúan luego de que el trabajo de obra gris haya finalizado completa o parcialmente, su labor consiste desaparecer la parte rustica de obra gris, realizando mezcla de pegamix o «Pegaso» como coloquialmente lo llaman por la marca, realizan un cernido no mayor a 3cm de espesor y luego realizan otras capas de blanqueado (textura semifina) y el lampareado (textura con reflejo).

#### **2.4.3. Azulejo**

El azulejo se coloca en los pasillos donde se requiera, pero su labor principal está en los sanitarios, duchas, lavanderías; su labor consiste en pegar y dejar a escuadra el azulejo colocado, realizando labor de reparo en los casos que lo ameriten. Un capataz es el encargado de recopilar a la plantilla que posteriormente será subcontratada por medio del área de planificación, usualmente se encargan de nivelar por sus propios medios los muros que no lo están, siendo este un trabajo extra que se considera en el pago.

#### **2.4.4. Electricidad**

El trabajo de electricidad es guiado por un ingeniero electricista quién desarrolla sus planos, recomendaciones, materiales que considere propicios dependiendo el tipo de edificación para realizar las acometidas eléctricas, cajas de registro, lámparas, ojos de buey, tomacorrientes 110v y 220v, tubería y cableado, emplacado. Por la mano de obra tecnificada esta subcontratación conlleva más costo, y siendo ellos mismos quienes se encargan de requerir la materia prima que luego, el área de planificación se encargará de proveerles para realizar su labor.

#### **2.4.5. Tabla yeso**

La tabla yeso está coordinado por un capataz, con su respectiva planilla y se utiliza para decoración, ocultar estructuras metálicas y aquellas que sean visualmente disparejas con el resto de la construcción, utilizando tabla yesos impermeable, para exteriores (duroc), para interiores, con revestimientos. Se encargan de realizar las cenefas, las cuales son espacios que guardan los cableados eléctricos, tuberías, y demás materiales que contrasten con el resto del panorama.

#### **2.4.6. Herrería**

Su trabajo consiste en realizar varias estructuras metálicas según sea requerido, realizando arreglos, refuerzos. Su labor es por poco tiempo y de manera intermitente, ya que aparecen según vayan terminando los trabajos anteriormente, no existe un solo encargado, ya que los más expertos tecnificados dirigían al resto.

#### **2.4.7. Limpieza**

Eran subcontratados para realizar las labores de limpieza, bajar ripio, quitar maquinaria, herramienta, y material en desuso, había un encargado quien repartía el trabajo y se encargaba de proporcionarlo al área que se requiriera.

### **2.5. Análisis de desempeño**

Durante el estudio de campo que se realizó en la empresa constructora se determinó la jerarquización de las actividades por apartamento, los trabajos que se realizaban y las mediciones finales respectivas para realizar los pagos

determinando que la mayor parte de trabajo no se controla y se delega al capataz, maestro de obra que verifique su trabajo con un supervisor al culminar con su parte del contrato, siendo pagos a destajo. Por lo que el desempeño en determinado momento no se podía medir, analizar y tomar decisiones de control teniendo la certeza de la eficiencia brindada de cada subcontratado debido a la falta de información diaria o periódica sobre la medición de cada tarea.

La subcontratación se realizaba de manera intermitente y se dificultaba llevar un registro de desempeño, el cual sería útil para realizar la relación con costos y utilizar indicadores financieros para encontrar la situación del proyecto según la información que un adecuado registro brindaría. Además, observar si la planificación se cumple o si existe mucha discrepancia con la realidad y cómo mitigarlo o debatirlo en las reuniones de grupo.

### **2.5.1. Estándares**

Para llevar un seguimiento del trabajo realizado, se realizaban mediciones, pero no se llevaban frecuentemente, y no parecía haber un manual o datos técnicos que sustentaran el progreso. La mayoría de las labores se controlaban empíricamente, mediante fechas acordadas entre el subcontratista y el subcontratado, pocos llevaban el adecuado registro.

### **2.5.2. Factores que afectan el servicio**

Los factores externos, tanto como internos, dificultaban el control del préstamo de servicio de *outsourcing*. Principalmente las limitaciones en los contratos con los clientes, deteniendo el trabajo durante la ejecución por alguna modificación, cambio de diseño, espera de indicaciones.

### **3. PROPUESTA PARA PLANIFICAR POR MEDIO DE CONTROLES FINANCIEROS**

#### **3.1. Metodología desarrollo, seguimiento, evaluación del *outsourcing* y control de recursos en la empresa constructora**

“La riqueza de un país, de una entidad, o de una familia depende en gran parte de la cantidad de sus inversiones. Invertir bien significa elegir los mejores proyectos y por la tanto obtener mayor riqueza. Invertir mal lleva a la pobreza debido a que se recupera menos dinero que el que se invierte”.<sup>1</sup>

La planificación es el proceso de identificar los problemas existentes, visualizar la situación deseada, y formular los objetivos y cursos de acción que conduzcan a la situación deseada, la cual es obtener la máxima ganancia, mediante el control de los medios de acción (recursos económicos, humanos, financieros, materiales, tiempo). Para ello es necesario una buena gestión con las herramientas propicias, tales como los controles financieros.

En el presente capítulo se inicia con una propuesta sobre un modelo de análisis adecuado para la implementación del *outsourcing* estableciendo con base límites de la tercerización de los recursos administrativos de la empresa constructora. Una vez definido, se proseguirá a mostrar las funciones que debe ejercer la administración de inventarios sobre el control de recursos de materia prima, además de los métodos que se utilizarán para una mejor eficiencia en su

---

<sup>1</sup> FONTAINE, Ernesto. *PDF 3-Presentación Normas -SNIP- 2018*, [www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/instrumentos-planificacion/category/125-presentaciones-plan-](http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/instrumentos-planificacion/category/125-presentaciones-plan-). Consulta: abril 2018.

utilización. En lo que respecta a tiempo, movilidad, y ubicación en función de los distintos costos, finalizando el capítulo con la sugerencia de algunos de los análisis financieros que pueden medir, controlar, y producir información para la adecuada toma de decisiones para la optimización de recursos económicos.

### **3.1.1. Etapas iniciales de preinversión en el proceso de implementación y control de los recursos del *outsourcing* para la empresa constructora**

En el sector de la construcción existen muchas variables del tipo técnicas, económicas, sociales, así como medio ambientales, por lo que no se garantiza que una subcontratación sea totalmente efectiva.

«El *outsourcing* implica un diagnóstico a fondo de la situación de la empresa, así como del proceso administrativo. Va desde un examen interno de todas las actividades que realiza la empresa, así como la determinación de aquellas áreas donde se necesitan conocimientos especializados o en las que no se posee competitividad, hasta la elección del proveedor, su contratación y su ejecución para su posterior evaluación de los resultados de este». <sup>2</sup>

La propuesta de evaluación del *outsourcing* para empresas constructoras divide en tres etapas cada una con actividades relacionadas de forma secuencial. Se inicia con la problematización del *outsourcing* y luego con la formación de un equipo de trabajo con un interés genuino, encargados de establecer objetivos y además de ser el encargado de realizar los respectivos diagnósticos, interno y externo de la empresa. Una vez completos los diagnósticos, se inicia su evaluación y la factibilidad de subcontratación con sus respectivos análisis en los

---

<sup>2</sup> ROTHERY, Brian y ROBERSON, Ian. *Outsourcing*. p. 26.

recursos, los costos, las ventajas y desventajas en la delegación de alguna actividad o departamento a un tercero.

- Generación de la idea de subcontratar

Para definir el tiempo queda a discreción del director o gerente, puede ser alrededor de 30 días. Se debe realizar un ejercicio de introspección con la pregunta, ¿Qué conozco del *outsourcing*?, ¿Poseo la información necesaria para empezar un proyecto de subcontratación?, ¿Qué quisiera saber sobre esta estrategia? Para la toma de decisiones se recomienda tener en cuenta:

- Existen diferentes formas de resolver el problema, es decir, dos o más alternativas de acción.
  - Debe haber metas y objetivos definidos en la categoría del ápice estratégico, utilizar la metodología de objetivos SMART (La metodología de objetivos inteligentes, indica que los objetivos se determinan con las siguientes características, deben ser: específicos, medibles, alcanzables, relevantes y con tiempo definido).
  - Existe un proceso de análisis mediante el cual las alternativas se evalúan en función de las metas.
- Formación del equipo de trabajo

Poseer un genuino interés en la factibilidad para descentralizar, por medio de subcontratación, algún departamento en la empresa, así como aprender acerca de la estrategia *outsourcing*. Se recomienda realizar la formación en un tiempo de 8 días para evaluar al equipo de trabajo, realizar cotizaciones (mínimo

3, debidamente registradas) ponderando la experiencia o referencias de trabajos anteriores realizando un estudio minucioso de cada uno de los miembros que integrarán el equipo de trabajo del proyecto, aceptarlos o sustituirlos, en caso de ser necesario, en cualquier etapa durante el desarrollo del proyecto, con la siguiente mejor opción cotizada. Se definen las primeras funciones del equipo de trabajo que serán:

- Sólido conocimiento acerca de la estrategia *outsourcing* y su aplicación en la empresa.
  - Determinar objetivos a cumplir, mediante el método SMART.
  - Realizar un plan de acción para conseguir los objetivos propuestos, realizar instrucciones a seguir ante el surgimiento de contingencias en un manual para retroalimentar al equipo de trabajo.
  - Asignar las personas calificadas para realizar cada etapa propuesta. En la etapa de implementación se vuelve a estudiar al equipo de trabajo.
- Elaboración de objetivos

Para ello se recomienda un tiempo de 5 días, someter los objetivos a un análisis SMART, un esquema de causa y efecto (Esquema causa y efecto, «árbol de problemas» (forma negativa); «árbol de objetivos» (forma positiva, consecuente del anterior) o Diagrama de Pareto», regido por la ley de la causalidad; inicia con un problema, planteado en pregunta, sus causas y sus efectos), y el principio 80-20 (Principio 80-20, indica que el 20 % de problemas originan el 80 % efectos, sus repercusiones, y los demás problemas son triviales

o de poca importancia para suponer una inversión en ellos. Se puede representar en distintos diagramas, para el estudio de fallas sociales, estructurales, de operación). Se debe ponderar con base cuantitativa durante la problematización, de lo contrario omitir este análisis. Se recomienda tomar en cuenta los siguientes puntos para obtener objetivos más precisos.

- Definir para cada objetivo, un origen o causa
- Problematizar el objetivo
- Definir qué efectos produce el problema
- Determinar ventajas y desventajas, en la resolución
- Tipificar las variables importantes
- Ajustar indicadores inmediatos, para medir su avance

### **3.1.2. Diagnósticos y análisis de factibilidad de subcontratación, recursos, costos, ventajas, riesgos**

- Diagnóstico interno

Una vez determinados los objetivos, se debe realizar un diagnóstico interno de las áreas, posteriormente, se finaliza el diagnóstico con una conclusión con base a las ponderaciones anteriores. Para cada evaluación se propone analizar mediante las siguientes características para cada área dentro de la empresa.

- Importancia del departamento en la empresa.
- Importancia de un proceso, actividad o función en determinado departamento.
- Recursos con los que cuenta.
- Relación costo-eficiencia del departamento respecto de la importancia estratégica.

- Determinación de los problemas respecto de un período de tiempo.
- Factores particulares de cada área como eficiencia, infraestructura y costos.

Para ello se debe empezar con los factores generales de la organización, una vez definidos, se debe proseguir a la evaluación de cada área mediante una ponderación, cuidadosamente analizada, sobre la situación de cada área dentro de la empresa.

Figura 14. **Características por definir de la empresa constructora**

<b>Características de la organización:</b>	
i.	Tipo de empresa
ii.	Objetivo de la empresa
iii.	Características de la empresa
iv.	Forma jurídica de la empresa
v.	Sector en el que se desarrolla
vi.	Objeto social
vii.	Capital social y su desglose
viii.	Organigrama

Fuente: DE LA VEGA GALINDO, Ricardo. *Outsourcing: una ventaja competitiva para la empresa constructora en México*. p. 42.

#### Importancia del departamento en la empresa

Se debe iniciar con la siguiente cuestión: ¿Cuál es la relevancia que posee el departamento para la obtención de resultados para la empresa? En otras palabras, la meta de la empresa es obtener la máxima ganancia dentro de los límites legales «Código del comercio, código del trabajador, leyes que rigen. Punto 1.1.5.» ¿Prescindir de su costo afectaría en el ingreso?, ¿De qué manera su costo/gasto repercute en una ventaja o desventaja para la utilidad?, ¿Es posible medir, en términos monetarios, las vicisitudes de sus actividades?

Ponderar el nivel de acuerdo con la meta: 4 = muy importante, 3 = importante, 2 = regular, 1= poca importancia.

Figura 15. **Análisis del nivel de importancia de los departamentos en una empresa constructora**

Departamento	Nivel de importancia	Datos relevantes: ventajas y desventajas que posee dentro de la empresa	Número de ventajas	Número de desventajas
Ventas	4	Si es interno, no se incrementa el % de comisión por venta; Única fuente de ingreso directo a la empresa, se requiere de <i>expertises</i> en ventas afianzados en el campo.	2	1
Mercadotecnia	1	Genera beneficios intangibles, y costos variables.	0	2
Compras				
Tecnología				
Informática				
Finanzas y contabilidad				
Diseño e ingeniería				
Servicio al cliente				
Almacén				
Administración				
Producción				

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de: DE LA VEGA GALINDO, Ricardo.

*Outsourcing: una ventaja competitiva para la empresa constructora en México.*

La figura 15 determina el nivel de importancia del departamento respecto a la utilidad generada, se ejemplifica con los 2 primeros departamentos representados; los datos relevantes se deben acoplar siempre en términos monetarios; las columnas de ventajas y desventajas incrementan su valor cuando exista un ahorro o egreso, respectivamente. De no medir los valores monetarios, se consideraría una desventaja para el análisis.

En el caso de ventas podemos determinar que existen tres datos relevantes, dos de ellos significan una utilidad para la empresa, y una desventaja al requerir *expertises* en ventas lo cual incrementa el costo por trabajador para mantener este departamento. Si se llegará a un balance entre pagar un porcentaje de comisión mayor y disminuir todo lo que representa tener a 1 o más vendedores (sueldos, comisiones, prestaciones, viáticos, y otros) se podría considerar el

prescindir de este departamento y tercerizarlo mediante el *outsourcing*, siempre y cuando sea a otra empresa dedicada a este servicio, para respetar los derechos laborales de los trabajadores.

Para el departamento de mercadotecnia, se puede visualizar que no existe una utilidad, sino un beneficio intangible (presencia de la marca, distribución, promociones, establecimiento de precios), necesario para que repercuta en un incremento en la utilidad de las ventas, pero ya que no se puede medir este beneficio, mediante valores monetarios en el rubro de mercadotecnia, resulta ser una desventaja (Recordar que, aunque sea un beneficio intangible, se está determinando qué datos relevantes representan un ingreso o egreso para la empresa, debido a que no se puede medir el rubro del departamento resulta ser una desventaja para la empresa, según nuestro análisis). Además, genera costos variables, como promociones, publicidad, distribución, los cuales ocurren de manera intermitente (según sea el período del proyecto), por lo que solamente se sumarían dos desventajas, según el análisis. Por lo que resulta factible tercerizar el departamento mediante el *outsourcing* a una empresa dedicada a este servicio y no a personas particulares.

En cada fila se deja un saldo con los valores monetarios de cada departamento y, si ya hemos cotizado, se comparan los costos de tener el departamento internamente contra el departamento tercerizado. Importancia de una función, actividad o proceso que realiza el departamento

¿Cuál es el nivel de relevancia de las siguientes funciones en el departamento de producción dentro de la empresa? Ponderar el nivel de acuerdo con la meta individual del departamento y considerar la global (utilidad): 4 = muy importante, 3 = importante, 2 = regular, 1= poca importancia.

Se debe realizar este análisis para cada departamento, las funciones se determinaron mediante una adaptación de la metodología del ciclo *Deming*, para la mejora continua que lleva a una mejor calidad en el servicio.

Figura 16. **Análisis del nivel de relevancia de las funciones de departamento de producción respecto de la empresa**

Funciones	Relevancia	Función, actividad o procesos que realiza el departamento	Costo [\$]	Gasto [\$]
Planeación	3	Programación de actividades, cantidad de recursos, mano de obra y tiempo a utilizar, y realización de rutas críticas para cada actividad de obra gris.		X
Ejecución	2	Señalización de áreas de construcción, levantamiento de obra gris, realización de acabados, instalaciones eléctricas, tablayeso, plomería, etc.	X	
Control Financiero				
Funciones rutinarias de verificación				

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de: DE LA VEGA GALINDO, Ricardo.

*Outsourcing: una ventaja competitiva para la empresa constructora en México.*

La figura 16 indica las cuatro funciones propuestas para realizar el análisis para el departamento de producción. Inicia con la planeación con una relevancia de nivel 3, importante, debido a que la planeación es una guía, sin un plan no se pueden distribuir los recursos óptimamente. El trabajo se realizaría de manera empírica, no se podría medir tiempo para cada tarea, y cubrir las contingencias (factores internos como despidos, atrasos, cambios de parte del cliente; factores externos como manifestaciones, el entorno, clima).

Esta actividad resulta un gasto, se considera gasto a la cantidad de dinero necesaria para mantener en funcionamiento a la empresa, principalmente al rubro de administración, no se recupera nada en términos monetarios, por ser de carácter administrativo. Por lo tanto, no se recomienda tercerizar esta actividad, aunque no genere ingreso, pero resulta necesaria que permanezca internamente para obtener resultados óptimos y con información disponible bajo nuestro control.

La siguiente función, ejecución, determina los trabajos que suelen realizarse de manera general en lo que respecta a construcción, con una relevancia del nivel 2, regular, debido a la intermitencia de los proyectos, además del período de estos pueden ser cortos, medianos o largos. En este caso conviene realizar una subcontratación de esta función y delegar cada una de sus actividades a una empresa externa dedicada a prestar tales servicios; la ejecución corresponde a un costo. Se considera costo a la cantidad de dinero que se invierte para poder transformar los recursos en un producto (bien o servicio), el cual se pretende vender, la diferencia entre precio y costo es la utilidad, también conocido como margen de contribución, por ser de carácter operativo.

El control financiero se utiliza para verificar que no haya sesgo considerable de la realidad respecto de lo planificado, en términos de efectivo, mediante el sistema de indicadores propuesto para el control de recursos administrativos de cada departamento (interno o tercerizado). Depende del equipo de trabajo el considerar esta función a terceros, se recomienda realizarlo de manera interna con apoyo de la verificación rutinaria de supervisores de la empresa constructora.

Las funciones rutinarias, son aquellas que se encargan de la supervisión durante la ejecución, verificando que la obra vaya de acuerdo con la planificación, prever, prevenir y corregir cuando el sesgo incrementa. Se recomienda realizar un formato de órdenes de trabajo (propuesto en la etapa de seguimiento), registrado mediante un sistema informático, con códigos para cada tipo de trabajo, fecha de inicio, fecha de finalización, trabajador y ayudante encargado de la actividad y lugar, cantidad de trabajo realizado, y cantidad de material que se le ha entregado.

Para esta última función es clave un sistema informático ERP, por motivo de que se podrán controlar todos los departamentos, tanto internos como

subcontratados, reportando sus actividades, tiempos, recursos, y costos; es necesario tener un digitador de la información para el ingreso de datos y realizar reportes a los mandos ejecutivos para mejorar la toma de decisiones, durante el proyecto.

Con un sistema ERP, es más rentable realizar el *outsourcing*, se controlan mejor las actividades, funciones y departamentos, y sus respectivos recursos, tiempo, costos, y otros; la generación de reportes obtiene mayor cantidad de datos, las rutas críticas de la construcción se vuelen algo más sencillo de armar al tener información actualizada, periódica.

A continuación, el rendimiento de recursos y su importancia respecto de la empresa,

Figura 17. **Rendimiento frente a la importancia de cada departamento respecto de la empresa**

Rendimiento	Alto			
	Medio			
	Bajo			
		Débil	Medio	Fuerte
		Importancia		

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos en: DE LA VEGA GALINDO, Ricardo.  
*Outsourcing: una ventaja competitiva para la empresa constructora en México.*

Donde: eje y (vertical) es el rendimiento respecto al departamento, y el eje x (horizontal) es la importancia del departamento respecto de la empresa.

Se analiza sí el rendimiento de cada departamento es bajo, medio o alto, y con base a las figuras 15 y 16 y se determina el nivel de importancia respecto de la empresa. Esta información se sintetiza en los resultados de la siguiente tabla de conclusiones parciales:

Figura 18. **Conclusiones parciales**

Departamento	Rendimiento del departamento sobre importancia respecto a la empresa [bajo, medio, alto]/[débil, medio, fuerte]	Conclusión: es necesario subcontratar actividades o el departamento
Ventas	Y/X	
Mercadotecnia	Y/X	
Compras	Y/X	
Tecnología	Y/X	
Informática	Y/X	
Finanzas y contabilidad	Y/X	
Diseño e Ingeniería	Y/X	
Servicio al cliente	Y/X	
Almacén	Y/X	
Administración	Y/X	
Producción	Y/X	

Fuente: elaboración propia, basada en: DE LA VEGA GALINDO, Ricardo. *Outsourcing: una ventaja competitiva para la empresa constructora en México.*

Definido el rendimiento respecto de la importancia del departamento se prosigue a realizar el estudio de interés, los recursos, según sea su clasificación actual (interna o tercerizada).

Recursos con los que cuenta el departamento: ¿Cuenta con suficientes recursos en este departamento?

Ponderar un nivel de disponibilidad de los recursos de cada departamento de la empresa, 1= sin existencia, 2= recursos en escasos, 3= recursos aceptables, 4= recursos óptimos.

Figura 19. **Disponibilidad de recursos por departamento**

Recursos	Nivel de disponibilidad	Conclusión
Capital: volumen y estructura.		
Infraestructura: Estado actual de los equipos y maquinaria.		
Legales: Elementos legales necesarios como asesores.		
Tecnológicos: Conocimiento y el equipo requerido.		
Administrativos: Se cuenta con los elementos necesarios.		
Técnicos: propios y externos con los que se ha contado.		
Humanos: Hay capacidad y disponibilidad, tomar en cuenta aspectos como categorías, experiencia, disponibilidad, motivación.		

Fuente: elaboración propia basada en: DE LA VEGA GALINDO, Ricardo. *Outsourcing: una ventaja competitiva para la empresa constructora en México.*

Relación costo-eficiencia del departamento respecto de la importancia de la empresa:

- Analizar cada actividad que se realiza, definir su importancia estratégica para la organización y en qué grado.
- Observar si la actividad se realiza de forma eficiente.

- Detectar cuál es el costo de esa actividad respecto de su eficiencia, comparada con un prestador de servicios externo.

Definida la relación costo-eficiencia del departamento y el rendimiento de sus actividades, se decide que departamentos y actividades se deben mantener internas o subcontratadas en la empresa, identificando las áreas con esta base se mejora la eficiencia de los recursos administrativos (reduciendo gastos/costos a largo plazo y obteniendo servicios especializado de empresas enfocadas a la labor requerida) y por medio de los indicadores adecuados, se miden los progresos respecto de las metas establecidas para la optimización de costos/gastos.

Recursos y costos: se debe poseer el conocimiento preciso sobre los costos que representa el uso de los recursos administrativos y operativos para el proyecto, tanto interno como subcontratado. Una vez definidos, se registran en la siguiente tabla para, posteriormente, utilizar los indicadores pertinentes.

Figura 20. Recursos y costos globales

Costos	Cantidad [unidad monetaria]	Observación
<b>Costos fijos</b>		En función del tiempo (no de ventas) establecidos usualmente por contrato, se paga cierta cantidad monetaria por cierto tiempo.
Sueldos		
Alquileres		
Energía eléctrica de admon.		
Depreciaciones		
Servicios tercerizados		
Subtotal		
<b>Costos variables</b>		Varia en relación directa con las ventas y son una función del volumen más que del tiempo; se identifican con el producto realizado (infraestructura).
Materia prima		
Salarios o pagos a destajo		
Transporte		
Costos de producción		
Subtotal		
<b>Costos semivARIABLES</b>		Comparten características de los anteriores (fijos y variables), se fijan respecto a un volumen y aumentan a mayores volúmenes.
Comisiones de ventas		
Subtotal		

Fuente: elaboración propia.

**Ventajas:** al requerir de la tercerización de una actividad o departamento, evita todo el costo fijo que conlleva poseerlo internamente, fluctuando según sea la necesidad y duración del proyecto. Además, se obtiene acceso a especialistas que con su capacidad y experiencia permiten un mejor desempeño en la solución de problemas. Según la relación con la empresa subcontratada se debe velar por un control de los recursos, y rendir cuentas con una base técnica, para una optimización.

**Riesgos:** un riesgo financiero es aquel adicional que se les asigna a los poseedores de acciones comunes, que deciden financiarse mediante apalancamiento financiero, aportación de capital en proyectos mediante

endeudamiento al crédito y capital propio, el riesgo presente consiste en la incertidumbre que surge de las proyecciones respecto al ingreso futuro de las operaciones. Por lo en lo que es referente a los contratos con empresas tercerizadas, se deben de realizar solamente con capital líquido, cualidad de los activos para convertirlos en dinero efectivo de forma inmediata y sin pérdidas significativas de su valor. Así evitar duplicar el riesgo por endeudamiento.

Esto es debido a que unas operaciones son más susceptibles a riesgo que otras, incluso resultan afectadas cuando cambia el mercado, el capital (propio y crediticio) debe diversificarse apropiadamente, según el nivel de riesgo de las acciones.

### **3.1.3. Desarrollo del plan de acción; seguimiento y evaluación constante, acciones correctivas; evaluación final**

En la planificación se incluye la formación del equipo, objetivos y metas presupuestarias, departamento o servicio por subcontratar y los parámetros de evaluación para la elección del proveedor. Se define el contrato con las empresas para las actividades o áreas a tercerizar, aprobado por ambas partes, con conocimiento de las contingencias que pueden surgir, los recursos que deben prestar o ceder para realizar el proyecto y el sistema ERP, instruido por medio de un manual o capacitación para reportar el trabajo y los recursos empleados. El proyecto de construcción puede iniciar con el plan de acción.

El contrato: se recomienda consultar la legislación pertinente (ver punto 1.1.5) o prestar asesoría de abogados para elaboración de los contratos ante las empresas para que exista concordancia con la ley y para evitar cualquier posible problema. Es importante recordar que en Guatemala no existe mucho material que regule la subcontratación, se debe evitar la violación de los derechos

individuales de los trabajadores, para ello resulta indispensable que la subcontratación se realice a empresas dedicadas a un servicio. Cada contrato es diferente ya que las necesidades de cada empresa son distintas, existen puntos fundamentales por considerar para el buen funcionamiento de la relación. Características esenciales para un contrato:

- Velar por satisfacer las necesidades de ambas partes.
- Establecer acuerdos ante diferencias.
- Estipular acuerdos de manera clara, analizados exhaustivamente.
- El tiempo, servicio, costo, recursos, derechos y obligaciones, responsabilidades en el inmueble, compromisos de labores ante una ruptura, deben estar delimitados para mejorar el control y optimización a favor de ambas partes.
- No deben existir amenazas ni trabajar bajo presión, esto solo indica la mala administración del sistema, el trabajo en conjunto debe ser con el mejor interés de lograr el beneficio de ambas empresas.
- Debe existir flexibilidad para establecer diálogo por posibles cambios en los parámetros o condiciones para nuevas negociaciones.
- Acordar responsabilidades de seguridad y salud ocupacional.

El control de recursos es esencial para la planificación de proyectos (corto, mediano y largo plazo), así como los recursos de los servicios tercerizados, en empresas constructoras. En el contrato deben establecerse parámetros de

evaluación, tiempo de verificación, pagos (por tiempo o a destajo), tipos de entrega, planeación de recursos, posibles modificaciones, equipo de trabajo, lugar, condiciones, responsabilidades de seguridad. En caso de ser necesario ampliar el contrato.

Con la determinación de contratos de servicios y actividades por tercerizar, se puede establecer la pertenencia de los recursos (materiales, mano de obra, insumos) que soliciten, según lo estipulado, mientras la administración puede dedicarse al fuerte de la empresa, el control y optimización de los recursos de producción, evaluados periódicamente mediante indicadores financieros para determinar la rentabilidad de la empresa, departamento, actividad o servicios. Lo anterior en cuanto a recursos (tiempo, material prima, mano de obra, insumos).

Seguimiento de recursos: la empresa constructora delega actividades de la parte operativa (instalaciones eléctricas, plomería, tabla yeso, azulejo, laminación de piso, textura, herrería) a otras empresas. Su control principal es la obra gris, mediante el software de Microsoft Office: Project, se planifica cada tipo de trabajo, sus actividades y se asignan recursos (materia prima, mano de obra, actividades, tiempo, costo). De esta manera se generan reportes de fácil entendimiento para comunicar la información a los dueños o ejecutivos, tomar medidas correctivas y preventivas.

El seguimiento de la mano de obra en obra gris lo debe realizar el supervisor encargado de un área de trabajo, anotando el porcentaje de avance, para ello se mide el área de trabajo que se esté realizando y se compara con el área total que se planea construir, con el siguiente cálculo:

$$\% \text{ de trabajo realizado} = \frac{\text{área trabajada [m}^2\text{]}}{\text{área completa [m}^2\text{]}} * 100$$

Donde:

- Área trabajada: área levantada de block en metros cuadrados
- Área completa: total de área del muro por levantar en metros cuadrados

Mediante esta fórmula (la fórmula para el seguimiento da un resultado adimensional, obteniendo el porcentaje del trabajo realizado, se puede utilizar para metro lineal [m] (longitud de una zanja), metro cuadrado [m<sup>2</sup>] (área de un muro), metro cúbico [m<sup>3</sup>] (volumen de una cavidad para relleno) se da el seguimiento al avance del trabajo de un albañil u ayudante; el porcentaje de trabajo realizado se actualiza diariamente en el archivo Project.

Se puede emplear el siguiente formato de control de la mano de obra, sus recursos asignados, en el caso de obra gris, se pueden catalogar cuatro actividades generales, tales como trabajos preliminares, cimentación, levantado de muro, techos y especificar sus tareas.

Tabla II. **Formato para control de mano de obra y recursos según su asignación**

<b>COD. TAREA</b>	<b>Orden de trabajo</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	
<b>LUGAR DE TRABAJO</b>	
<b>ALBAÑIL(ES)</b>	
<b>AYUDANTE(S)</b>	
<b>RECURSOS [CÓDIGO]</b>	
<b>FECHA INICIO</b>	
<b>FECHA FINAL</b>	

Fuente: elaboración propia.

Este formato será de control para los supervisores y para el ingreso de información en el ERP, extendido por el área de planificación o según se dé el caso por los supervisores o el maestro de obra. Evaluación de recursos: una referencia para determinar el recurso tiempo ideal para los trabajos pertinentes a la construcción es comparar el rendimiento de mano de obra por día y los datos técnicos que proporciona la Cámara Guatemalteca de la Construcción.

Tabla III. **Tabla para calcular la duración (tiempo) de actividades de un proyecto de construcción**

ACTIVIDADES	TIEMPO								
	VOLUMEN DE OBRA		RENDIMIENTO/DÍA		NÚMERO DE OBREROS				DURACIÓN ACTIVIDAD (DÍAS)
	CANTIDAD	UNID	CANTIDAD	UNID	CALIFICADOS		NO CALIFICADOS		
					CANTIDAD	CALIDAD	CANTIDAD	CALIDAD	
Chapear terreno	440	m <sup>2</sup>	50	m <sup>2</sup>	-----	-----	1	Peón	8.8
	440	m <sup>2</sup>	50	m <sup>2</sup>	-----	-----	2	Peón	4.4
	440	m <sup>2</sup>	50	m <sup>2</sup>	-----	-----	3	Peón	2.9
	440	m <sup>2</sup>	50	m <sup>2</sup>	-----	-----	4	Peón	2.2(2.5)
Levantar pared de block	225	m <sup>2</sup>	15	m <sup>2</sup>	1	Albañil	1	Ayudante	15
	225	m <sup>2</sup>	15	m <sup>2</sup>	2	Albañil	1	Ayudante	7.5
	225	m <sup>2</sup>	15	m <sup>2</sup>	3	Albañil	2	Ayudante	5

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de la Cámara Guatemalteca de la Construcción, mayo 1982.

Por ejemplo: calcular la duración de actividad «Levantar pared de *block*».  
Rendimiento: 15 m<sup>2</sup>/día – 1 ayudante.

Se desea levantar 225 m<sup>2</sup> de pared de *block*.

$$1 \text{ albañil} + 1 \text{ ayudante} = \frac{225 \text{ m}^2}{15 \text{ m}^2/\text{día}} = 15 \text{ días}$$

$$2 \text{ albañiles} + 1 \text{ ayudante} = \frac{225 \text{ m}^2}{2 \times 15 \text{ m}^2/\text{día}} = 7,5 \text{ días}$$

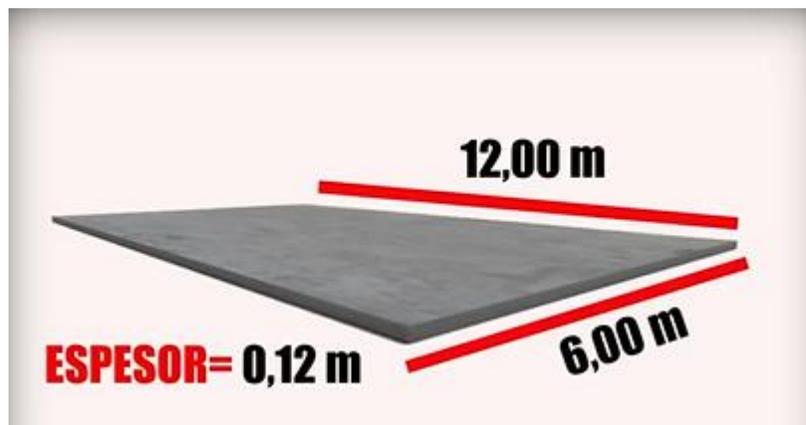
$$3 \text{ albañiles} + 2 \text{ ayudantes} = \frac{225 \text{ m}^2}{3 \times 15 \text{ m}^2/\text{día}} = 5 \text{ días}$$

Por cada tres albañiles se sugiere aumentar la cantidad de ayudantes por unidad, debido a que un ayudante apoya a dos albañiles, máximo.

Para determinar la cantidad de cemento, pedrín o grava, arena que se utilizará, ya sea para pegar *block*, realizar repellos, resanes, o una fundición de cemento, se realiza el siguiente procedimiento:

Primero se debe calcular el volumen por trabajar, para ello se mide en metros el área (largo por ancho) y se multiplica por la profundidad o espesor, en metros.

Figura 21. **Imagen de una fundición para una plancha de concreto**



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de: *Mano a la obra. Aprenderemos a calcular la cantidad de materiales para un elemento para hacer concreto.*

<https://www.facebook.com/watch/?v=899179416928971>. Consulta: mayo de 2018.

$$\text{Volumen} = \text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Espesor}$$

$$\text{Volumen} = 12\text{m} \times 6\text{m} \times 0,12\text{m} = 8,64\text{m}^3$$

Obtenido el volumen, se utiliza la siguiente tabla de dosificación de concretos:

Figura 22. **Tabla de dosificación de concretos**

TIPO DE CONCRETO	RESISTENCIA PSI O LB/PLG <sup>2</sup>	MATERIALES				USOS
		CEMENTO (KG)	ARENA (M <sup>3</sup> )	PIEDRÍN (M <sup>3</sup> )	AGUA (L/M <sup>3</sup> )	
1:2:2	3500	420	0.67	0.67	220	Concreto armado, columnas y vigas
1:2:3	3000	350	0.56	0.84	180	
1:2:4	2500	300	0.48	0.96	170	Concretos simples, bases
1:3:4	2000	260	0.63	0.84	170	
1:3:6	1500	210	0.5	1.0	160	Rellenos

Fuente: elaboración propia, con base: Mano a la obra. *Aprenderemos a calcular la cantidad de materiales para un elemento para hacer concreto.*

<https://www.facebook.com/watch/?v=899179416928971>. Consulta: mayo 2018.

En la primera columna se encuentra el tipo de concreto (partes en relación de concreto, arena, y piedrín), luego se encuentra la resistencia que se obtendrá con dicho tipo, lo siguiente son las cantidades de los materiales por utilizar para crear ese tipo de concreto, las cantidades mostradas son por metro cúbico.

Para obtener una medida de una resistencia normal de una placa de concreto armado con el volumen de 1 m<sup>3</sup>, se utiliza la segunda relación 1:2:3 (una parte de cemento (350 kg), dos de arena (0,56 m<sup>3</sup>) y tres de piedrín (0, 84 m<sup>3</sup>)) y agregamos el agua requerida (180 litros). Para este caso solo multiplicamos el volumen (debe estar en metros cúbicos para reducir cálculos) a construir por las cantidades (Es necesario traducir la dimensional del metro cúbico [m<sup>3</sup>] a una medida de fácil entendimiento como un recipiente, cubeta, baño, costal, al menos, de manera aproximada debido a lo rudimentario de los contenedores de la parte operativa) de la tabla que indica el tipo de concreto deseado, observar que cada cantidad es para 1 metro cúbico de concreto.

Obtenidos los valores de las cantidades por utilizar, podemos convertirlas a medidas coloquiales o de fácil entendimiento para la parte operativa. Todas las cantidades deben de tener 5 % más del valor calculado, para cubrir el desperdicio. En el siguiente ejemplo se explica mejor.

- Sacos de cemento

Para obtener una resistencia normal de 3 000 psi, se requiere de 350 kg por metro cúbico, es imprescindible convertir los kg en una medida entendible para la parte operaria. Si se tienen sacos de 50kg cada uno, se necesita:

$$\text{Número de sacos por metro cúbico} = \frac{350 \text{ kg/m}^3}{50 \text{ kg/saco}} = 7 \text{ sacos/m}^3$$

Se necesitan 7 sacos por cada metro cúbico, luego multiplicamos por la cantidad que necesitamos cubrir más un porcentaje de desperdicio [5 %].

$$\text{Sacos de cemento} = \left[ 7 \frac{\text{sacos}}{\text{m}^3} \times 8,64 \text{ m}^3 \right] \times 1,05 = 63,504 \approx 64 \text{ sacos de cemento}$$

Para cubrir el volumen requerido, necesitamos utilizar 64 sacos de cemento de 50 kg cada uno.

- Cantidad de arena

Para obtener una resistencia normal de 3 000 psi, se requiere del factor de 0,56 por metro cúbico, es imprescindible convertir los kg en una medida entendible para la parte operaria. Si se tienen cubetas, se multiplica el área de circunferencia por la profundidad, así se necesitará:

$$Cubetas = \pi x \frac{\phi^2}{4} x profundidad \quad [m^3]$$

$$Volumen de cubeta = \pi x \frac{(0,285^2)m^2}{4} x 0,345m = 0,022009 m^3/cubeta$$

Se calcula el área utilizando el diámetro [Ø] debido a que es más fácil medirlo en la cubeta convencional de Guatemala, que posee dimensiones genéricas de 0,285m de diámetro y 0,345m de profundidad.

Con el volumen obtenido de 0,022009 metros cúbicos por cubeta, lo dividimos por la cantidad que necesitamos según el volumen de plancha.

$$Cubetas de arena = \frac{[0,56 x 8,64 m^3]}{0,022009 m^3/cubeta} = 219,8373 \approx 220 cubetas$$

Para cubrir el volumen requerido, necesitamos utilizar 220 cubetas de arena, convencionales.

- Cantidad de piedrín

Para obtener una resistencia normal de 3 000 psi, se requiere del factor de 0,84 por metro cúbico, es imprescindible convertir los kg en una medida entendible para la parte operaria. Si se tienen cubetas, conocido el volumen, se divide por la cantidad que necesitamos según el volumen de plancha.

$$Cubetas de arena = \frac{[0,84 x 8,64 m^3]}{0,022009 m^3/cubeta} = 329,7560 \approx 330 cubetas$$

Para cubrir el volumen requerido, se necesita utilizar 330 cubetas de arena, convencionales.

- Cantidad de agua

Para obtener una resistencia normal de 3 000 psi, se requiere de 180 litros por metro cúbico, es imprescindible convertir los litros en una medida entendible para la parte operaria. Si se tienen cubetas, conocido el volumen, se convierte a litros (1 metro cúbico tiene 1 000 litros) y se divide por la cantidad que se necesita según el volumen de plancha.

$$\text{Cubetas de agua} = \frac{\left[180 \frac{\text{Litros}}{\text{m}^3} \times 8,64 \text{ m}^3\right]}{22,009 \text{ Litros/cubeta}} = 70,6620 \approx 71 \text{ cubetas}$$

Para cubrir el volumen requerido, se necesita utilizar 71 cubetas de agua convencionales, este valor puede variar, reduciendo 5 cm a 10 cm la profundidad, para el llenado de cada cubeta, en el cálculo del volumen del contenedor, debido al rebalse durante el acarreo.

Cabe señalar que estos cálculos son de referencia, depende mucho de la calidad del material, que debe ser evaluado por un laboratorio para obtener una mejor dosificación, sin embargo, el principio se mantiene con el propósito de optimizar los recursos.

Además, las tablas que proporciona la Cámara Guatemalteca de la Construcción poseen datos para evaluar el tiempo y mano de obra, adecuado, normado, y con sustento técnico validado por esta institución para todas las actividades de las siguientes tareas:

- Trabajos preliminares
- Cimentación
- Levantado de muros

- Techos
- Instalaciones hidráulicas
- Instalaciones de drenajes
- Instalaciones eléctricas
- Acabados

Mediante la supervisión, medición del trabajo y el apoyo técnico proporcionado, se puede dar seguimiento y evaluación constante, justificado, tanto a la parte operativa interna como la tercerizada, respecto de tiempo y costo que conlleva un atraso en sus actividades.

Acciones correctivas: en el momento en que se determine un sesgo considerable respecto de la planificación en una actividad, durante el seguimiento en Project. Se debe dialogar con el maestro de obra, para ejercer presión, trasladar mano de obra de otra actividad (que tenga tiempo holgado respecto a su actividad) o sugerir traer más personal, respetando las responsabilidades y obligaciones del subcontratista, (sin aumento de costo MO, sobrecarga del trabajador). Por esto es necesario establecer la flexibilidad necesaria durante la formulación del contrato.

Una buena planificación consiste considerar los posibles problemas y la manera de corregirlos de la mejor manera, justificada, evitando problemas laborales con el personal, presión por sobrecarga de trabajo, y el control de los recursos para detectar deficiencias durante la ejecución, evaluada en términos monetarios por medio de indicadores financieros y así obtener una óptima ganancia por eso se estima lo justo, con base técnica, y el tiempo adecuado para el proyecto.

### **3.2. Funciones administrativas de inventarios**

El sistema ERP, permite un mejor control de los recursos, mediante la información ingresada se pueden generar reportes, determinar eficiencias, tiempos. El jefe de almacén debe encargarse de actualizar a tiempo real la información, con las solicitudes de entrega de material y los ingresos de mp. Velar los ingresos y supervisar durante los conteos que realice el trabajador de bodega.

En una pyme, se cuentan con dos personas para cubrir con la labor que se ejerce durante una construcción en la bodega establecida provisionalmente, abastecida con material de compras o de reserva de la misma empresa, siendo:

- Jefe de bodega
- Supervisor de bodega

El jefe de bodega: será el encargado de realizar la coordinación con Compras para abastecer la bodega según los niveles de inventario y mantenerlos en niveles óptimos para evitar tener un sobre inventario o carencia que impida la ejecución del proyecto de construcción, autorizar la salida de material según su criterio para proporcionar material. Se recomienda un formato para solicitud de material, llenado por un supervisor o maestro de obra, con conocimiento de los códigos de cada material.

Figura 23. **Formato para solicitud de materia prima de bodega**

Solicitante: _____	Orden de trabajo: _____
Área: _____	
Tarea: _____	
Actividad: _____	
Material solicitado:	
1. _____	
2. _____	
3. _____	
4. _____	
_____ Firma del supervisor o maestro de obra.	

Fuente: elaboración propia.

Debe apoyarse con los supervisores de la construcción para saber cuánto material necesita el trabajo y cuanto ha sido proporcionado según el ERP por medio de la orden de trabajo, y corroborar con datos técnicos la cantidad de referencia necesaria. Además de llevar un historial de material utilizado por tareas generales y devoluciones, la empresa pyme genera su propia información en el uso eficiente de su materia prima. Tener conocimiento del inventario máximo, inventario estacional (fechas de abastecimiento por temporada), *stock* de aprovisionamiento (15 % más del cálculo a pedir), *stock* de seguridad (cantidad mínima de materia prima de reserva), costos de inventario.

El supervisor de bodega: es el encargado de trasladar o sacar material junto con apoyo de la mano de obra, llenado de solicitudes de salida, además se le delega la autorización de salida de materia prima, en caso no se encuentre presente el jefe de bodega, corroborar los códigos de la materia prima y su actualización periódica. Debe realizar los respectivos controles (ver subíndices 1.5.3.1 para conocimiento de los controles de inventario indicados) de Bodega:

- Inventario perpetuo

- Inventario intermitente
- Inventario final
- Inventario en cuarentena
- Rotación de inventario
- Conteos cíclicos
- Colocación de MP según su tipificación

El supervisor de bodega se encarga del inventario, para ello debe realizar un conteo físico cada mes y comparar con la existencia del sistema, para ello se realiza un preinventario cada día 15 de mes (o a criterio del jefe de bodega) y luego se realiza el conteo cíclico a final de mes. De esta manera se establece el tiempo 1 y el tiempo 2, y los movimientos durante este período, su actividad y se determina cuánto fue la salida neta de cada material y si converge con la información que indica el sistema, para luego tomar las acciones correctivas, según se vea reducida la actividad (durante el proceso de acabados), puede apoyar en el traslado de la materia prima al almacén central de la empresa o en otro proyecto, una vez realice el cierre de inventario.

### **3.2.1. Sistema de compra**

El departamento de compras es el encargado de realizar los trámites pertinentes con el proveedor para la adquisición de materia prima solicitada por cualquier área, llevar un orden de la facturación, material por ingresar y el enajenado, notas de crédito, seguimiento a los pedidos, estado de materia prima devuelta, las relaciones respecto de precios y porcentaje de descuentos por volumen, pagos pendientes, y conocimiento del efectivo líquido y crédito mensual.

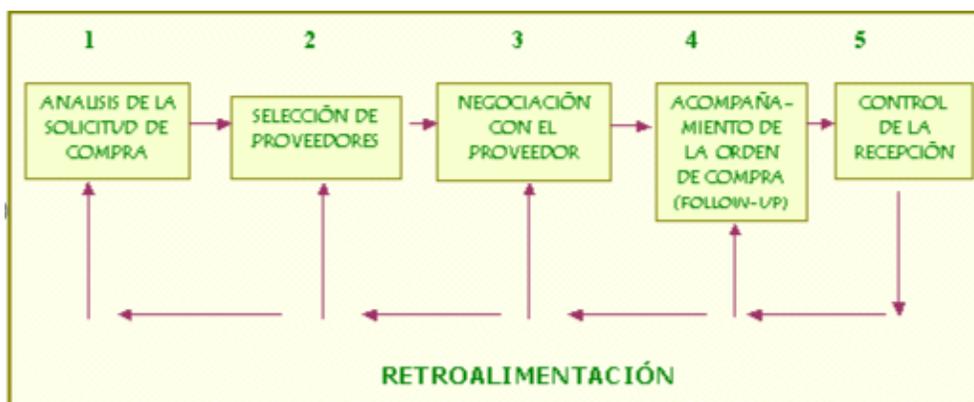
El departamento de compras debe tener relación con finanzas y bodega, y la Gerencia General, debido a que es menester ejercer un control respecto de los

pedidos que realice la producción, encargada de planificación, que resulta imprescindible que pida materia prima.

Se resalta la sugerencia, en el capítulo de situación actual, de que cada departamento, puesto de trabajo debe dedicarse únicamente a las actividades y tareas rutinarias que su trabajo indique, y que tengan estrecha relación a sus demás labores. Un área administrativa no se encargará de formular los pedidos, para ello está planeación, métodos, logística entre otros, estos serán calculados, según modelos matemáticos, historial de consumos, datos técnicos por el jefe del departamento productivo, que serán justificados y aprobados por el dueño o gerente delegado.

Los departamentos administrativos como compras son encargados de dar seguimiento, agilizar, solicitar, cuadrar, revisar, el trabajo de tramitación para la adquisición de la materia prima, insumos, productos, bienes y servicios. Se muestra el siguiente esquema:

Figura 24. **Etapas iniciales de un proceso de compra**

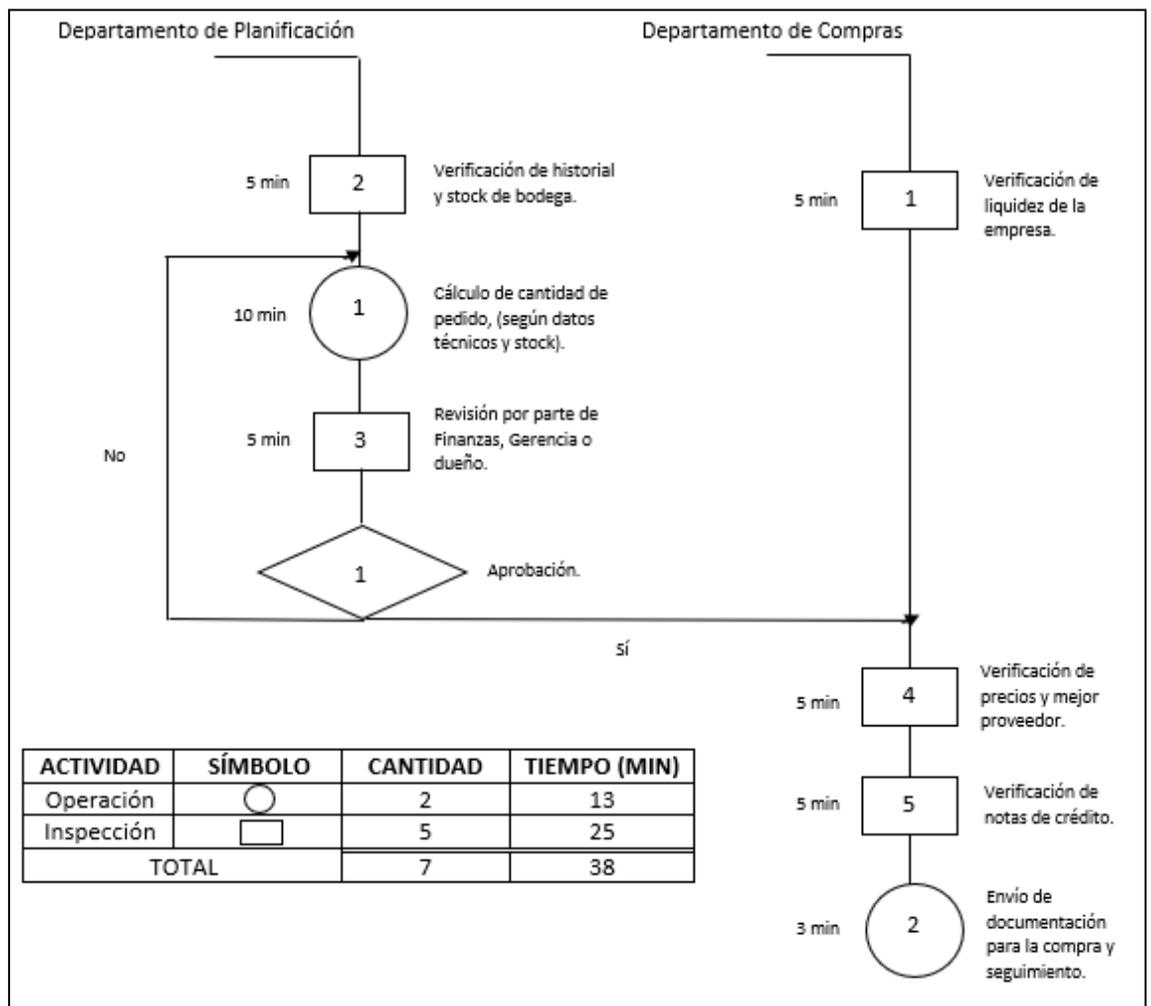


Fuente: SAÉZ ANDRADES, Carlos A. *La gestión de abastecimiento*. p. 78.

Según la figura 25. El proceso de compra tiene las siguientes actividades básicas, las cuales complementan con otros tipos de documentos, como notas

de crédito, recibos. Se propone el siguiente diagrama de operaciones para establecer un límite de tiempo inicial para el proceso de compra, el cual con el uso se irá mejorando y afinando a las necesidades de la empresa, tomando en cuenta desde el paso 1 hasta el 5.

Figura 25. Diagrama de operaciones de proceso de compra



Fuente: elaboración propia.

El diagrama indica el proceso para realizar una compra; la actividad de formulación del pedido recae en una de las áreas de producción, en este caso planeación, siendo compras un intermediario entre el solicitante y el proveedor.

Según sea la relación, las empresas subcontratadas deben solicitar el material de planeación, por motivo de conocimiento de proveedores, acuerdos para abaratar costes, conveniencia por descuentos en la relación con proveedor.

Importaciones: la empresa constructora puede requerir de material importado, ya sea por:

- Mejor calidad de materia prima en el exterior
- Costos más bajos puesto en almacén
- Falta de requerimientos locales
- No se encuentra localmente

Existen empresas en el exterior del país que tienen mayor tecnología, mejores rendimientos, extractores de materia prima específica de la región, pudiendo ofrecer mayor gama de productos con mejor calidad y a un precio similar a lo que se ofrece localmente o pagando una tarifa a una distribuidora. Por lo que se recurre a la importación de materia prima, que puede resultar en una inversión muy grande debido a los costes de transporte del contenedor, los cuales se pueden reducir acordando compartir con otras empresas el embarque del contenedor junto con el material que se solicite.

Compras debe documentarse e informar a planeación sobre la empresa proveedora del exterior, y comunicar los siguientes tiempos para tener en cuenta en cada pedido:

- Tiempo de producción de materia prima del proveedor
- Tiempo de transporte (marítimo, terrestre o aéreo)
- Tiempo de aduana nacional

- Tiempo de llegada al lugar requerido

En un transporte marítimo es de utilidad el documento de *Bill of Lading* para determinar el estatus de transporte de la importación marítima, este se maneja según el contrato del proveedor de importación para garantizar el material a enviar. También se debe considerar el tiempo de los selectivos aduaneros, verde y rojo, siendo de 2 a 3 días y de 3 a más días hasta que lo liberen, respectivamente. Cada día en la aduana local se paga una multa de \$500,00 por contenedor retenido. Durante el contrato se debe de establecer el Incoterm, término utilizado en logística, que establece la responsabilidad del proveedor sobre la mercancía en un punto del trayecto desde el país que exportará hacia el de importe que más convenga a ambas partes, siendo el más usual el CIF, luego el FOB y sí el proveedor resulta nuevo, el EXWORK.

La mercancía que supere los \$10 000,00 deberá declarar el capital de la materia prima importada. Para saber más sobre importación, se puede consultar la legislación de la SAT, acerca de la Ley CAUCA IV y el reglamento RECAUCA.

### **3.2.2. Almacenaje**

Para la construcción se establece una bodega provisional durante el período de ejecución del proyecto, abastecida por el almacén (en este almacén se guarda el material que se planea utilizar y el material no utilizado de proyectos anteriores) de la empresa según las fases del proyecto, y según las indicaciones que el subcontratista le dé a planificación. Normalmente, el control y registro del material se lleva de manera un tanto empírica, es decir, se compra, se aloja sin un registro más que la factura y el conteo durante el ingreso, y se despacha según sea necesario. La bodega es uno de los factores que se debe mejorar en el control para la optimización de los recursos.

Figura 26. **Bodega de materiales de construcción**



Fuente: elaboración propia, fotografía tomada durante la remodelación del antiguo edificio Ritz Continental, zona 1, marzo 2017.

El material de mayor volumen y peso se aloja en una posición mucho más cercana del lugar de trabajo, dejándolo en la intemperie, tal es el caso de varillas de gran longitud, *block*, tabique, arena, pedrín. La manera de controlar el destino del material es por medio de una boleta de recibido.

Figura 27. **Lugar asignado para el material pesado**



Fuente: elaboración propia, fotografía tomada durante la remodelación del antiguo edificio Ritz Continental, zona 1, marzo 2017.

Debido a esto surge la necesidad de tener un registro del material en un ERP, aunque comúnmente se crea la idea de que esta labor de control y registro resulta en una pérdida de tiempo y recursos administrativos por el consumo divergente y rápido de la materia prima por el sector intermitente al que pertenece la construcción, pero a largo plazo, se reduce tiempo de localización, se optimizan los recursos, y el registro permite detectar cualquier anomalía, incluso luego de finalizado un proyecto.

El buen registro inventariado permite saber las unidades en existencia, su ubicación, la asignación de los recursos a sus actividades, el consumo y pérdida de materia prima, y lo más importante, el costo.

Esta labor administrativa consiste en que luego de que se reciba el formato de solicitud de material (figura 24), aprobado por el maestro de obra o supervisor, se prosigue a ingresar los datos de salida de material en el ERP, es imprescindible que se manejen códigos de material, por proveedor, por tipo de materia prima; cada artículo que se ha obtenido debe tener la siguiente información:

- Código de material.
- Código de proveedor.
- Fecha de ingreso al almacén.
- Fecha de traslado a bodega.
- Descripción genérica del material.
- Cantidad en existencia.
- Lugar en que se encuentra (almacén, bodega de proyecto 1, bodega de proyecto 2).
- Tiempo de antigüedad.
- Número de factura.

- Observaciones.

A medida en que utilice este sistema se puede acoplar a la realidad de las funciones del control de bodega local. Esta tarea es de ingreso diario, se debe tener conocimiento de códigos, verificar si alguno no existe y seguir el procedimiento para crear un nuevo código para el artículo. La información que se encuentra en el sistema se verifica con los respectivos conteos cíclicos y *stock* físico para corroborar las cantidades que indica el sistema ERP.

Se considera pertinente limitar la información de costos de la materia prima a los demás departamentos, teniendo acceso únicamente los departamentos que tengan relación directa en sus tareas con esta información monetaria, tales como compras, finanzas, contabilidad. La información de cada artículo que se visualizaría en el ERP para los departamentos mencionados debe aunar costo unitario a los respectivos artículos de cada tipo de materia prima.

El costo unitario, variaría respecto de cada proveedor, se recomienda tener relaciones con varios proveedores, para evitar que un proveedor maneje precios más altos que los ofrecidos por el mercado. Además, una buena relación puede desembocar en descuentos por volumen de material, se asegura la disponibilidad de material selecto para la empresa o al menos según la especialización que se requiera, y se adquiere un nivel de confiabilidad con el suministro del proveedor.

Se debe establecer parámetros de calidad en almacén para aprobar el ingreso de la materia prima de cada proveedor mediante estándares de laboratorio, para brindar un mejor servicio de construcción; incluso las empresas más prestigiosas suelen tener variaciones entre sus lotes de materiales suministrados. Cuando un material no cumpla con los estándares, se debe enviar un reclamo, para recibir una nota de crédito para una próxima compra.

Asegurando la calidad de los materiales empleados se da un valor agregado que diferencia el servicio que proporciona la empresa en la calidad de sus materiales, pudiendo reflejarlo en el precio del servicio de construcción.

### **3.2.3. Proceso organizativo**

Es necesario que compras sea un departamento independiente, ya que el actual sistema requiere autorización del dueño para liberar efectivo, lo cual puede tomar tiempo, pudiendo retrasar compras y en consecuencia la adquisición de la materia prima para la obra. Esta labor se debe delegar a un gerente de compras, quién se encargará de autorizar lo solicitado por bodega o planeación.

El gerente de compras debe velar porque el proceso de compra se realice adecuadamente, mantener información de la cantidad de crédito que brinde cada proveedor, el tiempo de crédito, la toma de decisiones para ejercer una compra, tales como: cantidad, costo de inventario, volumen, costo de transporte, pago en efectivo o crédito, según su criterio y análisis. Además, deberá dar seguimiento a los trámites y procurar mantener buenas relaciones con los proveedores. Es necesario un auxiliar de compras que llevará a cabo procesos operativos de compras, tales como: generar órdenes de compra, según la instrucción del gerente, archivar facturas, notas de crédito, recibos y otros.

Es necesario mantener un archivo de compras en digital y físico, y realizar un reporte de los movimientos de compras al menos una vez al mes para que el dueño esté al tanto de los costos y gastos, esta información se puede dar por medio del sistema ERP, según su configuración. Digitalmente se puede realizar un archivo en Access, el cual permite enlazar por número de factura, toda la información que se ingrese sobre la misma, proveedor, monto, cantidades

solicitadas, artículo. Y discriminar la información que se desea visualizar, se muestra un ejemplo respectivo en el siguiente capítulo, la implementación.

La materia prima se guarda en almacén, luego se distribuye a las bodegas físicas en cada lugar donde se esté ejecutando un proyecto. Se recalca la necesidad de adquirir el software ERP, ya que se puede ingresar tanto material nuevo, las salidas y devoluciones, de almacén para bodega o viceversa. El registro de esta información y el historial mediante un sistema interconectado será útil para futuros proyectos o rendimiento de cuentas a instituciones que regulen la actividad económica en construcción.

### **3.3. Métodos de evaluación para el sistema de almacenaje**

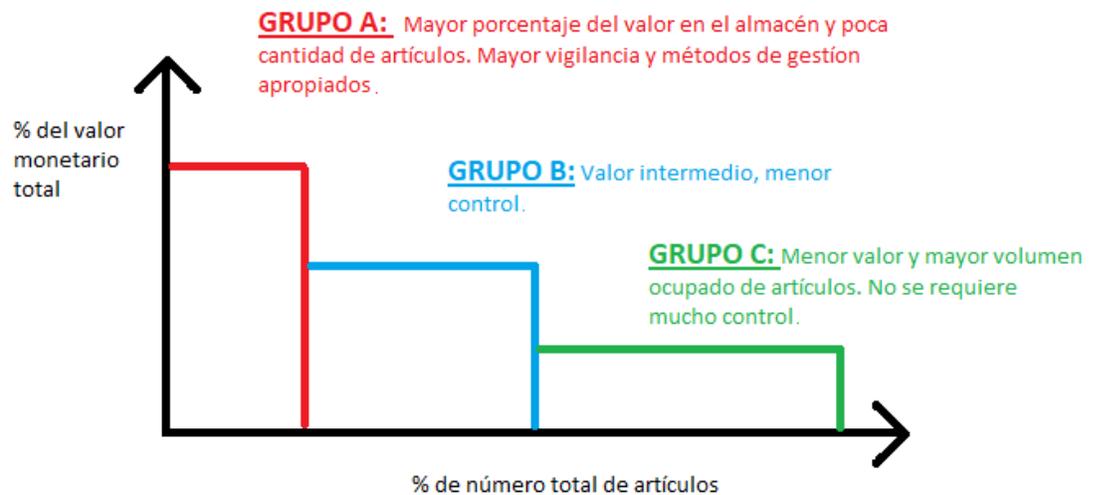
Los métodos de control propuestos a continuación deberán evaluarse con la finalidad de adaptarlos a la realidad de la empresa, en su sistema, se identificarán algunos análisis propicios para obtener el costo promedio y total, así mismo determinar el adecuado para administrar financieramente el inventario y optimizar los recursos de materia prima durante proceso. Según sea el desarrollo del proyecto, escoger cuál es el indicado para el servicio y los tiempos correspondientes.

#### **3.3.1. Control de inventario ABC**

Para tipificar la materia prima según el método ABC se separan los recursos en tres líneas distintas que se manejan y se identifican fácilmente según el costo y la rotación que representan en el total del inventario, de este modo se obtiene el costo total del inventario y cuánto representa cada línea de productos en el inventario total. El método ABC se adecua bien con la materia prima y las cantidades movilizadas, proporciona la información de los artículos con base en

el costo monetario de cada línea; los resultados pueden llegar a ser más específicos y realistas, generando información importante para los departamentos contables, financieros y almacén.

Figura 28. **Análisis ABC**



Fuente: elaboración propia.

La clasificación de los artículos proporciona un mejor control en el inventario, realizar una segregación permite identificar mejor y priorizar los artículos más importantes por su elevado costo. Esto permite tener el recurso de control administrativo en una óptima utilización.

### 3.3.2. Método detallista

Es método pretende marcar la utilidad de cada unidad de venta, la unidad que se desee utilizar se ajustará según sea necesario o requerido, puede ser por actividad (obra gris), tarea (levantado), apartamento o condómino, según sea la forma de venta. Actualmente el costo que representa cada venta se detalla en el presupuesto que realiza la empresa, más los índices por gastos administrativos

y porcentaje de utilidad, con la sumatoria en conjunto se propone al comprador un precio de venta, guiándose en un historial de proyectos anteriores, estudio de mercado o según lo establezca la oferta y la demanda para determinar el justiprecio del bien inmueble por comercializar, ya que dependen tanto factores externos como internos para avaluar correctamente un valor comercial.

Se propone el método detallista ya que pretende determinar cuánto es el sesgo de la utilidad que existe entre el presupuesto y la realidad, utilizando como variable independiente el precio de venta propuesto, menos el coste real de la unidad mencionada (actividad, tarea, departamento o condominio). La diferencia de esta dará la utilidad real, se determinará sí se cumple con la meta y con esto se ejecutan formas para maximizar las ganancias.

Se obtiene costo real sin realizar promedios por líneas, se identifica cuánto representa cada unidad que se construya y cuántos recursos fueron utilizados; Este método proporciona información apegada a la realidad y los costos reales que se manejan, pero se omite información al sumar todos los costos sin una separación por rubros.

Existe un principio de calidad que indica que nunca debemos sacrificar la calidad por la reducción del coste. La utilidad se puede maximizar mediante el aumento de precio (según negociaciones con el vendedor, calidad, marca del servicio, ubicación y localización) o con la reducción de costos con mejora de procesos, optimización de recursos, y reingenierías. Para ello primero se planifica, luego se identifican los recursos, se registran los movimientos, y con la información se retroalimentan los instrumentos propicios para mejorar continuamente en productividad para incrementar la utilidad.

### **3.3.3. Costo promedio**

Se realizará el promedio los costos por unidad producida (establecida según la realidad de la empresa, actividad, tarea, departamento), para ello se suman los costos fijos y variables, y se dividen dentro las unidades producidas para obtener el costo promedio total, la finalidad es obtener datos que reduzcan la desviación entre las variantes de costos por unidad producida. Este método sirve para obtener el dato de costo promedio por unidad, con esta información se puede establecer una referencia para disminuir, calcular otra información y otras utilidades.

### **3.4. Determinación de costos**

Los costos que representan a los activos más grandes en los balances generales de una empresa son los de inventario. Se hace énfasis en la diferencia entre costo (valor monetario que se invierte en un producto para poder recuperarlo en una venta más una utilidad) y gasto (valor monetario que se emplea, necesario para el funcionamiento de actividad, este no se recupera en términos monetarios, pero es imprescindible para el desarrollo de la empresa).

Los costos se deben analizar y disminuir, en lo posible. Los costos no se deben disminuir por menguar la calidad del servicio.

Se propone que, para utilizar valores de costos, para cálculos eficientes, primero se determina del costo unitario de un artículo, que se ha comprado a varios proveedores, promediando los distintos precios que se pagaron del artículo en existencia. La finalidad es obtener un solo valor de costo de cada artículo (en caso se compre un mismo artículo a distintos proveedores) que facilite el uso de

información para determinar los costos que podemos optimizar. Estos serían los siguientes:

Costo de almacenaje: se calcula según el volumen de espacio total, el tiempo, el costo del alquiler, y costos varios (transporte, luz, personal) el producto debe permanecer el menor tiempo posible en las instalaciones del almacén, para ello se debe registrar la fecha de ingreso y programar la salida de la materia prima más antigua, mediante el uso del sistema PEPS (primero en entrar, primero en salir), para llevar registros contables en línea con las compras reales del inventario. De esta manera, se desaloja del almacén para bodega donde se utiliza el material, *in situ*, llevando al día las cuentas (en caso hayan facturas, notas de crédito, o reclamos pendientes), se debe disminuir el *stock* de seguridad al máximo posible, y realizar pedidos de materia prima, según pronósticos de consumo que establezca la data técnica, o historial de consumos.

Costo de espacio: según la capacidad máxima de almacenaje del lugar y el total de inversiones realizadas en las instalaciones o espacios para almacenar en un año, este costo se incluye en el precio y se incluye por la capacidad máxima de las instalaciones, es preciso analizar las áreas utilizadas para reducir al máximo este costo.

Costo de oportunidad: en este caso, es el costo de mantener capital invertido en un inventario, en lugar de otra actividad o rubro de inversión. Significa la oportunidad de obtener una ganancia a corto plazo; se obtiene la información total del inventario sin rotación, para determinar el costo de oportunidad y se analizará por medio de los pronósticos e historial de construcciones, para identificar el material que se estancó en el almacén y está generando un alto costo de este tipo, por el tiempo y espacio que ha mantenido.

Costo por pérdida, deterioro o robo: el inventario debe tener estimado un porcentaje para costos de pérdida durante la construcción, debido a las vicisitudes inexorables durante la ejecución, condiciones externas, errores humanos tales como mal manejo de la materia prima. Se debe ponderar un costo razonable, entre un 5 % y 10 % respecto al inventario, para evitar afectar considerablemente el costo total o precio de venta del proyecto.

### **3.4.1. Costos básicos**

Existen además costos por considerar, bases en lo que respecta al inventario, estos son:

Costo de compra: es el precio que le ofrecen a la empresa por un artículo por la cantidad por ordenar; en este rubro se debe considerar los gastos del desplazamiento (viáticos) para realizar la compra; en términos hora-hombre, cuando la compra sea directamente llevada al almacén o bodega, por medio del vehículo de transporte (en caso el proveedor no cuente con entrega a domicilio). El costo de compra se puede reducir al acordar una discriminación de precios de 2do grado (Se asigna un precio distinto a un mismo artículo dependiendo algún parámetro establecido. Es posible reducir el precio unitario al comprar más volumen debido a que se favorece al proveedor al brindarles más liquidez en su inventario al despachar una cantidad mayor. Ej. 500 blocks a Q2,50 c/u; 750 blocks a Q2,35 c/u; 1 000 block a Q2,25 c/u, y así sucesivamente) con el proveedor, para ello es necesario tener proveedores afianzados con la empresa dándoles cierto grado de exclusividad en las compras. Este costo deberá ser controlado y señalado en el presupuesto para tener un indicador que determine el sesgo de la proyección, para mejorar la toma de decisiones.

Costos de mantenimiento: se debe identificar los montos que invierten en el mantenimiento del inventario, se propone visualizar en cuatro áreas: el interés sobre el capital invertido, el espacio de almacenaje, costo de servicio y el riesgo del inventario, se deberán establecer los costos fijos y variables por medio de la identificación de las razones y frecuencia de los gastos de una de las cuatro áreas. Luego, se procederá a minimizar gastos innecesarios, por ejemplo: horas extras del personal de almacén/bodega, transporte poco eficiente de materia prima, errores o falta de coordinación en las actividades por realizar.

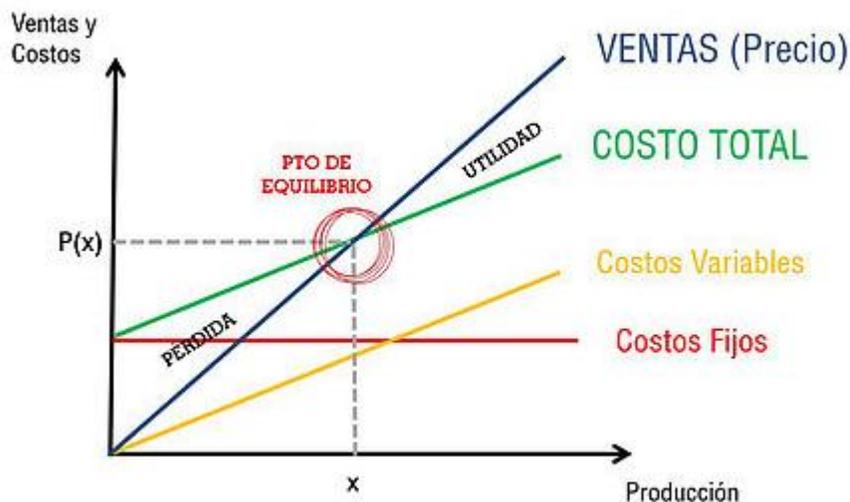
Este costo se minimiza mediante un monitoreo periódico de las actividades a realizar, estableciendo metas y coordinados tiempos con compras, así como las fechas de ingreso del producto para la bodega del lugar de trabajo.

Costo por faltante: este tipo de costo se visualiza en el tiempo que se paraliza la obra por falta de materia prima, mano de obra, y sobrecarga de trabajo; durante el presupuesto se cuantifica el material necesario para la obra, pero durante la ejecución de proyectos anteriores, se podrá establecer una cantidad de producto como *stock* de seguridad en bodega, para evitar desperdiciar tiempo esperando material, la finalidad es eliminar este costo mediante un equilibrio en el inventario de la empresa, para ello es necesario un control diario y la comunicación entre departamentos.

### **3.4.2. Método gráfico**

El método gráfico tiene la característica de poder interpretar la información más rápido que en tablas o cuadros, además brinda otro punto de vista; mediante la visualización se puede transmitir la información importante para los dueños, ejecutivos o accionistas, de los valores monetarios.

Figura 29. **Método gráfico**



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de <https://www.intecon-argentina.com/single-post/2015/11/28/Time-is-Money>. Consulta: mayo 2018.

La determinación del punto de equilibrio es uno de los elementos centrales en cualquier tipo de negocio pues permite determinar el nivel de ventas necesario para cubrir los costes totales o, es decir, el nivel de ingresos que cubre los costes fijos y los costes variables. Este punto de equilibrio (o de apalancamiento cero), es una herramienta estratégica clave a la hora de determinar la solvencia de un negocio o proyecto y su nivel de rentabilidad. Además, mediante este análisis se puede establecer un precio de venta para percibir el ingreso máximo posible, dada la demanda.

### 3.4.3. **Método analítico**

Para la determinación e identificación de los costos se deberá procurar un enfoque analítico, se propone entre un análisis vertical u horizontal, según sea la visión de referencia (un mismo proyecto o proyectos anteriores) para ello se procederá a obtener el porcentaje que representa cada rubro que conforma el

costo total y nivelación de cada uno de los costos para invertir adecuadamente; mediante este método se detectará de inmediato cualquier cambio significativo en cualquiera de los costos involucrados. Respecto de proyectos anteriores o un historial de referencia, según el análisis por utilizar (vertical u horizontal), se deberá establecer rangos con base en la clasificación de los costos, los que se mantendrán e identificar a qué rubro pertenece y cómo afectan al costo total.

#### **3.4.4. Análisis integral del costo-beneficio**

Se sugiere manejar el nivel mínimo de inventario necesario, donde la empresa utilice la menor cantidad de recursos, es decir, realizar una óptima inversión, esto se logra con una buena planificación, organización, integración de recursos, control y comunicación. Los recursos que se ahorrarían se deberán utilizar para incrementar las utilidades de los accionistas, esto puede darse también al retribuir al personal que presta sus servicios con mayores incentivos y premios, ya que el recurso humano motivado puede aumentar su eficiencia mediante metas y bonos de productividad, reduciendo tiempo y optimizando recursos.

#### **3.4.5. Presupuesto**

El departamento de planificación se encarga de elaborar los presupuestos según las unidades pronosticadas de venta, de esta manera se estiman los costos de compra, licencias y permisos legales, sueldos y salarios, gastos administrativos, según los porcentajes que representan para el costo total. Estos se basarán en costos y gastos de proyectos anteriores; se sugiere apegarse lo posible a los lineamientos del método “justo a tiempo”, para realizar los pedidos durante la ejecución. Realizado el presupuesto se deberá analizar información importante como la temporada, la rotación del inventario y factores externos;

estos deben tomarse en cuenta, ya que pueden influir para el presupuesto. Al finar se revisará, luego quedará establecido el presupuesto de compra, el cual se debe apegar durante la ejecución del proyecto.



## **4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS**

### **4.1. Metodología de la propuesta en el proceso de ejecución**

Para iniciar con el sistema de planificación de proyectos que se propone es imprescindible la adquisición de un software ERP, para la determinación de los recursos que se estarán utilizando, este software debe tener la capacidad de traducir cada artículo en valor monetario (dinero) con esto se podrá utilizar los respectivos indicadores financieros. Posteriormente, se solicita que durante la ejecución del proyecto se obtengan los siguientes programas de Microsoft Office, los cuales vienen por separado, siendo Project y Access, para el control y registro diario de los recursos, éstas herramientas se pueden configurar acorde con las necesidades de la empresa, formular reportes e informar a los dueños para la toma de decisiones.

#### **4.1.1. Inicio**

En el capítulo anterior se realizó la propuesta de realizar un análisis para escoger qué recursos administrativos deben permanecer en la empresa (para mejorar eficiencia en la inversión del negocio), centrándose solo en las actividades fuerte de la empresa que resulten imprescindibles y de alto rendimiento y tercerizando los departamentos y actividades que generen costos y gastos altos, poco rendimiento, menor relevancia a empresas especializadas para obtener la experiencia de éstas para cada área y actividad, siendo un ahorro de costos a largo plazo.

Identificados los recursos administrativos idóneos para el rendimiento de la empresa, se prosigue mostrando una propuesta para controlar y para el respectivo seguimiento a los recursos de mano de obra, la administración de la bodega, materia prima, sistema compras y almacenaje, y la identificación de los costos del mayor activo del balance general, el inventario, los análisis que se proponen para la toma de decisiones respecto de la optimización de recursos. Esta toma de decisiones debe fundamentarse en valores cuantitativos, proporcionados por los indicadores financieros que veremos en este capítulo.

El sistema de planificación de proyectos para la determinación de los recursos, básicamente consiste en el registro y control diario de las actividades, mano de obra, materia prima, movimientos, y utilización de la inversión de la empresa, esta labor de rutina debe ser ejercida por los mandos medios para poder obtener una *Big data*, que proporcione la información (en cualquier momento de la obra) del proyecto durante la ejecución para los altos mandos, y de esta manera, puedan tomar decisiones apoyadas por los indicadores financieros.

#### **4.1.1.1. Diagnóstico interno**

El diagnóstico interno se establecerá mediante un análisis cualitativo utilizando la metodología FODA, para justificar la propuesta de implementación del sistema de proyectos, en la parte interna de la empresa.

Fortaleza: según la investigación de campo realizada durante la remodelación del centro vivo, se determinó que la fortaleza consiste en la administración del *outsourcing* ejercida del equipo de trabajo, así como la reducción de costos de mano de obra.

Debilidad: según la investigación de campo realizada durante la remodelación del centro vivo, se determinó que la debilidad consiste en la obtención de información para reportes, tanto en bodega, como en actividades rutinarias y utilización de materia prima.

#### **4.1.1.2. Diagnóstico externo**

El diagnóstico externo se determinará mediante un análisis cualitativo utilizando la metodología FODA, para justificar la propuesta de implementación del sistema de proyectos, en la parte externa de la empresa.

Oportunidades: según la investigación de campo realizada durante la remodelación del centro vivo, se determinó que la empresa tiene muchas oportunidades en proyectos de magnitud, un historial de proyectos realizados y disponibilidad de servicios de *outsourcing* conocidos.

Amenazas: según la investigación de campo realizada durante la remodelación de centro vivo, se determinó que una de las amenazas es la diversificación de Pyme's que existen de servicios de construcción, debido a la metodología de *outsourcing* surge variedad competencia por la reducción de costos que existe y el trabajo empírico, que resulta eficaz, pero poco eficiente.

#### **4.1.2. Planificación**

La planificación del sistema se establecerá mediante los siguientes puntos, síntesis del capítulo de metodología:

- La problematización del *outsourcing*: determinación de alternativas, establecimiento de objetivos, fijar proceso de análisis para evaluaciones de alternativas (propuesta en evaluación y factibilidad de subcontratación).
- Formación de un equipo de trabajo: fijar parámetros para aprobación de integrantes, repartición de objetivos, plan de acción para cumplimiento, Asignar personas calificadas.
- Evaluación y la factibilidad de subcontratación: diagnostico interno, análisis de departamentos y actividades, importancia dentro de la empresa, rendimiento, representación de costos, ventajas y riesgos de áreas y actividades por tercerizar.
- Elaboración de contrato: definir acuerdos, considerar las recomendaciones propuestas.
- Seguimiento: hacer formatos de entrega de material prima para actividades, utilizar método de seguimiento de porcentaje de trabajo realizado para controlar el tiempo, y obtención de programa ERP para registro compartido en las áreas de la empresa para generar una Big Data de la empresa por proyectos.
- Evaluación de recursos: definir cantidad de tiempo y material que se debe de utilizar para cada actividad que compete a los servicios internos de la empresa, mediante datos técnicos de la Cámara Guatemalteca de la Construcción (anexos) para el tiempo de ejecución del proyecto, no solo durante la formulación del presupuesto, propuestas de acciones correctivas para corregir fallos (exceso de tiempo, demolición de paredes desplomadas, ineficiencia de mano de obra, resanes para errores humanos).

- Funciones administrativas de inventario: definición y delimitación de funciones del personal de almacén, formato de entrega de material y registro de datos para el ERP.
- Sistema de compra: propuesta de proceso operativo de compra nacional e importada.
- Almacenaje: análisis del flujo de materia prima y propuesta información a registrar en el ERP para control.
- Proceso organizativo: propuesta de organización entre departamentos, compras y almacén, para mejorar la eficiencia de cada uno.
- Métodos de evaluación del almacenaje: tipificación de materia prima, método para determinar costo unitario de cada artículo, costo promedio para uso de cálculos.
- Determinación de costos: costos básicos, métodos para presentar información de costos, análisis y recomendaciones para el presupuesto del proyecto.

Entonces, con la siguiente propuesta de sistema de planificación de proyectos se establecerán los recursos propios de la empresa, los cuales se deberán traducir en información monetaria para determinar la inversión (recursos) de los propietarios mediante los controles financieros, propuestos al final del presente capítulo.

## 4.2. Procedimiento de control durante la ejecución

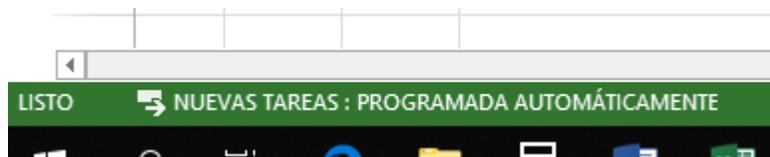
Para el tiempo de ejecución se debe realizar un programa de las actividades que se controlarán, para ello se recomienda utilizar Project, una herramienta de Microsoft Office, la cual permite definir tiempo de duración, asignar recursos (materia prima, mano de obra) el costo que representa cada recurso. Además esta herramienta permite generar reportes, mediante la información que se ingrese, de manera automática, muy útil para solicitar la actividad actual del proyecto en ejecución y estimar costos de la actividad del proyecto.

Para demostrar el procedimiento de la implementación de control de recursos mediante MS. Project, por ejemplificar, solamente será el nivel 4, que se utilizó de modelo para los demás apartamentos.

### 4.2.1. Programación de calendario del proyecto

Se debe realizar la programación configurando las tareas de manera automática de la siguiente forma:

Figura 30. Programación automática de tareas



Fuente: elaboración propia.

Configurar MS. Project para algún proyecto, lugar particular u ubicación precisa, en este caso, se reducirá el límite del control al nivel 4 del edificio.

- Título: nivel 4

- Asunto: control de recursos de construcción
- Autor: «nombre del encargado del control»

Ir hacia: Archivo > Información > Información del proyecto > Propiedades avanzadas.

Figura 31. **Información del proyecto por controlar**

The image shows a software dialog box titled "Propiedades de Nivel 4". It has a tabbed interface with "General", "Resumen", "Estadísticas", "Contenido", and "Personalizar". The "General" tab is selected. The fields are as follows:

- Título: Nivel 4
- Asunto: Control de recursos de construcción
- Autor: Kevin Contreras
- Administrador: (empty)
- Organización: Morcasa
- Categoría: (empty)
- Palabras clave: (empty)
- Comentarios: (empty)
- Base del hipervínculo: (empty)
- Plantilla: (empty)

At the bottom, there is a checkbox labeled "Guardar vista previa" which is unchecked, and two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

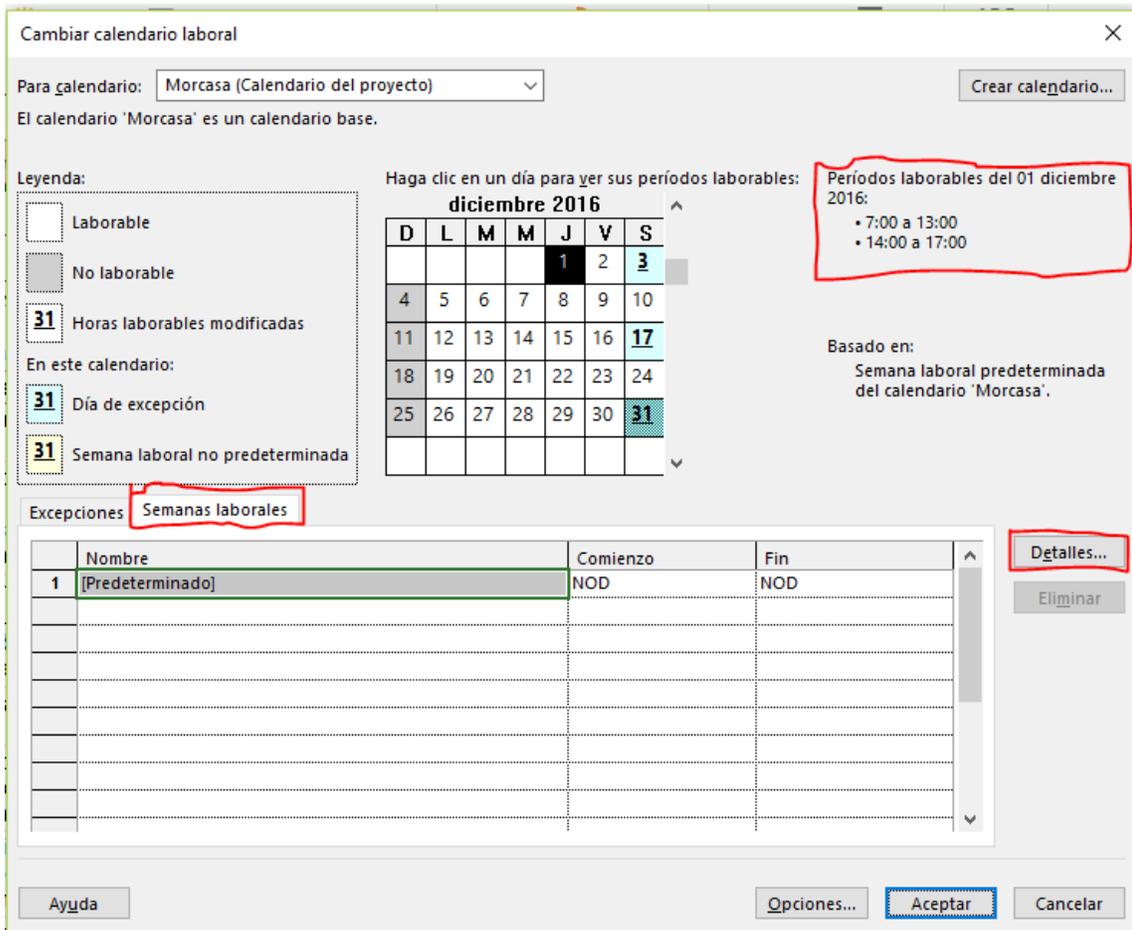
Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.1.1. Ingreso de jornada de trabajo

Se programa el calendario del proyecto, (días laborales, asuetos, feriados) y establecemos la jornada de trabajo de la parte operativa que compete a la empresa, siendo la mano de obra gris.

Para ello ingresamos en la pestaña superior del programa, siguiendo la siguiente ruta: Proyecto > Propiedades > Cambiar tiempo de trabajo > Crear calendario «Calendario de la empresa».

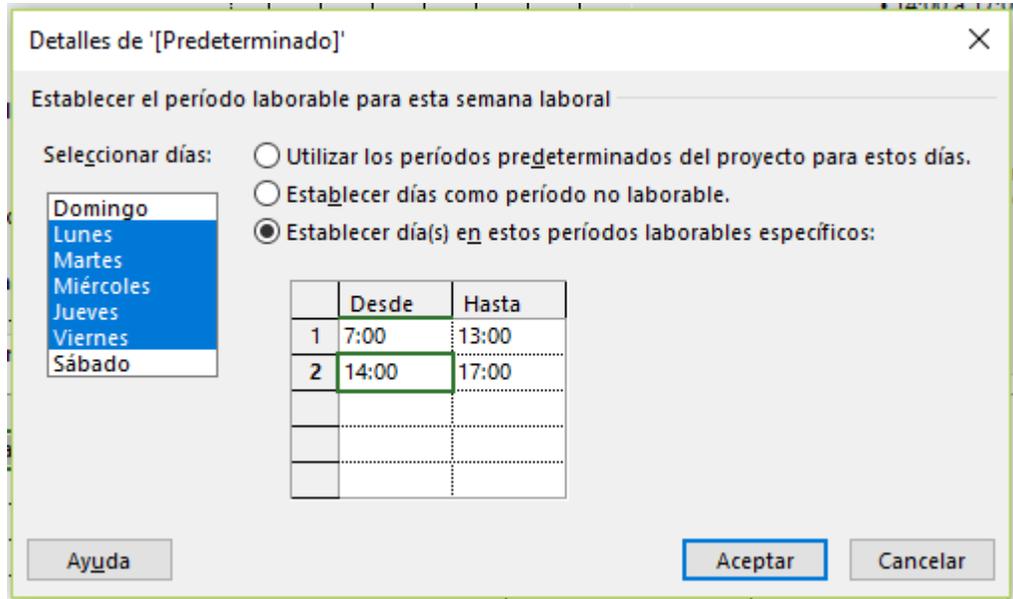
Figura 32. Estableciendo jornada laboral normal



Fuente: elaboración propia

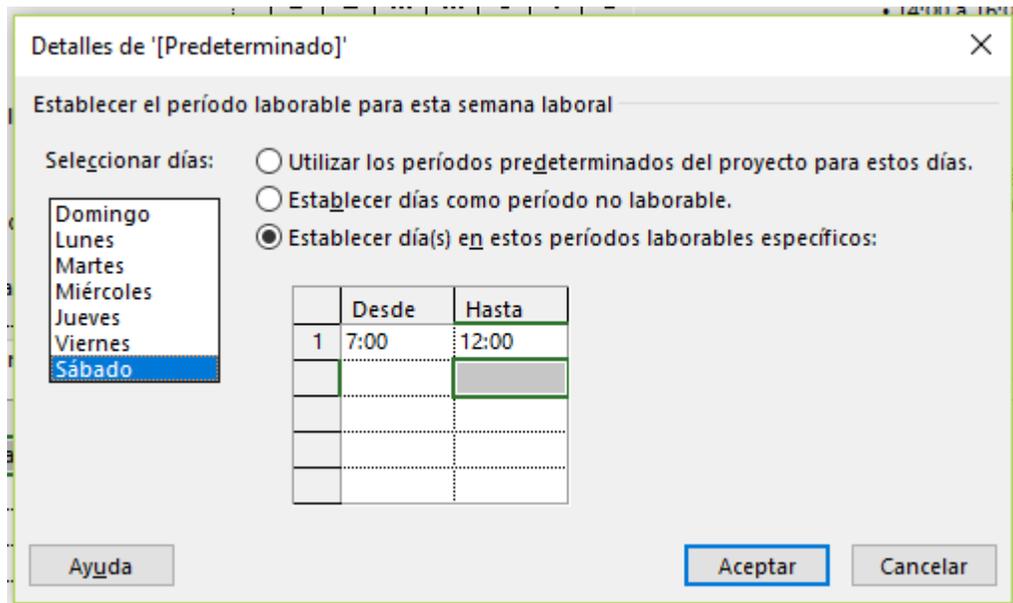
Para establecer la jornada laboral se debe ingresar a la pestaña de semanas laborales que se encuentra remarcada (figura 32), luego ir a detalles y modificar conforme la jornada laboral de la empresa.

Figura 33. **Modificando jornada laboral de lunes a viernes**



Fuente: elaboración propia.

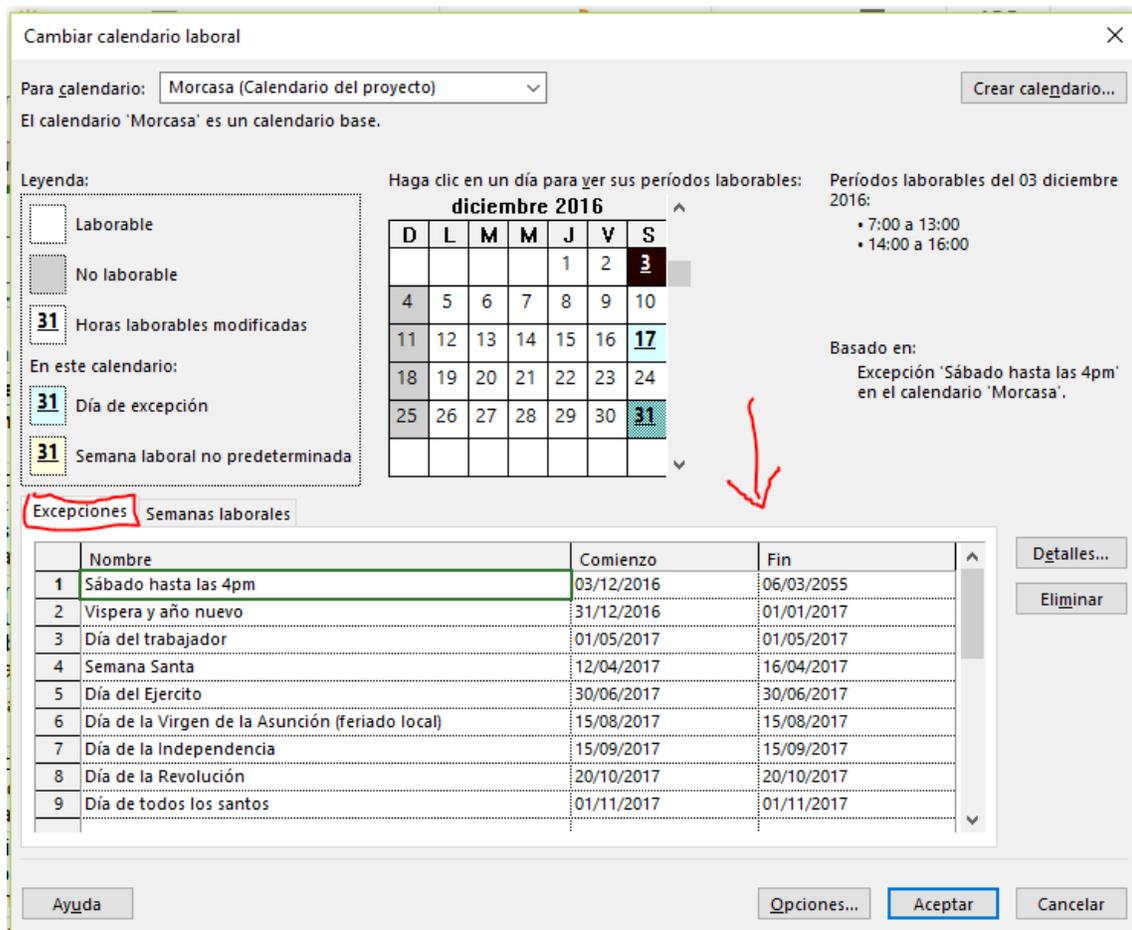
Figura 34. **Modificando horario del sábado**



Fuente: elaboración propia.

Se continúa estableciendo los días no laborales o irregulares en la pestaña de «excepciones», días que no siguen la jornada regular de trabajo, la empresa tiene 1 sábado cada quince días que trabaja hasta las 14:00hrs, dando hora extra por el trabajo posterior a la jornada, para efectuar el pago a la planilla de obra gris.

Figura 35. Estableciendo días de excepciones laborales



Fuente: elaboración propia.

Además, se puede establecer días o períodos en los cuales no son laborables, según la legislación del país, en la parte de excepciones (figura 35) se establecen los asuetos o días en que la empresa incurra para no laborar.

Figura 36. **Modificando excepción de sábado de pago**

	Desde	Hasta
1	7:00	13:00
2	14:00	16:00

Fuente: elaboración propia.

Se modifica el sábado de pago de planilla en detalles (figura 35), se marca la casilla de «período laborable» (figura 36), se establece, se coloca el patrón de repetición de cada 2 semanas y se acepta.

Por último, asignamos el calendario a nuestro programa, ya que de lo contrario se utilizará el predeterminado, por lo tanto, se realizará de la siguiente manera: Proyecto > Propiedades > Información del proyecto > Calendario > «Calendario modificado».

Figura 37. **Asignación del calendario modificado para el proyecto**

Información del proyecto 'Nivel 4'

Fecha de comienzo: jue 01/12/16 Fecha actual: |

Fecha de fin: mar 03/01/17 Fecha de estado: NOD

Programar a partir de: Fecha de comienzo del proyecto Calendario: **Morcasa**

Todas las tareas comienzan lo antes posible. Prioridad: 500

Campos personalizados de empresa

Departamento:

Nombre de campo personalizado	Valor
-------------------------------	-------

Ayuda Estadísticas... Aceptar Cancelar

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.2. Ingreso de tareas

Con apoyo del área de planeación se estableció que tareas y actividades se precisaban para esta situación de trabajo, el tiempo se basó con los análisis de cálculo de tiempo de (tabla III), se midieron las áreas que se habían demolido y las áreas que se levantó muro de *block*, según el diseño solicitado por el cliente, obteniendo el siguiente cuadro parcial de un apartamento:

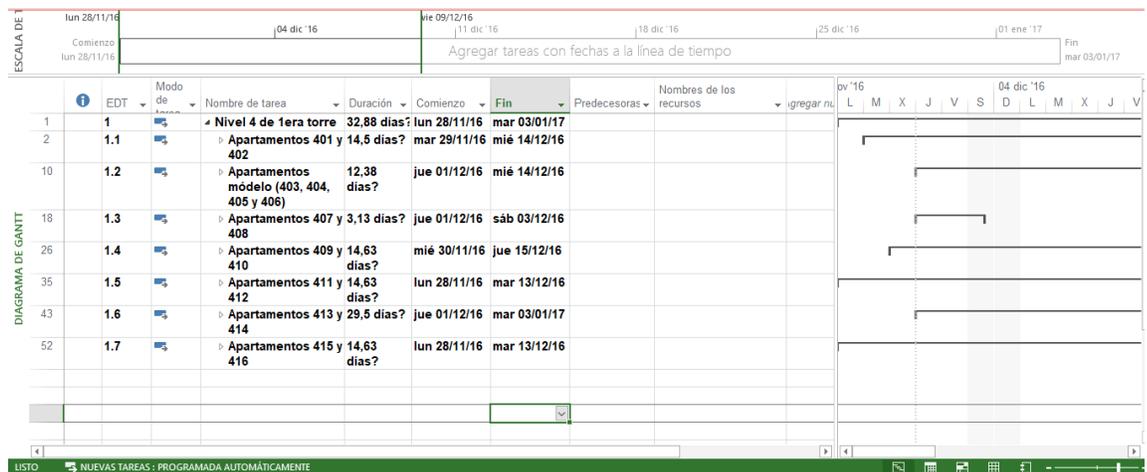
Figura 38. Medición de trabajo del apartamento 401, del nivel 4

No. Muro	Apartamento	Descripción	Nuevo tabique block [m <sup>2</sup> ]	Nuevo muro de ladrillo [m <sup>2</sup> ]	Demolido [m <sup>2</sup> ]	Zanjeado [m]	Base para lavandería o ducha [u]	Tableros eléctricos	Resane en muro antiguo [u]
APARTAMENTO 401									
1	401 (habitación)	Se demolió parte del muro antiguo para la ventana luego se levanto nuevo muro de block de 0.14m menos el vano de la ventana y agrego repello para plombar el muro, además existen 5 tableros eléctricos que sellaron	3,2349		3,394			5	2
2	401 (habitación)	Se demolió parte del muro antiguo para luego levantar muro nuevo de block 0.14m de la misma medida más un poco mayor el largo, y se sellaron 2 tableros eléctricos	0,9653		0,9653			2	
3	401 (habitación)	Se demolió parte del muro antiguo para la ventana luego se levanto nuevo muro de block de 0.14m menos el vano de la ventana y se pico un área del muro para resane	1,5201		1,576				
Norte	401 (antiguo)	Se demolió pared antigua de fachada de ladrillo			6,195				
4	401 (baño)	Se levantó nuevo muro de block, con alturas distintas	4,1268						
5	401 (baño)	Se levantó nuevo muro de block	5,8984						
6	401 (baño)	Se levantó nuevo muro de block	2,268						
7	401 (baño)	Se levantó nuevo muro de block	3,8556						
8	401 y 402 (habitación)	Se levantó muro de fachada de ladrillo y en un tramo se levantaron 2 hiladas de block enterradas sobre la solera		22,9925					
9	401	Se demolió pared antigua			1,7507				
10	401	Se levantó pared fachada de ladrillo		5,5965					
Oeste	401 (antiguo)	Se demolió pared antigua de fachada de ladrillo menos la solera y 2 hiladas de block			22,1851				
0	401	Se zanjó linealmente				5,1			
0	401 (baño)	1 unidad de base para lavandería					1		
0	401 (baño)	1 unidad de base para ducha					1		
<b>SUBTOTAL</b>			<b>21,8631</b>	<b>28,589</b>	<b>36,6121</b>	<b>5,1</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>2</b>

Fuente: elaboración propia.

Mediante el trabajo realizado, y las tareas desde los trazos, levantado de muro (colación de soleras y mochetas), se obtuvo la siguiente clasificación de tareas del nivel 4:

Figura 39. Separación de apartamentos del nivel 4

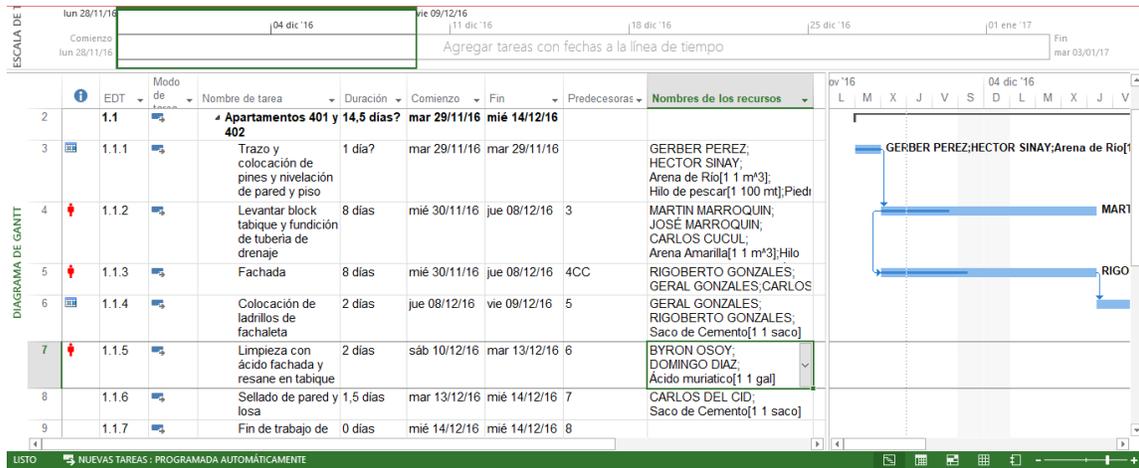


Fuente: elaboración propia.

Los apartamentos contiguos se colocaron en una misma casilla, debido a que comparten el mismo muro de separación (antiguamente era un apartamento

de mayor tamaño), y se empleaba la misma mano de obra para trabajarlo, teniendo la siguiente demostración donde se asignan las tareas junto a los recursos.

Figura 40. Colocación de tareas según la jerarquía



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar en la imagen (figura 40), las tareas y el tiempo que se asignó para completar cada una, según la mano de obra, en otras tareas se realizan actividades en conjunto, por lo que se agregó a una misma casilla, sumando los tiempos que representa cada una; la fecha de inicio, la fecha de finalización (está es calculada por el programa, según la jornada laboral, por eso es necesario programarla adecuadamente). Luego se encuentra la vinculación de tareas, predecesoras que se deben completar para iniciar la siguiente; por último se encuentran los recursos asignados, tanto de mano de obra, como de materia prima.

Para el cálculo de tiempo, se debe utilizar la data que proporciona la Cámara Guatemalteca de la Construcción, al tiempo base encontrado se le debe sumar un estimado por factores externos, en este caso, el acarreo de material de

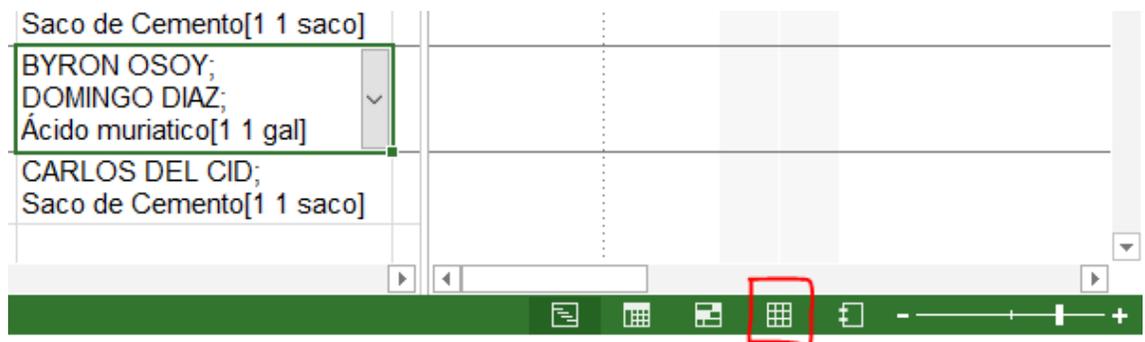
nivel en nivel para la remodelación conlleva tiempo extra, a comparación de un asentamiento fijo.

El programa cuenta con opciones más especializadas, las cuales se pueden agregar en las siguientes columnas, para distintos tipos de proyectos, pero en este caso es suficiente con las predeterminadas.

#### 4.2.2.1. Vinculación de recursos

Los recursos que se muestran en el punto anterior se agregan en la hoja inferior derecha que se observa a continuación:

Figura 41. Cambio a hoja de recursos



Fuente: elaboración propia.

Se prosigue a asignar los recursos, según la planilla de mano de obra gris, y la materia prima por utilizar, en esta hoja se agregan los recursos que luego se asignaran a cada actividad o tarea que se encuentre en la hoja principal (hoja de diagrama de Gantt).

Figura 42. Asignación de recursos disponibles

ESCALA DE 1

Comienzo lun 28/11/16 | 04 dic '16 | 11 dic '16 | 18 dic '16 | 25 dic '16 | 01 ene '17 | Fin mar 03/01/17

Agregar tareas con fechas a la línea de tiempo

	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Grupo	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/U	Acumu	Calendario base	Cód	Agregar nueva columna
1	HUGO GALIZ	Trabajo		HG	Albañil	100%	Q12,50/hr	Q18,75/hr	Q0,00	Prorrteo	Morcasa		
2	DOMINGO DIAZ	Trabajo		DD	Albañil	100%	Q12,50/hr	Q18,75/hr	Q0,00	Prorrteo	Morcasa		
3	JOSE MARROQUIN	Trabajo		JMAR	Albañil	100%	Q12,50/hr	Q18,75/hr	Q0,00	Prorrteo	Morcasa		
4	RAFAEL VENTURA	Trabajo		RV	Albañil	100%	Q12,50/hr	Q18,75/hr	Q0,00	Prorrteo	Morcasa		
5	VICTOR PORON	Trabajo		VP	Albañil	100%	Q12,50/hr	Q18,75/hr	Q0,00	Prorrteo	Morcasa		
6	OSCAR SANCHEZ	Trabajo		OS	Albañil	100%	Q12,50/hr	Q18,75/hr	Q0,00	Prorrteo	Morcasa		
7	ALBIS VASQUEZ	Trabajo		AV	Ayudante	100%	Q8,03/hr	Q12,05/hr	Q0,00	Prorrteo	Morcasa		
8	MARIO MEJIA	Trabajo		MMEJ	Ayudante	100%	Q8,03/hr	Q12,05/hr	Q0,00	Prorrteo	Morcasa		
9	GERAL GONZALES	Trabajo		GG	Ayudante	100%	Q8,03/hr	Q12,05/hr	Q0,00	Prorrteo	Morcasa		
10	LESTER PÉREZ	Trabajo		LP	Ayudante	100%	Q8,03/hr	Q12,05/hr	Q0,00	Prorrteo	Morcasa		
11	Tabique de block	Material	1 unidad	TB	Obra gris		Q3,50		Q0,00	Prorrteo			
12	Saco de Cemento	Material	1 saco	SC	Obra gris		Q75,00		Q0,00	Prorrteo			
13	Piedrin o Grava	Material	1 m³	POG	Obra gris		Q105,00		Q0,00	Prorrteo			
14	Arena de Rio	Material	1 m³	Ar Am	Obra gris		Q110,00		Q0,00	Prorrteo			
15	Arena Blanca	Material	1 m³	Ar Bl	Obra gris		Q105,00		Q0,00	Prorrteo			
16	Arena Amarilla	Material	1 m³	Ar Ri	Obra gris		Q105,00		Q0,00	Prorrteo			
17	Hilo de pescar	Material	100 mt	Hil Psc	Obra gris		Q15,00		Q0,00	Prorrteo			
18	Ácido muriatico	Material	1 gal	Ac	Obra gris		Q26,00		Q0,00	Prorrteo			

LISTO NUEVAS TAREAS : PROGRAMADA AUTOMÁTICAMENTE

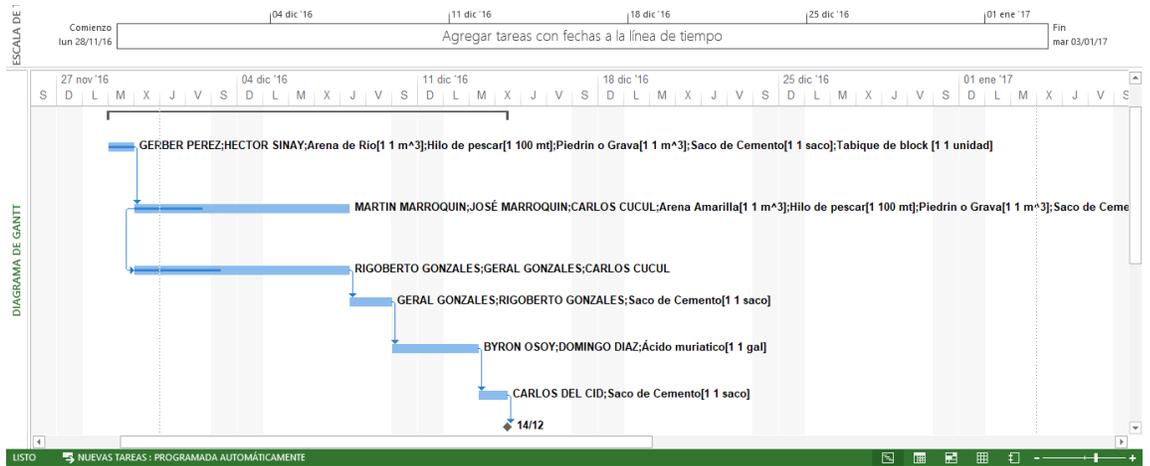
Fuente: elaboración propia.

La imagen (figura 42), muestra las siguientes columnas, nombre de recurso; tipo, el cual podemos establecer mano de obra, materia prima o costo; etiqueta de material, para asignar una descripción que identifique al recurso; iniciales; grupo al que pertenece; capacidad, se define si estará disponible el 100 de su tiempo, (MO); tasa estándar, hora normal (MO); tasa hora extra, hora normal x 1.5; costo unitario. Para colocar, por ejemplo, una losa prefabricada, donde se invierte una sola vez; prorrteo del costo de MO de la hora normal y extra por actividad asignada; y el calendario que se está utilizando.

#### 4.2.3. Ruta crítica

La ruta crítica se determina en el diagrama de Gantt, el cual, por medio de la supervisión diaria y el control del porcentaje de avance propuesto (3.1.3 – seguimiento de recursos), se va llenando con la información, obteniendo lo siguiente:

Figura 43. Diagrama de Gantt para tareas del apartamento 401, nivel 4

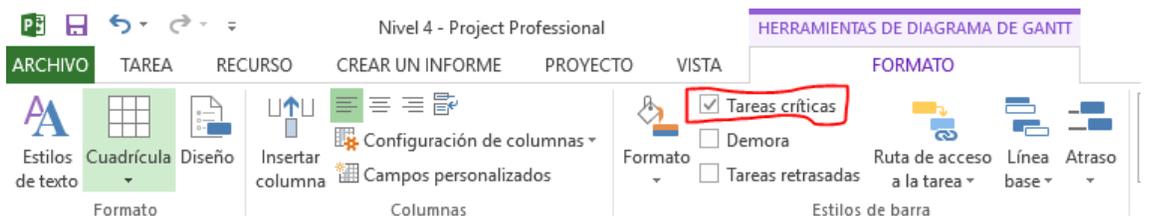


Fuente: elaboración propia.

El diagrama de Gantt permite establecer la jerarquía de las tareas conforme el tiempo que se asigne, siendo la barra de color celeste el total de tiempo que se estima durará la tarea, y la barra de menor ancho de color azul es el progreso que representa el porcentaje de avance de la tarea ingresado por el supervisor.

Según la planificación, en lo que corresponde a mano de obra gris, debería durar máximo 14 días, contando fines de semana. Estableciendo un estimado de finalización el 14 de diciembre de 2016.

Figura 44. Determinación de tareas críticas

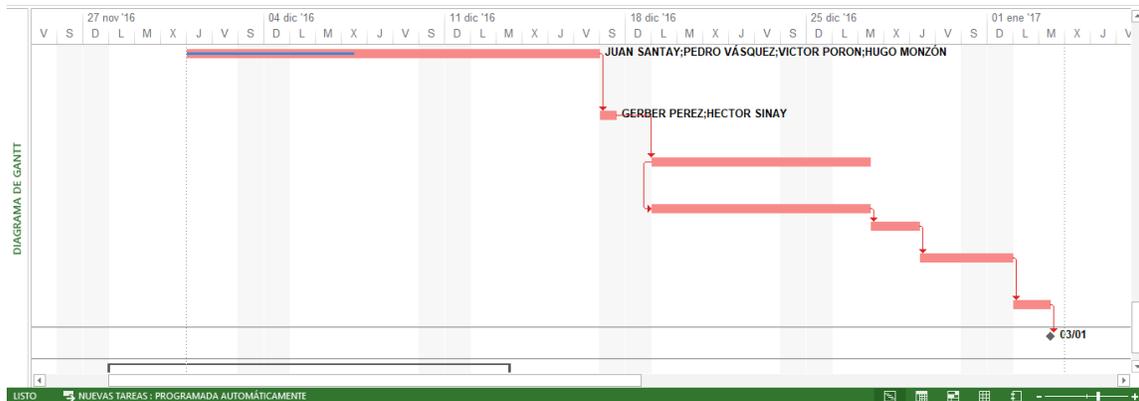


Fuente: elaboración propia.

Si se desea determinar la ruta crítica, conjunto de actividades, respecto a otras (holguras), de una red con la mayor duración, en la parte superior del

programa, en la pestaña de «Formato», se marca la casilla de «tareas críticas», obteniendo la siguiente demostración:

Figura 45. Ruta crítica del nivel 4



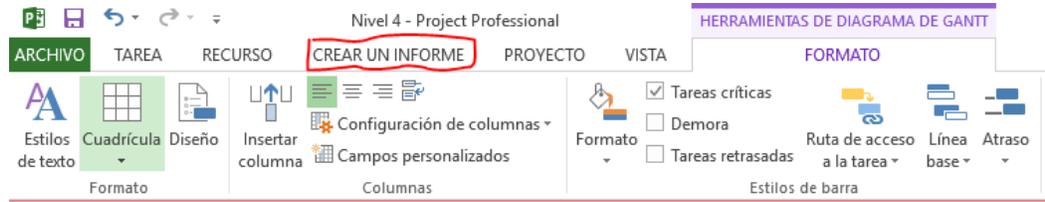
Fuente: elaboración propia.

La ruta crítica de tareas del nivel 4 se encuentra entre los apartamentos 413 y 414, debido a la instalación de una losa prefabricada en un espacio vacío que se encontraba anteriormente. Esta actividad se estimó que duraría 15 días, sumando el tiempo de levantado de muro de tabique, levantado de muro de ladrillo, fundición de bañeras y tuberías, limpieza y sellado de muro de ladrillo, esta tarea será la que más tiempo lleve, con duración de más de un mes, finalizando el 3 de enero de 2017.

#### 4.2.4. Reporte

El programa también permite generar reportes de manera automática, mientras mejor sea la supervisión, ingreso de porcentaje de avance, control de recursos, generará reportes con mayor precisión, recordando siempre que son estimaciones, obtenemos los reportes de la siguiente manera:

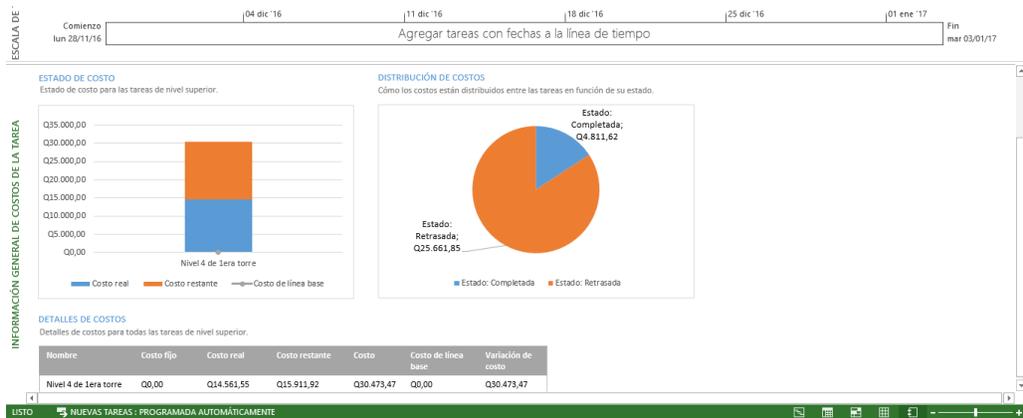
Figura 46. Generación de reportes



Fuente: elaboración propia.

Se genera el reporte «Informe general de costos de la tarea», para ejemplificar de manera gráfica (3.4.2 – sugerencia de utilizar medios gráficos para presentar información a los altos mandos), la división de costos entre lo trabajado (azul) y el trabajo restante (anaranjado) hasta ese punto. Mediante esta información se pueden tomar decisiones estratégicas, tales como, mejor dosificación, empleo de mano de obra extra para reducción de tiempo en la tarea (menos tiempo representa menor costo de mano de obra).

Figura 47. Creación de reportes



Fuente: elaboración propia

MS Project es una poderosa herramienta para proyectos, según el requerimiento permite establecer en la hoja de recursos (figura 43), trabajos de costo por pagos a destajo, como, por ejemplo, resanes, demoliciones, reparaciones extra, y otros que se haya acordado con el maestro de obra,

solamente se agrega el recurso en la tarea o actividad y lo sumará en el reporte que se genera.

La personalización del programa dependerá del conocimiento del supervisor, así como ejercer su máximo uso para el control óptimo, para ello es indispensable capacitar al supervisor de mano de obra y materia prima, en un nivel avanzado de MS Project. Además de establecer manuales de procedimiento de la empresa para la guía práctica de futuros proyectos.

#### **4.2.5. Políticas**

Para el control óptimo de recursos de mano de obra y materia prima es esencial establecer políticas, siendo las siguientes consideraciones para el trabajo en ejecución:

Ingeniero de planificación: será el encargado de realizar los cálculos pertinentes para cada actividad diaria, tales como dosificación de mano de obra, materia prima, y recursos en general, mediante una base técnica (Cámara Guatemalteca de la Construcción). Además, deberá llevar un control de los costos que proporciona el presupuesto para cada rubro, mediante los indicadores pertinentes, deberá de tomar decisiones para apegarse a los mismos o mejorar la eficiencia.

El maestro de obra o el supervisor deberá de informarle cuando disponga de mano de obra por tiempo muerto prolongado o existan tareas que estén en pausa, para que tome las decisiones que eficiente los recursos, siempre y cuando, no cree confusión o sobrecargo. El ingeniero de planificación no debe asignar o dar órdenes directamente a la parte operativa, solamente se encargará de distribuir la existente, la labor de ordenar recae en el maestro de obra.

Maestro de obra: será el encargado de organizar al equipo de trabajo y asignar a cada trabajador a una actividad o tarea, según la instrucción del ingeniero de planificación, mediante una boleta de «orden de trabajo» registrará manualmente la actividad a la que fue asignado cada albañil y ayudante, precisando la materia prima que utilizará. Estos ordenes de trabajo las deberá de entregarlas al final de la jornada al supervisor.

El maestro de obra deberá tener control de la mano de obra, basándose según la estimación en tiempos que le proporcione el ingeniero de planificación. Supervisará y velará por mantener en orden a la mano de obra y que todo vaya según lo planificado, apoyando a la mano de obra en requerimientos de materia prima, autorizando y firmando boletas (tabla I y figura 23), guiar y proporcionar lo necesario para que las labores continúen con normalidad en la parte operativa, rindiendo cuentas con el ingeniero de planificación.

Supervisor: es el encargado de velar por el cumplimiento del programa en MS Project, deberá revisar las órdenes de trabajo nuevas que le proporcione el maestro de obra, la primera hora de la jornada, para actualizar su programa, una vez actualizado, ejercerá la supervisión, midiendo el trabajo, apoyando a la parte operativa, mediante autorizaciones de materia prima con la boleta (figura 23) correspondiente, y reportará cualquier anomalía que encuentre y brindará el apoyo necesario para la correcta consecución de labores. Rindiendo cuentas con el ingeniero de planificación.

Digitador o auxiliar: el digitador o auxiliar deberá servir al supervisor y al jefe de bodega, mediante la digitación de las ordenes de trabajo, boletas de solicitud de materia prima y demás tareas en relación con su puesto en el sistema ERP, el cual será compartido por todas las áreas de trabajo.

Jefe de bodega: será el encargado de la recepción de la materia prima en el lugar de trabajo, ordenar la ubicación de MP según el método ABC (punto 3.3.1), velar por que todo ingreso y salida sea registrada adecuadamente en el ERP, establecer normas para rotar el inventario y autorizar la salida según su criterio.

Además, deberá tener comunicación con compras y planificación, para coordinar los ingresos y salidas de MP.

Para todos los puestos se debe considerar la existencia del «tiempo muerto», la meta una historia de administración escrita por Eliyahu M. Goldratt (1947-2011), menciona sobre este tema en los procesos, en la administración actual se debe tomar en cuenta que una persona debe esperar otros procesos para realizar su labor, por lo que la sobrecarga se suele dar de manera invisible, debido a que, si alguien no está realizando una labor en espera de otra, se le encomienda otra actividad. Pero cuando su labor inicial está disponible, resulta estar ocupado por la nueva tarea, esta situación tiende a confundir la ejecución de la parte operativa y aumentar el tiempo. Se debe planificar adecuadamente para reducir embrollos en las tareas.

#### **4.2.6. Registro de inventario y distribución**

Se debe considerar que el registro es parte fundamental del control eficaz de cualquier actividad. Se han de establecer reglas de control de inventario, estableciendo los parámetros de materia prima; cada artículo que se ha obtenido debe de tener la siguiente información:

- Código de material.
- Código de proveedor.

- Fecha de ingreso a almacén.
- Fecha de traslado a bodega.
- Descripción genérica del material.
- Cantidad en existencia.
- Lugar en que se encuentra (almacén, bodega de proyecto 1, bodega de proyecto 2).
- Tiempo de antigüedad.
- Número de factura.
- Observaciones.

A medida que se registre y se vea la necesidad se puede registrar más información o suprimir datos innecesarios.

Para la distribución de la materia prima, se debe acordar códigos con las 3 áreas (compras, almacén, planificación), para una eficiente comunicación en lo solicitado, ya sea para ingresar o egresar, de almacén o bodega.

Planificación: deberá solicitar materia prima a bodega, mediante la boleta (figura 24), por medio del ingeniero, supervisor o maestro de obra, previamente autorizada.

Almacén o bodega: se encargará de proporcionar la materia prima que se requiera durante la ejecución, además deberá de informar cada lunes (o una fecha específica) para comunicar con planeación el requerimiento que pronostica para la semana, con esta información deberá solicitar a compras la materia prima más el *stock* de seguridad para abastecerse durante la semana.

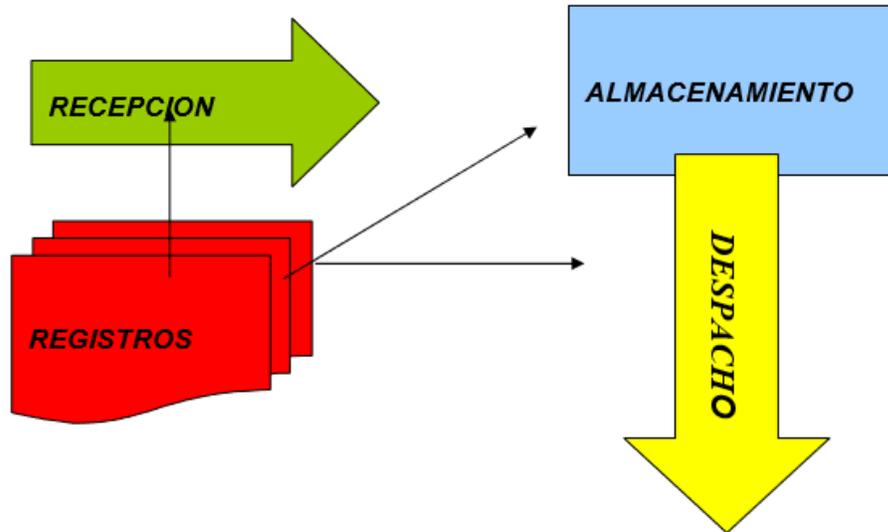
Compras: deberá pedir las solicitudes de compra a almacén o planificación para coordinar la compra y logística, según la fecha específica de compra para darle un tiempo prudencial al proveedor en realizar los trámites para enajenar la materia prima y evitar los escases de materia prima durante la ejecución. Compras deberá registrar cada compra adicional que se realice durante la semana en el ERP.

Corresponde al control administrativo del inventario, involucrando tanto el ingreso, la distribución; como la salida de ellos. En la bodega debe mantenerse un registro y archivo físico, al menos de:

- Órdenes de compra (copia)
- Recibos de entrega
- Plano de bodega y distribución de las áreas de almacenamiento
- Guías de despacho de proveedor o salida
- Guías de ingreso
- Registros digitales

Los documentos de registros son el respaldo oficial de los movimientos de materiales dentro de una bodega.

Figura 48. **Esquema de áreas que deben archivar los registros de la MP**



Fuente: SAÉZ ANDRADES, Carlos A. *Administración y funcionamiento de la bodega*. p. 50.

#### **4.2.7. Conteos físicos sistémicos**

Los conteos físicos sistémicos deben contemplar el número de artículos que se tienen en el almacén se revisa con un intervalo constante semanalmente, por mes. Los intervalos siguen esencialmente el concepto ABC, los artículos que tienen una utilización monetaria alta se comprueban con más frecuencia que los artículos de menor valor monetario o tipo C.

Después de cada revisión, se hace un pedido o según sea la planificación de materiales para ese período. La magnitud de este depende de la tasa de utilización durante el tiempo que media entre las comprobaciones. Esta magnitud variable de la orden de compra está diseñada para que aproxime al nivel de las existencias a un número máximo deseado.

De esta forma la magnitud de la orden es mayor cuando la demanda entre las revisiones es alta. El sistema de intervalo de orden constante es

especialmente conveniente para situaciones del intervalo en que existen muchos retiros pequeños y son bajos los costos de la orden.

Las debilidades del conteo físico sistémico son debidas a fallas humanas, por no llevar a cabo las comprobaciones periódicas a su tiempo y por no encontrar la existencia presente porque ha sido mal colocada o almacenada en más de un lugar.

### **4.3. Controles financieros**

Finalizando el capítulo cuatro con la tercera categoría instrumental, herramienta que será el medio para controlar, parametrizar y determinar, el correcto uso óptimo de los recursos de la empresa de tercerización de servicios. Se proponen los siguientes controles los cuales se pueden ordenar en manera de indicadores financieros en una plantilla de Excel.

Hay que recordar que el control anterior se debe al mayor activo del balance general, el inventario, la mano de obra y los recursos con los que dispone la empresa, para analizarlos mediante las siguientes razones, con sus respectivos indicadores, promediados de la industria.

#### **4.3.1. Tasa de liquidez**

El activo líquido es aquel que se intercambia en un mercado activo y que, por lo mismo, puede ser convertido rápidamente en efectivo al precio actual de mercado, sin necesidad de reducir mucho su precio; las razones de liquidez muestran la relación del efectivo y de otros activos circulantes con el pasivo circulante, la razón de circulante, indica en qué medida el pasivo circulante está cubierto por los activos.

Una de las razones de liquidez más comunes es la de la capacidad de cumplir con las obligaciones a corto plazo, es decir, la razón circulante, la cual se obtiene dividiendo el activo circulante entre el pasivo circulante.

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}} = \frac{\$}{\$}$$

*Promedio de la industria = 4,2 veces*

Activo circulante: incluye el efectivo, valores negociables, cuentas por cobrar e inventarios.

Pasivo circulante: constituye de cuentas por pagar, documentos por pagar a corto plazo, vencimientos corrientes de deuda a corto plazo, impuestos acumulados y otros gastos, principalmente sueldos.

Una razón mucho más baja que el promedio (4.2) indica que la liquidez de la empresa es relativamente baja, comenzará a pagar con más lentitud las facturas (cuentas por pagar), pedir préstamos al banco. Debido a que el pasivo circulante es mayor que el activo.

Este es el indicador más confiable de cuánto las reclamaciones de los acreedores están cubiertas por el activo que se espera convertir bastante pronto en efectivo de ahí que sea la medida preferida de solvencia a corto plazo.

#### **4.3.2. Tasa de actividad**

Las razones de administración del activo constituyen un segundo grupo de la eficiencia con que se manejan los activos. Si una empresa tiene muchos activos, su costo capital será demasiado alto y, por lo tanto, sus utilidades estarán

deprimidas. En cambio, cuando son demasiados bajos, se perderán ventas rentables.

La razón de rotación de los inventarios equivale a las ventas divididas entre las existencias:

$$\text{Razón de rotación de inventario} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inventario}} = \frac{\$}{\$}$$
$$\text{Promedio de la industria} = 9,0 \text{ veces}$$

La rotación es la rapidez con la que puede transformar el activo en liquidez, es decir, su utilidad bruta. En valor menor al promedio de la industria, indica que la empresa está reteniendo mucho inventario, se sabe que el exceso de inventario es improductivo y representa una inversión con una tasa baja o cero de rendimiento.

La razón de rotación de inventario nos hace poner en duda la razón circulante. Ante una rotación tan baja se preguntará si la empresa está teniendo mercancía obsoleta que no tiene valor expresado, es decir, la plusvalía que genera un bien inmueble no se puede hacer efectiva por falta de ventas o algún factor externo. Por lo que será de gran utilidad hacer un ajuste, si el negocio de la empresa es muy estacional o si las ventas han mostrado una tendencia fluctuante en el año.

No se usará el inventario promedio para mantener la comparabilidad con los promedios de la industria.

La siguiente razón para detectar la actividad, sería la razón de rotación del activo total, mide la rotación de todos los activos y se calcula dividiendo las ventas entre el activo total:

$$\text{Razón de rotación del activo total} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Total activo}} = \frac{\$}{\$}$$
$$\text{Promedio de la industria} = 1,8 \text{ veces}$$

Un valor más bajo que el promedio de la industria, representa que no se está generando suficiente volumen de negocios en proporción con su inversión total en activos. Las ventas deberían crecer, deberían deshacerse de algunos activos o combinar estos pasos.

#### **4.3.3. Tasa de apalancamiento**

Es importante considerar que el nivel del uso del financiamiento mediante deuda, o apalancamiento financiero, tiene tres efectos por tomar en cuenta:

- Al obtener fondos por medio del endeudamiento, los accionistas conservan el control de la compañía a la vez que limitan su inversión.
- Los acreedores se fijan en el capital, o fondos aportados por el dueño, para tener un margen de seguridad de modo que cuanto más capital aporten los accionistas menores riesgos corran los acreedores.
- Si la compañía gana más en las inversiones financiadas con préstamos que lo que paga de intereses, el rendimiento sobre el capital de los dueños crece, es decir, se apalanca.

El apalancamiento financiero tiene la ventaja de incrementar la utilidad, esto es debido a que como el interés es deducible (parcial que se resta), el uso de deuda disminuye el importe del impuesto, entonces queda más utilidad de operación disponible para los inversionistas y sí la utilidad de operación como porcentaje del activo supera la tasa de interés (muy a menudo). La empresa podrá utilizar la deuda para comprar activos y pagar los intereses, quedando un poco como «bono» para los accionistas.

Por ejemplo: se tiene un activo circulante de \$50, un activo fijo de \$50, la sumatoria de ambos nos proporciona el activo total. Debido a que parte de este se consiguió mediante deuda (interés = 15 %) de \$50, y siendo el capital común de \$50, entonces la sumatoria de la deuda y el capital común da como resultado \$100, llamados total pasivo y capital contable, teniendo el siguiente cálculo, en condiciones esperadas:

<i>Ventas</i>	\$100,00
<i>Costos de operación</i>	\$70,00
<i>Utilidad de operación (UAI)</i>	\$30,00
<i>Intereses (15%)</i>	\$7,50
<i>Utilidades antes de impuestos (UAI o EBT)</i>	\$22,50
<i>Impuestos (40%)</i>	\$9,00
<i>Utilidad neta (UN o NI)</i>	\$13,50
$ROEa = \frac{UN}{capital} = \frac{\$13.50}{\$50}$	27,00 %

UAI: utilidad antes de interés e impuestos (EBIT), indicador para comparar con otras empresas de diferente localidad y tasas; y *Return on equity*, (ROE), este indicador permite medir la capacidad que tiene la inversión de remunerar a sus accionistas.

Sin embargo, también podría perjudicar el rendimiento de los activos, en caso se den casos desfavorables como pérdidas en condiciones negativas, mermando el efectivo de la empresa y difícilmente podrá recurrir a vender acciones para recabar fondos. Las pérdidas harán que los prestamistas eleven la tasa de interés, complicando aún más la situación. Por ejemplo, si en lugar de tener ventas equivalentes a \$100, se llegara a vender \$82,50, esta condición daría un ROE de 6 %, lo cual es perjudicial para los accionistas y la empresa.

Así que es necesario tomar decisiones sustentadas en información previa, para reducir la incertidumbre al endeudarse para aumentar el rendimiento, lo cual resulta en un mayor riesgo.

Se tiene, entonces, la razón de deuda total a activo total, llamada generalmente razón de deuda mide el porcentaje de fondos aportados por los acreedores:

$$\text{Razón de deuda} = \frac{\text{Deuda total}}{\text{Total activo}} = \frac{\$ + \$}{\$}$$
$$\text{Promedio de la industria} = 40,0 \%$$

La deuda total abarca el pasivo circulante y la deuda a largo plazo. Los acreedores prefieren razones pequeñas de deuda, debido a que mientras menor sea, mayor será el colchón contras sus pérdidas en caso de liquidación.

Por su parte, los accionistas, tal vez prefieran mayor apalancamiento porque aumentan las utilidades esperadas. Según el promedio de la industria, es un indicador estable aportar con deuda el 40 % de financiamiento total, pero existen varios factores que determinarán la razón óptima de deuda, los cuales depende mucho del proyecto, sector industrial, accionistas y acreedores.

#### 4.3.4. Tasa de rentabilidad

La tasa de rentabilidad muestra los efectos combinados de la liquidez, de la administración del activo y de la deuda en los resultados de operación.

El margen de utilidad sobre las ventas se calcula dividiendo la utilidad neta (la utilidad neta es después de intereses) entre las ventas, esto proporciona la utilidad por unidad monetaria de ventas:

*Margen de utilidad sobre ventas*

$$= \frac{\text{Utilidad neta disponible para accionistas comunes}}{\text{Ventas}} = \frac{\$}{\$}$$

*Promedio de la industria = 5,0 %*

Un porcentaje debajo del promedio de la industria representa que los costos son demasiados altos. A su vez, indica que las operaciones son ineficientes. Pero también se debe a que utiliza mucho el endeudamiento. A más deuda, se pagan mayores intereses.

Se puede tener una baja utilidad, costos de operación altos, más uso de deuda, y cargos por intereses mayores, siendo las ventas constantes, y aún, bajo estas condiciones el margen de utilidad no indicará un problema de operación, solo una diferencia en las estrategias de financiamiento, y pueda que quizá tenga una tasa más alta de rendimiento en la inversión de sus accionistas debido al uso del apalancamiento financiero. Por lo que los márgenes de utilidad y el uso de la deuda en conjunto se utilizan para influir en los rendimientos de los accionistas.

La razón de rentabilidad básica se calcula dividiendo las utilidades antes de intereses e impuestos (UAI) entre el activo total:

$$\text{Razón de rentabilidad básica} = \frac{UAI}{\text{Activo total}} = \frac{\$}{\$}$$

$$\text{Promedio de la industria} = 17,2 \%$$

Esta razón muestra la rentabilidad bruta del activo de la empresa antes de la influencia de impuestos y del apalancamiento; sirve para comparar las empresas cuya situación fiscal es distinta y cuyo grado de apalancamiento financiero también lo es. Debido a una pequeña razón de rotación y a un bajo margen de utilidades sobre ventas. Un valor menor al promedio de la industria significa que no se está obteniendo un rendimiento tan alto sobre sus activos como el resto de las empresas de la industria.

Luego, se tiene la razón de utilidad neta al activo total, mide el rendimiento sobre el activo (ROA) después de intereses e impuestos:

*Rendimiento sobre activo total (ROA)*

$$= \frac{\text{Utilidad neta disponible para los accionistas comunes}}{\text{Activo total}} = \frac{\$}{\$}$$

$$\text{Promedio de la industria} = 9,0 \%$$

Un interés menor que el promedio de la industria, representa que la rentabilidad básica de la empresa es baja y el elevado costo de los intereses debido al uso de deuda por arriba de la media, la combinación de estos dos factores puede producir una utilidad relativamente baja.

Finalmente, tenemos el rendimiento sobre el capital (ROE), la razón contable más importante, es de la utilidad neta a capital común que mide la tasa de rendimiento de la inversión de los accionistas comunes:

*Rendimiento sobre capital (ROE)*

$$= \frac{\text{Utilidad neta disponible para los accionistas comunes}}{\text{Capital}} = \frac{\$}{\$}$$

*Promedio de la industria = 15,0%*

Los accionistas invierten para conseguir un rendimiento, y esta razón indica el desempeño que están obteniendo en términos contables.

## **5. SEGUIMIENTO O MEJORA**

### **5.1. Resultados obtenidos**

Es necesario guardar un registro de los archivos realizados de cada proyecto, para uso interno de la empresa, del control de recursos ejercido durante la ejecución, esto permitirá determinar las debilidades que se observen durante el control y mediante la revisión se toman decisiones para mejorar el uso del sistema hasta con una mentalidad de mejora continua hasta llegar a un grado de perfeccionamiento aceptable para ejercer esta labor de rutina, los resultados se utilizarán para retroalimentar el sistema y optimizar las funciones de cada puesto.

#### **5.1.1. Interpretación**

El sistema de planificación de proyectos para la determinación de recursos, mediante controles financieros, consiste en un sistema que considera los recursos que un proyecto requerirá (en este caso de construcción), iniciando desde la determinación de áreas o recursos a tercerizar, el control de los recursos durante la ejecución del proyecto y finalizando con los controles financieros que la empresa debe utilizar para informar mediante reportes la situación de la empresa en un momento dado:

- La problematización del *outsourcing*
- Formación de un equipo de trabajo
- Evaluación y la factibilidad de subcontratación
- Elaboración de contrato
- Seguimiento

- Evaluación de recursos
- Funciones administrativas de inventario
- Sistema de compra
- Almacenaje
- Proceso organizativo
- Métodos de evaluación del almacenaje
- Determinación de costos
- Control durante la ejecución MS Project
- Generación de reportes durante la ejecución
- Controles financieros

La finalidad del sistema consiste en recabar la mayor cantidad de parámetros de recursos, desde las áreas de la empresa, formación de equipo de trabajo para el proyecto, consideraciones por evaluar para tercerizar, determinación de funciones del inventario (mayor activo del balance general) y costos de almacenaje. Además, propuestas de procesos de compras y organización, control de MP y MO mediante métodos, procesos y propuestas para el óptimo uso y las herramientas financieras para reportar la situación de la empresa en un momento dado para proporcionar la información de la inversión de los altos mandos y que puedan tomar mejores decisiones respecto de la optimización de sus recursos.

### **5.1.2. Aplicación**

La aplicación de este sistema propone una herramienta de análisis de las áreas de a la empresa, luego determinar un equipo de trabajo con objetivos y metas, para tomar la decisión de los servicios por tercerizar, basados en evaluaciones, luego consideraciones del contrato de servicios *outsourcing*.

La segunda parte de aplicación sugiere la determinación de funciones administrativas de inventarios, generación de boletas de entrega y recepción de MP, registro de MP en un sistema ERP, seguimiento de MP y determinación de costos de almacenaje, e indicar las actividades para los departamentos con estrecha relación con bodega/almacén para mejorar el control de la MP.

La tercera parte, especifica una herramienta para ejercer el control de los recursos operativos mediante las actividades de rutina durante la ejecución del proyecto, seguimiento de la MO y MP, optimización de ambas mediante los cálculos propuestos basados en data técnica certificada, estableciendo labores y límites de funciones de cada puesto y sus reportes.

Finalizando con la cuarta parte, con la herramienta de los controles financieros que nos permiten determinar liquidez, apalancamiento, actividad, y rentabilidad que representa el proyecto o situación de la empresa, además de las herramientas analíticas para presentar la información de los costos de recursos de la empresa.

## **5.2. Ventajas y beneficios**

Una de las ventajas que supone el sistema propuesto es el de optimizar el tiempo que conlleve un proyecto, reducción de costos de la MP y recursos administrativos, ya que al tercerizar servicios a una empresa se adquiere la experiencia de esta sin incurrir en los costos de tener fija una planilla. Se recalca que la subcontratación se debe realizar a empresas especializadas en el servicio y no a personas particulares, para beneficio tanto del subcontratista como el subcontratado.

Mientras que una desventaja podría reflejarse en las actividades de rutina propuesta, ya que se podría pensar que son actividades de más, pero un registro y el hecho de tener un historial representa valiosa información para la empresa, aunque se invierta más en el control de los recursos, pero resulta necesario para tener una óptima administración de los recursos del proyecto durante la ejecución con apoyo de MS Project.

La adquisición de un sistema ERP puede representar un alto costo si se compra la licencia a una organización internacional, como SAP (SAP SE es una empresa multinacional alemana dedicada al diseño de productos informáticos de gestión empresarial, tanto para empresas como para organizaciones y organismos públicos. Su sistema está difundido en empresas de talla internacional, como, por ejemplo: PepsiCo), pero existen variedad de empresas en el país que pueden brindar un servicio similar a un mejor precio, adecuado para las Pymes, para optimizar las operaciones de control rutinario.

### **5.3. Acciones correctivas**

Las acciones correctivas deben ejercerse una vez informados los problemas, para ello es imprescindible realizar reuniones de mejora continua de todas las áreas operativas y administrativas, para presentar como se encuentra cada área, los problemas que ha tenido, y los resultados que ha obtenido según un parámetro o indicador a su cargo, (reducción de tiempo, mermas de MP, rechazos de MP, porcentaje de progreso respecto a la meta).

Estas reuniones deben realizarse al menos 1 vez cada 15 días o ya sea una al mes, según sea la duración del proyecto y la disponibilidad de los altos mandos para retroalimentar el sistema de consecución de metas del proyecto.

## CONCLUSIONES

1. La planificación propuesta considera mejoras graduales de las áreas mediante la evaluación de los recursos administrativos de la empresa para determinar cuáles deberían ser internas y cuáles tercerizadas.
2. Es necesario que la empresa se enfoque en los fuertes que domine y dejar las áreas con poco rendimiento e importancia a otras empresas, que no sean consecuentes con la meta. Es incrementar utilidad mediante la delegación a otras empresas con lo cual se obtiene un mayor grado de *expertise* y reducción de costos a largo plazo.
3. El contrato de tercerización de servicios debe ejercerse siempre a empresas especializadas en el servicio, esto garantizará la calidad y respaldará sólidamente cualquier inconveniente que se produzca debido a problemas durante la ejecución.
4. Según el proceso organizativo, tanto compras como almacén y bodega, debe registrar los movimientos de la materia prima, clasificarla mediante la tipificación ABC y llevar esta información al sistema ERP. Esto permitirá detectar cualquier anomalía respecto del origen y destino de la MP.
5. El diagrama de procesos de compras muestra una alternativa para mejorar la eficiencia del tiempo de realización de la adquisición de la MP, durante el proceso de ejecución, la aprobación de una compra debe tardar alrededor de 38 minutos para llegar al proveedor.

6. La determinación de los costos de almacenaje es una labor que se debe concientizar para no tener un exceso de inventario, el costo oportunidad que representa tener MP de mayor volumen, pero de menor costo, el costo del espacio y dificultad de movimiento. La clasificación de este costo es de carácter variable.
7. Durante la ejecución, se propone MS Project con apoyo de Excel, según la personalización que el supervisor prefiera, para ejercer el respectivo control de los recursos de MP y MO, el porcentaje de progreso y el tiempo que lleva respecto al planificado.
8. MS Project permite combinarse con Excel, estas dos herramientas en conjunto son poderosas para generar reportes e información sintetizada y concisa, ideal para transmitir a los ejecutivos, cuyo tiempo para revisión de cada área es limitado.
9. Los controles financieros propuestos son para determinar la situación de la empresa, respecto del promedio de la industria, es decir, el indicador al cual deben rondar o mejorar.
10. La contabilidad financiera en una empresa es la que más valor tiene, debido a que permite determinar flujos de efectivo, información en movimiento, en general la situación actual de la empresa, ideal para los altos mandos para la toma de decisiones, pero menos precisa y completa respecto de la contabilidad administrativa o de costos.

## RECOMENDACIONES

1. Según sea la actividad de la empresa, se sugiere definir áreas, además de las actuales, fijas internamente en la empresa con una planilla regular, ya que esto permitirá crear una mejor relación laboral y compromiso con la empresa según sus políticas y ejercicio en la consecución de los objetivos y programas de mejora continua.
2. En lo que se refiere al trabajo de obra gris del que se encarga la empresa constructora, se recomienda tener una planilla de obra gris, la cual en caso no esté operando en algún proyecto, se pueda disponer para trabajar de manera particular en trabajos de construcción con la marca de la empresa. Según sea el resultado de evaluación de esta área.
3. Establecer manuales de procedimientos y políticas para ejercer cada puesto de trabajo, con sus actividades de rutina, obligaciones, así como cubrir con estándares o parámetros en sus tareas.
4. La capacitación periódica debe ser un tema que considerar para el personal interno de la empresa, ya que permitirá obtener mejores resultados y estar a la vanguardia con nuevos productos de MP, tecnologías y procedimientos de optimización de recursos.
5. El Departamento de Contabilidad junto con el almacén deben realizar la clasificación de todos los costos incurridos en el manejo de inventarios, brindando el costo total y la distribución de este al Departamento de Compras, para la realización de los procedimientos propuestos.

6. Durante la ejecución se deben establecer tareas diarias de rutina para medir el progreso de la obra y si converge con el tiempo planificado, la supervisión debe poseer manuales de procedimientos para saber qué datos tomar, cómo realizarlo y cómo reportarlo, según los procedimientos aquí sugeridos.
7. El control de la MP y MO es una labor en conjunto, desde el maestro de obra, el supervisor hasta el ingeniero a cargo, se debe ejercer una mentalidad de trabajo en equipo en ciertas tareas, para ello se deben registrar por medio de las boletas y registrar la actividad en el ERP.
8. Para el uso óptimo del software es imperativo capacitar a los encargados del control para utilizar y aprovechar todas las herramientas que brinda, así como generar reportes según se solicite.
9. Los controles financieros son útiles para la determinación de la inversión de la empresa, sus recursos, se sugiere establecer otros indicadores según la productividad de la MO y MP, y agregarlos a los reportes pertinentes.
10. La mejora continua es un procedimiento que se debe ejercer en cada empresa, formular objetivos, responsabilidades y reportar cada cierto período de tiempo, todas las áreas sus metas y resultados para establecer acuerdos, tratando de utilizar la metodología SMART con la finalidad de reducción de costos, optimización de recursos y mejorar la actividad de la empresa en general.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ARCUDIA ABAD, Carlos Enrique, PECH PÉREZ, Josué, y ÁLVAREZ ROMERO, Sergio Omar. *La empresa constructora y sus operaciones bajo un enfoque de sistemas*. [en línea]. <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46790104>>. [Consulta: febrero de 2017].
2. BOQUERA PÉREZ, Pascual. *Planificación y control de empresas constructoras*. España, Valencia: Universitat Politècnica de València. 2015. 275 p.
3. CASIA, Mónica. *Guía para la preparación y evaluación de proyectos con un enfoque administrativo*. Guatemala: Corporación JASD. 2006. 116 p.
4. CÉSPEDES LÓPEZ, Francisca, y MORA GARCÍA, Raúl Tomás. *La empresa constructora y su organización*. Universidad de Alicante. [en línea]. <[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12919/1/Empresa\\_Constructora.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12919/1/Empresa_Constructora.pdf)>. [Consulta: febrero de 2017].
5. F. BRIGHMAN, Eugene, & F. HOUSTON, Joel.. *Fundamentos de administración financiera*. 10ª ed. México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.. 2005. 1107 p.

6. MOYA NAVARRO, Marcos Javier. *Control de inventarios, investigación de operaciones 4*. Costa Rica: EUNED. 1990. 172 p.
7. RODRÍGUEZ ROMANO, Andrea Alejandra. *Planificación e implementación de controles financieros, en búsqueda de la determinación de costos para el manejo de inventarios en la corporación internacional zoe, S.A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2015. 128 p.
8. SÁEZ ANDRADES, Carlos A.. *La planificación dentro de la bodega*. [en línea].<[https://www.academia.edu/30893846/CURSO\\_ADMINISTRACION\\_DE\\_BODEGA\\_Y\\_CONTROL\\_DE\\_INVENTARIO](https://www.academia.edu/30893846/CURSO_ADMINISTRACION_DE_BODEGA_Y_CONTROL_DE_INVENTARIO)>. [Consulta: marzo de 2017]
9. SÁNCHEZ DE LA VEGA GALINDO, R. *Outsourcing: una ventaja competitiva para la empresa constructora en México*. Trabajo de maestría de Ing. Civil. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. 106 p.
10. VILLATORO ALFARO, Patricia Edelmira. *Implicaciones laborales de la subcontratación (outsourcing) y necesidad de regulación*. Trabajo de graduación de Lic. en Ciencias Jurídicas y Sociales. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad de San Carlos de Guatemala. 2012. 110 p.

# ANEXOS

Anexo 1. Tabla de metodología de cálculo de duración de actividades de un programa

**TABLAS**

**EJEMPLO DE APLICACIÓN DE METODOLOGÍA PARA CALCULAR DURACIÓN (TIEMPO) DE ACTIVIDADES DE UN PROGRAMA**

ACTIVIDADES	VOLUMEN DE OBRA		RENDIMIENTO/DÍA		TIEMPO				DURACIÓN ACTIVIDAD (días)
	CANTIDAD	UNID	CANTIDAD	UNID	NÚMERO DE OBREROS CALIFICADOS		NÚMERO DE OBREROS NO CALIFICADOS		
					CANTID.	CALID.	CANTID.	CALID.	
Ej. 1: Chapear Terreno.	440	M <sup>2</sup>	50	M <sup>2</sup>			1	PEÓN	8.8
	440	M <sup>2</sup>	50	M <sup>2</sup>			2	PEÓN	4.4
	440	M <sup>2</sup>	50	M <sup>2</sup>			3	PEÓN	2.9
	440	M <sup>2</sup>	50	M <sup>2</sup>			4	PEÓN	2.2 (2.5)
Ej. 2: Levantar Pared de Block.	225	M <sup>2</sup>	15	M <sup>2</sup>	1	ALB.	1	AYUD.	15
	225	M <sup>2</sup>	15	M <sup>2</sup>	2	ALB.	1	AYUD.	7.5
	225	M <sup>2</sup>	15	M <sup>2</sup>	3	ALB.	2	AYUD.	5

**EJEMPLO 1:** calcular duración de actividad "chapear terreno".  
Rendimiento en tabla: 50 M<sup>2</sup>/día chapea 1 Peón.  
1 Peón =  $\frac{440}{50} = 8.8$  días  
2 Peones =  $\frac{440}{2 \times 50} = 4.4$  días  
3 Peones =  $\frac{440}{3 \times 50} = 2.9$  días  
4 Peones =  $\frac{440}{4 \times 50} = 2.2$  Días  
Aproximación hacia arriba = 2.5 días.

**EJEMPLO 2:** calcular duración de actividad "Levantar pared de block".  
Rendimiento en tabla = 15 M<sup>2</sup>/día - 1 ayudante  
Duración para hacer 225 M<sup>2</sup>  
1 albañil + 1 ayudante:  $\frac{225}{15} = 15$  días  
2 albañiles + 1 ayudante:  $\frac{225}{2 \times 15} = 7.5$  días  
3 albañiles + 2 ayudantes:  $\frac{225}{3 \times 15} = 5$  días

Fuente: Cámara Guatemalteca de la Construcción, mayo 1982.

**Anexo 2. Tabla 1 de rendimientos para cálculo de duración de actividades de un programa**

**RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA POR DÍA**  
(FUENTE: Cámara Guatemalteca de la Construcción, mayo 1982)

ACTIVIDAD	RENDIMIENTO / DÍA	
Excavación en zanja de 0.50 ancho ó menos.	1.5 M <sup>3</sup>	P
Excavación zanja ó zapatas.	2.0 M <sup>3</sup>	P
Relleno compactado zanja o zapatas.	1.5 M <sup>3</sup>	P
Rellano y compactación para piso.	1.5 M <sup>3</sup>	P
Desencofrado y limpia formaleta.	20.0 M <sup>2</sup>	P
Quitar cajones tricket.	20.0 U	P
Quitar cajones sin apoyo en losa superior.	12.0 U	3 P
<b>Armaduría.</b>		
Hierro ¼"	0.70 qq	Arm.
Hierro 3/8"	1.25 qq	Arm.
Hierro ½"	2.00 qq	Arm.
Hierro 5/8"	2.0 qq	Arm.
Hierro ¾"	3.5 qq	Arm.
Hierro mayor de ¾"	4.0 qq	Arm.
Parilla de ¼" a 0.20	20.0 qq	Arm.
<b>Formaleta</b>		
Formaleta de columnas.	0.25 U	Alb.
Formaleta losa 1 piso alto.	10.0 M <sup>2</sup>	C.
Formaleta losa 2 pisos de alto.	8.0 M <sup>2</sup>	C.
Formaleta losa 3 pisos de alto.	5.0 M <sup>2</sup>	C.
Formaletas vigas invertidas 0.5 para abajo.	8.0 M <sup>2</sup>	C.
Solera formaleta y función.	15.0 M <sup>1</sup>	A.
Formaleta por arriba.	8.0 M <sup>2</sup>	A.
<b>Levantados</b>		
Pared de 0.11	4.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Pared de 0.14	4.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Pared de punta.	3.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Pared de 0.14 cisado de un lado.	3.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Pared de punta cisada de un lado.	2.5 M <sup>2</sup>	Alb.
Pared de 0.14 cisado de dos lados.	2.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Pared de punta cisado de dos lados de block.	5.0 M <sup>2</sup>	Alb.

Fuente: Cámara Guatemalteca de la Construcción, mayo 1982.

**Anexo 3. Tabla 2 de rendimientos para cálculo de duración de actividades de un programa**

Repello		
Repello pared.	10.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Repello cielo.	8.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Cernido pared.	16.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Cernido cielo.	10.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Blanqueado pared.	12.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Blanqueado cielo.	6.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Granceado.	16.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Repello sillares	8.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Tapado hoyos en losa.	25 U	P
Blanqueado sillares.	4.0 M	Alb.
Repello de gota.	3.0 M	Alb.
Blanqueado de gota.	3.0 M	Alb.
Cenefa lavada.	3.0 M	Alb.
Concreto lavado.	4.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Granceado cajonoso.	8 U	Alb.
Blanqueado cajonoso.	2 U	Alb.
Colocar mármol.	2.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Colocar azulejo.	5.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Pisos		
Colocar piso ladrillo de cemento.	8.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Colocar baldoza.	6.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Fundición y cernido piso 0.10.	15.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Alisado para base de parquet.	16.0 M <sup>2</sup>	Alb.
Drenajes		
Colocación tubo 24"	4 U	Alb.
Colocación tubo 18"	8 U	Alb.
Colocación tubo 16"	8 U	Alb.
Colocación tubo 12"	12 U	Alb.
Colocación tubo 8", 6", 4".	15 U	Alb.
Hechuras cajas tubo 16"	1 U	Alb.
Hechura cajas de ladrillo de 1.00 X 1.00.	4 días	Alb.
Hechuras cajas de registro.	3 U	Alb.
Pozo de visita.	12 días	Alb.
Carpintería		
Forro de madera duela en paredes.	8.0 M <sup>2</sup>	C.
Forro de madera plywood en paredes.	16.0 M <sup>2</sup>	C.
Tabique un modulo de 1.10.	10 h.	C.

Fuente: Cámara Guatemalteca de la Construcción, mayo 1982.

**Anexo 4. Tabla 3 de rendimientos para cálculo de duración de actividades de un programa**

**RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA POR DÍA  
(FUENTE: Dirección General de Obras Públicas)**

No.	ACTIVIDAD	PERSONAL			RENDIMIENTO TENTATIVO
		Cal.	No.	Cal.	
1.	Limpieza.		pe.	m <sup>2</sup>	50
2.	Nivelación.		pe.	m <sup>2</sup>	3
3.	Construcciones provisionales.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	7.5
4.	Trazo.	al.	pe.	m	35
5.	Excavación cimientos y zapatas.		pe.	m <sup>3</sup>	2.5
6.	Armado zaparas, columnas, mochetas, viga de amarre y soleras.				
	Zapatas con Ø ½"	ar.		m <sup>2</sup>	4.5
	Col. 25 X 252 con 4 Ø ½"	ar.		m <sup>2</sup>	10
	Col. 25 X 40 con 6 Ø ½"	ar.		m	8
	Col. 25 X 10 con 2 Ø 3/8"	ar.		m	25
7.	Solera 25 x 20 con 4 Ø 3/8"	ar.		m	15
	Fundición de zapatas y troncos de columnas.				
	Colocar y centrar zap. Cols.	al.	pe.	U	5
	Colocar bandejas de agua.	al.	pe.	U	8
	Hacer concreto.		2pe.	m <sup>3</sup>	2
	Fundición de cimientos.	al.	2pe.	m <sup>3</sup>	3
	Encofrar.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	6
	Fundir troncos de columnas.	al.	2pe.	m <sup>3</sup>	3
8.	Desencofrado de troncos cols.		pe.	m <sup>2</sup>	15
	Relleno y compactación.		pe.	m <sup>3</sup>	4
9.	Cimiento de piedra.				
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2.5
	Fundir cimiento.	al.	pe.	m <sup>3</sup>	2.5
10.	Fundición de solera de amarra				
	Colocar solera y ref. vert.	al.	pe.	m	30
	Formaletear solera.	al.	pe.	m	25
	Hacer concreto.		pe.	m <sup>3</sup>	2
	Fundir solera.	al.	pe.	m <sup>3</sup>	2
10.	Descifrar solera.		pe.	m	40
	Relleno y nivelación interior.		pe.	m <sup>3</sup>	3

Fuente: Dirección General de Obras Públicas.

**Anexo 5. Tabla 4 de rendimientos para cálculo de duración de actividades de un programa**

	ACTIVIDAD	PERSONAL			RENDIMIENTO TENTATIVO
		Cal.	No.	Cal.	
11.	Levantado.				
	Con ladrillo de punta.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	4
	Con ladrillo de zoga.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	7
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2.5
	Andamios.	al.		m	20
	Armar solera interior y sillar.			M	25
	Formaletear solera (2 caras).	al.	pe.	M	25
	Hacer concreto.		2pe.	M	2
	Formaletear sillar.	al.		M	15
	Fundir solera y sillar.	al.	pe.	m <sup>3</sup>	1
Desencofrar.		pe.	M	40	
12.	Fundición columnas 25 X 25				
	Formaleta de 2 caras.	al.	pe.	m	25
	Formaleta de 3 caras.	al.	pe.	m	12
	Formaleta de 4 caras.	al.	pe.	m	6
	Hacer concreto.		2pe.	m <sup>3</sup>	2
	Fundir.	al.	pe.	m <sup>3</sup>	1
Desencofrar.		pe.	m <sup>2</sup>	12	
13.	Paraleado y entarimado.				
	Paraleado (1 piso).	al.	pe.	m <sup>2</sup>	10
	Entarimado de terraza.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	16
	Formaleta de gota y faldón.	al.	pe.	m	6
	Formaletear vigas.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	6
1.	Armado y colección de losa y vigas.				
	Armado de vigas con 6 Ø 5/8	ar.	ay.	m	10
	Armado de cenefa con 2 Ø 3/8	ar.	ay.	m	25
	Armado de losa con Ø 3/8 20	ar.	ay.	m <sup>2</sup>	15
	Colocar tuberías y caja de electricidad.	al.	ay.	U	10
	Formaletear vigas invertidas.	al.	pe.	m	10
	Colocar arrastres.	al.	pe.	m	10
	Colocar zoquetes para divisiones.				
	Fundición de losa y vigas.				
	Hacer concreto.		2pe.	m <sup>3</sup>	2
	Acarrear concreto (15 m.) y elevar 3.00 m.		4pe.	m <sup>3</sup>	3
Fundir.	al.	pe.	m <sup>3</sup>	3	

Fuente: Dirección General de Obras Públicas.

**Anexo 6. Tabla 5 de rendimientos para cálculo de duración de actividades de un programa**

No.	ACTIVIDAD	PERSONAL			RENDIMIENTO TENTATIVO
		Cal.	No.	Cal.	
16.	Impermeabilización.				
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2.5
	Transporte.		pe.	m <sup>3</sup>	0.5
	Cernir losa.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	16
	Hacer media caña.	al.	pe.	m	20
	Alisar con sabieta.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	30
	Impermeabilizar con pintura asfáltica.	al.		m <sup>2</sup>	30
17.	Desentramado.				
	Losa.	al.	2pe.	m <sup>2</sup>	30
	Vigas.	al.	2pe.	m <sup>2</sup>	24
	Limpiar madera.		pe.	p.t.	240
18.	Picado y repello de losa.				
	Hacer andamios para cielos.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	20
	Picado de losa.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	24
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2.5
	Repellar cielo.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	11
19.	Repello paredes ext. e int.				
20.	Hacer andamios.	al.		m	20
	Picado columnas y vigas.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	20
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2.5
	Colocar zoquetes, puertas et	al.	pe.	U	30
	Repellar.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	16
	Repellar vigas y columnas.	al.	pe.	m	12
	Tallado gotas, faldones, mochetas.	al.	pe.	m	12
21.	Blanqueado de cielos.				
	Hacer andamios.	al.		m <sup>2</sup>	20
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2
	Blanquear cielos.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	10
22.	Cernido de paredes exter.				
	Hacer andamios.	al.	pe.	m	20
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2.5
	Cernir paredes.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	20
	Blanquear gota y faldón.	al.	pe.	m	16
23.	Blanqueado paredes int.				
	Hacer andamios.	al.	pe.	m	20
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2
	Blanquear paredes.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	16
	Blanquear mochetas.	al.	pe.	m	16
	Blanquear columnas y vigas.	al.	pe.	m	8

Fuente: Dirección General de Obras Públicas.

**Anexo 7. Tabla 6 de rendimientos para cálculo de duración de actividades de un programa**

No.	ACTIVIDAD	PERSONAL			RENDIMIENTO TENTATIVO
		Cal.	No.	Cal.	
24.	Drenajes.				
	Excavar zanjas.		pe.	m <sup>3</sup>	2
	Excavar cajas de registro.	al.	pe.	m <sup>3</sup>	2
	Const. Cajas registro tipo 2	al.	pe.	U	1
	Const. Cajas registro tipo 2	al.	pe.	U	1
	Const. Cajas registro tipo 3	al.	pe.	U	2
	Const. Cajas separa grasas.	al.	pe.	U	0.5
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2.5
	Colocar tubería Ø 4" o Ø 6" cem.	al.	pe.	m	16
	Colocar tubería Ø 4" o Ø 6" dura.	al.	pe.	m	20
	Rellenar zanjas y compactar.		pe.	m <sup>3</sup>	2.5
25.	Agua.				
	Excavar zanjas.		pe.	m <sup>3</sup>	2
	Hacer zanjas en paredes.		pe.	m	8
	Colocar tuberías y accesorios. H.G.	p.l.	ay.	m	20
	Rellenar zanjas en paredes.	al.	pe.	m	20
Rellenar zanjas en tierra.		pe.	m		
26.	Nivelación y compac. Int.				
	Nivelación y compactación.		pe.	m <sup>2</sup>	30
	Rellenar de granza.		pe.	m <sup>3</sup>	3
27.	Colocación piso y zócalo.				
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2.5
	Colocar piso y estucar.	p.l.	ay.	m <sup>2</sup>	8
	Colocar zócalo y estucar.	p.l.	ay.	m	20
	Pulir piso y lustrar.	p.l.	ay.	m <sup>2</sup>	24
28.	Fundición torta de concreto.				
	Nivelación y compactación.		pe.	m <sup>2</sup>	30
	Hacer concreto.		2pe.	m <sup>3</sup>	2
	Formaletear.	al.	pe.	m	30
	Fundir y alisado.	al.	pe.	m <sup>3</sup>	2
29.	Colocación de azulejos.				
	Hacer mortero.		2pe.	m <sup>3</sup>	2.5
	Colocar azulejos y estocar.	al.	pe.	m <sup>2</sup>	2
30.	Colocación de ventanas.				
	Apertura de agujeros.		pe.	U	12
	Colocar ventanas (a. anclaje)	al.	pe.	U	16
31.	Colocación de vidrios.	vid.	ay.	m <sup>2</sup>	10
32.	Puertas.				
	Colocar puestas de hierro.	al.	pe.	U	1
	Colocar puertas madera marco.	ca.	ay.	U	2.5
	Fabricación puertas madera.	ca.	ay.	U	1

Fuente: Dirección General de Obras Públicas.

**Anexo 8. Tabla 7 de rendimientos para cálculo de duración de actividades de un programa**

No.	ACTIVIDAD	PERSONAL			RENDIMIENTO TENTATIVO
		Cal.	No.	Cal.	
33.	Closets.				
	Poner zoquetas.	al.	pe.	U	16
	Armado.	ca.	ay.	m <sup>2</sup>	10
	Fabricación.	ca.	ay.	m <sup>2</sup>	4
34.	Artefactos sanitarios.				
	Colocar artefactos.	pl.	ay.	U	2
	Sentar inodoro.	al.	pe.	U	2.5
	Lavamanos (zoquetes).	al.	pe.	zoq.	16
	Bordillo, ducha, armar, formaletear y fundir.	al.	pe.	m	8
	Colocar reposadera de bronce.	al.	pe.	U	8
	Colocar reposadera de cemento.	al.	pe.	U	8
	Colocar tubo de cortina o toallero.	al.	pe.	U	8
	Colocar jabonera o toallero.	al.	pe.	U	4
	Gabinete empotrado.	al.	pe.	U	2
	Fregadero: armar mueble.	ca.	ay.	U	1
	Fregadero: armar, formaletear y fundir muros.	al.	pe.	U	1
	Fregadero fabricación.	ca.	ay.	U	2
	Colocar pilas.	al.	ay.	U	1
Colocar grifos en patio.	pl.	ay.	U	8	
35.	Electricidad.				
	Abrir zanjas en paredes.		pe.	m	8
	Colocar tubería y cajas.	el.	ay.	U	8
	Cerrar zanjas.	al.	pe.	m	20
	Entrada subterránea hasta caja.	el.	ay.	m	25
	Caja con contador y tablero hacer agujero.	el.	pe.	U	2
	Colocar caja contador.	al.	pe.	U	4
	Instalar caja de contador.	el.	ay.	U	3
	Instalar caja flipones.	el.	ay.	U	2
	Alambrar.	el.	ay.	U	10
	Colocar placas.	el.	ay.	U	32
Colocar lámparas.	el.	ay.	U	16	
36.	Pintura.				
	2 manos de cal.	pi.		m <sup>2</sup>	40
	2 manos de hule.	pi.		m <sup>2</sup>	20
	2 manos de vinílica.	pi.		m <sup>2</sup>	20
	2 manos de aceite.	pi.		m <sup>2</sup>	15
	3 manos de esmalte.	pi.		m <sup>2</sup>	6
	3 manos de barniz.	pi.		m <sup>2</sup>	6
	Pintura de ventanas: 2 manos de aceite (no incluye la anticorrosiva).	pi.		m <sup>2</sup>	8

Fuente: Dirección General de Obras Públicas.

Anexo 9. **Tabla 8 de rendimientos para cálculo de duración de actividades de un programa**

No.	ACTIVIDAD	PERSONAL			RENDIMIENTO TENTATIVO
		Cal.	No.	Cal.	
37.	Fosa séptica.				
	Engramado.				
	Limpieza.		pe.	m <sup>2</sup>	50
38.	Nivelación y riesgo de tierra.				
	Vegetal.		pe.	m <sup>3</sup>	3
	Engramado.		pe.	m	30
39.	Limpieza final.				
<b>NOTA:</b> el acarreo y preparación de materiales estará a cargo de que dependen directamente de la obra.					

Fuente: Dirección General de Obras Públicas.

**Anexo 10. Lista de revisión de trabajo y medición de progreso de MO**  
**gris**

8:30am

		Nombre	Puesto	Apartamento	Trabajo actual	%	
11 Ayl.	1	José Marroquin	✓	401	Resumen de	50%	40%
	2	Martin Marroquin	✓	412	Levantado de fábrica	6/15	
	3	Rigoberto Gonzalez	✓	401	Chapucos		
	4	Gerard Gonzalez	✓	401	Limpieza de ladrillo	30%	40% 35.4%
3 faltantes	5	Mario Pérez	✓	413	Levantado de fábrica	63/37	
	6	Valerio Alvizures	✓	413	Levantado de fábrica	11/37	35.14%
	7	Samuel Noj	✓	413	Levantado de fábrica	13/37	35.14%
	8	Pedro Vásquez					
	9	Lester Pérez					
	10	Byron Osoy	✓	410	Levantado fábrica		
	11	Hugo Monzón	✓	409	pendiente, reame		
	12	José Morataya					
Don	13	Juan Cordero	✓	410	Levantado fábrica	11/15	73.33%
causas	14	José Acabal	✓	410	Levantado de fábrica	21/37	78.38%
15 Ayl	15	Albis Vásquez	✓	410	Ayd. Levantado fábrica	21/37	78.38%
Gente de	16	Eddy Savaleta					
Savilla	17	Oliver Mayorga	✓	411	mezcla		
	18	Carlos del Cid					
	19	Luis Camo					
indicar	20	Victor Porón	✓	413 y 412	Levantado fábrica		
que gente	21	Pedro Vásquez	✓	405 y 406	Levantado fábrica	60%	53.33%
llevar	22	Juan Sontay	✓	414	Levantado bano	8/14	
y causas	23	Hector Sinay	✓	409	Sumado para trazo		
	24	Gerbert Pérez	✓	409	Sumado para trazo		
	25	Edgar Cortes Ramirez	✓	415	Levantado fábrica	7/15	46.66%
	26	Rafael Díaz					
Fallon	27	Domingo Díaz	✓	416	Levantado ladrillo	33/37	89.19%
extensiones	28	Victor Puch	✓	Medido 412	Levantado fábrica		
para dentro	29	Ismael Monzón	✓	415	fabricación		
barras, focos	30	<del>Ramón Reyes</del>					
y plomería	31	Gonzalo Vargas					
	32	Santos Xacab	✓	Medido 401	Levantado ladrillo fábrica	13/15	86.6%
	33	Carlos Hernandez	✓	Levantado fábrica	Levantado fachada		
	34	Antonia Piquero	✓	404	Levantado ladrillo fábrica	13/15	86.6%
	35	Esteban Valdivia	✓	405	Medido en el punto		
	36	Felipe Aguilar	✓	405	Levantado de fábrica		
	37	José Pérez	✓	407	Levantado fábrica	1/15	6.67%
4to	38	Oscar Sanchez	✓	408	Resuma		
	39	Carlos Cuel	✓	412	mezcla		
* Todos los	40	Rafael Ventura	✓	413	Levantado fábrica	6/15	0.4%
dichos	41						
que nivel							
de respectar							
3o alb.							
2o alb.							

\* 403 vacío, ya se levanta pared de bano  
 \* 406 vacío, ya se levanta 1 pared de bano  
 \* 410, med 11/15, bano 7/15, separación de fábrica 410 y 411 ~~pendiente~~ pasado  
 \* 411, med  
 \* 416 pendiente pared de fábrica. pasado

Fuente: formato de control, proyecto de remodelación Centro Vivo, Zona 1.

## Anexo 11. Formato de notificación para accidentes laborales



GOBIERNO DE ALVARO COLOM  
MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
GUATEMALA

MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVISIÓN SOCIAL  
DEPARTAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL  
7a. Av. 3-33 zona 9, 5to. Nivel Of.507 Edificio Torre Empresarial  
Teléfono: 24222541/45  
NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES

### A) DATOS GENERALES

1. Nombre:
2. Dirección:
3. Actividad económica :
4. Número de trabajadores/as :
5. Nombre del coordinador/a del comité de Higiene y Seguridad:

### B) PERSONA LESIONADA

1. Nombre de la persona:
2. Dirección:
3. Sexo F\_\_ M\_\_X\_\_ fecha de nacimiento: Ocupación:
4. Antigüedad en el empleo con el actual empleador:

### C) LA LESION

1. Accidente mortal \_\_\_\_\_
2. Accidente no mortal \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_
3. Naturaleza de la lesión ( Ej: fractura, quemadura):
4. Ubicación de la lesión ( Ej: brazo, pierna):

### D) EL ACCIDENTE Y SUS SECUELAS

1. Situación geográfica del lugar en que se produjo el accidente (lugar de trabajo habitual, otro lugar de trabajo dentro del establecimiento, fuera del establecimiento):
2. Fecha en que ocurrió el accidente: \_\_Hora:
3. Turno : día \_\_ hora a la que empezó a trabajar: \_\_\_\_\_ y número de horas trabajadas en la actividad que realizaba cuando se produjo el accidente:
4. Medio ambiente de trabajo donde se produjo (Ej: taller, oficina, carretera):
5. Proceso de trabajo en el que labora la persona ( Ejemplos: soldadura, transporte, mantenimiento)
6. Actividad de la persona lesionada en el momento del accidente (Ejemplos:  
Operaba máquina, conducía vehículo, caminaba):
7. Objeto relacionado con la actividad de la persona lesionada (ejemplos maquinaria , herramienta, vehículo):
8. Acción que dio lugar a la lesión, tipo de accidente (ejemplos: caída, atrapamiento)
9. Agente material relacionado con la lesión. (Ejemplos: escalera, horno, maquinaria ):

Nombre y puesto de la persona que notifica:

f) \_\_\_\_\_

Guatemala, 29 de Mayo 2017

Fuente: Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

## Anexo 12. Déficit en el total de vivienda en Guatemala



Fuente: El Periódico. *Guatemala presenta el mayor déficit de calidad en vivienda.*

<https://elperiodico.com.gt/inversion/2017/01/16/guatemala-presenta-el-mayor-deficit-de-calidad-en-vivienda/>. Consulta: enero 2017.

«Guatemala tiene un déficit total de vivienda del 90 por ciento, la segunda más alta de Centroamérica, solo por debajo del 91 por ciento registrado por El Salvador. El déficit cuantitativo es del 29 por ciento (733 mil 460 viviendas) y un 61 por ciento cualitativo, según cifras obtenidas a 2014». *El periódico*, 2017.