



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de ingeniería

“Propuesta de una Estructura de Costos para el Control
de Gastos Indirectos en una PyME”

Tesis

Que para obtener el título de
Ingeniero Civil

Presenta

Alejandro Lojero Aguilar

Director de Tesis

Sergio Macuil Robles



Ciudad Universitaria, Cd. Mx; 2018

Agradecimientos

Me gustaría empezar por agradecer a mis padres por haberme dado la oportunidad de estudiar, por el amor, el cariño y la comprensión a lo largo de los años. También me gustaría agradecerle a mi universidad y a todos y cada uno de los profesores que tuve a lo largo de la carrera, que gracias a ellos he llegado hasta este punto. Me encantaría agradecerles a todas las personas que me ayudaron y apoyaron a lo largo de la carrera y a los que hicieron posible esta tesis, a Alejandro Tovar, a Javier Morales, a mi hermana Carla Lojero, y sobre todo al Ingeniero Sergio Macuil, quien sin su apoyo, no habría podido lograrlo.

Gracias.

“I know it may seem small and insignificant, but it's not about what it is, it's about what it can become. That's not a seed, any more than you're just a boy.”

— Dr. Seuss

Alejandro Lojero Aguilar

Título: “Propuesta de una Estructura de Costos para el Control de Gastos Indirectos en una PyME”

Objetivo: Proponer un esquema de costos para definir, estructurar y controlar el costo indirecto de una PyME con actividad en el sector de la construcción.

Capitulado-Contenido

- Introducción.-	
I.- Antecedentes	
1.1. ¿Qué es una empresa?.....	7
1.2. Clasificación de empresas.....	10
1.3. Normatividad para constituir una MiPyMe en México.....	13
1.4. Problemática actual de las PyMEs en México.....	15
II.- Clasificación de Costos	
2.1. ¿Qué es un costo?.....	18
2.2. Clasificación de costos.....	19
2.3. Tipos de Costos en la industria de la construcción.....	20
2.4. Esquemas de contratación en la industria de la construcción.....	25
III.- Gestión de costos indirectos en la construcción.	
3.1. Costo indirecto en de la oficina matriz.....	30
3.2. Costo indirecto de campo.....	33
3.3. Sistema de control de costos indirectos.....	36
3.4. Estructura desglosada de trabajo aplicado al costo indirecto de una empresa.....	41
3.5. Estructura propuesta para definir y controlar el costo indirecto de una MiPYME.....	46
IV.- Caso de estudio.....	50
V.- Conclusiones.....	58
Bibliografía.....	60

- INTRODUCCIÓN -

Mi intención al realizar esta tesis es la de comprobar si en todo tipo de proyectos y empresas es necesario hacer un estudio al Costo Indirecto en lugar de aplicar el 20% ya conocido y usado, realizando un “estudio de caso” en la empresa dónde trabajo.

Mi hipótesis es, que todo proyecto y empresa debería aplicar un cálculo real al Costo Indirecto, ya que las circunstancias son diferentes en cada proyecto, aunque se realicen en el mismo lugar.

Empezaré por ver todo lo que implica una empresa, desde tipos, hasta cómo constituir una, ahondaré en MiPyMES y todo tipo de costos. Para así poder aplicar una Estructura Desglosada de Trabajo a un proyecto en específico de la empresa; pudiendo así comprobar mi teoría.

Creo que es esencial aplicar esta Estructura Desglosada de Trabajo para obtener una mayor eficiencia en los proyectos, lo cual se vería reflejado en el rendimiento económico de la empresa y por consiguiente en su utilidad.

Espero esta tesis sirva a la empresa donde estoy trabajando y sobre todo a todos la comunidad de la construcción que necesiten algún tipo de información relacionada con el tema.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1 ¿QUÉ ES UNA EMPRESA?

“Una coalición de grupos de interés que comparten una base común de recursos, cumplen una misión común y dependen de un contexto mayor para su legitimidad y desarrollo”, según Miles esto es lo que puede definirse como una empresa y puede estar integrada por 3 niveles.

- 1) **Nivel corporativo.**- En este nivel, el cuál es el más general, se toma la decisión sobre los negocios a participar o dejar de hacerlo, la administración de los negocios y las competencias que serán clave para la empresa.
- 2) **Nivel negocio.**- En este nivel nos analizamos el desarrollo de las ventajas competitivas del mercado.
- 3) **Nivel funcional.**- Y en éste último definimos las funciones para que el negocio sea exitoso.

EL DISEÑO DEL NEGOCIO

- 1.- **Clientes.**- Revisamos las necesidades que debemos satisfacer para los diferentes tipos de clientes y su ubicación, pudiendo interno o externos.
- 2.-**Productos o servicios generados.**- Para que el producto/productos tengan éxito, requerimos de una ventaja competitiva sobre los existentes.
- 3.-**Las actividades.**- Generar productos y servicios, dar valor a los clientes, inversionistas y colaboradores, mismas que dependen de la capacidad de organización de la empresa.
- 4.-**Capacidades de organización.**- Estas están integradas por recursos tanto tangibles como intangibles como por competencias, que se refieren al conjunto de habilidades que se apoyan en determinados recursos para poder llevar a cabo determinadas actividades de la cadena de valor o habilidades administrativas.
- 5.-**Sistema administrativo.**- Es el que nos ayuda a tener los demás elementos del diseño bajo control y en buen funcionamiento.
- 6.-**El desempeño del diseño de negocio.**- Los elementos antes mencionados se evalúan mediante la eficiencia, la efectividad y la flexibilidad, lo cual refiere a la relación entre insumos y productos, objetivos y resultados y a la facilidad con que se adecúa el diseño a cambios en el entorno externo de los objetivos.

La creación de valor. El valor generado por el diseño de la organización incita a los clientes a pagar un precio determinado por productos y servicios. A mayor valor percibido, mayor será el precio que estarán dispuestos a pagar, de la misma manera que nuestros inversionistas.

Se crea valor cuando los productos o servicios generados valen más de lo que hay que pagar para obtenerlos. Dependiendo del valor generado por el empleado, la empresa estará dispuesta a darle más; dependiendo del valor generado por la organización, el empleado estará dispuesto a colaborar por menos salario y prestaciones en ella.

El entorno de la organización. El entorno externo es el de los mercados. Un mercado es un conjunto de vendedores y compradores que están dispuestos a realizar intercambios comerciales de un producto o servicio bajo ciertas condiciones. El entorno general donde existen factores político-legales, económicos, socio-demográficos y tecnológicos.

NATURALEZA DE LAS ORGANIZACIONES

EVALUACIÓN DEL CONCEPTO DE EMPRESA

La empresa moderna es resultado de la Revolución Industrial. Ackoff (1981) ve la evolución del concepto en tres etapas: como máquina (su función servir a sus creadores dándoles un rendimiento adecuado en la que las personas integrantes son reemplazables. Los dueños tienen todo el poder, el desempleo es alto y los niveles de habilidad y capacitación requeridos son bajos), como organismos (después de la 1° G.M. la empresa tiene vida propia, sus objetivos son sobrevivir y crecer. Las utilidades son necesarias pero no la razón de su existencia. Los gerentes aparecen como el cerebro) y como sistema social u organización (después de la 2° G.M. es un sistema intencional o con propósito).

El desempeño de una organización debe verse en términos del logro de:

- a) Sus objetivos.
- b) Los objetivos de la sociedad que forma parte.
- c) Los objetivos de los individuos.

Entonces es necesario tomar en cuenta a las clientelas de la empresa que son personas o grupos que influyen o reciben influencias de las actividades de la empresa en la admón. de la misma.

De acuerdo con Parsons (1960) todos los sistemas sociales deben resolver cuatro problemas:

- 1.-Adaptación y transformación activa del entorno externo.

2.-Definición y logro de objetivos.

3.-Integración de los miembros del sistema para coordinarlos en una sola entidad.

4. Latencia.

Existen tres niveles jerárquicos en la organización:

a) **Nivel técnico** (donde el producto o servicio se manufactura o distribuye)

b) **Nivel gerencial** (media entre varias partes y coordina)

c) **Nivel institucional** (conecta a la organización con el sistema social).

ORGANIZACIONES Y MERCADOS

Las organizaciones pueden verse como alternativas del mercado para la coordinación de la actividad económica. El mercado establece los límites de las organizaciones. La organización será mayor o menor dependiendo de su eficiencia frente a la eficiencia de los mercados.

Milgrom y Roberts (1992) definen a las organizaciones económicas como “entidades creadas a través de las cuales personas interactúan para lograr objetivos económicos individuales y colectivos”. Una organización formal es aquella que tiene independencia como entidad legal.

Alcaian y Demsetz (1972) ven a las organizaciones como combinación de contratos. Existen derechos necesarios para poder contratar libremente:

1.-**Derecho de propiedad** “El derecho de evitar que otros tengan acceso al uso de ciertos activos tangibles.”

2.-**Derecho de asociación** “La ausencia de restricciones externas.”

3.-**Derechos gubernamentales**

Todos los derechos son esenciales para el mantenimiento de un sistema económico de libre empresa.

1.2 CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS

- Tamaño (micro, pequeña, mediana y grande).
- Distribución de su propiedad (públicas, familiares y único dueño).
- Principales beneficiarios (accionistas, miembros, clientes, público).
- Industria en que compiten
- Grado de madurez
- Número de naciones en que compite
- Naturaleza de su participación en el extranjero (doméstica o multinacional).
- Asociaciones de beneficio mutuo
- Empresas
- Organizaciones de servicio o comunitarias
- Organizaciones con fines de lucro o lucrativas
- Organizaciones sin fines de lucro; su éxito se mide en la calidad de los servicios que proporciona con los recursos disponibles.
- Organizaciones manufactureras o servicios.

Son importantes generadores de empleos y contribuyen al desarrollo regional más equilibrado. La clasificación utilizada se basa: (Dirección de Planeación de Nacional Financiera, INEGI):

- Micro.**- Hasta 15 personas y valor de ventas netas anuales hasta 900,000 pesos;
- Pequeña.**- Hasta 100 personas y valor de ventas netas anuales hasta 9 millones;
- Mediana.**- Hasta 250 personas y valor de ventas netas anuales hasta 20 millones;
- Grande.**- Más de 250 personas y ventas netas anuales superior a 20 millones.

SITUACIÓN ACTUAL

El pequeño empresario se ve limitado por:

- Crédito insuficiente.
- Falta de conocimiento de la existencia de los organismos de apoyo financiero y técnico.

- Apoyo financiero preferente a empresas grandes y existentes.
- Temor a trámites legales y burocráticos que implica pedir apoyo financiero.
- Desconfianza del empresario al enfrentarse al gobierno.
- Falta de una promoción en masa que dé mecanismos fluidos y atractivos para que se desarrolle.
- Falta de personal calificado.
- Falta de capacidad o habilidad técnico-administrativas.

CARACTERÍSTICAS

Mediante la empresa:

- Se responde a la demanda concreta de los consumidores.
- Se crean nuevos productos.
- Se ayuda a mantener o disminuir los costos y precios a sus niveles más bajos.
- Se generan empleos.
- Se contribuye al crecimiento económico.

Las características predominantes:

- 1.-Es propiedad de un individuo o pequeño grupo de inversionistas.
- 2.-Empresa de tipo familiar.
- 3.-Su administración y dirección son independientes, el dueño es el que ejerce el control y dirección general de la misma.
- 4.-Tienden a no cambiar su lugar de operaciones; tratan de conservar su mercado y desean tener relación estrecha con su clientela.
- 5.-El mercado local o regional es el objetivo predominante de la pequeña empresa.
- 6.-Crece principalmente a través de la reinversión de utilidades.
- 7.-No es una compañía dominante.

Ventajas:

-**Servicio personalizado:** capacidad para establecer contactos personales. Facilita la innovación, adaptación de demanda y hace posible ofrecer mejores servicios después de la venta.

-**Facilidad para atender mercados especializados**

-Flexibilidad en su operación: son menos complejas que las grandes compañías, reaccionan más rápidamente.

-Toma de decisiones con mayor eficiencia

-Involucramiento de los empleados

Desventajas:

-Mayor dedicación..

-Sistemas burocráticos: pueden pesarle en demasía las leyes gubernamentales, contratar consultores externos para preparar informes requeridos.

-Dificultad para allegarse recursos financieros.

-Escasa educación y experiencia.

1.3. NORMATIVIDAD PARA CONSTITUIR UNA MiPYME

-Constitución como persona física o moral.

-Tramitación de registros, permisos y licencias.

-Cumplimiento continuo de las obligaciones fiscales y legales derivadas de los puntos anteriores.

1.-Desarrollo del plan de negocios: permite disminuir el riesgo mediante desarrollo ordenado, cuyo objeto es evaluar la factibilidad de implementar una idea; se compone por:

-Resumen ejecutivo: muestra el panorama general del plan de negocios, destaca las virtudes y rendimiento esperado del proyecto. Se recomienda que sea breve, preciso y conciso.

-Descripción general de la empresa: Se explica la naturaleza básica y la actividad de la empresa.

a) Explica cómo, cuándo y dónde se inició la empresa.

b) Principal producto o servicio y los clientes a quién se atenderá.

c) Identificar la industria en la que se encuentra y a los principales consumidores.

-Plan estratégico: Establece la misión, visión, filosofía y objetivos generales.

-Plan de bienes y servicios: Describe de manera detallada el producto destacando su desarrollo y ventajas principales para los clientes.

a) Protección legal (patentes, ©, derechos de autor)

b) Riesgos de obsolescencia.

c) Evaluación y prueba del producto en el mercado.

d) Descripción de productos o servicios adicionales.

-Plan de mercadotecnia: Se realiza un análisis cuidadoso del mercado al cual se dirige.

a) Definir el mercado, meta y su tamaño.

b) Comprender el comportamiento del consumidor.

c) Establecer la participación de mercado que se espera lograr.

d) Describir a fondo el comportamiento y características de la competencia.

e) Establecer la estrategia de mercadotecnia que combine las 4 "pes" (P):

-Plan de gestión: identifica a los participantes claves. Se detalla la experiencia y competencia que poseen.

- a) Organigrama.
- b) Perfil y funciones de puestos.
- c) Métodos de reclutamiento y selección.

-Plan de operaciones: examina cada una de las partes que integran los procesos para la fabricación de los bienes o servicios.

- a) Describir las instalaciones de producción.
- b) La capacidad de producción.
- c) Los métodos de producción.
- d) Principales costos de producción.

-Plan financiero: Se especifican las necesidades y requerimientos financieros de las fuentes de financiamiento contempladas.

- a) Establecer supuestos para establecer las proyecciones financieras.
- b) Establecer el monto de los recursos financieros que se requieren.
- c) Realizar una proyección de las utilidades.

-Plan legal: Establecer la figura jurídica más apropiada al tipo de negocio.

2.-Elección de una forma de organización: La mayoría de los negocios empiezan como empresas de propietario único y conforme va creciendo, la gran mayoría se convierten en sociedades anónimas. Una sociedad es una asociación de dos o más personas para fungir como copropietarias de un negocio.

Las ventajas son que la vinculación con el negocio no es tan extrema como en el caso de las empresas de propietario único.

1.4 PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LAS MiPYMES

El pequeño empresario se ve limitado por:

- Crédito insuficiente.
- Falta de conocimiento de la existencia de los organismos de apoyo financiero y técnico.
- Apoyo financiero preferente a empresas grandes y existentes.
- Temor a trámites legales y burocráticos que implica pedir apoyo financiero.
- Desconfianza del empresario al enfrentarse al gobierno.
- Falta de una promoción en masa que dé mecanismos fluidos y atractivos para que se desarrolle.
- Falta de personal calificado.
- Falta de capacidad o habilidad técnico-administrativas.

CARACTERÍSTICAS

Mediante la empresa:

- Se responde a la demanda concreta de los consumidores.
- Se crean nuevos productos.
- Se ayuda a mantener o disminuir los costos y precios a sus niveles más bajos.
- Se generan empleos.
- Se contribuye al crecimiento económico.

Las características predominantes:

- 1.-Es propiedad de un individuo o pequeño grupo de inversionistas.
- 2.-Empresa de tipo familiar.
- 3.-Su administración y dirección son independientes, el dueño es el que ejerce el control y dirección general de la misma.
- 4.-Tienden a no cambiar su lugar de operaciones; tratan de conservar su mercado y desean tener relación estrecha con su clientela.
- 5.-El mercado local o regional es el objetivo predominante de la pequeña empresa.
- 6.-Crece principalmente a través de la reinversión de utilidades.
- 7.-No es una compañía dominante.

Ventajas:

-Servicio personalizado: capacidad para establecer contactos personales. Facilita la innovación, adaptación de demanda y hace posible ofrecer mejores servicios después de la venta.

-Facilidad para atender mercados especializados

-Flexibilidad en su operación: son menos complejas que las grandes compañías, reaccionan más rápidamente.

-Toma de decisiones con mayor eficiencia

-Involucramiento de los empleados

Desventajas:

-Mayor dedicación

-Sistemas burocráticos: pueden pesarles en demasía las leyes gubernamentales, contratar consultores externos para preparar informes requeridos.

-Dificultad para allegarse recursos financieros

-Escasa educación y experiencia.

CAPÍTULO II.

**CLASIFICACIÓN DE LOS
COSTOS**

2.1. ¿QUÉ ES UN COSTO?

Es el valor de los recursos que se entregan o prometen entregar (sacrificio económico) a cambio de un bien o servicio. Los costos que tienen potencial de generar ingresos en el futuro son los activos. Los costos que perdieron el potencial generador de ingresos son los gastos y pérdidas.

El costo aplicado contra el ingreso de un periodo se transforma en gasto.

Las principales diferencias entre costo y gasto son:

COSTO

- a) Es capitalizable o inventariable
- b) Se presenta en el Balance General
- c) Se identifica con la función producción y venta.

GASTO

- a) No es capitalizable
- b) Se presenta en el Estado de Resultados
- c) Se identifica con las funciones de distribución
- d) Ya ayudo a generar el ingreso

Así, el Costo de Producción se capitaliza o inventaría en los inventarios de Producción en Proceso y Artículos Terminados, presentándose en el Activo Circulante y hasta que se venda la mercancía se reconoce como gasto en el Estado de Resultados.

2.2 CLASIFICACIÓN DE COSTOS

- 1) Directos e Indirectos.- Identificación con una actividad, departamento o sector
- 2) Históricos y Predeterminados (Estimados y Estándar).- De acuerdo al tiempo en que fueron calculados
- 3) Controlables y No controlables.-De acuerdo al control que se tenga sobre su ocurrencia
- 4) Fijos, Variables, SemivARIABLES y Escalonados.- De acuerdo a su comportamiento
- 5) Relevantes e Irrelevantes.- De acuerdo a su importancia en la toma de decisiones
- 6) Desembolsables y De oportunidad.- De acuerdo al sacrificio en que se incurra.

2.3. TIPOS DE COSTOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

En la presentación de un presupuesto para una obra determinada es necesario presentarse el catálogo de conceptos, los costos directos, incluyendo dentro de estos un cálculo de los costos horarios realizados para cada tipo de equipo o maquinaria y el listado de todos los materiales empleados para la realización de las actividades incluidas en el catálogo de conceptos.

Seguido de los costos de mano de obra, haciendo un análisis de salarios y rendimientos, la obtención de los costos de los insumos, los costos por unidad de concepto, los componentes de éste y su integración, deben incluir los programas de obra (ruta crítica o diagrama de barras y red de actividades), programas de mano de obra (para la correcta planeación y contratación de personal), programas de maquinaria y equipo (para optimizar y programar el uso de estos), etc.

Dentro de los documentos que deben incluirse para la presentación de un presupuesto están: la obtención del Costo Directo, el cálculo del Costo Indirecto de Administración Central, el cálculo del Costo Indirecto de Obra y el cálculo de las necesidades de financiamiento, un cargo por utilidad que el contratista asigna según su criterio y sus propias consideraciones y por último, el porcentaje por gastos adicionales que puedan presentarse a consideración del contratista.

El factor de sobre costo se define como:

“El factor por el cual deberá multiplicarse el costo directo para obtener el precio de venta”, dando además los porcentajes más comúnmente utilizados con respecto a los cargos que integran el análisis de costos de una obra (costos indirectos, financiamiento, utilidad, cargos adicionales).

- **DIRECTOS**

1.- Por mano de obra; Es aquel que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios reales al personal que interviene en la ejecución del concepto de trabajo, incluyendo al primer mando. No se consideran dentro de este costo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos.

Costo de mano de obra:

$$Mo = Sr/R$$

Dónde:

“Mo” Representa el costo por mano de obra.

“Sr” Representa el salario real del personal que interviene directamente en la ejecución de cada concepto de trabajo por jornada de ocho horas, salvo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponden a los costos indirectos, incluyendo todas las prestaciones derivadas de la Ley Federal del Trabajo, la Ley del Seguro Social, la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores o de los Contratos Colectivos de Trabajo en vigor.

Para el salario real:

$$Sr = Sn * FSR$$

Donde:

“Sn” Representa los salarios tabulados de las diferentes categorías y especialidades propuestas por el licitante o contratista, de acuerdo a la zona o región donde se ejecuten los trabajos.

“FSR” Representa el factor de salario real, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 191 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (RLOP y SRM).

“R” Representa el rendimiento, es decir, la cantidad de trabajo que desarrolla el personal que interviene directamente en la ejecución del concepto de trabajo por jornada de ocho horas. Para realizar la evaluación del rendimiento, se deberá considerar en todo momento el tipo de trabajo a desarrollar y las condiciones ambientales, topográficas y en general aquéllas que predominen en la zona o región donde se ejecuten.

2.- Herramientas: Es el correspondiente a la salida de efectivo que hace el contratista para adquirir o producir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de trabajo, que cumpla con las normas de calidad y las especificaciones generales y particulares de construcción requeridas por la dependencia o entidad.

Los materiales que se usen en los trabajos podrán ser permanentes o temporales, los primeros son los que se incorporan y forman parte de los trabajos; los segundos son los que se utilizan en forma auxiliar y no forman parte integrante de los trabajos. Para este último caso se deberá considerar el costo en proporción a su uso.

Por concepto de materiales:

$$M = Pm * Cm$$

Donde:

“Pm” Representa el costo básico unitario vigente de mercado, que cumpla con las normas de calidad especificadas para el concepto de trabajo de que se trate y que sea el más económico por unidad del material puesto en el sitio de los trabajos.

El costo básico unitario del material se integrará con su precio de adquisición en el mercado o costo de producción en el sitio de los trabajos sumando, en su caso, el costo de los de acarreo, maniobras, almacenajes y mermas aceptables durante su manejo.

“Cm” Representa el consumo de materiales por unidad de medida del concepto de trabajo. Cuando se trata de materiales permanentes, “Cm” se determina de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proyecto, las normas de calidad y especificaciones generales y particulares de construcción que determine la dependencia o entidad, considerando adicionalmente los desperdicios que la experiencia en la industria de la construcción determine como mínimos. Cuando se trata de materiales auxiliares,

“Cm” se determina de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proceso de construcción y el tipo de trabajos a realizar, considerando los desperdicios y el número de usos con base en el programa de ejecución, en la vida útil del material de que se trate y en la experiencia que se tenga en la industria de la construcción.

3.- Equipos: Se deriva del uso correcto de las máquinas o equipos adecuados y necesarios para la ejecución del concepto de trabajo, de acuerdo con lo estipulado en las normas de calidad y especificaciones que determine la dependencia o entidad y conforme al programa de ejecución convenido.

El costo horario directo por maquinaria o equipo de construcción resulta de dividir el importe del costo horario de la hora efectiva de trabajo entre el rendimiento de dicho equipo en la misma unidad de tiempo, de conformidad con la siguiente expresión:

$$ME = Phm/Rhm$$

Donde:

“ME” Representa el costo horario por maquinaria o equipo de construcción.

“Phm” Costo horario directo por hora efectiva de trabajo del equipo de construcción considerado como nuevo, para su determinación será necesario tomar en cuenta la operación y uso adecuado de la máquina o equipo seleccionado, de acuerdo con sus características de capacidad y especialidad para desarrollar el concepto de trabajo de que se trate. Este costo se integra con costos fijos, consumos y salarios de operación, calculados por hora efectiva de trabajo.

“Rhm” Rendimiento horario del equipo considerado como nuevo dentro de su vida económica, en las condiciones específicas del trabajo a ejecutar y en las correspondientes unidades de medida, que debe corresponder a la cantidad de unidades de trabajo que la máquina o equipo ejecuta por hora efectiva de operación, de acuerdo con los rendimientos que determinen, en su caso, los manuales de los fabricantes respectivos, la experiencia del contratista, así como las características ambientales de la zona donde se realizan los trabajos.

“Para el caso de maquinaria o equipos de construcción que no sean fabricados en línea o en serie y que por su especialidad tengan que ser rentados, el costo directo de éstos puede ser sustituido por la renta diaria del equipo sin considerar consumibles ni operación.”

4.- Subcontratos: El trabajo en régimen de subcontratación es el que se realiza en virtud de un contrato de trabajo, por un contratista o subcontratista, quien en razón de un acuerdo contractual, ejecuta obras o servicios por cuenta y riesgo propio y con trabajadores bajo su dependencia, para una tercera persona natural o jurídica dueña de la obra, denominada la empresa principal, en la que se desarrollan los servicios o ejecutan las obras contratadas.

- INDIRECTOS

El costo indirecto corresponde a los gastos generales indispensables para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en el sitio de los trabajos

POR FINANCIAMIENTO

Debe estar representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos y corresponderá a los gastos derivados de la inversión de recursos propios o contratados que realice el contratista para dar cumplimiento al programa de ejecución de los trabajos.

El procedimiento para el análisis es mediante el cálculo e integración del costo por financiamiento que deberá ser fijado por cada dependencia o entidad.

El costo por financiamiento permanecerá constante durante la ejecución de los trabajos y únicamente se ajustará cuando:

I. Cuando varíe la tasa de interés.

II. Cuando no se entreguen los anticipos durante el primer trimestre de cada ejercicio subsecuente al del inicio de los trabajos, conforme a lo dispuesto por el segundo párrafo de la fracción V del artículo 50 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOP y SRM).

III. Cuando resulte procedente ajustarlo conforme a lo dispuesto en los artículos 59, párrafo cuarto de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOP y SRM), y 102 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (RLOP y SRM).

Para el análisis del cálculo e integración del porcentaje del costo por financiamiento se deberá considerar:

I. Que la calendarización de egresos esté acorde con el programa de ejecución de los trabajos y el plazo indicado en la proposición del contratista.

II. Que el porcentaje del costo por financiamiento se obtenga de la diferencia que resulte entre los ingresos y egresos, afectado por la tasa de interés propuesta por el contratista, y dividida entre el costo directo más los costos indirectos.

III. Que se integre por los siguientes ingresos:

a) Los anticipos que se otorgarán al contratista durante el ejercicio del contrato.

b) El importe de las estimaciones a presentar, considerando los plazos de formulación, aprobación, trámite y pago, deduciendo la amortización de los anticipos concedidos.

IV. Que se integre por los siguientes egresos:

a) Los gastos que impliquen los costos directos e indirectos.

b) Los anticipos para compra de maquinaria o equipo e instrumentos de instalación permanente que en su caso se requieran.

c) En general, cualquier otro gasto requerido según el programa de ejecución.

2.4. ESQUEMAS DE CONTRATACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

Proyectos de Construcción

Proyecto:

Conjunto de esfuerzos temporales encaminados a crear un producto o un servicio único. Un proyecto puede ser el diseño, la construcción, o una combinación de diseño y construcción

Clasificación de Tipos de Proyectos

Edificación y Vivienda: Comercial, oficinas, residencial, interés social, etc.

Distribución del costo directo: Materiales: 60 a 70%, mano de Obra: 30 a 40%, equipo: 1 a 3%.

Infraestructura: Carreteras, redes de agua, presas, etc.

Distribución del costo directo:

1. Materiales: 30 a 40%.
2. Mano de Obra: 20 a 30%.
3. Equipo: 30 a 40%.

Industrial: Plantas manufactureras...

Distribución del costo directo:

- Equipamiento: 60 a 80%.
- Construcción: 20 a 40%.

Administración de Proyectos

Consiste en coordinar personas, equipo, materiales, dinero, y programas para completar un proyecto a tiempo y dentro del costo autorizado. "Oberlender 2000".

Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para proyectar actividades que logren alcanzar o exceder las necesidades y expectativas del propietario del proyecto "PMI"

Etapas en la Administración de Proyecto

1. Planeación: Establecer metas y medios para lograrlo, ordenar y distribuir las tareas, las responsabilidades y recursos entre los miembros de la organización.
2. Ejecución: Con base en lo anterior realizar físicamente la obra (Diseño y Construcción).
3. Control: Monitoreo de costo, tiempo y calidad (especificaciones), comparar con lo planeado y en caso necesario tomar acciones correctivas.
4. Cierre: Pruebas finales de instalaciones, finiquito o cierre administrativo.

Integrantes de Proyectos de Construcción

Dueño o propietario, diseñador o proyectista, constructor, gerente de proyectos, agencias gubernamentales

Esquemas de Contratación

Tradicional:

- **Diseño-concurso-construcción:** El dueño contrata una empresa de Diseño, el diseñador elabora planos y especificaciones, el dueño prepara documentos de concurso, los constructores preparan propuestas para que el dueño pueda seleccionar una constructora y finalmente la constructora seleccionada ejecuta la obra.

Etapas de concurso de Obra Pública en esquema tradicional a Precios Unitarios:

1. Lanzamiento de convocatoria
2. Adquisición de bases de licitación
3. Juntas de aclaraciones
4. Sesión de apertura de propuestas
5. Selección de Ganador
6. Contrato con empresa constructora
7. Ejecución de la Obra

Etapas del esquema tradicional con base en cotizaciones:

1. Dueño contrata empresa de Diseño.
2. Diseñador elabora planos y especificaciones.
3. Dueño pide cotizaciones a constructores proporcionado el diseño.
4. Constructor(es) prepara(n) propuestas.
5. Dueño selecciona y contrata constructora
6. Constructor ejecuta la obra.

Llave en mano

El dueño realiza el diseño preliminar y prepara la documentación del concurso para las cotizaciones, se preparan propuestas para que así el dueño pueda seleccionar la empresa de diseño/construcción que más le convenga, se ejecutan el diseño y la construcción simultáneamente (fast track).

Gerencia de Proyectos

Etapas de Gerencia de Proyectos:

1. Dueño contrata Gerencia de Proyectos.
2. Con asesoría de la Gerencia de Proyectos se contrata a Diseñador(es).
3. El diseñador (es) ejecuta(n) planos y especificaciones.

4. Gerencia de Proyectos prepara documentos de concurso(s) o para cotizaciones por etapas.
5. Constructores preparan propuestas.
6. Gerencia de Proyectos selecciona constructor(es).
7. Dueño contrata constructora (s).
8. Constructor (as) ejecuta(n) la obra.

CAPITULO III

GESTIÓN DE COSTOS

INDIRECTOS EN LA

CONSTRUCCIÓN

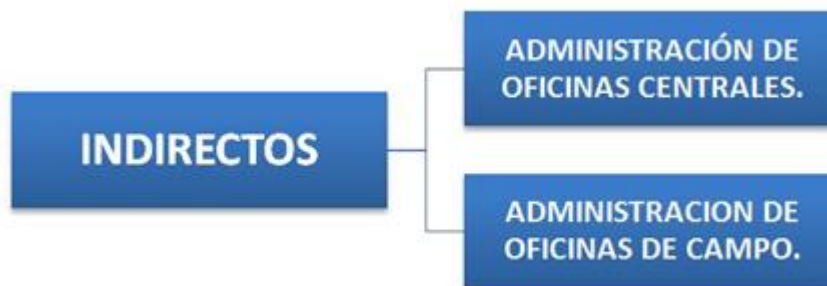
En México, la industria de la construcción se rige mediante la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOPSRM), la cual presenta una reglamentación en materia de contrataciones de obras públicas, en donde presenta un tipo de contratación, denominada: precios unitarios en la cual la remuneración total se cubre al contratista por unidad de concepto de trabajo terminado.

El Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (RLOPSRM) menciona en el artículo 185 que la estructura del precio unitario está conformada por los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, costos indirectos, costo por financiamiento, cargo por utilidad de contratista y cargos adicionales.

El costo indirecto, de acuerdo al RLOPSRM: “Corresponde a gastos necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en el sitio de los trabajos, y comprenderá los gastos de administración, organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, construcción de instalaciones generales, transporte de maquinaria y equipo de construcción, imprevistos, así como las prestaciones laborales y de seguridad social correspondiente al personal directivo, técnico y administrativo, que participen dentro de este rubro”.

Al analizar el Costo Indirecto con la misma importancia como a la que se le da al análisis de conceptos por costo directo, se entiende que se le dedicará el tiempo necesario para su integración, planeación y expresión, ya que si bien cuidamos lo relevante o grueso de nuestro presupuesto, ya que el costo directo muchas veces representa el 75% del importe total, sin embargo dejamos muy de lado la determinación del 25% restante, asignando arbitrariamente un porcentaje, todo auspiciado a que precisamente el RLOPSRM nos menciona que los costos indirectos se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto, y si bien estos porcentajes los vamos asignando de forma empírica resulta muy importante darle una revisada a lo que estamos proponiendo y ofertando. Ya que en la práctica muchos analistas dedican días a la integración de sus costos directos, y minutos para sus indirectos.

Por lo que debemos hacer su análisis separado para cada rubro que a continuación se muestra en la figura:



Cuadro de artículo publicado por Manuel Alejandro Rodríguez

http://www.liderdeproyecto.com/articulos/14_los_costos_indirectos_proyectos_construccion.html

3.1. COSTO INDIRECTO EN LA OFICINA MATRIZ.

Se determina el costo correspondiente a las oficinas centrales del contratista, se hará un análisis detallado de los gastos de administración anual que conlleve a determinar un monto de operación para el funcionamiento de la empresa, en el cual está incluido el personal directivo, técnico y administrativo, que son parte del equipo de la empresa constructora y no participan de forma directa en campo, así como los gastos correspondientes a la oficina para su operación, que al final al obtener el monto anual y con un precedente de la capacidad de contratación, nos permitirá calcular los montos para la obra en particular de acuerdo al costo de la misma. Es muy importante el tener bien identificados los rubros que se agruparán para la estructuración del costo indirecto.

Por su naturaleza los gastos de oficina central están muy vinculados con la organización central de la empresa constructora y su determinación queda sujeta a los antecedentes estadísticos que obran en la misma, de ahí la importancia que tienen los controles adecuados de orden técnico y administrativo.

Es necesario presentar a esta actividad una atención especial ya que a través del tiempo se puede integrar una serie de datos estadísticos, cada vez más ajustados a la realidad, que servirán para determinar los importes de cada una de las partidas que comprenden los gastos indirectos de la oficina central; y así estar en posición de prever para el futuro este cargo con más aproximación a la realidad.

INDIRECTOS	OFICINA CENTRAL	OFICINA DE CAMPO
Honorarios, sueldos y prestaciones	\$	\$
Depreciación, mantenimiento y rentas	\$	\$
Servicios	\$	\$
Fletes y acarreos		\$
Gastos de oficina	\$	\$
Capacitación y adiestramiento	\$	\$
Seguridad e higiene	\$	\$
Seguros y fianzas	\$	
Trabajos previos y auxiliares		\$

Tabla de artículo publicado por Manuel Alejandro Rodríguez

http://www.liderdeproyecto.com/articulos/14_los_costos_indirectos_proyectos_construccion.html

Los gastos por cargos de la administración central pueden ser independientes a los recursos humanos, como en el caso del personal directivo, técnico y administrativo; recursos materiales como edificios, equipo e insumos como servicios y gastos propios de la oficina. Entendiendo que todos estos gastos son originados en las oficinas centrales y no deben gravitar únicamente sobre una obra específica, ya que precisamente se realizan para la coordinación y dirección de las diversas obras que ejecuta una empresa.

Debe quedar muy clara la existencia de obras que por su importancia y localización, hacen necesaria la concentración de todo el personal y recursos de la empresa en la obra misma, anulando por tanto el cargo de oficinas centrales y reduciéndolo al de la obra. Este caso generalmente se presenta en las MIPYMES.

Para cada rubro tendremos que considerar la salida de efectivo correspondiente tanto a la oficina central como el de las oficinas de campo, a lo que es de suma importancia que dentro de los honorarios, sueldos y prestaciones y se vea reflejado aparte del sueldo base, las prestaciones correspondientes a las leyes de seguridad social y ley federal del trabajo, donde expresemos no solo el sueldo mensual, sino el sueldo más sus importes correspondientes de aguinaldo, vacaciones, prima vacacional, IMSS, INFONAVIT, ISN, además hay que considerar los viáticos del personal en caso que la obra se encuentre fuera de la ciudad de origen de la empresa, tanto para el personal técnico como para el directivo de oficina central necesario para la supervisión de la obra y del personal de campo, como del personal técnico y administrativo de campo.

En la depreciación, mantenimiento y rentas, tendremos que considerar los gastos relativos de oficinas, locales, bodegas o terrenos y en caso de requerirse alguno específico para la obra en particular, también automóviles, pick ups, camionetas estaquitas y de 3 toneladas, que normalmente usamos en la obra de manera indirecta para que se puedan desarrollar los trabajos en tiempo y forma y por lo regular no está reflejado en el análisis de costo directo, por lo que hay que tener en cuenta un porcentaje de su depreciación por mes, para en un futuro poder adquirir vehículos nuevos, así como el costo de su mantenimiento para su correcto funcionamiento y el combustible que se le destinará en toda la obra para la operación de esos vehículos. Puede considerarse un campamento, o una caseta de oficina móvil mismo que habrá que tener en cuenta su depreciación en caso que sea de su propiedad, o el costo de la renta y depósitos en garantía que piden las empresas de renta de oficinas móviles y espacios modulares.

Para la parte de servicios en oficinas centrales, se considera lo destinado a despachos contables especializados, empresas de consultoría en certificaciones de calidad, servicios de traslado de valores, así como estudios de investigación, si la empresa tuviera alguna línea en particular a desarrollar. Para oficinas de campo se consideran los servicios de los laboratorios de control de calidad, algunos servicios relativos a ingeniería de costos en trabajos de precios extraordinarios, control de costos, así como de gerencia de proyectos.

Para los traslados se deben considerar los fletes y acarreos de la maquinaria, mobiliario, elementos para instalación de campamentos u oficinas móviles, ya sea equipos menores, o maquinaria mayor al lugar de la obra, mismos que deben de considerarse tanto la ida o traslado a la obra, como el regreso a el lugar de guarda o de renta si es el caso. Por lo que se deben identificar los equipos que se utilizarán para el desarrollo del proyecto que nos permitirá hacer la estimación del costo de acuerdo a si el equipo o material es propio y se puede trasladar con vehículos propios, determinaremos el costo de acuerdo al tiempo de

traslado, consumo de combustible, depreciación del camión así como el costo del operador y las personas que participen en él. Si fuese un equipo mayor o una renta de equipo, se considerará el costo de flete que te cobrarían para llevarlo al lugar de trabajo así como el regreso del mismo.

En los gastos de oficina tendremos que considerar la parte proporcional necesaria en oficina central la cuestión de papelería, gastos de teléfono, internet, electricidad, agua, celulares y radios necesarios para su correcta supervisión, gastos de artículos de limpieza y mantenimiento, así como la parte proporcional de depreciación, renta o adquisición de equipos de cómputo, tales como computadoras desktop y laptop, licencias de software original, impresoras, plotter, copiadoras, scanner y cámaras, los gastos proporcionales de consumo de tonner de impresoras y copiadoras, cartuchos de inyección de tinta, y muy importante los gastos de la licitación de la cual se concursó, el costo de las bases de licitación, del personal, combustible y vehículos requeridos para poder llevar a cabo la visita al sitio de la obra, junta de aclaraciones, presentación de la propuesta, y el costo del personal que se utilizó para la preparación de la propuesta técnica y económica, en muchos casos la propuesta, así como considerar un costo proporcional a licitaciones a las que no se les favoreció.

El porcentaje de los costos indirectos en oficina central se obtiene dividiendo el costo total anual por administración central entre el costo total de las obras ejecutadas en un año y dicho porcentaje se aplica a todas las obras de la empresa. Esta forma de aplicar el porcentaje de indirectos de oficina central es muy general, ya que el gasto efectuado por este concepto no es, estrictamente hablando, igual para todas las obras, ya que por su facilidad o complejidad, una obra tiene más o menos gastos de administración central que otra obra, sin guardar una relación directa a su costo, tipo o duración; es decir, se dan casos, en que obras de menos costo tengan más gastos de administración central que otras obras con un costo más elevado. En muchas ocasiones este hecho no se toma en cuenta, debido a la excesiva complejidad que representa el llevar a cabo un análisis de indirectos de administración central para cada obra en particular.

- Cálculo del % de costos de administración central:

Como punto de referencia se debe:

- 1) Calcular el importe anual del costo de administración central.
- 2) Estimar la suma a costo directo que la constructora espera ejecutar en un año.
- 3) Obtener mediante el siguiente cociente, el porcentaje de administración central:

$$\% \text{ costos de admón. central} = \text{costo anual de admón. central} / \text{Suma anual a costo directo de obra por ejecutar.}$$

Una vez calculado dicho porcentaje, si lo queremos aplicar de una manera más detallada a cada obra dependiendo de su tamaño y complejidad de ejecución, podemos aplicarlo de manera proporcional a cada una de las obras que la constructora ejecute.

3.2. COSTO INDIRECTO EN CAMPO.

La ejecución, se conoce como Obra (Civil, Eléctrica, Minera). La Obra entonces, viene a ser lo tangible del proyecto, esto se logra mediante la asignación de recursos y dirección estratégica.

Para tener un mejor cálculo de los costos indirectos de administración de obra, debemos conocer el proyecto, el tamaño y como consecuencia, algunos de los costos indirectos generales que podrían aplicarse de manera casi automática para cada tipo de obra. Por lo que presentamos una clasificación propuesta a grandes rasgos, de los tipos de obra que pueden presentarse.

En realidad podemos distinguir 5 tipos obras de ingeniería civil, sin querer decir que son excluyentes; ya que en la práctica bajo el nombre propio de una obra determinada pueden presentarse de forma simultánea varios tipos, por ejemplo: una fábrica, ya que esta cuenta con una obra de edificación complementada por una obra sanitaria para la conducción de aguas residuales.

1. Edificaciones:

- Conjuntos habitacionales.
- Edificios diversos.
- Oficinas.
- Usos múltiples para negocios, plazas, centros comerciales y recreativos.
- Cines.
- Teatros.
- Centros culturales.
- Auditorios.
- Estadios deportivos.
- Centrales de abasto.
- Parques industriales y otras edificaciones con diversos tipos de servicios.

2. Vías terrestres de comunicación:

- Carreteras (tanto autopistas como carreteras federales).
- Vías férreas con sus puentes y túneles.

- Aeropuertos con sus pistas, calles de rodaje, plataformas de aviación comercial y de aviación general, hangares, zonas de combustible, terminales de pasajeros, torres de control y sus instalaciones eléctricas y electrónicas para la seguridad de operaciones de los aviones.

- Helipuertos (de rescate emergencia para uso industrial y público).

3. Obras hidráulicas:

- Presas de almacenamiento, hidroeléctricas y derivadoras, en las cuales se capta agua para generar energía eléctrica, o para abastecer a la población y se distribuye en áreas de cultivo, en especial a distritos de riego.

4. Obras sanitarias:

- Sistemas de conducción y almacenamiento de agua potable (tanques superficiales y tanques elevados).

- Plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas residuales.

- Sistemas de alcantarillado y drenaje profundo.

- Drenajes industriales y pluviales, así como

- Rellenos sanitarios (control de la basura).

5. Obras portuarias:

- Puertos marítimos y pluviales, con sus obras de protección (rompeolas, escolleras, y espigones), muelles

- Terminales de diversa índole: industriales, pesqueras, agrícolas, turísticas (para la atención de yates), de pasajeros (cruceiros) y de comercio.

También se determinará la papelería y accesorios necesarios para la operación de oficina de campo, los gastos de los servicios de comunicación como: celulares, radios, banda ancha móvil, o en su caso si se requiere contratar el servicio de telefonía e internet para la obra, se reflejarán los gastos de instalación, contratación y renta. En este rubro cuando el lugar de trabajo no cuente con medios de comunicación en caso de requerirse tendrán que considerar los gastos de medios de comunicación satelital, tales como teléfonos, internet y cámaras IP.

Para la capacitación podremos incluir las afiliaciones de algunas asociaciones tales como CMIC, CNEC, COPARMEX y colegios de profesionistas en la parte de oficina central, así como gastos de capacitación del personal técnico, administrativo y obrero como cursos, seminarios, diplomados y maestrías del personal tanto de oficina central y de campo. Los gastos de seguridad e higiene así como cualquier dispositivo de uso personal para proteger contra los riesgos a los que está expuesto el personal técnico y administrativo durante la ejecución de sus actividades en la obra, también consideraremos el señalamiento utilizado

en las áreas de trabajo, para informar existencia de riesgos, alertar situaciones de protección o evacuación; facilitar a trabajadores la localización e identificación de medios o instalaciones de primeros auxilios y orientar o guiar a trabajadores y visitantes; así como costos de instalaciones de salud básica como botiquines y los trabajos instalación de una fosa séptica para letrina - mueble sanitario, o en su caso renta de los sanitarios portátiles requeridos para la obra (recomendable considerar 1 sanitario por cada 20 trabajadores). En los gastos de seguros y fianzas, se considerarán los seguros de responsabilidad civil y daños a terceros, seguros de vehículos, seguros de manejo de efectivo en caso que se tenga contratado para el traslado de nóminas, fianzas de cumplimiento, fianzas de anticipo y fianzas de vicios ocultos de acuerdo a las necesidades de las dependencias o cliente particular.

Finalmente los costos de trabajos previos y auxiliares se considerarán para la construcción y/o conservación de caminos para el acceso a la obra o para asentarse en la obra ya sea para instalaciones generales de campamentos, oficinas móviles, bodegas de guarda de materiales o equipos, desmontes, firmes de concreto para asentamientos, mantenimientos, limpiezas o podas de hierba, montajes y desmantelamiento de instalaciones temporales.

Es de suma importancia tener en cuenta que al realizar una licitación, en las bases o términos de referencias, se indicarán algunas consideraciones a tomar para la realización de los trabajos y serán plasmados en los costos indirectos, tales como: personal mínimo para la obra, casetas de oficinas portátiles, equipos de cómputo, internet portátil, teléfono fijo, así como sanitarios portátiles, pero la dependencia deberá de tener cuidado que al pedir, tendrá que saber el importe, para que no sobrepase su presupuesto base, ya que en ocasiones llega a impactar el porcentaje de indirectos. Cuando se combinen las variables de más duración de la obra y un bajo costo directo, podríamos ingresar un apartado concerniente a imprevistos, ya que como en toda obra, siempre existen situaciones a las cuales no podemos tener control, lo que nos conlleva en un costo que tendremos que absorber en caso que suceda, como los ocasionados por el mal tiempo, que obligan a volver a ejecutar algún trabajo o a detener por completo frentes de trabajo. Cabe mencionar, que en el RLOPSRM, al pedirnos considerar como porcentaje el importe calculado como costo indirecto, corremos el riesgo, de que en caso que se tenga una mala cuantificación o generación, el proyecto base refleje volúmenes irreales en el catálogo de conceptos, esto nos impactará drásticamente al momento de ejecutar y finiquitar la obra, ya que al considerar el costo indirecto un porcentaje proporcional al costo directo, en caso de que no se acabe el contrato, no lograremos cobrar nuestro indirecto necesario para la correcta ejecución de la obra, y es ahí donde tenemos mucho camino por recorrer para hacer efectivo ese monto faltante, o en su caso no considerar el indirecto como un porcentaje, sino como un costo más que se pueda generar y cobrar de forma independiente.

También, es necesario que los contratistas tomen en cuenta que para poder presentar un correcto análisis de indirectos, empezando con los salarios del personal técnico, ya que la mayoría de las veces, presentan tan solo el costo del personal sin el análisis de salario real, y por lo regular con salarios menores a los del personal obrero, por lo que se requiere que las dependencias revisen y soliciten su correcta integración. Esto sería un gran avance para la dependencia que lo llegue a adoptar ya que existiría una homologación y garantía de los constructores al cotizar en base a un tabulador, para ello existen varias referencias de las cuales podríamos consultar, tales como el tabulador de sueldos y salarios de CMIC, las recomendaciones para pago de servicios profesionales de ingeniería civil del CICM, y el estudio de mercado y metodología para elaborar propuestas de consultoría de la CNEC.

3.3. SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS INDIRECTOS.

Entonces, la Administración de Obra es la dedicada a la planeación, organización, dirección y control de los recursos para poder lograr un objetivo a corto plazo.

El ritmo de los procesos de edificación en una obra, requiere de un equipo de trabajo con una formación administrativa capaz de identificar los retos actuales de la administración de edificaciones en México, analizar la industria de la construcción e integrar los acorde al paradigma social predominante.

La administración de proyectos ocurre cuando se le da una atención especial a la realización de actividades no repetitivas con el propósito de lograr un conjunto de metas. Esta actividad es llevada a cabo para proyectos particulares, tomando en cuenta los recursos existentes, tales como el tiempo, materiales, capital, recursos humanos y tecnología.

La administración de obra cumple con la tarea de integrar los esfuerzos dirigidos hacia la ejecución exitosa de un proyecto específico. El cuál enfrenta un conjunto de circunstancias único en la ejecución de cada proyecto, también sirve para aprovechar de mejor manera los recursos críticos cuando están limitados en cantidad y tiempo de disponibilidad; ayuda a realizar acciones concisas y efectivas para obtener el máximo beneficio.

Los cambios tecnológicos y las cambiantes exigencias de los nuevos proyectos de infraestructura, entre otras cosas, incrementan el flujo de operaciones en una organización, provocando que los métodos de administración convencionales sean inadecuados. Por esta razón la administración de obra es importante, ya que ofrece nuevas alternativas de organización y desarrollo.

Actividades de una administración de obra.

La administración de obra debe dirigir, planear y evaluar la obra, proponer e implementar políticas de administración de obra, debe llevar el control de logística, las planillas de trabajadores, contabilidad, tributación y asegurar la finalización del proyecto mediante compromisos contractuales; además de cautelar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial y medio ambiente.

También debe cumplir con el desarrollo y cumplimiento de los planes del proyecto, calendarización (ruta crítica y plan de obra) y financiamiento adecuados a la obra, evaluación de las actividades administrativas y contables de los subcontratistas y reportar los avances de valorizaciones.

Debe ser capaz de resolver los problemas a través de decisiones orientadas al objetivo, mediante la utilización de medios alternativos de resolución de conflictos.

Además, la administración de obra debe resolver las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Qué se va a hacer?
- 2.- ¿Cuándo se va a hacer?

3.- ¿Por qué se va a hacer?

4.- ¿Cuánto dinero está disponible para hacerlo?

5.- ¿Qué tan bien se está haciendo la obra?

, es necesario disponer de un conjunto de personas que realicen la planeación, programación y el control de dicho proceso Para la realización eficiente de las obras encomendadas a una empresa constructora. Para orientar más la metodología que expondremos, citaremos a continuación de una manera un poco más detallada las funciones que el personal técnico de una obra debe realizar y que son las siguientes:

I. Supervisar, vigilar, controlar y revisar la ejecución de los trabajos.

II. Tomar las decisiones técnicas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas o solicitudes de autorización que presente el supervisor o el superintendente, con relación al cumplimiento de los derechos y obligaciones derivadas del contrato.

III. Vigilar, previo al inicio de los trabajos, que se cumplan con las condiciones previstas en el artículo 19 del RLOPySRM que hace referencia a “solicitar a la dependencia o entidad convocante, al contratista o al fabricante, la información necesaria para verificar el cumplimiento del contenido de fabricación de los materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente que deban ser utilizados en la ejecución de obras”, y el artículo 20 del RLOPySRM que hace referencia a “la Oficialía Mayor o equivalente de las dependencias y entidades será responsable de concentrar y proporcionar a las unidades administrativas que lo soliciten, la información correspondiente a los estudios o proyectos contratados por las mismas”.

IV. Verificar la disponibilidad de los recursos presupuestales necesarios para la suscripción de cualquier convenio modificatorio que implique la erogación de recursos.

V. Dar apertura a la Bitácora, así como por medio de ella, emitir las instrucciones pertinentes y recibir las solicitudes que le formule el superintendente. Cuando la Bitácora se lleve por medios convencionales, ésta quedará bajo su resguardo.

VI. Vigilar y controlar el desarrollo de los trabajos, en sus aspectos de calidad, costo, tiempo y apego a los programas de ejecución de los trabajos, de acuerdo con los avances, recursos asignados y rendimientos pactados en el contrato.

VII. Vigilar que, previamente al inicio de la obra, se cuente con los proyectos arquitectónicos y de ingeniería, especificaciones de calidad de los materiales y especificaciones generales y particulares de construcción, catálogo de conceptos con sus análisis de precios unitarios o alcance de las actividades de obra o servicio, programas de ejecución y suministros o utilización, términos de referencia y alcance de servicios.

VIII. Revisar, controlar y comprobar que los materiales, la mano de obra, la maquinaria y equipos sean de la calidad y características pactadas en el contrato.

IX. Autorizar las estimaciones, verificando que cuenten con los números generadores que las respalden.

X. Coordinar con los servidores públicos responsables las terminaciones anticipadas o rescisiones de contratos y, cuando se justifique, las suspensiones de los trabajos, debiéndose auxiliar de la dependencia o entidad para su formalización.

XI. Solicitar y, en su caso, tramitar los convenios modificatorios necesarios.

XII. Rendir informes con la periodicidad establecida por la convocante, así como un informe final sobre el cumplimiento del contratista en los aspectos legales, técnicos, económicos, financieros y administrativos.

XIII. Autorizar y firmar el finiquito de los trabajos.

XIV. Verificar la correcta conclusión de los trabajos, debiendo vigilar que el Área requirente reciba oportunamente el inmueble en condiciones de operación, así como los planos correspondientes a la construcción final, los manuales e instructivos de operación y mantenimiento y los certificados de garantía de calidad y funcionamiento de los bienes instalados.

XV. Presentar a la dependencia o entidad los casos en los que exista la necesidad de realizar cambios al proyecto, a sus especificaciones o al contrato, a efecto de analizar las alternativas de solución y determinar la factibilidad, costo, tiempo de ejecución y necesidad de prorrogar o modificar el contrato.

XVI. Las demás funciones que las disposiciones jurídicas le confieran, así como aquellas que le encomienden las dependencias y entidades.

Para la determinación del número y categoría de personas que ejecuten las labores antes descritas, es necesario conocer varias características de la obra que se pretende ejecutar, siendo principalmente las siguientes:

- Monto mensual a ejecutar.
- Extensión de la obra.
- Frentes necesarios para la ejecución de la obra.
- Asignación de funciones.

Los costos indirectos de obra se obtienen dividiendo el costo total por administración de campo de la obra de que se trate, entre el costo directo de la misma.

Por lo regular, el porcentaje de indirectos de obra es más alto que el porcentaje de indirectos de administración central, por lo que se aconseja se le preste una atención especial.

En el análisis de indirectos de obra, se debe conjugar perfectamente el personal necesario para efectuar la obra, el tiempo de duración y el volumen a ejecutar; buscando que la optimización de estos, en conjunto, sean lo más exactos posibles que se supone se tendrán en la obra.

Debemos tener en cuenta que no siempre la minimización del personal o de la duración de la obra, trae consigo una disminución de gastos; para que se logre lo anterior se deberá procurar que con el mínimo del personal y tiempo se ejecute el máximo volumen de obra, con lo que lograríamos un punto de equilibrio en nuestros gastos de obra por volumen de obra.

A través del tiempo se han ejecutado infinidad de obras civiles de cualquier tipo y tamaño imaginable, a la par se han realizado infinidad de estudios de este tema de administración de campo que junto con el criterio y experiencia de los ingenieros involucrados en estos estudios, nos lleva a poder establecer rangos probables, manejándolos como para saber si estamos dentro o fuera de los parámetros actuales del mercado; nuestros porcentajes obtenidos pueden o no estar dentro de dichos rangos ya que solo se trata de un indicador recomendable, es decir, no está establecido por alguna ley que nuestros resultados deban estar dentro de esos parámetros.

Los componentes de los costos indirectos de obra se clasificarán en dos partes, costos indirectos fijos (aplicables a lo largo de toda la obra) y costos indirectos variables (se aplican en determinados periodos de la obra).

Los factores que pueden aplicarse a una obra, en el cálculo de los costos indirectos fijos son:

- Gastos técnicos y/o administrativos.
- Traslado de personal.
- Comunicaciones y fletes.
- Construcciones provisionales.
- Consumos y varios.

Los factores componentes de los costos indirectos variables, en forma no limitativa son:

- Visitas de la Gerencia
- Gastos de viaje e investigación.
- Costos de relevos.
- Adiestramiento (capacitación o entrenamiento) del personal.
- Tiempo extra requerido para compensar pérdidas o atrasos de producción.
- Maniobras de obras rechazadas o equipos devueltos.

En necesario hacer notar que las decisiones usuales entre opciones selectivas contienen muchos factores aparte de los que pueden expresarse razonablemente en términos monetarios y que puede tener trascendencia para toda empresa.

Las cuales serían:

- Reducir al mínimo el riesgo de sufrir pérdidas.
- Acrecentar al máximo la seguridad.
- Aumentar las ventas al máximo.
- Llevar a su máximo la calidad del servicio.
- Reducir al mínimo las fluctuaciones económicas cíclicas.
- Llevar al máximo el bienestar de los trabajadores.
- Crear o mantener una imagen favorable ofrecida al público.

Los análisis económicos y de costos se reducen a tomar en cuenta los objetivos o factores que podrían expresarse en términos monetarios. Los resultados de dichos análisis deberán ponderarse, a la par de otros objetivos y factores (inexpresables en dinero), antes de poder tomar una decisión definitiva.

3.4. ESTRUCTURA DESGLOZADA DE TRABAJO APLICADO AL COSTO INDIRECTO DE UNA EMPRESA.

Los costos indirectos de obra se obtienen de la división del costo total por administración de campo de la obra, entre el costo directo de la misma.

Por lo regular, el porcentaje de indirectos de obra es más alto que el porcentaje de indirectos de administración central, por lo tanto, se aconseja prestarle una atención especial.

En el análisis de indirectos de obra, se debe conjugar perfectamente el personal necesario para efectuar la obra, su duración y el volumen a ejecutar, buscando que la optimización de estos factores, en conjunto, sean lo más exactos posibles a las condiciones que se supone se tendrán en la obra.

Debemos tener claro que no siempre la minimización en la duración o personal de la obra, trae consigo una disminución de gastos; para poder lograr lo anterior se deberá procurar que con el mínimo del personal y el mínimo de tiempo se ejecute el máximo volumen de obra, con lo que lograríamos llegar a un punto de equilibrio en nuestros gastos de obra por volumen de obra.

Para la valuación del costo de administración de obra, independientemente de su clasificación y tamaño, los gastos los podemos agrupar en 5 rubros principales:

- Honorarios, sueldos y prestaciones.

Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica, administrativa y staff de una obra, como:

- Honorarios

- Sueldos y viáticos (en su caso), de jefes de obra, residentes, ayudantes de residente, topógrafos, cadeneros, laboratoristas y ayudantes, jefes administrativos, contadores, almacenistas, mecánicos, electricistas, mozos, veladores, secretarias, personal de limpieza, choferes, etc.

- Depreciación, mantenimiento y rentas.

Para proteger los intereses del cliente y de la empresa constructora, así como también para mejorar la productividad de la obra, se hacen necesarios gastos de instalaciones provisionales y renta de inmuebles, como:

- Cerca perimetral y puertas

- Caseta de veladores

- Oficinas

- Bodegas cubiertas y descubiertas

- Dormitorios
- Sanitarios
- Comedores
- Cocinas
- Instalaciones hidráulico-sanitarias y eléctricas
- Caminos de acceso, etc.

Para poder evaluar correctamente las instalaciones y obras provisionales, es importante mencionar que el constructor debe realizar un análisis del proyecto, del cual como ya sabemos, se obtendrán las características que presenta la obra, para así poder delimitar las áreas disponibles para su organización, es decir, campamentos, oficinas, talleres, laboratorios, instalaciones, casetas, etc. Por otro lado, el contratista necesita del programa de ejecución de la obra para así poder cuantificar en función de los recursos humanos, económicos y materiales; las dimensiones de las instalaciones y obras provisionales, cuando se requieren tener.

En resumen, podemos decir que las instalaciones y obras provisionales; se refieren a los gastos en materiales y mano de obra, que deben hacerse para la construcción de oficinas, talleres, bodegas, almacenes, cercas, caminos de acceso, campamento, comedor, estacionamiento y demás obras provisionales que requiera la obra y el cliente.

- Servicios.

Son aquellos gastos que tienen como objetivo, establecer un vínculo constante entre la oficina central y la obra, así como también el abastecimiento de equipo idóneo en la bodega central de la obra, incluyendo mantenimientos y depreciaciones de vehículos de uso exclusivo de la obra.

Entre estos gastos podemos mencionar a manera de ejemplo:

- Gastos de teléfono local y larga distancia.
- Radio.
- Fax.
- Correo.
- Telégrafos.
- Giros.
- Situaciones bancarias.
- Transporte de equipo mayor y de equipo menor.

- Mantenimiento.
- Combustibles.
- Lubricantes.
- Depreciaciones de automóviles, camionetas y camiones, etc.
 - Fletes y acarreo

Son todos los gastos de traslado de equipo, materiales, personal, mobiliario y todo lo necesario para la obra, que necesite ser transportado de su lugar de origen a la obra o incluso dentro de la misma.

- Mobiliario.
- Oficinas temporales.
- Equipos de construcción.
- Elementos para instalaciones, etc.
 - Gastos de oficina.

En la etapa constructiva, de igual manera se requieren energéticos, equipos especiales y requerimientos locales que en forma indispensable necesita una obra tales como:

Consumos:

- Eléctricos.
- De agua.
- De fotografía.
- De papelería.
- De copias.
- Alquileres o depreciaciones de transformadores provisionales.
- Equipo de laboratorio.
- De oficina.
- De campamento.

El costo indirecto de administración de campo de una obra varía dependiendo del tamaño, complejidad, lugar de ejecución, monto de la obra y tiempo para ejecutarla.

A través del tiempo se han ejecutado infinidad de obras civiles de diferentes tipos y tamaños imaginables y a la par se han realizado infinidad de estudios de costo indirecto

de administración de campo que junto con la experiencia y criterio de los ingenieros involucrados en dichos estudios, nos lleva al establecimiento de rangos probables, manejándolos como un indicador para saber si estamos dentro o fuera de los parámetros actuales que se manejan en el mercado, nuestros porcentajes obtenidos, estos pueden o no estar dentro de dichos rangos ya que solo se trata de un indicador recomendable, es decir, no está establecido por alguna ley que nuestros resultados deban estar dentro de esos parámetros.

Costo Indirecto de Oficina de Campo					
Concepto		% costo indirecto		% costo indirecto	
		Empresa pequeña		Empresa grande	
		bajo	alto	bajo	alto
I.	Honorarios, sueldos y prestaciones.	51.22%	51.90%	40.98%	42.27%
II.	Depreciación, mantenimiento y rentas.	12.20%	11.39%	8.20%	8.25%
III.	Servicios.	17.07%	16.46%	9.84%	9.28%
IV.	Fletes y acarreos.	4.88%	5.06%	24.59%	24.74%
V.	Gastos de oficina.	4.88%	5.06%	4.92%	4.12%
VI.	Capacitación y adiestramiento.	2.44%	1.27%	1.64%	1.03%
VII.	Seguridad e higiene.	2.44%	1.27%	1.64%	1.03%
VIII.	Seguros y fianzas.	2.44%	3.80%	1.64%	2.06%
IX.	Trabajos previos y auxiliares.	2.44%	3.80%	6.56%	7.22%
Total:		100%	100%	100%	100%

Estos valores son indicativos, cada empresa debe realizar los suyos, sin perder de vista que se desenvuelve en un mercado competitivo.

- Calculo del % de costos de administración de obra:

Como punto de referencia se debe:

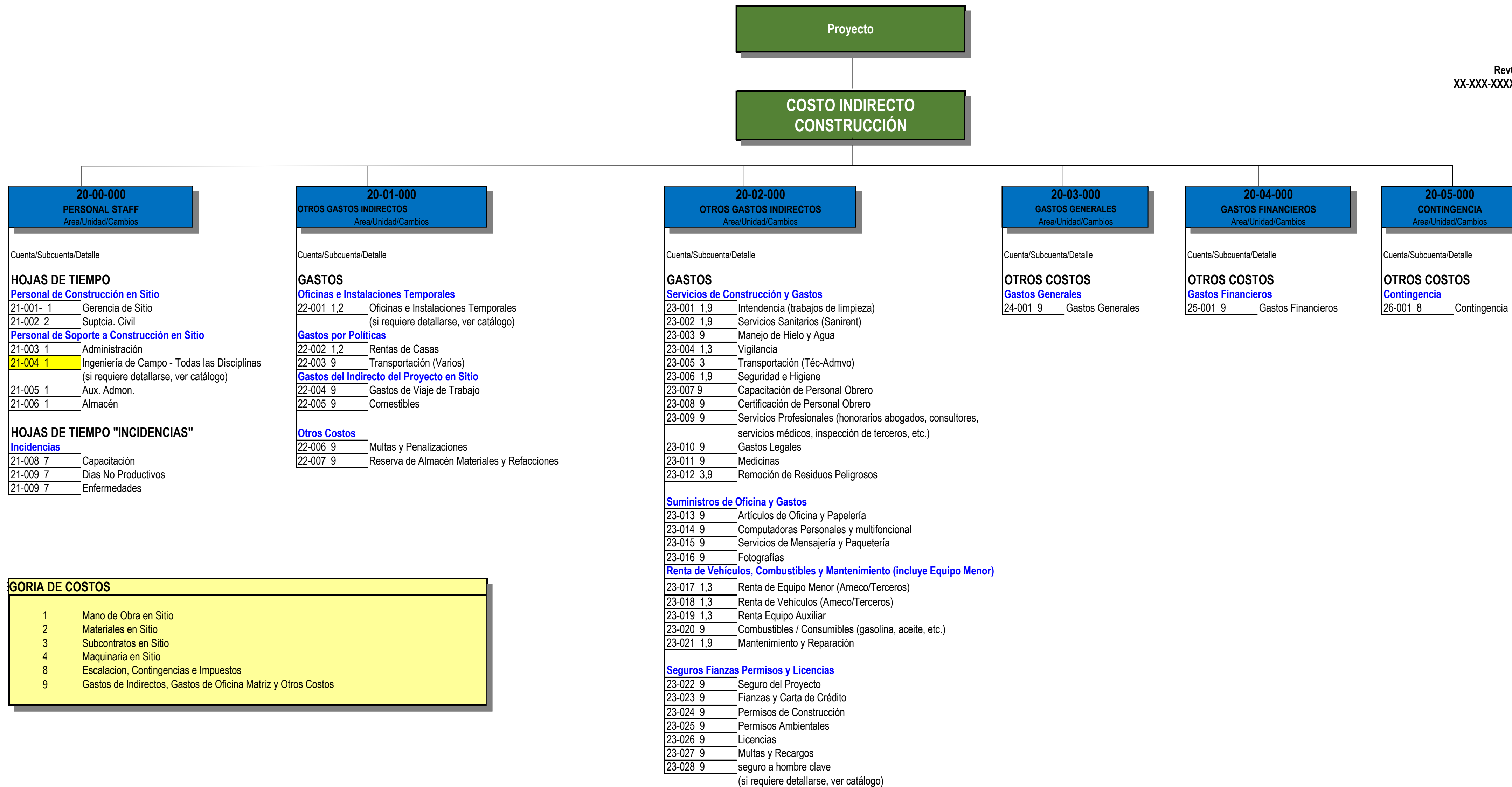
- 1) Calcular los costos indirectos relacionados con la administración de obra.
- 2) Calcular el costo directo de la obra.
- 3) Calcular el porcentaje de costos de administración de obra como el cociente entre los costos de administración de obra y su costo directo, entonces:

% Costos de admón. de obra = Costo de admón. de obra / Costo directo de la obra.

ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO APLICADO AL COSTO INDIRECTO DE UNA EMPRESA (TABLA).

COSTO INDIRECTO DE SITIO
CONSTRUCCIÓN
GERENCIA DE PROYECTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Rev0
 XX-XXX-XXXX



20-00-000
PERSONAL STAFF
 Área/Unidad/Cambios

- Cuenta/Subcuenta/Detalle
- HOJAS DE TIEMPO**
Personal de Construcción en Sitio
 21-001- 1 Gerencia de Sitio
 21-002 2 Suptcia. Civil
Personal de Soporte a Construcción en Sitio
 21-003 1 Administración
 21-004 1 Ingeniería de Campo - Todas las Disciplinas (si requiere detallarse, ver catálogo)
 21-005 1 Aux. Admon.
 21-006 1 Almacén
- HOJAS DE TIEMPO "INCIDENCIAS"**
Incidentes
 21-008 7 Capacitación
 21-009 7 Días No Productivos
 21-009 7 Enfermedades

CATEGORIA DE COSTOS	
1	Mano de Obra en Sitio
2	Materiales en Sitio
3	Subcontratos en Sitio
4	Maquinaria en Sitio
8	Escalacion, Contingencias e Impuestos
9	Gastos de Indirectos, Gastos de Oficina Matriz y Otros Costos

20-01-000
OTROS GASTOS INDIRECTOS
 Área/Unidad/Cambios

- Cuenta/Subcuenta/Detalle
- GASTOS**
Oficinas e Instalaciones Temporales
 22-001 1,2 Oficinas e Instalaciones Temporales (si requiere detallarse, ver catálogo)
Gastos por Políticas
 22-002 1,2 Rentas de Casas
 22-003 9 Transportación (Varios)
Gastos del Indirecto del Proyecto en Sitio
 22-004 9 Gastos de Viaje de Trabajo
 22-005 9 Comestibles
Otros Costos
 22-006 9 Multas y Penalizaciones
 22-007 9 Reserva de Almacén Materiales y Refacciones

20-02-000
OTROS GASTOS INDIRECTOS
 Área/Unidad/Cambios

- Cuenta/Subcuenta/Detalle
- GASTOS**
Servicios de Construcción y Gastos
 23-001 1,9 Intendencia (trabajos de limpieza)
 23-002 1,9 Servicios Sanitarios (Sanirent)
 23-003 9 Manejo de Hielo y Agua
 23-004 1,3 Vigilancia
 23-005 3 Transportación (Téc-Admvo)
 23-006 1,9 Seguridad e Higiene
 23-007 9 Capacitación de Personal Obrero
 23-008 9 Certificación de Personal Obrero
 23-009 9 Servicios Profesionales (honorarios abogados, consultores, servicios médicos, inspección de terceros, etc.)
 23-010 9 Gastos Legales
 23-011 9 Medicinas
 23-012 3,9 Remoción de Residuos Peligrosos
Suministros de Oficina y Gastos
 23-013 9 Artículos de Oficina y Papelería
 23-014 9 Computadoras Personales y multifuncional
 23-015 9 Servicios de Mensajería y Paquetería
 23-016 9 Fotografías
Renta de Vehículos, Combustibles y Mantenimiento (incluye Equipo Menor)
 23-017 1,3 Renta de Equipo Menor (Ameco/Terceros)
 23-018 1,3 Renta de Vehículos (Ameco/Terceros)
 23-019 1,3 Renta Equipo Auxiliar
 23-020 9 Combustibles / Consumibles (gasolina, aceite, etc.)
 23-021 1,9 Mantenimiento y Reparación
Seguros Fianzas Permisos y Licencias
 23-022 9 Seguro del Proyecto
 23-023 9 Fianzas y Carta de Crédito
 23-024 9 Permisos de Construcción
 23-025 9 Permisos Ambientales
 23-026 9 Licencias
 23-027 9 Multas y Recargos
 23-028 9 seguro a hombre clave (si requiere detallarse, ver catálogo)

20-03-000
GASTOS GENERALES
 Área/Unidad/Cambios

- Cuenta/Subcuenta/Detalle
- OTROS COSTOS**
Gastos Generales
 24-001 9 Gastos Generales

20-04-000
GASTOS FINANCIEROS
 Área/Unidad/Cambios

- Cuenta/Subcuenta/Detalle
- OTROS COSTOS**
Gastos Financieros
 25-001 9 Gastos Financieros

20-05-000
CONTINGENCIA
 Área/Unidad/Cambios

- Cuenta/Subcuenta/Detalle
- OTROS COSTOS**
Contingencia
 26-001 8 Contingencia

Elaboró

Revisó

Aprobó

Autorizó

Vo. Bo.

3.5 ESTRUCTURA PROPUESTA PARA DEFINIR Y CONTROLAR EL COSTO INDIRECTO DE UNA MIPYME.

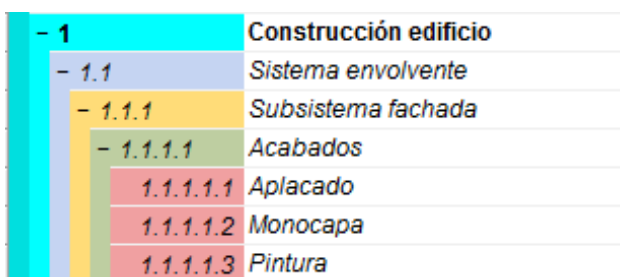
Una de las primeras tareas en el proceso de creación de un proyecto, es la definición de su alcance, delimitando los trabajos que se realizarán para cumplir con los objetivos planteados en el proyecto, y desarrollar los conceptos entregables que van a formar parte del mismo.

Una herramienta útil para lograr esta tarea es la EDT, Estructura de Desglose del Trabajo. Una descomposición jerárquica orientada al entregable relativo al trabajo que se ejecutará por el equipo del proyecto para así llegar a los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, esta misma organiza y define el alcance total del proyecto.

La EDT organiza y define el alcance total del proyecto, este representa el trabajo especificado en el alcance del proyecto. Su finalidad es identificar y definir todos los esfuerzos requeridos, asignar las responsabilidades y que a partir de la EDT se establezca un cronograma y presupuesto adecuado para la realización de los trabajos.

El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes de la EDT, conocidos como paquetes de trabajo, la EDT es un elemento clave en los demás procesos del proyecto, porque es la base para el control de costos, la asignación de recursos, el cronograma y el análisis de riesgos del proyecto.

Cuando una EDT está orientada a los entregables, define el trabajo del proyecto en términos de los componentes físicos o funcionales. Por ejemplo, los elementos de la EDT se pueden definir de la siguiente forma:



- 1	Construcción edificio
- 1.1	Sistema envolvente
- 1.1.1	Subsistema fachada
- 1.1.1.1	Acabados
1.1.1.1.1	Aplacado
1.1.1.1.2	Monocapa
1.1.1.1.3	Pintura

<http://www.rib-software.es/pdf/PrestoEnLaEtapaDeProyecto/>

El Project Management Institute (PMI) recomienda este tipo de EDT en función del objetivo, se pueden usar otras EDT orientadas a:

- Fases, sobre todo en proyectos largos.
- Acciones, necesarias para obtener el entregable.
- Localizaciones o zonas geográficas.
- Disciplinas o tipos de organización.
- Centros de coste.
- Naturalezas de coste.
- Centros de beneficio.

Teniendo la EDT determinada y conociendo el objetivo, el siguiente paso sería crear la estructura, concediéndole los elementos necesarios para su completo desarrollo.

No existen reglas específicas para su diseño, pero deben cumplir los siguientes criterios:

- Debe ser creada con la ayuda del equipo.
- Definen y organizan la estructura de trabajo total del proyecto.
- Completan un nivel antes de seguir descomponiendo alguno de sus elementos.
- Subdividen el trabajo del proyecto en porciones más pequeñas, entendibles y fáciles de manejar.
- Cada nivel descendente representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto, hasta llegar al nivel más bajo o "paquete de trabajo".
- El trabajo comprendido en los paquetes de trabajo puede ser programado, presupuestado, controlado, y se le puede asignar un único responsable.

Paso 1.- Se identificará el producto final del proyecto que deberemos entregar para alcanzar el objetivo perseguido.

Revisaremos el objetivo del proyecto y su alcance, para asegurar la consistencia entre los elementos que componen la EDT y sus requerimientos.

		Código	Resumen
1/0	-	0	DIN 276
2/1 ▶	+ 1	01	COSTES DE LA CONSTRUCCIÓN
3/1	+ 2	02	HONORARIOS Y COSTES AUXILIARES
4/1	+ 3	03	COSTES DE OPERACIÓN
5/1	+ 4	04	SOLAR Y FINANCIEROS

<http://www.rib-software.es/pdf/PrestoEnLaEtapaDeProyecto/>

Paso 2.- Se definirán los principales capítulos del proyecto. Ya que estos nos facilitan la comprensión del proyecto al dividirlo en bloques claramente diferenciados.

		Código	Resumen
1/0	-	0	DIN 276
2/1 ▶	- 1	01	COSTES DE LA CONSTRUCCIÓN
3/2	+ 1.1	01A	Preliminares (indirectos)
4/2	+ 1.2	01B	Infraestructura
5/2	+ 1.3	01C	Estructura externa/envolvente
6/2	+ 1.4	01D	Estructura interna
7/2	+ 1.5	01E	Acabados interiores
8/2	+ 1.6	01F	Instalaciones
9/2	+ 1.7	01G	Equipamiento específico
10/2	+ 1.8	01H	Mobiliario y accesorios
11/2	+ 1.9	01I	Urbanización y trabajos en el exterior
12/2	1.10	01J	Contingencias de construcción
13/2	1.11	01K	Impuestos sobre la construcción

<http://www.rib-software.es/pdf/PrestoEnLaEtapaDeProyecto/>

Paso 3.- Seguir descomponiendo los capítulos hasta llegar al nivel adecuado de detalle.

Una buena práctica consiste en borrar los capítulos no necesarios en lugar de añadirlos partiendo desde cero. La ventaja, además de ahorrar tiempo, es que sirve como lista de comprobación para no olvidar algún capítulo importante.

		Código	Resumen
1/0	-	0	Proyecto alfa
2/1	- 1	01	COSTES DE LA CONSTRUCCIÓN
3/2	+ 1.1	01A	<i>Preliminares (indirectos)</i>
4/2	+ 1.2	01B	<i>Infraestructura</i>
5/2 ▶	- 1.3	01C	Estructura externa/envolvente
6/3	1.3.1	01C.332	<i>Fachadas</i>
7/3	1.3.2	01C.334	<i>Puertas y ventanas exteriores</i>
8/3	1.3.3	01C.335	<i>Revestimiento de exteriores</i>
9/3	1.3.4	01C.338	<i>Persianas, estores y celosías</i>
10/3	1.3.5	01C.339	<i>Elementos especiales para fachadas</i>
11/3	1.3.6	01C.361	<i>Formación de cubiertas</i>
12/3	1.3.7	01C.363	<i>Azoteas y tejados</i>
13/3	1.3.8	01C.369	<i>Elementos especiales para cubiertas</i>

<http://www.rib-software.es/pdf/PrestoEnLaEtapaDeProyecto/>

Paso 4.- Descomponer los capítulos hasta el nivel de detalle final, es decir, hasta la unidad de obra, que es el punto en el cual el costo y el cronograma son fiables y permite un seguimiento eficiente del proyecto.

El PMBOK nos recomienda que un paquete de trabajo debe tener un único punto de responsabilidad.

Paso 5.- Revisar y mejorar la EDT hasta que las personas involucradas en el proyecto estén de acuerdo en que la planificación pueda completarse, y la ejecución y el control producirán los resultados deseados.

El resultado final de la EDT es la representación de una estructura jerárquica del proyecto, en forma gráfica y descriptiva, esta subdivide las actividades en varios niveles hasta llegar al grado de detalle necesario para obtener el control y planificación necesarios.

La regla del 100% es uno de los principios del diseño más importantes de la EDT. La norma práctica para la EDT en su segunda edición, publicada por el Project Management Institute (PMI) "Establece que la EDT incluye el 100% de las obras definidas en el proyecto alcance y captura todos los entregables - interiores y exteriores, provisionales - en términos de la obra a realizar, incluyendo la gestión de proyectos."

La regla aplica a todos los niveles dentro de la jerarquía. La suma de todos los trabajos de "inferiores" debe ser igual al 100% de la obra representada por su "superior".

La mejor manera de cumplir la regla 100% es definir los elementos de la EDT en términos de entregables. Esto también asegura que la EDT permita una cierta libertad de iniciativa y personalización por parte de los participantes del proyecto.

Es importante esté bien definido el alcance entre los elementos de la EDT. Ya que la ambigüedad podría desembocar en una inclusión de trabajos duplicados, confusión en los costos, o discrepancias en la responsabilidad y autoridad asignada a cada elemento.

CAPÍTULO IV

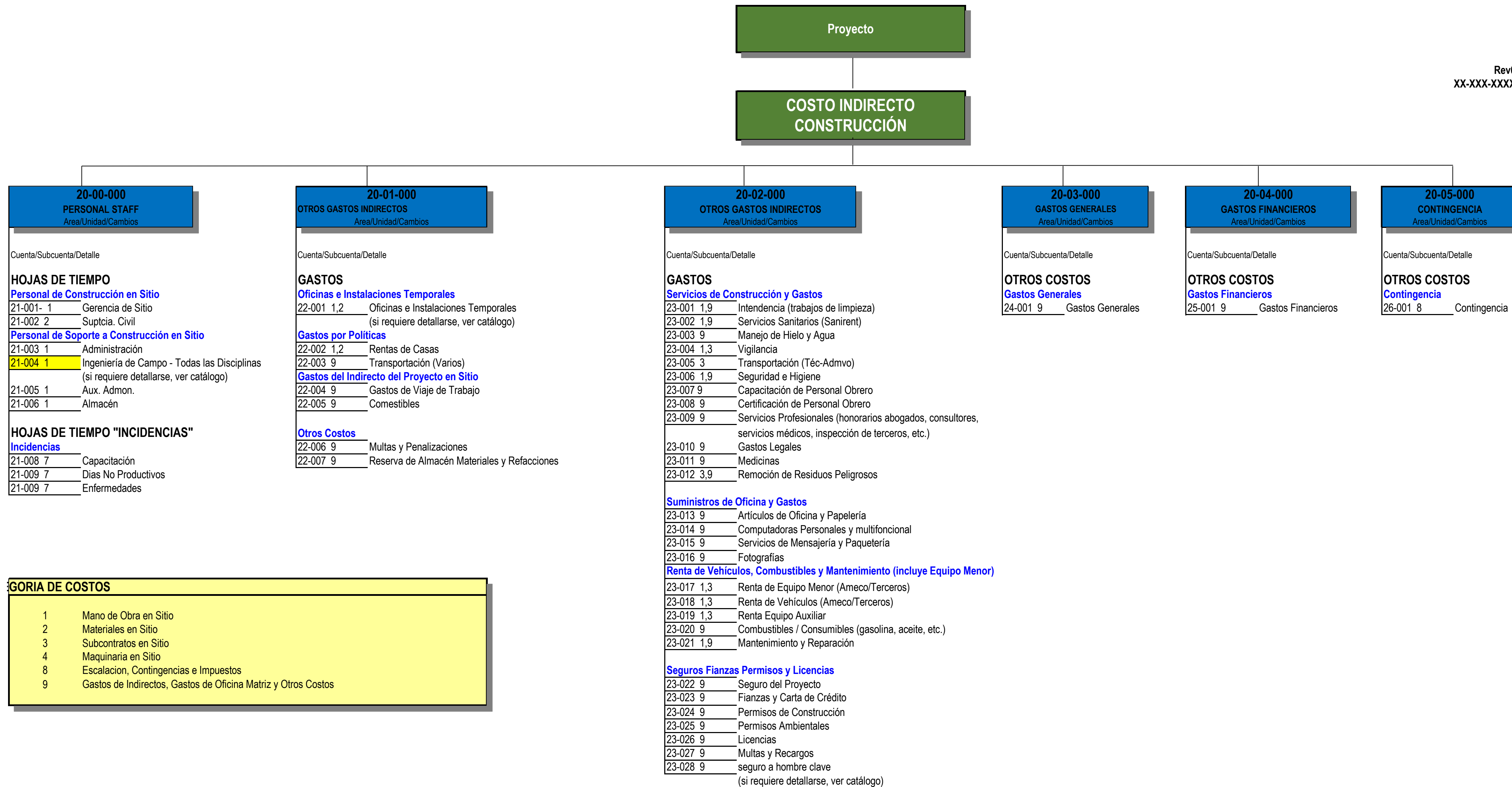
CASO DE ESTUDIO

COSTO INDIRECTO DE SITIO

CONSTRUCCIÓN

GERENCIA DE PROYECTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Rev0
XX-XXX-XXXX



20-00-000
PERSONAL STAFF
Area/Unidad/Cambios

Cuenta/Subcuenta/Detalle

HOJAS DE TIEMPO

Personal de Construcción en Sitio

- 21-001- 1 Gerencia de Sitio
- 21-002 2 Suptcia. Civil

Personal de Soporte a Construcción en Sitio

- 21-003 1 Administración
- 21-004 1 Ingeniería de Campo - Todas las Disciplinas (si requiere detallarse, ver catálogo)
- 21-005 1 Aux. Admon.
- 21-006 1 Almacén

HOJAS DE TIEMPO "INCIDENCIAS"

Incidentes

- 21-008 7 Capacitación
- 21-009 7 Dias No Productivos
- 21-009 7 Enfermedades

CATEGORIA DE COSTOS

- 1 Mano de Obra en Sitio
- 2 Materiales en Sitio
- 3 Subcontratos en Sitio
- 4 Maquinaria en Sitio
- 8 Escalacion, Contingencias e Impuestos
- 9 Gastos de Indirectos, Gastos de Oficina Matriz y Otros Costos

20-01-000
OTROS GASTOS INDIRECTOS
Area/Unidad/Cambios

Cuenta/Subcuenta/Detalle

GASTOS

Oficinas e Instalaciones Temporales

- 22-001 1,2 Oficinas e Instalaciones Temporales (si requiere detallarse, ver catálogo)

Gastos por Políticas

- 22-002 1,2 Rentas de Casas
- 22-003 9 Transportación (Varios)

Gastos del Indirecto del Proyecto en Sitio

- 22-004 9 Gastos de Viaje de Trabajo
- 22-005 9 Comestibles

Otros Costos

- 22-006 9 Multas y Penalizaciones
- 22-007 9 Reserva de Almacén Materiales y Refacciones

20-02-000
OTROS GASTOS INDIRECTOS
Area/Unidad/Cambios

Cuenta/Subcuenta/Detalle

GASTOS

Servicios de Construcción y Gastos

- 23-001 1,9 Intendencia (trabajos de limpieza)
- 23-002 1,9 Servicios Sanitarios (Sanirent)
- 23-003 9 Manejo de Hielo y Agua
- 23-004 1,3 Vigilancia
- 23-005 3 Transportación (Téc-Admvo)
- 23-006 1,9 Seguridad e Higiene
- 23-007 9 Capacitación de Personal Obrero
- 23-008 9 Certificación de Personal Obrero
- 23-009 9 Servicios Profesionales (honorarios abogados, consultores, servicios médicos, inspección de terceros, etc.)
- 23-010 9 Gastos Legales
- 23-011 9 Medicinas
- 23-012 3,9 Remoción de Residuos Peligrosos

Suministros de Oficina y Gastos

- 23-013 9 Artículos de Oficina y Papelería
- 23-014 9 Computadoras Personales y multifuncional
- 23-015 9 Servicios de Mensajería y Paquetería
- 23-016 9 Fotografías

Renta de Vehículos, Combustibles y Mantenimiento (incluye Equipo Menor)

- 23-017 1,3 Renta de Equipo Menor (Ameco/Terceros)
- 23-018 1,3 Renta de Vehículos (Ameco/Terceros)
- 23-019 1,3 Renta Equipo Auxiliar
- 23-020 9 Combustibles / Consumibles (gasolina, aceite, etc.)
- 23-021 1,9 Mantenimiento y Reparación

Seguros Fianzas Permisos y Licencias

- 23-022 9 Seguro del Proyecto
- 23-023 9 Fianzas y Carta de Crédito
- 23-024 9 Permisos de Construcción
- 23-025 9 Permisos Ambientales
- 23-026 9 Licencias
- 23-027 9 Multas y Recargos
- 23-028 9 seguro a hombre clave (si requiere detallarse, ver catálogo)

20-03-000
GASTOS GENERALES
Area/Unidad/Cambios

Cuenta/Subcuenta/Detalle

OTROS COSTOS

Gastos Generales

- 24-001 9 Gastos Generales

20-04-000
GASTOS FINANCIEROS
Area/Unidad/Cambios

Cuenta/Subcuenta/Detalle

OTROS COSTOS

Gastos Financieros

- 25-001 9 Gastos Financieros

20-05-000
CONTINGENCIA
Area/Unidad/Cambios

Cuenta/Subcuenta/Detalle

OTROS COSTOS

Contingencia

- 26-001 8 Contingencia

Elaboró

Revisó

Aprobó

Autorizó

Vo. Bo.

NOMBRE DE PROYECTO	San Ignacio
COSTO DE PROYECTO	
VENTA DE PROYECTO	\$ 390,603.02
GANANCIA DE PROYECTO	\$ 390,603.02
C.I. REAL DEL PROYECTO	\$ 109,800.00
C.I. PROPUESTO	\$ 78,120.60
DIFERENCIA	\$ 31,679.40
% REAL	28%

Personal de Construcción en Sitio		
21-001- 1	Gerencia de Sitio	\$ 28,500.00
21-002 2	Suptcia. Civil	\$ 28,500.00
Personal de Soporte a Construcción en Sitio		
21-003 1	Administración	\$ 14,000.00
21-004 1	Ingeniería de Campo - Todas las Disciplinas (si requiere detallarse, ver catálogo)	\$ 18,000.00
21-005 1	Aux. Admon.	\$ -
21-006 1	Almacén	\$ -
Incidencias		
21-007 7	Capacitación	\$ 10,000.00
21-008 7	Días No Productivos	\$ 5,000.00
21-009 7	Enfermedades	\$ 6,000.00
Oficinas e Instalaciones Temporales		
22-001 1,2	Oficinas e Instalaciones Temporales (si requiere detallarse, ver catálogo)	\$ -
Gastos por Políticas		
22-002 1,2	Rentas de Casas	\$ 6,000.00
22-003 9	Transportación (Varios)	\$ 12,000.00
Gastos del Indirecto del Proyecto en Sitio		
22-004 9	Gastos de Viaje de Trabajo	\$ 5,000.00
22-005 9	Comestibles	\$ 5,000.00
Otros Costos		
22-006 9	Multas y Penalizaciones	\$ -
22-007 9	Reserva de Almacén Materiales y Refacciones	\$ -
Servicios de Construcción y Gastos		
23-001 1,9	Intendencia (trabajos de limpieza)	\$ 6,000.00
23-002 1,9	Servicios Sanitarios (Sanirent)	\$ -
23-003 9	Manejo de Hielo y Agua	\$ 1,500.00
23-004 1,3	Vigilancia	\$ -
23-005 3	Transportación (Téc-Admvo)	\$ 6,000.00
23-006 1,9	Seguridad e Higiene	\$ 1,500.00
23-007 9	Capacitación de Personal Obrero	\$ 1,000.00
23-008 9	Certificación de Personal Obrero	\$ 1,000.00
23-009 9	Servicios Profesionales (honorarios abogados, consultores, servicios médicos, inspección de terceros, etc.)	\$ 5,400.00

3000+3000

6000+6000

conta

23-010	9	Gastos Legales	\$	-	
23-011	9	Medicinas	\$	-	
23-012	3,9	Remoción de Residuos Peligrosos	\$	-	
Suministros de Oficina y Gastos					
23-013	9	Artículos de Oficina y Papelería	\$	1,000.00	
23-014	9	Computadoras Personales y multifuncional	\$	1,500.00	
23-015	9	Servicios de Mensajería y Paquetería	\$	2,000.00	
23-016	9	Fotografías	\$	-	
Renta de Vehículos, Combustibles y Mantenimiento (incluye Equipo Menor)					
23-017	1,3	Renta de Equipo Menor (Ameco/Terceros)	\$	2,500.00	
23-018	1,3	Renta de Vehículos (Ameco/Terceros)	\$	500.00	
23-019	1,3	Renta Equipo Auxiliar	\$	800.00	
23-020	9	Combustibles / Consumibles (gasolina, aceite, etc.)	\$	1,500.00	
23-021	1,9	Mantenimiento y Reparación	\$	2,700.00	
Seguros Fianzas Permisos y Licencias					
23-022	9	Seguro del Proyecto	\$	4,200.00	poliza r. civil
23-023	9	Fianzas y Carta de Crédito	\$	5,400.00	2700 p.p
23-024	9	Permisos de Construcción	\$	-	
23-025	9	Permisos Ambientales	\$	-	
23-026	9	Licencias	\$	-	
23-027	9	Multas y Recargos	\$	-	
23-028	9	seguro a hombre clave (si requiere detallarse, ver catálogo)	\$	-	
Gastos Generales					
24-001	9	Gastos Generales	\$	12,100.00	
Gastos Financieros					
25-001	9	Gastos Financieros	\$	25,000.00	
Contingencia					
26-001	8	Contingencia	\$	-	
TOTAL			\$	109,800.00	

NOMBRE DE PROYECTO	León Guanajuato
COSTO DE PROYECTO	
VENTA DE PROYECTO	\$ 220,399.36
GANANCIA DE PROYECTO	\$ 220,399.36
C.I. REAL DEL PROYECTO	\$ 109,800.00
C.I PROPUESTO	\$ 44,079.87
DIFERENCIA	\$ 65,720.13
% REAL	50%

Personal de Construcción en Sitio		
21-001- 1	Gerencia de Sitio	\$ 28,500.00
21-002 2	Suptcia. Civil	\$ 28,500.00
Personal de Soporte a Construcción en Sitio		
21-003 1	Administración	\$ 14,000.00
21-004 1	Ingeniería de Campo - Todas las Disciplinas (si requiere detallarse, ver catálogo)	\$ 18,000.00
21-005 1	Suptcia. Control de Calidad	\$ -
21-006 1	Almacén	\$ -
Incidencias		
21-007 7	Capacitación	\$ 10,000.00
21-008 7	Días No Productivos	\$ 5,000.00
21-009 7	Enfermedades	\$ 6,000.00
Oficinas e Instalaciones Temporales		
22-001 1,2	Oficinas e Instalaciones Temporales (si requiere detallarse, ver catálogo)	\$ -
Gastos por Políticas		
22-002 1,2	Rentas de Casas	\$ 6,000.00
22-003 9	Transportación (Varios)	\$ 12,000.00
Gastos del Indirecto del Proyecto en Sitio		
22-004 9	Gastos de Viaje de Trabajo	\$ 5,000.00
22-005 9	Comestibles	\$ 5,000.00
Otros Costos		
22-006 9	Multas y Penalizaciones	\$ -
22-007 9	Reserva de Almacén Materiales y Refacciones	\$ -
Servicios de Construcción y Gastos		
23-001 1,9	Intendencia (trabajos de limpieza)	\$ 6,000.00
23-002 1,9	Servicios Sanitarios (Sanirent)	\$ -
23-003 9	Manejo de Hielo y Agua	\$ 1,500.00
23-004 1,3	Vigilancia	\$ -
23-005 3	Transportación (Téc-Admvo)	\$ 6,000.00
23-006 1,9	Seguridad e Higiene	\$ 1,500.00
23-007 9	Capacitación de Personal Obrero	\$ 1,000.00
23-008 9	Certificación de Personal Obrero	\$ 1,000.00
23-009 9	Servicios Profesionales (honorarios abogados, consultores, servicios médicos, inspección de terceros, etc.)	\$ 5,400.00

23-010	9	Gastos Legales	\$	-
23-011	9	Medicinas	\$	-
23-012	3,9	Remoción de Residuos Peligrosos	\$	-
Suministros de Oficina y Gastos				
23-013	9	Artículos de Oficina y Papelería	\$	1,000.00
23-014	9	Computadoras Personales y multifuncional	\$	1,500.00
23-015	9	Servicios de Mensajería y Paquetería	\$	2,000.00
23-016	9	Fotografías	\$	-
Renta de Vehículos, Combustibles y Mantenimiento (incluye Equipo Menor)				
23-017	1,3	Renta de Equipo Menor (Ameco/Terceros)	\$	2,500.00
23-018	1,3	Renta de Vehículos (Ameco/Terceros)	\$	500.00
23-019	1,3	Renta Equipo Auxiliar	\$	800.00
23-020	9	Combustibles / Consumibles (gasolina, aceite, etc.)	\$	1,500.00
23-021	1,9	Mantenimiento y Reparación	\$	2,700.00
Seguros Fianzas Permisos y Licencias				
23-022	9	Seguro del Proyecto	\$	4,200.00
23-023	9	Fianzas y Carta de Crédito	\$	5,400.00
23-024	9	Permisos de Construcción	\$	-
23-025	9	Permisos Ambientales	\$	-
23-026	9	Licencias	\$	-
23-027	9	Multas y Recargos	\$	-
23-028	9	seguro a hombre clave (si requiere detallarse, ver catálogo)	\$	-
Gastos Generales				
24-001	9	Gastos Generales	\$	12,100.00
Gastos Financieros				
25-001	9	Gastos Financieros	\$	25,000.00
Contingencia				
26-001	8	Contingencia	\$	-
TOTAL			\$	109,800.00

MES/AÑO	jun-16
NOMBRE DE PROYECTOS	San Ignacio/León
COSTO DE PROYECTOS	
VENTA DE PROYECTOS	\$ 611,002.38
GANANCIA DE PROYECTOS	\$ 611,002.38
C.I. REAL DEL PROYECTOS	\$ 219,600.00
C.I PROPUESTO(=20%)	\$ 122,200.48
DIFERENCIA	\$ 97,399.52
% REAL	36%

Personal de Construcción en Sitio		
21-001- 1	Gerencia de Sitio	\$ 28,500.00
21-002 2	Suptcia. Civil	\$ 28,500.00
Personal de Soporte a Construcción en Sitio		
21-003 1	Administración	\$ 14,000.00
21-004 1	Ingeniería de Campo - Todas las Disciplinas (si requiere detallarse, ver catálogo)	\$ 18,000.00
21-005 1	Suptcia. Control de Calidad	\$ -
21-006 1	Almacén	\$ -
Incidencias		
21-007 7	Capacitación	\$ 10,000.00
21-008 7	Días No Productivos	\$ 5,000.00
21-009 7	Enfermedades	\$ 6,000.00
Oficinas e Instalaciones Temporales		
22-001 1,2	Oficinas e Instalaciones Temporales (si requiere detallarse, ver catálogo)	\$ -
Gastos por Políticas		
22-002 1,2	Rentas de Casas	\$ 6,000.00
22-003 9	Transportación (Varios)	\$ 12,000.00
Gastos del Indirecto del Proyecto en Sitio		
22-004 9	Gastos de Viaje de Trabajo	\$ 5,000.00
22-005 9	Comestibles	\$ 5,000.00
Otros Costos		
22-006 9	Multas y Penalizaciones	\$ -
22-007 9	Reserva de Almacén Materiales y Refacciones	\$ -
Servicios de Construcción y Gastos		
23-001 1,9	Intendencia (trabajos de limpieza)	\$ 6,000.00
23-002 1,9	Servicios Sanitarios (Sanirent)	\$ -
23-003 9	Manejo de Hielo y Agua	\$ 1,500.00
23-004 1,3	Vigilancia	\$ -
23-005 3	Transportación (Téc-Admvo)	\$ 6,000.00
23-006 1,9	Seguridad e Higiene	\$ 1,500.00
23-007 9	Capacitación de Personal Obrero	\$ 1,000.00
23-008 9	Certificación de Personal Obrero	\$ 1,000.00
23-009 9	Servicios Profesionales (honorarios abogados, consultores)	\$ 5,400.00

	servicios médicos, inspección de terceros, etc.)	
23-010 9	Gastos Legales	\$ -
23-011 9	Medicinas	\$ -
23-012 3,9	Remoción de Residuos Peligrosos	\$ -
Suministros de Oficina y Gastos		
23-013 9	Artículos de Oficina y Papelería	\$ 1,000.00
23-014 9	Computadoras Personales y multifuncional	\$ 1,500.00
23-015 9	Servicios de Mensajería y Paquetería	\$ 2,000.00
23-016 9	Fotografías	\$ -
Renta de Vehículos, Combustibles y Mantenimiento (incluye Equipo Menor)		
23-017 1,3	Renta de Equipo Menor (Ameco/Terceros)	\$ 2,500.00
23-018 1,3	Renta de Vehículos (Ameco/Terceros)	\$ 500.00
23-019 1,3	Renta Equipo Auxiliar	\$ 800.00
23-020 9	Combustibles / Consumibles (gasolina, aceite, etc.)	\$ 1,500.00
23-021 1,9	Mantenimiento y Reparación	\$ 2,700.00
Seguros Fianzas Permisos y Licencias		
23-022 9	Seguro del Proyecto	\$ 4,200.00
23-023 9	Fianzas y Carta de Crédito	\$ 5,400.00
23-024 9	Permisos de Construcción	\$ -
23-025 9	Permisos Ambientales	\$ -
23-026 9	Licencias	\$ -
23-027 9	Multas y Recargos	\$ -
23-028 9	seguro a hombre clave	\$ -
	(si requiere detallarse, ver catálogo)	
Gastos Generales		
24-001 9	Gastos Generales	\$ 12,100.00
Gastos Financieros		
25-001 9	Gastos Financieros	\$ 25,000.00
Contingencia		
26-001 8	Contingencia	\$ -
TOTAL		\$ 219,600.00

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Con base en el estudio realizado mediante la EDT de esta tesis, pude concluir que es necesaria la implementación de este método para la empresa “Gerencia de Proyectos y Sistemas Constructivos”, ya que el Costo Indirecto varía con la cantidad de proyectos realizados mensualmente y el precio de los mismos, lo que complica su cálculo.

Al implementarlo se podría tener un mejor control en este rubro, ya que como vimos el C.I. sobrepasa el 20% cobrado en cada proyecto.

Uno de los problemas a los que me enfrente en la realización de esta tesis, fue que no se podía realizar este método por proyecto, ya que muchos de los elementos tomados en cuenta se cobran mensualmente y no por proyecto; sabiendo que los proyectos duran máximo 1 mes, y tomando en cuenta que se tienen por lo menos 2 proyectos mensualmente, decidí tomar un mes donde los proyectos fueran realmente productivos y generaran una ganancia significativa en la empresa.

Nos dimos cuenta que el C.I. es mayor aun tomándolo mensualmente, por lo que es muy necesario realizar este estudio en la versión propuesta en esta tesis, ya que las ganancias se ven directamente afectadas por tomar simplemente el 20%.

Algunos rubros están en blanco o en cero, ya que la premisa de la tesis y de la empresa es que crezca y que la empresa la implemente en el estudio de su C.I., es por eso que algunos rubros todavía no se implementan o aplican en estos momentos.

Llevando a cabo esta propuesta podemos mejorar el rendimiento de la empresa en:

- 1.- Control de los proyectos.- Saber específicamente cuanto y en que se van utilizar los recursos de la empresa.
- 2.- Optimización de costo.- Conociendo todos los conceptos de los proyectos podemos determinar un C.I. real sin afectar las ganancias.
- 3.- Toma de decisiones.- Tomando en cuenta los 2 puntos anteriores al realizar la EDT, podemos determinar si es conveniente para la empresa tomar el proyecto o no, ya que se tendría la seguridad de la ganancia del proyecto.

Al realizar esta tesis y corroborando que se necesita realizar la EDT para un mejor control del C.I. se tomó la decisión de estudiar los rubros en los que se puedan reducir costos e implementándola dar un presupuesto más acertado y no solo aplicar el 20% por default.

Aunque tome un poco más de tiempo el realizar este análisis, tengo la certeza de que ayudara a la empresa Gerencia de Proyectos y Sistemas Constructivos y a cualquier otra que desee realizarlo a tener un C.I. más certero.

Bibliografía

- 1.- Administración exitosa de Proyectos, Gido, Jack. 2007. Cenage Learning Editores
- 2.- Project Managment Workbook, Harold Kerzner, Ph.D., 2003, Jhon Wiley & Sons, Inc.
- 3.- PMBOK 5. Project Magament Institute, 2013.
- 4.- Administración de Proyectos, Torres Martínez. Helí. 2012. Grupo Editorial Patria.
- 5.- Dirección y Gestión de Proyectos: Un enfoque práctico, Domingo Ajenjo, Alberto, 2000 Alfa Omega Grupo Editor.
- 6.- Project Managment: a system approach to planning, scheduling, and Controlling.
- 7.- Guía de Proyectos: Formulación y Evaluación, Valbuena Álvarez, Rubén. 2006 Macchi Grupo Editor.
- 8.- The Complete Project Management Methodology and Toolkit, Hill, Gerald M. 2010. Taylor & Francis Group.
- 9.- Building a Project Work Breakdown Structure: Visualizing Objetives, Deliverables, Activities, and schedules, Miller, Dennis P. 2009 Taylor & Francis Group, LLC.
- 10.- El Sistema de Gerencia de Proyectos, Uriegas Tores, Carlos. 2003.
- 11.- Evaluación de Proyectos,, Baca Urbina, Gabriel, 2010. McGraw Hill Editores.
- 12.- Administración, Gloria Robles Valdes, Carlos Alcerreca Joaquin. Pearson Educación, 2000.
- 13.- Apuntes de Contabilidad Administrativa, Norma Leal, ITAM.
- 14.- <http://www.rib-software.es/pdf/PrestoEnLaEtapaDeProyecto/Notas%20t%C3%A9cnicas/EDT-Estructura-de-Desglose-del-Trabajo.pdf>
- 15.- https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12919/1/Empresa_Constructora.pdf.
- 16.- Los costos indirectos en los proyectos de construcción, Manuel Alejandro Rodríguez.
- 17.- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas, PWC, SC, 2013.