

**MODELO DE CONTROL DE COSTOS EN OBRAS CIVILES POR  
ADMINISTRACIÓN DELEGADA PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS  
AVÍCOLA. (ENFOQUE PMI)**

**Autor:**

**Nelson Alexander Figueroa Morantes.**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA DE OBRAS  
CIVILES  
BUCARAMANGA  
2012.**

**MODELO DE CONTROL DE COSTOS EN OBRAS CIVILES POR  
ADMINISTRACIÓN DELEGADA PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS  
AVÍCOLA. (ENFOQUE PMI)**

**Monografía para optar al Título de Especialista en Gerencia e  
Interventoría de Obras Civiles**

**Autor:**

**Nelson Alexander Figueroa Morantes.**

**Asesor**

**Aldemar Remolina Millán.**

**Ing. Civil – Jefe de Facultad de Ingeniería Civil.**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES  
BUCARAMANGA  
2012.**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Bucaramanga, Junio de 2012.**

## DEDICATORIA

A Dios, mis padres, mi esposa Erika,  
Mis hijos Ana María, Andrés Felipe y  
Juan Sebastián por apoyarme y  
Ayudarme a cumplir mis metas.

## **AGRADECIMIENTOS**

Han sido años dedicados de estudio y trabajo en la industria de la construcción, para llegar a terminar con agrado y éxito la experiencia de realizar la Especialización en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles, el presente trabajo es el resultado de meses de trabajo, esfuerzos y dedicación para obtener los resultados que se presentan a continuación.

Un agradecimiento muy especial al ingeniero Aldemar Remolina en su calidad de asesor, a Dios, a mi familia y a todos los partícipes de este trabajo que directa o indirectamente participaron con su apoyo en este proceso.

## TABLA DE CONTENIDO.

	Pág.
1. INTRODUCCION. ....	13
2. OBJETIVOS. ....	14
2.1. OBJETIVO GENERAL. ....	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....	14
3. MARCO TEORICO. ....	15
3.1. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO: ....	16
3.2. GRUPOS DE PROCESOS: ....	17
3.3. ÁREAS DE CONOCIMIENTO: ....	17
3.4. CONTROL DE COSTOS. ....	18
3.4.1. Control de costos: entradas. ....	18
3.4.2. Control de costos: herramientas y técnicas. ....	19
3.4.3. Control de costos: salidas. ....	21
3.5. ANÁLISIS CONTRATACIÓN POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA. ...	22
4. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO. ....	24
5. ADECUACIÓN DE MODELO CONTROL DE COSTOS. ....	25
5.1. EJECUCIÓN Y CONTROL SOBRE LOS PROCESOS DE INFORMACIÓN DE ENTRADA EN LA MATRIZ DE COSTOS. ....	26
5.1.1. Presupuesto revisado y aprobado por el gerente del proyecto y el patrocinador. ....	26
5.1.2. Solicitudes de cambios aprobadas por el gerente del proyecto y el patrocinador. ....	27
5.1.3. Información de proveedores y contratistas. ....	29
5.1.4. Facturas de proveedores y contratistas. ....	30
5.2. ANÁLISIS SOBRE LOS PROCESOS DE INFORMACIÓN DE SALIDA EN LA MATRIZ DE CONTROL DE COSTOS. ....	31
5.2.1. Presupuesto de obra base. (pb). ....	32
5.2.2. Solicitudes de cambios. (sc). ....	33
5.2.3. Presupuesto actualizado. (pa). ....	34
5.2.4. Costo facturado general a tiempo real. (cf). ....	35
5.2.5. Índice de rendimiento del costo (cpic). ....	35
5.2.6. Estimación hasta la conclusión (etc). ....	35
5.2.7. Estimación a la conclusión (eac). ....	36
5.2.8. Costo facturado correspondiente a cada proveedor y contratista en tiempo real. ....	37
5.2.9. Datos informativos de proveedores y contratistas. ....	37
6. CONCLUSIONES. ....	39
7. RECOMENDACIONES. ....	40

8.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	41
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	42
10.	ANEXOS.....	43

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
CUADRO 1: PRESUPUESTO DE OBRA BASE.....	27
CUADRO 2: SOLICITUDES DE CAMBIO .....	28
CUADRO 3: INFORMACIÓN DE PROVEEDORES .....	29
CUADRO 4: INFORMACIÓN DE CONTRATISTAS .....	30
CUADRO 5: FACTURAS DE PROVEEDORES Y CONTRATISTAS .....	31
CUADRO 6: ANALISI DE PRECIOS UNITARIOS. (APU) .....	32
CUADRO 7: CUADRO SALIDA INFORMACION OBRA LOCAL BOCAGRANDE.....	33
CUADRO 8: CUADRO SALIDA INFORMACION OBRA LOCAL CRESPO.....	36
CUADRO 9: INFORMACIÓN GENERAL DE SALIDA EN LA MATRIZ DE CONTROL DE COSTOS .....	36
CUADRO 10: INFORMACIÓN GENERAL DE FACTURACION PROVEEDORES Y CONTRATISTAS.....	37
CUADRO 11: INFORMACIÓN DE CONTACTO DE PROVEEDORES .....	38
CUADRO 12: INFORMACIÓN DE CONTACTO DE CONTRATISTAS .....	38



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
FIGURA 1. DIAGRAMA SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....	16
FIGURA 2. NIVEL DE INTERACCIÓN GRUPO DE PROCESOS.....	16
FIGURA 3. INSTALACION EQUIPOS ESPECIALES.....	34

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
MODELO DE CONTROL DE COSTOS EN OBRAS CIVILES POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS AVÍCOLA .....	43

## **RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO**

**TITULO:** MODELO DE CONTROL DE COSTOS EN OBRAS CIVILES POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS AVÍCOLA.

**AUTOR:** NELSON FIGUEROA MORANTES.

**FACULTAD:** ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES.

**DIRECTOR:** ALDEMAR REMOLINA MILLÁN.

Durante este trabajo se realizo un modelo de control de costos que facilitara los procesos de seguimiento en la ejecución de obras civiles en la industria de alimentos avícola, contratados por el modelo de la administración delegada.

El modelo de control de costos se baso y alinea por la metodología planteada por PMI en el Libro PMBOK, donde busca desde los componentes de Línea base del costo, Valor Planificado, Valor Ganado, Costo Real, Variación del Costo e Índice de Rendimiento del Costo, dar cumplimiento pleno a la satisfacción del cliente a partir del desempeño optimo del recurso dinero.

Los resultados de la aplicación del modelo en la ejecución de las obras civiles en la industria de alimentos, muestra que los procesos de control en las etapas de ejecución y liquidación se desarrollaron con mayor eficiencia en tiempo y perfeccionamiento, dando mayor capacidad al personal de ocuparse en diferentes áreas que ayuden al cumplimiento del objeto del proyecto.

**PALABRAS CLAVES:** Modelo, control de costos, PMI, Administración Delegada, Industria Alimentos Avícola.

**VºBº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO.**

## **ABSTRACT**

**TITLE:** COST CONTROL MODEL IN CIVIL WORKS FOR THE POULTRY FOOD INDUSTRY BY DELEGATED ADMINISTRATION.

**AUTHOR:** NELSON FIGUEROA MORANTES.

**FACULTY:** SPECIALIZATION IN MANAGEMENT AND AUDITING OF CIVIL WORKS.

**DIRECTOR:** ALDEMAR REMOLINA MILLÁN.

During this project was made a model to facilitate cost control monitoring processes in the execution of civil works in the poultry food industry, hired by the delegated administration model.

The model was based and guided by the methodology proposed by PMI in the book called PMBOK, where it looks from the base line components of the cost, Planned Value, Earned Value, Actual Cost, Cost Variance and Cost Performance Index, to give full customer satisfaction from the optimum performance of the resource money.

The results of applying the model in the execution of civil works in the food industry, shows that the control processes in the stages of execution and liquidation were developed with more efficiently in time and improvement, giving staff greater capacity to work in different areas that help to fulfill the project aim.

**KEY WORDS:** Model, Cost Control, PMI, Delegated Administration, Poultry Food Industry.

**V°B° DIRECTOR OF WORK DEGREE.**

## 1. INTRODUCCION

Debido al crecimiento progresivo de la industria de alimentos avícola, se ha generado una mayor demanda en la construcción de obras civiles que contemplen el desarrollo de la industria, lo cual ha desencadenado mayor competitividad en la adjudicación de los proyectos actuales.

Pensando en mejorar la eficiencia en las actividades ejecutadas dentro de un proyecto de la industria, se plantea mejorar y conseguir una mayor competitividad de los servicios prestados, para conseguir dicho alcance de eficiencia y por ende de competitividad se plantea el desarrollo de un modelo de control de costos, capaz de supervisar la ejecución de los procesos que involucran el factor costo de un proyecto en la industria de alimentos avícolas. Del control y organización que se dé a la información depende el progreso de control de costos mencionadas y trabajadas por PMI (Instituto de Manejo de Proyectos).

Debido a que el sistema de manejo de proyectos propuesto por PMI no se enfoca en una industria específica y mucho menos en una forma de contratación específica, se debe acomodar los procesos teóricos con los procesos prácticos realizados en la construcción de obras civiles en la industria en estudio, con el fin de cumplir con los requerimientos exigidos por esta.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

- Proponer y realizar un modelo de control de costos que genere alternativas de revisión de diferentes obras en tiempo simultáneo ejecutadas por el esquema de administración delegada en la industria de alimentos avícola.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar y adecuar las normas de dirección de proyectos planteadas por PMI (Instituto de Manejo de Proyectos) haciendo énfasis en el control de costos en la actualidad de las obras civiles ejecutadas con el esquema de administración delegada en la industria de alimentos.
- Identificar y documentar los proveedores y contratistas que se verán involucrados en la ejecución de las obras civiles.
- Desarrollar un instrumento de control que faciliten la adecuación de las normativas propuesta por PMI en el control de costos de la construcción de proyectos civiles en la industria.

### 3. MARCO TEORICO

El desarrollo del sector de alimentos en los últimos años ha tenido un crecimiento considerado, tanto en el ámbito económico como en la ampliación de sus sedes comerciales e industriales, esta ampliación ha desencadenado un aumento en la construcción de su infraestructura, lo cual genera un cambio en la forma de planear y adecuar cada proyecto que se implemente en la industria.

Pensando en mejorar la eficiencia en las actividades ejecutadas dentro de un proyecto de la industria, se plantea mejorar la competitividad de los servicios prestados, para conseguir dicho alcance de eficiencia y por ende de competitividad se plantea el desarrollo de un modelo de control de costos, capaz de supervisar la ejecución de los procesos que involucran el factor costo dentro de un proyecto en la industria de alimentos avícolas. Del control y organización que se dé a la información depende el progreso del control de costos mencionadas y trabajadas por PMI (Instituto de Manejo de Proyectos).

PMI propone el manejo de los proyectos a partir de un sistema denominado PMBOK donde se logre “la aplicación del conocimiento, habilidades, herramientas, y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requerimientos del proyecto” [1], como se integra e ilustra en la Figura 1. El manejo y control del proyecto se realiza a partir de la integración y adecuado proceso de las actividades desarrolladas en el inicio, planeación, ejecución, control y cierre del proyecto.

El desarrollo de la gestión de un proyecto demanda un análisis previo que incluya unos requisitos preestablecidos, dando claridad al alcance y los objetivos del proyecto, donde se deje estipulado las necesidades de tiempo, costo y calidad que los interesados en el proyecto establezcan. Estos factores se desenvuelven durante el transcurso del proyecto, lo cual permite trabajarlos a partir de la guía PMBOK propuesta por PMI, de la cual se considera: la definición del ciclo de vida del proyecto, cinco grupos de procesos y nueve áreas de conocimiento.



Figura 1. Diagrama sistema de gestión de proyectos.

### 3.1. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

El ciclo de vida del proyecto es el análisis y planteamiento de la división por fases del proyecto en estudio, esta división por fases busca generar mayor control en el desarrollo de cada actividad realizada como se muestra en la Figura 2, donde se puedan vincular todos los procesos requeridos por el proyecto, dando satisfacción a las necesidades que este necesite [1; 2].

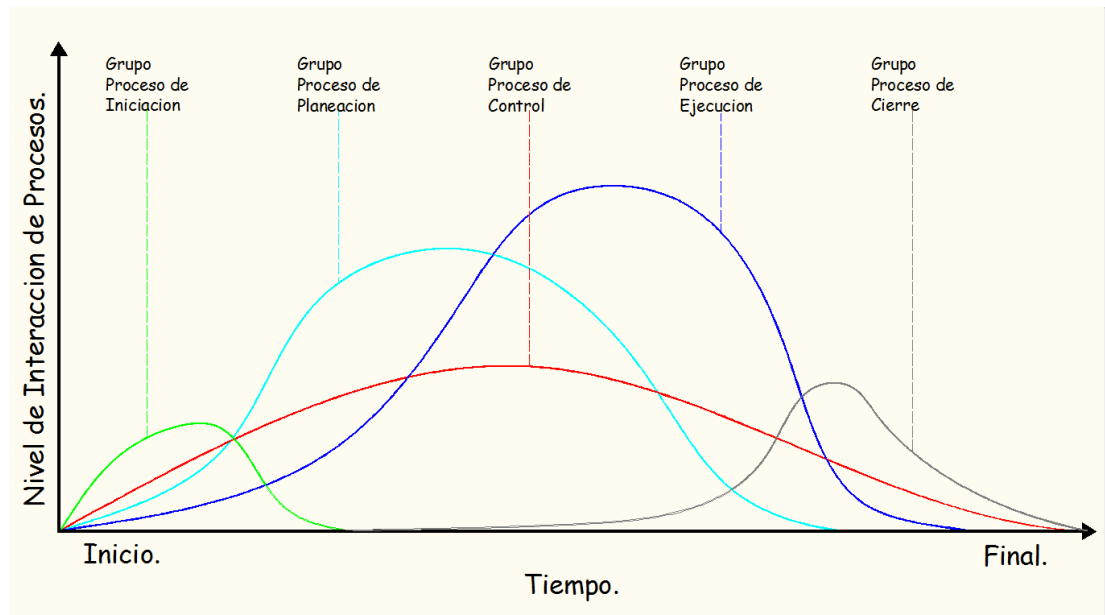


Figura 2. Nivel de Interacción Grupo de Procesos.



Para el desarrollo y análisis del ciclo del proyecto PMI propone y desglosa el trabajo por medio de Grupos de Procesos o por Áreas de Conocimiento donde en cualquiera de ellas se pueden integrar todas las actividades que el proyecto necesite para el alcance de sus objetivos, a continuación se describen los componentes característicos de los grupos y áreas antes mencionados:

### **3.2. GRUPOS DE PROCESOS**

- Iniciación.
- Planificación.
- Ejecución.
- Seguimiento y control.
- Cierre.

### **3.3. ÁREAS DE CONOCIMIENTO**

- Gestión de la integración.
- Gestión del alcance.
- Gestión del tiempo.
- **Gestión de costos.**
- Gestión de calidad.
- Gestión de los recursos humanos.
- Gestión de las comunicaciones.
- Gestión de riesgo.
- Gestión de las adquisiciones.

El planteamiento propuesto por PMI dentro del marco de las nueve áreas de gestión busca que en el desarrollo de un proyecto se vinculen todas las variables que se presentan en la ejecución de las fases de este, pero el modelo propuesto por la Guía PMBOK (PMI) tiene múltiples variables que a consideración y a un juicio valorativo no están enfocadas al desarrollo de un proyecto de obra civil por administración delegada en la industria de alimentos avícolas, por ende se adecuó el modelo base tomado de la guía PMBOK con el fin de cumplir con el alcance del proyecto el cual consiste en optimizar los recursos costo que se realizan en el proceso de construcción en diferentes obras de la industria en estudio.

El control de costos según las guías propuestas por PMI en el libro PMBOK hace parte del desarrollo del área de Gestión de Costos de las cuales se contemplaron las siguientes características para desarrollar en el modelo de control de costos:

### **3.4. CONTROL DE COSTOS**

Está estipulado como los procesos consecutivos a seguir para garantizar el cumplimiento del costo determinado en el presupuesto inicial de obra.

**El esquema general de control de costos propuesto por PMI involucra. [2]:**

- Influir sobre los factores que producen cambios en la línea base de costo.
- Asegurarse que los cambios solicitados sean acordados.
- Gestionar los cambios reales cuando y a medida que se produzcan.
- Asegurar que los posibles sobrecostos no excedan la financiación autorizada periódica y total para el proyecto.
- Realizar el seguimiento del rendimiento del costo para detectar y entender las variaciones con respecto a la línea base de costo.
- Registrar todos los cambios pertinentes con precisión en la línea base de costo.
- Evitar que se incluyan cambios incorrectos, inadecuados o no aprobados en el costo o en el uso de recursos informados.
- Informar los cambios aprobados a los interesados pertinentes.
- Actuar para mantener los sobrecostos esperados dentro de límites aceptables.

#### **3.4.1. Control de costos: Entradas**

##### **3.4.1.1. Línea base de costo.**

La línea base del costo corresponde al presupuesto inicial estipulado de acuerdo a las actividades que se ejecutarán alrededor de un tiempo pautado. La línea base de costo sirve como índice de medición y rendimiento sobre las actividades que se van desarrollando en el proyecto [2].

##### **3.4.1.2. Informes de rendimiento.**

Los informes de rendimiento muestran periódicamente el avance del proyecto de acuerdo al rendimiento obtenido sobre el presupuesto inicial. Los informes deben presentar resultados obtenidos y recopilados que sirvan como soporte para analizar las condiciones actuales del proyecto por los interesados [2].

##### **3.4.1.3. Información sobre el rendimiento del trabajo.**

Se documenta la información concerniente al estado del rendimiento del trabajo y a los costos que influyen sobre el avance del proyecto. Esta información incluye [2]:

- Productos entregables que se han completado y aquellos que todavía no se han completado.
- Costos autorizados e incurridos.
- Estimaciones hasta la conclusión de las actividades del cronograma.
- Porcentaje físicamente completado de las actividades del cronograma.

#### **3.4.1.4. Solicitudes de cambio aprobadas.**

Las solicitudes de cambio son los procesos que alteran o modifican la línea base del presupuesto con el fin de ampliar el alcance inicial del proyecto, las solicitudes se deben realizar a partir de procedimientos establecidos y contemplar con la autorización y aprobación del Patrocinador y el Gerente del Proyecto [1; 2].

#### **3.4.2. Control de costos: Herramientas y técnicas**

##### **3.4.2.1. Sistema de control de cambios del costo.**

El sistema de control de cambios del costo está constituido por los procedimientos estipulados para realizar variaciones a la línea base del costo, además se debe estipular las condiciones por las cuales se debe proceder para realizar un cambio, es decir los formularios, documentación y los niveles de aprobación a conseguir [1; 2].

##### **3.4.2.2. Análisis de medición del rendimiento.**

El análisis de medición del rendimiento muestran las condiciones reales con las que el proyecto se desenvuelve en comparación con la línea base del costo.

El principal motivo de realizar un control sobre el costo del proyecto es determinar las causas de las variaciones o modificaciones que alteran la línea base del costo y por ende la magnitud e influencia que éstas tienen sobre el proyecto, con el fin de determinar acciones preventivas o correctivas que no afecten el desarrollo del proyecto.

Una de las principales técnicas de medición para el rendimiento del costo en el proyecto es la técnica del valor ganado que implica desarrollar los siguientes procedimientos [1; 2]:

- **Valor planificado (PV).** El PV es el costo presupuestado del trabajo programado para ser completado de una actividad o componente de la estructura de desglose del trabajo (EDT) hasta un momento determinado [2].

- **Valor ganado (EV).** Es la cantidad presupuestada para el trabajo realmente completado de la actividad del cronograma o el componente de la estructura de desglose del trabajo durante un período de tiempo determinado [2].
- **Costo real (AC).** Es el costo total incurrido en la realización del trabajo de la actividad del cronograma durante un período de tiempo determinado. Este Costo Real debe corresponderse en definición y cobertura con lo que haya sido presupuestado para el Valor Planificado y el Valor Ganado [2].
- **Índice de Rendimiento del Costo (CPI).** Un valor del CPI inferior a 1.0 indica un sobrecosto con respecto a las estimaciones. Un valor del CPI superior a 1.0 indica un costo inferior con respecto a las estimaciones. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC. El CPI es el indicador de eficiencia de costos más comúnmente usado [2].

Fórmula:  $CPI = EV/AC$

- **CPI Acumulativo (CPIC).** El CPI acumulativo es ampliamente utilizado para predecir los costos del proyecto a la conclusión. El CPIC es igual a la suma de los valores ganados periódicos (EVC) dividida por la suma de los costos reales individuales (ACC) [2].

Fórmula:  $CPIC = EVC/ACC$

La técnica del valor ganado, es comúnmente usada para analizar el rendimiento del proyecto, donde con un simple análisis de comparación entre los costos asignados y los costos incurridos del proyecto ayudan a controlar el avance en la línea de costos.

### 3.4.2.3. Proyecciones.

Las proyecciones realizan una estimación de las condiciones a futuro del proyecto en la línea de costos, basándose en la información suministrada y documentada en el transcurso de la ejecución del proyecto, por lo cual ésta información se debe actualizar y renovar para un análisis en tiempo real.

Los parámetros de la técnica del valor ganado, el costo real acumulativo (ACC) hasta la fecha y el indicador de eficiencia CPIC acumulativo se usan para calcular la Estimación Hasta la Conclusión (ETC) y la Estimación a la Conclusión (EAC), donde el Presupuesto Hasta la Conclusión (BAC) es igual al Valor Planificado total a la conclusión para una actividad del cronograma [2].

### **Estimación hasta la conclusión (ETC) y estimación a la conclusión (EAC).**

- **ETC basada en variaciones atípicas.** Este enfoque se utiliza más frecuentemente cuando las variaciones actuales se consideran atípicas, y las expectativas del equipo de dirección del proyecto son que no se producirán variaciones similares en el futuro. La ETC es igual al BAC menos el valor ganado acumulativo hasta la fecha (EVC) [2].

Fórmula:  $ETC = (BAC - EVC)$ .

- **EAC utilizando una nueva estimación.** La EAC es igual a los costos reales hasta la fecha (ACC) más una nueva ETC que proporciona la organización ejecutante. Este enfoque se utiliza más frecuentemente cuando el rendimiento anterior muestra que las asunciones de las estimaciones originales eran básicamente defectuosas o ya no son pertinentes debido a un cambio en las condiciones [2].

Fórmula:  $EAC = ACC + ETC$

#### **3.4.2.4. Software de gestión de proyectos.**

El software de gestión de proyectos, como por ejemplo las hojas de cálculo computarizadas, se usa a menudo para supervisar el PV frente al AC, y para predecir los efectos de los cambios o las variaciones [1; 2].

#### **3.4.3. Control de costos: Salidas**

##### **3.4.3.1. Línea base de costo. (Actualizaciones).**

Las actualizaciones al presupuesto base o a la línea base del costo, se realizan a partir de un análisis y autorización claro de los involucrados en el proyecto, donde estas variaciones están sujetas al alcance y objetivos del proyecto [1; 2].

##### **3.4.3.2. Conclusión proyectada.**

Las conclusiones proyectadas sirven como parámetro de análisis en el avance del proyecto, donde un EAC y ETC debidamente calculado y comunicado sirve para minimizar los riesgos que pueda incurrir el proyecto en la línea de costos [1; 2].

##### **3.4.3.3. Cambios solicitados.**

Durante el transcurso de la ejecución del proyecto se puede ver o identificar cambios que alteren positiva o negativamente la línea de costos, por lo cual un

proceso adecuado de solicitud de cambios es importante para garantizar la viabilidad del proyecto, donde estos se someten a un control y revisión pertinente por los interesados en esto [1; 2].

#### **3.4.3.4. Acciones correctivas recomendadas.**

Las acciones correctivas se derivan de un ajuste al rendimiento en la línea de costos, donde en lo general se requieren de acuerdo a las solicitudes de cambio aprobadas y a las necesidades del proyecto que se generan en la ejecución de este.

#### **3.4.3.5. Activos de los procesos de la organización. (Actualizaciones).**

Las actualizaciones en los activos de los procesos de la organización se refieren a la documentación de las lecciones aprendidas durante el transcurso del proyecto, donde su organización y documentación sirven para el crecimiento del proyecto y de la organización ejecutante. Esta documentación requiere las causas, el análisis y las acciones correctivas tomadas, entre otras [2].

#### **3.4.3.6. Plan de gestión del proyecto. (Actualizaciones).**

Las actualizaciones del plan de gestión del proyecto se derivan de la documentación de las solicitudes de cambio aprobadas que alteren o varíen la línea base de costo, el plan de gestión de costos y los documentos del presupuesto del proyecto [2].

### **3.5. ANÁLISIS CONTRATACIÓN POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA**

De acuerdo al modelo de contratación dispuesto en los últimos tiempos por la industria de alimentos avícola donde la ejecución de obras civiles está dispuesta al modelo de administración delegada según las siguientes condiciones y características:

Primero hay que dar aclaración que el contrato por administración delegada está dispuesta como “Todo acto jurídico en virtud del cual una persona está obligada con otra a realizar una obra material determinada, bajo una remuneración sin subordinación” [3].

Basados en la definición anterior se puede interpretar la administración delegada como una relación entre contratante y contratista donde la principal característica es que el contratante tiene plena autoridad y conocimiento sobre el proyecto y el contratista se plantea como una imagen de administrador de recursos y fondos. Aunque el contratante tiene la autoridad en la toma de decisiones estas deben ser

discutidas con el contratista antes de ser aprobadas, debido al conocimiento y experiencia técnica que influye sobre la ejecución del proyecto.

Este tipo de contratación resulta flexible en el ámbito de costos ya que el contratante se encarga de realizar los pagos que en su conveniencia esté dispuesto a suplir, por ende los avances del proyecto y las solicitudes de cambio para dar un valor agregado al proyecto están sujetas a las condiciones económicas con las que el contratante dispone en el momento de ejecución del proyecto.

Los contratos se pueden establecer de diferentes modalidades según las condiciones de pago del contratante y el contratista, por lo cual se describe a continuación las modalidades por la cual generalmente se contrata en la industria en estudio:

### **3.5.1. A precios unitarios**

El contratista cotiza al propietario el valor de la obra con base a precios unitarios, que desde luego incluyen las utilidades. Pero dado que no existe un tope para los precios, es preciso ejercer una rigurosa vigilancia sobre las diferentes etapas del proyecto, especialmente en compras y subcontrataciones. [3]

Esta modalidad exige el montaje de un aparato administrativo y de información eficiente que garantice una adecuada Interventoría. Se suelen utilizar cuando las obras están plenamente definidas, pero las cantidades de obras pueden variar donde la cantidad exacta se conoce solamente al terminar la obra.

### **3.5.2. Costos reembolsables y porcentaje adicional**

El propietario en plazo acordado debe reembolsar al contratista los costos de equipos, materiales, viajes, viáticos y subcontratos, incluyendo un porcentaje correspondiente a sus honorarios. Se suele estipular en una cláusula la tasa de interés que se cargaría en caso de mora en el reembolso correspondiente. [3]

De acuerdo a lo anterior y a la experiencia en el control de costos en la ejecución de proyectos de obra civil en la industria de alimentos por la modalidad de contratación de administración delegada, se evidencia como característica principal, la retribución del servicio de acuerdo a un porcentaje fijo pactado de los costos directos incurridos en el proyecto.

Por último es bueno resaltar la obligación principal que tiene el administrador delegado en un proyecto de obra civil, donde su función principal es adelantar y tomar bajo su responsabilidad la dirección técnica de la obra, y la realización material de la misma bajo su orientación.

#### **4. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

Para la realización de la presente monografía, inicialmente se llevó a cabo una investigación de publicaciones, documentación legal y demás normatividades sobre todo lo concerniente al tema manejado, con el fin de tener una base bibliográfica para la realización del trabajo. La recopilación de información se enfatizó en la búsqueda de documentos que concordaran con los procesos de control de costos en obras civiles y a su vez se enfatizaran en el modelo de contratación por administración delegada.

Seguidamente se identificaron todos los aspectos necesarios que debe tener en cuenta un profesional que desee vincularse al desarrollo de proyectos de obras civiles en la industria de alimentos, tales como los aspectos mencionados por PMI (Instituto de Manejo de Proyectos) en las fase de control de costos de un proyecto.

A su vez se analizaron cada uno de los aspectos antes mencionados y su nivel de incidencia e importancia en el avance óptimo de las obras por administración delegada en la industria, para lo cual se realizó un análisis teórico – práctico, de acuerdo a la experiencia obtenida por la empresa en los últimos años.

De acuerdo al análisis de importancia de cada uno de los factores que inciden en la gestión de un proyecto, se planteará un conjunto de procedimientos consignado que generen alternativas de control y supervisión de costos en tiempo real que a su vez formen un canal de comunicación correcto entre el gerente del proyecto, el patrocinador y los interesados en el proyecto.

Por último se realizó e implementó el modelo de control de costos adaptado según la guía PMBOK propuesta por PMI en múltiples obras que se ejecutan en la actualidad de la industria por el modelo de administración delegada.

Los procedimientos de desarrollo del modelo de control de costos se elaboraron a través de la experiencia conseguida en la ejecución de proyectos por administración delegada en la industria de alimentos avícolas, toda la investigación y construcción del modelo surgen a partir de registros históricos de la empresa donde el análisis previo a las condiciones de los procesos de costo sirven como parámetro de avance y eficiencia en la implementación del modelo.



## 5. ADECUACIÓN DEL MODELO CONTROL DE COSTOS

Adecuando las guías propuestas por PMBOK y teniendo en cuenta sus aportes desde el punto de vista de la gestión de costos, más específicamente desde el campo del control de costos, surge la necesidad de adecuar un modelo por medio de una hoja de cálculo que facilite llevar el control sobre los movimientos contables que se realizan en diferentes obras en tiempo simultáneo y real con el fin de proporcionar la lectura de los avances de obra en diferentes proyectos de la industria.

Teniendo en cuenta que el factor costo tiene una gran influencia sobre el desarrollo de los proyectos de obras civiles en la industria de alimentos ejecutados desde el modelo de administración delegada y teniendo presente el desarrollo de diferentes proyectos en conjunto en tiempo similar; se desarrolló un modelo que integra las variables de costo de proveedores y contratistas que se involucran en cada proyecto.

El modelo de control de costos se desarrolló en forma de matriz por medio de Microsoft Excel a partir de fórmulas Lógicas, de Búsqueda, Matemáticas e Hipervínculos, donde la matriz contempla la interacción entre estas fórmulas para cumplir el alcance de brindar la recolección y síntesis de la información requerida en el proceso de control de costos.

El modelo fue implementado sobre los proyectos ejecutados en las ciudades de Bogotá y Cartagena. Los proyectos que se desarrollaron a partir del siguiente modelo son descritos como: Local Niza, Local Soacha, Local Crespo y Local Bocagrande, obras ejecutadas por el modelo de contratación de administración delegada.

A continuación se describe el desarrollo y el planteamiento de la adaptación que se realizó para conseguir un control de costos simultáneo de diferentes obras por administración delegada que se encuentran en ejecución.

## **5.1. EJECUCIÓN Y CONTROL SOBRE LOS PROCESOS DE INFORMACIÓN DE ENTRADA EN LA MATRIZ DE COSTOS**

Para el control y análisis de rendimiento de los costos del proyecto se requiere documentar toda la información concerniente a la línea de costo, además de los factores que puedan variar o alterar los procesos de contratación, control y liquidación del proyecto.

Entradas de datos a la Matriz de Costos.

- Presupuesto revisado y aprobado por el Gerente del Proyecto y el Patrocinador.
- Solicitudes de cambios aprobadas por el Gerente del Proyecto y el Patrocinador.
- Información de proveedores y contratistas.
- Facturas de proveedores y contratistas.

### **5.1.1. Presupuesto revisado y aprobado por el gerente del proyecto y el patrocinador**

La elaboración del presupuesto que genera una línea base en la cual se rige cada fase del proyecto se realiza a partir de una guía de ítems o actividades ya establecidas y predeterminadas para la construcción de una obra civil en la industria de alimentos avícolas, tal y como se ilustra en el Cuadro 1.

Este formato base está establecido a partir de la experiencia conseguida a través de los años y de los trabajos repetitivos similares ejecutados en la industria.

El control sobre el desarrollo del presupuesto inicial de obra está sujeto a una revisión anual específicamente en el campo de los Análisis de Precios Unitarios (APU), los cuales tienden a actualizar listado y costos de materiales, herramientas y mano de obra.

Después de tener una aproximación exacta del presupuesto inicial, el Gerente del Proyecto realiza una revisión que corresponde a verificar actividades a ejecutar, cantidades de obra y costos unitarios de las actividades establecidas en el contrato.

Por último el presupuesto es revisado por el Patrocinador de acuerdo a las características y especificaciones acordadas en el inicio dadas por el alcance del proyecto.

PRESUPUESTO DE OBRA						
OBRA : NIZA						
OBRA:	NIZA					
PROYECTANTE:	ARQUITECTO NELSON FIGUEROA					
PROPIETARIO:	AVIDESA MAC POLLO S.A.					
OBJETO:						
FECHA:						
ÍTEM	ACTIVIDAD	UNID.	CANT.	V.UNIT	V.PARCIAL	V.TOTAL
<b>1,00</b>	<b>PRELIMINARES</b>					
1,1	Descapote y limpieza	M2			\$ 0,00	
1,2	Demolición galpones	M2			\$ 0,00	
1,3	Demolición piso concreto	M2	20,00	10.723	\$ 214.460,00	
1,4	Cerramiento provisional	M2	10,00	12.472	\$ 124.720,00	
1,5	Replanteo	M2	116,0	2.000	\$ 232.000,00	
1,6	Demolición bordillo interior	ML	22,00	7.000	\$ 154.000,00	
1,7	Excavación material común H:	M3			\$ 0,00	
1,8	Campamento	GL			\$ 0,00	
1,9	Retiro de sobrantes	M3			\$ 0,00	
1,10	Demolición de muros	M2			\$ 0,00	
1,11	Corte piso concreto	ML	44,00	5.600	\$ 246.400,00	
1,12	Demolición Columnas - Vigas	M3			\$ 0,00	
1,13	Demolición Vigas V.F.	ML			\$ 0,00	
1,14	Raspada y Picada muros	M2	50,00	3.600	\$ 180.000,00	
1,15	Demolición piso concreto	ML	22,00	6.433	\$ 141.526,00	
1,16	Demolición placa	M2			\$ 0,00	
	<b>SUBTOTAL PRELIMINARES</b>					<b>\$ 1.293.106,00</b>
<b>2,00</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>					
<b>2,10</b>	<b>Excavaciones, rellenos y reemplazos</b>					
2,11	Excavación en conglomerado	M3	6,00	25.441	\$ 152.646,00	
2,12	Rellenos en material seleccionado	M3	6,00	71.697	\$ 430.182,00	
2,13	Retiro de sobrantes	M3	11,00	27.754	\$ 305.294,00	
2,14	Excavación rampa	M3			\$ 0,00	
<b>2,20</b>	<b>Concretos de cimentación</b>					
2,21	Concreto pobre para limpieza	M3			\$ 0,00	
2,22	Concreto ciclópeo	M3			\$ 0,00	
2,23	Vigas de cimentación	M3			\$ 0,00	
2,24	Concreto cimentación muro VC 30 x 35	ML			\$ 0,00	
2,25	Concreto Zapatas	M3			\$ 0,00	
2,26	Concreto muro	M3			\$ 0,00	
2,27	Tubo conc. Ref. día 1m - pilotes	UN			\$ 0,00	
2,28	Concreto cimentación muro VF 30 x 50 Sótano	ML			\$ 0,00	
2,29	Concreto cimentación muro VF 25 x 25 mamp	ML			\$ 0,00	
<b>2,30</b>	<b>Acero de Refuerzo</b>					
2,31	Acero de Refuerzo PDR 60 PSI	KG			\$ 0,00	
	<b>SUBTOTAL CIMENTACIÓN</b>					<b>\$ 888.122,00</b>

Cuadro 1. Presupuesto de Obra Base.

### 5.1.2. Solicitudes de cambios aprobadas por el gerente del proyecto y el patrocinador

De acuerdo a la incertidumbre que tienen los proyectos de obra civiles y a la disposición del Patrocinador, la línea base de costo del proyecto puede ser modificada a partir de actividades que generen valor agregado a este.

Estas solicitudes de cambio están sujetas a la revisión y aprobación del Patrocinador y el Gerente del Proyecto con el fin de tener comunicación en las

labores realizadas del proyecto. El control sobre una solicitud de cambio en la línea base del costo tiene la misma metodología del control en la elaboración del presupuesto dando claridad que esto también depende de la cuantía que la solicitud ejerce sobre el proyecto, es decir si la solicitud es de un monto no significativo, el proceso de control es más ágil con el fin de tomar una decisión pronta sin perjudicar el avance la obra, pero si el monto de la solicitud es de orden significativo es preciso realizar el control pertinente para evitar inconvenientes en el cierre del proyecto.

Las solicitudes de cambio están previstas en un formato general de actividades similar a como se desarrolla el presupuesto de obra, como se muestra en el Cuadro 2.

SOLICITUDES DE CAMBIO						
<u>OBRA : NIZA</u>						
OBRA:		NIZA				
PROPONENTE		ARQUITECTO NELSON FIGUEROA				
PROPIETARIO		AVIDESA MAC POLLO S.A.				
OBJETO:						
FECHA:						
ÍTEM	ACTIVIDAD	UNID.	CANT.	V.UNIT	V.PARCIAL	V.TOTAL
<b>1,00</b>	<b>PRELIMINARES</b>					
1,1	Descapote y limpieza	M2			\$ 0,00	
1,2	Demolición galpones	M2			\$ 0,00	
1,3	Demolición piso concreto	M2		10.723	\$ 0,00	
1,4	Cerramiento provisional	M2		12.472	\$ 0,00	
1,5	Replanteo	M2		2.000	\$ 0,00	
1,6	Demolición bordillo interior	ML		7.000	\$ 0,00	
1,7	Excavación material común H:	M3			\$ 0,00	
1,8	Campamento	GL			\$ 0,00	
1,9	Retiro de sobrantes	M3			\$ 0,00	
1,10	Demolición de muros	M2			\$ 0,00	
1,11	Corte piso concreto	ML		5.600	\$ 0,00	
1,12	Demolición Columnas - Vigas	M3			\$ 0,00	
1,13	Demolición Vigas V.F.	ML			\$ 0,00	
1,14	Raspada y Picada muros	M2		3.600	\$ 0,00	
1,15	Demolición piso concreto	ML		6.433	\$ 0,00	
1,16	Demolición placa	M2			\$ 0,00	
	<b>SUBTOTAL PRELIMINARES</b>					<b>\$ 0,00</b>
<b>2,00</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>					
<b>2,10</b>	<b>Excavaciones, rellenos y reemplazos</b>					
2,11	Excavación en conglomerado	M3		25.441	\$ 0,00	
2,12	Rellenos en material seleccionado	M3		71.697	\$ 0,00	
2,13	Retiro de sobrantes	M3		27.754	\$ 0,00	
2,14	Excavación rampa	M3			\$ 0,00	
<b>2,20</b>	<b>Concretos de cimentación</b>					
2,21	Concreto pobre para limpieza	M3			\$ 0,00	
2,22	Concreto ciclópeo	M3			\$ 0,00	
2,23	Vigas de cimentación	M3			\$ 0,00	
2,24	Concreto cimentación muro VC 30 x 35	ML			\$ 0,00	
2,25	Concreto Zapatas	M3			\$ 0,00	
2,26	Concreto muro	M3			\$ 0,00	
2,27	Tubo conc. Ref. día 1m - pilotes	UN			\$ 0,00	
2,28	Concreto cimentación muro VF 30 x 50 Sótano	ML			\$ 0,00	
2,29	Concreto cimentación muro VF 25 x 25 mamp	ML			\$ 0,00	
<b>2,30</b>	<b>Acero de Refuerzo</b>					
2,31	Acero de Refuerzo PDR 60 PSI	KG			\$ 0,00	
	<b>SUBTOTAL CIMENTACIÓN</b>					<b>\$ 0,00</b>

Cuadro 2. Solicitudes de Cambio.

### 5.1.3. Información de proveedores y contratistas

La información de proveedores y contratistas consiste en la creación de una base de datos que contempla las siguientes características:

- Código, el cual permite definirlo según sus características de servicio prestado.
- Ubicación geográfica, la cual está planteada por municipio y departamento correspondiente en el cual se encuentra el proveedor o contratista. Esta característica es importante debido a que el cubrimiento de los servicios de construcción en la industria en estudio es a nivel nacional.
- La descripción, corresponde simplemente al nombre comercial con el que se encuentra o reconoce el proveedor o contratista.
- El NIT o la Cédula, la cual facilita la confirmación de registro en las facturas y liquidaciones que se realicen a cada proveedor o contratista.
- Teléfono fijo y/o celular, el cual permite garantizar una comunicación continua y eficiente entre el equipo del proyecto y el proveedor o contratista.
- Dirección, con la cual se puede ubicar constantemente el proveedor o contratista, con el fin de hacer llegar o recoger información o insumos que se requieran para el proyecto.
- Servicio prestado el cual permite establecer los servicios que se tomaron con el proveedor o contratista a través de los proyectos ya ejecutados, este ítem es de suma importancia pensando en obras futuras que se puedan ejecutar.
- Y por ultimo obras donde se prestaron los servicios, este ítem da garantía de la cobertura que cada proveedor y contratista tiene a nivel nacional de acuerdo a ciertas características de los proyectos.

A continuación en el Cuadro 3 y Cuadro 4 se observa con más detalle lo explicado anteriormente.

CODIGO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	DESCRIPCION	NIT.	TELEFONO FIJO	CELULAR
P1	ANTIOQUIA	BELLO	MULTINOX	98554474-1 RC	4441521	
P2	ANTIOQUIA	ENVIGADO	COMERCIALIZADORA FERRETERA	00008277433-8 RC	4129598 - 4163999	
P3	BOLIVAR	BOCAGRADE	FERRELECTRICOS EL SOL	806004554-0 RC	6653076 - 6654685	
P4	BOLIVAR	CARTAGENA	METAL MECANICA	806002197-5 RC	6660826	3135635518
P5	CUNDINAMARCA	BOGOTA	ALMACEN CARAQUEÑO	20130068-0 RC	2351132 - 2499525	
P6	CUNDINAMARCA	SOACHA	FERRECENTRO	900008620-8 RC	7124729	3134949540 - 3142337416
P7	CUNDINAMARCA	BOGOTA	TOXEMENT		3683188 - 3680832	
P8	CUNDINAMARCA	BOGOTA	ALFAGRES		3311515	
P9	SANTANDER	BUCARAMANGA	ELECTROINDUSTRIAL	804014611-8	6704111 - 6704175	
P10	SANTANDER	BUCARAMANGA	DISTRIBUCIONES COLOMBIA	890206735-1	6573000	
P11	SANTANDER	BUCARAMANGA	ELECTROTELEFONICO	900114980-8 RC	6305044 - 6339097	
P12	SANTANDER	BUCARAMANGA	ARDISA	890200050-6	6315811 - 6318330	
P13	SANTANDER	BUCARAMANGA	CIELORASOS TECNIDRYWALL	91202624-4 RC	6418518	315811224
P14	SANTANDER	BUCARAMANGA	FERRETERIA ALDIA	890208890-2	6305555 - 6708790	
P15	SANTANDER	BUCARAMANGA	HERNANDEZ ASOCIADOS	900021209-7 RC	6376060 - 6376090	
P16	SANTANDER	FLORIDABLANCA	TALLER RIOS	13843853-0 RC	6392599 - 6385724	3003013704
P17	SANTANDER	PIEDECUESTA	INVERSIONES FLORES BRICEÑO	804003919-3 RC	655125 - 6551158	
P18	SANTANDER	BUCARAMANGA	UNIVERSO DEACABADOS		6452049	
P19	SANTANDER	BUCARAMANGA	FERRETERIA EL CARIBE		6416485	3156650415
P20	VALLE DEL CAUCA	TULUA	SICOEL INGENIEROS	16364781-4 RC	2245743	3103581711 - 3012436056

Cuadro 3. Información de Proveedores.

CODIGO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	DESCRIPCION	NIT. o C.C.	TELEFONO	CELULAR
C24	ANTIOQUIA	ENVIGADO	JAIRO MARIN LOPEZ	8313242-9 RC	3312757	3108358752
C25	SANTANDER	BUCARAMANGA	NELSON FIGUEROA	91279127	6384646	3182544866 - 3002654693
C26	SANTANDER	BUCARAMANGA	MARIA ALEJANDRA BARRERO	1098610861-1		
C27	RISARALDA	PEREIRA	NEFTALI OSORIO	890201881 - 4	3277040	
C28	RISARALDA	PEREIRA	CARLOS LOPEZ	10022350		
C29	RISARALDA	PEREIRA	CESAR DURAN	93089570 - 8		
C30	RISARALDA	PEREIRA	MARIA ISABEL SANTANILLA	38142721 - 1 RC	3373235	3002824025
C31	RISARALDA	PEREIRA	RODOLFO ROJAS	79345739 - 2	3214769	
C32	SANTANDER	BUCARAMANGA	CARLOS RUEDA	91233836 - 1		
C33	TOLIMA	IBAGUE	JORGE URREA	14226724		
C34	RISARALDA	PEREIRA	ANDRES ARANGO	4519188 - 1		
C35	RISARALDA	PEREIRA	ALVARO GOMEZ	16364781 - 4		
C36	SANTANDER	BUCARAMANGA	DARIO GUERRERO			3134552897
C37	ANTIOQUIA	RIONEGRO	OSCAR MACHADO	8306890-2	5616090	3127138622
C38	SANTANDER	BUCARAMANGA	PALINCOL	830508545-5	6713367	3176445725
C39	SANTANDER	BUCARAMANGA	FREDDY RUEDA	91252114		3168731343
C40	CUNDINAMARCA	MOSQUERA	MAVI ESTRUCTURAS	900263706 - 4 RC	(571)8930643	3003229345
C41	CUNDINAMARCA	BOGOTA	ANA MARIA GARZON	1014177803	5420359	
C42	BOYACA	TUNJA	ALDEMAR SANCHEZ	7164788	5399218	

Cuadro 4. Información de Contratistas.

#### 5.1.4. Facturas de proveedores y contratistas

El registro de facturas de proveedores y contratistas se realiza a través de una matriz simple donde se consignan las siguientes características.

- Descripción, la cual corresponde al nombre comercial con el que se reconoce el proveedor o contratista en el medio de la construcción y la industria.
- El numero de factura, que sirve como registro histórico en cada obra el cual es verificado por parte del Patrocinador y el Gerente del Proyecto, este número simplifica el control sobre la liquidación de los servicios prestados por parte de los proveedores y contratistas.
- Fecha de registro de elaboración de la factura, la cual garantiza el control sobre los cortes de obra y a su vez facilita el chequeo sobre los avances de obra según los costos y las actividades realizadas y liquidadas.
- Por último se registran los valores unitarios, correspondientes a cada factura, el costo de IVA que varía según las condiciones del servicio prestado, además se registran los costos exentos de IVA que se puedan presentar en un servicio prestado para al final dar un costo parcial de acuerdo a la suma del valor unitario, valor del IVA y el valor exento de IVA.
- Al final existe un ítem de observaciones de características particulares que pueda contemplar alguna factura que altere el valor del costo parcial.

El proceso de facturación está sujeto a una revisión por parte del Gerente del Proyecto el cual depende de las características del servicio prestado.

Si la factura corresponde a un Proveedor el control a realizar es un chequeo de cantidades y costos solicitados de acuerdo a una cotización previa registrada.

A su vez, si la factura corresponde a un contratista el control inicia desde la elaboración de un Corte de Mano de Obra, en el cual se debe chequear cantidades ejecutadas, costos por actividades según parámetros establecidos en el contrato y por último la información es enviada al Patrocinador con el fin de realizar una última revisión general para proceder a la liquidación del servicio prestado.

Para ilustrar mejor lo dicho anteriormente se presenta el Cuadro 5, en el cual se especifica la matriz.

OBRA : NIZA							
	DESCRIPCIÓN	FACTURA	FECHA	VR. Unitario	EXENTO DE IVA	IVA	VR PARCIAL
1	ALMACEN CARAQUEÑO	206664	08/07/2010	\$ 180.543		\$ 11.767	\$ 192.310
2	ALMACEN CARAQUEÑO	206655	07/07/2010	\$ 585.460		\$ 76.554	\$ 662.014
3	ALMACEN CARAQUEÑO	206654	06/07/2010	\$ 270.377		\$ 22.620	\$ 292.997
4	ALMACEN CARAQUEÑO	206648	03/07/2010	\$ 158.931		\$ 23.765	\$ 182.696
5	ALMACEN CARAQUEÑO	206643	03/07/2010	\$ 207.674		\$ 31.628	\$ 239.302
6	ALMACEN CARAQUEÑO	206642	02/07/2010	\$ 205.704		\$ 6.096	\$ 211.800
7	ALMACEN CARAQUEÑO	206603	01/07/2010	\$ 848.009		\$ 61.601	\$ 909.610
8	ALMACEN CARAQUEÑO	206689	08/07/2010	\$ 153.533		\$ 22.965	\$ 176.498
9	ALMACEN CARAQUEÑO	208114	12/08/2010	\$ 554.446		\$ 83.751	\$ 638.197
10	ALMACEN CARAQUEÑO	208068	09/08/2010	\$ 1.621.379		\$ 257.821	\$ 1.879.200
11	ALMACEN CARAQUEÑO	207862	04/08/2010	\$ 132.677		\$ 19.628	\$ 152.305
12	ALMACEN CARAQUEÑO	207719	01/08/2010	\$ 250.000			\$ 250.000
13	ALMACEN CARAQUEÑO	207690	03/08/2010	\$ 284.190		\$ 41.310	\$ 325.500
14	ALMACEN CARAQUEÑO	208470	20/08/2010	\$ 469.484		\$ 73.517	\$ 543.001
15	ALMACEN CARAQUEÑO	207141	14/07/2010	\$ 150.811		\$ 9.089	\$ 159.900
16	ALMACEN CARAQUEÑO	209237	03/09/2010	\$ 250.000			\$ 250.000
17	ALMACEN CARAQUEÑO	209238	08/09/2010	\$ 1.087.758		\$ 172.442	\$ 1.260.200
18	ALMACEN CARAQUEÑO	208934	02/09/2010	\$ 308.794		\$ 47.807	\$ 356.601
19	ALMACEN CARAQUEÑO	208933	01/09/2010	\$ 636.212		\$ 100.194	\$ 736.406
20	ALMACEN CARAQUEÑO	207266	19/07/2010	\$ 484.568		\$ 75.931	\$ 560.499

Cuadro 5. Facturas de Proveedores y Contratistas.

## 5.2. ANÁLISIS SOBRE LOS PROCESOS DE INFORMACIÓN DE SALIDA EN LA MATRIZ DE CONTROL DE COSTOS

Las salidas de la matriz de control de costos resumen y sintetizan toda la información de entrada introducida al modelo de control, por lo cual el desarrollo del cuadro de salida de información, contempla todas las variables necesarias para que el gerente del proyecto y el patrocinador estén al tanto de los rendimientos y proyecciones del costo en los proyectos en ejecución, además con el propósito de visualizar la información de costos de diferentes obras de forma práctica y sencilla.

### Salida de datos de la Matriz de Costos.

- Presupuesto de obra base.
- Solicitudes de cambio.
- Presupuesto actualizado.

- Costo facturado general a tiempo real.
- Índice de rendimiento del costo (CPIC).
- Estimación hasta la conclusión (ETC).
- Estimación a la Conclusión (EAC).
- Costo facturado correspondiente a cada proveedor y contratista en tiempo real.
- Datos informativos de proveedores y contratistas.

### 5.2.1. Presupuesto de obra base. (PB)

Costo por el cual se estipuló la contratación de la obra civil, revisado y aprobado por el Patrocinador y el Gerente del Proyecto.

El presupuesto está conformado por capítulos y desglosado en actividades que se ejecutarán en el proyecto, donde el factor más relevante para el control de costos esté conformado por los precios unitarios de cada actividad, como por ejemplo el análisis mostrado en el Cuadro 6, teniendo en cuenta que la cuantía total del proyecto se estima a partir de la cantidad ejecutada por el precio unitario de cada actividad.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO AVIDESA MAC POLLP S.A.					
<b>ITEM:</b>		1.1 Descapote y Limpieza			
<b>U.M.:</b>		M2			
<b>FECHA:</b>		Oct 18 / 2008			
<b>1 EQUIPO</b>					
Descripción	U.M.	Tarifa	Rendimiento	Vlr. Parcial	Valor Total
Herramienta menor	Gl	50	0,96	48,00	\$ 48,0
Retrocargador	Hora	80.000	0,010	800,00	\$ 800,0
					\$ 848,0
<b>2 MATERIALES EN OBRA</b>					
Descripción	U.M.	Precio Unit.	Cantidad	Vlr. Parcial	Valor Total
					\$ 0,0
<b>3 TRANSPORTE</b>					
Descripción	U.M.	Precio Unit.	Cantidad	Vlr. Parcial	Valor Total
Volqueta de 5.0 M3	M3	40.000	0,0200	800,00	\$ 800,0
					\$ 800,0
<b>4 MANO DE OBRA</b>					
Descripción	U.M.	Tarifa	Rendimiento	Vlr. Parcial	Valor Total
Ayudante (2)	Día	20.000	35m2/día	571,43	\$ 1.142,9
<b>Más Prestaciones sociales (58%)</b>					\$ 1.806,0
<b>TOTAL COSTO DIRECTO ITEM:</b>					<b>\$ 3.454,0</b>

Cuadro 6. Análisis de precios unitarios. (APU).

Para el Gerente del proyecto, el costo inicial del proyecto tiende a servir como indicador comparativo con respecto a los costos incurridos, además de comprender el presupuesto de obra base como un compromiso en razón de costos con el patrocinador del proyecto.



### 5.2.2. Solicitudes de cambios. (SC)

Es el costo correspondiente a la suma de las actividades ejecutadas que no se estipularon dentro del contrato y por ende en el presupuesto de obra base, igualmente el costo de las solicitudes de cambio está sujeto a procesos de revisión y aprobación por el Patrocinador y el Gerente del Proyecto.

De igual forma las solicitudes de cambio están conformadas por adicionales de obra que se requieren a medida que la ejecución del proyecto avanza, por lo cual el esquema de cuantificarlas en función del costo es igual al de la elaboración del presupuesto base, con el fin de no congestionar los procesos de contratación y liquidación del proyecto.

Con referente al tema de solicitudes de cambio durante el transcurso de la implementación del modelo de control de costos, debido a la falta de documentación en las solicitudes de cambio en la obra del Local de Bocagrande se presentó teóricamente un sobre costo en el proyecto, el cual en realidad corresponde a un costo incurrido en adicionales, los cuales son muy frecuentes en las obras ejecutadas en la industria de alimentos avícolas, ya que dependiendo de las condiciones y requerimientos del patrocinador pueden variar a medida que el proyecto avance.

A continuación en el cuadro No. 7 se presenta el cuadro de análisis de la obra del local de Bocagrande, donde se evidencia la alteración del presupuesto base con respecto a los costos incurridos, sin una adecuada documentación en los cambios efectuados en el proyecto.

ESTADO DE OBRA		
OBRA	BOCAGRANDE	
PRESUPUESTO BASE	\$ 42.881.774,76	
SOLICITUDES DE CAMBIO (\$)	\$ 0,00	
PRESUPUESTO ACTUALIZADO	\$ 42.881.774,76	
FACTURADO	\$ 53.542.506,95	5 de enero de 2011
CPIC	1,25	Costo Inferior
ETC	-\$ 10.660.732,19	
EAC	\$ 42.881.774,76	
Administración Delegada 8%	\$ 4.283.400,56	

Cuadro 7. Cuadro Salida Información Obra Local Bocagrande.

De acuerdo al análisis del cuadro anterior, se puede evidenciar la importancia de la documentación de todos los factores que alteren la línea base del costo, debido a la inadecuada lectura que se puede generar, al interpretar los rendimientos del costo de cada proyecto.

### 5.2.3. Presupuesto actualizado. (PA)

Corresponde a la suma del presupuesto de obra base y las solicitudes de cambio, este presupuesto es el real, el cual demuestra la verdadera cuantía de las obras ejecutadas dentro del proyecto, donde se informa del costo planeado en tiempo real.

El presupuesto actualizado concierne a la suma del presupuesto base y las solicitudes de cambio aprobadas, donde la cuantía resultante de la operación delimita los nuevos avances del proyecto en cuestión del factor costo.

Para el gerente del proyecto el presupuesto actualizado sirve como parámetros de comparación y compromiso reales durante la ejecución del proyecto, debido a las incertidumbres en el ámbito de costos que estos contemplan debido a los requerimientos que la industria de alimentos avícolas presenta.

Por ejemplo en el desarrollo y ejecución del local de Bocagrande se desarrollaron actividades ajenas al contrato inicial del proyecto, las cuales corresponden a solicitudes de cambio aprobadas por el gerente del proyecto y el patrocinador, con el fin de brindar mejor servicio y comodidad a los clientes del local.

En su mayoría las solicitudes de cambio que alteran el presupuesto base corresponden a la ejecución e instalación de equipos y mobiliarios especiales como el que se muestra en la Figura 3, que tienen como finalidad garantizar la inocuidad de los establecimientos.



Figura 3. Instalación de Equipos Especiales.

#### **5.2.4. Costo facturado general a tiempo real. (CF)**

El costo facturado a tiempo real consiste en el valor liquidado de las actividades ejecutadas correspondiente al avance de obra del proyecto, es decir es la suma de las facturas que pasaron por un proceso de control, revisión y liquidación aprobados, donde evidencia el costo incurrido en tiempo real del proyecto.

Junto a la casilla del costo facturado se presenta la fecha de la última factura de ingreso al modelo de control de costos, fecha que sirve como indicador en avance de los procesos de liquidación de los contratistas y proveedores, y por ende del proyecto en general.

El costo facturado es de suma importancia para el gerente del proyecto, teniendo en cuenta que los proyectos ejecutados en la industria están bajo el modelo de administración delegada por precios unitarios, por lo cual el costo facturado genera un parámetro de revisión para los ingresos del gerente del proyecto.

#### **5.2.5. Índice de rendimiento del costo (CPIC)**

El índice de rendimiento del costo hace referencia al costo ya utilizado del presupuesto actualizado, este valor sirve como referencia de control sobre el avance de las actividades ejecutadas en el proyecto y a su vez sobre el mismo presupuesto del proyecto.

CPIC: CF/PA.

De igual forma el análisis realizado de la obra del local de Bocagrande en el ítem de solicitudes de cambio se demostró o evidenció en el rendimiento del costo, debido a que el índice genera un valor superior a uno (1), por lo cual en teoría este representa un costo inferior estimado en comparación a lo ejecutado, dicho análisis e interpretación está afectado por la falta de documentación en las solicitudes de cambio realizadas durante la ejecución del proyecto.

#### **5.2.6. Estimación hasta la conclusión (ETC)**

La variación del costo corresponde a la diferencia entre el costo del presupuesto actualizado y el costo facturado a la fecha de revisión de la matriz, es decir el costo que haría falta por utilizar para cumplir las especificaciones dadas desde el presupuesto inicial (Actualizado), esta estimación sirve como parámetro e indicador de alerta para el Gerente del Proyecto.

ETC: PA-CF

Durante la implementación del modelo de control de costos se evidenció que la estimación hasta la conclusión de las obras de Crespo y Soacha ya culminadas, denotaba una cuantía considerable con respecto al presupuesto estimado, como

se pueden observar en los Cuadros 8 y 9, debido a que para la ejecución de las obras se consideró desde un inicio un imprevisto alto fundamentado en las posibles solicitudes de cambio que se generarían en la ejecución del proyecto.

ESTADO DE OBRA		
OBRA	CRESPO	
PRESUPUESTO BASE	\$ 34.428.298,32	
SOLICITUDES DE CAMBIO (\$)	\$ 0,00	
PRESUPUESTO ACTUALIZADO	\$ 34.428.298,32	
FACTURADO	\$ 28.647.773,05	5 de enero de 2011
CPIC	0,83	Sobrecosto
ETC	\$ 5.780.525,27	
EAC	\$ 34.428.298,32	
Administracion Delegada 8%	\$ 2.291.821,84	

Cuadro 8. Cuadro Salida Información Obra Local Crespo.

### 5.2.7. Estimación a la Conclusión (EAC)

La estimación a la conclusión refleja el costo total a incurrir para completar el cierre del proyecto desde las condiciones pautadas en el inicio del proyecto.

Las técnicas de proyección facilitan y contribuyen al análisis del costo necesario a incurrir para cumplir con el alcance del proyecto y a su vez ayudan a estimar el costo total que tomará la ejecución del proyecto dentro de los alcances y objetivos planteados por el cliente.

ESTADO DE OBRA		
OBRA	SOACHA	
PRESUPUESTO BASE	\$ 220.253.035,68	
SOLICITUDES DE CAMBIO (\$)	\$ 0,00	
PRESUPUESTO ACTUALIZADO	\$ 220.253.035,68	
FACTURADO	\$ 210.292.542,00	8 de marzo de 2011
CPIC	0,95	Sobrecosto
ETC	\$ 9.960.493,68	
EAC	\$ 220.253.035,68	
Administracion Delegada 8%	\$ 16.823.403,36	

Cuadro 9. Información General de Salida en la Matriz de Control de Costos.

### 5.2.8. Costo facturado correspondiente a cada proveedor y contratista en tiempo real.

El costo facturado de cada proveedor y contratista simplifica la verificación de los servicios prestados haciendo comparación con el costo inicial previsto en un contrato o cotización, dando claridad a los costos incurridos en cada proveedor y contratista en tiempo real.

Durante la ejecución de los proyectos, el gerente debe tener suma atención sobre los costos que se liquidan en proveedores y contratistas, para lo cual en el cuadro 10 se observa en detalle lo cancelado a tiempo real.

		FACT SIN IVA	FACT EXENTO DE IVA	FACT CON IVA
<u>PROVEEDORES</u>	ALMACEN CARAQUEÑO	\$ 11.178.580,00	\$ 0,00	\$ 12.647.357,28
	CONESCRETO	\$ 7.213.617,00	\$ 0,00	\$ 7.271.325,00
	ELECTROINDUSTRIAL	\$ 1.535.295,00	\$ 0,00	\$ 1.780.942,20
	GLARINA LOSADA	\$ 359.071,00	\$ 0,00	\$ 416.522,36
	MULTINOX	\$ 2.243.540,00	\$ 0,00	\$ 2.602.506,40
	CIELORASOS TECNIDRYWALL	\$ 354.000,00	\$ 0,00	\$ 410.640,00
	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<u>CONTRATISTAS</u>	JOAQUIN SANDOVAL	\$ 1.800.000,00	\$ 0,00	\$ 1.800.000,00
	JUAN PEREZ	\$ 7.284.447,00	\$ 0,00	\$ 7.366.033,00
	MAURICIO TOLOZA	\$ 4.258.000,00	\$ 0,00	\$ 4.357.770,00
	WILFREDO CONTRERAS	\$ 640.000,00	\$ 0,00	\$ 704.000,00
	NELSON FIGUEROA	\$ 304.000,00	\$ 0,00	\$ 304.000,00
	LUIS ORTIZ	\$ 900.000,00	\$ 0,00	\$ 900.000,00
	ANA MARIA GARZON	\$ 378.000,00	\$ 0,00	\$ 378.000,00
	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	0	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	Σ	\$ 38.448.550,00	\$ 0,00	\$ 40.939.096,24
	Σ FACT SIN IVA	\$ 38.448.550,00		
	Σ FACT CON IVA		\$ 40.939.096,24	

Cuadro 10. Informaron General de Facturación Proveedores y Contratistas.

### 5.2.9. Datos informativos de proveedores y contratistas

Dependiendo de cada obra a revisar se puede observar fácil y prácticamente toda la información registrada en la base de datos de contratistas y proveedores con el fin de facilitar las vías de comunicación entre los involucrados del proyecto.

Además la base de datos de proveedores y contratistas sirve como herramienta confiable en los procesos de contratación para los proyectos, donde el margen de improvisación en estos procesos reduce el índice de imprevistos que se pueden generar en una obra civil.

Los Cuadros 11 y 12 mostrados a continuación reflejan y expresan lo mencionado anteriormente.

<a href="#">PROVEEDORES</a>	
<a href="#">BUSQUEDA</a>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>FERRECENTRO</b>
<b>CODIGO</b>	P6
<b>PROVEEDORES</b>	
<b>CODIGO</b>	P6
<b>DESCRIPCION</b>	FERRECENTRO
<b>NIT. O C.C.</b>	900008620-8 RC
<b>MUNICIPIO</b>	SOACHA
<b>TELEFONO</b>	7124729
<b>CELULAR</b>	3134949540 - 3142337416
<b>DIRECCION</b>	CRA 4 No 18 - 67 AUTOPISTA SUR
<b>SERVICIO</b>	FERRETERIA GENERAL
<b>OBRAS</b>	SOACHA

Cuadro 11. Información de Contacto de Proveedores.

<a href="#">CONTRATISTAS</a>	
<a href="#">BUSQUEDA</a>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>WILFREDO CONTRERAS</b>
<b>CODIGO</b>	C3
<b>CONTRATISTAS</b>	
<b>CODIGO</b>	C3
<b>DESCRIPCION</b>	WILFREDO CONTRERAS
<b>NIT. O C.C.</b>	7176621
<b>MUNICIPIO</b>	TUNJA
<b>TELEFONO</b>	0
<b>CELULAR</b>	0
<b>DIRECCION</b>	0
<b>SERVICIO</b>	MANO DE OBRA PLOMERIA
<b>OBRAS</b>	NIZA - SOACHA

Cuadro 12. Información de Contacto de Contratistas.

## 6. CONCLUSIONES

- La recopilación estándar de contratistas y proveedores con mayor demanda de servicios facilita los procesos de contratación en obras nuevas, dando mayor seguridad y confianza en esta etapa de la planeación, dejando menor margen al factor improvisación que generan inconvenientes y atrasos en la etapa de ejecución del proyecto.
- Cabe resaltar que la existencia de una base de datos de proveedores y contratistas ayuda a regular la supervisión y control de los costos, debido a la simplificación y desglose de los costos incurridos en cada actividad de acuerdo a su ejecutor y proveedor.
- Se observó que las solicitudes de cambio ejercen un factor importante en el proceso de control de costos en la ejecución de las obras civiles de la industria, de acuerdo al análisis desarrollado en la obra del local de Bocagrande, donde se evidenció una diferencia significativa con respecto al costo liquidado y el presupuestado, a razón de adicionales de obra solicitados durante la ejecución.
- Se evidenció un progreso del proceso del control de los costos a partir de un modelo que suministra la revisión de los costos incurridos de cada proveedor y contratista en tiempo real comparado con los costos presupuestados, debido a la claridad en la información suministrada con fácil lectura para los interesados del proyecto.
- La aplicación del modelo de control de costos ajustado a la administración delegada de proyectos de obra civil en la industria de alimentos evidenció el aumento de eficiencia en tiempo y recurso gastado en los procesos de control y liquidación de los proyectos, donde el factor de organización y comunicación de la línea de costos ayudan a mejorar el seguimiento de los procesos.

## 7. RECOMENDACIONES

- El modelo de control de costo está limitado por la capacidad de hojas de cálculo de Excel, debido a que entre más proyectos vinculados en un mismo modelo de control dificulta la practicidad en la lectura de la información solicitada, dando como consecuencia una saturación de información sin un adecuado objetivo de información.

Por ende es preciso restringir el modelo a un límite de no más de cinco obras por archivo de Excel, para facilitar los procesos de lectura de la información almacenada de interés de los participantes en el proyecto.

- El modelo de control de costos realizado requiere un proceso paralelo de solicitudes de cambio, que generen documentación adecuada y confiable en tiempo real.



## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. DHARMAN CONSULTING. Gestión de proyectos. [Base de datos en línea]. [Consultado 20 nov. 2010]. Disponible en [http://www.dharmacon.net/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=88&Itemid=70](http://www.dharmacon.net/site/index.php?option=com_content&view=article&id=88&Itemid=70).
- [2]. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC. A guide to the project management body of knowledge: PMBOK guide. 4 ed. Newtown Square: PMI Publications, 2004. 409 p.
- [3]. ALFONSO SANCHEZ, Mónica María. Modulo de Legislación Contractual. Bucaramanga, 2011, 150 p. Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería Civil. Especialización Gerencia e Interventoría de Obras Civiles.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1500. [base de datos]. Bogotá D.C. 2007. [consultado 2 nov. 2010]. Disponible en <<http://www.minproteccionsocial.gov.co/Normatividad/DECRETO%201500%20DE%202007.PDF>>.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución numero 4287. [base de datos]. Bogotá D.C. 2007. [consultado 2 nov. 2010]. Disponible en <<http://www.minproteccionsocial.gov.co/Normatividad/RESOLUCIÓN%204287%20DE%202007.pdf>>.
- LOPEZ, Carolina y PASCULLI, Laura. Cartilla haccp: para manipuladores de pollo. Bogotá D.C: Papel House Group, 2001. 32 p.
- MIRANDA, Juan José. El desafío de la gerencia de proyectos: Basado en los principios y orientaciones del PMI. 2 ed. Bogotá D.C: MM editores, 2006. 376 p.
- DE JAEGER, Jean. Descripción del conocimiento detrás de la profesión de administración de proyectos del instituto de administración de proyectos (PMI): Descripción del PMBOK. [en línea]. [consultado 20 nov. 2010]. Disponible en < [http://www.12manage.com/methods\\_pmi\\_pmbok\\_es.html](http://www.12manage.com/methods_pmi_pmbok_es.html) >.

## **10.ANEXOS**

1. Archivo de Excel - MODELO DE CONTROL DE COSTOS EN OBRAS CIVILES POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS AVÍCOLA. (ENFOQUE PMI).