



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES, PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN

MODELO DE CONTROL DE COSTOS DURANTE LOS PROCESOS
PRODUCTIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS INMOBILIARIOS DE
EDIFICIOS CONDOMINALES EN LA CIUDAD DE CUENCA - ECUADOR

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
“MAGISTER EN CONSTRUCCIONES”

AUTOR: ARQ. EDISON JAVIER GARCÉS TOLA
C.I.: 010414647-7

DIRECTOR: DR. ARQ. JUAN FELIPE QUESADA MOLINA
C.I.: 010226014-8

ECUADOR, CUENCA 2018



RESUMEN

En el ámbito de la administración de la construcción y específicamente en el control de costos, es trascendental el planteamiento de nuevas metodologías que permitan controlar la edificación de proyectos, con la finalidad de que los constructores cumplan a cabalidad con la oferta presentada en el contrato, evitando pérdidas económicas mediante la aplicación a tiempo de medidas correctivas, lo cual beneficia tanto al constructor como al promotor.

Puntualmente en la ciudad de Cuenca, se observa una deficiente gestión en el control de costos durante la ejecución de construcciones, por lo que en este contexto, la presente tesis plantea un modelo como herramienta de control que proporcione una evaluación económica rigurosa y detallada de los costos de ejecución de un proyecto.

Para ello, el estudio contempla primero un análisis del estado de arte sobre diferentes modelos de control de costos en la ejecución de procesos productivos, seleccionando uno con características adecuadas al entorno. En una segunda instancia, al modelo seleccionado se lo contextualiza a través de un análisis sobre un caso de estudio, y con los resultados obtenidos se determinan las características fundamentales, que sirven de base para en una última etapa, desarrollar el modelo de control de costos durante los procesos productivos en la construcción de proyectos inmobiliarios de edificios condominales para la ciudad de Cuenca - Ecuador.

Palabras clave

Construcción, modelo, control de costos, ejecución de obra, procesos productivos, herramienta, administración.



ABSTRACT

In the field of construction administration and specifically in cost control, it is considered important to approach new methodologies to manage construction projects so that they thoroughly meet the schedule and budget established in the contract, avoiding economic losses by applying corrective measures that benefit both the developer and contractor. Particularly, in the city of Cuenca, there is a clearly observed deficiency regarding the control of construction costs during execution; therefore, with the present thesis proposes a model as a control which provides a rigorous and detailed economic evaluation of the building costs. To do this, the study first considers an analysis of the most up-to-date cost control models for the execution of productive processes, selecting one with adequate features to the environment. Next, the selected model is contextualized through a case study and with the results determine fundamental characteristics which will serve as the basis for the last phase, the development of a cost control model during the production process for the construction of a real estate project of condominium buildings in the city of Cuenca, Ecuador.

Keywords

Construction, model, cost control, work execution, production processes, tool, administration.

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

Claúsula de licencia y autorización para publicación en el repositorio institucional	1
Cláusula de propiedad intelectual	3
Agradecimiento	5
Dedicatoria	7
Resumen	9
Abstract	11
<i>GLOSARIO DE TÉRMINOS</i>	10
<i>GLOSARIO DE SIGLAS</i>	18
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	19
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	23
<i>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</i>	24
<i>ÍNDICE DE ECUACIONES</i>	24
I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.1 INTRODUCCIÓN.....	26
1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	27
1.2.1 GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA CIUDAD DE CUENCA - ECUADOR	30
1.3 HIPÓTESIS Y JUSTIFICACIÓN	33
1.4 OBJETIVOS	34
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	34
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	34
1.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
II. MARCO TEÓRICO	37
2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EL CONTROL DE COSTOS	38
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE COSTOS.....	39
2.2.1 EFICIENCIA ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA.....	39
2.2.2 DIRECCIÓN DE PROYECTOS	39
2.2.3 DEFINICIÓN - CONTROL DE COSTOS.....	42
2.3 NORMATIVA EXISTENTE	45
2.3.1 NORMATIVA INTERNACIONAL.....	46
2.3.2 ÁMBITO NACIONAL	48
2.4 MODELOS DE CONTROL DE COSTOS.....	50
2.5 SELECCIÓN DEL MODELO DE REFERENCIA.....	60
2.6 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE CONTROL DE COSTOS POR PROCESOS (MCCP).....	61
1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	64
1.1 SUB-ETAPA ADJUDICACIÓN (T0).....	64
1.2 SUB-ETAPA EJECUCIÓN DE OBRA (T1).....	66
1.2.1 GESTIÓN ECONÓMICA (T2).....	66
1.2.1.1 GESTIÓN DE PRODUCCIÓN (T3).....	66
1.2.1.1.1 ESTIMACIÓN DE COSTOS INICIAL (T4).....	66
1.2.1.1.2 COMPRAS (T5).....	73
1.2.1.1.3 ALMACÉN DE RECURSOS (T6).....	77
1.2.1.1.4 EJECUCIÓN DE PROCESOS (T7).....	80
1.2.1.1.5 CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN (T8).....	82
1.2.1.2 GESTIÓN DE ADMINISTRACIÓN (T3).....	85
1.2.1.2.1 CONTABILIDAD DE PROCESOS (T6).....	86
1.2.1.2.2 FACTURACIÓN (T7).....	90
1.2.1.3 GESTIÓN DE RESULTADOS (T9)	92



1.2.1.3.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS (T9).....	92
III. APLICACIÓN DEL MODELO	96
3.1 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.....	98
3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO – CASO DE ESTUDIO.....	98
3.3 COMPARATIVA:	101
MODELO DE CONTROL POR PROCESOS (MCCP) / CASO DE ESTUDIO (CEA).....	101
3.3.1 ADJUDICACIÓN	101
3.2.2 SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	104
3.2.2.1. GESTIÓN ECONÓMICA.....	104
3.2.2.1.1. GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	104
1. ESTIMACIÓN DE COSTOS INICIAL	104
2. GESTIÓN DE COMPRAS DE RECURSOS	110
3. ALMACÉN DE RECURSOS	115
4. EJECUCIÓN DE PROCESOS	119
5. CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	123
3.3.2.2 GESTIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN.....	126
1. CONTABILIDAD DE LOS PROCESOS.....	126
2. FACTURACIÓN	131
3.3.3 GESTIÓN DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS	133
1. ANÁLISIS DE RESULTADOS	133
3.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	136
3.5 CONCLUSIONES.....	141
IV. DESARROLLO DEL MODELO DE CONTROL DE COSTOS POR PROCESOS PARA EDIFICIOS CONDOMINALES.....	143
4.1. ESTRUCTURA Y OBJETIVOS DEL MODELO DE CONTROL	144
4.2. DESARROLLO DE LAS FASES DEL MODELO DE CONTROL DE COSTOS	150
1. ADJUDICACIÓN.....	150
2. EJECUCIÓN DE OBRA	151
2.1 GESTIÓN ECONÓMICA: PRODUCCIÓN.....	151
2.1.1. ESTIMACIÓN DE COSTOS INICIAL	151
2.1.2 GESTIÓN DE COMPRAS	152
2.1.3. GESTIÓN DE ALMACÉN.....	153
2.1.4 EJECUCIÓN DE PROCESOS.....	155
2.1.5 CUANTIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE PROCESOS.....	157
2.2 GESTIÓN ECONÓMICA: ADMINISTRACIÓN	158
2.2.1 CONTABILIDAD DE PROCESOS	158
2.2.2 FACTURACIÓN.....	160
2.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	161
2.4 TOMA DE DECISIONES Y APLICACIÓN DE SOLUCIONES.....	162
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	163
5.1 CONCLUSIONES.....	164
5.2 RECOMENDACIONES	165
5.3 LINEAS FUTURAS DE INVESTIGACION	166
<i>REFERENCIAS</i>	168
<i>ANEXOS</i>	174



GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

Adjudicación: Es el acto administrativo por el cual la máxima autoridad o el órgano competente otorga derechos y obligaciones de manera directa al oferente seleccionado, surte efecto a partir de su notificación.

Activo: Bien material que forma parte de la riqueza de quien lo posee. El Conjunto de todos los bienes y derechos con valor monetario que son propiedad de una empresa, institución o individuo.

B

Balance: Estudio comparativo de las circunstancias de una situación, o de los factores que intervienen en un proceso, para tratar de prever su evolución. Administrativamente refiere al análisis del activo y el pasivo para determinar el estado económico de una empresa o entidad.

C

Capital: Conjunto de activos y bienes económicos destinados a producir mayor riqueza.

Comisión: Porcentaje que percibe un agente sobre el producto de una venta o negocio.

Condominal: Edificio poseído en régimen de propiedad horizontal.

Consultor: Persona natural o jurídica, nacional o extranjera, experta en una materia sobre la que asesora profesionalmente, facultada para proveer servicios de consultoría, de conformidad con la Ley.

Contabilidad: Sistema adoptado para llevar la cuenta y razón en las oficinas públicas y particulares.

Contraprestación: Prestación que debe una parte contratante por razón de la que ha recibido o debe recibir de la otra.

Contratista: Es la persona natural o jurídica, nacional o extranjera, o asociación de éstas, contratada por las Entidades Contratantes para proveer bienes, ejecutar obras y prestar servicios, incluidos los de consultoría.

Contrato: Pacto o convenio, oral o escrito, entre partes que se obligan sobre materia o cosa determinada, y a cuyo cumplimiento pueden ser compelidas.

Costo: Cantidad que se da o se paga por algo.

D

Depreciación: Disminución del valor o precio de algo, ya con relación al que antes tenía, ya comparándolo con otras cosas de su clase.

Detrimentos: Daño moral o material en contra de los intereses de alguien.

E

Escritura: Documento público, firmado con testigos o sin ellos por la persona o personas que lo otorgan, de todo lo cual da fe el notario.

Escriturar: Hacer constar con escritura pública y en forma legal un otorgamiento, contrato, acuerdo, etc.

Escrituración: Acción de escriturar.

F

Flujo de Caja: Flujos de entradas y salidas de efectivo, en un período dado y, por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa donde se presenta un cuadro, en cifras, para diversos períodos hacia el futuro, y para diversos factores, de cuando va a entrar o salir físicamente el dinero.

G

Gastar: Emplear el dinero en algo.

Gasto: Acción de gastar

I

Input: Insumo.

Insumo: Conjunto de elementos que toman parte en la producción de otros bienes.

L

Liquidez: Relación entre el conjunto de dinero en caja y de bienes fácilmente convertibles en dinero, y el total del activo, de un banco u otra entidad.

M

Materia: Realidad espacial y perceptible por los sentidos de la que están hechas las cosas que nos rodean y que, con la energía, constituye el mundo físico.

Materia prima: Materia que una industria o fabricación necesita para transformarla en un producto.

N

Normalización: Acción y efecto de normalizar.

Normalizar: tipificar (ll ajustar a un tipo o norma).

O

Output: Producto resultante de un proceso de producción.

P

Pagar: Dicho de una persona: Dar a otra, o satisfacer, lo que le debe.

Pasivo: Valor monetario total de las deudas y compromisos que gravan a una empresa, institución o individuo, y que se reflejan en su contabilidad.

Patrimonio: Conjunto de bienes pertenecientes a una persona natural o jurídica, o afectos a un fin, susceptibles de estimación económica.

Persona Natural: Son personas nacionales o extranjeras que ejercen derechos, cumplen obligaciones a título personal, realizan actividades económicas lícitas y pueden o no estar obligadas a llevar contabilidad.

Persona Jurídica: Es una empresa que ejerce derechos y cumple obligaciones a nombre de ésta. Lo que implica que las deudas u obligaciones que pueda contraer la empresa están garantizadas y se limitan solo a los bienes que pueda tener la empresa a su nombre (tanto capital como patrimonio).

Pliegos: Documentos precontractuales elaborados y aprobados para cada procedimiento, que se sujetarán a los modelos establecidos por el Servicio Nacional de Contratación Pública.

Precio: Valor perteneciente o relativo al dinero efectivo en que se estima algo.

Prestación: Cosa o servicio que alguien recibe o debe recibir de otra persona en virtud de un contrato o de una obligación legal.

Prestaciones Sociales: Servicio que la seguridad social u otras entidades otorgan en favor de sus beneficiarios, en dinero o en especie, para atender sus necesidades.

Presupuesto Referencial: Monto del objeto de contratación determinado por la Entidad Contratante al inicio de un proceso precontractual.

Proceso: Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.

Propiedad Horizontal: propiedad que recae sobre uno o varios pisos, viviendas o locales de un edificio, adquiridos separadamente por diversos propietarios, con ciertos derechos y obligaciones comunes.

Prorrateo: Repartición de una cantidad, obligación o carga entre varias personas, proporcionada a lo que debe tocar a cada una.

Proveedor: Es la persona natural o jurídica nacional o extranjera, habilitada para proveer bienes, ejecutar obras y prestar servicios, incluidos los de consultoría, requeridos por las Entidades Contratantes.



R

Renta: Utilidad o beneficio que rinde anualmente algo, o lo que de ello se cobra.

Rentabilidad: Cualidad de rentable.

Rentable: Que produce renta suficiente o remuneradora.

Rubro: Conjunto de artículos de consumo de un mismo tipo o relacionados con determinada actividad, asiento o partida.

S

Salario: Paga o remuneración regular.

Subcontratación: Acción y efecto de subcontratar. El contratista podrá subcontratar la ejecución parcial del contrato con personas naturales o jurídicas, bajo su riesgo y responsabilidad.

Subcontratar: Dicho del adjudicatario de un contrato: Firmar un contrato con otra persona o con otra empresa para que realice trabajos relacionados con el contrato original.

Sueldo: Remuneración regular asignada por el desempeño de un cargo o servicio profesional.

U

Utilidad: Provecho, conveniencia, interés o fruto que se saca de algo.

GLOSARIO DE SIGLAS

A

ABC	Activity Based Costing
a.C.	Antes de Cristo
AC	Actual Cost (Coste actual del trabajo realizado).
ANSI	American National Standards Institute

B

BIM	Building Information Modeling
BOE	Basis Of Estimate (base de la estimación)
BOK	Bill Of Quantities (lista de cantidades)

C

CBS	Cost Breakdown Structure (estructura de desglose de los costos)
CCPE	Modelo de Control de Costos durante los Procesos Productivos en la Construcción de Proyectos Inmobiliarios de Edificios Condominales en la ciudad de Cuenca – Ecuador
CEA	Caso de estudio: “Edificio Andalucía Plaza” en Cuenca – Ecuador
CPM	Critical Path Method (Método de la Ruta Crítica)

E

EAC	Estimate At Completion (Estimación al término de la ejecución)
EDT	Estructura de Descomposición de Trabajo (<i>inglés: WBS</i>)
EPC	Engineering, Procurement and Construction (Ingeniería, Adquisiciones, y Construcción: Es una forma particular de contratación en las que el Contratista se hace responsable de todas las actividades desde el diseño, la construcción, hasta la puesta en marcha y entrega del proyecto al Usuario Final o al Propietario).
ETC	Estimate To Complete (Estimación Para Completar)
EV	Earned Value (Valor monetario del trabajo conseguido en el período de evaluación).
EVM	Earned Value Management (Gestión del Valor Ganado)

I

ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)
------------	--

M

MCCP	Modelo de Control de Costos por Procesos
-------------	--

P

PERT	Project Evaluation and Review Techniques
PHVA	Planificar, Hacer, Verificar, Actuar
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PMIS	Project management information systems
PMP	Project Management Professional
PV	Planned Value (Valor monetario previsto en el plan de proyecto para una tarea determinada de la WBS).

R

RAE	Real Academia Española
------------	------------------------

T

TCTP	Time Cost Trade Off Problem
TDABC	Time Driven Activity Based Costing

W

WBS	Work Breakdown Structure (<i>español: EDT</i>)
WIP	Work In Progress (Trabajo En Curso)



ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 1

Tabla 1.1. Créditos hipotecarios desembolsados por sector económico

Tabla 1.2. Producto Interno Bruto - PIB por actividad económica.

Tabla 1.3. Oferta inmobiliaria residencial – Cuenca

Capítulo 2

Tabla 2.1. Modelos de control de costos

Tabla 2.2. Fases que comprende la Sub-etapa de Adjudicación del MCCP.

Tabla 2.3. Fases que comprende el proceso de Estimación de Costos Inicial del MCCP.

Tabla 2.4. Ejemplo del Diseño de Procesos según el MCCP.

Tabla 2.5. Programación de los procesos.

Tabla 2.6. Mapa de procesos de ejecución (PE) para la construcción de pilares.

Tabla 2.7. Mapa de Procesos Básicos (PB).

Tabla 2.8. Identificación de procesos básicos (PB), para el proceso de ejecución (PE) Construcción de pilares.

Tabla 2.9. Cuantificación de procesos básicos y de ejecución.

Tabla 2.10. Información de identificación de la planificación técnica económica inicial

Tabla 2.11. Información de Costos unitarios de recursos de la planificación técnica económica inicial

Tabla 2.12. Información de la Cuantificación de la planificación técnica económica inicial

Tabla 2.13. Información de Producción en la planificación técnica económica inicial

Tabla 2.14. Información de los costos totales de ejecución en la planificación técnica económica inicial

Tabla 2.15 Información de las variaciones en costo y cantidad de la planificación técnica económica inicial

Tabla 2.16. Fases que comprende el proceso de Gestión de Compras del MCCP.

Tabla 2.17. Identificación de los recursos de obra por código.

Tabla 2.18 Identificación del proceso de ejecución en que intervienen los procesos básicos.

Tabla 2.19 Elaboración de paquetes homogéneos.

Tabla 2.20. Fases que comprende la gestión del almacén de compras del MCCP.

Tabla 2.21. Fases que comprende la Ejecución de Procesos del MCCP.

Tabla 2.22. Listado de documentos legales. MCCP.

Tabla 2.23. Fases que comprende la Cuantificación de la producción del MCCP.

Tabla 2.24. Información de identificación del Formato de producción y obtención del costo previsto.

Tabla 2.25. Información de la Cuantificación del Formato de producción y obtención del costo previsto.

Tabla 2.26. Información de Producción del Formato de producción y obtención del costo previsto.

Tabla 2.27. Información de los costos del Formato de producción y obtención del costo previsto.

Tabla 2.28. Información de las variaciones del Formato de producción y obtención del costo previsto.

Tabla 2.29. Fases que comprende la contabilidad de procesos del MCCP.

Tabla 2.30. Formato: Relación de proveedores

Tabla 2.31. Formato: Relación de subcontratistas

Tabla 2.32. Formato: Listado de maquinaria y alquileres

Tabla 2.33. Formato MCCP: Distribución del Costo de Recursos Facturados.

Tabla 2.34. Fases que comprende el proceso de Facturación del MCCP.

Tabla 2.35. Fases que comprende el Análisis de Resultados del MCCP.

Tabla 2.36 Causas de retraso y propuesta de medidas correctoras

Tabla 2.37. Causas de incrementos de costos y propuesta de medidas correctoras



Capítulo 3

Tabla 3.1. Comparativa de procesos de la Sub-etapa de Adjudicación. Modelo de control por Procesos–Caso de estudio.

Tabla 3.2. Comparativa de la “fase a” de la Sub-etapa de Adjudicación.

Tabla 3.3. Comparativa de la “fase b” de la Sub-etapa de Adjudicación.

Tabla 3.4. Comparativa de la “fase c” de la Sub-etapa de Adjudicación.

Tabla 3.5. Comparativa de la “fase d” de la Sub-etapa de Adjudicación.

Tabla 3.6. Comparativa de la “fase e” de la Sub-etapa de Adjudicación.

Tabla 3.7. Comparativa de la “fase f” de la Sub-etapa de Adjudicación.

Tabla 3.8. Comparativa de la “fase g” de la Sub-etapa de Adjudicación.

Tabla 3.9. Comparativa de la “fase h” de la Sub-etapa de Adjudicación.

Tabla 3.10. Comparativa de la “fase i” de la Sub-etapa de Adjudicación.

Tabla 3.11. Comparativa de los resultados que se obtienen de la Sub-etapa de Adjudicación.

Tabla 3.12. Comparativa de las fases que comprende el proceso de Estimación de costos inicial. Modelo de control por Procesos–Caso de estudio.

Tabla 3.13. Comparativa de la “fase a” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.14. Comparativa de la “fase b” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.15. Comparativa de la “fase c” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.16. Comparativa de la “fase d” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.17. Comparativa de la “fase e” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.18. Comparativa de la “fase f” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.19. Cronograma Valorado de los rubros para el edificio Andalucía

Tabla 3.20. Explicación del Cálculo de porcentajes de producción del cronograma valorado Caso de estudio

Tabla 3.21. Comparativa de la “fase g” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.22. Listado de rubros por unidades de obra. Caso de estudio.

Tabla 3.23. Comparativa de la “fase h” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.24. Identificación de los recursos para el análisis de precios unitarios. Caso de estudio.

Tabla 3.25. Comparativa de la “fase i” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.26. Comparativa de la “fase j” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.27. Comparativa de la “fase k” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.28. Comparativa de la “fase l” del proceso de estimación de costos inicial.

Tabla 3.29. Comparativa de los resultados que se obtienen del Proceso de Estimación de Costos Inicial.

Tabla 3.30. Comparativa de las fases que comprende el proceso de Gestión de Compras de recursos. Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.

Tabla 3.31. Comparativa de la “fase a” del proceso de gestión de compras de recursos.

Tabla 3.32. Comparativa de la “fase b” del proceso de gestión de compras de recursos.

Tabla 3.33. Comparativa de la “fase c” del proceso de gestión de compras de recursos.

Tabla 3.34. Comparativa de la “fase d” del proceso de gestión de compras de recursos.

Tabla 3.35. Paquete homogéneo de la Instalación Eléctrica del CEA.

Tabla 3.36. Comparativa de la “fase e” del proceso de gestión de compras de recursos.

Tabla 3.37. Comparativa de la “fase f” del proceso de gestión de compras de recursos.

Tabla 3.38. Comparativa de la “fase g” del proceso de gestión de compras de recursos.

Tabla 3.39. Comparativa de la “fase h” del proceso de gestión de compras de recursos.

Tabla 3.40. Comparativa de la “fase i” del proceso de gestión de compras de recursos.

Tabla 3.41. Comparativa de la “fase j” del proceso de gestión de compras de recursos.

Tabla 3.42. Formato de Orden de Pedido. Caso de Estudio.

Tabla 3.43. Comparativa de los resultados que se obtienen del proceso para la Gestión de

Tabla 3.44. Comparativa de las fases que comprende el proceso de Gestión de Almacén de Recursos. Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.

Tabla 3.45. Comparativa de la “fase a” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.

Tabla 3.46. Comparativa de la “fase b” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.

Tabla 3.47. Comparativa de la “fase c” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.



- Tabla 3.48. Comparativa de la “fase d” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
- Tabla 3.49. Comparativa de la “fase e” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
- Tabla 3.50. Comparativa de la “fase f” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
- Tabla 3.51. Comparativa de la “fase g” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
- Tabla 3.52. Comparativa de la “fase h” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
- Tabla 3.53. Comparativa de la “fase i” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
- Tabla 3.54. Comparativa de los resultados que se obtienen del proceso para la Gestión de Almacén de recursos.
- Tabla 3.55 Comparativa de la Gestión de Ejecución de los Procesos. Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
- Tabla 3.56. Comparativa de la “fase a” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.57. Comparativa de la “fase b” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.58. Comparativa de la “fase c” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.59. Comparativa de la “fase d” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.60. Comparativa de la “fase e” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.61. Comparativa de la “fase f” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.62. Comparativa de la “fase g” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.63. Comparativa de la “fase h” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.64. Comparativa de la “fase i” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.65. Comparativa de la “fase j” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.66. Comparativa de la “fase k” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.67. Comparativa de la “fase l” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.68. Comparativa de la “fase m” de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.69. Comparativa de los resultados que se obtienen de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.70 Comparativa de las fases que comprende la Gestión de Cuantificación de Procesos Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
- Tabla 3.71. Comparativa de la “fase a” de la Cuantificación de Procesos.
- Tabla 3.72. Comparativa de la “fase b” de la Cuantificación de Procesos.
- Tabla 3.73. Comparativa de la “fase c” de la Cuantificación de Procesos.
- Tabla 3.74. Comparativa de la “fase d” de la Cuantificación de Procesos.
- Tabla 3.75. Comparativa de la “fase e” de la Cuantificación de Procesos.
- Tabla 3.76. Comparativa de la “fase f” de la Cuantificación de Procesos.
- Tabla 3.77. Comparativa de los resultados que se obtienen de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 3.78 Comparativa de las fases que comprende la Contabilidad de Procesos. Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
- Tabla 3.79. Comparativa de la “fase a” de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.80. Comparativa de la “fase b” de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.81. Comparativa de la “fase c” de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.82. Comparativa de la “fase d” de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.83. Comparativa de la “fase e” de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.84. Comparativa de la “fase f de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.85. Comparativa de la “fase g” de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.86. Comparativa de la “fase h” de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.87 Estructura contable e imputación de costos del Caso de Estudio.
- Tabla 3.88. Comparativa de la “fase i” de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.89. Comparativa de la “fase j” de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.90. Comparativa de la “fase k” de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.91. Comparativa de los resultados que se obtienen de la Contabilidad de Procesos.
- Tabla 3.92. Comparativa de las fases que comprende la Facturación. Modelo de control por Procesos – Caso de estudio
- Tabla 3.93. Comparativa de la “fase a” de Facturación.
- Tabla 3.94. Comparativa de la “fase b” de Facturación
- Tabla 3.95. Comparativa de la “fase c” de Facturación.
- Tabla 3.96. Comparativa de la “fase d” de Facturación.

- Tabla 3.97. Comparativa de la “fase e” de Facturación.
- Tabla 3.98. Comparativa de la “fase f” de Facturación.
- Tabla 3.99. Comparativa de la “fase g” de Facturación.
- Tabla 3.100. Comparativa de la “fase h” de Facturación.
- Tabla 3.101. Comparativa de los resultados que se obtienen de la Facturación.
- Tabla 3.102. Comparativa de las fases que comprende el Análisis de Resultados. Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
- Tabla 3.103. Comparativa de la “fase a” del Análisis de Resultados.
- Tabla 3.104. Comparativa de la “fase b” del Análisis de Resultados.
- Tabla 3.105. Comparativa de la “fase c” del Análisis de Resultados.
- Tabla 3.106. Comparativa de la “fase d” del Análisis de Resultados.
- Tabla 3.107. Comparativa de la “fase e” del Análisis de Resultados.
- Tabla 3.108. Comparativa de la “fase f” del Análisis de Resultados.
- Tabla 3.109. Comparativa de los alcances que se obtienen del Análisis de Resultados.
- Tabla 3.110. Resultados del Cumplimiento del CEA sobre las fases que comprende el M CCP.

Capítulo 4

- Tabla 4.1. Finalidades de la Adjudicación
- Tabla 4.2. Finalidades de la Ejecución de Obra.
- Tabla 4.3. Finalidades de la Gestión económica.
- Tabla 4.4. Finalidades de la Gestión de producción.
- Tabla 4.5. Finalidades de la: Gestión administrativa.
- Tabla 4.6. Finalidades de la Gestión de la Producción
- Tabla 4.7. Finalidades de la Gestión de Compras
- Tabla 4.8. Finalidades de la Gestión de Almacén
- Tabla 4.9. Finalidades de la Ejecución de Procesos.
- Tabla 4.10. Finalidades de la Cuantificación y Certificación de los Procesos
- Tabla 4.11. Finalidades de la Contabilidad de Procesos
- Tabla 4.12. Finalidades de la Facturación.
- Tabla 4.13. Finalidades del Análisis de Resultados.
- Tabla 4.14. Finalidades de la Toma de decisiones y aplicación de soluciones.



ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1.1. Créditos hipotecarios desembolsados – compra de vivienda

Figura 1.2. Resultados de encuesta. Pregunta: ¿lleva a cabo algún modelo de gestión o procedimientos específicos para la planificación de los proyectos?

Figura 1.3. Resultados de encuesta. Pregunta: ¿con qué frecuencia se repiten actividades de un mismo proyecto?

Figura 1.4. Resultados de encuesta. Pregunta: ¿existe variación de presupuestos?

Figura 1.5. Resultados de encuesta. Pregunta: luego de entregado un proyecto, ¿se evalúan los parámetros referentes a costo, plazo y calidad de los proyectos?

Capítulo 2

Figura 2.1. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Figura 2.2. Esquema de fundamentos de la Dirección de Proyectos

Figura 2.3. Descripción general del control de los costos del proyecto

Figura 2.4. Modelo ABC

Figura 2.5. Metodología TDABC

Figura 2.6. Metodología del valor ganado

Figura 2.7. Resultado Método IBSM

Figura 2.8. Modelo kaizen

Figura 2.9. Modelo Lean Construction

Figura 2.10. Modelo de Control por procesos

Figura 2.11. Comparativa Control por procesos

Figura 2.12. Interrogantes que intervienen en el Modelo de Control de Costos por Procesos Productivos MCCP.

Figura 2.13. Ciclo de vida de la edificación.

Figura 2.14. Organigrama del Modelo de Control de Costos por Procesos (MCCP).

Figura 2.15. Estructura temporal del MCCP.

Figura 2.16. Estructura temporal del MCCP. Sub-etapa de Adjudicación

Figura 2.17. Estructura temporal del MCCP. Estimación de Costos Inicial

Figura 2.18. Estructura temporal del MCCP. Gestión de Compras

Figura 2.19. Estructura temporal del MCCP. Almacén de recursos

Figura 2.20. Estructura temporal del MCCP. Ejecución de Procesos

Figura 2.21. Estructura temporal del MCCP. Cuantificación de la producción

Figura 2.22. Estructura temporal del MCCP. Contabilidad de procesos

Figura 2.23. Estructura temporal del MCCP. Facturación.

Figura 2.24. Estructura temporal del MCCP. Análisis de Resultados.

Figura 2.25. Diagrama de flujo de los procedimientos del MCCP.

Capítulo 3

Figura 3.1 Ubicación y Especificaciones Generales del Edificio Caso de Estudio.

Capítulo 4

Figura 4.1. Estructura temporal del modelo CCPP.

Figura 4.2. Metas planteadas por el constructor.

Figura 4.3. Evaluación económica de la ejecución de obra

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Capítulo 3

- Ilustración 1. Encofrado de zapatas
- Ilustración 2. Armado de vigas de cimentación
- Ilustración 3. Columnas y vigas de hormigón
- Ilustración 4. Estructura de Hormigón Armado del edificio
- Ilustración 5. Losa de hormigón
- Ilustración 6. Mamposterías de ladrillo

ÍNDICE DE ECUACIONES

- Ecuación 2.1. Índice de contratación.
- Ecuación 2.2. Indicador de la desviación porcentual en producción en %
- Ecuación 2.3. Costo de los recursos utilizados.
- Ecuación 2.4. Indicador de desviación neta en producción
- Ecuación 2.5. Indicador de desviación neta en costos



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Edison Javier Garcés Tola, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Modelo De Control De Costos Durante Los Procesos Productivos En La Construcción De Proyectos Inmobiliarios De Edificios Condominales En La Ciudad De Cuenca - Ecuador.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, febrero de 2018



Edison Javier Garcés Tola
C.I: 010414647-7



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Edison Javier Garcés Tola, autor del trabajo de titulación "Modelo De Control De Costos Durante Los Procesos Productivos En La Construcción De Proyectos Inmobiliarios De Edificios Condominales En La Ciudad De Cuenca - Ecuador.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, febrero de 2018



Edison Javier Garcés Tola
C.I: 010414647-7



AGRADECIMIENTO

“A Dios, que me dado la oportunidad de vivir el cumplimiento de sus promesas; a mis padres por brindarme su confianza y apoyo incondicional ya que sin ellos no hubiere sido posible culminar esta etapa de vida y desarrollo personal; a mis hermanos, familia y amigos por su comprensión, paciencia e impulso que me han dado; al Arq. Phd. Felipe Quesada Molina por su dirección, exigencia, motivación y amistad que han hecho factible la presentación de este trabajo, a la Arq. Jessica Ortiz por su guía, perfeccionismo y respaldo; a todos quienes me han apoyado directa e indirectamente siendo soporte en mi formación profesional”



DEDICATORIA

“A mis padres quienes han dispuesto lo mejor de sí mismos para mi crecimiento personal”

I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 GESTIÓN DE PROYECTOS EN CUENCA

1.3 HIPÓTESIS

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, se plantea frente a la necesidad de llevar un control de los costos durante el desarrollo de un proyecto de construcción, debido a que en la ciudad se observa en general una falta de conocimiento sobre los mismos, generando con ello problemas que repercuten en el aspecto económico tanto del constructor como del promotor.

En este contexto, la tesis propone un modelo de control de costos durante los procesos en la construcción de proyectos inmobiliarios de edificios condominales en la ciudad de Cuenca, con el fin de brindar al constructor una herramienta que le permita llevar un adecuado desarrollo del proyecto a través de la optimización de sus recursos, para que de esta manera pueda cumplir con los costos acordados, conociendo que a la firma de un contrato de ejecución de obra, se establecen compromisos que cada parte está obligado a cumplir.

Para ello el presente estudio plantea cuatro etapas, la primera que comprende el desarrollo de la problemática detectada donde se plantea la investigación, la segunda en la que se realiza una revisión bibliográfica sobre el tema de estudio, a partir de la cual se selecciona el modelo de control de costos por procesos como referencia. En una tercera etapa se aplica el modelo seleccionado en una obra ejecutada de uso residencial tipo condominal bajo régimen de propiedad horizontal de la ciudad, para validar la factibilidad de su aplicación y que luego permitirá, en una cuarta etapa, desarrollar un modelo de control de costos por procesos que responda a las condicionantes de la realidad local.

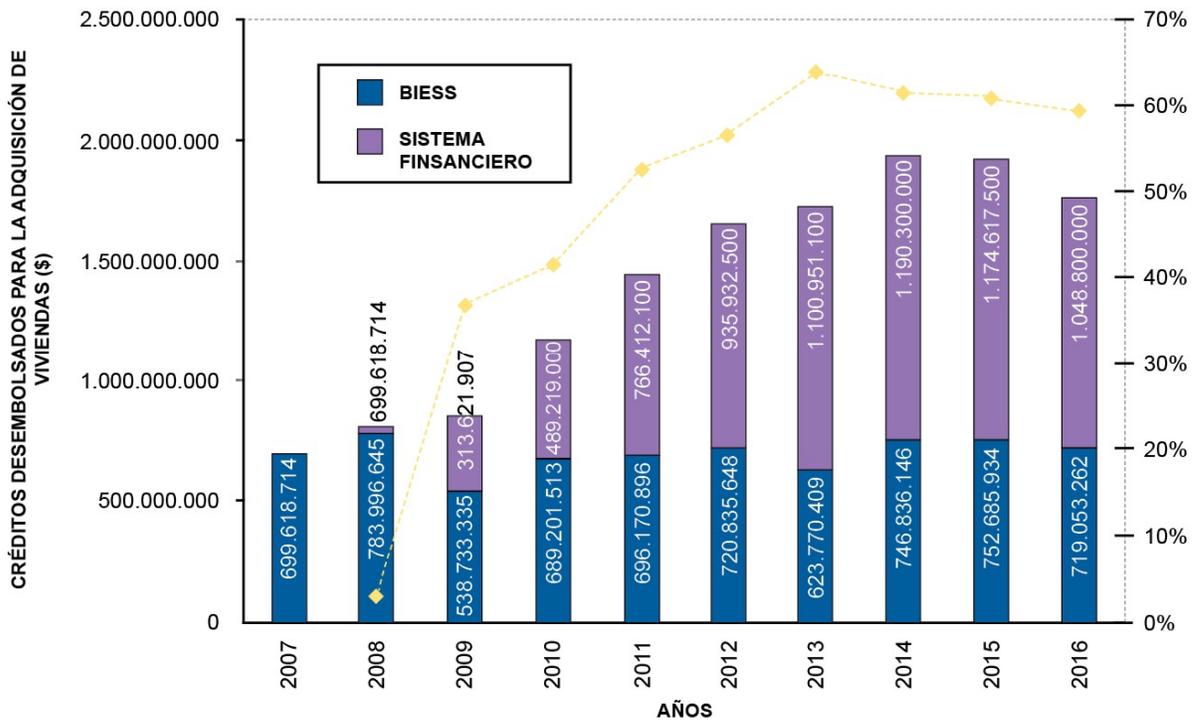


1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Es necesario conocer el panorama económico en el que se encuentra el país dentro del sector de la construcción, para ello se analiza en primera instancia las cifras correspondientes a créditos hipotecarios, pues constituyen el combustible para el sector de la construcción, en el que intervienen como aportadores, el sistema financiero privado y el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (BIESS), este último que desde el año 2010 hasta el 2014 tuvo un aporte muy importante debido al alza del precio del petróleo, lo cual contribuyó a dinamizar la economía del país. Se observa que la contribución del sistema financiero privado se mantiene en cifras aproximadamente de USD 700 y 800 millones, pero con el aporte del BIESS estas cifras alcanzan hasta USD 1'100.951,10 en el 2014, sin embargo para el año 2016 se muestra una contracción que representa una variación del -8% aproximadamente con respecto al año 2015 (Figura 1.1). Estas cifras corresponden a los créditos desembolsados para la adquisición de viviendas, es decir luego de haber sido construidas.

Por otro lado, referido a los créditos desembolsados concretamente para la construcción de proyectos, se observa una reducción entre las cifras desde el año 2013 hasta el 2016, descendiendo de USD 1.494 millones hasta USD 1.197 millones respectivamente, mientras que en el primer trimestre del 2017 se alcanza la cifra de USD 307 millones. (Tabla 1.1)

Figura 1.1. Créditos hipotecarios desembolsados – compra de vivienda



Fuente: Market Watch (2017)

Luego de que en el Ecuador según datos del Banco Mundial (2017) se percibiera un crecimiento promedio del Producto Interno Bruto (PIB) del 4.3% entre 2006 y 2014, debido a altos incrementos del precio del petróleo e importantes flujos de financiamiento externo; para el contexto entre 2015 y 2016, este se ve en depreciación, coincidiendo con los datos del Banco Central del Ecuador (BCE) (2016), que muestran solo en el primer trimestre del año 2016 una variación del PIB de -1.9% respecto al trimestre anterior. Estas cifras muestran un descenso, debido a la caída del precio del petróleo y la apreciación del dólar (Banco Mundial, 2017).



Tabla 1.1. Créditos hipotecarios desembolsados por sector económico.
 Elaboración propia.

Sector	2013	2014	2015	2016	2017
Comercio al por mayor y al por menor: reparación	11.088.532.431	8.937.861.570	7.761.448.488	7.789.393.344	1.788.417.809
Industrias manufactureras	5.985.171.562	4.622.750.880	4.323.719.823	4.437.457.427	1.128.077.607
Actividades Financieras y de seguros	2.115.127.757	2.405.143.222	2.175.652.809	1.713.407.167	309.946.109
Construcción	1.494.030.614	1.573.430.770	1.382.636.175	1.197.497.442	307.905.407
Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca	1.320.998.302	1.039.793.419	1.080.610.883	1.173.020.810	275.260.077
Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas	530.935.590	542.197.086	658.720.802	416.705.045	106.706.221
Actividades Inmobiliarias	378.183.158	541.766.163	494.187.447	612.618.645	203.670.762
Información y Comunicación	431.945.942	388.099.377	570.480.252	416.459.694	63.963.993
Transporte y almacenamiento	490.358.243	504.298.054	362.050.494	412.356.931	99.325.465
Explotación de minas y canteras	266.827.072	212.718.713	352.288.187	175.445.427	74.698.072
	24.102.110.670	20.768.059.254	19.161.795.358	18.344.361.931	4.357.971.522

Fuente: Market Watch (2017)

Este contexto incide sobre varios sectores del país, y el de la construcción no es la excepción puesto que es uno de los más importantes, al constituirse un dinamizador de la economía, generador de enlaces con las ramas industriales, comerciales y de servicios, además de ser un indicador clave de la evolución y crecimiento económico, ya que sus actividades son de vital importancia para el logro de los objetivos nacionales de desarrollo económico donde se considera el proporcionar refugio, infraestructura y empleo. De esta manera cuando la economía de un país está en recesión, el sector de la construcción es uno de los más afectados. (Stasiak-Betlejewska y Potkány, 2015; Trávez, 2011).

Analizando los valores por sector económico se comprueba lo mencionado, pues se observa que debido al alza del precio del petróleo entre el año 2010 y 2014 las cifras alcanzan el 7.4% de PIB en el sector de la construcción, sin embargo entre 2015 y 2016 las cifras descienden obteniendo hasta el primer trimestre del 2016 un valor de -8.9%, siendo una de las más bajas de todos los sectores (Tabla 1.2).

Puntualmente en el caso de la ciudad de Cuenca, al observar la oferta inmobiliaria residencial, el panorama refleja la contracción que presenta la economía del país, de esta manera aunque el valor promedio del proyecto total, muestra un ligero aumento al comparar los primeros trimestres de los años 2016 y 2017, de 127.985 USD a 132.460 USD, se observa una reducción en cuanto a las unidades vendidas de 531 a 358 y en cuanto a absorción, que refiere al número de unidades que se venden promedio al mes por proyecto, se reduce de 0.65 a 0.47, puesto que si las ventas caen los meses en oferta suben, ya que resulta mayor el tiempo en vender, y por tanto la absorción se reduce (Market Watch, 2017). (Tabla 1.3)

Al respecto de lo mencionado, la Cámara de Construcción de Cuenca a través de su representante manifestó que la alta competitividad de los últimos años en cuanto a oferta de edificaciones ha



obligado a los profesionales constructores a bajar sus costos para mantener los precios de los departamentos en edificios condominales. (El Tiempo, 2016) Además se sostiene que las medidas económicas aplicadas y la crisis en el país han golpeado profundamente al Azuay; con lo cual se observa una paralización de la construcción que conlleva al despido del personal técnico y de obreros en porcentajes bastante alarmantes. (El Mercurio, 2017).

Tabla 1.2. Producto Interno Bruto - PIB por actividad económica.
Elaboración propia.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4,3	0,8	2,9	0,7	7,5	-0,5	6,4	4,3	3,1	-0,8
Acuicultura y pesca de camarón	1,1	3,9	3,2	7,7	21,7	7,3	9,1	14,7	20,7	9,3
Pesca (excepto camarón)	-3,9	9,8	-11,5	-3,0	3,0	11,1	7,9	-2,9	-4,6	6,3
Petróleo y minas	-7,5	0,0	-0,3	0,1	2,8	2,6	2,9	6,3	-1,7	1,6
Refinación de petróleo	-2,9	8,7	4,2	-14,5	10,9	9,4	-25,4	-32,4	-2,6	45,4
Manufactura (excepto refinación de petróleo)	4,1	9,2	-1,5	5,1	5,8	3,4	6,2	2,9	-0,8	-0,5
Suministro de electricidad y agua	17,1	30,0	-10,0	34,5	27,1	17,9	11,5	7,3	6,4	7,9
Construcción	1,0	8,8	2,8	3,4	17,6	12,2	7,4	7,2	-1,7	-8,9
Comercio	0,2	10,8	-3,9	3,4	5,8	4,7	6,8	3,3	-0,8	-1,1
Alojamiento y servicios de comida	2,1	5,3	8,8	4,2	6,0	4,0	4,8	0,8	-1,3	-5,9
Transporte	2,0	5,5	6,5	2,1	5,5	6,1	10,2	5,0	-2,1	0,1
Correo y Comunicaciones	12,3	20,9	8,1	12,8	12,1	8,8	6,5	8,2	-2,6	-10,8
Actividades de servicios financieros	2,9	6,4	2,4	10,0	13,5	16,5	-2,0	15,1	0,2	0,2
Actividades profesionales, técnicas y administrativas	7,1	6,9	-3,0	3,9	7,8	6,9	5,7	5,5	-1,8	-3,9
Enseñanza y servicios sociales y de salud	4,5	5,7	7,8	7,2	4,6	6,8	2,3	0,9	10,1	-0,1
Administración pública, defensa, planes de seguridad	6,3	2,0	11,5	5,2	10,4	6,4	7,9	4,0	3,0	-7,0
Servicio doméstico	0,1	-0,6	16,4	7,0	-3,5	-1,4	1,8	4,8	-0,7	3,7
PIB	2,2	6,4	0,6	3,5	7,9	5,6	4,9	4,0	0,2	-1,5

Fuente: Market Watch (2017)

Tabla 1.3. Oferta inmobiliaria residencial – Cuenca.

Elaboración propia.

Datos	mar-14	mar-15	mar-16	mar-17
Proyectos	77	61	68	66
Total unidades	3.141	2.363	2.485	2.624
Total unidades disponibles	1.534	1.138	1.224	1.195
Área prom. m2 total proyecto	132	132	135	138
Área prom. m2 de terreno	106	102	112	114
Valor prom. m2 total proyecto	\$ 871	\$ 981	\$ 974	\$ 979
Valor prom. USD total proyecto	\$ 112.742	\$ 119.515	\$ 127.985	\$ 132.460
Vendidas período	460	381	531	358
Devueltas período	58	23	9	21
Absorción período	0,55	0,88	0,65	0,47
N° meses en oferta	22,46	20,38	24,45	31,87
USD disponibles	149.439.277	111.258.502	136.763.318	133.466.485
m2 disponibles	166.586	121.391	133.962	130.067
USD totales	299.152.999	219.655.584	269.081.776	273.763.278
m2 totales	331.906	241.362	264.809	273.705

Fuente: Market Watch (2017)

Observando a nivel de las empresas del sector de la construcción, uno de los problemas fundamentales que caracteriza las actividades de las mismas, es el hecho de que se vende un producto que aún no ha sido elaborado y que por lo tanto no existe certeza del costo final que

incorporará, así como tampoco se conoce la rentabilidad del mismo, no obstante, a la firma del contrato se adquiere un compromiso respecto al precio último pactado a la entrega del producto.

Por esta razón la elaboración de presupuestos para competir en la adjudicación de obras se convierte en una herramienta crítica para la gestión tanto del promotor como del constructor, pues se debe ser lo suficientemente riguroso para garantizar precios que no comprometan la viabilidad económica de las obras, y tampoco consuman recursos excesivos, al no estar garantizada la adjudicación (Ponce, 2016).

En los proyectos de construcción, un mal manejo presupuestario en la etapa de planificación además de una falta de control de costos en la ejecución, generan grandes detrimentos de capital, tanto en el sector público como en el privado, por lo que la superación de esta situación pasa por la innovación de la industria de la construcción en aras de incrementar su eficiencia. Así la investigación en esta rama, denota su importancia debido a que contribuye al desarrollo de herramientas que incrementan la eficacia en la gestión de costos del proceso edificatorio, lo cual es fundamental para que la actividad de las empresas del sector sea competitiva y sostenible, además se apunta a la mejora de la eficiencia económica de la construcción en el país (Gualavisí y Sáenz, 2011).

1.2.1 GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA CIUDAD DE CUENCA - ECUADOR

Por otro lado, en cuanto a modelos de gestión de proyectos que emplean los profesionales o empresas en el ámbito de la construcción, según un estudio realizado con base en encuestas, se determinó que en general no se identifica ningún procedimiento específico para llevar el control de costos, las respuestas que exponen los encuestados son ambiguas y se señalan aplicación de varias técnicas, entre ellas; libros de obra, planos, estudios de ingeniería, cronogramas, diseño y programación, software, entre otras; mas no se hace referencia a un proceso específico o modelo de gestión y menos sobre modelos de control de costos, esta realidad se percibe entre funcionarios, empresarios y demás trabajadores del sector de la construcción (Costa de los Reyes, 2016).

Además de ello se observa una deficiencia en los métodos de control, pues los encuestados manifiestan problemas a lo largo del desarrollo de la obra, como ejemplo una deficiente coordinación del equipo de planificación y ejecución, atrasos en entregas de información actualizada, entre otros lo cual impide tomar medidas correctivas a tiempo.

En la investigación a la que se hace alusión, se ejecutó el estudio sobre una muestra de 53 individuos, de la cual el 40% manifiesta que solo en pocas ocasiones o nunca han usado un modelo de procedimientos específicos en la etapa de diseño, planificación y control de los proyectos (ver Figura 1.2)

Figura 1.2. Resultados de encuesta. Pregunta: ¿Lleva a cabo algún modelo de gestión o procedimientos específicos para la planificación de los proyectos?



Fuente: Costa de los Reyes (2016)

Los resultados del estudio reflejan el desconocimiento sobre temas de control, que sin lugar a duda son esenciales para manejar el costo de los proyectos de una construcción, lo cual repercute en varios inconvenientes, como por ejemplo la frecuencia de actividades repetitivas, que fue uno de



los problemas que manifestaron los encuestados, generando con esto atrasos y en consecuencia sobrecostos. (Figura 1.3)

Figura 1.3. Resultados de encuesta. Pregunta: ¿con qué frecuencia se repiten actividades de un mismo proyecto?

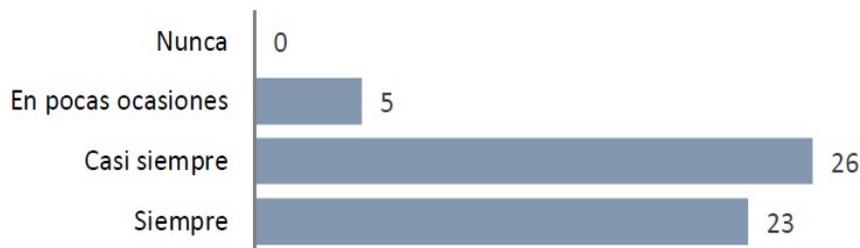


Fuente: Costa de los Reyes (2016)

Un proyecto de construcción con errores desde su concepción en el diseño y planificación de ejecución, genera modificaciones en el desarrollo del mismo, las cuales pueden causar desviaciones presupuestarias que afecten al promotor y especialmente al constructor, lo cual podría evitarse si desde las fases preliminares de un proyecto se aplicara un modelo de control, que permita verificar los procesos de producción en las actividades que se desarrollan día a día, así como su cumplimiento.

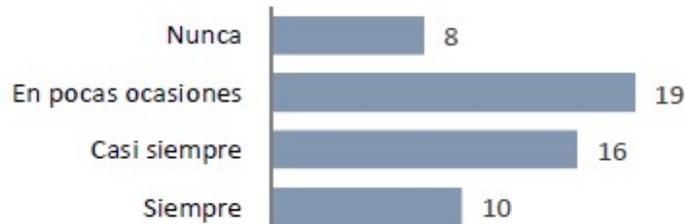
Referido al tema de presupuestos, el estudio refleja que existen desviaciones en los costos de los proyectos respecto al precio real, siendo algunas de las causas: la deficiente planificación, errores de cálculo, cambios en el proyecto, variación de precios de materia prima, falta de exactitud en los análisis, imprevistos, entre otros (ver Figura 1.4). Además se observa, en muchos casos, que los inconvenientes se repiten y esto se debe, en ocasiones, a que unos problemas son consecuencia de otros, también puede deberse a que no existe una costumbre de evaluar siempre los parámetros de costo, plazo y calidad de los proyectos, una vez entregados, con lo cual se desconocen las causas de los errores y por tanto no pueden ser corregidos (ver Figura 1.5).

Figura 1.4. Resultados de encuesta. Pregunta: ¿existe variación de presupuestos?



Fuente: Costa de los Reyes (2016)

Figura 1.5. Resultados de encuesta. Pregunta: luego de entregado un proyecto, ¿se evalúan los parámetros referentes a costo, plazo y calidad de los proyectos?



Fuente: Costa de los Reyes (2016)



De esta manera, se observa que el sistema actual de diseño, planificación y control de proyectos de edificaciones en la ciudad, no es lo suficientemente efectivo, afectando de esta forma la eficiencia en la construcción y cuyas consecuencias son graves ya que inciden directamente en las pérdidas económicas de las oficinas o empresas constructoras.

Una de las causas más importantes de la falta de control se produce porque los intereses de cada uno de los involucrados dentro del equipo no son los mismos, pues según el cargo o función dentro de la organización cada individuo se plantea sus propias metas para conseguir resultados en base a objetivos individuales, y no a los objetivos de la oficina o empresa constructora en la cual se desempeña.

Finalizando, como se ha mencionado, la industria de la construcción es considerada de vital importancia en cualquier economía en el mundo, debido a varias razones, como su aporte en cuanto a la cantidad de empresas que abarca para sus actividades, su alta contribución al PIB y por ser considerada como la mayor empleadora del mundo, además de ser la responsable de la infraestructura de las ciudades. Por lo tanto, el estado le presta singular atención al sector de la construcción en todos los países, interviniendo de forma directa o indirecta a través de facilidades de crédito, bonificaciones fiscales, subvenciones, etc. con la finalidad de evitar desequilibrios excesivos. Es por ello que la mejora en la industria de la construcción puede representar un progreso para la economía ecuatoriana. Una de esas mejoras se puede lograr en el tema de la gestión de proyectos, siendo dentro de la misma constructora, el proceso de presupuestación una de las funciones más importantes, pues el éxito o el fracaso de un proyecto depende de la exactitud de dichas estimaciones de costo. (Mahamid, 2014; Peña, Pinta and Dávila, 2012).

Por otra parte, el conocimiento sobre modelos de control en la ciudad se observa deficiente, y en este contexto una planificación inadecuada de los recursos agrava el problema económico del sector de la construcción, por lo que surge la necesidad de desarrollar nuevos modelos de control aplicables que busquen la eficiencia económica en la construcción. De esta forma, se presenta un modelo de control de costos durante los procesos productivos en la construcción de proyectos inmobiliarios, como una herramienta que permita generar y controlar el proyecto de construcción de forma eficiente y eficaz.



1.3 HIPÓTESIS Y JUSTIFICACIÓN

Se plantea la hipótesis de si *“la aplicación del modelo de control de costos durante los procesos productivos en la construcción de proyectos inmobiliarios de edificios condominales en la ciudad de Cuenca es una herramienta que pueda brindar al constructor la factibilidad de elaborar un proyecto donde el uso de los recursos sea optimizado”*.

El control de costos tiene fundamental importancia en la administración del proyecto de construcción y en la determinación correcta y metodológica del presupuesto que debe contemplar todos los aspectos relacionados al ciclo de vida de una edificación, considerando los costos en los cuales incurrirá el promotor desde la concepción del proyecto hasta la transferencia de dominio del bien inmueble a su propietario final.

Es necesario entender la importancia que tiene el costo en la gestión de un proyecto, ya que se puede considerar como el elemento de la línea base que tiene la mayor incidencia en la definición de la viabilidad del mismo y es el que, de no ser adecuado, puede hacer que fracase un proyecto, es decir, el manejo profesional de la estimación y control de los costos del proyecto puede representar el éxito del mismo. A pesar de su importancia, no todas las personas que trabajan en un proyecto manejan adecuadamente los conceptos de estimación y control de costos, razón por la cual es necesario que todo el equipo de proyecto, de una u otra manera, se comprometa con estos. Por ello, adquirir los conocimientos relacionados con esta especialidad o intercambiar puntos de vista entre profesionales de la gestión y especialistas de los temas técnicos, es un paso importante para alcanzar el éxito en un proyecto.

Además, la presupuestación es crucial para la licitación de contratos de construcción, ya que proporcionan una base para establecer el costo probable de los elementos de recursos del precio de oferta para las obras de construcción (Akintoye, 2000). Entonces, un costo sobreestimado o subestimado, tiene el potencial de causar para el contratista oportunidades estratégicas, así como también pérdidas, respectivamente. Por lo tanto se enfatiza la importancia de una estimación de costos pues "sin una estimación precisa de los costos, nada menos que un acto de Dios puede ser hecho para prevenir una pérdida, independientemente de la competencia de la administración" (Hicks, 1992).

En un caso de subestimación de costos, los principales agentes perjudicados son los constructores, pues deben sobrellevar los costos de las obras sin informaciones preliminares fiables sobre las cuales poder tomar decisiones, por ello para poder solventar esta situación, el presente estudio plantea un modelo de control de costos por procesos productivos que sea capaz de abarcar todos estos aspectos y pueda adaptarse a la realidad de cada obra.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un modelo de control de costos durante los procesos productivos en la construcción de proyectos inmobiliarios de edificios condominales en la ciudad de Cuenca-Ecuador.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. **Análisis de los modelos de control de costos durante el desarrollo de los procesos productivos en obras de edificación** con evidencia en bibliografía publicada y resultados de la aplicación.
2. **Comprobar el modelo seleccionado aplicándolo a nuestra realidad en la construcción** tomando un proyecto inmobiliario de edificio condominal ya edificado de la Ciudad de Cuenca para aplicarlo y hallar las falencias y deficiencias interpretando los resultados del mismo como fundamento para la elaboración del nuevo modelo.
3. **Proponer un modelo de control de costos durante los procesos productivos en la construcción** de edificios condominales que mitigue los problemas identificados en el estudio de caso para este tipo de proyectos que pueda ser recurrentemente aplicado en la práctica profesional de los constructores y sucesivamente mejorado a partir de las lecciones aprendidas.



1.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

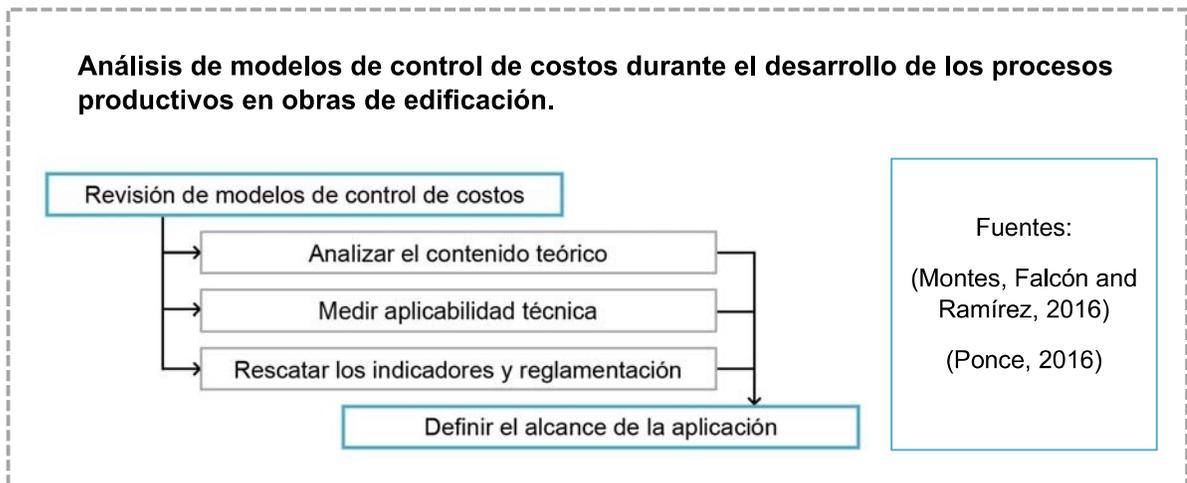
La investigación posee una metodología con enfoque cuantitativo, para lo cual se realiza un diseño de investigación no experimental, aplicando un estudio transeccional e implica un desarrollo por etapas, las mismas que se describen a continuación:

En una primera etapa, la investigación se concentra en una revisión bibliográfica de los temas referentes al control de costos en la edificación y gestión de procesos productivos. Una vez adquirida toda la información relevante sobre el tema, se procede con el análisis y clasificación de la misma para su posterior tratamiento.

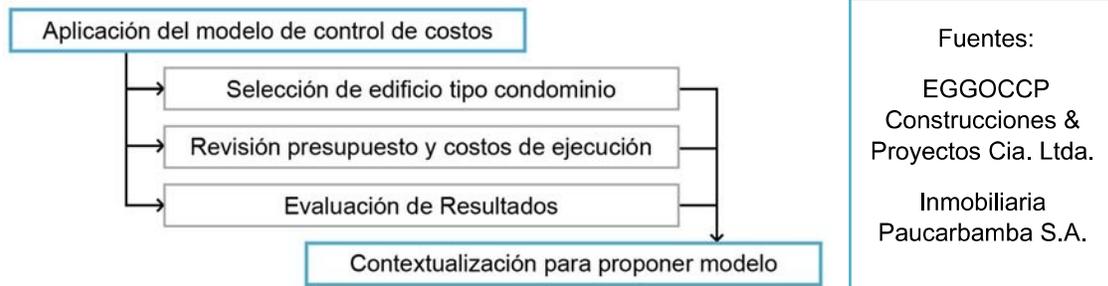
Los resultados de la etapa anterior permiten seleccionar un modelo de control de costos que se considere óptimo, dando lugar a la segunda etapa, donde se aplica el modelo seleccionado sobre una obra ya ejecutada de tipo condominal, ejecutada por una constructora de la ciudad que brinde la facilidad de acceso a sus datos, con el propósito de determinar sus ventajas y desventajas, así como su nivel de aplicabilidad para el control de obras de construcción en el contexto local.

En una tercera etapa, se tomará como marco de referencia los resultados de la segunda etapa para el desarrollo del modelo de control de costos, que luego permitirá ubicarlo dentro del sistema de obra de construcción, exponiendo sus componentes y su interacción con todos los componentes del sistema. Por último se expondrán las conclusiones validando los resultados así como la metodología de elaboración del modelo de control.

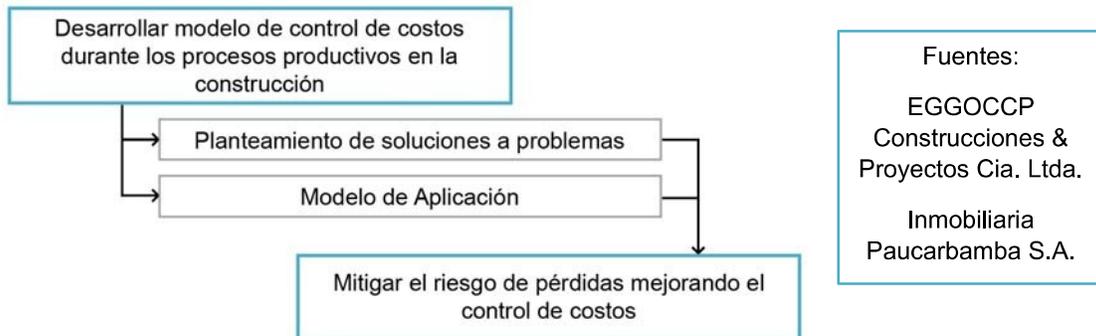
- **ESQUEMA METODOLÓGICO:**



Aplicación del modelo seleccionado a nuestra realidad en la construcción.



Proponer un modelo de control de costos durante los procesos productivos en la construcción.



II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EL CONTROL DE COSTOS

2.2 CONCEPTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE COSTOS

2.2.1 EFICIENCIA ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA

2.2.2 DIRECCIÓN DE PROYECTOS

2.2.3 DEFINICIÓN - CONTROL DE COSTOS

2.3 NORMATIVA EXISTENTE

2.3.1 NORMATIVA INTERNACIONAL

2.3.2 ÁMBITO NACIONAL

2.4 MODELOS DE CONTROL DE COSTOS

2.5 SELECCIÓN DEL MODELO DE REFERENCIA

2.6 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE CONTROL DE COSTOS POR PROCESOS (MCCP)



2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE EL CONTROL DE COSTOS

El grado de planificación para la ejecución de una construcción data desde obras como las Pirámides de Egipto 2570 a.C, donde se sabe que hubo una organización para la realización de las mismas, pues sin ella, hubiere sido imposible concebir una obra de tal magnitud, otra obra colosal es la Gran Muralla China (7 a.C), cuya construcción se prolongó durante más de mil años (Moré, 2007).

A través de los tiempos se observa la necesidad de un control para llevar a cabo los proyectos que se planteaban. Posteriormente con la llegada de la industrialización, las exigencias de producción demandaban la creación de sistemas de gestión, que eran una necesidad consecuente de la dinamización propia de la industria. En seguida surge la propuesta de Henri Fayol (1908) con cinco elementos para un proceso correcto de la administración: 1. Planear 2. Organizar 3. Dirigir 4. Coordinar y 5. Controlar (Carter, 1986; Fayol, 1949)

Pronto aparecen nuevas herramientas de gestión, tal es el caso del Diagrama de Gantt (1910), que es una de las más utilizadas en el campo de control de proyectos, y consiste en una herramienta gráfica, cuya función es la de exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes actividades a lo largo de un tiempo total, y que hasta el momento se sigue utilizando, y ha servido para la creación de nuevos mecanismos como la Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT), o también conocido por su nombre en inglés como Work Breakdown Structure (WBS), y consiste en la desintegración de todas las actividades de un proyecto de forma sistemática a fin de alcanzar los objetivos de cada etapa.

Pero no es sino en los años cincuenta, cuando la programación de proyectos se reconoce como una disciplina única, siendo estas técnicas desarrolladas generalmente durante proyectos militares, como por ejemplo: PERT, Project Evaluation and Review Techniques (1957), que es una técnica de evaluación y revisión de proyectos o programas, que se generó para controlar los grandes proyectos de desarrollo armamentístico del ejército estadounidense; además cabe mencionar el CPM, Critical Path Method (1957) que es un algoritmo que se utiliza para calcular tiempos y plazos en la planificación de proyectos. (Vargas, 2009).

Posteriormente en el año 1969, se funda el Project Management Institute (PMI), una organización estadounidense que asocia a profesionales relacionados con la Gestión de Proyectos, la cual realiza la primera evaluación para la certificación como profesional en gestión de proyectos, o por sus siglas en inglés PMP, este instituto también logra implantar un código de ética para la profesión de gestión de proyectos y en la década de los noventa publica la primera edición de la Guía del PMBOK, Project Management Body of Knowledge, la cual se considera como el pilar básico para la gestión y dirección de proyectos hasta la actualidad siendo el único estándar ANSI para la gestión de proyectos (Holtzman, 1999; Project Management Institute, 2017)

Actualmente se han realizado varios estudios sobre el tema, pues cada vez se busca mejorar la eficacia en los modelos de gestión, ya que esto representa ahorros económicos para las organizaciones sin afectar la calidad del producto o servicio. Dentro de la gestión de proyectos un tema importante es el control de costos, ya que el costo es el elemento que tiene mayor incidencia en la viabilidad de un proyecto, por ello su estimación y control determinan el éxito del mismo.

Ante esto se han desarrollado varias propuestas de modelos de control de costos, entre ellas se encuentran: Costo Completo, Costo Directo y Costo Variable, Modelos basados en actividades (ABC), Costo basado en actividades por unidad de tiempo (TDABC), Compensación tiempo-costos (TCTP), Método del valor ganado (EVM), y el Modelo de Control de Costos por Procesos, entre otros; los cuales han surgido a través de los años con el objetivo de mantener un control eficiente de los costos de proyectos, de tal manera que permita una gestión óptima para la toma de decisiones a tiempo. (Bowman and Sabouri, 2014; Mohammed, 2005; Murphy, Perera and Heaney, 2015; Ponce, 2016; Rozenes, Vitner and Spraggett, 2006).



2.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE COSTOS

Para llegar a definir el control de costos, es necesario conocer el ambiente en que se desarrolla el mismo, a fin de entender el contexto económico para el que se emplea; en la búsqueda de lograr una administración y control eficiente dentro de la dirección de proyectos en empresas dedicadas al campo de la construcción. Por ello se define a continuación lo siguiente:

2.2.1 EFICIENCIA ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA

Según la Real Academia de la Lengua Española (RAE), la palabra eficiencia tiene su origen etimológico del término latino *efficientia* que se refiere a la habilidad de contar con algo o alguien para obtener un resultado. En economía, el término hace referencia a la cantidad mínima usada de inputs; que comprende a todo el capital invertido tanto en materias primas como en mano de obra, maquinarias, materiales, herramientas, etc.; para obtener los outputs, que son las ganancias, productos y objetivos cumplidos de una organización. Del mismo modo en administración, el término se define como la relación entre los logros conseguidos y los recursos utilizados para un proyecto. Así, la eficiencia en cualquier área, busca alcanzar los mismos objetivos pero utilizando la menor cantidad posible de recursos.

En una empresa constructora es necesario mantener una eficiencia económica pues de ello depende la rentabilidad de la misma, de esta manera se debe considerar la eficiencia técnica, definida como la relación por cociente (ratio) entre resultados obtenidos y costos soportados, lo que quiere decir que una unidad de producción es eficiente técnicamente cuando obtiene resultados óptimos a partir de los mismos costos iniciales o inclusive minimizándolos sin afectar el resultado fijado de antemano. Luego de esto, si la producción se distribuye en el mercado respondiendo adecuadamente a la demanda, alcanzando un beneficio máximo por ello, se habla de una eficiencia de distribución; resultando de este modo que una eficiencia económica es el producto de la eficiencia técnica por la eficiencia de distribución (Artieda, 2015; Hansen and Mowen, 2015; Montes, Falcón y Ramírez, 2016).

2.2.2 DIRECCIÓN DE PROYECTOS

En una construcción, existe una serie de condicionantes que influyen en su gestión económica, estos pueden ser exógenos (marco legal y normativo) como endógenos (compromisos contractuales adquiridos entre promotor y constructor, como el plazo de ejecución y el precio ofertado de la obra), y conforman unos costos de producción asociados, que junto al plazo, serán los elementos fundamentales que debe controlar la empresa constructora, tanto desde el punto de vista económico, como productivo durante todo el proceso de ejecución con el objetivo de garantizar la rentabilidad prevista (Ponce, 2016).

Además, durante la ejecución del proyecto también intervienen un gran número de operaciones, para transformar varios recursos materiales mediante el trabajo conjunto de varias empresas en productos terminados o servicios, por ello la complejidad de la administración de los proyectos de construcción (Seymour, Crook and Rooke, 2010). Se debe considerar que la administración inicia con la planeación, siendo la etapa donde se debe determinar: las operaciones que se requerirán, el modelo de ejecución a llevar y las acciones que se deban considerar; con todo eso se determina al responsable de la ejecución de cada una de ellas, con lo cual se generan ventajas como facilidad para prever potenciales dificultades y anticipar posibles riesgos. (Córdoba, 2011; González, Solís and Alcudia, 2010; Jaensch, Zuo y Chileshe, 2011).

Para el estudio de la dirección de proyectos se considera la Guía del PMBOK quinta edición, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (2013), ya que la misma constituye una norma nacional americana aprobada por el instituto nacional de estándares americanos (ANSI). De esta guía se toman las siguientes definiciones:

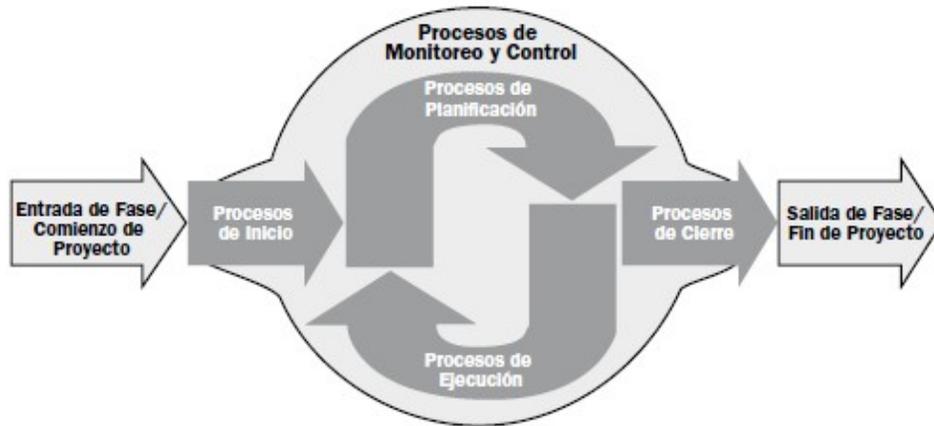
Definición de Proyecto

Según la guía del PMBOK (2013), el proyecto es “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. Al ser de carácter temporal, debe presentar un principio y final definidos, esto no significa necesariamente que su duración sea corta pues esta cualidad de ser temporal no se aplica al producto, porque generalmente estos son duraderos, así por ejemplo es el caso de un proyecto de construcción de edificios.

Dirección de Proyectos

Es la aplicación de conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas que causan un impacto considerable en el éxito de un proyecto, ya que mediante una adecuada dirección se pueden cumplir con los requisitos del mismo. La dirección de proyectos comprende una serie de **procesos** que se pueden agrupar en los siguientes: *Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y control, Cierre*, ver figura 2.1.

Figura 2.1. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos



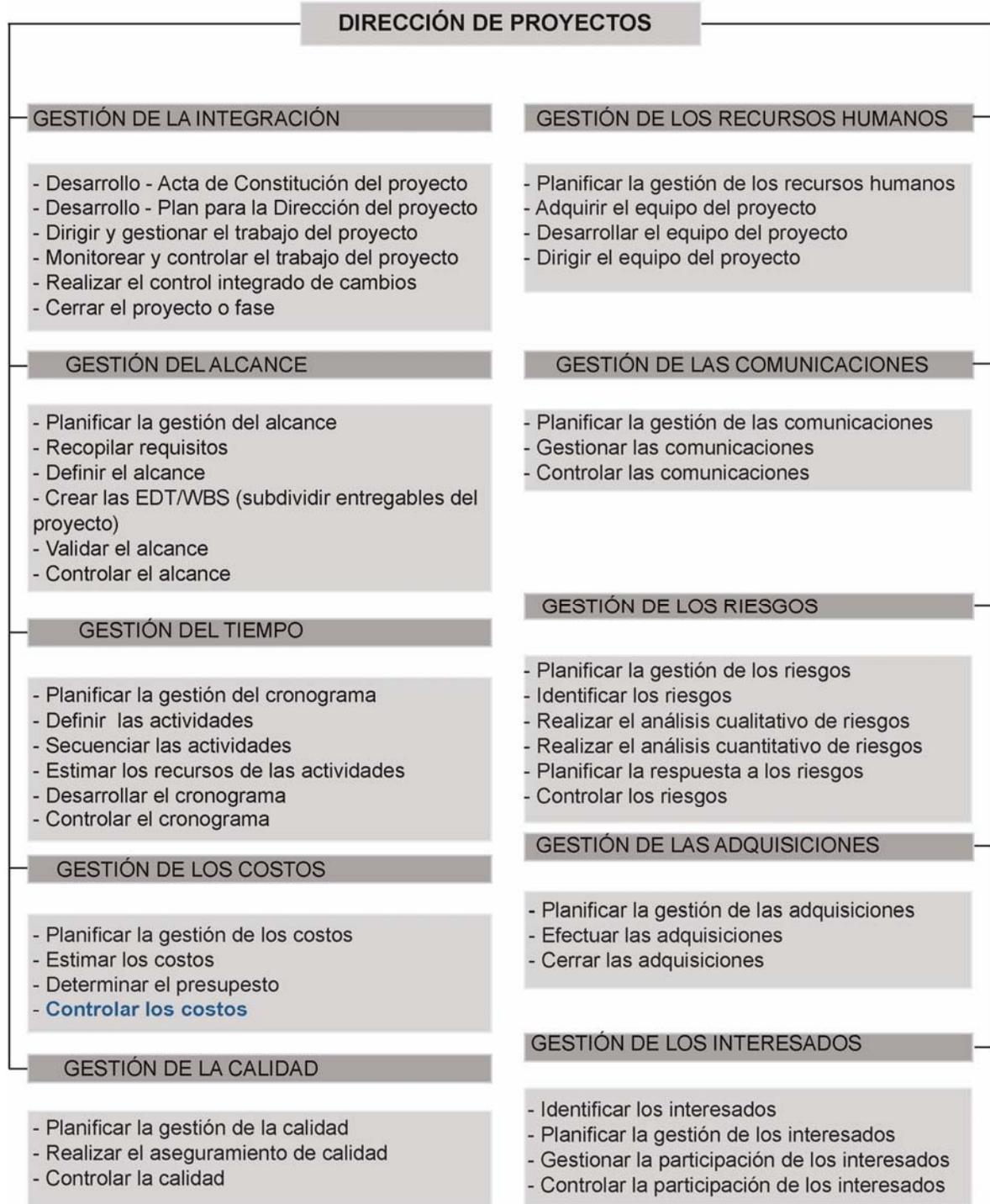
Fuente: PMI (2013)

La dirección de un proyecto implica varios aspectos: entre ellos el identificar requisitos, abordar necesidades diversas, establecer y mantener comunicaciones activas de naturaleza colaborativa, gestionar a los interesados con el fin de cumplir los objetivos del proyecto, y equilibrar las desviaciones del mismo, que se refieren al alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos económicos y los riesgos.

En la Figura 2.2 se explican los fundamentos que comprende la dirección de proyectos, donde se muestra que una parte importante es la gestión de los costos dado que toda actividad genera gastos, y dentro de esta se encuentra el control de costos, que es el tema en el que se enfoca la presente investigación.



Figura 2.2. Esquema de fundamentos de la Dirección de Proyectos
Elaboración propia



Fuente: PMI (2013)



2.2.3 DEFINICIÓN - CONTROL DE COSTOS

La etimología de la palabra control proviene del término francés *contrôle*, y según la RAE significa comprobación, inspección, fiscalización o intervención, también puede usarse para referirse al dominio, mando o regulación sobre un sistema. Así mismo Hastak (2015) define costos como los gastos realizados para la obtención o adquisición de un producto o de un servicio y es estándar básico por el cual las actividades y los activos son medidos.

Es así que el control de costos es aquella comprobación, inspección o fiscalización del proceso económico presente en la obtención de un servicio o producto. Este servicio o producto para el caso del presente estudio hace referencia al vinculado con la fase de construcción de las edificaciones.

Mediante el control de costos, se buscan y analizan las causas de las variaciones que afectan los costos del proyecto, su importancia es elevada puesto que por ejemplo una acción inadecuada a una variación de costo puede ocasionar problemas de: calidad, de programación o incluso disolver la rentabilidad del proyecto (Ayllón, 2007).

Los costos dentro de la dinámica del proceso empresarial de la construcción están íntimamente relacionados con aspectos como el tamaño óptimo de la empresa constructora, el ritmo de crecimiento, el nivel de inversión en activos, la composición de los pasivos, la clase y calidad de productos, el tipo de equipo utilizado, el uso de la deuda, el estado de liquidez, el diseño de nuevos productos, el otorgamiento de descuentos, la promoción de productos, entre otros (Falcón and Serrano, 2006).

Además, es importante conocer los componentes que integran un ambiente de costos, por ello es indispensable familiarizarse con los conceptos, antes de abordar el tema, con el objetivo de tener una apreciación más clara sobre los modelos de costos, por ello se consideran a continuación varias definiciones del libro "Costo basado en actividades ABC: Gestión basada en actividades ABM" (Cuervo, Osorio and Duque, 2013), así como de la Norma ISO 9000:2000.

Así se ve necesario presentar algunos conceptos relacionados con la teoría general de costos para una mejor comprensión:

Empresa

Unidad económica organizada para la explotación de una actividad específica que puede ser la producción, comercialización, administración, prestación de servicios u otras con el propósito de obtener una utilidad económica o social (Rincón and Villareal, 2013). Una empresa es un sistema pues sus procesos se afectan mutuamente, de manera que no se puede concebir una empresa en la cual cada parte realice sus actividades sin contar con el todo.

Procesos

Conjunto de actividades interrelacionadas que requieren de ciertos insumos (inputs) para obtener resultados (outputs), o también como lo define la norma ISO 9000:2000 "un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados". En los procesos se considera los elementos que menciona Mallar (2010) en su estudio.

Elementos del proceso

1. *Inputs*: son los recursos a transformar, materiales a procesar, personas a formar, etc.
2. *Recursos o factores que transforman*: actúan sobre los inputs a transformar, existen dos tipos:
 - Factores dispositivos humanos, que son los que planifican, organizan y controlan las operaciones.
 - Factores de apoyo, que se refiere a la infraestructura tecnológica, programas, computadoras, etc.



3. *Flujo real de procesamiento o transformación*: esta puede ser física, de lugar (output del transportista), o de propiedad cuando se modifica una estructura jurídica, como por ejemplo una transacción, inscripción de una propiedad, etc.
4. *Outputs*: que son de dos tipos, bienes y servicios

Sin embargo no todas las actividades que realice una empresa son procesos (Antunes y Gonzalez, 2015; Koskela, 1992), por ello para determinar que se trata de un proceso es necesario que cumpla con lo siguiente:

- o Debe tener una misión o propósito claro
- o Contiene inputs y outputs, entradas y salidas.
- o Se pueden identificar los clientes, proveedores y el producto final
- o Debe poder descomponerse en tareas
- o Se puede estabilizar mediante el método de gestión por procesos
- o Se puede asignar responsables por proceso

Presupuesto

En el control de costos de una obra el presupuesto es el elemento esencial, ya que, servirá de guía para realizar el seguimiento de la misma (Ballard and Pennanen, 2013; Bustos, 2014), por ello es necesario que se defina lo que es un presupuesto, y tomando como referencia la RAE, se lo presenta como el cómputo anticipado del costo de una obra o de los gastos y rentas de una corporación, también se define como un supuesto o suposición. Se describen dos tipos:

Presupuesto por unidades de obra

El modelo de presupuesto por unidades de obras es el que generalmente se usa. La unidad de obra se define como el conjunto de recursos necesarios para construir un todo, así un modelo de presupuesto por unidades de obra divide al proyecto de mayor a menor, donde la unidad de obra es la parte más pequeña, de manera que la estimación de esta pueda ser posible sin grandes dificultades (Ponce, 2016).

Presupuesto basado en los procesos productivos

Utilizado para la composición de presupuestos que precisen de un elevado grado de detalle y transparencia (Montes, Falcón y Ramírez de Arellano, 2014; Ponce, 2016), cuya principal fortaleza estriba en la imputación directa de todos los costes generados en el centro de producción, reflejando con transparencia y rigor la realidad de las obras proyectadas, contribuyendo a mejorar su gestión económica, además que posibilita la elaboración de estimaciones de costos integrales y personalizadas, ajustadas a la forma en se construye donde todos los costos son vinculados con el centro de producción de las obras, a excepción de los impuestos, que se imputan por vía directa (Montes, Falcón y Ramírez de Arellano, 2016).

Contabilidad

Hace referencia al sistema de medición y comunicación de hechos económicos y sociales relacionados con un ente específico, que permite al usuario tomar decisiones para la colocación óptima de recursos económicos y el cumplimiento de los objetivos (Mínguez, 2006).

Tradicionalmente se ha dividido en subsistemas, como la contabilidad financiera, la contabilidad de gestión, tributaria y de costos. Todos estos subsistemas tienen como fuente de información los costos y gastos consumidos por la empresa.

Contabilidad de costos



Se refiere al sistema de información que mide, procesa e informa acerca de los costos de producir o comercializar un bien o prestar un servicio. Comúnmente se usa este concepto para hacer referencia a todo lo que tiene que ver con el proceso de costos en las empresas (Chacón, 2007), en la actualidad se sabe que dado a los objetivos que busca la aplicación de la teoría de costos, ya no se limita al cálculo de costos y el registro en la contabilidad, sino que involucra, dentro de su operación la construcción de una compleja red de registro de información que incluye:

1. La separación costo-gasto
2. La separación y clasificación de los elementos del costo
3. La aplicación de un sistema de acumulación de costos
4. La definición del sistema de inventario
5. La definición del método de valoración de inventarios

Clasificación costo-gasto

La contabilidad de costos, separa estos dos conceptos, costo y gasto, de esta manera los gastos no intervendrían en el producto terminado, obteniendo así una clara diferencia entre construcción y administración.

Se define como **costo**, a los esfuerzos económicos orientados a la producción o a la prestación de los servicios, y forman parte de la valoración de los productos o servicios y se recuperan cuando éstos sean vendidos, entre ellos podemos considerar las materias primas, los salarios de trabajadores, depreciación de máquinas, etc.

Mientras que **gasto** se refiere a los recursos económicos que se consumen para mantener las áreas administrativas o comerciales de las empresas, así como ejemplo se puede mencionar los sueldos administrativos, comisiones por ventas, depreciaciones de equipos de oficina, servicios públicos consumidos por oficinas administrativas, etc.

De esta manera se observa que un mismo recurso puede ser costo y gasto a la vez, como es el caso de la energía, pues la que consume la construcción constituye un costo, mientras que la que consume la administración se considera un gasto.

Elementos del costo

Son todos aquellos rubros que se necesitan para la producción o comercialización de bienes o la prestación de servicios. Siendo:

1. *Materiales o insumos directos*, que son los elementos que se utilizan en la producción de bienes o prestación de servicios.
2. *Mano de obra directa*, que se refiere a los salarios y prestaciones sociales legales, como contraprestación por el esfuerzo físico o mental, pagados a los trabajadores. Se excluyen los supervisores y personal administrativo.
3. *Costos indirectos*, son todos aquellos recursos económicos que se consumen en el área de producción o de prestación del servicio, necesarios para completar los procesos productivos. Es pertinente mencionar que es el elemento más difícil de medir y cuantificar por la variedad de componentes que lo conforman.
4. *Contratación con terceros o subcontratación*, representa el costo de servicios recibidos para el desarrollo de contratos con personas naturales o jurídicas, a fin de ejecutar labores relacionadas con la elaboración, producción o la prestación de servicios.

Clasificación de los costos



Los elementos antes descritos se pueden clasificar de varias formas, de acuerdo con:

- *Su identificación:* en directos e indirectos.
- *Su control:* en controlables y no controlables.
- *Su nivel de prorrateo:* en totales y unitarios.
- *Su comportamiento frente a los niveles de operación:* fijos, variables, semi variables.
- *El momento en el cual se calculan:* históricos y predeterminados.
- *El momento en que se reflejan en los resultados:* del período y del producto.
- *La afectación que hacen al flujo de caja de la empresa*

Sistema de costos

Conjunto de reglas, procesos y procedimientos que hacen posible la acumulación de datos contables, de manera que se suministre toda la información económica relevante, la cual permite la toma de decisiones, así como la valoración de la producción de la empresa, es decir hace posible el cumplimiento de los objetivos de la Contabilidad de Costos (Machado, 2002).

La asignación de costos presenta las formas alternativas de obtener información válida para la toma de decisiones cuyos objetivos se resumen en los siguientes (González, 2011):

1. Medida y valoración de los factores consumidos, y valoración de los inventarios y productos fabricados y otros activos del Balance.
2. Cálculo y análisis de costos, rendimientos y resultados, por productos, centros de costos y actividades
3. Información para la planificación, decisión y control
4. Cálculo e interpretación de las desviaciones económicas

Un sistema de costos se compone de tres partes fundamentales:

- el método de acumulación de costos,
- el método de asignación de costos y
- la base de costos, este último que hace referencia a la fuente u origen de los costos que sirven de base para la valoración de los productos.

Inventarios

El registro de los bienes y demás cosas, realizado con orden y precisión, pertenecientes a una persona o empresa se denomina inventario. El inventario es uno de los activos más importantes y se convierten en la base y razón de las empresas comerciales y de transformación. Existen 4 tipos de inventarios:

1. Inventario de materia prima, materiales o suministros
2. Inventario de productos en proceso
3. Inventario de producto terminado
4. Inventario de bienes no corporales (intangibles)

El mantenimiento de un inventario implica un costo financiero, debiendo tener en cuenta que un volumen alto del mismo es un indicador de fracaso en la gestión, considerándolo un "colchón" ante los riesgos y la falta de precisión en la estimación (Gutierrez, 2005)

2.2 NORMATIVA EXISTENTE



Primero es necesario conocer lo que implica un contrato de construcción, así se establece como “un contrato específicamente negociado para la fabricación de un activo o un conjunto de activos, que están íntimamente relacionados entre sí o son tienen dependencia reciproca en términos de su diseño, tecnología y función, o bien en relación con su último destino o utilización” (Norma Internacional de Contabilidad, 2000).

Un contrato de construcción de obras comprende el documento que firman tanto el Promotor como el Constructor, en el cual se establecen los compromisos y obligaciones de cada parte, así como el reparto de los riesgos que se puedan presentar, todo esto en un marco de igualdad que supone implícito la responsabilidad de ambas partes al momento de su firma. En la emisión de este documento el Constructor se obliga a ejecutar las obras y el Promotor a pagarlas.

A continuación se realiza una revisión de la normativa internacional existente sobre el tema, así como de las normas y legislación nacional a la que se pueda referir.

2.3.1 NORMATIVA INTERNACIONAL

En cuanto a normativa internacional, existen normas que tratan los sistemas de gestión de proyectos, en cuyos reglamentos presentan temas relacionados a este estudio.

PMI (Project Management Institute)

El Project Management Institute (PMI) es organización sin fines de lucro que potencia la profesión de la dirección de proyectos mediante estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional. Este estándar describe 42 procesos directivos que clasifica en nueve áreas de conocimiento (Integración, Alcance, Tiempo, **Costes**, Calidad, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgos y Aprovisionamiento) y cinco grupos de proceso (gestión de Iniciación, gestión de planificación, gestión de ejecución, gestión de **Seguimiento y control** y gestión de Cierre), además contiene las prácticas fundamentales que deben tener todos los directores de proyectos para lograr altos niveles de excelencia en los proyectos (PMI, 2013).

Dentro del grupo de proceso de Seguimiento y Control el PMBOK establece:

- Dar seguimiento y controlar el trabajo del proyecto
- Realizar el control integrado de cambios (área de gestión de integración)
- Verificar el alcance (área de gestión de alcance)
- Controlar el alcance (área de gestión de alcance)
- Controlar el cronograma (área de gestión de tiempo)
- Controlar los costes (área de gestión de costes)
- Realizar el control de la calidad (área de gestión de calidad)
- Informar el rendimiento (área de gestión de comunicaciones)
- Dar seguimiento y controlar los riesgos (área de gestión de riesgos)
- Administrar las adquisiciones (área de gestión de adquisiciones)

El PMI es reconocido internacionalmente ya que cuida que sus estándares se desarrollen de acuerdo con los Requisitos Esenciales del Instituto Nacional de Estándares Americanos (ANSI): ANSI/PMI 08-002-2008, Standard for Program Management, ANSI/PMI 08-003-2008, Standard for Portfolio Management, ANSI/PMI 08-004-2008, OPM3 (ANSI, 2008) y les da a los directores de proyectos las herramientas fundamentales para realizar su trabajo y entregar resultados a las empresas.



Con la finalidad de aplicar esta orientación generalizada a los proyectos de construcción, el Project Management Institute ha desarrollado la Extensión de Construcción a la Guía PMBOK que proporciona información específica de la construcción para el profesional de la gestión de proyectos para cada una de las Áreas de Conocimiento de la Guía PMBOK, así también en estas áreas adicionales:

- Todos los recursos del proyecto
- Gestión de proyectos de seguridad, salud, seguridad y medio ambiente
- **Gestión financiera del proyecto**
- Gestión de riesgos en construcción

Referido a la gestión financiera que abarca la Gestión de Costos del Proyecto describe que es de vital importancia para el éxito de un proyecto de construcción, ya que afecta la rentabilidad de la organización e implica gestionar los costes cotidianos del proyecto planteando desafíos únicos debido a la multitud de partes interesadas donde el grupo de monitoreo y procesos de control desempeña un papel fundamental en la mejora de la previsibilidad y en la contención de los costos. Las técnicas efectivas de control de costos pueden diferir en los proyectos, siendo un factor fundamental para alcanzar el éxito el contar con un plan integrado de gestión del cambio es decir una estrategia inmediata para la corrección de desviaciones. El principal beneficio del control de costos es que proporciona los medios para reconocer de manera oportuna la variación, si la hay, desde la planificación con el fin de tomar acciones correctivas y preventivas para minimizar el riesgo del costo del proyecto (PMI, 2016).

NORMAS ISO (Organización Internacional de Normalización)

ISO es la mayor organización desarrolladora de normas internacionales voluntarias a nivel mundial, lo integran organismos nacionales de normalización de 162 países. Esta organización ha publicado más de 19500 normas internacionales cubriendo casi todas las industrias, así se ofrecen especificaciones para una variedad de productos, servicios y sistemas, con el objetivo de garantizar la calidad, seguridad y eficiencia de los mismos (International Organization for Standardization, 2017).

- *La norma ISO 9001-2015*, abarca sistemas de gestión de la calidad-requisitos, promueve la adopción de un enfoque a procesos para el desarrollo, implementación y mejora de la eficacia de un sistema de gestión. Esta norma emplea el enfoque a procesos que incorpora el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) y el pensamiento basado en riesgos.

El enfoque a procesos permite a una empresa planificar sus procedimientos y sus interacciones; el ciclo PHVA permite que una organización se asegure de que sus procesos cuenten con recursos económicos y se gestionen adecuadamente, y que las oportunidades de mejora se identifiquen y en consecuencia se actúe y además el pensamiento basado en riesgos posibilita precisar los factores que podrían causar que sus procesos y su sistema de gestión de la calidad se desvíen de los resultados planificados, para poner en marcha controles preventivos y de esta manera poder minimizar los efectos negativos o maximizar las oportunidades cuando surjan.

- *La norma ISO 9004*, considera la gestión para el éxito sostenido de una organización, enfoque de la gestión de la calidad; que proporciona orientación para las organizaciones que elijan ir más allá de los requisitos de esta norma.

Existen otras normas que pueden proporcionar asistencia a las organizaciones cuando establecen o buscan mejorar sus sistemas de gestión de la calidad, sus procesos o sus actividades, entre ellas tenemos: ISO 10001 Gestión de la calidad-Satisfacción del cliente – Directrices para los códigos de conducta de las organizaciones, ISO 10002 Gestión de la calidad-Satisfacción del cliente – Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones, ISO 10003 Gestión de la calidad-



Satisfacción del cliente – Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones, entre otras.

Dado el desarrollo empresarial y por la necesidad de obtener resultados más rápidos y más baratos que mantengan la calidad, se ha desarrollado una nueva norma ISO para buenas prácticas en gestión de proyectos que aumenta la eficiencia y maximiza el efecto de las inversiones.

- ISO 21500: 2012, Orientación sobre gestión de proyectos, puede ser utilizado por cualquier tipo de organización, incluyendo organizaciones públicas, privadas o comunitarias, y para cualquier tipo de proyecto, independientemente de su complejidad, tamaño y duración (Gasiorowski, 2012).

2.3.2 ÁMBITO NACIONAL

A nivel local se encuentran leyes sobre contratación pública donde se establecen las garantías a las que se debe someter el contratista a la firma de un contrato. Además se establecen disposiciones que son de fiel cumplimiento, por lo cual llevar un adecuado control de la obra permitirá cumplir con estas disposiciones, caso contrario se tendrán repercusiones de carácter económico.

Analizando la Ley de Contratación Pública del Ecuador, en su capítulo IV trata sobre las Garantías, donde se establece:

- En el artículo 66, sobre la obligación de presentar garantías, se exige para presentar ofertas, suscribir un contrato, recibir anticipos, el oferente o contratista deberá rendir garantías.

- En el artículo 67, sobre garantía de seriedad de la propuesta, se estipula que para asegurar la celebración del contrato, el proponente presentará garantías de seriedad de la propuesta, en las condiciones y montos señalados en esta ley.

- En el artículo 68, sobre garantía de fiel cumplimiento, para seguridad del cumplimiento del contrato y para responder de las obligaciones que contrajeran a favor de terceros, relacionadas con el contrato, el adjudicatario, antes de la firma del contrato, rendirá garantías por un monto equivalente al cinco por ciento del valor de aquél.

- En el artículo 69, garantía por anticipo, si por la forma de pago establecida en el contrato, la entidad debiera otorgar anticipos de cualquier naturaleza, sea en dineros, giros a la vista u otra forma de pago, el contratista para recibir el anticipo, deberá rendir previamente garantías por igual valor del anticipo, que se reducirán en la proporción que se vaya amortizando aquél o se reciban provisionalmente los bienes. Las cartas de crédito no se considerarán anticipo si su pago está condicionado a la entrega - recepción de los bienes u obras materia del contrato.

- En el artículo 71, garantía por la debida ejecución de la obra, en los contratos de obra, para asegurar su debida ejecución y la buena calidad de los materiales, además de la garantía de fiel cumplimiento del contrato, el contratista antes del cobro de la primera planilla o del anticipo entregará al contratante una garantía del cinco por ciento (5%) del monto del contrato. La garantía que por este porcentaje entregue el contratista servirá para asegurar las reparaciones o cambios de aquellas partes de la obra en la que se descubran defectos de construcción, mala calidad o incumplimiento de las especificaciones, imputables al contratista.

Formas de contratación



Es importante mencionar que actualmente para los constructores, las diferentes formas de contratación se presentan como impulso para el desarrollo de un proyecto de forma correcta, ya que pueden participar de manera independiente, así como con el Estado a través del Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP).

Puntualmente en el sector privado de manera independiente, una persona natural o jurídica dedicada al diseño, planificación, y construcción puede llevar a cabo la ejecución de un proyecto simplemente con un contrato negociado específicamente para la construcción, donde haya el acuerdo de las partes, es decir del contratante con el contratista.

Los tipos de contratos más utilizados en la construcción de obras en el ámbito privado son:

- **Contrato a precio fijo**

“Es un contrato de construcción en el que el contratista conviene en un precio fijo establecido en el contrato, o una tasa fija por unidad producida, que en algunos casos está sujeta a cláusulas de revisión de costos” (Norma Ecuatoriana de Contabilidad, 2000).

- **Contrato a costo más cantidad adicional convenida**

“Es un contrato de construcción en el que se reembolsa al contratista por costos permisibles o de otro modo definidos, más un porcentaje sobre estos costos o una cuota fija” (Norma Ecuatoriana de Contabilidad, 2000)

2.4 MODELOS DE CONTROL DE COSTOS

El control de costos de un proyecto es la monitorización del estado del mismo para actualizar sus costos y gestionar cambios de la línea base de costo. Este proceso de control es importante pues proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan que se realice para la dirección del proyecto, de tal manera que permita tomar acciones correctivas para minimizar el riesgo (Khodakarami y Abdi, 2014; PMI, 2013) .

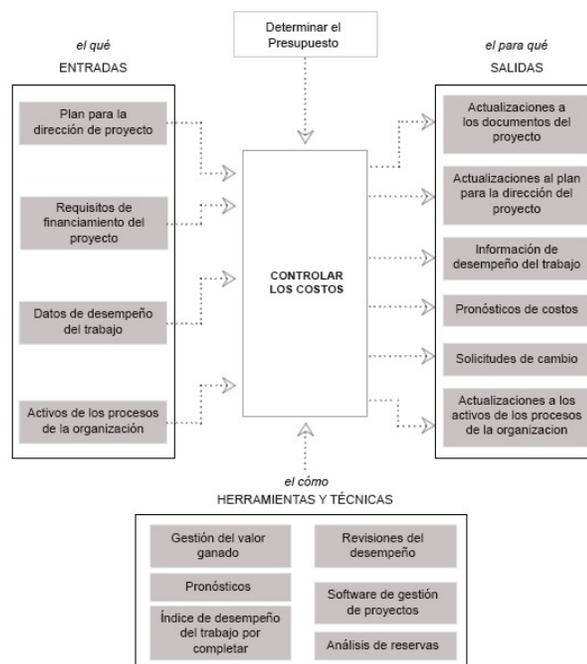
Al ser el PMBOK (2013) el estándar de mayor difusión (Montes, Gimena and Díez, 2013), tomándolo como referencia se desarrollan los puntos que se describen a continuación, considerando que en el control de costos intervienen: entradas, herramientas y técnicas, y salidas. Figura 2.3.

El esfuerzo del control de costos se enfoca principalmente en el análisis de la relación entre los fondos consumidos y el trabajo real efectuado que le corresponda a dichos fondos. Para alcanzar un control de costos eficaz la clave está en la gestión del presupuesto que impliquen acciones oportunas por parte de los ejecutores del proyecto (Bañón, 2002).

El control de costos del proyecto incluye:

- Intervenir sobre las causas que producen cambios a la línea base de costos
- Verificar que las solicitudes de cambio que sean necesarias se realicen a tiempo
- Gestionar los cambios en el momento que se den y mientras continúen
- Certificar que los gastos no sobrepasen los fondos considerados
- Monitorear el desempeño del costo para detectar y encontrar las causas de las variaciones con respecto a la línea base
- Monitorear el desempeño del trabajo en relación a los gastos en los que se ha incurrido
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados
- Informar a las partes interesadas sobre todos los cambios aprobados y costos que implican
- Tomar medidas necesarias para que los excesos de costos previstos se encuentren dentro de límites aceptables.

Figura 2.3. Descripción general del control de los costos del proyecto.
 Elaboración propia.



Fuente: PMI (2013)



A continuación se describe lo expuesto en la Figura 2.3:

Controlar los costos: Entradas

1. **Plan de la dirección del proyecto** que comprende:
 - Línea base de costos, la cual se compara con los resultados reales para determinar si es necesario tomar medidas correctivas en el caso de que se detectasen desviaciones.
 - El plan de gestión de los costos, que describe la forma en que se administrarán y controlarán los costos.
2. **Requisitos de financiamiento del proyecto**, donde se tratan los gastos proyectados y las deudas anticipadas.
3. **Datos de desempeño del trabajo**, que son las observaciones y mediciones in situ identificadas durante la ejecución de un proyecto para llevarlo a cabo.
4. **Activos de los procesos de la Organización**, donde se incluyen las políticas, procedimientos y guías existentes, relacionados con el control de los costos; las herramientas para el control y los métodos de monitoreo.

Controlar los costos: Herramientas y técnicas

1. **Gestión del valor ganado**, metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto. Y establece 3 dimensiones clave: Valor planificado, Valor ganado, Costo real. Además se monitorean variaciones: del cronograma y del costo.
2. **Pronóstico**, referido a una estimación a la conclusión del proyecto y que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión, sobre la base del desempeño del proyecto. Esto es importante porque si se observa que el presupuesto deja de ser viable, el director toma en consideración las estimaciones pronosticadas. Estos pronósticos se actualizan y se emiten sobre la base de los datos de desempeño del trabajo conformados según se ejecuta el proyecto.
3. **Índice de desempeño del trabajo por completar**, una medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo de gestión, y se puede expresar como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.
4. **Revisiones del desempeño**, permite comparar el desempeño del costo a lo largo del tiempo, las actividades del cronograma o los paquetes de trabajo que exceden el presupuesto o que están por debajo de éste y los fondos necesarios para completar el trabajo en ejecución.
5. **Software de Gestión de Proyectos**, permite representar gráficamente las tendencias y proyectar un rango de resultados finales posibles para el proyecto.
6. **Análisis de reservas**, permite monitorear el estado de las reservas para contingencias y de gestión, para determinar si el proyecto necesita esas reservas u otras adicionales.

Controlar los costos: Salidas

1. **Información de desempeño del trabajo**, todos los valores para los componentes de la EDT/WBS, en particular los paquetes de trabajo y las cuentas de control, se documentan y comunican a los interesados.
2. **Pronósticos de Costos**, los valores pronosticados deben documentarse y comunicarse a los interesados.
3. **Solicitudes de cambio**, los análisis del desempeño del proyecto dan lugar a solicitudes de cambio de la línea base de costos o de otros componentes del plan inicial para la dirección



del proyecto, entre estas solicitudes se contemplan acciones preventivas o correctivas y se procesan para su revisión.

4. **Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto**, donde se incluye:
 - Línea base de costos, que incorpora los cambios en respuesta a las solicitudes de cambio aprobadas.
 - Plan de gestión de los costos, se incorporan los cambios del plan de gestión de los costos.
5. **Actualizaciones a los Documentos del Proyecto**, incluye: las estimaciones de costos y la base de las estimaciones.
6. **Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización**, incluyen las causas de las variaciones, las acciones correctivas seleccionadas y las razones que las justifican, las bases de datos financieras, y otros tipos de lecciones aprendidas procedentes del control de costos del proyecto.

Generalmente se observa que los aspectos que involucra el control de costos al aplicarse en una obra de construcción contribuirían a mejorar la gestión de la misma.

Existen varias investigaciones sobre el tema de control de costos, y muchas de ellas se han realizado enfocadas a la generación de nuevos modelos de control, buscando que respondan a diferentes objetivos en función de la información que demandan las personas y con el afán de proponer sistemas que permitan una administración eficiente, entendiéndose por eficiente, a generar los mismos productos o servicios empleando una menor cantidad de recursos. A continuación se presentan algunos de estos modelos, a fin de tener un panorama sobre el estado del arte.



Modelos basados en actividades (ABC)

Según este modelo se incluye dentro del costo del producto, tanto los costos de producción como los gastos administrativos y de ventas incurridos, pues parte de la premisa es que todos ellos deben ser recuperados con la venta y que la estructura administrativa y comercial es necesaria para que el producto llegue hasta el consumidor final (Ponce, 2016).

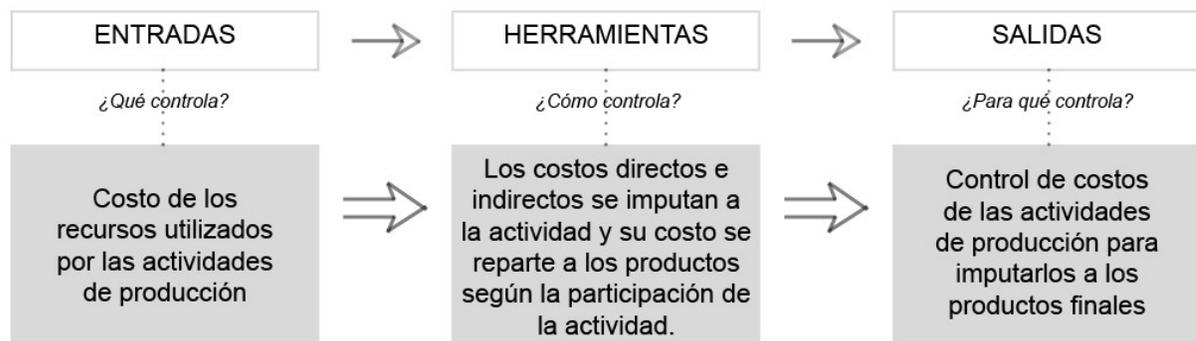
Este método en lugar de utilizar porcentajes para asignar los costos indirectos, como se hace en otros métodos, busca identificar las actividades que realiza la organización, el costo de las misma y conocer cuáles recursos consume y la cantidad de actividad demandada por cada producto. El sistema expresa que los productos consumen directamente actividades y no recursos, siendo éstas las que consumen los recursos y generan costos.

Dentro de este modelo la *actividad* se entiende como el conjunto de tareas que generan costos y están orientadas a la obtención de un output para elevar el valor agregado de la organización, para ello es clave una selección óptima de *inductores* de costos, los mismos son utilizados para asignar los costos a las actividades. La finalidad de estos *inductores* es imputar los consumos de factores en función del esfuerzo estimado necesario para realizar una actividad. (Cuervo, Osorio and Duque, 2013).

Así, el modelo basado en actividades, expone que la actividad es la causa que determina un costo, y que los productos consumen actividades, por lo tanto, propone gestionar las actividades en lugar de los costos.

El modelo presenta dos fases, la primera donde se determina el costo de las actividades y la segunda donde establece el costo de los productos. Cada una de estas fases consta de etapas, correspondiendo en la primera: la localización de los costos indirectos en los centros, la identificación de las actividades, la elección de inductores de costos, el reparto de los costos entre las actividades y el cálculo del costo de los generadores de costos. Dentro de la segunda fase se considera las siguientes etapas: la asignación de los costos de las actividades a los productos y la asignación de los costos directos a los productos.

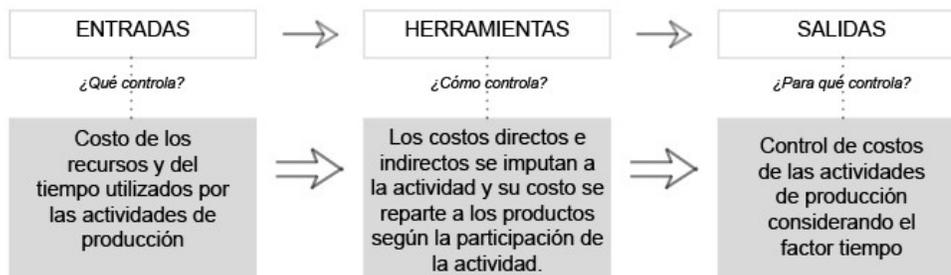
Figura 2.4. Modelo ABC.
Elaboración propia.



Costo basado en actividades por unidad de tiempo (TDABC)

Esta metodología asigna los recursos a las actividades, para ello primero identifica las actividades que se realizan con los mismos medios para constituir los grupos de recursos, luego estima los recursos consumidos por cada grupo de recursos y la capacidad de cada uno en términos de horas de trabajo, después de ello se calculan los costos unitarios de los inductores para cada grupo y se determina el tiempo necesario para cada tarea, finalmente se valora cada tarea en función al costo unitario de los recursos por el tiempo necesario para ejecutarlo. La estimación del tiempo permite al sistema evitar la complejidad de asignar los costos de los recursos a las actividades. El tiempo de realización de la actividad es estimado para cada caso concreto y puede ser mediante cronómetros, entrevistas a las personas, etc. (Ruiz y Fortuny, 2010). La metodología, comprende varias etapas : Identificación de las actividades que se realizan con los mismos medios para constituir los grupos de recursos, estimación de los recursos consumidos y de la capacidad normal de cada uno de estos grupos en términos de horas de trabajo, cálculo de los costos unitarios de los inductores de cada grupo, determinación del tiempo necesario para cada tarea, y valoración de cada tarea donde se considera tanto el costo como el tiempo necesario para cada recurso.

Figura 2.5 Metodología TDABC.
 Elaboración propia.



Método del valor Ganado

Este modelo propone tomar la cantidad de trabajo ejecutado, en un momento del proyecto, y compararla con la que se estimó en la fase preliminar del mismo, lo cual permite conocer el avance de la obra y estimar los recursos que se emplearán para finalizarla (Padilla, 2015). El método se basa en tres conceptos: costo planificado inicialmente, costo previsto de la producción realizada y costo real contabilizado de la producción realizada.

Para el desarrollo del método se necesita disponer de una proyección temporal que consiste en realizar un presupuesto desglosado y distribuido en el tiempo, esta proyección se obtiene mediante dos acciones: 1. Realizar una programación de todas las actividades mediante un diagrama de Gantt o similar y 2. Establecer un criterio para distribuir temporalmente el costo de cada tarea.

De esta manera el valor ganado (AVG) es el costo presupuestado del trabajo realizado, con este modelo se puede tener un progreso del trabajo en un momento dado y valorarlo según el costo presupuestado, permitiendo medir *desviaciones de plazo* en unidades monetarias, así se tiene según Navarro (2014), lo siguiente:

$$SV = BCWP - BCWS \quad \text{donde}$$

SV: desviación en programación en unidades monetarias
 BCWP: costo previsto de la producción realizada o valor ganado en unidades monetarias
 BCWS: costo planificado en el período en unidades monetarias



También permite valorar las desviaciones de costo, comparando el costo previsto con el real, así se tiene:

$$CV = BCWP - ACWP \quad \text{donde}$$

CV: Desviación de costo en unidades monetarias

BCWP: costo previsto de la producción realizada o valor ganado en unidades monetarias

ACWP: costo real contabilizado en unidades monetarias.

Este método es el que más parecido guarda con la manera de gestionar los costos en obras de construcción en la ciudad de Cuenca.

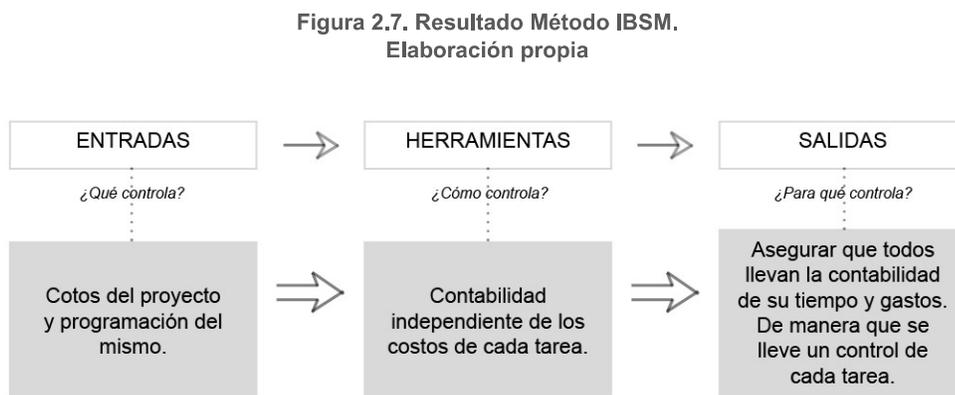


Método IBSM (Integrated Budget and Schedule Monitoring)

Este método de Presupuesto Integrado y Monitoreo del Cronograma, o por sus siglas en inglés IBSM, propone un control simultáneo de los costos y la programación del proyecto. (Ponce, 2016).

Para el desarrollo de esta metodología se ejecuta un proceso que se divide en 6 fases:

1. Cálculo de la producción de cada tarea
2. Cálculo de la producción del total del proyecto
3. Cálculo del costo del proyecto
4. Determinación de la situación general del programa y del presupuesto
5. Determinación de la situación de cada tarea respecto al programa
6. Determinación de la situación de cada tarea respecto al presupuesto



Kaizen Costing (KC)

Este sistema consiste en una mejora continua, gradual y ordenada de la calidad, que involucra un progreso continuo aplicado para alcanzar la reducción de costos en la fase de fabricación del producto o servicio. Este método se basa en el ciclo PDCA, cuyas siglas corresponden a Plan-do-check-act, que significa planificar, hacer, verificar y actuar. Este sistema permite reducir despilfarros y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo.

En un estudio presentan algunas ventajas de implementar la filosofía Kaizen (Oropesa, García and Maldonado, 2015):

1. En cuanto al compromiso gerencial, se observa un efecto positivo sobre los beneficios económicos para la empresa.
2. El compromiso gerencial presentará un efecto positivo en los beneficios de recursos humanos de la empresa.
3. Además se observa un efecto directo positivo sobre la formación de equipos de trabajo.
4. En cuanto a la formación (capacitación) del personal, se tiene efectos positivos sobre los beneficios económicos de la empresa.
5. La formación también presenta efectos positivos sobre los beneficios de recursos humanos de la empresa.
6. Y a su vez los beneficios en los recursos humanos muestran un efecto positivo sobre los beneficios económicos de la empresa.

Se observa que todos los beneficios confluyen en la reducción de costos y de tiempos debido a que es consecuente de un buen desempeño del personal y su compromiso con la empresa, mediante la aplicación de acciones que reflejen la filosofía kaizen sobre el recurso humano y gerencial de la misma, así como de todos sus procesos.

El método se enfoca en los procesos, pues estos deben ser mejorados si se quiere obtener mejores resultados. El modelo se basa en 14 puntos fundamentales, donde se mencionan algunos aspectos como: el crear hábitos de constancia en la mejora de productos y servicios, dejar de depender de la inspección para alcanzar la calidad, adoptar e instituir el liderazgo, instituir un programa de educación y de auto-mejoramiento, entre otros.

Figura 2.8 Modelo Kaizen.
Elaboración propia.



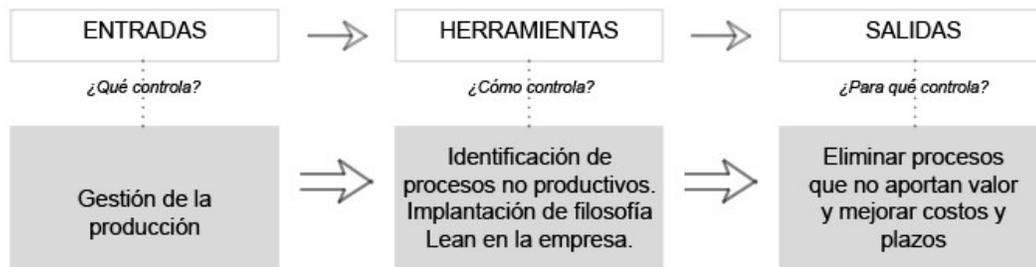
Lean Construction

Modelo desarrollado por Toyota, enfocado en conseguir un desperdicio cero. Aplicado a la construcción se sostiene que la producción debe ser mejorada mediante la eliminación de los flujos de materiales, y la eficiencia mediante las actividades de conversión (Liker and Meier, 2008). Este sistema de gestión de proyectos de construcción, se enfoca en procesos y busca la mejora continua, bajar los costos y aumentar el valor del producto final definido por el cliente, pues maneja la lógica de que una mayor calidad y mayor velocidad no tienen por qué implicar mayores costos (Ballard, 2012). De esta manera se le da valor al cliente, buscando ofrecer un mismo producto o servicio en menor tiempo sin afectar la calidad del mismo. (Tommelein y Ballard, 1999).

El modelo *Lean Construction* aumenta el valor de cada proyecto a la vez que detecta los recursos desperdiciados, entre ellos el tiempo, movimiento y potencial humano. Mediante este modelo se puede descubrir maneras de reducir los desperdicios y agregar valor a los rendimientos de los proyectos, para ello es necesario un trabajo colaborativo, con lo cual se consigue una mayor productividad del tiempo y ahorros de costos (Ballard y Howell, 1997).

Este modelo de control busca la manera de hacer que las cosas sucedan, mediante un proceso de planificación medido y mejorado que asegure un flujo continuo de trabajo; se propone una meta que consiste en maximizar el valor y minimizar el desperdicio en un proyecto, por ello se deben identificar los procesos no productivos. Este modelo considera el valor del cliente a lo largo de la vida del proyecto, y propone una toma de decisiones descentralizada que permite a los participantes contar con información sobre el estado de un proyecto y consecuentemente les da la posibilidad de tomar medidas, consiguiendo con ello un trabajo en conjunto colaborativo. (Lean Construction, 2017).

Figura 2.9. Modelo Lean Construction.
Elaboración propia



Modelo de costos basados en procesos

Este modelo de control de costos durante la ejecución de los procesos es un enfoque relativamente nuevo para modelar el costo, y se orienta a relacionar los factores, aquellos que generan el costo, con los procesos; contraponiendo el análisis tradicional que se centra solo en el peso y parámetros técnicos del costo, dicho de otra manera, el modelo tradicional se basa en el "qué" del costo, mientras que el modelo por procesos se centra en el "cómo" del costo.

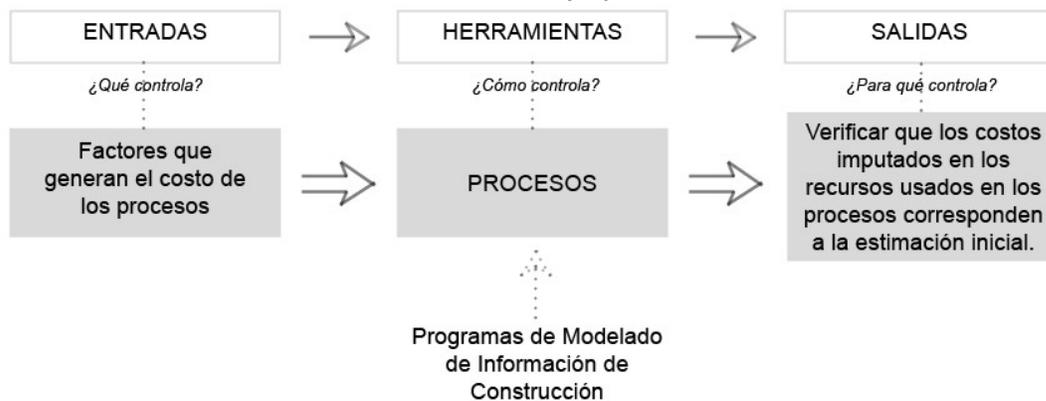
Para definir este modelo se puede considerar lo que expone Ponce (2016), donde se lo presenta como un subsistema del sistema Ejecución de obra, cuasi aislado, divisible, dinámico y cibernético, con posibilidad de realimentación para la toma de decisiones, pues está en contacto con su entorno y es capaz de corregir las perturbaciones internas y externas que amenacen el equilibrio de su actividad.

Este modelo tiene sus raíces en el modelo por actividades (ABC), pero además incluye el diseño y desarrollo. El modelo implica tres partes, la primera referida a la documentación de los procesos individuales y sus interrelaciones, y las otras dos tienen que ver con un análisis detallado de los datos y el desarrollo de los respectivos cálculos para relacionar los costos con los procesos involucrados en un proyecto (Smart et al., 2011).

El enfoque por procesos genera varias ventajas como el desempeño eficaz de los procesos y su mejora con base en la evaluación de los datos y la información, además considera a los requerimientos que intervienen para generar la producción (Aapaoja and Haapasalo, 2014). Lo que busca este modelo es controlar la gestión económica en la fase de ejecución de un proyecto para verificar si los costos imputados, de los recursos utilizados en los procesos, son correspondientes con los que se estimaron en el cálculo del presupuesto inicial. En este sentido el presupuesto es el elemento esencial para el control de los costos de la obra ya que servirá de guía para realizar el seguimiento mensual de la misma, detectar posibles desviaciones a tiempo y poder tomar las medidas correctoras que procedan (Chavarry, 2010; ISO 9001, 2015; Mallar, 2010; Ponce, 2016).

Para alcanzar una visión más realista de los modelos de costos, se sugiere que se simule sus procesos de construcción junto a sus implicaciones de costo, por ello se plantea como una de las herramientas del control, los programas de modelado de información de construcción, conocido por sus siglas en inglés BIM, los cuales permiten seguir el proceso de generación y gestión de datos de un edificio a lo largo de su ciclo de vida, obteniendo entre sus ventajas la mejora de la organización y seguimiento del proyecto, así como también facilita la estimación de recursos (Elbeltagi et al., 2014; Hildebrandt Gruppe, 2015; Ponce, 2016). Sintetizando la figura 2.10 explica el modelo por procesos.

Figura 2.10. Modelo de control por procesos.
Elaboración propia.





En la tabla 2.1 se presenta un resumen de los modelos de control analizados, siguiendo la estructura determinada por PMI (2013), expuesto en la Figura 2.3, así se logra sintetizar *el qué, el cómo y el para qué del control*, de cada modelo.

Tabla 2.1. Modelos de control de costos.
Elaboración propia.

Modelos	Qué controla	Cómo controla	Para qué controla
Modelo basado en actividades (ABC)	Costo de los recursos utilizados por las actividades de producción	Los costos directos e indirectos se imputan a la actividad. Los costos de las actividades se reparten a los productos según la participación de la actividad.	Control de costos de las actividades de producción para imputarlos a los productos finales.
Costo basado en actividades por unidad de tiempo (TDABC)	Costo de los recursos y del tiempo utilizados por las actividades de producción.	Los costos directos e indirectos se imputan a la actividad. Los costos de las actividades se reparten a los productos según la participación de la actividad.	Control de costos de las actividades de producción, considerando el factor tiempo.
Método del valor ganado	Presupuesto y programa de ejecución de un proyecto	Compara los costos reales con los previstos en un período	Estimar el tiempo pendiente de ejecución y el costo final del proyecto a partir de la fecha de control
Método IBSM (Integrated Budget and Schedule monitoring)	Costos del proyecto y programación del mismo.	Contabilidad independiente de los costos de cada tarea	Asegurar que todos llevan la contabilidad de su tiempo y gastos. De manera que se lleve un control de cada tarea.
Kaizen Costing (KC)	Procesos productivos	Implantación de filosofía de mejora continua	Eliminar procesos que no aportan valor y reducir costos y tiempos
Lean Construction	Gestión de la producción	Identificación de procesos no productivos. Implantación de filosofía Lean en la empresa.	Eliminar procesos que no aportan valor y mejorar costos y plazos
Modelo de costos basados en procesos	Factores que generan el costo de los procesos	Actualización del costo del proyecto mediante modelo BIM. Con la colaboración de las empresas especializadas que ejecutarán la obra.	Obtención puntual del costo, mediante tecnología BIM. Optimizar el resultado de las inversiones. Verificar si los costos imputados de los recursos usados en los procesos, corresponden a los de la estimación inicial.

Fuente: Ponce (2016)

2.5 SELECCIÓN DEL MODELO DE REFERENCIA

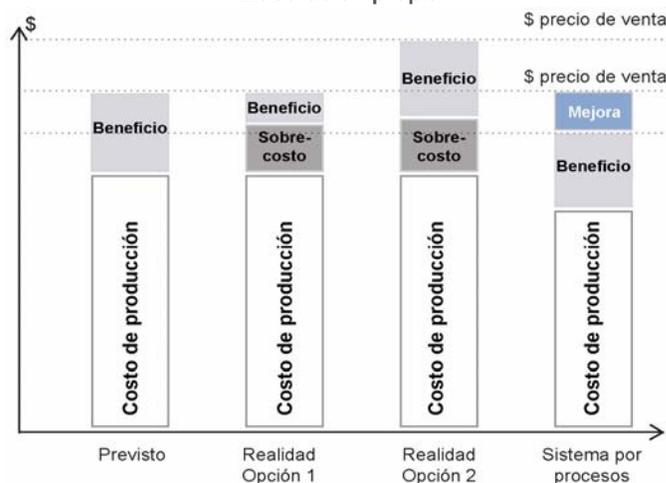
El modelo que se elige como referencia para el desarrollo del control de costos en proyectos inmobiliarios de edificios condominales de la ciudad de Cuenca-Ecuador, es *el Modelo de Control de Costos por Procesos Productivos*, propuesto por Ponce (2016), al cual para efectos del análisis se lo referirá como MCCP.

Este modelo se selecciona debido a que una obra de edificación se concibe como un complejo sistema conformado por procesos que se interrelacionan entre sí, de esta forma si una obra comprende procesos, lo más lógico es que su control sea a través de los mismos (Browning and Eppinger, 2002; De Montes, 2007; Field, Kirchain y Roth, 2007; Froese, 1996). Además los modelos basados en procesos están recomendados por la norma internacional ISO, donde se manifiesta que se alcanzan resultados más eficientes cuando se emplea una gestión por procesos (ISO 9001, 2015).

Asimismo, el MCCCP permite establecer un diseño riguroso de cada uno de los procesos que intervienen en la elaboración de un producto o servicio previo al inicio de los trabajos de construcción, lo cual genera un aumento del rendimiento, ya que, un diseño preliminar contempla estrategias que evitan el malgasto de recursos y tiempo (Díaz, 2001; Valero del Hierro and Briones, 2015). Además, considerando que el objetivo del modelo es verificar que los costos reales, correspondan a los estimados inicialmente, lo que se busca es evitar desfases que puedan incurrir en pérdidas económicas, tanto para el promotor como para el constructor, pues la importancia de llevar un control de costos radica en que conociendo que la intención de una empresa, es conseguir ingresos luego de la elaboración de un producto, es fundamental que la diferencia entre el ingreso y los gastos realizados en la ejecución de un producto generen rentabilidad para la empresa contratante (Briceño, 2003; Label, Ledesma and Ramos, 2016; Lozano and Tenorio, 2015; Mallar, 2010).

Así, a través del enfoque por procesos se busca alcanzar eficiencia en el control, para reducir el costo de producción, maximizar el beneficio o ganancia y además mejorar el objetivo planteado, como se explica en la Figura 2.11, donde además se observa las variaciones que se producen con respecto al costo previsto, es decir al presupuestado, así la realidad opción 1, representa al caso en el que la empresa asume el sobre costo que se pueda generar en el desarrollo de una obra; mientras que la relación opción 2, hace referencia al caso en el que el cliente se responsabiliza por ese sobre costo. En estas dos opciones, se observan desventajas que pueden repercutir en el promotor o en el constructor, mientras que el MCCP busca el beneficio de ambas partes.

Figura 2.11. Comparativa Control por procesos.
 Elaboración propia.



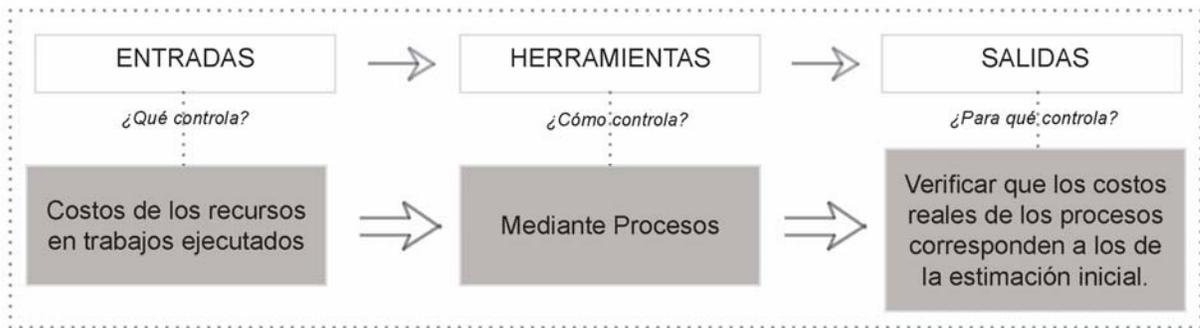
2.6 DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE CONTROL DE COSTOS POR PROCESOS (MCCP)

En un modelo de control de costos se determinan 3 componentes: Entradas, Herramientas y Salidas (PMI, 2013). En el caso del MCCP cada uno de estos componentes responde a una interrogante, ¿Qué controlar? ¿Cómo controlar? y ¿Para qué controlar?, de esta manera se explica de forma global (Figura 2.12), lo que el modelo contempla:

- En entradas, toma los datos reales de costos de procesos que ya han sido ejecutados
- Luego como herramientas, considera una organización de acuerdo a los procesos constructivos que se ejecutan en obra, siguiendo un orden cronológico, que permite llevar un control más minucioso.
- Finalmente como salidas y respondiendo al cuestionamiento *¿Para qué controlar?*, se determina el objetivo principal del MCCP, que es verificar que los costos reales de los procesos correspondan a los de la estimación inicial.

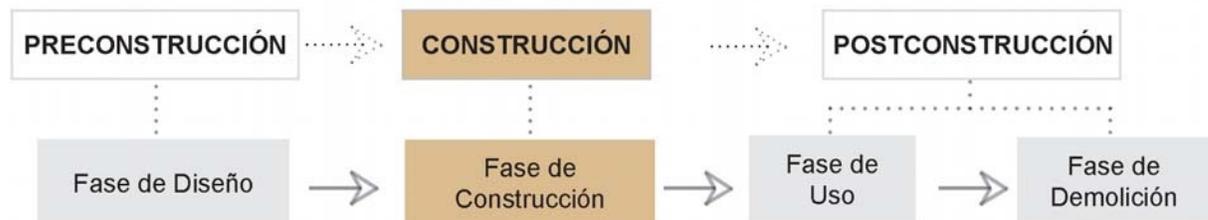
Además de estos, el modelo también contempla *¿cuándo controlar?* para lo cual establece un período de un mes, y *¿cuánto cuesta y cuánto ahorra controlar?* para lo que manifiesta que el costo de implementación del modelo no puede ser más alto que las ganancias que ofrece.

Figura 2.12. Interrogantes que intervienen en el Modelo de Control de Costos por Procesos Productivos MCCP. Elaboración propia.



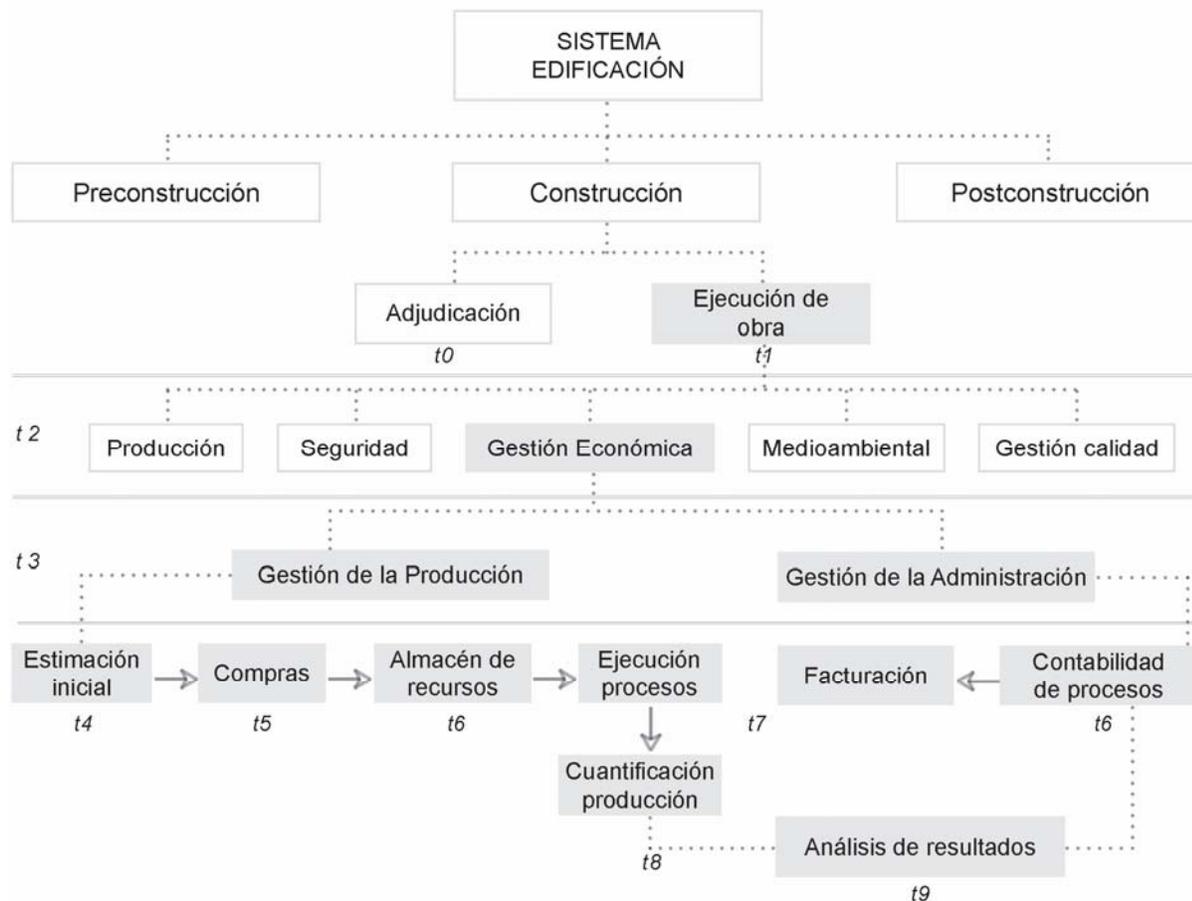
Para continuar con el desarrollo del modelo de control, primero se sitúa al mismo en su campo de afectación, para ello se considera a la edificación como un sistema, el cual comprende 3 etapas que son: Pre-construcción, Construcción, Post-construcción. Cada una de estas etapas corresponde cronológicamente a las fases del ciclo de vida de la edificación (Figura 2.13), siendo la de construcción donde se centra el MCCP, para el cual se presenta el organigrama de la Figura 2.14.

Figura 2.13. Ciclo de vida de la edificación. Elaboración propia.



Fuente: Méquignon and Ait Haddou (2014)

Figura 2.14. Organigrama del Modelo de Control de Costos por Procesos (MCCP).
 Elaboración Propia



Fuente: Ponce (2016)

Dentro de la etapa de construcción, el MCCP, considera las sub-etapas de *Adjudicación* y *Ejecución de Obra*, como se muestra en la Figura 2.14, esta última comprende varias gestiones, sin embargo el control de costos se enmarca dentro de la *Gestión económica*, la cual se subdivide en: *Gestión de Producción* y *Gestión de Administración*, cuyos objetivos son, en lo referido a la administración, el fiscalizar y contabilizar los datos tomados del proceso productivo en un período dado con el fin de facilitar la información económica de dicho período; y en lo que concierne a la producción, el desarrollar actividades estratégicas como la toma de datos para el apoyo en las operaciones durante la ejecución de los procesos. En cada una de estas gestiones se perciben varios procesos que constituyen un flujo y finalmente llegan al *Análisis de Resultados*.

Así dentro del flujo de la *Gestión de Producción* se tienen los siguientes procesos:

- Estimación Inicial
- Compras
- Almacén de recursos
- Ejecución de procesos
- Cuantificación de la producción

Y dentro del flujo de la *Gestión de Administración* se tienen los siguientes procesos:

- Contabilidad de procesos
- Certificación de procesos



Finalmente con los procesos antes descritos se puede realizar un análisis de los resultados obtenidos, lo cual permite conocer el avance de la obra y la toma de resoluciones en el caso de que se encuentren desviaciones de costo.

Todos estos procesos descritos responden a períodos o niveles de tiempo que van desde el t_0 al t_9), así, la sub-etapa de Adjudicación corresponde al t_0 , que representa al período previo al inicio de los trabajos de ejecución, la sub-etapa de Ejecución de obra corresponde al t_1 , donde se inician los procesos de ejecución, y luego de estos se continúan desarrollando los siguientes puntos hasta llegar al t_9 que es donde finaliza el ciclo con el análisis de resultados. Los niveles que se repiten como es el caso del nivel t_6 y t_7 , expresan que estos procesos deben realizarse paralelamente.

Siguiendo un análisis diacrónico con enfoque sistémico se presenta al MCCP en el diagrama de la Figura 2.15, donde se identifican por siglas cada uno de los puntos presentado en la figura anterior, así se tiene:

Ad: Adjudicación

Eo: Ejecución de obra

Ge: Gestión económica

Gp: Gestión de la producción

Adm: Gestión Administrativa

Eci: Estimación de costos inicial

Co: Gestión de compras de recursos materiales

Al: Gestión de almacén

Ep: Ejecución de procesos

Cpr: Cuantificación de la producción

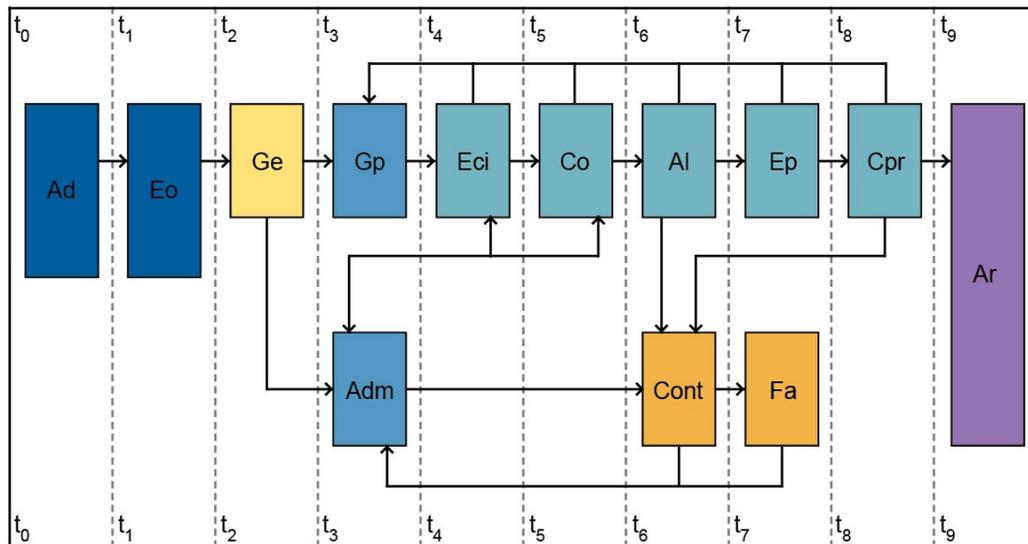
Cont: Contabilidad de procesos

Fa: Facturación

Ar: Análisis de resultados

Cada uno de estos procesos se enmarca en un período de tiempo, presentando al MCCP en un diagrama de flujo que empieza en el período t_0 con la sub-etapa de adjudicación y culmina en t_9 con el análisis de resultados.

Figura 2.15. Estructura temporal del MCCP.



Fuente: Ponce (2016)

A continuación se desarrolla el diagrama expuesto en la Figura 2.15.

1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

1.1 SUB-ETAPA ADJUDICACIÓN (t0)

Se presenta el período que comprende la sub-etapa de adjudicación dentro del diagrama diacrónico expuesto en la Figura 2.16.

La sub-etapa de adjudicación se desarrolla previa a la ejecución, donde se confiere la obra a la empresa constructora, para lo cual se firma un contrato y se adjunta el presupuesto correspondiente.

En esta sub-etapa se considera también la documentación legal, que hace referencia a la recopilación de toda la información del proyecto, necesaria para dar inicio a la ejecución de la obra, entre estos documentos se encuentran los de tipo legal, como la licencia urbana; y los técnicos como levantamientos topográficos, planimétricos y fotográficos.

Esta sub-etapa se compone de varias fases, como se presenta en la Tabla 2.2, cada una describe los pasos a seguir para alcanzar los resultados de esta sub-etapa, los cuales comprenden: el presupuesto de adjudicación y el contrato de ejecución.

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE ADJUDICACIÓN:

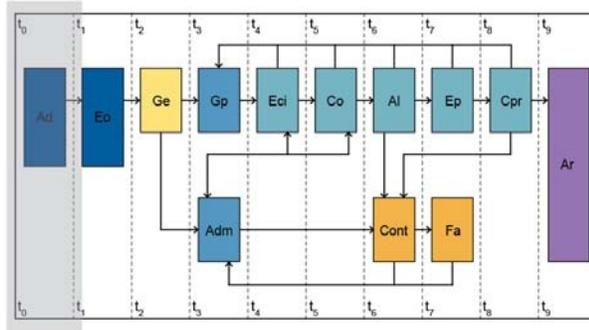
- a. Se recibe la invitación del promotor,** si el promotor es de carácter privado se recibe la invitación y si es público se recibe la información correspondiente por vías legales.
- b. Se decide licitar la obra** según lo previsto en la programación anual de producción de la empresa. Para ello la organización debe realizar una previsión de producción, estableciendo un indicador de contratación en función de la planificación de cartera para un año. Se aplica la Ecuación 2.1.

Ecuación 2.1. Índice de contratación.

$$Ic = \frac{Vc}{Vp}$$

Donde:
 Ic= Índice de contratación
 Vc= Volumen contratado en \$
 Vp= Volumen de contratación previsto en \$

Figura 2.16. Estructura temporal del MCCP. Sub-etapa de Adjudicación.



Fuente: Ponce (2016)

Tabla 2.2. Fases que comprende la Sub-etapa de Adjudicación del MCCP.

MODELO DE CONTROL POR PROCESOS	
SUB-ETAPA DE ADJUDICACIÓN	
a.	Se recibe la invitación del promotor
b.	Se decide licitar la obra
c.	Se recopila toda la información necesaria:
	> Proyecto completo
	> Pliegos de licitación
	> Documentación complementaria, etc.
d.	El técnico encargado de la oferta recopila y analiza la información recibida
e.	Obtención de precios de los recursos
f.	Elaboración de la oferta
g.	Cierre de la oferta
h.	Presentación de la oferta en el plazo
i.	Se procede con la firma del contrato de ejecución de obra
RESULTADOS DE ADJUDICACIÓN	
1.	El presupuesto de adjudicación
2.	Contrato de ejecución de obras



- c. Se recopila toda la información necesaria**, documentación del proyecto, los pliegos de licitación, y toda la documentación complementaria.
- d. El técnico encargado de la oferta recopila y analiza la información recibida**, a fin de que se consideren todos los costos en la oferta.
- e. Obtención de precios de los recursos** en mercado o de la base de datos que la empresa tenga de otros proyectos, para elaborar la oferta. Los precios deben ser los últimos en mercado, a fin de que la oferta sea actualizada.
- f. Elaboración de la oferta**, presupuesto para la construcción de la obra.
- g. Cierre de la oferta**, el delegado de realizar la oferta, da por cerrado el desarrollo de la misma en el momento en que el gerente o delegado de la empresa la aprueba
- h. Presentación de la oferta en el plazo** por el gerente o delegado.
- i. Se procede con la firma del contrato de ejecución de obra**

Si ha existido una petición de reconsideración de la oferta por parte del promotor se procede a realizar un reestudio de la misma y se realiza una nueva presentación de oferta económica. Luego de que ambas partes (promotor-constructor) lleguen a un acuerdo se procede con la firma del contrato, donde se pacta un precio y plazo para la entrega del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE ADJUDICACIÓN:

1. Presupuesto de adjudicación

Uno de los resultados de esta sub-etapa es el presupuesto de adjudicación, donde se presenta el marco económico para la construcción del proyecto.

2. Contrato de ejecución de obras

En el contrato se fijan los acuerdos que regularán todo el proceso de construcción. Estos acuerdos se establecen entre las partes interesadas (promotor y constructor); considerando principalmente el aspecto económico, el plazo de ejecución y las garantías ofertadas.

1.2 SUB-ETAPA EJECUCIÓN DE OBRA (t1)

Se desarrollan todas las actividades hasta conseguir la ejecución total de la obra. Esta comprende las siguientes gestiones: Gestión de la Producción, Gestión de Seguridad, Gestión Económica, Gestión Medioambiental, y Gestión de Calidad. Se analiza solamente *Gestión Económica*, ya que dentro de esta se enmarca el control de costos.

1.2.1 GESTIÓN ECONÓMICA (t2)

Se desarrollan todas las actividades relacionadas con el control de costos. Esta corresponde al período “t2”, y se subdivide en gestión de la producción y gestión de la administración, las cuales corresponden al período “t3”.

1.2.1.1 GESTIÓN DE PRODUCCIÓN (t3)

Durante esta gestión, se desarrollan actividades como la toma de datos para el apoyo en las operaciones durante la ejecución de la obra, y comprende los procesos de: estimación de costos inicial, compras, almacén de recursos, ejecución y cuantificación de la producción.

1.2.1.1.1 Estimación de costos inicial (t4)

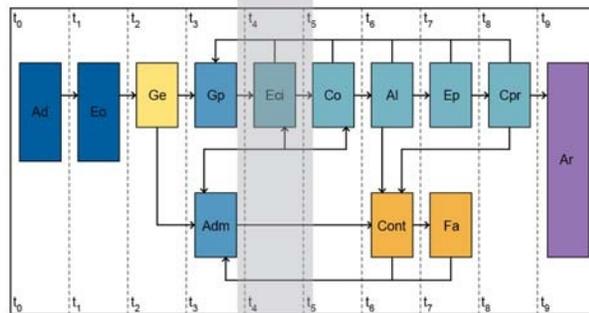
El diagrama diacrónico muestra el período que comprende la estimación de costos inicial (Figura 2.17.)

Este proceso corresponde al período “t4” y se compone de varias fases como se muestra en la Tabla 2.3, cada una describe el procedimiento a seguir para alcanzar los resultados de este proceso, los cuales comprenden: la planificación técnica económica y la programación de los procesos.

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE ESTIMACIÓN INICIAL:

- a. Estudio del contrato**, se extraen las condiciones que afectan en términos económicos al proceso constructivo. Estas condicionantes deben tomarse en cuenta luego para la planificación técnica-económica. Entre estas condiciones están: la entrega de avales, plazo de ejecución, presupuesto de adjudicación, etc.
- b. Estudio y análisis del proyecto**, el técnico responsable junto a su equipo de obra, realiza la revisión del proyecto, donde se comprueba que el proyecto está completo, suficientemente definido y que contiene todos los detalles necesarios para la ejecución de la obra. Además se revisa que sea congruente en todos sus documentos y que no existan contradicciones entre ellos.
- c. Estudio in situ de la parcela o edificio existente y su entorno**, ya que la obra está influenciada por las condiciones de su entorno, la empresa constructora considerará lo siguiente antes de la ejecución del proyecto:

Figura 2.17. Estructura temporal del MCCP.
 Estimación de Costos Inicial



Fuente: Ponce (2016)

Tabla 2.3. Fases que comprende el proceso de Estimación de Costos Inicial del MCCP.

MODELO DE CONTROL POR PROCESOS
SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA
Gestión Económica: Gestión de la producción
ESTIMACIÓN DE COSTOS INICIAL
a. Estudio del contrato
b. Estudio y análisis del proyecto
c. Estudio in situ del predio o edificio existente y su entorno
d. Organización del centro de producción
e. Diseño de los procesos
f. Organización y programación de los procesos
g. Elaboración del mapa de procesos
h. Identificación de los recursos por procesos
i. Cuantificación de los procesos básicos y de ejecución
j. Obtención de los precios de los recursos materiales en los mercados
k. Elaboración de la planificación técnica económica inicial
l. Análisis y aprobación por los órganos de dirección de la empresa
RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS INICIAL
1. Planificación técnica económica
2. Programación de los procesos



- Estudio de vías de acceso, posibilidad de acceso de vehículos grandes o pequeños para el suministro de recursos materiales.
- Observación del estado de los edificios colindantes, medianeros, para ver la posibilidad del empleo de grúas u otras técnicas constructivas no contempladas en proyecto
- Comprobación de la existencia de servicios de electricidad, agua y alcantarillado
- En cuanto a seguridad y salud, se comprueba la existencia de locales de comida que evite montar comedores en obra.

d. Organización del centro de producción, el técnico responsable determina qué recursos materiales y qué talento humano, asigna a la implantación del centro de producción. Así en la obra se ubican todos los servicios auxiliares necesarios, tales como, acopios, casetas, grúas, entre otros, con el propósito de que se eviten procesos que no aporten valor.

e. Diseño de los procesos, debe seguir los siguientes pasos:

Tabla 2.4. Ejemplo del Diseño de Procesos según el MCCP.

- Identificar al cliente
- Identificar el producto: cuál es el propósito del proceso, su alcance y requisitos de calidad.
- Identificar las actividades, insumos, responsables y documentación: qué actividades deben desarrollarse, qué recursos se requieren, equipos, encargados, alcance y documentación.
- Identificar los proveedores internos y externos
- Definir los controles: qué se debe controlar, quién, cuánto, cómo y cuánto.
- Clasificar los procesos de ejecución
- Establecer objetivos de mejora

Código	Unidad	Proceso
10.1.1.1	u	Construcción de pilares de planta baja
		Proceso de ejecución de pilares de planta baja
		Estado inicial: La planta limpia y despejada
		Fase 1: replanteo de los pilares
		Fase 2: montaje de armaduras y encofrado
		Fase 3: hormigonado con bomba estacionaria D=5" y 45 m de tubería
		Fase 4: fraguado y curado
Fase 5: desencofrado		
		Estado final: La planta limpia y despejada con los pilares hormigonados.

Para diseñar un proceso primero se identifica el cliente al que se dirige, luego el producto que se obtendrá, las actividades, y los proveedores. Después debe recapitularse sobre si el proceso que se plantea es factible para aplicar los respectivos controles y cómo podría mejorarse. A su vez los procesos deben elegirse, buscando que cumplan con las siguientes características:

- Integridad: debe acabar todas las tareas comprometidas en la actividad
- Eficacia: Debe lograr los objetivos y optimizar los recursos
- Flexibilidad: Debe poder adaptarse a cambios
- Cuantificación: Debe poderse controlar y mejorar

Nota:
- Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos.

- U = unidad.

Fuente: Ponce (2016)

Por ejemplo, un proceso en una obra cualquiera puede ser la construcción de pilares de planta baja, para el cual se diseña su respectivo procedimiento desde el estado inicial, se continúa con las fases que comprende, y se llega al estado final, tal como se describe en la Tabla 2.4.

f. Organización y programación de los procesos, teniendo en cuenta el plazo de ejecución, la implantación en obra, medios auxiliares a emplear, los procedimientos de ejecución, los recursos materiales y el talento humano. En esta programación además del tiempo se refleja el costo para cada período de control, de esta manera en la Tabla 2.5 se muestra para cada proceso, con su respectivo código, el costo de producción (que se refiere al que incluye el porcentaje de ganancia de la empresa, es decir este es el costo del presupuesto adjudicado), el costo real (que refiere a lo que la empresa gasta en la producción pero no incluye la ganancia de la misma) y el avance expresado mes a mes a través de un Diagrama de Gantt, el cual es una herramienta gráfica cuyo objetivo es presentar el tiempo que se prevé para la ejecución de diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.

Tabla 2.5. Programación de los procesos.

Cód.	U	Denominación del proceso	Costo Producción	Costo real	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
03	u	Forjados de Hormigón con encofrado continuo						
03-1	u	Ejecución de forjado de planta sótano	\$ 69880,24	\$ 58831,92		69880,24 58831,92		
03-2	u	Ejecución de forjado de planta baja	\$ 68555,91	\$ 57837,42		68555,91 57837,42		
03-3	u	Ejecución de forjado de planta primera	\$ 39577,97	\$ 33197,67			39577,97 33197,67	
03-4	u	Ejecución de forjado de planta segunda	\$ 40308,42	\$ 33695,13			40308,42 33695,13	
03-5	u	Ejecución de forjado de planta tercera	\$ 40308,42	\$ 33695,13				40308,42 33695,13
03-6	u	Ejecución de forjado de planta cuarta	\$ 40308,42	\$ 33695,13				40308,42 33695,13

Nota:

- Los códigos corresponden a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos.
- U = unidad.

Fuente: Ponce (2016)

Tabla 2.6. Mapa de procesos de ejecución (PE) para la construcción de pilares.

Nivel	Código	U	Proceso
PE N1	10	u	ESTRUCTURAS
PE N2	10.1	u	HORMIGÓN "IN SITU"
PE N3	10.1.1	u	PILARES
PE N4	10.1.1.1	u	Construcción de pilares de planta baja

Nota: Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos.
 Fuente: Ponce (2016)

g. Elaboración del mapa de procesos, siguiendo una relación ordenada se elabora el mapa bajo un sistema de clasificación de procesos hasta la obtención del producto, identificando todos los procesos que intervienen. Así se distinguen dos tipos de procesos, los de ejecución y los básicos, los primeros comprenden todos los trabajos que se prevé desarrollar durante la ejecución, los segundos representan a los diferentes componentes empleados en los trabajos, como son por ejemplo los recursos materiales.

La Tabla 2.6 es un ejemplo del mapa de procesos de ejecución (PE), para la construcción de pilares de planta baja, cada



proceso se presenta su respectivo código y nivel jerárquico. De esta manera, bajo la organización por niveles se coloca en el Nivel 4 al proceso de ejecución de la construcción de pilares de planta baja, el cual forma parte de uno mayor de Nivel 3 denominado PILARES, y este se encuentra dentro del Nivel 2 bajo el nombre de HORMIGÓN "IN SITU", el cual se considera dentro del Nivel 1 de ESTRUCTURAS.

En la (Tabla 2.7) se muestra un mapa de procesos de básicos (PB), donde cada proceso tiene su respectivo código y nivel jerárquico. Se presentan en la tabla dos ejemplos de talento humano (clasificado como Nivel 1), así el de peones y oficiales que corresponden al proceso básico de Nivel 2; y también se muestra un PB de recursos materiales (gravas) las cuales están dentro de la clasificación de áridos y tierras pertenecientes al Nivel 2.

h. Identificación de los recursos, para la ejecución de los procesos, para ello se realiza una revisión de la documentación del proyecto a fin de determinar todos los elementos que se utilizarán en los sistemas constructivos descritos. Tomando como ejemplo el proceso de construcción de pilares se presenta en la Tabla 2.8, la desagregación del mismo en procesos básicos.

i. Cuantificación de los procesos básicos y de ejecución, por niveles, de manera que se cuente con las cantidades de avance específicas de cada proceso y de cada nivel, así como del avance global de la obra.

Tabla 2.7. Mapa de Procesos Básicos (PB).

Nivel	Código	U	Proceso
PB N1	0		TALENTO HUMANO
PB N2	01		PEONES
PB N3	01-1		PEONES ORDINARIOS
	01-1-1	hora	Contratación de peón ordinario construcción
PB N2	02		OFICIALES
PB N3	02-1		OFICIALES CLASE 1a
	02-1-1	hora	Contratación oficial de clase 1a
PB N1	1		MATERIALES
PB N2	1.1		ÁRIDOS Y TIERRAS
PB N3	1.1.1		GRAVAS

Nota: Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos.

Fuente: Ponce (2016)

En la Tabla 2.9 se presenta un ejemplo de la cuantificación de hormigón para la construcción de pilares desde el proceso básico hasta los niveles precedentes de procesos de ejecución.

Tabla 2.8 Identificación de procesos básicos (PB) para el proceso de ejecución (PE), Construcción de Pilares

Código	U	Proceso
10.1.1.1	u	Construcción de pilares de planta baja
7001	m3	Hormigón H°A-25N/mm2
7002	m3	Vertido de Hormigón/encofrado
7003	kg	Acero ferrallado y colocado
7004	u	Ensayo resistencia a compresión de hormigón
7005	u	Ensayo de consistencia de hormigón

Nota: Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos.

Fuente: Ponce (2016)



Tabla 2.9. Cuantificación de procesos básicos y de ejecución.

Nivel	Código	U	Proceso	Cant.	Precio unitario	Costo total		
PE N1	10	u	ESTRUCTURAS	1	1228485,25	1228485,25		
PE N2	10.1	u	HORMIGÓN "IN SITU"	1	150203,92	150203,92		
PE N3	10.1.1	u	PILARES	1	150203,92	150203,92		
PE N4	10.1.1.1	u	Construcción de pilares de planta baja	1	7127,74	7127,74		
PB	7001	m3	Hormigón H°A-25N/mm2	49,89	37,25	1858,45		
			N°	X	Y	Z	Cant. Parcial	
			Pilar 1E	16	0,9	0,45	3,92	25,4
			Pilar 2E	2	0,9	0,45	3,92	3,18
			Pilar 3E	1	0,9	0,45	3,92	1,59
			Pilar 4E	6	0,45	0,45	3,92	4,76
			Pilar 5E	2	0,45	0,45	3,92	1,59
			Pilar 6E	1	0,9	0,45	3,92	1,59
			Pilar 7E	4	1,85	0,25		7,25
			8E	0,1	45,37			4,53
							Sumatoria	49,89

Nota: Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos
 PE: procesos de ejecución
 PB: procesos básicos

Fuente: Ponce (2016)

j. Obtención de los precios de los recursos en los mercados, para realizar la solicitud de estos se debe considerar:

- especificaciones técnicas del suministro,
- cantidad del mismo,
- situación de la obra,
- condiciones especiales del suministro o servicio (refiere a accesos o fecha de entrega), otros.

Se recomienda que exista una política de colaboración y participación con las empresas que van ofertar los distintos procesos desde estas fases iniciales de la ejecución, pues contribuyen con la optimización de los procesos.

Tabla 2.10. Información de identificación de la planificación técnica económica inicial

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN			
C1	C2	C3	C4
Código	Nivel	Unidad	Denominación
10.1.1.1	PE	u	Construcción de Pilares Planta baja
7001	PB	m3	Hormigón H°A-25N/mm2 suministrado
7002	PB	m3	Vertido de hormigón/encofrado
7003	PB	kg	Acero colocado

k. Elaboración de la planificación técnica económica inicial, será el elemento de referencia para el control de costos durante la ejecución de la obra, con ella se unifica toda la información antes descrita en un solo documento. Este documento está estructurado como una tabla y comprende las siguientes columnas:

- **Información de identificación** que comprende desde la columna C1 hasta la C4, y corresponde a la información de los procesos donde se considera códigos, niveles, unidades de medida y la denominación. (Tabla 2.10)

Nota: Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos
 PE: procesos de ejecución
 PB: procesos básicos



○ **Costos**, las columnas siguientes desde la C5 a la C7 (Tabla 2.11), donde se presenta el precio de adjudicación (cuánto va a cobrar la empresa, presupuesto), el costo real (cuánto le cuesta a la empresa sin ganancias) y los costos preliminares a ejecución (cuánto va a costar al momento de ejecutar, pues pueden presentarse variaciones si se subcontrata o por cambios en los precios de mercado. En el caso de subcontratar siempre se buscará que este costo sea menor al real, pues de lo contrario resulta más rentable que la misma empresa ejecute ese proceso).

Tabla 2.11. Información de Costos unitarios de recursos de la planificación técnica económica

COSTOS		
C5	C6	C7
Precio Adjudicado	Costo real	Costo preliminar a ejecución
46,1	37,25	39
14,85	12	11
0,84	0,68	0,62

○ **Cuantificación** de los procesos (columnas C8 hasta la C10 en Tabla 2.12), se presentan las cantidades de adjudicación, las reales y las preliminares a ejecución. Esto se realiza para reflejar posibles errores de cuantificación, por lo tanto, lo preferente sería observar los mismos valores en las tres columnas, lo cual indicaría que no existieron equivocaciones en el cálculo.

Tabla 2.12. Información de la Cuantificación de la planificación técnica económica inicial

CUANTIFICACIÓN		
C8	C9	C10
Cuantificación adjudicación	Cuantificación real	Cuantificación preliminar ejecución
49,89	49,89	49,89
43,32	43,32	43,32
6884,01	6884,01	6884,01

○ **Producción**, se muestra en la columna C11 el valor resultante de multiplicar la cuantificación de adjudicación por el precio de adjudicación, es decir las columnas C5*C8, con lo cual se obtiene el costo que generará la ejecución de un proceso. (Tabla 2.13)

Tabla 2.13. Información de Producción en la planificación técnica económica inicial

PRODUCCIÓN
C11
Costo Producción C5*C8
2299,93
643,30
5782,57

○ **Costos que generarán la ejecución de los procesos**, se presenta en la columna C12 el costo resultante de multiplicar la cuantificación real por el costo real, en la columna C13 se presenta el costo preliminar a ejecución resultante de multiplicar la cuantificación por el costo preliminar a ejecución y en la columna C14 se coloca el peso específico que se refiere al porcentaje con el que interviene cada proceso básico dentro de su respectivo proceso de ejecución. (Tabla 2.14)

Tabla 2.14. Información de los costos totales de ejecución en la planificación técnica económica inicial

COSTOS TOTALES		
C12	C13	C14
Costo real C6*C9	Costo preliminar ejecución C7*C10	Peso específico
	6690,32	100%
1858,4	1945,71	29,08%
519,84	476,52	7,12%
4681,1	4268,09	63,79%

○ **Análisis de variaciones**, se realiza el análisis tanto para detectar desviaciones de costo como de cuantificaciones. Así en la columna C15 se observa la diferencia existente

entre el costo unitario de un recurso que corresponden a las columnas siguientes desde la C15 hasta la C17, tanto de costos como de cuantificaciones. (Tabla 2.15)

Tabla 2.15 Información de las variaciones en costo y cantidad de la planificación técnica económica inicial

VARIACIONES				
C15	C16	C17	C18	C19
UNITARIOS	COSTOS TOTALES	PORCENTAJE	CUANTIFICACIÓN	
Diferencia C5-C7	Diferencia C11-C13	Diferencia porcentual C13-C12	Diferencia C8-C10	Diferencia porcentual C8-C10
7,1	354,22	4,49	0	0
3,85	166,78	-9,09	0	0
0,22	1514,48	-9,68	0	0

I. Análisis y aprobación por los órganos de dirección de la empresa, en este punto, la planificación antes realizada es revisada por la dirección de la empresa para conceder la respectiva aprobación. Para ello se comprueba que los beneficios sean equivalentes a los previstos en la fase de adjudicación como mínimo, con ello se garantiza la viabilidad de la ejecución de la obra. En el caso de no ser así, la planificación realizada permite detectar las posibles desviaciones y plantear estrategias previas a la ejecución.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN INICIAL:

1. Planificación técnica económica

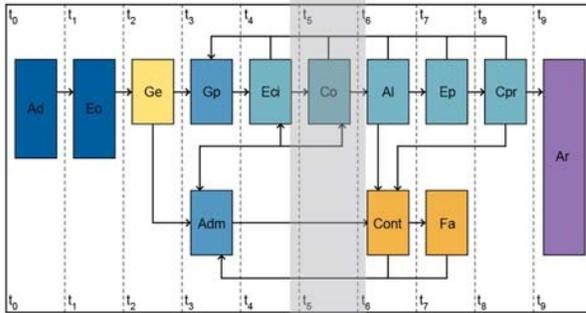
Que es el marco de referencia de control para la obra durante la ejecución de los procesos.

2. Programación de los procesos

De igual forma constituye uno de los documentos de referencia para el control.



Figura 2.18. Estructura temporal del MCCP. Gestión de Compras



Fuente: Ponce (2016)

Tabla 2.16. Fases que comprende el proceso de Gestión de Compras del MCCP.

MODELO DE CONTROL POR PROCESOS	
SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA	
Gestión Económica:	Gestión de la producción
GESTIÓN DE COMPRAS	
a.	Estudio del contrato
b.	Estudio y análisis del proyecto
c.	Identificación de los recursos necesarios
d.	Elaboración de paquetes homogéneos de recursos
e.	Elaboración de la solicitud de compras
f.	Se realizan las peticiones de oferta: mínimo 5
g.	Recepción y análisis de las ofertas recibidas
h.	Elaborar el comparativo de ofertas
i.	Elección de la empresa colaboradora
j.	Firma del contrato con la empresa colaboradora
RESULTADOS DE LA GESTIÓN DE COMPRAS	
1.	Adquirir los recursos necesarios
2.	Contrato con la empresa colaboradora

De esta manera se arma la Tabla 2.17, donde se identifican los recursos o procesos básicos (PB) bajo un sistema de codificación necesario para el registro en una base de datos informática, así se consigue generar un listado de recursos con su respectiva codificación. En esta tabla entonces se presenta el nivel, código y descripción del recurso, así como la cantidad, unidad, precio unitario y costo total o importe de cada uno.

1.2.1.1.2 Compras (t5)

Este proceso corresponde al período “t5” (Figura 2.18) y se compone de varias fases como se muestra en la Tabla 2.16, cada una describe el procedimiento a seguir para alcanzar los resultados de este proceso.

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA GESTIÓN DE COMPRAS:

a. Estudio del contrato, previo a la gestión de compras, ya que en él se expone: el tipo de contrato que puede ser a precio fijo o más cantidad adicional convenida, la forma de pago, el plazo de ejecución, los certificados de calidad, etc. Todas estas consideraciones se toman en cuenta previa a la compra de recursos, pues el conocimiento sobre los montos de dinero que emitirá el promotor y en qué periodos, permitirá gestionar los pagos de las compras de recursos que se realicen.

b. Estudio y análisis del proyecto, con otro enfoque, y es el de determinar la calidad y características de los recursos que se van a emplear, así se estudia la tipología de la obra así como sus elementos singulares de acuerdo a los detalles constructivos presentados para luego poder incluir todos los recursos en la solicitud de compra.

c. Identificación de los recursos de obra, para la gestión de compras debe conocerse los datos de las cantidades globales que se ocuparán para cada recurso y el costo global estimado para la compra, siendo necesario apoyarse en el mapa de procesos y en la cuantificación de procesos básicos realizado anteriormente, en las fases “g” e “i” de la estimación de costos inicial.



Tabla 2.17. Identificación de los recursos de obra por código.

Nivel	Código	Descripción	Cantidad	U	Precio unitario	Costo total
PB N1	0	TALENTO HUMANO				
PB N2	01	PEONES				
PB N3	01-1	PEONES ORDINARIOS				
	01-1-1	Contratación de peón ordinario construcción	1934,88	hora	15,00	29023,2
PB N2	02	OFICIALES				
PB N3	02-1	OFICIALES CLASE 1a				
	02-1-1	Contratación oficial de clase 1a	1934,88	hora	18,00	34827,84
PB N1	1	MATERIALES				
PB N2	10	ÁRIDOS Y TIERRAS				
PB N3	10-1	GRAVAS				
	10-1-1	Grava limpia	366,44	m3	16,00	5863,04

Nota: Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos
 PB: procesos básicos.

También debe explicarse en qué proceso de ejecución (PE) interviene cada proceso básico (sea de talento humano o recurso material) y en qué cantidad, para lo cual se propone la Tabla 2.18, donde se toma como ejemplo el recurso material, grava limpia, y se identifican los procesos de ejecución en los que interviene y en qué cantidad, luego de la suma de estos se obtiene el dato que alimenta la Tabla 2.17 en cuanto a la cantidad del recurso.

Tabla 2.18 Identificación del proceso de ejecución en que intervienen los procesos básicos.

Código	Unidad	Proceso	Cantidad	Costo unitario	Costo total
10-1-1	m3	Grava Limpia			
101-10	m3	Construcción cubierta no transitable bloque 3	85,62		
101-20	m3	Construcción cubierta no transitable bloque 2	152,48		
101-30	m3	Construcción cubierta no transitable bloque 1	128,34		
			366,44	16	5863,04

De esta manera con las Tablas 2.17 y 2.18, se genera información fundamental para llevar a cabo la gestión de compras, logrando determinar:

- Las cantidades globales de cada recurso, lo que permite obtener mejores precios
- Las cantidades con las que cada recurso interviene en cada proceso, lo que permite planificar los suministros de los mismos.

d. Elaboración de paquetes homogéneos de recursos, en esta fase el modelo manifiesta que es necesario elaborar paquetes de recursos homogéneos, de acuerdo a las ofertas que se tengan en el mercado, como por ejemplo se puede armar un paquete de encofrados, en donde se colocan todos los trabajos de encofrado que comprende la obra y adjudicarlo a una empresa que se dedique a esa actividad específica. Por esto es necesario tener un conocimiento de las empresas existentes en el sector, debido a que la petición de ofertas debe hacerse a empresas especializadas en el producto que se requiere.

Habitualmente los paquetes que se suelen generarse son para:

- Hormigones
- Encofrados
- Electricidad, materiales y mano de obra
- Fontanería, materiales y mano de obra, etc.



Como ejemplo de esta elaboración de paquetes se presenta la Tabla 2.19, donde se agrupa a todos los encofrados de madera que puede comprender la obra de un edificio, para determinar su cantidad total, la misma que luego permite gestionar la compra del producto o servicio.

Tabla 2.19 Elaboración de paquetes homogéneos.

ENCOFRADOS DE MADERA			
Código	Descripción	Unidad	Cantidad
2.002	ENCOFRADOS		
501044	Encofrado de madera para zapatas - 8 Usos	m2	526,89
501055	Encofrado de Cadenas con tablero de madera	m2	1.007,51
503112	Encofrado de madera para columnas - 8 Usos	m2	2.894,32
503071	Encofrado de madera para escaleras rectas	m2	653,40
3	OBRAS ARQUITECTONICAS		
503112	Encofrado de madera para columnas de planta N= 0.00 - 8 Usos	m2	131,13
503112	Encofrado de madera para columnas de planta N=+ 5.04 - 8 Usos	m2	265,28
503112	Encofrado de madera para columnas de planta N=+8,28 - 8 Usos	m2	274,28
503112	Encofrado de madera para columnas de planta N=+11,52 - 8 Usos	m2	274,28
503112	Encofrado de madera para columnas de planta N=+14,76 - 8 Usos	m2	274,28
503112	Encofrado de madera para columnas de planta N=+18.00 - 8 Usos	m2	286,45
503112	Encofrado de madera para columnas de planta N=+21.24 - 8 Usos	m2	207,98
TOTAL m2 DE ENCOFRADO DE MADERA			6 795,80

Nota: Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos.

e. Elaboración de la solicitud de compras, se realizan las solicitudes al departamento de compras de la empresa, para ello se recomienda que este departamento se encuentre centralizado, pues gracias a ello, se pueden obtener mejores precios por cantidades globales de recursos. En esta solicitud (ver Anexo 1: Tabla a) se deben detallar los procesos básicos que se necesitan adquirir, especificando la cantidad y costo estimado inicial (es decir el considerado en el presupuesto), además si es necesario debe adjuntarse los planos y detalles que permitan entender las características del recurso que se está pidiendo.

La solicitud de compra debe elaborarse para cada paquete de recursos determinado en el punto anterior. Esta solicitud debe presentar como mínimo los siguientes datos:

- Nombre de la obra
- Código asignado por la empresa a la obra
- Fecha de la solicitud
- Número de solicitud o pedido
- Código del proceso
- Cantidad
- Costo unitario
- Costo global del recurso
- Costo total del paquete
- Lugar de entrega donde se coloca la dirección de la obra.
- Identificar posibles empresas colaboradoras
- Colocar observaciones como plazos, tipo de vehículos, etc.
- Las firmas de los técnicos de obra
- La aprobación del jefe de obra

f. Realización de las peticiones de oferta, se entiende como el presupuesto que realiza la empresa ofertante en la cual se detallan los recursos que se necesitan y sus cantidades. En esta fase se identifican las posibles empresas a quienes se les adjudicará la ejecución de los paquetes antes determinados, para esto se recomienda que se realicen como mínimo 5 peticiones de oferta para cada paquete de recursos. Las empresas a las que se realice la petición deben pasar un



proceso de evaluación, en base a experiencias anteriores o por referencias profesionales. El modelo propone un formato de petición de ofertas (ver Anexo 1: Tabla b), donde se debe colocar la siguiente información:

- Los datos de la empresa colaboradora
- Nombre de la obra y código asignado por la empresa
- Fecha de solicitud
- El código del proceso básico o recurso
- La cantidad que se necesita adquirir,
- lugar de entrega, plazos,
- observaciones
- Firmas de los técnicos de obra

g. Recepción y análisis de las ofertas recibidas, se deben analizar las mismas para comprobar que cumplan con los siguientes puntos:

- El material o servicio corresponde con lo que fue solicitado
- El material o servicio cumple con los requerimientos y especificaciones técnicas solicitadas
- La oferta se ajusta o cumple con los requisitos de suministro en cuanto a plazos y cantidades.
- La forma de pago se ajusta a las posibilidades de la empresa

h. Elaborar el comparativo de ofertas, en este punto se contrastan los precios de los recursos ofertados por las empresas, las condiciones de pago y otros requisitos planteados. Para ello se desarrolla un documento en el que conste la descripción de los recursos, su cuantificación, el costo unitario y el costo total de cada oferta, de manera que se puedan comparar con el costo estimado inicialmente, ya que si las ofertas superan este costo inicial estimado por la empresa constructora, económicamente es más factible que la misma asuma la ejecución de dicho proceso y no subcontrate. (Ver Anexo 1: Tabla c)

i. Elección de la empresa colaboradora, previo a la selección de una empresa se plantea la posibilidad de reconsiderar la oferta, con el fin de reducir el precio lo máximo posible. Luego se elige a la que presente el mejor precio y mayores garantías. Para la selección se propone aplicar la Ecuación 2.2, que realiza una comparación de la oferta con los costos de la estimación inicial, con lo que se obtiene un indicador de la gestión de contratación, expresado por la siguiente fórmula:

Ecuación 2.2. Indicador de la desviación porcentual en producción en %

$$MC = \frac{Ce - Co}{Ce} * 100$$

Donde:

Mc= índice de mejora en la gestión de contratación en %
Ce = costo global estimado inicialmente del paquete en \$
Co = costo global ofertado del paquete en \$

j. Firma del contrato con la empresa colaboradora, una vez seleccionadas las empresas colaboradoras para cada paquete de recursos, se procede con la firma del contrato, bajo las mismas exigencias que se consideran en el contrato de ejecución de obra entre la constructora principal y la promotora.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA GESTIÓN DE COMPRAS:

1. La adquisición de recursos a emplearse en la ejecución de los procesos
2. El contrato con la empresa colaboradora, donde se formaliza la relación comercial entre el constructor y dicha empresa.

1.2.1.1.3 Almacén de recursos (t6), conocido comúnmente como bodega, es una unidad de servicio y soporte para la obra, pues cumple la función de controlar y abastecer los recursos materiales que se necesitan durante la ejecución de los procesos, por lo tanto su objetivo es suministrar los recursos materiales y medios de producción necesarios que permitan avanzar con la obra sin interrupciones. (Figura 2.19)
Se pueden clasificar a los recursos como:

Almacenables, los cuales necesitan una zona destinada al acopio de los mismos en la obra. Esta zona debe ubicarse de manera estratégica, de tal manera que evite posteriores desplazamientos para lo cual se estudian los accesos y el espacio disponible en obra.

No almacenables, recursos que no se pueden mantener en la zona de almacenamiento, como en el caso de la mano de obra, morteros, hormigón, etc.

Este proceso corresponde al período “t6” y se compone de varias fases como se muestra en la Tabla 2.20, cada una describe el procedimiento a seguir para alcanzar los resultados de este proceso.

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN:

a. Estudio y análisis del proyecto, para verificar que los recursos suministrados corresponden con los requeridos en la obra, para ello el técnico responsable analiza que las especificaciones y la calidad de los recursos estén de acuerdo con los descritos en los detalles constructivos del proyecto.

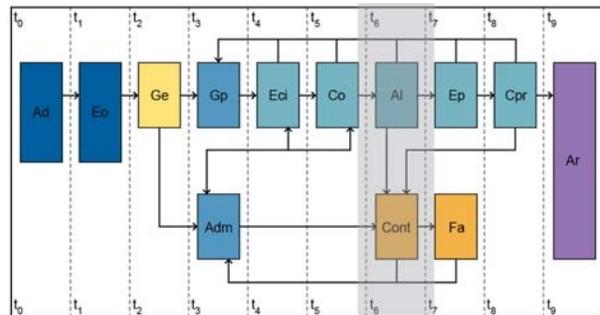
b. Identificación de los recursos necesarios, mediante la documentación generada en la fase “c” de la gestión de compras, donde se muestra:

- La cantidad de recursos que intervienen en cada proceso
- La codificación de los recursos y
- Las cantidades globales de recursos ya sean materiales o de mano de obra.

c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora, enfatizando aquellos puntos que pueden influir en los ritmos de trabajo, como:

- el pago de cantidades anticipadas
- el plazo de suministro del recurso
- permisos especiales (ocupación de vía pública)
- aportación de medios auxiliares, aportación de ayudas de mano de obra o de materiales.

Figura 2.19. Estructura temporal del M CCP. Almacén de recursos



Fuente: Ponce (2016)

Tabla 2.20. Fases que comprende la gestión del almacén de compras del M CCP.

MODELO DE CONTROL POR PROCESOS	
SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la producción	
ALMACÉN DE RECURSOS	
a.	Estudio y análisis del proyecto
b.	Identificación de los recursos necesarios:
c.	Estudio del contrato con la empresa colaboradora
d.	Estudio de la programación de los procesos
e.	Elaboración del pedido de suministro
f.	Recepción del material o servicio en el centro de producción. Registro de entrada
g.	Distribución de los recursos a los procesos. Registro de salida
h.	Recepción del material sobrante de los procesos
i.	Elaboración de la relación valorada de los recursos almacenados
RESULTADOS DE LA GESTIÓN DEL ALMACÉN DE RECURSOS	
1.	Documentos de entrada de recursos
2.	Documentos de salida de los recursos
3.	Relación valorada de los recursos almacenados



d. Estudio de la programación de los procesos, se determina en qué momento los recursos deben llegar a la obra, para ello se toma como referencia la programación de los procesos desarrollada en la fase “*p*” de la estimación inicial, ya que en ella se muestra la fecha de inicio de cada proceso, por lo que en función de esta se puede determinar con cuanta antelación realizar un pedido, con el propósito de evitar paralizaciones en la obra debido a la falta de recursos. Este tiempo tiene que ser suficiente como para no retrasar la ejecución del proceso, ni representar costos adicionales por un tiempo excesivo de almacenamiento

e. Elaboración del pedido de suministro, el responsable de los pedidos deberá elaborar y enviar los pedidos a las empresas colaboradoras, en los cuales se especifican los recursos a suministrar y la cantidad de los mismos. Se debe elaborar un pedido por cada paquete de recursos que se vaya a suministrar en un momento dado de la obra. Este pedido (Ver Anexo 1: Tabla d) debe contener como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la obra
- Código de la obra
- Fecha de solicitud
- Datos de la empresa colaboradora
- Número de pedido
- Código del recurso o proceso básico (PB)
- Cantidad del recurso a suministrar
- Lugar de entrega
- Fecha de entrega
- Observaciones
- Firma de visto bueno del jefe

f. Recepción del material o servicio en el centro de producción. Registro de entrada, la recepción del material en obra debe estar basado en una previsión de entradas, de acuerdo a la programación de trabajos desarrollado en la fase “*p*” de la estimación inicial, a fin de que se informe qué recursos se recibirán, por lo cual el responsable de recibir los pedidos, a la fecha prevista, debe disponer del espacio necesario para el acopio de los recursos. Al momento de la recepción el responsable deberá seguir los siguientes pasos:

- Comprobar que existe la orden de pedido
- Cuantificar los recursos entrantes
- Comprobar el estado de los recursos (control mediante ensayos)
- Si los recursos recibidos están en conformidad con las características, cuantía y estado se firma una *nota de entrega* del suministro y se acopia.
- Si los recursos no están en conformidad con el pedido, se devolverá el material y no se acopiará, luego se emite al responsable los reclamos del pedido.
- Cuando se admita el material, se elabora un **registro de entrada** (Ver Anexo 1: Tabla e) el cual debe contener: la cantidad global del proceso al que se va a proveer el recurso; código, cantidad, unidad y descripción del recurso, nombre del proveedor, y fecha de entrega.
- Las notas de entrega de materiales, se clasificarán por proveedor y se remitirán al responsable de administración de la obra.

g. Distribución de los recursos a los procesos. Registro de salida, se procederá con la salida de los recursos acopiados hacia los procesos en ejecución, para ello se consideran los documentos generados en la fase “*c*” de la gestión de compras (identificación de los recursos, e identificación del proceso en que intervienen). De esta manera para la salida de recursos se propone lo siguiente:

- El responsable de la ejecución del procesos, solicita una cantidad de recursos e indica hacia qué proceso va dirigido



- El responsable del almacenaje, prepara los recursos y los envía al proceso indicado
- El responsable de la ejecución del proceso firma el **registro de salida** (Ver Anexo 1: Tabla f), del recurso indicando la cantidad del mismo, así como la fecha en que se retira.

h. Recepción del material sobrante de los procesos, luego de ejecutado el proceso, se realiza una limpieza de la zona de trabajo de dicho proceso, y todo el material sobrante se guarda en el almacén para ser aprovechado en otro proceso, esta información del recurso devuelto se coloca en el mismo documento de salida de recursos en la columna denominada como *cantidad devuelta*.

i. Elaboración de la relación valorada de los recursos almacenados, realizada mensualmente por el responsable del almacén, para esto se aplica la Ecuación 2.3:

Ecuación 2.3. Costo de los recursos utilizados.

$$Cru = Crf - Cra$$

Donde:

Cru = Costo de los recursos utilizados
Crf = Costo de los recursos facturados
Cra = Costo de los recursos almacenados

Esta valoración es un indicador de la gestión de pedidos, donde se puede determinar, que si el valor del material almacenado es elevado, existe una mala gestión, ya que se estaría pagando por recursos que aún no han sido usados y por tanto no pueden ser facturados.

Gestión de recursos no almacenables, como se menciona al principio de la Gestión de Almacén de recursos, todo este proceso expuesto es para los recursos almacenables, pero también están los recursos no almacenables, como el hormigón o la mano de obra, para los cuales se establece lo siguiente:

- Para **materiales**, se recurre a las notas de entrega, de las cuales se toman los datos para realizar un registro de entrada directa de estos materiales. (Ver Anexo 1: Tabla g)
- En **mano de obra**, también se realiza un registro de entrada directa, en el que consta: el nombre de la persona, su código o categoría (de acuerdo a su actividad) y las horas de trabajo que pueden ser normales, extras o festivas. Además se agrega un espacio para observaciones y deben presentarse con los vistos buenos de los técnicos responsables (Ver Anexo 1: Tabla h)

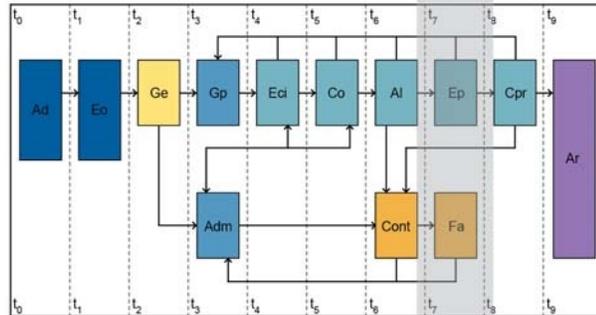
DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN:

1. Los documentos de entrada de los recursos almacenados en la bodega de la obra, que permite el custodio de los mismos.
2. Los documentos de salida de los recursos almacenados en la bodega de la obra.
3. Relación valorada de los recursos almacenados

1.2.1.1.4 Ejecución de procesos (t7)

El objetivo de este apartado es la realización de los procesos hasta alcanzar una obra terminada. Se presenta el período que comprende la ejecución de procesos dentro del diagrama diacrónico expuesto en la Figura 2.20. Este proceso corresponde al período “t7” y se compone de varias fases como se muestra en la Tabla 2.21, cada una describe el procedimiento a seguir para alcanzar los resultados de este proceso.

Figura 2.20 Estructura temporal del MCCP. Ejecución de Procesos



Fuente: Ponce (2016)

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA EJECUCIÓN DE PROCESOS:

a. Estudio y análisis del proyecto, enfocado a determinar los recursos a emplear, sus requisitos de calidad así como sus especificaciones, con ello se forma una idea global del proceso constructivo que se empleará.

b. Elección de los procedimientos de ejecución, donde se escoge un método constructivo para la ejecución de un proceso, por ejemplo para la construcción de un muro de contención, se puede usar encofrados de madera o metálicos, la elección de un método u otro influirá directamente en el costo. Por lo tanto, esta elección debe ser coherente con la estimación de costos inicial, puesto que dependiendo del método que se escoja pueden variarse las fases que componen el proceso y principalmente su costo.

c. Estudio de la programación de los procesos, desarrollada en la “fase f” de la estimación inicial de costos, donde se determina la fecha prevista de comienzo de ejecución de cada proceso y su secuencia, a fin de que no se produzcan desajustes con la misma

d. Identificación de los recursos necesarios, se toman los documentos antes generados en la “fase c” de la gestión de compras, sobre la identificación de recursos y en qué procesos intervienen y la cantidad de los mismos.

e. Estudio del contrato con la empresa colaboradora, se revisa nuevamente el contrato para determinar condicionantes que puedan influir los ritmos de trabajo, entre ellas los pagos anticipados, el plazo del suministro, permisos especiales previos, aportaciones de mano de obra, etc.

f. Solicitar los recursos almacenables al responsable del almacén, en esta fase se permite la salida de los recursos, como se explicó anteriormente en la gestión de almacén de recursos, para ello se indica el código, la cantidad y el proceso de destino. Antes de esto ya se han realizado los procesos previos para el acopiamiento de los recursos en la bodega o almacén. En este sentido a

Tabla 2.21. Fases que comprende la Ejecución de Procesos del MCCP.

MODELO DE CONTROL POR PROCESOS	
SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la producción	
EJECUCIÓN DE PROCESOS	
a.	Estudio y análisis del proyecto
b.	Elección de los procedimientos de ejecución
c.	Estudio de la programación de los procesos
d.	Identificación de los recursos necesarios por procesos
e.	Estudio del contrato de la empresa colaboradora
f.	Solicitar los recursos almacenables al responsable del almacén
g.	Solicitar los recursos no almacenables a las empresas colaboradoras
h.	Distribución de los recursos a los procesos
i.	Recepción de los recursos en los procesos
j.	Comprobación de las medidas de seguridad
k.	Ejecución material de los procesos
l.	Limpieza y retirada de material sobrante
m.	Comprobación de la calidad de ejecución del proceso
RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DE PROCESOS	
1.	Ejecución de los procesos
2.	Cumplir los plazos previstos en la programación



través de todos los procesos mencionados se busca conseguir un flujo de materiales más eficiente y efectivo.

g. Solicitar los recursos no almacenables a las empresas colaboradoras, basado en la programación y planificación inicial, el responsable del proceso solicita por escrito a las empresas colaboradoras los recursos que necesita, indicando la cantidad y fecha de entrega.

h. Distribución de los recursos a los procesos. Registro de salida, cuando el responsable del almacén de recursos comprueba que el tipo y cantidad de recurso que se está pidiendo corresponde con lo especificado en la estimación inicial, permite la salida del mismo. En el caso de los recursos no almacenables, se incorporan las tablas generadas anteriormente en la fase final de la gestión de almacén de recursos.

En el caso de subcontratos se debe comprobar que la empresa subcontratada cumpla con todos los requisitos legales para lo cual se propone una tabla que presente un listado de los documentos legales que debe entregar la empresa colaboradora, los mismos que dan cuenta de su integridad (Tabla 2.22). Entre estos documentos legales se puede considerar los planes de seguridad y salud de la empresa colaboradora, justificante de entrega de equipos de protección individual para los trabajadores, etc.

Tabla 2.22. Listado de documentos legales. MCCP.

LISTADO DE REQUISITOS LEGALES QUE DEBE PRESENTAR LA EMPRESA	PRESENTADO	PENDIENTE	NO APLICA

i. Recepción de los recursos en los procesos, el responsable de la ejecución de los procesos distribuye los recursos recibidos cerca de la zona de trabajo, y los dispone de manera que luego no haya la necesidad de moverlos constantemente, de esta manera se busca eliminar procesos que no aporten valor.

j. Comprobación de las medidas de seguridad, antes de empezar con la ejecución del proceso, se debe comprobar que las zonas de trabajo presenten las medidas de seguridad establecidas en el plan de seguridad de la obra de acuerdo a la legislación vigente. Una vez confirmadas todas las medidas de seguridad se autoriza empezar con los trabajos.

k. Ejecución material de los procesos, previo a esto se han realizado los replanteos y comprobado la zona de trabajo. Entonces se autoriza el inicio de la obra, para ello el modelo por procesos propone seguir una secuencia de fases, la cual fue desarrollada en la fase "e" de la estimación de costos inicial. De esta manera se tendría, tomando como ejemplo la construcción de pilares, lo siguiente:

1.1.1 PILARES

1.1.1.1 Construcción de pilares de planta baja bloque 3

- Proceso de ejecución de pilares de planta baja de bloque 3
- **Estado inicial:** la planta limpia y despejada
- **Fase 1:** replanteo de los pilares
- **Fase 2:** montaje de armaduras y encofrado
- **Fase 3:** hormigonado
- **Fase 4:** fraguado y curado
- **Fase 5:** desencofrado
- **Estado final:** la planta limpia y despejada con los pilares hormigonados.

l. Limpieza y retirada de material sobrante, una vez ejecutados los procesos, se procede con la limpieza de sus zonas de trabajo, y si se obtuvieran residuos que pudieran ser reutilizados, estos se acopian en el almacén de recursos donde se ingresa mediante el registro desarrollado en la fase “g” de la gestión del almacén de recursos. En el caso de los residuos que no puedan ser reutilizados se debe retirar para su posterior tratamiento por el gestor de residuos autorizado.

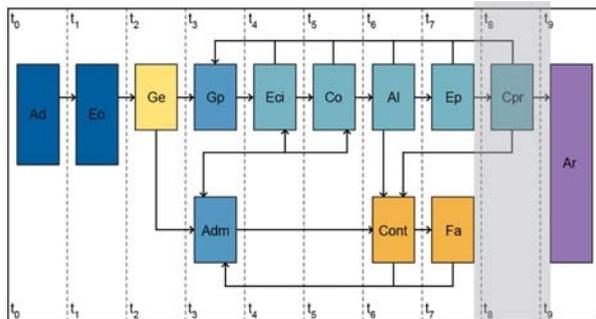
m. Comprobación de la calidad de ejecución del proceso, el responsable de la obra debe verificar que el proceso finalizado cumple con los requisitos de calidad establecidos. Para ello en muchos casos se toman muestras de ensayo de los recursos.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DE PROCESOS:

Como resultados se describen los siguientes:

1. La ejecución de los trabajos en la obra y al final de los mismos se realiza la verificación del cumplimiento de requisitos de calidad
2. Cumplir los plazos previsto en la programación.

Figura 2.21. Estructura temporal del MCCP.
 Cuantificación de la producción



Fuente: Ponce (2016)

1.2.1.1.5 Cuantificación de la producción (t8)

En este punto se determinan las cantidades reales de los procesos ejecutados y los recursos consumidos en un período. Se propone que esta fase debe repetirse periódicamente hasta el final de la obra, por períodos de un mes ya que debe coincidir con los plazos para emitir las facturas al promotor, y a las empresas colaboradoras, que generalmente se hacen mensualmente, y también este tiempo debe ser consecuente con los períodos de pago de mano de obra. Es decir, según el MCCP, se debe manejar un mismo período para el control de todos los procesos, que se aconseja sea mensual.

Tabla 2.23. Fases que comprende la Cuantificación de la producción del MCCP.

MODELO DE CONTROL POR PROCESOS	
SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la producción	
CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
a.	Estudio y análisis del proyecto
b.	Identificación de los recursos a cuantificar
c.	Estudio del contrato con la empresa colaboradora
d.	Toma de datos in situ de los recursos consumidos
e.	Volcado de datos al formato de producción y obtención del costo previsto
f.	Repetición del ciclo según los períodos establecidos hasta el final del proceso
RESULTADOS DE LA CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
1.	La toma de datos en sitio de los procesos ejecutados
2.	Obtención del costo de la producción
3.	Generar el Formato de producción y obtención del costo

Este proceso corresponde al período “t8” (Figura 2.21) y se compone de varias fases como se muestra en la Tabla 2.23, cada una describe el procedimiento a seguir para alcanzar los resultados de este proceso.

**DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN:**

a. Estudio y análisis del proyecto, realizado con el fin de delimitar los procesos a cuantificar, por ello se pone especial énfasis en todos los apartados referidos a la cuantificación y en la descripción de los recursos que se contempla en cada proceso.

b. Identificación de los recursos a cuantificar, para esto se remite al documento anteriormente generado en la "fase g" de la estimación de costos inicial, el mapa de procesos, donde se determinan los procesos de ejecución así como sus procesos básicos, y su cuantificación.

c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora, una vez identificados los recursos utilizados en el período, se clasifica a cada uno según su proveedor o empresa colaboradora, para luego realizar un estudio de sus contratos y revisar que la cantidad de recursos suministrados y usados en obra (datos in situ) corresponden a la estipulada en dichos contratos, lo cual permite luego generar la respectiva factura.

d. Toma de datos in situ de los recursos consumidos, en los procesos que ya han sido ejecutados, para ello:

- Si los recursos eran clasificados como almacenables, se puede cuantificar mediante el registro de salida y de devolución de almacén desarrollados en la fase "g" de la gestión de almacén de recursos, donde se exponen las cantidades del recurso y su proceso de destino. De esta manera se puede saber qué cantidad de recurso se ha ocupado en cada proceso.

- Cuando se trata de los recursos clasificados como no almacenables,

- En el caso de materiales, se consideran las cantidades de los registros de entrada, de igual manera se procede con la maquinaria que haya sido alquilada específicamente para la ejecución del proceso en cuestión.

- En el caso del recurso de mano de obra, se toman las partes de obra elaboradas con las horas de trabajo empleadas por proceso.

- En cuanto a recursos energéticos se cuantifican directamente por la factura de la compañía suministradora.

e. Volcado de datos al formato de producción y obtención del costo previsto, una vez considerados todos los datos in situ se elabora un documento donde se unifican todos los datos levantados y se vincula con la estimación de costos inicial, con el fin de tener toda la información agrupada y facilitar su comprensión. Este documento se denomina Formato de Producción y obtención del costo previsto, el cual integra datos tanto de cantidad como de costo referido a lo que se encuentra pendiente por ejecutar de la obra con respecto a la estimación inicial, además se incluyen los cálculos de desviaciones resultantes entre el costo inicial previsto y el costo real de los datos tomados in situ.

Este documento está estructurado como una tabla y comprende las siguientes columnas:

Tabla 2.24. Información de identificación del Formato de producción y obtención del costo previsto.

INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN			
C1	C2	C3	C4
Código	Nivel	Unidad	Denominación
10.1.1.1	PE	u	Construcción de Pilares Planta baja
7001	PB	m3	Hormigón H°A-25N/mm2 suministrado
7002	PB	m3	Vertido de hormigón/encofrado
7003	PB	kg	Acero colocado

Nota: Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos
PE: procesos de ejecución
PB: procesos básicos



- **Información de identificación**, corresponde a la información de los procesos ejecutados donde se considera códigos, niveles, unidades de medida y la denominación. (columna C1 hasta la C4 de Tabla 2.24)
- **Cuantificación** de los procesos, (desde C5 hasta la C8) como se muestra en la Tabla 2.25, en donde se presentan la cuantificación ejecutada a origen, la cuantificación ejecutada a origen del mes anterior, la cuantificación ejecutada del mes, y la cuantificación pendiente de la estimación inicial.

Tabla 2.25. Información de la Cuantificación del Formato de producción y obtención del costo previsto. previsto.

CUANTIFICACIÓN			
C5	C6	C7	C8
Cuantificación a origen	Cuantificación a origen mes anterior	Cuantificación ejecutada mes C5-C6	Cuantificación pendiente de la estimación inicial

- **Producción** que corresponde a las columnas C9 hasta C11 (Tabla 2.26), donde se indica:
 - **C9:** El precio de producción a origen que será resultado de multiplicar la cuantificación de todo los procesos ya ejecutados tomados en sitio por el precio de adjudicación.
 - **C10:** El resultado de multiplicar la cuantificación de los procesos ejecutados en sitio durante el mes por el precio de adjudicación.
 - **C11:** Donde se indica la diferencia del costo de la obra adjudicada y el costo de la obra hasta el momento ejecutada.

Tabla 2.26. Información de Producción del Formato de producción y obtención del costo previsto.

PRODUCCIÓN		
C9	C10	C11
Precio Producción ejecutado a origen	Precio Producción ejecutado mes	Precio Producción pendiente

- **Costos**, los cuales se exponen en la Tabla 2.27 y comprende las columnas:
 - **C12:** donde se presenta el costo previsto de la estimación inicial hasta ese momento.
 - **C13:** donde se presenta el costo real desde el inicio de la obra hasta ese momento, obtenido luego de multiplicar los costos por las cuantificaciones in situ.
 - **C14:** donde se presenta los costos obtenidos de los consumos cuantificado en situ del período anterior.
 - **C15:** donde se presenta el costo consumido en ese mes, el cual se obtiene de la diferencia de las dos columnas anteriores.
 - **C16:** donde se indica el costo pendiente en la obra.



Tabla 2.27. Información de los costos del Formato de producción y obtención del costo previsto.

COSTOS TOTALES				
C12	C13	C14	C15	C16
Costo previsto a origen	Costo real a origen	Costo real origen mes anterior	Costo real mes C13-C14	Costo pendiente estimación inicial

Tabla 2.28. Información de las variaciones del Formato de producción y obtención del costo previsto

VARIACIONES
C19
Desviaciones de costo a origen C12-C13

- **Análisis de variaciones**, corresponde a la columna C19 (Tabla 2.28), la misma que calcula la desviación de costo a origen que resulta de restar el valor de la columna 12 (costo previsto a origen) menos el de la columna 13 (costo real a origen). Con este análisis se puede deducir la producción ejecutada comparada con la estimada inicialmente, la cual muestra el estado temporal de la obra y si hay retrasos o no, además permite conocer el costo de la obra ejecutada y la cuantificación real de los procesos (que hace referencia a la tomada en sitio).

f. Repetición del ciclo según los períodos establecidos hasta el final del proceso, lo cual permite observar resultados

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN:

Como resultados de la ejecución de procesos se tiene:

1. La toma de datos en sitio sobre la cuantificación de los trabajos realizados.
2. Obtención del costo de la producción basado en los datos tomados en sitio.
3. Generar el Formato de producción y obtención del costo

1.2.1.2 GESTIÓN DE ADMINISTRACIÓN (t3)

Que se encarga de fiscalizar y contabilizar los datos tomados del proceso productivo en un periodo dado con el fin de facilitar la información económica de dicho periodo. Esta gestión comprende los procesos de: contabilidad y facturación que corresponden a los periodos t6 y t7 respectivamente.

1.2.1.2.1 Contabilidad de procesos (t6)

La contabilidad de los procesos surge con el fin de fiscalizar y contar los datos que se tomaron del proceso productivo en un periodo dado, para de este modo facilitar la información económica de cada periodo, reflejando tanto los recursos consumidos como los procesos ejecutados.

Se recomienda que el sistema contable que se use, sea el más adecuado a las necesidades de información que tenga la empresa, por ello se sigue la misma estructura establecida en el mapa de procesos. De esta manera los procesos de ejecución se convierten en los centros de costos, a los cuales se atribuyen los recursos o procesos básicos que se consumen.

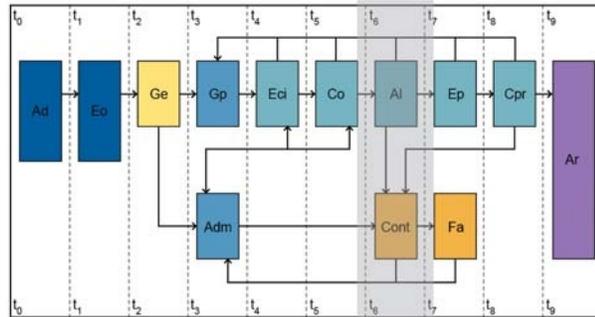
Esta fase debe repetirse periódicamente hasta el final de la obra, y debe ser coincidente con el periodo en que se realiza la cuantificación de procesos, mensual.

Este proceso corresponde al periodo “t6” (Figura 2.22) y se compone de varias fases como se muestra en la Tabla 2.29, cada una describe el procedimiento a seguir para alcanzar los resultados de este proceso.

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA CONTABILIDAD DE PROCESOS:

a. Creación de la estructura contable, esta debe ser igual al mapa de procesos de ejecución, por lo tanto dicha estructura es única para cada obra, pues depende del diseño de procesos que se haga para cada proyecto. Una vez recibida la estimación inicial, desde la primera fase dentro de la ejecución de procesos, deben ingresarse los datos al sistema contable de la empresa donde más tarde se alimentará con la información tomada en sitio, cuando hayan sido ejecutados los procesos, manteniendo siempre los mismos códigos, de esta manera se puede identificar cada proceso y se permite comparar los datos con los previstos en la estimación inicial.

Figura 2.22. Estructura temporal del MCCP. Contabilidad de procesos



Fuente: Ponce (2016)

Tabla 2.29. Fases que comprende la contabilidad de procesos del MCCP.

MODELO DE CONTROL POR PROCESOS	
SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA	
Gestión Económica: Gestión de administración	
CONTABILIDAD DE PROCESOS	
a.	Creación de la estructura contable en base al mapa de procesos inicial
b.	Identificación de los recursos a contabilizar en base al mapa de procesos
c.	Estudio del contrato con la empresa colaboradora
d.	Recepción de la información de almacén en administración
e.	Recepción de la información de entrada directa
f.	Elaboración de facturas proforma de subcontratistas
g.	Recepción de las facturas de proveedores y subcontratistas
h.	Distribución e imputación del costo por Procesos
i.	Recepción de la información de la obra ejecutada a origen
j.	Obtención y comunicación de la información contable
k.	Repetición del ciclo hasta el final del proceso productivo
RESULTADOS DE LA CONTABILIDAD DE PROCESOS	
1.	La estructura contable por procesos
2.	Tramitar, clasificar, archivar y custodiar la documentación del centro de producción
3.	Imputar los costos de ejecución en la estructura contable
4.	Obtención de la información económica de la ejecución de procesos



b. Identificación de los recursos a contabilizar, apoyada en la “fase h” de la estimación inicial, donde se determinan las cantidades de recursos (o procesos básicos) que se usan para cada proceso de ejecución. Además se identifican a las empresas colaboradoras, para lo cual se elabora un listado de proveedores y subcontratistas, donde se identifica la actividad que desarrolla cada uno. Así se proponen las Tablas 2.30, 2.31 y 2.32, en las cuales debe constar la fecha hasta donde se finaliza las actividades de cada empresa colaboradora según los períodos de análisis, además se debe asignar un código e indicar la actividad que desempeña cada una.

Tabla 2.30. Formato: Relación de proveedores

FECHA FIN DE ACTIVIDADES	CÓDIGO	PROVEEDOR	ACTIVIDAD
1.			
2.			
n.			

Tabla 2.31. Formato: Relación de subcontratistas

FECHA FIN DE ACTIVIDADES	CÓDIGO	SUBCONTRATISTA	ACTIVIDAD
1.			
2.			
n.			

Tabla 2.32. Formato: Listado de maquinaria y alquileres

FECHA FIN DE ACTIVIDADES	CÓDIGO	EMPRESAS COLABORADORAS	CANTIDAD	TIPO DE MAQUINARIA O ALQUILER
1.				
2.				
n.				

c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora, realizado con el fin de verificar que las cantidades de recurso y sus precios correspondan en las facturas recibidas con lo que se estipuló en el contrato, para lo cual es importante conocer qué cantidades de recursos fueron suministradas y asociarlas con la empresa que aportó el recurso.

d. Recepción de la información de almacén, luego de finalizado el período para el control, el responsable del almacén debe remitir al responsable de administración los registros de entrada de los recursos desarrollados en la fase “f” de la gestión de almacén de recursos, junto con las notas de entrega emitidas por las empresas colaboradoras, así como con los registros de salida también desarrollados en la “fase g” de la gestión de almacén. Además se remite la relación valorada de los recursos existentes en el almacén, desarrollado en la “fase i” de la gestión de almacén.

e. Recepción de la información de entrada directa de recursos a procesos, en el caso de los recursos no almacenables se realiza un registro de entrada directo, los cuales también deben remitirse al responsable de administración. Así se deben enviar los registros de entrada directa tanto de recursos materiales, como de recursos humanos desarrollados en el texto al final de la gestión de almacén. De igual manera que en el punto anterior lo que se busca es receptor toda la información de consumos de recursos tanto almacenables como no almacenables usados en obra.

f. Recepción de las facturas proforma de subcontratistas, el coordinador de obra realiza al final del período las facturas proforma de las empresas colaboradoras, donde se presenta en



base a las cantidades tomada en sitio, la cuantificación de los recursos a origen y el proceso de ejecución en donde se consumió dicho recurso. Esto se realiza para luego verificar con el contrato que los datos son los acordados y que se ha cumplido con lo ofrecido.

g. Recepción de las facturas de proveedores y subcontratistas, en el período establecido se reciben las facturas emitidas por los proveedores y subcontratistas de los recursos que se hayan suministrado a la obra así como de los trabajos realizados. Para formalizar la recepción se comprueba tanto los requisitos legales de la factura como su contenido. En este último, se comprueba que las cantidades facturadas y los precios sean correctos, en caso de no ser así, se notifica a la empresa colaboradora. Luego de esto se conforma la factura mediante la firma del administrativo y la verificación del jefe de obra. De esta manera se detallan dos casos:

○ **En caso de alquileres y suministro de recursos**

- Se comprueba que las cantidades expuestas en las facturas corresponden a los registros de entrada en almacén.
- Las notas de entrega de recursos deben adjuntarse a los registros de entrada.
- Una vez comprobado que las cantidades facturadas son correctas se revisa el contrato para verificar que las cantidades sean las acordadas.
- En el caso de encontrar alguna irregularidad se notifica a la empresa colaboradora por escrito la inconformidad de los datos.

○ **En caso de trabajos subcontratados**

- Se comprueba que las cantidades expuestas en las facturas corresponden a la factura proforma entregada por el coordinador de obra obtenido de la cuantificación en sitio.
- Una vez comprobado que las cantidades facturadas son correctas se revisa el contrato para verificar que las cantidades sean las acordadas.
- En el caso de encontrar alguna irregularidad se notifica a la empresa subcontratada por escrito la inconformidad de los datos.

h. Distribución e imputación del costo, luego de recibir facturas de las empresas colaboradoras se procede con la contabilización del costo, que consiste en tomar los datos reales (las cuantificaciones en sitio y los valores de costos facturados), para determinar lo que se denomina el **costo imputado**, el cual se calcula tanto para un período de la obra como a origen. Para ello además de la factura se requiere de la siguiente información:

- relación valorada de las notas de entrega que estén pendientes de facturar, si las hay
- relación valorada de los recursos existentes en almacén
- relación valorada de las provisiones a subcontratistas
- el costo que representa el personal propio

Con todos estos datos se genera un documento de imputación del costo (Tabla 2.33), el mismo que debe presentar la siguiente información:

- información de descripción, como nombre y código de la empresa colaboradora, número de la factura, código y descripción del proceso básico, número de nota de entrega facturada.
- cantidad incluida en la nota de entrega
- cantidad total facturada
- observaciones
- código y descripción del proceso de ejecución de destino
- cantidad de recurso imputada
- costo unitario del recurso
- costo total imputado
- visto bueno del responsable de administración y del jefe de obra.



Luego de desarrollar la ficha mencionada (Tabla 2.33), se obtienen los datos correspondientes a la cuantificación real a origen de la obra, por lo que esta información luego debe incluirse en el Formato de Producción y Obtención del costo previsto elaborado en la “fase e” de la Cuantificación de Procesos. Los datos a incluir en el Formato de producción son los correspondientes a:

- la columna C13 de costo real a origen
- la columna C14 de costo real origen mes anterior
- la columna C15 de costo real del mes en el que se realiza el control

Tabla 2.33. Formato M CCP: Distribución del Costo de Recursos Facturados.

EMPRESA COLABORADORA		CÓDIGO:					
CÓDIGO RECURSO	DENOMINACIÓN DEL RECURSO:				FACTURA N°		
N° NOTA DE ENTREGA	U	CANTIDAD	TOTAL CANTIDAD		OBSERVACIONES		
CÓDIGO	U	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DESTINO	CANTIDAD IMPUTADA	COSTO	IMPUTACIÓN TOTAL	RESPONSABLE ADMINIST.	RESPONSABLE PRODUCCIÓN
TOTALES							

i. Recepción de la información de la obra ejecutada a origen, se remite al administrativo los datos de la cuantificación real a origen de la obra con su valoración. El responsable del administrativo incluye esta información en el documento de producción.

j. Obtención y comunicación de la información contable, luego de la imputación de costos, el administrativo las pasará al formato de producción, en una columna que corresponda al costo real a origen de cada proceso, de modo que se obtenga el costo real contabilizado al final del período a origen.

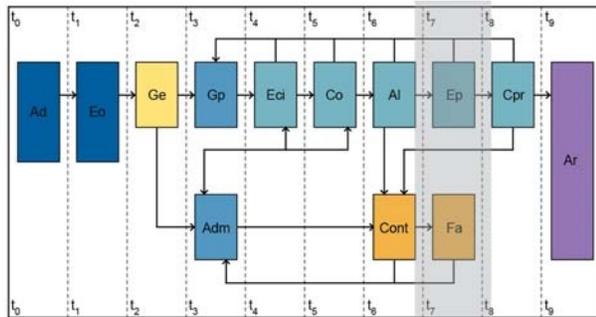
k. Repetición del ciclo hasta el final del proceso productivo, con el fin de obtener resultados periódicos que permitan tener una visión global del avance de la obra.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA CONTABILIDAD DE PROCESOS:

Como resultados de la Contabilidad de procesos se tiene:

1. La estructura contable por procesos
2. Tramitar, clasificar, archivar y custodiar la documentación del centro de producción
3. Imputar los costos de ejecución en la estructura contable
4. Obtención de la información económica de la ejecución de procesos.

Figura 2.23. Estructura temporal del MCCP. Facturación.



Fuente: Ponce (2016)

1.2.1.2.2 Facturación (t7)

Esta fase surge con el objetivo de acreditar los procesos ejecutados en un período dado y emitir la factura de lo producido para obtener el documento de cobro de la empresa promotora. También es una fase que debe repetirse periódicamente hasta el final de la obra, obteniendo al momento último, la certificación final o liquidación de obra, donde se recogen todos los procesos ejecutados.

Este proceso corresponde al período "t7" (Figura 2.23) y se compone de varias fases como se muestra en la Tabla 2.34, cada una describe el procedimiento a seguir para alcanzar los resultados de este proceso.

Tabla 2.34. Fases que comprende el proceso de Facturación del MCCP.

MODELO DE CONTROL POR PROCESOS	
SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA	
Gestión Económica: Gestión de administración	
FACTURACIÓN	
a.	Estudiar el contrato con la empresa promotora
b.	Tomar los datos de la cuantificación de los procesos y los verifica con el contrato
c.	Elaborar la relación valorada de los procesos ejecutados a origen
d.	Remitir la relación valorada a la dirección de obra
e.	Remitir la certificación conformada al departamento de administración para elaborar la factura
f.	Remitir la factura a la empresa promotora
g.	Obtener el documento de cobro de la empresa promotora
h.	Repetición del ciclo
RESULTADOS DE LA FACTURACIÓN	
1.	Acreditación o aprobación de la obra ejecutada
2.	Emisión de la factura a la empresa promotora
3.	Documento de pago de la empresa promotora

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA FACTURACIÓN:

a. Estudiar el contrato con la empresa promotora, a fin de revisar las cuantificaciones, precios, plazos y documentos de cobro que se establecieron con la empresa promotora.

b. Tomar los datos de la cuantificación de los procesos, y comprobar que estos coincidan con los establecidos en el contrato con la empresa promotora.



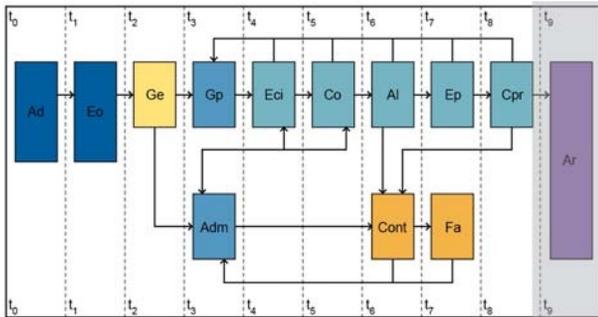
- c. *Elaborar la relación valorada de los procesos ejecutados a origen***, realizada por el coordinador de obra tomando los datos de la cuantificación in situ y los precios pactados en el contrato. Todos los procesos deben ser los presentados en el contrato, pero en el caso de que se haya hecho algún cambio en el proyecto durante la ejecución del mismo, y si hayan efectuado más trabajos que afectan el diseño de los procesos, deben recogerse en un anexo al contrato ya que afectará en el costo final.
- d. *Remitir la relación valorada a la dirección de obra***, luego de realizada la relación valorada, se remite a la dirección de obra para que proceda con su verificación y aprobación. La dirección debe comprobar que se corresponda con los procesos ejecutados y que los precios son los establecidos en el contrato, de no ser así, se pide documentación complementaria y si fuese necesario se realiza una nueva toma de datos conjunta in situ para llegar a un acuerdo.
- e. *Remitir la certificación conformada al departamento de administración para elaborar la factura***, luego de que se haya firmado y aprobado la relación valorada anterior, se remite al departamento de administración para que elabore la factura correspondiente y la contabilice.
- f. *Remitir la factura a la empresa promotora***, para su verificación y tramitación. A esta debe anexarse la relación valorada de la cuantificación y costo del período.
- g. *Obtener el documento de cobro de la empresa promotora***, a partir de la fecha de recepción de la factura por parte de la empresa promotora, transcurre un plazo estipulado en el contrato para la emisión del documento de pago a la empresa constructora.
- h. *Repetición del ciclo*** en los períodos establecidos hasta el final de la ejecución de la obra. En el período final se realiza la certificación final y liquidación de la obra.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA FACTURACIÓN:

Como resultados de la Facturación se tiene:

- 1. Acreditación o aprobación de la obra ejecutada*
- 2. Emisión de la factura de los trabajos ejecutados a la empresa promotora para que realice el pago.*
- 3. Documento de pago de la empresa promotora*

Figura 2.24. Estructura temporal del MCCP. Análisis de Resultados.



Fuente: Ponce (2016)

Tabla 2.35. Fases que comprende el Análisis de Resultados del MCCP.

MODELO DE CONTROL POR PROCESOS	
SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA	
ANÁLISIS DE RESULTADOS	
a.	Convocatoria de reunión mensual por parte del equipo de dirección, una vez recibido el formato de producción formalizado
b.	Realizar un comparativo de costos, real versus previsto
c.	Localización y análisis de las desviaciones
d.	Establecimiento de plazos para la implantación y seguimiento de medidas correctoras
e.	Elaboración del informe final del período
f.	Repetición del ciclo hasta el final del proceso productivo
ALCANCES DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS	
1.	Contar con un comparativo de costos entre lo ejecutado y lo previsto
2.	Encontrar desfases de tiempo y precio
3.	Análisis de causas de las desfasas
4.	Propuesta de soluciones para los desfases
5.	Establecer plazos de implantación de soluciones propuestas.
6.	Informe de la evolución del proceso.

1.2.1.3 GESTIÓN DE RESULTADOS (t9)

1.2.1.3.1 Análisis de resultados (t9)

Luego de la información obtenida en las etapas anteriores se puede determinar la situación económica-temporal de la obra, lo cual permite la toma de decisiones y acciones correctivas cuando sean necesarias, por ello se procede con el análisis de los resultados obtenidos, comparando los datos de la programación y estimación de costos inicial con los reales tomados in situ.

El objetivo de este análisis es el estudio de posibles desviaciones entre lo que se previó en una estimación inicial y lo que realmente se ejecutó, para ello el análisis debe estar enfocado a la búsqueda de las causas que provoquen desviaciones, lo cual permite proponer y adoptar medidas correctivas. De igual manera esta fase debe repetirse periódicamente hasta el final de la obra.

Este proceso corresponde al período "t9" (Figura 2.24) y se compone de varias fases como se muestra en la Tabla 2.35, cada una describe el procedimiento a seguir para alcanzar los resultados de este proceso.

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS:

a. Convocatoria de reunión de seguimiento mensual, luego de finalizar la toma de datos y formalizar la contabilidad del período, los datos se reflejan en el formato de producción, el cual luego debe llevarse a la dirección de la empresa para que convoque a los responsables de obra, un día, el mes siguiente al período cerrado con el fin de estudiar la evolución de la obra y sus resultados económicos.

b. Realizar un comparativo de costos, real versus previsto, en el formato de producción desarrollado en la "fase e" de la cuantificación de procesos, se presentan los costos previstos y el costo real de dicha producción, y en una columna contigua del mismo documento se presenta la diferencia entre estos dos costos, la cual refleja el comparativo de costos de los ejecutados versus lo estimado inicialmente.

**c. Localización y análisis de desviaciones**, donde se considera tres puntos:**1. La producción ejecutada a origen es mayor, igual o menor a la prevista**

Para este punto es necesario tomar como documento de apoyo, la programación de los procesos, en ella se debe buscar el mes correspondiente al período a revisar, lo cual indica la producción prevista a origen y en el mes. Si se realiza una resta entre ambas producciones se obtiene un indicador de la evolución de la obra, referido al plazo, como se explica en la Ecuación 2.4:

Ecuación 2.4. Indicador de desviación neta en producción

$$IPEje - IPPre = \text{Desviación por diferencia (IDNP)}$$

Donde:

IPEje: importe de producción ejecutada en \$

IPPre: importe de producción prevista en \$

IDNP: indicador de desviación neta en producción en \$

En el caso de que los indicadores son **igual a cero** manifiestan que no hay desviaciones. Si es **positivo**, quiere decir que existe un gran avance en la ejecución y por lo tanto se produce una reducción de tiempo del plazo previsto para la ejecución de un proceso. En el caso de ser **negativo**, indica que se ha ejecutado menor cantidad de obra que la prevista, por lo cual debe analizarse las causas de dicho retraso y proponer medidas correctoras como se muestra en la Tabla 2.36.

Tabla 2.36 Causas de retraso y propuesta de medidas correctoras

POSIBLES CAUSAS DE RETRASO	PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS
Falta de definición en el proyecto	Analizar con tiempo el proyecto y solicitar detalles a la dirección de obras
Diseño erróneo de los procesos	Estudiar si los procedimientos usados se pueden optimizar de otras formas como: > emplear otros medios auxiliares > reconsiderar el orden de las tareas > eliminar movimientos que no aporten valor
Falta de materiales en obra	En el caso de presentar errores en la gestión de compras o pedidos: Realizar una correcta planificación de compras y suministro En el caso de que la falta de materiales sea por incumplimiento del proveedor, reemplazarlo por el siguiente en el comparativo de compras
Falta de rendimiento de empresas colaboradoras	Considerar el sustituirla por otra o dividir la obra en partes a fin de que trabajen diferentes empresas
Paralización por inclemencias meteorológicas	Aumentar equipos si es posible o doblar turnos

Fuente: Ponce (2016)

2. La producción ejecutada en el período es mayor, igual o menor que la prevista

Se realiza el mismo análisis que para el punto anterior, pero enfocado al período que se requiere.

3. El costo de la producción ejecutada es mayor, igual o menor a la prevista

El control de los costos en esta fase permite conocer si los costos reales efectuados son mayores o menores que los previstos, para ello se considera el formato de producción donde



se muestra el precio de la producción a origen y en el período, el costo previsto según la estimación inicial, y el costo real según la contabilidad es decir con las cantidades y costos reales imputados. Para determinar esta desviación se procede con la Ecuación 2.5.

Ecuación 2.5. Indicador de desviación neta en costos

$$Crc - Cpre = \text{Desviación por diferencia (IDco)}$$

Donde:

Crc: Costo real contabilizado por la administración en \$

Cpre: Costo previsto según la planificación inicial en \$

IDco: Indicador de desviación neta de costos en \$

Si la desviación **es negativa**, nos indica una mejora que puede deberse a un menor consumo de recursos debido a menores pérdidas, una mejora del diseño de los procesos debido a la eliminación de tareas que no aporten valor, o a mejoras en los rendimientos de trabajo. Si esta es **igual a cero** quiere decir que se está cumpliendo con los objetivos marcados. En el caso de ser **positiva** expresa que hay un mayor costo respecto al estimado, por lo cual se buscan las posibles causas de las desviaciones encontradas, pudiendo ser entre ellas las expuestas en la Tabla 2.37.

Tabla 2.37. Causas de incrementos de costos y propuesta de medidas correctoras

POSIBLES CAUSAS DE RETRASO	PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS
Mayor cuantificación real de recursos respecto a la prevista en la estimación inicial	<ul style="list-style-type: none"> > Revisar si es correcta la cuantificación realizada en la estimación inicial > Revisar mediante el documento de salida de recurso a proceso la cantidad enviada y la devuelta > Comprobar pérdidas por roturas en la ejecución de los procesos. De ser posible cambiar el procedimiento de ejecución a fin de evitar roturas.
Costos por falta de calidad	Analizar la posibilidad de presentar un cargo a la empresa colaboradora que haya ejecutado un proceso de forma defectuosa
Mayor consumo de recursos en los procesos debido a retrasos	Adoptar medidas correctoras expuestas en la tabla anterior
Mayor costo de los procesos en comparación con los estimados en la planificación inicial	Puede deberse a un incremento del precio del recurso hasta la fecha de adquisición o a un error en la estimación inicial
Cambios en el proyecto que afectan el diseño de los procesos o introducen otros nuevos	Rediseñar los procesos y negociar nuevos precios con la empresa promotora

Fuente: Ponce (2016)

d. Establecimiento de plazos para la implantación y seguimiento de medidas correctoras, una vez identificadas las desviaciones y propuestas las medidas correctivas se establece un plazo para la implantación de las mismas. Luego de este plazo, se verifica su validez emitiendo un informe sobre los beneficios que tuvieron o no dicha implantación.

e. Elaboración del informe final del período, realizado luego del análisis de los resultados económicos obtenidos, indicando datos en relación al costo de producción, así como del resultado del período. También se adjunta un listado donde se especifican las acciones correctoras que se propusieron, indicando su plazo de implantación. Luego se verifica su eficacia y se coloca la fecha de cierre del cumplimiento, este formato se adjunta en el cierre del mes siguiente para su seguimiento.

f. Repetición del ciclo hasta el final del proceso productivo, de tal manera que se tenga un conocimiento global del avance de la obra. El periodo que se aconseja es un mes.



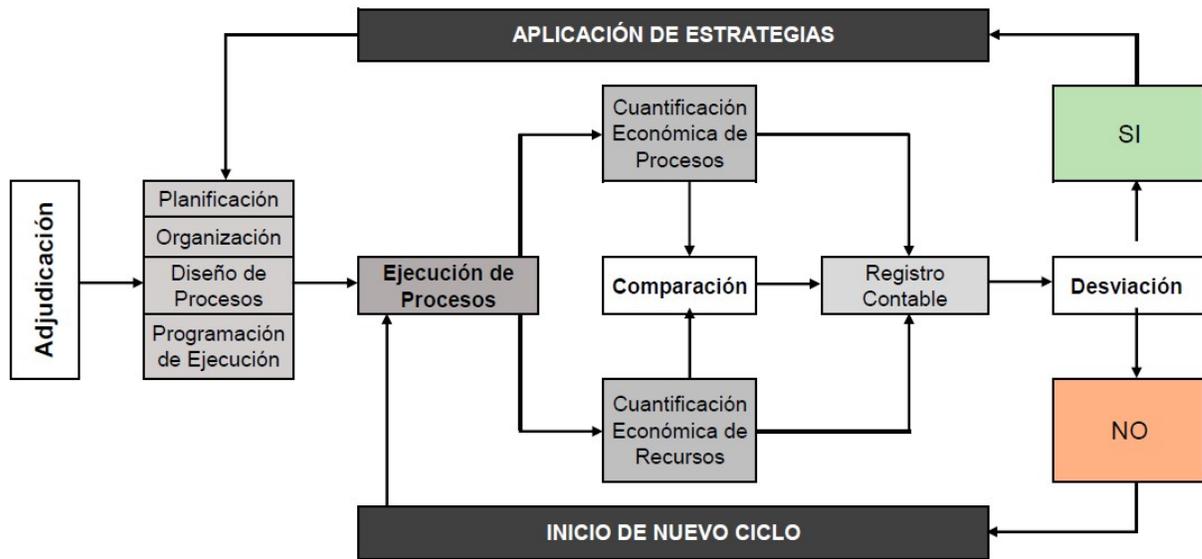
DESCRIPCIÓN DE LOS ALCANCES DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS:

Del análisis de Resultados se tiene:

1. Contar con un comparativo de costos entre lo ejecutado y lo previsto
2. Encontrar desfases de tiempo y precio
3. Análisis de causas de las desfases encontradas
4. Propuesta de soluciones para los desfases encontrados
5. Estableces plazos de implantación y seguimiento de las soluciones propuestas.
6. Informe de la evolución del proceso para la toma de decisiones.

A continuación se presenta a manera de resumen (Figura 2.25), todos los procesos antes descritos en un diagrama de flujo, donde se explica el procedimiento que sigue el Modelo de Control por Procesos.

Figura 2.25. Diagrama de flujo de los procedimientos del MCCP.
Elaboración propia



III. APLICACIÓN DEL MODELO

3.1 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO-CASO DE ESTUDIO

3.3 COMPARATIVA:

MODELO DE CONTROL POR PROCESOS (MCCP) - CASO DE ESTUDIO (CEA)

3.3.1 ADJUDICACIÓN

3.3.2 SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.3.2.1 GESTIÓN ECONÓMICA

3.3.2.1.1 GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

3.3.2.2 GESTIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN

3.3.3 GESTIÓN DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.5 CONCLUSIONES

3.1 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Para la aplicación del modelo seleccionado, lo óptimo es que el caso de estudio se encuentre en proceso de ejecución, y se observe de forma paralela lo que propone el modelo de control por procesos frente a la práctica convencional que se realiza en Cuenca. Puesto que el edificio de estudio ya ha sido construido, se dificulta la aplicación en obra, por lo cual se realiza una comparación teórica, donde se contrastan los procedimientos registrados de la construcción del edificio tomado como caso de estudio, con los que propone el modelo por procesos.

La información del caso de estudio fue proporcionada por la empresa que ejecutó el proyecto, permitiendo acceder a todos los registros de la obra seleccionada para el estudio, y en los casos de datos o procedimientos que no se obtuvo registro físico, se realizó entrevistas a los técnicos que se encargaron de la construcción, a fin de recopilar toda la información necesaria para el análisis.

Entonces, realizando un diseño de investigación no experimental y aplicando un estudio transeccional, se elabora una tabla de comparación directa, donde se presentan cada una de las fases involucradas en el control de costos por procesos (MCCP), frente a los procedimientos que realizó el caso de estudio durante la construcción del mismo. Al final de la tabla también se describen los resultados que se obtienen de cada proceso. La comparación del modelo se hace sobre un período de la obra, dada la magnitud que representa el análisis de la totalidad de un proyecto y considerando el tiempo para el desarrollo del presente estudio. Por ello se contempla el análisis de un mes, ya que además este corresponde con los períodos de tiempo establecidos para el control en el edificio del caso de estudio.

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO – CASO DE ESTUDIO

Se selecciona para el estudio un edificio de tipo condominio y uso residencial, pues constituye el tema de interés de la presente investigación, y además se considera la facilidad de acceso que permite la empresa constructora al registro de su información. Por ello se toma al edificio “Andalucía Plaza”, al cual se referirá en el estudio como CEA (Caso de estudio Andalucía), el mismo que consiste en un proyecto ya construido (año 2014), y que se ubica en la Calle Gran Colombia, sector zona rosa de la parroquia San Sebastián de la ciudad de Cuenca - Ecuador. El edificio comprende 52 departamentos repartidos en 5 plantas, más una planta baja dedicada al uso comercial, y una planta de sótano dedicado al uso exclusivo de bodegas y parqueaderos Figura 3.1.



Figura 3.1 Ubicación y Especificaciones Generales del Edificio Caso de Estudio.
Elaboración Propia.



Perspectiva Frontal



Perspectiva Lateral



Ubicación

EDIFICIO ANDALUCÍA PLAZA

Clave catastral: 0702032006000
Área del terreno: 2914.43m ²
Área de construcción: 12269.96 m ²
Área verde: 581.56 m ²
Año de construcción: 2014
Uso: Residencial tipo condominal
Número de pisos: 6 pisos y un sótano
Número de departamentos: Cuenta con 52 departamentos de 2 y 3 habitaciones, repartidos de la siguiente manera:
1° Planta alta: 7 departamentos
2° Planta alta: 11 departamentos
3° Planta alta: 11 departamentos
4° Planta alta: 10 departamentos
5° Planta alta: 13 departamentos, de los cuales 7 son dúplex.
Número de locales comerciales: 2 ubicados en planta baja.
Espacios de parqueo:
Planta sótano: 71
Planta baja: 42
Número de bodegas:
Planta sótano: 48
Planta baja: 11
Cimientos: Hormigón Armado
Estructura: Hormigón Armado
Paredes: Ladrillo
Carpintería: Aluminio y vidrio
Contrapisos: Hormigón Armado
Gradas: Hormigón Armado
Cubierta: Losa de hormigón

En cuanto a la tipología constructiva, se observa en el edificio una estructura de hormigón armado. Los cimientos se conformaron mediante zapatas aisladas unidas entre sí a través de vigas y cadenas de amarre. Los entrepisos y cubierta se constituyen a través de losas alivianadas de hormigón armado. La mampostería de cierre y divisoria es de ladrillo. Ver Ilustración 1 - 6.



Ilustración 1.
Encofrado de zapatas



Ilustración 2.
Armado de vigas de cimentación



Ilustración 3.
Columnas y vigas de hormigón



Ilustración 4.
Estructura de Hormigón Armado del edificio



Ilustración 5.
Losa de hormigón



Ilustración 6.
Mamposterías de ladrillo

Las plantas arquitectónicas y el permiso correspondiente para el acceso de datos del edificio se adjuntan en el Anexo 2.

**3.3 COMPARATIVA:****MODELO DE CONTROL POR PROCESOS (MCCP) / CASO DE ESTUDIO (CEA)**

A continuación siguiendo la estructura que establece Ponce (2016) para el Modelo de Control de Costos por Procesos, se desarrolla la comparación de todas las fases que comprende:

3.3.1 ADJUDICACIÓN

En la Tabla 3.1, se presentan las fases que comprende la **adjudicación** dentro del Modelo de Control por Procesos, comparado con los procedimientos que realiza el estudio de caso en esta sub-etapa.

Tabla 3.1. Comparativa de procesos de la Sub-etapa de Adjudicación.
Modelo de control por Procesos–Caso de estudio.
Elaboración propia.

SUB-ETAPA DE ADJUDICACIÓN	
MCCP	CEA
a. Se recibe la invitación del promotor	a. Se recibe la invitación del promotor
b. Se decide licitar la obra	b. Se decide licitar la obra
c. Se recopila toda la información necesaria:	c. Se recopila toda la información necesaria:
> Proyecto completo	> Requerimiento del cliente
> Pliegos de licitación	> Documentación legal: licencia urbana y documentación legal del cliente; levantamiento topográfico, planimétrico y fotográfico.
> Documentación complementaria, etc.	
d. El técnico encargado de la oferta recopila y analiza la información recibida	d. El técnico encargado de la oferta recopila y analiza la información recibida
e. Obtención de precios de los recursos	e. Obtención de precios de los recursos
f. Elaboración de la oferta	f. Elaboración de la oferta, para lo cual se realiza:
	> Revisión y validación del proyecto
	> Análisis de precios unitarios
	> Generación del cronograma de trabajo
g. Cierre de la oferta	g. Cierre de la oferta
h. Presentación de la oferta en el plazo	h. Presentación de la oferta en el plazo
<i>Si ha existido una petición de reconsideración de la oferta por parte del promotor se procede con un reestudio de la misma y se realiza una nueva presentación.</i>	
i. Se procede con la firma del contrato de ejecución de obra	i. Se procede con la firma del contrato de ejecución de obra
RESULTADOS DE ADJUDICACIÓN	
1. El presupuesto de adjudicación	1. El presupuesto
2. Contrato de ejecución de obras donde se fijan varios aspectos:	2. El contrato de ejecución donde se fija:
- El Costo	- El Costo
- El Plazo de ejecución	- El Plazo
- Las Garantías	- Las Garantías
	- Multas en caso de incumplimientos
	3. Cronograma de ejecución de obras

3.3.1.1 COMPARATIVA - ADJUDICACIÓN: En las siguientes tablas, se hace una comparación más específica de las fases de adjudicación:

Tabla 3.2. Comparativa de la “fase a” de la Sub-etapa de Adjudicación.
 Elaboración propia.

a. Recibe la invitación del promotor:	
MCCP	CEA
- Una invitación si el promotor es privado - Información por vías legales si el promotor es público	- Información a través del portal del SERCOP si el promotor es público. En el caso de estudio el promotor es de carácter privado por lo cual solamente se recibió una invitación.

Tabla 3.3. Comparativa de la “fase b” de la Sub-etapa de Adjudicación.
 Elaboración propia.

b. Se decide licitar la obra:	
MCCP	CEA
La empresa decide licitar la obra conforme a una previsión de producción para la anualidad. $Ic = \frac{Vc}{Vp}$	La empresa a cargo de la construcción simplemente tomó la decisión de licitar la obra una vez recibida la invitación, para ello no se realiza ninguna verificación de que la obra a ofertar esté dentro de lo planificado en cartera, pues no existe tal planificación. Únicamente se toma la decisión de licitar con el pensamiento de que la obra traerá beneficios económicos para la empresa.

Tabla 3.4 Comparativa de la “fase c” de la Sub-etapa de Adjudicación.
 Elaboración propia.

c. Se recopila toda la información necesaria:	
MCCP	CEA
El departamento de estudios recopila toda la información del proyecto.	Se recopila toda la información referente a la obra, como son: los requerimientos del cliente, la documentación legal (licencia urbana, levantamiento topográfico, planimétrico y fotográfico).

Tabla 3.5 Comparativa de la “fase d” de la Sub-etapa de Adjudicación.
 Elaboración propia.

d. El técnico encargado de la oferta analiza la información recibida:	
MCCP	CEA
El técnico encargado de realizar la oferta recopila y analiza toda la información así como al proyecto mismo.	El departamento de planificación realiza un análisis de la información que recopiló, de tal forma que al momento de realizar la oferta se contemplen todos los costos que comprende la obra.

Tabla 3.6 Comparativa de la “fase e” de la Sub-etapa de Adjudicación.
 Elaboración propia.

e. Obtención de precios de los recursos:	
MCCP	CEA
Se obtienen los precios de los recursos que se emplearán para la elaboración de la oferta.	La empresa constructora maneja una base de datos que la mantienen en constante actualización, por lo que, la oferta presentada contaba con los precios últimos en mercado.

Tabla 3.7. Comparativa de la “fase f” de la Sub-etapa de Adjudicación.
Elaboración propia.

f. Elaboración de la oferta:	
MCCP	CEA
Con toda información conseguida, se elabora la oferta.	Se elaboran: - los análisis de precios unitarios - la oferta o presupuesto y - el cronograma de trabajo Estos se pueden observar en el Anexo 3, 4 y 5

Tabla 3.8. Comparativa de la “fase g” de la Sub-etapa de Adjudicación.
Elaboración propia.

g. Cierre de la oferta:	
MCCP	CEA
Se cierra la oferta con el gerente o delegado de la empresa	De igual forma que establece el modelo, se da por cerrada la oferta o presupuesto una vez que el gerente de la empresa, luego de una revisión, aprobó el mismo.

Tabla 3.9. Comparativa de la “fase h” de la Sub-etapa de Adjudicación.
Elaboración propia.

h. Presentación de la oferta en el plazo:	
MCCP	CEA
En la fecha establecida se presenta la oferta aprobada por el gerente o delegado.	En el plazo establecido se presentó la oferta aprobada por el gerente en la fase anterior. En esta se adjunta el presupuesto, el cronograma de ejecución de trabajo, las especificaciones técnicas, los planos arquitectónicos y detalles constructivos, además de los estudios eléctricos, contraincendios, hidrosanitario, telefónico, de suelos, estructurales, y de residuos sólidos.

Tabla 3.10. Comparativa de la “fase i” de la Sub-etapa de Adjudicación.
Elaboración propia.

i. Se procede con la firma del contrato de ejecución de obra:	
MCCP	CEA
Una vez que, tanto el promotor como el constructor llegan a un acuerdo en cuanto a precio y plazo, se procede con la firma del contrato.	Una vez que, tanto el promotor como el constructor llegan a un acuerdo, se firma el contrato donde se establecen los plazos, el costo y las garantías del proyecto.

3.2.1.2 RESULTADOS - ADJUDICACIÓN:

Luego del desarrollo de todas las fases que comprende la sub-etapa de Adjudicación se obtienen los resultados que se exponen en la Tabla 3.11:

Tabla 3.11. Comparativa de los resultados que se obtienen de la Sub-etapa de Adjudicación.
Elaboración propia.

RESULTADOS DE LA SUB-ETAPA DE ADJUDICACIÓN	
MCCP	CEA
1. El presupuesto de adjudicación	1. El presupuesto de adjudicación
2. El contrato de ejecución de obras	2. El contrato de ejecución de obras
	3. El cronograma de ejecución de obras

El caso de estudio también genera el cronograma de ejecución de obras, siendo toda esta documentación presentada en la oferta.

3.2.2 SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.2.2.1. GESTIÓN ECONÓMICA

3.2.2.1.1. GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

1. Estimación de costos inicial

En la Tabla 3.12, se presentan las fases que comprende el proceso de **estimación de costos inicial** dentro del MCCP, comparado con los procedimientos que realiza el caso de estudio.

Tabla 3.12. Comparativa de las fases que comprende el proceso de Estimación de costos inicial.
 Modelo de control por Procesos–Caso de estudio.
 Elaboración propia.

SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la producción	
ESTIMACIÓN DE COSTOS INICIAL	
MCCP	CEA
a. Estudio del contrato	a. Estudio del contrato
b. Estudio y análisis del proyecto	b. Estudio y análisis del proyecto
c. Estudio en situ del predio o edificio existente y su entorno	c. Estudio en situ del predio o edificio existente y su entorno
d. Organización del centro de producción	d. Organización del centro de producción
e. Diseño de los procesos	e. No se diseñan procesos
f. Organización y programación de los procesos	f. Programación de los rubros del presupuesto
g. Elaboración del mapa de procesos	g. No se elabora un mapa de procesos
h. Identificación de los recursos por procesos	h. Identificación de los recursos por unidades de obra
i. Cuantificación de los procesos básicos y de ejecución	i. Cálculo de cantidades de obra
j. Obtención de los precios de los recursos materiales en los mercados	j. Obtención de los precios de los recursos materiales en los mercados
k. Elaboración de la planificación técnica económica inicial	No se realiza una planificación técnica económica inicial, por ello tampoco existe una aprobación de este punto por parte de la empresa
l. Análisis y aprobación por los órganos de dirección de la empresa	
RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN INICIAL	
1. Planificación técnica económica	1. No se hace una planificación técnica.
2. Programación de los procesos	2. Programación o cronograma Valorado de rubros

1.1 Comparativa - estimación de costos inicial: En las siguientes tablas, se hace una comparación más específica de las fases de Estimación de costos inicial:

Tabla 3.13. Comparativa de la “fase a” del proceso de estimación de costos inicial.
 Elaboración propia.

a. Estudio del contrato:	
MCCP	CEA
Estudio del contrato para determinar las condiciones que afecten en términos económicos al proceso de construcción.	Revisión recordatoria y no tan minuciosa como propone el modelo, se consideran puntualmente el plazo de ejecución establecido en el contrato así como su costo presupuestado, ya que en base a esto se desarrollan todas las actividades posteriores a fin de que se cumpla con lo acordado.

Tabla 3.14. Comparativa de la “fase b” del proceso de estimación de costos inicial.
Elaboración propia.

b. Estudio y análisis del proyecto:	
MCCP	CEA
El técnico responsable, junto a su equipo de trabajo, revisa que el proyecto esté completo	El departamento de ejecución de obras también realizó una revisión de la documentación del proyecto a fin de verificar que se cuente con toda la información necesaria al momento de ejecutar la obra, así como también de que no existan incongruencias.

Tabla 3.15. Comparativa de la “fase c” del proceso de estimación de costos inicial.
Elaboración propia.

c. Estudio en situ de la parcela o edificio existente y su entorno:	
MCCP	CEA
<p>Previo a la ejecución de obras se realiza un estudio del sitio donde se debe considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudio de vías de acceso - Revisión del estado de edificios colindantes - Comprobación de existencia de servicios básicos - Condiciones de seguridad y salud 	Se consideran de igual forma las disposiciones mencionadas en MCCP, pero en cuanto a seguridad y salud, se pone especial interés en revisar la existencia de un centro de salud cercano, pues de no existir se debe proceder con la contratación de médicos ocupacionales. También se verifica la existencia de locales de comida cercanos para evitar la necesidad de montar comedores en obra.

Tabla 3.16. Comparativa de la “fase d” del proceso de estimación de costos inicial.
Elaboración propia.

d. Organización del centro de producción:	
MCCP	CEA
El técnico responsable determina qué recursos materiales y qué talento humano asigna a la implantación del centro de producción.	De igual forma se realiza en el caso de estudio previo al inicio de las obras, pues se debe organizar tanto al personal como a los recursos materiales que se necesitarán, a fin de que en el momento de ejecución no existan contratiempos por la falta de alguno.

Tabla 3.17. Comparativa de la “fase e” del proceso de estimación de costos inicial.
Elaboración propia.

e. Diseño de los procesos:	
MCCP	CEA
<p>Para diseñar los procesos se deben seguir los siguiente pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar al cliente. - Identificar el producto: cuál es el propósito del proceso, su alcance, y requisitos de calidad. - Identificar las actividades, insumos, responsables y documentación: qué actividades deben desarrollarse, qué recursos se requieren, equipos, encargados, alcance, y documentación. - Identificar los proveedores internos y externos - Definir los controles: qué se debe controlar, quién, cuándo, cómo y cuánto. - Clasificar los procesos de ejecución - Establecer objetivos de mejora 	No se diseñan procesos, lo cual constituye una falencia pues impide seguir los procedimientos correctos para la ejecución de un trabajo.

Tabla 3.18. Comparativa de la “fase f” del proceso de estimación de costos inicial.
 Elaboración propia.

f. Organización y programación de los procesos:	
MCCP	CEA
Se realiza una programación donde se determinan los plazos y costos de avance por periodos para cada uno de los procesos.	Se elabora una programación que se representa mediante el diagrama de Gantt, y se denomina como cronograma valorado, el cual consiste en una estimación de tiempo, costo, y porcentaje de avance por periodos para cada uno de los rubros del presupuesto. En la Tabla 3.19, se muestra el cronograma valorado semanal realizado para algunos de los rubros considerados en el presupuesto del caso de estudio. Este cronograma muestra el porcentaje de avance estimado de trabajo para cada rubro, que está en función de los rendimientos. Al final de estas, a manera de sumatoria de todas las actividades se colocan los gastos y los porcentajes de avance semanales.

Tabla 3.19. Cronograma Valorado de los rubros para el edificio Andalucía
 Caso de estudio.

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Cód.	Descripción	Costo Presupuesto	MES 1					
			SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3	
			% de avance	Costo	% de avance	Costo	% de avance	Costo
50	Encofrados	130.825,91						
50-1	Encofrado de madera para zapatas – 8 usos	3113,95	67,84%	2112,5	4%	124,56	4%	124,56
50-2	Encofrado de cadenas con tablero de madera	6226,39	41,55%	2587,07	3%	186,79	3%	186,79
50-3	Encofrado de muros de Hormigón con cofre metálico alquilado	20648,93	3,89%	803,24	2%	412,98	2%	412,98
50-4	Encofrado de madera para columnas – 8 usos	28914,26	6,21	1795,58	5,5%	1590,28	5,5%	1590,28
50-5	Encofrado de losas planas, 1 uso por mes, incluye encofrado perimetral	63428,19						
50-6	Encofrado para escaleras rectas	8494,2						
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS PRESUPUESTO		4.262.561,92						
PORCENTAJE PRODUCCIÓN SEMANAL			0,17%		0,05%		0,05%	
COSTO PRODUCCIÓN SEMANAL \$				7298,39		2314,61		2314,61
PORCENTAJE DE AVANCE			0,17%		0,22%		0,27%	
COSTO AVANCE \$			7298,39		9613		11927,61	

Nota: Los códigos corresponden a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos.



El cálculo de los porcentajes y costo de producción semanal, así como del porcentaje de avance y costo expresados en la tabla anterior se explica en la Tabla 3.20.

Tabla 3.20. Explicación del Cálculo de porcentajes de producción del cronograma valorado
 Caso de estudio. Elaboración propia.

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS PRESUPUESTO		A						
PORCENTAJES PRODUCCIÓN SEMANAL			$B1/A = \%B1$		$B2/A = \%B2$		$B3/A = \%B3$	
COSTO PRODUCCIÓN SEMANAL \$				$\Sigma C5 = B1$		$\Sigma C7 = B2$		$\Sigma C9 = B3$
PORCENTAJE DE AVANCE			$\%B1$		$\%B1+\%B2$		$\%B1+\%B2+\%B3$	
COSTO AVANCE \$			B1		B1 + B2		B1+B2+B3	

Tabla 3.21. Comparativa de la "fase g" del proceso de estimación de costos inicial.
 Elaboración propia.

g. Elaboración del mapa de procesos:	
MCCP	CEA
Se elabora un mapa bajo un sistema de clasificación de procesos. Se distinguen los procesos de ejecución y los procesos básicos.	No se realiza un mapa de procesos. Sin embargo, se puede considerar el listado de rubros por unidades de obra presentado en el presupuesto, el cual corresponde a una clasificación por capítulos y subcapítulos. En la Tabla 3.22 se presenta esta clasificación tomando como ejemplo el capítulo 2 (Estructuras) del presupuesto del CEA, donde se observan algunos de sus subcapítulos, entre ellos, el acero estructural, encofrados y hormigón.

Tabla 3.22. Listado de rubros por unidades de obra. Caso de estudio.

Código	Unidad	Proceso
2y		CAPÍTULO: ESTRUCTURAS
2.1		SUBCAPÍTULO: ACERO ESTRUCTURAL
5010	kg	Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^3$ (varillas)
5020	m2	Suministro +Instalación de malla electrosoldada R-196
5030	m2	Suministro +Instalación de malla electrosoldada R-84
2.2		SUBCAPÍTULO: ENCOFRADOS
5040	m2	Encofrado de madera para zapatas – 8 usos
5050	m2	Encofrado de cadenas con tablero de madera
5060	m2	Encofrado de muros de hormigón con cofre metálico alquilado
5070	m2	Encofrado de madera para columnas – 8 usos
5080	m2	Encofrado de losas planas, 1 uso por mes, incluye encofrado perimetral
5090	m2	Encofrado para escaleras rectas
2.3		SUBCAPÍTULO: HORMIGÓN ESTRUCTURAL
6010	m3	Hormigón $f_c = 240 \text{ kg/cm}^2$ (zapatas)
6020	m3	Hormigón $f_c = 240 \text{ kg/cm}^2$ (vigas y o cadenas)
6030	m3	Hormigón $f_c = 240 \text{ kg/cm}^2$ (muros perimetrales)

Nota: Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos.

Tabla 3.23. Comparativa de la “fase h” del proceso de estimación de costos inicial.
 Elaboración propia.

h. Identificación de los recursos:	
MCCP	CEA
Se identifican los recursos o procesos básicos necesarios para la ejecución de cada proceso.	No se realiza una identificación de los procesos básicos, pero se identifica los recursos a emplear en cada rubro mediante el análisis de precios unitarios (APU), así se consideran en cada uno 4 componentes: los equipos y herramientas, la mano de obra, los recursos materiales, y el transporte. En la Tabla 3.24 se identifican los recursos para cada uno de los 4 componentes antes descritos, tomando como ejemplo el rubro: Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$.

Tabla 3.24. Identificación de los recursos para el análisis de precios unitarios.
 Caso de estudio.

Código	Unidad	Descripción
10.1.1.1	kg	RUBRO: Acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ (varillas)
EQUIPOS		
102	hora	Herramienta menor
MANO DE OBRA		
204	hora	Maestro en ejecución de obras
205	hora	Fierrero
206	hora	Ayudante de Fierrero
MATERIALES		
301	kg	Acero de refuerzo en varillas $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
302	kg	Alambre galvanizado N°18
TRANSPORTE		
401	kg	Acero de refuerzo en varillas $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
402	kg	Alambre galvanizado N°18

Nota: Los códigos deben corresponder a la numeración asignada por parte de la empresa según su base de datos

Tabla 3.25. Comparativa de la “fase i” del proceso de estimación de costos inicial.
 Elaboración propia.

i. Cuantificación de los procesos básicos y de ejecución:	
MCCP	CEA
Cuantificar los procesos básicos y de ejecución por niveles, de manera que para obtener la cuantificación del nivel 3 se deben cuantificar todos los procesos de nivel 4 y así sucesivamente.	En el caso de estudio se realiza un cálculo de cantidades de obra, estos datos luego se colocan en la columna, cantidad, de acuerdo al listado de rubros del presupuesto (Anexo 3), pero no se cuantifican los subcapítulos y capítulos que son los niveles precedentes, debido a que como no corresponden a un mismo proceso, no se pueden sumar, ya que no son semejantes. De este cálculo de cantidades de obra no se tiene registro en el caso de estudio, pero deben presentarse como anexo al presupuesto.

Además al considerarse los rubros del presupuesto para la cuantificación, se cuenta con las cantidades globales por unidades de obra de los recursos materiales, lo cual facilita la gestión de compras, pero no permite llevar un control a detalle de cada proceso constructivo conforme se avanza en la obra.

Tabla 3.26. Comparativa de la “fase j” del proceso de estimación de costos inicial.
Elaboración propia.

j. Obtención de los precios de los recursos en los mercados	
MCCP	CEA
<p>Se obtienen los precios de recursos, para lo cual se deben conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Las especificaciones técnicas del suministro ○ Cantidad del mismo ○ Situación de la obra ○ Condiciones especiales del suministro o servicio (refiere a accesos o fecha de entrega), otros. 	<p>Se obtienen los precios de recursos, de la base de datos de las últimas obras ejecutadas por la empresa, para lo cual se deben conocer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Las especificaciones técnicas del suministro ○ Cantidad del mismo ○ Situación de la obra ○ Condiciones especiales del suministro o servicio (refiere a accesos o fecha de entrega), otros.

Tabla 3.27. Comparativa de la “fase k” del proceso de estimación de costos inicial.
Elaboración propia.

k. Elaboración de la planificación técnica económica inicial:	
MCCP	CEA
<p>Se elabora el documento de planificación técnica económica inicial, el mismo que es la base para el control y comprende la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Información de identificación ○ Costos unitarios ○ Cuantificación ○ Producción ○ Costos totales ○ Análisis de variaciones de costos y cuantificación 	<p>No se realiza una planificación técnica de la parte económica de cada proceso de la obra, lo cual constituye una deficiencia, pues si desde la etapa inicial no se prevé toda esta información, no se cuenta con la base de referencia para llevar un control. Es decir, si no se cuenta con un documento de apoyo donde se muestre cuanto se debió consumir tanto en cantidad como en costo en determinado recurso material, cómo se constata que lo que se ejecutó en obra sobrepasa o está por debajo de este valor.</p>

Tabla 3.28. Comparativa de la “fase l” del proceso de estimación de costos inicial.
Elaboración propia.

l. Análisis y aprobación por los órganos de dirección de la empresa:	
MCCP	CEA
<p>La planificación antes realizada es revisada por la dirección de la empresa para conceder la respectiva aprobación</p>	<p>No se realiza el análisis porque no se elabora una planificación técnica. Lo cual se considera una falencia, ya que, el no conocer de los costos y cuantificaciones con sus posibles desviaciones, impide a la empresa detectar riesgos.</p>

Tabla 3.29. Comparativa de los resultados que se obtienen del Proceso de Estimación de Costos Inicial.
Elaboración propia.

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE COSTOS INICIAL	
MCCP	CEA
1. Planificación técnica económica	1. No se hace planificación técnica
2. Programación de los procesos	2. Programación o cronograma valorado

En el caso de estudio, como resultado de esta etapa solamente se tiene la programación la cual se basa en los rubros por unidades de obra contemplados en el presupuesto y no por procesos. En esta programación se presente el ritmo de trabajo así como el costo estimado de cada proceso. No se realiza una planificación económica para el proyecto, lo cual constituye una deficiencia.



Se debe mencionar que, una vez designado el equipo de producción y aprobada la estimación de costos, se autoriza el comienzo de las obras, para lo cual se debe formalizar los siguientes trámites de carácter legal:

- Realizar el plan de seguridad y riesgos
- Apertura del centro de trabajo
- Elaborar el libro de obra que contiene toda la información de ejecución de la obra, como las visitas de las inspecciones de trabajo, y el control de avance de las obras de subcontratistas.
- Firmar el acta de inicio de las obras
- Realizar la implantación de obra

A partir de este momento se inicia la ejecución de los procesos.

2. Gestión de Compras de recursos

En la Tabla 3.30, se presentan las fases que comprende el proceso de **gestión de compras de recursos** dentro del MCCP, comparado con los procedimientos que realiza el caso de estudio.

Tabla 3.30 Comparativa de las fases que comprende el proceso de Gestión de Compras de recursos. Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
 Elaboración propia.

SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la producción	
GESTIÓN DE COMPRAS DE RECURSOS	
MCCP	CEA
a. Estudio del contrato	a. No se realiza un estudio del contrato
b. Estudio y análisis del proyecto	b. Estudio y Análisis del proyecto
c. Identificación de los recursos necesarios	c. No se identifican los recursos
d. Elaboración de paquetes homogéneos de recursos	d. Elaboración de paquetes homogéneos de recursos
e. Elaboración de la solicitud de compras	e. No se realiza solicitudes de compra, se toman los presupuestos de los estudios ya sea eléctrico, hidrosanitario, contraincendios, etc.
f. Se realizan las peticiones de oferta: mínimo 5	f. Se realizan las peticiones de oferta: se piden 2
g. Recepción y análisis de las ofertas recibidas	g. Recepción y análisis de las ofertas recibidas
h. Elaborar el comparativo de ofertas	h. Se realiza una comparación de ofertas, pero no se registra en un documento
i. Elección de la empresa colaboradora	i. Elección de la empresa colaboradora
j. Firma del contrato con la empresa colaboradora	j. Firma del contrato con la empresa colaboradora
RESULTADOS DE LA GESTIÓN DE COMPRAS DE RECURSOS	
1. Adquirir los recursos necesarios	1. Adquirir los recursos necesarios
2. Contrato con la empresa colaboradora	2. Contrato con la empresa colaboradora



2.1 Comparativa - Gestión de Compras de recursos: En las siguientes tablas, se hace una comparación más específica de las fases de Gestión de Compras de recursos:

Tabla 3.31. Comparativa de la “fase a” del proceso de gestión de compras de recursos.
Elaboración propia.

a. Estudio del contrato:	
MCCP	CEA
En este estudio se considera lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> ○ El tipo de contrato: puede ser fijo o más cantidad adicional convenida. ○ La forma de pago ○ El plazo de ejecución ○ Los certificados de calidad 	No se realiza un estudio del contrato, solamente a la firma del mismo y previo al inicio de los trabajos se realiza una revisión principalmente del monto y del plazo acordado, pero luego no se vuelve sobre él.

Tabla 3.32. Comparativa de la “fase b” del proceso de gestión de compras de recursos.
Elaboración propia.

b. Estudio y análisis del proyecto:	
MCCP	CEA
Se realiza un estudio del proyecto con el fin de determinar todos los recursos que se emplearán en la construcción y poder gestionar su compra.	También se realiza un análisis del proyecto con el objetivo de determinar todos los recursos que se necesitarán en la obra, lo cual permite gestionar su compra.

Tabla 3.33. Comparativa de la “fase c” del proceso de gestión de compras de recursos.
Elaboración propia.

GESTIÓN DE COMPRAS DE RECURSOS	
MCCP	CEA
c. Identificación de los recursos de obra Se identifican las cantidades globales y por procesos de cada uno de los recursos materiales o de mano de obra que se emplearán	No se identifican las cantidades globales ni específicas por procesos de los recursos a emplear.

CEA: No se realiza una identificación de los recursos tan detallada ni organizada como exige el MCCP, sino que cuando requieren conocer las cuantías de compra de recursos, se remiten a las cantidades presentadas en el presupuesto (Anexo 3), pero constituye una falencia porque en este se colocan las cantidades globales de los rubros de la obra y no de cada proceso constructivo. Sin embargo el contar con las cantidades globales sí contribuye con la gestión de compras en cuanto a la adquisición de mejores precios, pero impide una planificación correcta de suministros, la cual se alcanzaría si se tiene un detalle de las cantidades de recursos por procesos. Todo este detalle que exige el MCCP evita que más tarde se realicen operaciones que afectan el flujo de los procesos, como el mantener acopiado demasiado tiempo un material, o que llegado el momento de ejecución de alguna de las actividades, el material todavía no se encuentre en obra.

Tabla 3.34. Comparativa de la “fase d” del proceso de gestión de compras de recursos.
Elaboración propia.

d. Elaboración de paquetes homogéneos de recursos:	
MCCP	CEA
Elaborar paquetes por recursos homogéneos, para que puedan ser adjudicados a empresas especializadas en la ejecución de ese proceso o a proveedores que específicamente distribuyan ese producto, de acuerdo a las ofertas que existan en mercado.	Se elaboran paquetes para algunos rubros, como para el suministro e instalación del sistema eléctrico, hidrosanitario, la red contra incendios, la red de gas y la estructura de hormigón armado. Así por ejemplo (Tabla 3.35), un paquete de instalación del sistema eléctrico, está comprendiendo por todo el capítulo presentado en el presupuesto (Anexo 3) bajo la denominación de Instalaciones Eléctricas.



Se considera óptimo, realizar paquetes en estos rubros ya que, para su ejecución se busca que las empresas colaboradoras sean especializadas en cada actividad, con lo cual se incrementa la calidad de los trabajos.

Tabla 3.35 Paquete homogéneo de la Instalación Eléctrica del CEA.

Cód.	Descripción	U	Cant.	Precio Unitario	Costo total
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				316.376,07
8.001	Acometida a Bomba de Hidroneumático y Motobomba Incendios				41.337,52
s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	41.337,52	41.337,52
8.002	Acometida Media Tensión				6.811,05
s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	6.811,05	6.811,05
8.003	Acometida a Tablero de Medidores, CT y Generador				9.605,41
s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	9.605,41	9.605,41
8.004	Generador				45.258,26
s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	45.258,26	45.258,26
8.005	Iluminación Exterior				5.007,89
s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	5.007,89	5.007,89
8.006	Instalaciones Interiores				188.728,93
s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	188.728,93	188.728,93
8.007	Malla de Tierra y Pararrayos				5.760,71
s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	5.760,71	5.760,71
8.008	Transformador				13.866,30
s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	13.866,30	13.866,30

s/c: sin códigos
 glb: global

Tabla 3.36. Comparativa de la “fase e” del proceso de gestión de compras de recursos.
 Elaboración propia.

e. Elaboración de la solicitud de compras:	
MCCP	CEA
Se elaboran las solicitudes de compra donde se especifica la cantidad y costo del paquete de recursos que se requiere y se envían al departamento centralizado de compras de la empresa.	Aunque la empresa constructora cuenta con un departamento de compras centralizado, no se elaboraron solicitudes de compra, sino que se toma el presupuesto de los estudios: sanitarios, eléctricos, estructurales o contra incendios; donde se especifican cantidades, costos unitarios así como los costos globales del recurso a adquirir, y con esta base se realizan luego las peticiones de oferta. No existe una solicitud como tal, donde se expresen de manera organizada y codificada los recursos que se requieren en cada paquete.

Tabla 3.37. Comparativa de la “fase f” del proceso de gestión de compras de recursos.
Elaboración propia.

f. Realización de las peticiones de oferta:	
MCCP	CEA
Se identifican las posibles empresas a quienes se adjudicará la ejecución o provisión de los paquetes de recursos antes generados. Se deben realizar mínimo 5 peticiones para cada paquete de recursos.	Se realiza la evaluación recomendada para la elección de empresas a quienes se realiza la petición de oferta, basado en experiencias anteriores y referencias profesionales, sin embargo se realizan un total de 2 peticiones, una por parte de la empresa y otro propuesto por el promotor. Estas peticiones de igual forma se realizan para cada paquete de recursos previsto en el punto anterior.

Tabla 3.38. Comparativa de la “fase g” del proceso de gestión de compras de recursos.
Elaboración propia.

g. Recepción y análisis de las ofertas:	
MCCP	CEA
Se revisa las ofertas para verificar que el material o servicio cumpla con lo siguiente: - Corresponde a lo solicitado - Cumple con las especificaciones técnicas - Que se ajuste a los plazos y cantidades solicitadas	Se procede de igual manera que solicita el MCCP, se revisa que cumplan con todas las condiciones solicitadas, de tal manera que puedan ser comparadas posteriormente.

Tabla 3.39. Comparativa de la “fase h” del proceso de gestión de compras de recursos.
Elaboración propia.

h. Elaborar el comparativo de ofertas:	
MCCP	CEA
Se contrastan las ofertas presentadas por las distintas empresas en un documento, donde conste la descripción del recurso, cantidad, costo unitario y costo total de cada oferta.	Se realiza la comparación entre los dos precios ofertados a fin de elegir una, esta comparación se lo hace de forma verbal con los organismos de dirección de la empresa, pero no se genera ningún documento donde se registren y contrasten los precios ofertados.

Tabla 3.40. Comparativa de la “fase i” del proceso de gestión de compras de recursos.
Elaboración propia.

i. Elección de la empresa colaboradora:	
MCCP	CEA
Para la selección de una empresa se realiza una comparación entre las ofertas y con el costo de la estimación inicial que genera la empresa, esta último mediante la ecuación: $MC = \frac{Ce - Co}{Ce} * 100$	Para la selección de las empresas colaboradoras que se encargarán de cada paquete de recursos, se elige a aquellas que oferten el mejor precio y ofrezcan todas las garantías necesarias, para esto no se realiza el cálculo expresado en la ecuación que propone el MCCP. Solamente se selecciona la oferta de forma verbal con los organismos de dirección de la empresa

Tabla 3.41. Comparativa de la “fase j” del proceso de gestión de compras de recursos.
Elaboración propia.

j. Firma del contrato con la empresa colaboradora:	
MCCP	CEA
Una vez seleccionada la empresa colaboradora, se procede con la firma del contrato en el que se exponen los acuerdos y garantías a las que se comprometen las partes interesadas.	Se hace una diferenciación que no se considera en el MCCP, pues si el paquete de recursos es de servicios (instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, etc), se procede con la firma de un contrato; más si el paquete es solo de recursos materiales (como por ejemplo suministros de ferretería), se emite una orden de pedido al proveedor seleccionado. Esta orden de pedido se muestra en la Tabla 3.42.



Tabla 3.42. Formato de Orden de Pedido. Caso de Estudio.

Fecha:		N° de pedido:		N°orden de compra:			
Proveedor:				Contacto:			
Dirección:							
Teléfono:							
Proyecto	Código recurso	Descripción	Observación	Cant.	U	Precio Unit.	Total
Observaciones:						Base Imponible	₶
						Importe IVA	₶
Bodega a entregar:						Total pedido	₶
Firma. Proveedor						Firma. Chofer	
Forma de pago:			Día pago del saldo:				

2.2 Resultados - Gestión de Compras de recursos

Tabla 3.43. Comparativa de los resultados que se obtienen del proceso para la Gestión de Compras de recursos. Elaboración propia.

RESULTADOS DE LA GESTIÓN DE COMPRAS	
MCCP	CEA
1. Adquirir los recursos necesarios	1. La adquisición de recursos a emplearse en la ejecución de los procesos
2. Contrato con la empresa colaboradora	2. El contrato con la empresa colaboradora, donde se formaliza la relación comercial entre el constructor y dicha empresa.



3. Almacén de recursos

En la Tabla 3.44, se presentan las fases que comprende el proceso de **almacén de recursos** dentro del MCCP, comparado con los procedimientos que realiza el caso de estudio.

Tabla 3.44 Comparativa de las fases que comprende el proceso de Gestión de Almacén de Recursos. Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
Elaboración propia.

SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la producción	
GESTIÓN DE ALMACÉN DE RECURSOS	
MCCP	CEA
a. Estudio y análisis del proyecto	a. Estudio y análisis del proyecto
b. Identificación de los recursos necesarios: > cantidad global necesaria de cada recurso > cantidad con la que cada recurso interviene en cada proceso	b. No se puede realizar tal identificación organizada y sistematizada ya que solo se revisan los cálculos de cantidades de obra en los anexos del presupuesto
c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora	c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora
d. Estudio de la programación de los procesos	d. Estudio del cronograma de obra
e. Elaboración del pedido de suministro	e. Elaboración del pedido: en muchas ocasiones se hace bajo la solicitud del residente de obra, quien estima al momento de ejecutar un proceso, la cantidad de recurso que necesita
f. Recepción del material o servicio en el centro de producción. Registro de entrada	f. Recepción del material o servicio en la obra. Registro de entrada
g. Distribución de los recursos a los procesos. Registro de salida	g. Distribución de los recursos a la obra. Registro de salida
h. Recepción del material sobrante de los procesos	h. No se realiza guarda un registro de los materiales sobrantes devuelto
i. Elaboración de la relación valorada de los recursos almacenados	i. No se realiza la valoración de la gestión de almacén de recursos
RESULTADOS DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN DE RECURSOS	
1. Documentos de entrada de recursos	1. Documentos de entrada de recursos
2. Documentos de salida de los recursos	2. Documentos de salida de los recursos
3. Relación valorada de los recursos almacenados	

3.1 Comparativa – Gestión de Almacén de Recursos: En las siguientes tablas, se hace una comparación más específica de las fases de Gestión de Almacén de recursos:

Tabla 3.45. Comparativa de la “fase a” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
Elaboración propia.

a. Estudio y análisis del proyecto:	
MCCP	CEA
Se analiza el proyecto para verificar que los recursos suministrados cumplan con las especificaciones que solicita la obra.	Sí se realiza un análisis con el fin de verificar que los recursos suministrados cumplen con las especificaciones expresadas en la documentación de la obra.



Tabla 3.46. Comparativa de la “fase b” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
 Elaboración propia.

b. Identificación de los recursos necesarios:	
MCCP	CEA
Se define los recursos necesarios, sean materiales o de mano de obra, que se emplearán en cada proceso, así como los globales por recurso en base a los datos generados en la gestión de compras.	No se identifican los recursos a emplearse para la ejecución de cada proceso como plantea el MCCP. Para determinar la cantidad de recurso necesaria en cada proceso simplemente se hace una estimación basada en la experiencia del técnico a cargo o se apoya en los anexos sobre el cálculo de cantidades de obra que se adjuntan al presupuesto, cuando los hay.

CEA: Y en cuanto a las cantidades globales, se cuenta por rubros, y no por recursos sean materiales o de mano de obra. Es en el cálculo de cada rubro donde se estiman las cantidades de materiales, de mano de obra, transporte, equipos y herramientas que se necesitarán para elaborar una unidad de dicho rubro, por ejemplo, tomando el caso del rubro acero, se determina en el presupuesto la cantidad global que se necesitará del mismo para toda la obra (Anexo 3), pero su costo ya incluye el precio de otros recursos calculado con base en el análisis de precios unitarios (APU) como se explicó, realiza el caso de estudio, en la fase “h” de la estimación de costos inicial. Consecuentemente no se cuenta con las cantidades globales de cada material o de las horas de mano de obra.

Tabla 3.47. Comparativa de la “fase c” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
 Elaboración propia.

c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora:	
MCCP	CEA
Se realiza un estudio del contrato para determinar todas aquellas condiciones que pudieran afectar los ritmos de trabajo, como: > Pago de cantidades anticipadas > Plazo de suministro del recurso > Permisos especiales previos (ocupación de vía pública) > Aportación de medios auxiliares > Aportación de ayudas de mano de obra > Aportaciones de materiales	Se realiza un estudio del contrato para determinar principalmente dos aspectos: > Plazo de suministro del recurso o entrega del servicio > Calidad del recurso o servicio

Tabla 3.48. Comparativa de la “fase d” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
 Elaboración propia.

d. Estudio de la programación de los procesos:	
MCCP	CEA
Se determina el momento en que los recursos materiales deben llegar a la obra, mediante el estudio de la programación de los procesos realizada en la estimación inicial.	Para conocer el momento en que los recursos deben ingresar a la obra, se consideran los tiempos estipulados en el documento que la empresa denomina, cronograma valorado, desarrollado en la fase “f” de la estimación inicial, el cual se presenta por semanas, sin embargo, no siempre pueden cumplirse a cabalidad, por lo cual se realizan reprogramaciones, las mismas que debido a la complejidad que representan, se realizan mensualmente contrario al cronograma inicial que se realizó semanal.

Tabla 3.49. Comparativa de la “fase e” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
Elaboración propia.

e. Elaboración del pedido de suministro:	
MCCP	CEA
Se elaboran los pedidos a las empresas colaboradoras, especificando los recursos a suministrar y la cantidad de los mismos.	También se elaboran los pedidos a las empresas colaboradoras, especificando los recursos a suministrar y la cantidad de los mismos.

Tabla 3.50. Comparativa de la “fase f” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
Elaboración propia.

f. Recepción del material o servicio en el centro de producción. Registro de entrada:	
MCCP	CEA
Esta fase comprende la entrada de los recursos, y para su recepción se deben seguir los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> ○ comprobar que existe la orden de pedido ○ cuantificar los recursos entrantes ○ comprobar el estado de los recursos (ensayos) ○ si los recursos están conforme al pedido, se firma la <i>nota de entrega</i> de suministros y se acopian ○ si los recursos no son conformes al pedido, no se recibe el material y se devuelve ○ Una vez admitido el material se realiza un <i>Registro de entrada</i>. 	El CEA en esta fase también sigue los mismos pasos del MCCP, previos a la recepción de los materiales: <ul style="list-style-type: none"> ○ comprobar que existe la orden de pedido ○ cuantificar los recursos entrantes ○ comprobar el estado de los recursos ○ si los recursos están conforme al pedido, se firma la <i>nota de entrega</i> de suministros y se acopian ○ si los recursos no son conformes al pedido, no se recibe el material y se devuelve ○ Una vez admitido el material se realiza un <i>Registro de entrada</i>

CEA: El responsable de la obra, previa a la recepción de los materiales realiza una comprobación de la existencia del pedido, cuantifica y comprueba el estado de los recursos, y si se cumple todo lo requerido, se firman las llamadas guías de remisión o notas de entrega y se recibe el pedido, de lo contrario se devuelve y se piden correcciones. Sin embargo, en cuanto a la comprobación del estado de los recursos, lo que propone el MCCP es que se realicen ensayos, lo cual no se hace debido a factores de tiempo, por lo que solamente se acopia el material luego de una revisión rápida del estado de los mismos. Una vez recibido el pedido se acopia en bodega y se genera un registro de entrada.

El registro de entrada que realiza la empresa, no cuenta con toda la información que solicita el MCCP, pues no se determinan:

- Las cuantificaciones a origen, que hacen referencia a la cantidad total ingresada hasta la fecha, y tampoco
- Las cantidades que faltan por recibir.

Tabla 3.51. Comparativa de la “fase g” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
Elaboración propia.

g. Distribución de los recursos a los procesos. Registro de salida:	
MCCP	CEA
Se procede con la salida de los recursos acopiados, bajo los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> ○ El responsable de ejecutar un proceso, solicita en almacén una cantidad de recursos e indica hacia qué proceso se dirige ○ El responsable del almacén prepara los recursos y los envía al proceso indicado ○ El responsable de ejecutar el proceso, firma un registro de salida del recurso. 	Proceso similar al que propone el MCCP, pero no tan detallado, pues no indican los procesos hacia los que se dirigen los recursos solicitados. No obstante, bajo una documentación similar a la que se firma para la entrada de recursos, se lleva un registro de salida, que en general está incompleto, pues no consta la descripción del proceso hacia donde se dirige el recurso, ni la cantidad total prevista para el mismo, tampoco presenta la posibilidad de colocar información sobre cantidades devueltas.



Tabla 3.52. Comparativa de la “fase h” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
 Elaboración propia.

h. Recepción del material sobrante de los procesos:	
MCCP	CEA
Se registran los materiales sobrantes devueltos en la columna correspondiente a <i>cantidad devuelta</i> del registro de salida de almacén, elaborado en la fase anterior.	No se guarda un registro de los materiales sobrantes devueltos, pues el documento de salida, como ya se mencionó, se encuentra incompleto en comparación con todas las exigencias que solicita el MCCP.

Tabla 3.53. Comparativa de la “fase i” del proceso de Gestión de Almacén de Recursos.
 Elaboración propia.

i. Elaboración de la relación valorada de los recursos almacenados:	
MCCP	CEA
<p>Se realiza una valoración de los recursos almacenados, aplicando:</p> $Cru = Crf - Cra$ <p>Donde: Cru = Costo de los recursos utilizados Crf = Costo de los recursos facturados Cra = Costo de los recursos almacenados</p> <p>Con la ecuación se puede determinar si la gestión del almacén es o no la correcta.</p>	No se realiza tal valoración, ni todo el control propuesto, por lo cual, al final de la obra se contaron con saldos de materiales en bodega, cuyas posibles razones pueden ser: que se hacían pedidos mayores a los que realmente se necesitaban o que no se llevaba un registro exigente de lo que existía en bodega por lo que se pedían recursos que ya se tenían.

3.2 Resultados – Gestión de Almacén de Recursos:

Tabla 3.54. Comparativa de los resultados que se obtienen del proceso para la Gestión de Almacén de recursos.
 Elaboración propia.

RESULTADOS DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN	
MCCP	CEA
1. Documentos de entrada de recursos	1. Documentos de entrada de recursos, que permite el custodio de los mismos.
2. Documentos de salida de los recursos	2. Documentos de salida de los recursos, pero no se hace una relación valorada de lo almacenado.
3. Relación valorada de los recursos almacenados	



4. Ejecución de procesos

En la Tabla 3.55, se presentan las fases que comprende el proceso de **ejecución de los procesos** dentro del MCCP, comparado con los procedimientos que realiza el caso de estudio.

Tabla 3.55 Comparativa de la Gestión de Ejecución de los Procesos
Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
Elaboración Propia.

SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la producción	
EJECUCIÓN DE PROCESOS	
MCCP	CEA
a. Estudio y análisis del proyecto	a. Estudio y análisis del proyecto.
b. Elección de los procedimientos de ejecución	b. Elección de los procedimientos de ejecución
c. Estudio de la programación de los procesos	c. Estudio de la programación
d. Identificación de los recursos necesarios por procesos.	d. No se identifican los recursos por procesos
e. Estudio del contrato de la empresa colaboradora	e. Revisión del contrato de la empresa colaboradora
f. Solicitar los recursos almacenables al responsable del almacén	f. Solicitar los recursos almacenables al responsable del almacén, pero no se lleva una buena gestión, el documento de registro está incompleto
g. Solicitar los recursos no almacenables a las empresas colaboradoras	g. Solicitar los recursos no almacenables a las empresas colaboradoras
h. Distribución de los recursos a los procesos. Registro de salida: se comprueba que la cantidad solicitada corresponde a la de la estimación para cada proceso y se da paso a la salida del recurso	h. Distribución de los recursos a la obra. Registro de salida de recursos, y de herramientas. No se puede realizar la comprobación porque no se conoce en principio las cantidades de recursos que necesita cada proceso.
i. Recepción de los recursos en los procesos: donde se distribuyen los recursos recibidos a los distintos puntos de trabajo	i. Recepción de los recursos en los procesos: donde se distribuyen los recursos recibidos al área de trabajo
j. Comprobación de las medidas de seguridad	j. Comprobación de las medidas de seguridad
k. Ejecución material de los procesos	k. Ejecuta los procesos pero no existe rigurosidad ni apego a una organización previa
l. Limpieza y retirada de material sobrante	l. Limpieza y retirada de material sobrante
m. Comprobación de la calidad de ejecución del proceso	m. Comprobación de la calidad de ejecución del proceso
RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DE PROCESOS	
1. Ejecución de los procesos	1. Ejecución de los procesos
2. Cumplir los plazos previstos en la programación	

4.1 Comparativa – Ejecución de Procesos, En las siguientes tablas, se hace una comparación más específica de las fases de Ejecución de Procesos:

Tabla 3.56. Comparativa de la “fase a” de la Ejecución de Procesos.
Elaboración propia.

a. Estudio y análisis del proyecto:	
MCCP	CEA
	a. Estudio y análisis del proyecto:
Se analiza el proyecto a fin de determinar los recursos a emplearse para la ejecución de los trabajos, y determinar posibilidades de procesos constructivos.	El caso de estudio también analiza el proyecto a fin de determinar el proceso constructivo a emplear para la ejecución de los trabajos.



Tabla 3.57. Comparativa de la “fase b” de la Ejecución de Procesos.
 Elaboración propia.

b. Elección de los procedimientos de ejecución:	
MCCP	CEA
Se elige el método constructivo con el cual se ejecutarán los procesos.	También se realiza la elección del método constructivo a utilizar, que lo describe el técnico a cargo.

Tabla 3.58. Comparativa de la “fase c” de la Ejecución de Procesos.
 Elaboración propia.

c. Estudio de la programación de los procesos:	
MCCP	CEA
Se estudia la programación anteriormente desarrollada para conocer la fecha en que se debe dar inicio a cada proceso, a fin de seguir el cronograma planteado sin causar desajustes.	Se revisa la programación o cronograma valorado, para conocer las fechas previstas para la ejecución de los procesos, se realiza esta revisión con el propósito de no causar desfases de tiempo.

Tabla 3.59. Comparativa de la “fase d” de la Ejecución de Procesos.
 Elaboración propia.

d. Identificación de los recursos necesarios:	
MCCP	CEA
Se identifican los recursos que intervendrán en cada proceso	No se realiza esta identificación, pues como ya se había mencionado, solamente se identifican los rubros descritos en el presupuesto, y no a los recursos que intervienen en cada uno. En la cuantificación, se revisan los anexos del cálculo de cantidades de obra, o por estimación del encargado de la obra apoyado en su experiencia.

Tabla 3.60. Comparativa de la “fase e” de la Ejecución de Procesos.
 Elaboración propia.

e. Estudio del contrato con la empresa colaboradora:	
MCCP	CEA
A fin de determinar condicionantes que puedan afectar el flujo de los trabajos, se revisa en el contrato los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pagos anticipados ○ Plazo de suministro ○ Permiso especiales ○ Aportaciones: de mano de obra, materiales o equipos. 	Se revisa en el contrato los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pagos anticipados ○ Plazo de suministro

Tabla 3.61. Comparativa de la “fase f” de la Ejecución de Procesos.
 Elaboración propia.

f. Solicitar los recursos almacenables al responsable del almacén:	
MCCP	CEA
Se permite la salida de recursos de la bodega o almacén registrando la cantidad solicitada así como el proceso de destino.	Se realiza un proceso similar, pero la documentación bajo la que se lleva el registro está incompleto, pues no se observa la descripción del proceso hacia donde se dirigen los recursos que se solicitan.

Tabla 3.62. Comparativa de la “fase g” de la Ejecución de Procesos.
Elaboración propia.

g. Solicitar los recursos no almacenables a las empresas colaboradoras:	
MCCP	CEA
Se solicitan los recursos que se necesitarán a las empresas colaboradoras, en esta solicitud se debe indicar la cantidad del recurso material o servicio y la fecha de entrega.	De igual manera en un momento en que se necesite los recursos materiales o trabajos dentro de la obra se realiza una solicitud a las empresas colaboradoras donde se indican la cantidad requerida y la fecha de entrega.

Tabla 3.63. Comparativa de la “fase h” de la Ejecución de Procesos.
Elaboración propia.

h. Distribución de los recursos a los procesos. Registro de Salida:	
MCCP	CEA
El responsable del almacén de recursos comprueba que el tipo y cantidad de recurso que se está pidiendo corresponde con lo especificado en la estimación inicial, y permite la salida del mismo mediante registro.	Se permite la salida de recursos pero sin realizar una comprobación de que la solicitud corresponda a una estimación previa, puesto que no se realiza tal estimación, ya que en ningún momento se determinaron las cantidades de recurso que necesita cada proceso, de acuerdo al avance de la obra. Por esta razón, el responsable de bodega, al momento de la solicitud de un recurso se limita a registrar la cantidad de salida y la fecha. En cuanto a las empresas subcontratadas, la constructora si revisa la documentación legal de estas, como su estado en el SRI, o que el representante legal de la empresa no se encuentre en la central de riesgos, también se verifica su experiencia en la ejecución de los trabajos que está ofertando, además se revisan aspectos de seguridad industrial, etc., sin embargo no se guarda un documento de registro de toda lo solicitado.

Tabla 3.64. Comparativa de la “fase i” de la Ejecución de Procesos.
Elaboración propia.

i. Recepción de los recursos en los procesos:	
MCCP	CEA
En esta fase se distribuyen los recursos recibidos a las respectivas zonas de trabajo en las que se empleará dicho recurso.	Cada responsable de la ejecución de un actividad, sea el maestro de obras o una cuadrilla, coloca los recursos recibidos cerca de su área de trabajo, de manera que no se pierda mucho tiempo en actividades de acarreo, además cada uno de estos responsables debe haber pedido la cantidad de material necesario para su actividad, a fin de que no se tenga que volver varias veces a la bodega por la falta de algún recurso.

Tabla 3.65. Comparativa de la “fase j” de la Ejecución de Procesos.
Elaboración propia.

j. Comprobación de las medidas de seguridad	
MCCP	CEA
Se verifica que todas las zonas de trabajo cuenten con las medidas de seguridad necesarias.	Se verifica que todas las zonas de trabajo cuenten con las medidas de seguridad necesarias.

Tabla 3.66. Comparativa de la “fase k” de la Ejecución de Procesos.
 Elaboración propia.

k. Ejecución material de los procesos	
MCCP	CEA
En esta fase se autoriza el comienzo de los trabajos.	No se realiza con rigurosidad, simplemente se da inicio a la ejecución de las actividades e implícitamente se producen estas fases, no se realiza una organización previa a la cual pueda apegarse el proceso de ejecución.

Tabla 3.67. Comparativa de la “fase l” de la Ejecución de Procesos.
 Elaboración propia.

l. Limpieza y retirada de material sobrante	
MCCP	CEA
Una vez ejecutados los procesos, se realiza una limpieza de las zonas de trabajo	Ejecutados los trabajos, se procede a limpiar y retirar los materiales sobrantes y los que pueden ser reutilizados se acopian en bodega pero sin registrarlos. En cuanto a los desechos o residuos de material que no puedan ser reutilizados en obra, se contrató volquetas que se encargan de llevar los desechos a un botadero, esto no estuvo bajo ninguna regulación ambiental o municipal, pues en el año de construcción del edificio no se exigía el seguimiento de procedimientos ambientales para el tratamiento de los mismos.

Tabla 3.68. Comparativa de la “fase m” de la Ejecución de Procesos.
 Elaboración propia.

m. Comprobación de la calidad de ejecución del proceso	
MCCP	CEA
Se verifica que los procesos ejecutados cumplan con los requisitos de calidad establecidos.	Verificación de calidad de cada una de las actividades finalizadas, así como de las que se subcontrataron, realizando las pruebas que fueren necesarias. Por ejemplo en el caso de las instalaciones hidrosanitarias, se realizan varias pruebas por piso antes de dar por finalizada la red, con el objetivo de asegurar la validez de la obra final.

4.2 Resultados – Ejecución de Procesos

Tabla 3.69. Comparativa de los resultados que se obtienen de la Ejecución de Procesos. Elaboración propia.

RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DE PROCESOS	
MCCP	CEA
1. Ejecución de los procesos	1. Ejecución de los trabajos en obra y al final de los mismos, verificación del cumplimiento de requisitos de calidad.
2. Cumplir los plazos previsto en la programación	2. No se coloca el cumplimiento de los plazos previstos, ya que, no en todos los procesos se pudo cumplir con el plazo estimado.



5. Cuantificación de la producción

En la Tabla 3.70, se presentan las fases que comprende el proceso de **cuantificación de la producción** dentro del MCCP, comparado con los procedimientos que realiza el caso de estudio.

Tabla 3.70 Comparativa de las fases que comprende la Gestión de Cuantificación de Procesos
Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
Elaboración propia.

SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la producción	
CUANTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS	
MCCP	CEA
a. Estudio y análisis del proyecto	a. Estudio y análisis del proyecto
b. Identificación de los recursos a cuantificar	b. No se identifican los recursos a cuantificar
c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora, con el fin de verificar que las cantidades correspondan con los tomados in situ para luego facturar	c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora, con el fin de verificar que las cantidades correspondan con los tomados in situ para luego facturar
d. Toma de datos in situ de los recursos consumidos	d. Toma de datos in situ de los recursos consumidos
> Recursos de materiales almacenables	> Los recursos consumidos se toman in situ, pero las cantidades se colocan siguiendo los rubros descritos en el presupuesto, por ello en cada uno de ellos se integran las cantidades de recursos de mano de obra, de maquinaria y energéticos.
> Recursos de materiales no almacenables	
> Recurso de mano de obra	
> Recurso energéticos	
e. Volcado de datos al formato de producción y obtención del costo previsto	e. Elaboración de Planillas de control de obra
f. Repetición del ciclo según los períodos establecidos hasta el final del proceso	f. Repetición del ciclo según los períodos establecidos hasta el final del proceso
RESULTADOS DE LA CUANTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS	
1. La toma de datos en sitio de los procesos ejecutados	1. La toma de datos en sitio de los procesos ejecutados
2. Obtención del costo de la producción	2. Obtención del costo de la producción
3. Generar el Formato de producción y obtención del costo	3. Generar el Formato de producción y obtención del costo, que en el CEA se denomina planilla.

5.1 Comparativa – Cuantificación de los procesos, en las siguientes tablas, se hace una comparación más específica de las fases de Cuantificación de los Procesos:

Tabla 3.71. Comparativa de la “fase a” de la Cuantificación de Procesos.
Elaboración propia.

a. Estudio y análisis del proyecto:	
MCCP	CEA
Se analiza el proyecto con el propósito de delimitar los procesos a cuantificar.	Se revisa el proyecto y conjuntamente con el avance de la obra se delimitan los procesos a cuantificar por períodos.

Tabla 3.72. Comparativa de la “fase b” de la Cuantificación de Procesos.
Elaboración propia.

b. Identificación de los recursos a cuantificar:	
MCCP	CEA
Se identifican los recursos de los procesos que se ejecutaron en el período para cuantificarlos.	No se identifican los recursos de los procesos que se ejecutaron en el período para cuantificarlos. In situ se identifican y cuantifican los recursos que se hayan consumido en un período de control y se registran mediante documentos llamados planillas (Anexo 6).



Tabla 3.73. Comparativa de la “fase c” de la Cuantificación de Procesos.
 Elaboración propia.

c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora:	
MCCP	CEA
Se verifica que las cantidades de recursos suministrados en obra corresponden a las estipuladas en el contrato.	Se identifican los recursos a cuantificar provenientes de las empresas colaboradoras y se revisa que las cantidades de recursos suministrados y utilizados en el período de control de la obra, estén conforme a lo acordado en el contrato.

Tabla 3.74. Comparativa de la “fase d” de la Cuantificación de Procesos.
 Elaboración propia.

d. Toma de datos in situ de los recursos consumidos:	
MCCP	CEA
Consiste en cuantificar todos los recursos, tanto almacenables como los no almacenables, que se hayan consumido en la obra mediante la toma de datos en sitio.	Cuantifica los rubros ejecutados mediante la toma de datos en sitio. Cada uno de estos, integran las cantidades de recursos empleados mediante su APU (Anexo 4), en donde se consideran los recursos de mano de obra, maquinaria, materiales y transporte. De esta manera, en esta fase solamente se colocan las cantidades de trabajos que se hayan realizado por rubro.

Tabla 3.75. Comparativa de la “fase e” de la Cuantificación de Procesos.
 Elaboración propia.

e. Volcado de datos al formato de producción y obtención del costo previsto:	
MCCP	CEA
Se elabora el documento Formato de producción y obtención del costo previsto, donde se coloca la siguiente información:	Se elaboran las planillas de obra, donde se coloca la siguiente información:
<ul style="list-style-type: none"> ○ Información de identificación 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Información de identificación
<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuantificación a origen, del mes anterior, de lo ejecutado en el mes y de lo que está pendiente 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuantificación a origen, del mes anterior, y de lo ejecutado en el mes. No se presenta de lo que está pendiente
<ul style="list-style-type: none"> ○ La producción de lo ejecutado a origen, de la producción del mes, y de lo que está pendiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ El costo de producción de lo ejecutado a origen, y de la producción del mes. No se calcula la producción de lo que está pendiente.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Los costos de los previstos en la estimación inicial, el real a origen, el real a origen del mes anterior, el del mes actual, y el que está pendiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los costos de los previstos en la estimación inicial, el real a origen, el real a origen del mes anterior, el del mes actual. No se presenta en costo de lo que está pendiente.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Las variaciones de costos entre lo estimando inicialmente y lo ejecutado 	<ul style="list-style-type: none"> ○ No se realiza este análisis de variaciones de costos.

CEA: En el caso de estudio, este documento donde se unifican todos los datos se denomina planilla de obra (Anexo 6) la misma que es muy parecida al formato de producción y obtención del costo recomendado en el modelo por procesos, pero se encuentra incompleto pues básicamente no presenta los datos sobre lo que está pendiente en obra, tanto en cuantificación, producción, y costo. Además tampoco se realiza el cálculo de la desviación de costo que consiste en una diferencia entre lo estimado y lo que ejecutado en obra.

Pero sí se especifican las cantidades ejecutadas en el período de análisis, comparado con las estimadas en el presupuesto, también se coloca las cantidades acumuladas correspondientes a la planilla del mes anterior y el valor acumulado total expresado tanto en cantidad como en precio, lo cual permite obtener el porcentaje de avance de la obra mes a mes por cada rubro



Tabla 3.76. Comparativa de la “fase f” de la Cuantificación de Procesos.
Elaboración propia.

f. Repetición del ciclo según los períodos establecidos hasta el final del proceso:	
MCCP	CEA
Se repite el ciclo de control mensualmente	Se repite el ciclo de control mensualmente. Esta repetición del ciclo lo que busca es observar los resultados del progreso de la obra.

5.2 Resultados – Cuantificación de Procesos

Tabla 3.77. Comparativa de los resultados que se obtienen de la Ejecución de Procesos. Elaboración propia.

RESULTADOS DE LA CUANTIFICACIÓN DE PROCESOS	
MCCP	CEA
1. La toma de datos en sitio de los procesos ejecutados	1. La toma de datos en sitio sobre la cuantificación de los trabajos realizados.
2. Obtención del costo de la producción	2. Obtención del costo de la producción basado en los datos tomados en sitio
3. Generar el Formato de producción y obtención del costo.	3. Generar el Formato de producción, que en el CEA se denomina planilla de ejecución de obra, pero que se encuentra incompleto respecto a los datos que solicita el MCCP.

3.3.2.2 GESTIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN

Siguiendo la estructura de organización del MCCP, luego de la Gestión de Producción, se presenta la Gestión Administrativa. Esta comprende dos procesos que son, la contabilidad y la facturación.

1. Contabilidad de los procesos

En la Tabla 3.78, se presentan las fases que comprende **la contabilidad de los procesos** dentro del MCCP, comparado con los procedimientos que realiza el caso de estudio.

Tabla 3.78 Comparativa de las fases que comprende la Contabilidad de Procesos
 Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
 Elaboración propia.

SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la administración	
CONTABILIDAD DE PROCESOS	
MCCP	CEA
a. Creación de la estructura contable en base al mapa de procesos inicial	a. Creación de la estructura contable en base a los componentes del análisis de precios unitarios: equipos, materiales, transporte, mano de obra, costos indirectos
b. Identificación de los recursos a contabilizar en base al mapa de procesos	b. Identificación de los recursos a contabilizar con base en las planillas de obra
c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora	c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora
d. Recepción de la información de almacén en administración	d. Recepción de la información de almacén en el departamento de compras
e. Recepción de la información de entrada directa	e. Recepción de la información de entrada directa
f. Elaboración de facturas proforma de subcontratistas	f. No se realizan facturas proforma
g. Recepción de las facturas de proveedores y subcontratistas	g. Recepción de las facturas de proveedores y subcontratistas
h. Distribución e imputación del costo por Procesos.	h. Distribución e imputación del costo por componentes del APU
i. Recepción de la información de la obra ejecutada a origen	i. Recepción de la información de la obra ejecutada a origen
j. Obtención y comunicación de la información contable	j. Obtención y comunicación de la información contable
k. Repetición del ciclo hasta el final del proceso productivo	k. Repetición del ciclo hasta el final del proceso productivo
RESULTADO DE LA CONTABILIDAD DE PROCESOS	
1. La estructura contable por procesos	1. La estructura contable por componentes del análisis de precios unitarios
2. Tramitar, clasificar, archivar y custodiar la documentación del centro de producción	2. Tramitar, clasificar, archivar y custodiar la documentación del centro de producción
3. Imputar los costos de ejecución en la estructura contable	3. Imputar los costos de ejecución en la estructura contable
4. Obtención de la información económica de la ejecución de procesos.	4. Obtención de la información económica de la ejecución de rubros



1.1. Comparativa – Contabilidad de Procesos, en las siguientes tablas, se hace una comparación más específica de las fases de Contabilidad de los Procesos:

Tabla 3.79. Comparativa de la “fase a” de la Contabilidad de Procesos.
Elaboración propia.

a. Creación de la estructura contable:	
MCCP	CEA
La estructura contable debe ser la misma establecida en el mapa de procesos siguiendo una misma codificación para los procesos y recursos.	La estructura contable del CEA no es la misma que se ha establecido desde el presupuesto, con el listado de rubros, sino que se presenta otra compuesta por el análisis de equipos y herramientas utilizadas, mano de obra empleada, recursos materiales, transporte y costos indirectos. (Anexo 4)

Tabla 3.80. Comparativa de la “fase b” de la Contabilidad de Procesos.
Elaboración propia.

b. Identificación de los recursos a contabilizar:	
MCCP	CEA
Se identifican los recursos a contabilizar en cada proceso ejecutado, para ello se recurre a los datos de la estimación inicial. También se identifican a las empresas colaboradoras para la posterior contabilización de sus recursos suministrados en la obra.	Se identifican los recursos a contabilizar, de acuerdo a lo ejecutado, tomando como base el Formato de producción (planillas de obra) que se presentan en el Anexo 6. De las planillas se toman los datos de cuantificación presentados sobre el avance de obra. Los datos sobre mano de obra se toman de los roles de pago de cada obrero, donde se describen sus horas de trabajo y costo, pero el problema en este proceso es que no se conoce cuantas horas corresponden a cada actividad ejecutada. En el caso de los avances de obra de subcontratistas no se los ingresa bajo la misma estructura contable, sino como un dato global, es decir se registra la cantidad total de avance en el período y no se lo desglosa en materiales, mano de obra, transporte, equipos y herramientas.

Tabla 3.81. Comparativa de la “fase c” de la Contabilidad de Procesos.
Elaboración propia.

c. Estudio del contrato con la empresa colaboradora:	
MCCP	CEA
Se estudia el contrato con el fin de verificar que las cantidades y precios corresponden a las acordadas en el contrato.	Se realiza de igual forma que procede el MCCP, pues se realiza un análisis del contrato enfocado en verificar que los precios y cantidades suministradas en obra corresponden a las estipuladas en el contrato.

Tabla 3.82. Comparativa de la “fase d” de la Contabilidad de Procesos.
Elaboración propia.

d. Recepción de la información de almacén:	
MCCP	CEA
Una vez finalizado el período estipulado para el control se remite a administración la siguiente información:	Una vez finalizado el período estipulado para el control se remite a administración la siguiente información:
<ul style="list-style-type: none"> ○ Registros de entrada de recursos al almacén 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Registros de entrada de recursos al almacén



<ul style="list-style-type: none"> ○ Notas de entrega de las empresas colaboradoras 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Notas de entrega de las empresas colaboradoras
<ul style="list-style-type: none"> ○ Registros de salida de recursos al almacén. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Registros de salida de recursos al almacén.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Relación valorada de los recursos existentes en el almacén. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ No se realiza una relación valorada de los recursos.

CEA: En el caso de estudio, el procedimiento se realiza a través del departamento de compras, así el responsable del almacén remite los registros de entrada y salida de recursos a este departamento junto con los documentos denominados guías de remisión o notas de entrega, pero no se remite la relación valorada, pues no se realiza.

Tabla 3.83. Comparativa de la “fase e” de la Contabilidad de Procesos.
 Elaboración propia.

e. Recepción de la información de entrada directa de recursos a procesos:	
MCCP	CEA
Se deben de igual manera remitir a administración los registros de entrada directa de recursos, los cuales corresponden a los recursos descritos como no almacenables.	Se solicitan las guías de remisión o notas de entrada de recursos de las empresas colaboradoras, estos datos se registran globalmente al avance de la obra en ese período y no bajo el desglose de la estructura contable que mantiene la empresa, por materiales, mano de obra, equipos, etc.

CEA: En el caso de estudio, se solicitan las guías de remisión o notas de entrada de recursos de las empresas colaboradoras, estos datos se registran globalmente al avance de la obra en ese período y no bajo el desglose de la estructura contable que mantiene la empresa, por materiales, mano de obra, equipos, etc.

Tabla 3.84. Comparativa de la “fase f” de la Contabilidad de Procesos.
 Elaboración propia.

f. Recepción de las facturas proforma de subcontratistas:	
MCCP	CEA
El coordinador de obra realiza al final del período, las facturas proforma de las empresas colaboradoras, donde se presenta en base a la cuantificación tomada en sitio, la cuantificación de los recursos a origen y el proceso de ejecución al que pertenece dicho recurso.	Se recibe los documentos de avance de la empresa colaboradora, donde se expone de forma general la cantidad de materiales usados y el costo global que representan los mismos, pero no se realizan facturas proforma que luego permitan verificar que las cantidades de recursos suministrados sean los acordados en el contrato.

Tabla 3.85. Comparativa de la “fase g” de la Contabilidad de Procesos.
 Elaboración propia.

g. Recepción de las facturas de proveedores y subcontratistas:	
MCCP	CEA
En el período establecido se reciben las facturas de proveedores y subcontratistas. Para recibir las facturas se debe verificar que cumpla lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de alquileres y suministro de recursos 1. Se comprueba que las cantidades expuestas en las facturas corresponden a los registros de entrada en almacén. 2. Se verifica que los costos corresponden a los establecidos en el contrato.	En el período establecido se reciben las facturas de proveedores y subcontratistas. Para recibir las facturas se debe verificar que cumpla lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de alquileres y suministro de recursos 1. Se comprueba que las cantidades expuestas en las facturas corresponden a los registros de entrada en almacén. 2. Se verifica que los costos corresponden a los establecidos en el contrato.



<ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de trabajos subcontratados <ol style="list-style-type: none"> 1. Se comprueba que las cantidades expuestas en las facturas corresponden a la factura proforma entregada por el coordinador de obra obtenido de la cuantificación en sitio. 2. Se revisa el contrato para verificar que las cantidades sean las acordadas. <p>En caso de encontrar alguna irregularidad se notifica a la empresa subcontratada por escrito sobre la inconformidad de los datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de trabajos subcontratados <ol style="list-style-type: none"> 1. No se realiza una comprobación a través de las facturas proforma. 2. Se revisa el contrato para verificar que las cantidades sean las acordadas. <p>En caso de encontrar alguna irregularidad se notifica a la empresa subcontratada por escrito sobre la inconformidad de los datos.</p>
--	---

Tabla 3.86. Comparativa de la “fase h” de la Contabilidad de Procesos.
 Elaboración propia.

h. Distribución e imputación del costo por procesos:	
MCCP	CEA
Se realiza la imputación del costo del período y a origen, por procesos, para lo cual se toman los datos en sitio de las cuantificaciones y costos facturados, para obtener el costo contable.	Se realiza la imputación del costo del período y a origen por recursos de acuerdo a los componentes del análisis de precios unitarios, para lo cual se toman los datos en sitio de las cuantificaciones y costos facturados, para obtener el costo contable.

CEA: En el caso de estudio, luego de la recepción de todas las facturas de recursos consumidos en el período que se controla, se realiza la imputación del costo o costo contable, a través del departamento de contabilidad, para ello se desglosan los procesos ejecutados por recursos, bajo 6 componentes, equipo y herramienta, materiales, transporte, mano de obra, trabajos subcontratados y costos indirectos (porcentaje de ganancia de la empresa). Para explicar este proceso se elabora la Tabla 3.87, donde se presentan en la primera fila los datos obtenidos de las planillas, mientras que los costos imputados se muestran en la siguiente fila y se obtienen del registro de cantidades de bodega y de los costos facturados. De esta manera se pueden comparar los costos de la estimación inicial (presupuesto) frente a los costos de los procesos ejecutados en el período.

Tabla 3.87 Estructura contable e imputación de costos del Caso de Estudio.

PLANILLA 2							
	Equipo y Herramienta	Materiales	Transporte	Mano de Obra	Subcontrato	Indirectos Varios	TOTAL
PLANILLA	\$ 750,76	\$ 4.936,19	\$ 179,73	\$ 2.162,05			\$ 8.028,73
CONTABLE	\$ 507,24	\$ 1.996,05	-	\$ 2.027,73	\$ 1.159,86		\$ 5.690,88



Tabla 3.88. Comparativa de la “fase i” de la Contabilidad de Procesos.
 Elaboración propia.

i. Recepción de la información de la obra ejecutada a origen:	
MCCP	CEA
El coordinador de la obra debe remitir los datos de la cuantificación tomada en sitio, así como su valoración al administrativo, para luego agregarse al formato de producción.	Se toman de las planillas que el coordinador de obra realiza en los períodos establecidos (en este caso mensualmente) y lo entrega al área financiera donde se revisa que los datos sean coherentes con el presupuesto acordado en el contrato. Luego este documento es remitido al departamento de contabilidad, donde el contador es responsable de incluir la información real en su registro para obtener los costos contables y luego poder facturar.

Tabla 3.89. Comparativa de la “fase j” de la Contabilidad de Procesos.
 Elaboración propia.

j. Obtención y comunicación de la información contable:	
MCCP	CEA
Se pasan los datos obtenidos de la imputación de costos al formato de producción para obtener el costo contable al final del período a origen.	Una vez imputados los documentos, se ingresan los datos a la contabilidad de la empresa, con lo cual se obtiene el costo contable del fin del período expresado por recursos (mano de obra, materiales, transporte, etc), y los totales como se muestra en la tabla de la “fase h” de la contabilidad de procesos, estos datos se contrastan con los de la planilla, por lo cual se obtiene el costo presupuestado versus el costo contable (costo obtenido con datos tomados en sitio y los costos facturados) del final del período.

Tabla 3.90. Comparativa de la “fase k” de la Contabilidad de Procesos.
 Elaboración propia.

k. Repetición del ciclo hasta el final del proceso productivo:	
MCCP	CEA
Se repite este proceso mensualmente hasta el final de la obra.	Se realiza de igual forma que recomienda el MCCP

1.2 Resultados – Contabilidad de Procesos

Tabla 3.91. Comparativa de los resultados que se obtienen de la Contabilidad de Procesos. Elaboración propia.

RESULTADOS DE LA CONTABILIDAD DE PROCESOS	
MCCP	CEA
1. La estructura contable por procesos	1. La estructura contable por componentes del análisis de precios unitarios, bajo los cuales se ingresa la información de soporte.
2. Tramitar, clasificar, archivar y custodiar la documentación del centro de producción	2. Tramitar, clasificar, archivar y custodiar la documentación del centro de producción
3. Imputar los costos de ejecución en la estructura contable	3. Imputar los costos de ejecución en la estructura contable
4. Obtención de la información económica de la ejecución de procesos.	4. Obtención de la información económica de la ejecución de procesos que luego permita la toma de decisiones.



2. Facturación

En la Tabla 3.92, se presentan las fases que comprende el proceso de **facturación** dentro del MCCP, comparado con los procedimientos que realiza el caso de estudio.

Tabla 3.92 Comparativa de las fases que comprende la Facturación
Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
Elaboración propia.

SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la administración	
FACTURACIÓN	
MCCP	CEA
a. Estudiar el contrato con la empresa promotora	a. Estudiar el contrato con la empresa promotora
b. Tomar los datos de la cuantificación de los procesos y los verifica con el contrato	b. Tomar los datos de la cuantificación del avance de obra, no se verifican con el contrato
c. Elaborar la relación valorada de los procesos ejecutados a origen	c. Elaboración de las planillas de los rubros ejecutados a origen
d. Remitir la relación valorada a la dirección de obra	d. Remitir la planilla al fiscalizador
e. Remitir la certificación conformada al departamento de administración para elaborar la factura	e. Remitir la planilla aprobada por el fiscalizador al área financiera para luego pasar al departamento de contabilidad, donde se elabora la factura
f. Remitir la factura a la empresa promotora	f. Remitir la factura a la empresa promotora
g. Obtener el documento de cobro de la empresa promotora	g. Obtener el documento de cobro de la empresa promotora
h. Repetición del ciclo	h. Repetición del ciclo
RESULTADOS DE LA FACTURACIÓN	
1. Acreditación o aprobación de la obra ejecutada	1. Acreditación o aprobación de la obra ejecutada
2. Emisión de la factura a la empresa promotora	2. Emisión de la factura a la empresa promotora
3. Documento de pago de la empresa promotora	3. Documento de pago de la empresa promotora

2.1 Comparativa – Facturación, en las siguientes tablas, se hace una comparación más específica de las fases de Facturación:

Tabla 3.93. Comparativa de la “fase a” de Facturación.
Elaboración propia.

a. Estudiar el contrato con la empresa promotora:	
MCCP	CEA
Se estudia en el contrato las cuantificaciones, precios, plazos y documentos de cobro establecidos.	De igual forma se procede en el caso de estudio, donde se hace una revisión de los datos estipulados en los contratos.

Tabla 3.94. Comparativa de la “fase b” de Facturación.
Elaboración propia.

b. Tomar los datos de la cuantificación de los procesos:	
MCCP	CEA
Se cuantifican los procesos ejecutados en el período, comprobándose que estos coincidan con los del contrato.	El coordinador cuantifica los procesos realizados en el período mediante la elaboración de planillas mensuales, toma como base el presupuesto, respecto al cual se colocan los avances ejecutados, pero no realiza la comprobación de que los datos correspondan a los contratos.

Tabla 3.95. Comparativa de la “fase c” de Facturación.
Elaboración propia.

c. Elaborar la relación valorada de los procesos ejecutados a origen	
MCCP	CEA
Se elabora una relación valorada a origen, que consiste en multiplicar la cuantificación tomada en sitio por los precios que figuran en el contrato con la empresa.	El coordinador elabora las planillas de obra, donde con las cantidades tomadas en sitio y los costos establecidos en el presupuesto, genera la relación valorada a origen de todo lo ejecutado en la obra hasta el período que se esté analizando.

Tabla 3.96. Comparativa de la “fase d” de Facturación.
 Elaboración propia.

d. Remitir la relación valorada a la dirección de obra	
MCCP	CEA
Se remite la relación valorada a la dirección de la obra para que verifique los datos y apruebe la misma.	Se remite al fiscalizador de la obra quien verifica su contenido y lo autoriza mediante la firma del mismo. El fiscalizador de la obra tiene la obligación de revisar que no existan inconsistencias en el desarrollo de la obra y velar por los intereses del promotor.

Tabla 3.97. Comparativa de la “fase e” de Facturación.
 Elaboración propia.

e. Remitir la certificación conformada al departamento de administración para elaborar la factura:	
MCCP	CEA
Se remite la relación valorada y certificada por la dirección de la obra a administración de la empresa para que se proceda con la elaboración de la factura	La planilla anteriormente elaborada y autorizada por el fiscalizador, se remite al área financiera, específicamente en tesorería de la empresa, donde se revisa que los costos presentados correspondan al cronograma y al presupuesto previsto para ese período. Luego lo sumilla y se remiten al departamento de contabilidad donde se procesa y se elabora la factura.

Tabla 3.98. Comparativa de la “fase f” de Facturación.
 Elaboración propia.

f. Remitir la factura a la empresa promotora	
MCCP	CEA
Se remite la factura al promotor adjuntando la relación valorada del período que se factura.	La factura es elaborada por el departamento de contabilidad, después de la cual se pide la firma de la gerencia administrativa de la empresa para posteriormente enviarla al promotor. A esta se adjunta la planilla correspondiente a ese período.

Tabla 3.99. Comparativa de la “fase g” de Facturación.
 Elaboración propia.

g. Obtener el documento de cobro de la empresa promotora	
MCCP	CEA
En el plazo estipulado en el contrato luego de entregar la factura, la empresa promotora emitirá el documento de pago a la empresa constructora.	Luego de la fecha de recepción de la factura por parte de la empresa promotora, transcurre un plazo estipulado por el promotor para la emisión del documento de pago a la empresa constructora.

Tabla 3.100. Comparativa de la “fase h” de Facturación.
 Elaboración propia.

FACTURACIÓN	
MCCP	CEA
h. Repetición del ciclo	h. Repetición del ciclo
Se debe repetir este proceso mensualmente hasta el final de la obra	Se procede igual que en el MCCP



2.2 Resultados – Facturación

Tabla 3.101. Comparativa de los resultados que se obtienen de la Facturación.
Elaboración propia.

RESULTADOS DE LA FACTURACIÓN	
MCCP	CEA
1. Acreditación o aprobación de la obra ejecutada	1. Acreditación de la obra ejecutada en el período mediante firma de certificación de la misma por parte del fiscalizador
2. Emisión de la factura a la empresa promotora	2. Emisión de la factura de los trabajos ejecutados a la empresa promotora para que realice el pago.
3. Documento de pago de la empresa promotora	3. Documento de pago de la empresa promotora

3.3.3 GESTIÓN DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Análisis de Resultados

En la Tabla 3.102, se presentan las fases que comprende el **análisis de resultados** dentro del MCCP, comparado con los procedimientos que realiza el caso de estudio.

Tabla 3.102 Comparativa de las fases que comprende el Análisis de Resultados
Modelo de control por Procesos – Caso de estudio.
Elaboración propia.

SUB-ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Gestión Económica: Gestión de la producción y de la administración	
ANÁLISIS DE RESULTADOS	
MCCP	CEA
a. Convocatoria de reunión mensual por parte del equipo de dirección, una vez recibido el formato de producción formalizado	a. Convocatoria de reunión mensual por parte de la gerencia de proyectos, donde se revisa el avance de la obra.
b. Realizar un comparativo de costos, real versus previsto	b. Realizar un comparativo de costos entre lo ejecutado (presentado en las planillas de obra), versus el costo contable.
c. Localización y análisis de las desviaciones	c. Identificación y análisis de desviaciones según el informe contable por parte del departamento de construcciones. Y propuesta de medidas correctoras.
d. Establecimiento de plazos para la implantación y seguimiento de medidas correctoras	Esto no se realiza, no se dan plazos para la aplicación de las posibles soluciones ni existe un seguimiento de las mismas
e. Elaboración del informe final del período	
f. Repetición del ciclo hasta el final del proceso productivo	
ALCANCES DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS	
1. Contar con un comparativo de costos entre lo ejecutado y lo previsto	1. Contar con un comparativo de costos entre lo ejecutado y lo previsto
2. Encontrar desfases de tiempo y precio	2. Encontrar desfases de tiempo y precio
3. Análisis de causas de las desfases encontradas	3. Análisis de causas de las desfases encontradas
4. Propuesta de soluciones para los desfases encontrados	4. Propuesta de soluciones para los desfases encontrados
5. Estableces plazos de implantación y seguimiento de las soluciones propuestas.	
6. Informe de la evolución del proceso para la toma de decisiones.	



1.1 Comparativa – Análisis de Resultados, en las siguientes tablas, se hace una comparación más específica de las fases de Análisis de Resultados:

Tabla 3.103. Comparativa de la “fase a” del Análisis de Resultados.
 Elaboración propia.

a. Convocatoria de reunión de seguimiento mensual	
MCCP	CEA
La dirección de la empresa convoca a los responsables de obra a una reunión mensual para estudiar la evolución de la obra.	Se realiza una reunión semanal para revisar el avance de la obra, haciendo énfasis principalmente en los plazos y costos del período que se analiza, para poder plantear medidas correctivas en caso de encontrar desfases, pero al ser semanal, en las reuniones no siempre se tienen todos los documentos antes analizados, pues estos se desarrollan mensualmente.

Tabla 3.104. Comparativa de la “fase b” del Análisis de Resultados.
 Elaboración propia.

b. Realizar un comparativo de costos, real versus previsto.	
MCCP	CEA
Se revisa el Formato de producción para realizar el comparativo de costos entre lo ejecutado y lo previsto.	Este comparativo en el caso de estudio se refleja a través de las planillas y del documento de imputación de costo desarrollado en la “fase h” de la contabilidad de procesos, donde se compara el precio presupuestado, con el del costo contable correspondiente al avance de la obra.

Tabla 3.105. Comparativa de la “fase c” del Análisis de Resultados.
 Elaboración propia.

c. Localización y análisis de desviaciones	
MCCP	CEA
<p>Se consideran 3 aspectos:</p> <p>1. La producción ejecutada a origen es mayor, igual o menor a la prevista, se aplica la siguiente ecuación:</p> $IPEje - IPPre = IDNP$ <p>Donde: IPEje: costo o importe de producción ejecutada en \$ IPPre: costo o importe de producción prevista en \$ IDNP: indicador de desviación neta en producción en \$</p> <p>2. La producción ejecutada en el período es mayor, igual o menor que la prevista. Se aplica la misma ecuación anterior pero para el período de tiempo que se requiere.</p> <p>3. El costo de la producción ejecutada es mayor, igual o menor a la prevista, se aplica la siguiente ecuación</p> $Crc - Cpre = IDco$ <p>Donde: Crc: Costo real contabilizado por la administración en \$ Cpre: Costo previsto según la planificación inicial en \$ IDco: Indicador de desviación neta de costos en \$</p>	<p>En las reuniones semanales establecidas se procede con una identificación de desviaciones, realizando una diferencia entre el costo de lo ejecutado y el costo de lo estimado en el presupuesto, se aplica solo esta diferenciación pero no se guarda un registro de ello, pues son calculadas verbalmente en las reuniones pactadas. Luego se estiman las posibles causas así como las posibles soluciones de las desviaciones encontradas, a fin de que puedan ser subsanados o compensados en el siguiente período.</p>



Tabla 3.106. Comparativa de la “fase d” del Análisis de Resultados.
 Elaboración propia.

d. Establecimiento de los plazos para la implantación y seguimiento de medidas correctoras.	
MCCP	CEA
Identificadas las medidas correctivas se establecen plazos para la implantación de las mismas a fin de llevar un seguimiento de las mismas.	No se realiza un seguimiento de implantación de medidas correctivas.

Tabla 3.107. Comparativa de la “fase e” del Análisis de Resultados.
 Elaboración propia.

ANÁLISIS DE RESULTADOS	
MCCP	CEA
e. Elaboración del informe final del período	e. Elaboración del informe final del período
Se elabora un informe donde se indique los costos de producción del período y a origen. Además se elabora un listado de las acciones correctoras propuestas para poder realizar un seguimiento de las mismas en reuniones posteriores.	No se realiza el informe donde queden registrados todos los resultados encontrados.

Tabla 3.108. Comparativa de la “fase f” del Análisis de Resultados.
 Elaboración propia.

f. Repetición del ciclo hasta el final del proceso productivo.	
MCCP	CEA
Se debe repetir el ciclo mensualmente hasta el final de la obra.	Se repite el ciclo semanalmente hasta el final de la obra, pero solo hasta la identificación de desviaciones, el resto de fases no se realizan.

1.2 Alcances – Análisis de Resultados

Tabla 3.109. Comparativa de los alcances que se obtienen del Análisis de Resultados.
 Elaboración propia.

ALCANCES DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS	
MCCP	CEA
1. Contar con un comparativo de costos entre lo ejecutado y lo previsto	1. Contar con un comparativo de costos entre lo ejecutado y lo previsto
2. Encontrar desfases de tiempo y precio	2. Encontrar desfases de tiempo y precio
3. Análisis de causas de las desfases encontradas	3. Análisis de causas de las desfases encontradas
4. Propuesta de soluciones para los desfases encontrados	4. Se proponen algunas soluciones para las desfases encontradas y luego de esto el CAE no realiza los demás procedimientos que propone el MCCP.
5. Estableces plazos de implantación y seguimiento de las soluciones propuestas.	
6. Informe de la evolución del proceso para la toma de decisiones.	

3.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Luego del análisis de cada una de las fases que comprende el MCCP, se desarrolla la Tabla 3.110, donde se presentan para cada proceso, el cumplimiento o no del caso de estudio Andalucía, CEA. Se observa en la tabla la siguiente simbología:

✓ Indica cuando una fase ha sido desarrollada a cabalidad en el CEA, cumpliendo todas las exigencias que propone el MCCP.

-- Indica cuando la fase analizada se ha cumplido parcialmente o está incompleta, de acuerdo a lo que solicita el MCCP.

✗ Indica cuando no se cumple en ninguna forma las exigencias del MCCP o no se realizan la fase.

Tabla 3.110. Resultados del Cumplimiento del CEA sobre las fases que comprende el MCCP.
 Elaboración propia.

SUB-ETAPA	GESTIÓN	PROCESOS	FASES													
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	
Ejecución de obras	Adjudicación	Adjudicación	✓	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	Producción	Estimación inicial	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗		
		Gestión de Compras de recursos	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	--	✓				
		Almacén de recursos	✓	✗	--	--	--	✓	--	✗	✗					
		Ejecución de procesos	✓	✓	--	✗	✓	--	✓	--	✓	✓	--	✓	✓	
		Cuantificación de la producción	✓	✗	✓	--	--	✓								
		Contabilidad de los procesos	✗	✗	✓	✓	✓	✗	--	✗	--	--	✓			
	Administración	Facturación	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
		Resultados	✗	✓	--	✗	✗	--								



Analizando la tabla 3.110, se observa lo siguiente:

Proceso de Adjudicación

PROCESO	FASES								
	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Adjudicación	✓	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

FASES CUMPLIDAS: Se observa que en el caso de estudio la mayoría de las fases se siguen a cabalidad, desde que se recibe la invitación del promotor hasta la presentación de la oferta, que luego finaliza con la firma del contrato.

FASES INCUMPLIDAS: Se observa que fase “b” no se cumple a cabalidad, pues en esta fase donde se decide licitar la obra, el CEA solamente toma la decisión de aceptar, no se hace ningún análisis bajo el cálculo del índice de contratación que propone el MCCP.

Proceso de estimación de costos inicial

PROCESO	FASES											
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
Estimación inicial	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗

FASES CUMPLIDAS: De la fase “b” a la “d” se siguen los procedimientos que propone el MCCP, en cuanto al estudio del proyecto, del entorno del predio y sobre la organización del centro de producción. Luego en la fase “j” también se cumple el procedimiento de obtención de precios de los recursos en mercado para la elaboración de la oferta.

FASES INCUMPLIDAS: Se observa que de las 12 fases que propone el MCCP, el CAE cumple solo 4. Lo que nos indica que desde el inicio del proceso de control se encuentran falencias, las mismas que impiden más tarde llevar un control riguroso del avance de la obra. Por ejemplo no se cumplen las fases desde la “e” hasta la “i”, que corresponden al diseño, programación y elaboración de procesos, así como a la identificación y cuantificación de recursos por procesos, pues el CEA no desarrolla los mismos, sino que elabora un listado de rubros indicando sus cantidades previstas para cubrir la totalidad de la obra, como se presenta en el presupuesto por unidades de obra (Anexo 3). Este procedimiento que sigue el CEA al no ser detallado de acuerdo al desarrollo de los procesos constructivos, dificulta el control durante el avance de la obra, pues mientras que el MCCP, en el caso del armado del acero, pide que se realice distribuyendo este para columnas, vigas, losas, etc. y de acuerdo a la cronología del proceso de construcción, en el CEA se coloca una cantidad global para toda la obra expresada en kg.

Además las dos últimas fases que corresponden a la elaboración de un planificación técnica económica, tampoco se realiza en el CEA, por lo cual no se cuenta con un documento de apoyo que servirá de base para constatar que lo que se ejecute en obra no sobrepase los costos planificados.

Gestión de compras de recursos materiales

PROCESO	FASES									
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
Gestión de Compras de recursos	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	--	✓

FASES CUMPLIDAS: La fase “b” sobre el estudio y análisis del proyecto, la “d” sobre la elaboración de paquetes homogéneos, la “f” y “g” donde se realizan las peticiones de oferta a las empresas colaboradoras y se reciben las mismas, así como la última fase donde se firma el contrato se cumplen a cabalidad.



FASES INCUMPLIDAS: Se observa que de las 10 fases propuestas, 5 se cumplen y 5 no, por ejemplo la fase “c” donde se identifican los recursos materiales que se emplearán por procesos así como los totales para la obra, no se cumple, pues el CEA al tener como base un listado de rubros, las cantidades de recursos se consideran en el cálculo de cada uno, por lo cual no se conoce la cantidad de recursos fue utilizada en cada proceso sino por rubro. Tampoco se cumple con la fase “e” que hace referencia a la solicitud de compras que se realiza en base a los recursos que se necesitan en obra. Esta solicitud funciona como registro de los recursos materiales que se han solicitado para que luego el departamento de compras realice el pedido. Sin embargo en el CEA no se elabora esta solicitud, sino que simplemente el jefe de obra realiza un pedido verbal al departamento de compras para que realice la gestión del recurso solicitado. De igual manera las dos últimas fases “h” e “i” que comprende la gestión de compras, corresponden a elaborar un comparativo de ofertas y seleccionar la empresa colaboradora, los cuales no se cumplen por completo, en el primer caso dicho comparativo no se realiza, y en cuanto a la selección de la empresa no se hace bajo el indicador de desviación porcentual de producción propuesto por el MCCP. Este indicador permite determinar si la oferta realizada mejora o no el costo de la estimación inicial realizada por la empresa constructora en porcentaje. En el CEA se realiza esta comparación de ofertas, pero no bajo indicadores, sino de manera más simple, pues en una reunión los directivos de la empresa revisan las ofertas y escogen una basándose principalmente en que el costo sea menor al estimado por la empresa, porque de lo contrario no resultaría factible la subcontratación.

Almacén de recursos materiales

PROCESO	FASES								
	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Almacén de recursos	✓	✗	--	--	--	✓	--	✗	✗

FASES CUMPLIDAS: Se observa que solamente la fase “a” y “f” se cumplen en el CEA, las mismas que corresponden al análisis del proyecto y a la recepción del material en bodega, respectivamente.

FASES INCUMPLIDAS: En la gestión de almacén se observa que de las 9 fases propuestas solo 2 se cumplen a cabalidad, observándose que en la fase “b” donde se realiza la identificación de recursos materiales, no se cumple, pues como se había mencionado no se conocen las cantidades de recursos para cada proceso, por lo cual dentro del almacén o bodega de la empresa no se pueden conocer si los recursos que luego se enviarán a la obra corresponden o no en cantidad a lo que realmente necesite la ejecución de un proceso, por lo cual se impide hacer una verificación al momento de dar salida a los materiales. En las fases “c” hasta “e” se muestra un procedimiento incompleto, pues el estudio del contrato no es tan minucioso, el estudio de la programación de los recursos para conocer en qué momento deben llegar los recursos al almacén no se realiza con rigurosidad de manera que no se está al tanto de esto, y por tanto la elaboración del pedido no se realiza con las cantidades determinadas en la estimación inicial sino que en muchas ocasiones se hace bajo la estimación del jefe de obra quien en base a su experiencia determina la cantidad de recurso que se debe pedir.

En cuanto a la fase g, de igual manera se procede con la distribución de recursos a la obra pero no se detallan hacia qué procesos se dirigen los materiales, por lo que no se cumple a cabalidad esta fase, mientras que las dos últimas fases “h” e “i” no se realizan, pues en la primera en lo que refiere a material sobrante no existe un registro de este, y en cuanto a la fase “i”, en el CEA no se realiza una relación valorada de los recursos almacenados que permitiría conocer si la gestión del almacén está o no siendo la correcta.

Ejecución de procesos

PROCESO	FASES												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m



Ejecución de procesos	✓	✓	--	✗	✓	--	✓	--	✓	✓	--	✓	✓
-----------------------	---	---	----	---	---	----	---	----	---	---	----	---	---

FASES CUMPLIDAS: En este proceso, se observan que las fases “a” y “b” que corresponden al estudio del proyecto y a la elección de una metodología para la construcción, además de la fase “e” donde se estudia el contrato con la empresa colaboradora, la “g” donde se solicitan los recursos no almacenables, la “i” y “j” donde se distribuyen los recursos a los puntos de trabajo y se comprueban las medidas de seguridad, así como las fases “l” y “m” que refieren a la limpieza de la zona de trabajo y a la comprobación de la calidad de ejecución, se cumplen.

FASES INCUMPLIDAS: La ejecución de procesos es el que mayor número de fases comprende, y consiste en un recuento de las fases anteriores pero en el orden en que se realizan al momento de la ejecución de un proceso. Se compone de 13 fases, de las cuales, la mayoría se cumplen, a excepción de las fases “c”, “f”, “h”, y “k”, las cuales se cumplen parcialmente, pues en la “c”, si bien se realiza un estudio de la programación de la obra, al no ser por procesos, no se conoce con detalle el tiempo de arranque de cada uno, sino del rubro. En la fase “f”, referida al momento en que los recursos salen de bodega hacia la obra para la ejecución de un proceso, no se indica el proceso de destino, lo cual dificulta conocer las cantidades de recursos materiales empleados en cada proceso. En la fase “h” el problema principal es que el documento de Registro de salida de recursos se encuentra incompleto por lo que en el caso de que existieran materiales sobrantes que puedan ser reutilizados, no se lleva un registro de ingreso a bodega de los mismos, por todo esto la fase “k” que hace referencia a la ejecución misma del proceso, no se realiza siguiendo toda la rigurosidad que recomienda el MCCP.

Cuantificación de la producción

PROCESO	FASES					
	a	b	c	d	e	f
Cuantificación de la producción	✓	✗	✓	--	--	✓

FASES CUMPLIDAS: Se muestra que las fases “a”, “c” y “f” que corresponden al estudio del proyecto, al estudio del contrato con la empresa colaboradora para la verificación de cuantificaciones, y a la repetición del ciclo hasta el final de la obra, respectivamente, son las que se cumplen.

FASES INCUMPLIDAS: De las 6 fases propuestas, el CEA cumple 3, la fase “b” sobre la identificación de los recursos a cuantificar por procesos, como ya se había mencionado, no se realiza. Las fases “d” y “e” se muestran incompletas pues en la primera, como el análisis se hace por rubros, no se puede desglosar la cantidad de horas de trabajo y de materiales o equipos usados en cada proceso constructivo, y en la “e”, el volcado de datos al formato de producción, se realiza mediante lo que la empresa denomina planillas de obra, pero en ella no se reflejan todos los análisis propuestos por el MCCP, entre ellos, los cálculos de cantidades y costos pendientes, así como las variaciones de costos existentes.

Contabilidad de los procesos

PROCESO	FASES										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
Contabilidad de los procesos	✗	✗	✓	✓	✓	✗	--	✗	--	--	✓

FASES CUMPLIDAS: Se observan las fases desde la “c” hasta la “e” correspondientes al estudio del contrato con la empresa colaboradora para la verificación de costos, a la recepción de la información desde bodega y a la recepción de información de la entrada directa de recursos no almacenables se cumplen, además de la última fase “k” que refiere a la repetición periódica del ciclo.



FASES INCUMPLIDAS: De las 11 fases que se exponen, el CEA solo cumple 4. Teniendo que la fase “a” sobre la creación de la estructura contable, no se cumple, pues el M CCP propone que sea la misma que se desarrolla desde la estimación inicial y la misma que se emplee para el control durante la ejecución de la obra, pero el CEA desde la estimación inicial emplea un listado y organización por rubros, los cuales luego para el proceso contable se desglosan por los componentes del análisis de precios unitarios (por equipo y herramienta, mano de obra, materiales, transporte, costos indirectos y se agrega los subcontratos), con lo cual no se cumple con la fase. Tampoco se realiza la fase “f” que corresponde a la elaboración de facturas proforma, las cuales sirven como medio de verificación de lo facturado por la empresa colaboradora. De esta manera la última fase, “h”, que refiere a la distribución e imputación del costo no se efectúa por procesos sino por los recursos mencionados para el análisis de precios unitarios, por lo que no se cumple esta fase.

Facturación

PROCESO	FASES							
	a	b	c	d	e	f	g	h
Facturación	--	--	✓	✓	✓	✓	✓	✓

FASES CUMPLIDAS: Se observa que 6 fases se cumplen consecutivamente y van desde la elaboración de la relación valorada de los procesos ejecutados (la cual se entregará al promotor para el pago) hasta la emisión de la factura y recepción del documento de pago. Además de cumplir la última fase que corresponde a la repetición del ciclo periódicamente, por lo que en general, se puede decir que este proceso se realiza adecuadamente.

FASES INCUMPLIDAS: De las 8 fases que comprende el proceso de facturación, la mayoría se cumple, pero se observa en las dos primeras fases un estudio del contrato no tan minucioso, ya que no se verifican que los datos de cuantificación correspondan a los del contrato, sí se realiza para el costo de los recursos, pero no para las cantidades.

Análisis de Resultados

PROCESO	FASES					
	a	b	c	d	e	f
Análisis de resultados	✗	✓	--	✗	✗	--

FASES CUMPLIDAS: Se determina que únicamente la fase “b” que hace referencia a realizar un comparativo de los costos entre lo real y lo previsto, se cumple, aunque se presenta de forma separada mediante planillas y un comparativo que elabora el departamento de contabilidad, mas no en el formato que propone el M CCP.

FASES INCUMPLIDAS: En el análisis de resultado se observa en general que no se cumplen casi en la totalidad con los procedimientos estipulados por el M CCP. Así se tiene, que las fases “a”, “d” y “e” no se cumplen y que la “c” y “f” están incompletas, pues en primera instancia, la reunión se realiza semanalmente y no mensual como recomienda el M CCP, que para todos los procesos establece el mismo período de tiempo, en el CEA existen algunos análisis que se desarrollan mensualmente, otros semanal y no existe una regularidad en ello. Además luego de determinadas las desviaciones de costos en el análisis, se proponen posibles soluciones para corregirlas, sin embargo no se hace un seguimiento de las mismas ni se elabora un informe final de los resultados obtenidos en el período.



3.5 CONCLUSIONES

En general se observa que de un total de 84 fases que comprende el MCCP, la mitad se cumplen, mientras que la otra mitad no se realiza, está incompleto o se procede de diferente manera, por lo que se determina que el seguir un modelo de control basado en la estructura del presupuesto por unidades de obra, rubros, no permite realizar un control detallado conforme se avanza en la obra. En este sentido seguir una estructura basada en procesos, permite alcanzar un control más minucioso que beneficia a la empresa que lo aplique, ya que, contribuye a determinar con mayor facilidad las causas de posibles desviaciones de costo, y plantear medidas correctivas a tiempo. En el procedimiento que sigue el CEA se puede determinar en qué punto se produjo una desviación, pero resulta más complicado identificar la causa al no existir un seguimiento y registro de cada paso realizado.

La mitad de fases que sí se cumplen se pueden mantener, pero deben realizarse cambios en las fases que no se cumplen, a fin de conseguir una totalidad de cumplimiento de los procedimientos, para que se pueda obtener un control de costos eficiente.

Además en cada proceso se debe hacer algunas observaciones puntuales, pues:

En lo que refiere a la gestión de almacén, se determinan en el CEA que los recursos que se almacenan son de dos tipos, materiales y herramientas, por lo cual hace falta un registro para las segundas.

Además para llevar un registro de los recursos existentes en almacén se ve necesaria la elaboración de inventarios, tanto para materiales como para herramientas, pues por la falta de ellos no se realiza una gestión adecuada en bodega.

También se observa una necesidad de llevar un registro de seguimientos de los pedidos, lo cual no propone el MCCP, y se ve esta necesidad debido a que es indispensable conocer el estado de los mismos, como por ejemplo, si estos fueron o no entregados, o el tiempo que tardaron en llegar a la obra y sobre si estos fueron o no devueltos por encontrarse en mal estado, etc. Este registro permitiría a la empresa detectar posibles demoras así como plantear soluciones a tiempo.

En lo referente a la ejecución de procesos, también se observa en los registros del CEA, la existencia de un libro de obra, el mismo que dentro de todos los procedimientos que describe el MCCP no se menciona, sin embargo se considera de importancia pues constituye el registro diario de todos los acontecimientos que se producen a lo largo del desarrollo de una construcción, por lo cual se ve pertinente su integración al modelo de control.

IV. DESARROLLO DEL MODELO DE CONTROL DE COSTOS

4.1 ESTRUCTURA Y OBJETIVOS DEL MODELO DE CONTROL

4.2 DESARROLLO DE LAS FASES DEL MODELO DE CONTROL DE COSTOS

1 ADJUDICACIÓN

2 EJECUCIÓN DE OBRA

2.1 GESTIÓN ECONÓMICA: PRODUCCIÓN

2.1.1 ESTIMACIÓN DE COSTOS INICIAL

2.1.2 GESTIÓN DE COMPRAS

2.1.3 GESTIÓN DE ALMACÉN

2.1.4 EJECUCIÓN DE PROCESOS

2.1.5 CUANTIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE PROCESOS

2.2 GESTIÓN ECONÓMICA: ADMINISTRACIÓN

2.2.1 CONTABILIDAD DE PROCESOS

2.2.2 FACTURACIÓN

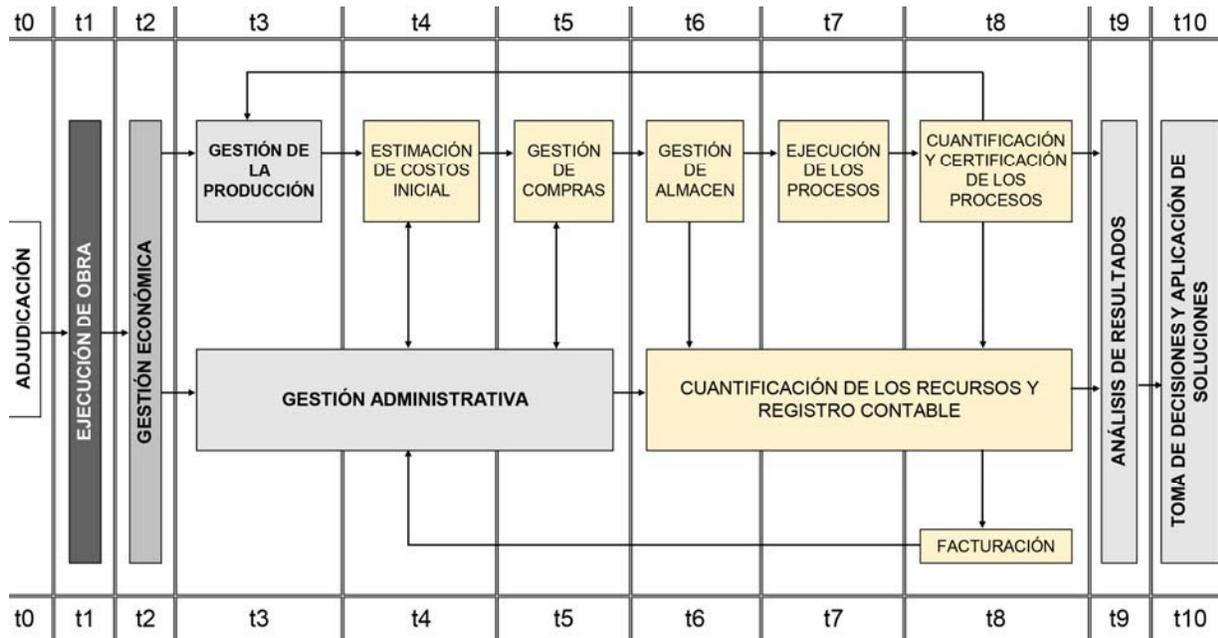
2.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

2.4 TOMA DE DECISIONES Y APLICACIÓN DE SOLUCIONES

4.1. ESTRUCTURA Y OBJETIVOS DEL MODELO DE CONTROL

Luego de determinar, en el capítulo anterior, el estado de organización que presenta el caso de estudio para el control de costos, el cual refleja que en la mitad de fases analizadas no se cumplen las exigencias establecidas en el modelo por procesos, se desarrolla un modelo de control que toma como base el MCCP analizado, para corregir las falencias encontradas en el caso de estudio y ajustarse a la necesidad de información que presenta una obra de construcción de este tipo.

Figura 4.1. Estructural temporal del modelo CCPP.
 Elaboración propia.



En la Figura 4.1, se presenta la estructura del modelo de Control de Costos por Procesos que se propone y a continuación se describen las finalidades que tiene cada etapa con enfoque sistémico en relación a un análisis diacrónico que va desde el período t0 a t10.

(t0) Adjudicación:

Se establecen los fundamentos del control de costos por procesos, teniendo en cuenta que la finalidad principal es el seguimiento y control económico durante la etapa de ejecución de los procesos constructivos en proyectos inmobiliarios de edificios condominales en la ciudad de Cuenca, tiene que cumplirse con lo descrito en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Finalidades de la Adjudicación
 Elaboración propia.

(t0) ADJUDICACIÓN	
EL CONSTRUCTOR DEBE:	1 Saber qué obra ejecutará
	2 Saber cuánto cobrará por la ejecución
	3 Diseñar los procesos de producción
	4 Estimar sus costos de producción
	5 Atribuir todo recurso utilizado al proceso usado

**(t1) Ejecución de obra:**

Es donde se concentra el núcleo de actividades de obra cumpliéndose una serie de procesos hasta finalizar la construcción del edificio. (Tabla 4.2)

Tabla 4.2. Finalidades de la Ejecución de Obra.
Elaboración propia.

(t1) EJECUCIÓN DE OBRA	
1	Construir el edificio condominal según el proyecto
2	Cumplir plazos contractuales
3	Respetar parámetros de calidad, seguridad y medio ambiente
4	Superar las pruebas de funcionamiento de todos los sistemas instalados en el edificio
5	Lograr que no existan desviaciones negativas entre el presupuesto y el costo real
6	Liquidar y acreditar la finalización de obra mediante la firma del acta de recepción entre el promotor y constructor

(t2) Gestión económica:

En esta se desarrollan todas las actividades relacionadas con el Control de Costos durante los procesos Productivos dando respuesta a cada objetivo planteado. (Tabla 4.3)

Tabla 4.3. Finalidades de la Gestión económica.
Elaboración propia.

(t2) GESTIÓN ECONÓMICA	
1	Estructurar y establecer la política de gestión económica de la empresa constructora
2	Disponer de una planificación de costos basada en la planificación, organización y programación de ejecución
3	Contar con un registro económico de las operaciones y actividades realizadas
4	Comunicar la situación en que se encuentra la obra, en cualquier momento que sea solicitado, especialmente en los periodos establecidos para revisión de resultados
5	Proporcionar a la obra un soporte para el análisis de resultados y toma de decisiones en cuanto a medidas correctoras en los procesos se refiere, apegados a una filosofía de mejora continua

Dentro de la gestión económica se consideran, la gestión de producción y la gestión administrativa.

(t3) Gestión de la producción:

Que corresponde a la división de la etapa de Gestión Económica y comprende las finalidades presentadas en el Tabla 4.4.

Tabla 4.4. Finalidades de la Gestión de producción.
Elaboración propia.

(t3) GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
1	Desarrollar acciones estratégicas y toma de datos para dar soporte al núcleo de operaciones responsable de la ejecución de los procesos.

(t3) Gestión de administrativa:

Que corresponde a la división de la etapa de Gestión Económica y comprende las finalidades presentadas en el Tabla 4.5.

Tabla 4.5. Finalidades de la: Gestión administrativa.
 Elaboración propia.

(t3) GESTIÓN ADMINISTRATIVA	
1	Desarrollar acciones estratégicas y toma de datos para dar soporte al núcleo de operaciones responsable de la ejecución de los procesos.

EN LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

○ (t4) Estimación de Costos Inicial

Partiendo de la información del proyecto, presupuesto y contrato de ejecución como soporte, los objetivos que se propone para este proceso se muestra en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6. Finalidades de la Gestión de la Producción
 Elaboración propia.

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
(t4) Estimación de Costos Inicial	
1	Estudiar y analizar el proyecto para construcción
2	Realizar el mapa de procesos
3	Determinar los métodos de ejecución de los procesos
4	Organizar la estructura interna de referencia para el presupuesto, que permita recoger, ordenar y clasificar todos los costos.
5	Estimar la cantidad de recursos necesarios en cada proceso
6	Estimar el costo de los recursos necesarios para la ejecución
7	Obtener la planificación de costo global

○ (t5) Gestión de Compras

Para obtener los recursos necesarios de los proveedores para la construcción se deben contar con los resultados de la primera fase, teniendo que dar respuesta a los departamentos de presupuestos como de construcciones cumpliendo con el presupuesto de costos, que en ningún caso supere el gasto aprobado, para cumplir con las finalidades expuestas en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7. Finalidades de la Gestión de Compras
 Elaboración propia.

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
(t5) Gestión de Compras	
1	Recibir las ordenes de pedido o solicitud de compra de obra de acuerdo al periodo establecido para recepción
2	Seleccionar proveedores
3	Emitir solicitudes de oferta
4	Recibir y verificar las ofertas su contenido y especificaciones
5	Elaborar un comparativo de las ofertas
6	Adjudicar al proveedor que haya presentado la oferta más adecuada conforme a presupuesto
7	Expedir los pedidos codificados de los recursos solicitados

○ (t6) Gestión de Almacén

Tiene la labor de custodiar y gestionar la distribución de los recursos comprados a los procesos de ejecución, y sus objetivos se presentan en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8. Finalidades de la Gestión de Almacén
Elaboración propia.

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
(t6) Gestión de Almacén	
1	Ingresar recursos adquiridos, asignándoles los códigos correspondientes conforme al modelo de gestión por procesos.
2	Elaborar el Inventario de Bodega, realizando y manteniendo la relación valorada por códigos de los recursos almacenados
3	Despachar los materiales mediante guía de remisión o nota de entrega del recurso codificado indicando el código del proceso de destino, según el mapa de procesos.
4	Entregar las guías de remisión al departamento administrativo en los periodos fijados para registro y control.

- **(t7) Ejecución de los Procesos**

Su trabajo es el llevar a cabo la ejecución de los procesos cumpliendo los siguientes objetivos que se enumeran en la Tabla 4.9

Tabla 4.9. Finalidades de la Ejecución de Procesos.
Elaboración propia.

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
(t7) Ejecución de los Procesos	
1	Ejecutar los procesos según el mapa diseñado y aprobado
2	Optimizar el consumo de recursos
3	Cumplir y respetar los plazos previstos en el contrato
4	Efectuar los procesos cumpliendo los objetivos de calidad
5	Gestionar los residuos (saldos) generados de la construcción

- **(t8) Cuantificación y Certificación de los Procesos**

Segmento clave en el modelo de Control de Costos durante los Procesos Productivos, pues consiste en la toma de datos en sitio de lo realmente ejecutado, en los periodos establecidos por la constructora según el mapa de procesos y la planificación, organización y programación de la ejecución de obra.

Una vez que se obtienen los datos de producción se asignan los mismos a los rubros en formatos definidos y codificados para presentación de informes de anexos de ejecución, así como las planillas de avance de obra, misma que tiene un proceso de certificación interna por los directores del área de construcciones de la empresa constructora para luego ser remitida a la fiscalización para su certificación. Sus finalidades se exponen en la Tabla 4.10.



**Tabla 4.10. Finalidades de la Cuantificación y Certificación de los Procesos
 Elaboración propia.**

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
(t8) Cuantificación y Certificación de los Procesos	
1	Cuantificar procesos ejecutados mediante toma de datos "in situ"
2	Obtener el costo estimado de la producción en el periodo según la planificación, organización y programación de ejecución.
3	Cuantificar los recursos codificados que se hayan utilizado
4	Asignar cada rubro codificado al proceso de ejecución que corresponde
5	Elaborar la planilla de avance general de obra además de verificar las planillas de subcontratistas y enviarla al coordinador de obra o jefe del departamento de construcciones, además de remitir al fiscalizador del proyecto para certificación.
6	Trasladar el informe de producción, costo previsto y costo real al departamento administrativo.

EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA

- **(t7) Cuantificación de los Recursos y Registro Contable**

Al recibir el informe de la producción del periodo referido a ejecución de obra que contiene el consumo de recursos y la planilla de avance certificada, se procede con a la gestión administrativa que debe cumplir con los siguientes expuestos en la Tabla 4.11.

**Tabla 4.11. Finalidades de la Contabilidad de Procesos
 Elaboración propia.**

GESTIÓN ADMINISTRATIVA	
(t7) Cuantificación de los Recursos y Registro Contable	
1	Realizar una estructura contable codificada según el mapa de procesos
2	Identificar centros de costo correspondidos con los procesos de ejecución
3	Asignar los costos codificados en los centros identificados
4	Conseguir los resultados de la contabilidad de costos del periodo
5	Obtener informes de costos reales del periodo y a origen

- **(t8) Facturación**

Con la planilla codificada de avance de obra y certificada internamente por el departamento de construcciones y principalmente por el fiscalizador del proyecto se obtienen los objetivos de la Tabla 4.12.

**Tabla 4.12. Finalidades de la Facturación.
 Elaboración propia.**

GESTIÓN ADMINISTRATIVA	
(t8) Facturación	
1	Ingresar la planilla de avance de obra certificada en administración
2	Revisión y Verificación de la planilla certificada por los departamentos administrativos colaboradores en la construcción
3	Establecer la factura en referencia a la planilla aprobada

(t9) Análisis de resultados:

Se compone de varios aspectos que se desprenden de la información obtenida de las anteriores fases especialmente de dos datos que son los costos reales del periodo registrado en la contabilidad



y los costos estimados de la ejecución en el periodo registrado en el cronograma de obra. Los objetivos de este proceso se describen en la Tabla 4.13.

Tabla 4.13. Finalidades del Análisis de Resultados.
Elaboración propia.

(t9) ANÁLISIS DE RESULTADOS	
1	Elaborar un comparativo de costos: real versus previsto
2	Hallar desviaciones y reconocer los puntos discordantes
3	Examinar los diseños de los procesos donde se encontraron las desviaciones
4	Plantear medidas correctoras o rediseñar los procesos

(t10) Toma de decisiones:

Expuesta la situación de la obra, se podrá tomar decisiones enfocadas a solucionar posibles desviaciones o a mejorar los procesos diseñados, por lo que los objetivos a cumplir se describen en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14. Finalidades de la Toma de decisiones y aplicación de soluciones.
Elaboración propia.

(t10) TOMA DE DECISIONES Y APLICACIÓN DE SOLUCIONES	
1	Deliberar las medidas propuestas para dar solución al problema identificado, con los jefes de los diferentes departamentos que componen la empresa constructora aportando a la mejora continua
2	Definir la estrategia a aplicar, plasmada en un acta de procedimiento
3	Fijar un plazo para implantar las medidas correctoras aprobadas en el acta del directorio y dar seguimiento a los resultados.

Se busca que una vez cumplidos todos los objetivos descritos, se alcance el éxito en las metas planteadas por el constructor, entre las cuales se encuentran el concluir a tiempo la obra y dentro del presupuesto asignado con la calidad exigida y logrando un satisfacción tanto económica como personal.

Figura 4.2. Metas planteadas por el constructor.
Elaboración propia.



4.2. DESARROLLO DE LAS FASES DEL MODELO DE CONTROL DE COSTOS

A continuación se enlistan las fases una por una para cada proceso, en la mayoría se mantienen las fases tal como las describe el MCCP, pero en aquellas que se realiza una descripción más detallada, se proponen algún cambio o incorporación. Así se desarrolla lo siguiente:

1. ADJUDICACIÓN

a. *Se recibe la invitación del promotor*

- Si el **promotor es privado** solamente se recibe una invitación con los datos y especificaciones necesarias del proyecto que se quiere construir.
- Si el **promotor es público** se recibe la información sobre los proyectos existentes y los plazos para presentar la oferta, a través de correo electrónico, siempre y cuando la SERCOP (Secretaría Nacional de Contratación Pública) haya calificado al profesional apto para la contratación pública, en base al cumplimiento de ciertas exigencias.

La información se recibe a través de los pliegos de contratación, los cuales contienen las condiciones de participación y los procedimientos a seguir (SERCOP, 2014a; SERCOP, 2014b; SERCOP, 2014c).

Se consideran 3 montos para la obra:

- Si la obra a ofertar presenta un monto referencial menor al que resulte de multiplicar el coeficiente 0,000007 por el monto del presupuesto inicial del Estado del correspondiente ejercicio económico, se lo considera de Menor Cuantía (SERCOP, 2013c)
- Si estuviese entre 0,000007 y 0,00003 del presupuesto referencial del estado, se lo considera como Cotización (SERCOP, 2013a).
- Y si es mayor al que resulte de multiplicar el coeficiente 0,00003 por el monto del presupuesto inicial del Estado, se lo considera de Licitación (SERCOP, 2013b).

b. *Se decide licitar la obra*

c. *Se recopila toda la información necesaria del proyecto*

d. *El técnico encargado de la oferta recopila y analiza la información recopilada*

e. *Se obtienen los precios de los recursos para elaborar la oferta*

f. *Se elabora la oferta*

g. *Se cierra las ofertas o se da por terminado el desarrollo de la misma*

h. *Se presenta la oferta a la empresa promotora en el plazo establecido*

i. *Se firma el contrato de ejecución de obra*

Con el cumplimiento de todas estas fases se obtienen como **resultados**:

1. *El presupuesto de adjudicación*

2. *El contrato de ejecución y*

3. *La documentación legal y técnica del proyecto*



2. EJECUCIÓN DE OBRA

2.1 GESTIÓN ECONÓMICA: PRODUCCIÓN

2.1.1. Estimación de costos inicial

-
- a. *Se estudia el contrato para identificar condiciones que afecten en términos económicos a la obra*
-
- b. *Se estudia y analiza el proyecto para revisar que esté completo*
-
- c. *Se realiza un estudio del predio, edificaciones existentes y el entorno de la obra, a fin de determinar vías de acceso y la existencia de servicios que eviten montar unos provisionales.*
-
- d. *Se organiza el centro de producción (sitio de la obra) mediante la asignación de personal y materiales para la implantación de la obra.*
-
- e. *Se diseñan los procesos. Se mantiene la tabla que propone el MCCP.*
-
- f. *Se organiza y se realiza una programación de los procesos, donde se determinan los plazos y costos de avance por períodos. Se propone el Anexo 7.*
-
- g. *Se elaboran el mapa de procesos, donde se distinguen los procesos de ejecución así como los procesos básicos que intervienen en cada uno. Se mantiene la tabla que propone el MCCP.*
-
- h. *Se identifican los recursos, sean materiales como de mano de obra, etc., que se utilizarán para la ejecución de cada proceso. Se mantiene la tabla que propone el MCCP.*
-
- i. *Se cuantifican los procesos básicos y de ejecución. Se mantiene la tabla que propone el MCCP.*
-
- j. *Se obtienen los precios de los recursos en los mercados*
-
- k. *Se elabora la planificación técnica económica inicial. Se mantiene la tabla que propone el MCCP.*
-
- l. *Los directivos de la empresa aprueban la planificación realizada*
-

Con el cumplimiento de todas estas fases se obtienen como **resultados**:

-
1. *Planificación técnica económica inicial*
-
2. *La programación de los procesos*
-



2.1.2 Gestión de Compras

-
- a.** *Se realiza un estudio del contrato, a fin de conocer los montos de dinero que entregará el promotor y en qué fecha, lo que facilitará la gestión de compras*
-
- b.** *Se estudia y analiza el proyecto a fin de determinar los recursos a emplearse, para poder gestionar la compra de los mismos*
-
- c.** *Se identifican las cantidades globales y por procesos de los recursos que se ocuparán en la obra. Se mantiene la tabla que propone el MCCP.*
-
- d.** *Se elaboran los paquetes homogéneos, de acuerdo a las ofertas que existan en mercado.*

Se propone el Anexo 8, en esta tabla además de la descripción, unidad y cantidad de recursos que propone el MCCP, se agrega el precio unitario y el costo total, así como las cantidades totales por paquete.

-
- e.** *Se elabora la solicitud de compras de recursos materiales, especificando cantidad y costo, luego se envía al departamento de compras de la empresa para que realice la gestión.*

Se propone el Anexo 9, que difiere del MCCP, pues incorpora una columna que indica el saldo del recurso según lo estimado inicialmente, además se agrega un espacio para observaciones, así como para colocar las especificaciones técnicas que tenga el recuso.

-
- f.** *Se realizan las peticiones de oferta, para lo cual se identifican posibles empresas colaboradoras. Se mantiene el formato de petición que propone el MCCP.*

-
- g.** *Se revisan y analizan las ofertas recibidas, para verificar que cumplan con lo solicitado.*

-
- h.** *Se elabora el comparativo de ofertas, donde se contrastan los precios ofertados con el estimado inicialmente.*

Se propone el Anexo 10, pues en él se agrega una columna donde se coloca el indicador de desviación porcentual en producción para cada oferta.

-
- i.** *Se selecciona a la empresa colaboradora, luego de realizar el cálculo del indicador de desviación porcentual en producción para cada oferta, como propone el MCCP.*

Este dato del indicador se agrega al documento anterior del comparativo de ofertas.

-
- j.** *Firma del contrato con la empresa colaboradora, en el que se exponen los acuerdos y garantías a los cuales se comprometen las partes interesadas.*
-

Con el cumplimiento de todas estas fases se obtienen como **resultados**:

-
- 1.** *Adquirir los recursos necesarios para la ejecución de los procesos*
 - 2.** *Contrato con la empresa colaboradora*
 - 3.** *Emisión de la orden de pedido o de la orden de trabajo*
 - 4.** *Seguimiento del pedido*
-



2.1.3. Gestión de Almacén

-
- a.** *Estudio y análisis del proyecto, para verificar que los recursos suministrados están de acuerdo con lo requerido*
-
- b.** *Identificación de los recursos necesarios que se emplearán en cada proceso así como las cantidades totales de cada uno.*
-
- c.** *Se estudia el contrato con la empresa colaboradora para determinar aquellas condiciones que puedan afectar los ritmos de trabajo, como por ejemplo los plazos de suministro de los recursos.*
-
- d.** *Se realiza un estudio de la programación de los procesos, a fin de determinar el momento en que los recursos materiales deben llegar a la obra.*
-
- e.** *Se elabora el pedido de suministro a la empresa colaboradora, donde se especifique los recursos a suministrar y las cantidades.*
- En el caso de proveedores se mantiene el formato del MCCP.
 - Para el caso de subcontratistas, se emite una orden de trabajo (Anexo 11). En esta orden se indica la información general de la empresa promotora, del subcontratista, y del solicitante o residente de obra, además se coloca la firma de la gerencia general con lo cual autoriza la orden de trabajo en obra, además se registran los valores de anticipos y se describe la forma de pago. Finalmente se colocan las firmas de responsabilidad.
-
- f.** *Se recibe el material en la obra mediante un registro de entrada.*
- Para la recepción del material en la obra se comprueba el estado de los recursos, así como la existencia del pedido, si todo se encuentra conforme a lo solicitado, se firma una nota de entrega o guía de remisión que emite el transportista del recurso. En el Anexo 12 se propone un formato de nota de entrega.
 - Una vez recibido el material se elabora el registro de entrada, para lo cual se mantiene el formato del MCCP.
-
- g.** *Se distribuyen los recursos a los procesos y se elabora un registro de salida.*
- Entre los recursos que se distribuyen desde almacén se encuentran, tanto materiales como herramientas, por lo que:
- En el caso de materiales, se mantiene el formato del MCCP.
 - En el caso de herramientas, se propone el Anexo 13, en este registro se coloca el nombre de quien pide la herramienta y por tanto es responsable de la misma, la descripción y cantidad de las herramientas, la fecha de salida, la fecha de devolución, y las firmas de constancia, tanto en el momento en que se recibe, como cuando se devuelve dicha herramienta. Además se agrega una descripción del estado en que es devuelta la herramienta.
-
- h.** *Se reciben los materiales sobrantes de los procesos y se registra las cantidades devueltas en el formato para recursos materiales de la fase anterior.*
-
- i.** *Se elabora mensualmente una relación valorada de los recursos que se almacenan, a fin de determinar si la gestión del almacén es o no la correcta, lo cual permite detectar problemas y plantear medidas correctivas a tiempo.*
-



- Para el cálculo de la relación valorada de los recursos, se mantiene la ecuación que propone el MCCP.
- De este procesos debe guardarse un registro para lo cual se propone el Anexo 14 y 15, los cuales constituyen el inventario de recursos materiales y de herramientas respectivamente. En estos se describen las entradas, salidas y las existencias en bodega de cada uno de los recursos almacenados.

j. *Seguimiento de órdenes de pedido*

Una vez ingresados los recursos en bodega y con el registro de entrada más las guías de remisión, se informa al departamento de compras sobre la recepción del pedido, en donde se elabora un registro de seguimiento del pedido (Anexo 16).

En este documento de seguimiento se indica el nombre del proyecto al que se dirige el pedido, pues se puede tener un proveedor para varias obras, se indica el código, número y la descripción del pedido, la unidad, la cantidad solicitada, el nombre del proveedor, el precio unitario, el costo total, la fecha de entrega, el número de la nota de entrega del recursos o guía de remisión, la cantidad entregada, la cantidad que queda pendiente y observaciones.

k. *Gestión de recursos no almacenables*

Se mantienen los mismos formatos de entrada directa que propone el MCCP tanto para los recursos materiales no almacenables, como para mano de obra.

Con el cumplimiento de todas estas fases se obtienen como **resultados**:

- 1.** *Registro de entrada de recursos materiales*
- 2.** *Registros de salida de recursos materiales y herramientas*
- 3.** *Relación valorada de los recursos almacenados*
- 4.** *Inventarios de recursos materiales y de herramientas*

En la propuesta, se deciden agregar en la fase “e”, una orden de trabajo, ya que se debe mantener un registro de todos los procedimientos que se desarrollen en la obra, por lo cual, en el caso de subcontratistas, es necesario un documento de registro donde se indiquen las fechas de inicio y finalización de las obras, así como de los anticipos emitidos, además el documento constituye una autorización para el acceso a la obra, por ello se propone el Anexo 11.

Además uno de los problemas que se detectaron en el caso de estudio, es la falta de un registro que dé cuenta sobre el estado en que se encuentra un pedido, si este fue o no entregado, o el tiempo que se tarda en llegar luego de haberse emitido. Lo que se emplean son las notas de entrega o guías de remisión, que constituyen el registro físico de la llegada del material a bodega y permiten llevar un control principalmente de la eficiencia del transportista. Por ello, se propone agregar una fase “j”, donde se debe elaborar un registro para el seguimiento del pedido (Anexo 16), a fin de que se conozcan los tiempos de entrega del mismo y a la vez permita llevar un archivo digital sobre la eficiencia del procedimiento, lo cual contribuye a detectar demoras en la entrega y sus posibles causas para el planteamiento de soluciones a tiempo.

Se decide agregar una última fase “k”, que si bien el MCCP no lo considera dentro de la gestión de almacén, pues corresponde a los recursos que no pueden ser almacenables; su período de realización es el mismo, es decir, al momento de ejecutar un proceso, se gestionan tanto los recursos almacenables como los no almacenables, según requiera dicho proceso.



2.1.4 Ejecución de Procesos

-
- a. *Se estudia y analiza el proyecto con el fin de identificar y plantear posibilidades de métodos constructivos.*
-
- b. *Se eligen los métodos constructivos con los cuales se ejecutarán los procesos*
-
- c. *Se estudia la programación de los procesos, a fin de determinar las fechas en que se deben iniciar cada uno, con el fin de evitar desajustes.*
-
- d. *Se identifican los recursos que se emplearán en cada proceso constructivo.*
-
- e. *Se estudia el contrato con la empresa colaboradora a fin de determinar los plazos de suministro para los procesos constructivos a ejecutarse.*
-
- f. *Se solicitan los recursos almacenables en bodega, tanto materiales y herramientas, especificando la cantidad y el proceso al que se dirigen.*
-
- g. *Se solicitan por escrito los recursos no almacenables a las empresas colaboradoras.*
-
- h. *Desde bodega se distribuyen los recursos recibidos a los puntos de trabajo, verificando que las cantidades correspondan, para cada proceso al que se dirigen, a la cuantificación realizada en la estimación inicial.*
- *En el caso de recursos almacenables, al momento en que se reciben, se elabora el registro de salida. Se mantiene el formato propuesto en el MCCP.*
 - *En el caso de recursos no almacenables, al momento en que se reciben, se elabora un registro de entrada directa. Se mantiene el formato propuesto en el MCCP.*
 - *En el caso de trabajos subcontratados. Se presentan la orden de trabajo propuesta en el Anexo11.*
-
- i. *Se reciben los recursos en los puntos de trabajo o cercanos al mismo, verificando que su disposición sea la más adecuada a fin de que no se tenga que moverlos constantemente.*
-
- j. *Comprobación de las medidas de seguridad en las zonas de trabajo previo al inicio de los trabajos.*
-
- k. *Ejecución de los procesos, que refiere al inicio de la obra misma.*
-
- l. *Se realiza la limpieza y retirada de material sobrante de las zonas de trabajo, una vez finalizado la ejecución de un proceso.*
-



m. Se comprueba la calidad de ejecución del proceso, una vez finalizado

n. Registro en el libro de obra

Diariamente durante la ejecución de la obra se deben registrar todos los acontecimientos presentados. Este registro se lleva en un documento denominado libro de obra (Anexo 17), donde se describen:

- Los nombres del personal en obra
- La información del equipo y herramienta empleado
- Las condiciones climatológicas que se presentaron
- Un resumen de las actividades realizadas
- Las decisiones tomadas por el fiscalizador de la obra
- Los pedidos del constructor
- Las acotaciones y detalles constructivos que se hayan integrado
- Observaciones
- Y las firmas de responsabilidad tanto del fiscalizador como del residente de obra

Con el cumplimiento de todas estas fases se obtienen como **resultados**:

1. Ejecución de los procesos

2. Cumplir los plazos previstos en la programación

3. Libro de Obra

En la propuesta se decide agregar la *fase "n"*, pues en el caso de estudio se elabora un libro de obra, sin embargo no es considerado en ninguna de las fases del MCCP, pero constituye un registro minucioso de los acontecimientos diarios en obra, por lo que se propone integrarlo como una fase correspondiente a la ejecución de procesos.



2.1.5 Cuantificación y Certificación de Procesos

-
- a. *Se realiza un estudio y análisis del proyecto, con el propósito de delimitar los procesos que se van a cuantificar.*
-
- b. *Se identifican los recursos a cuantificar de cada proceso que haya sido ejecutado en el período.*
-
- c. *Se revisa que las cantidades cuantificadas correspondan a las estipuladas en los contratos con las empresas colaboradoras.*
-
- d. *Se cuantifican los recursos almacenables y no almacenables mediante la toma de datos en sitio.*
-
- e. *Se elabora el Formato de producción y obtención del costo previsto con los datos tomados en sitio. Se mantiene el formato que propone el MCCP.*
-
- f. *Repetición del ciclo mensualmente hasta el final de la obra*
-

Con el cumplimiento de todas estas fases se obtienen como **resultados**:

-
1. *Obtención del costo de producción , a través de la toma de datos en sitio de los procesos ejecutados*
-
2. *Formato de producción y obtención del costo previsto*
-

2.2 GESTIÓN ECONÓMICA: ADMINISTRACIÓN

2.2.1 Contabilidad de Procesos

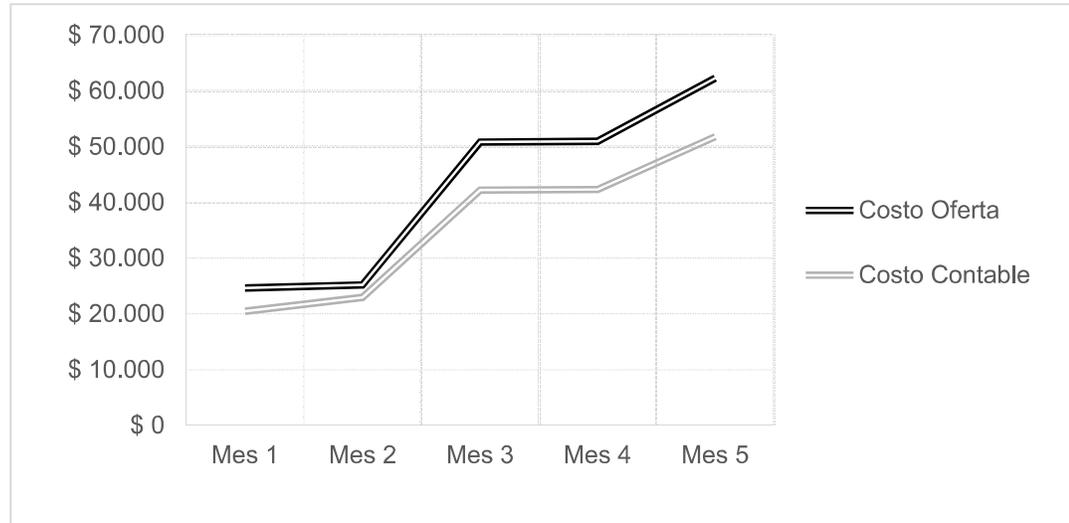
-
- a. *Creación de la estructura contable que debe seguir la organización del mapa de procesos elaborado en la estimación inicial*
-
- b. *Se identifican los recursos a contabilizar correspondientes a cada proceso ejecutado, y se identifican las empresas colaboradoras cuyos recursos hayan sido utilizados en el período, para las cuales se elabora un listado por proveedores, subcontratistas y, maquinaria y alquileres. Se mantienen las tablas que propone el MCCP.*
-
- c. *Se revisa el contrato con la empresa colaboradora a fin de verificar que las cantidades y precios estipulados en él, corresponden a la factura emitida por la empresa*
-
- d. *Una vez que se haya finalizado el período de control se recibe la información de almacén o bodega de la obra, que comprende los registros de entrada y salida, las notas de entrega y los inventarios con la relación valorada de los recursos existentes.*
-
- e. *También se recibe la información de entrada directa de los recursos no almacenables a la obra*
-
- f. *Se reciben las facturas proforma, las mismas que son elaboradas previamente por el coordinador de obra y sirven de base para la verificación de los datos de cantidades tomadas en sitio con las presentadas en las facturas que emitan las empresas colaboradoras.*
-
- g. *Se reciben las facturas de proveedores y subcontratistas, verificando que las cantidades y precios descritos en los mismos correspondan:*
- *En el caso de proveedores con los registros de almacén y con el contrato.*
 - *En el caso de subcontratos con las factura proforma y con el contrato.*
-
- h. *Distribución e imputación del costo por procesos, el cual consiste en tomar las cuantificaciones en sitio y los costos facturados para determinar el costo contable o costo imputado. Se mantiene el formato de imputación del costo que propone MCCP.*
-
- i. *Se recibe la información de la cuantificación de datos tomados en sitio.*
-
- j. *Realizada la imputación del costo, se pasa al formato de producción de donde se obtiene el costo contable del final del período a origen, el cual luego será comunicado a los directivos de la empresa a través del informe contable, para el cual se propone el Anexo 18.*

En este informe contable se coloca el código del proceso así como la descripción del mismo y su unidad; también se indica el precio unitario, cantidad y precio total previsto en la estimación inicial para el proceso; además se presenta en la tabla la cantidad y precio que tiene el proceso en el período que se analiza, así como de su valor a origen o acumulado. En las siguientes columnas se presentan los costos imputados del período así como el acumulado, seguido se colocan las variaciones encontradas tanto del período como de lo acumulado, las cuales permiten determinar desviaciones de costos o cantidades, alertando a la empresa de las mismas para la toma de decisiones.

Además, esta evaluación económica de la ejecución de la obra debe representarse gráficamente como se muestra en la **Figura 4.3**.



Figura 4.3. Evaluación económica de la ejecución de obra
Elaboración propia.



k. *Repetición del ciclo mensualmente hasta el final de la obra.*

Con el cumplimiento de todas estas fases se obtienen como **resultados**:

1. *La estructura contable por procesos*
2. *Se tramita, clasifica, archiva y custodia la documentación de la obra*
3. *Se imputan los costos de ejecución en la estructura contable*
4. *El Informe contable donde se indica la información económica de la ejecución de procesos*

La propuesta agrega en la fase "j" de la contabilidad de procesos, un informe contable. Se ve la necesidad de proponer el mismo, pues es el documento que se presentará más tarde en las reuniones mensuales para la evaluación del avance y estado de la obra, por lo cual es pertinente elaborarlo, a fin de que se resuma en él la evaluación económica de la obra y evite presentar toda la documentación empleada en el cálculo interno, por la misma razón se pide también agregar un gráfico que permita visualmente entender el estado del proyecto.

2.2.2 Facturación

-
- a. Se estudia el contrato con la empresa promotora a fin de identificar las cuantificaciones, precios, plazos y documentos de cobro establecidos*
-
- b. Se toman los datos de la cuantificación de procesos ejecutados y se verifica que correspondan a los del contrato*
-
- c. Se elabora una relación valorada de los procesos ejecutados, tomando los datos de la cuantificación en sitio y los precios pactados en el contrato. Se propone el Anexo 19.*

Esta relación valorada es similar a lo que localmente se conoce como planilla, se propone a la misma en el Anexo 19, ya que el MCCP no presenta ningún formato para esta fase, pero según la descripción que hace, se encuentra que considera los mismos datos que se presentan en una planilla de obra.

Esta relación valorada se realiza en este punto, pues es la que debe entregarse al promotor, ya que todos los análisis antes descritos presentan los costos de la ejecución de los procesos sin las ganancias que tiene la empresa, por lo cual en casi todos los casos se reflejarán costos inferiores a los presentados en el presupuesto de adjudicación. Por esta razón, para su elaboración se toman los costos pactados en el contrato y la cuantificación en sitio.

-
- d. Se remite la relación valorada a la dirección de la empresa, para que proceda con la verificación de los datos y la apruebe.*
-
- e. Se remite la relación valorada aprobada por los directivos de la empresa a administración para que se elabore la respectiva factura.*
-
- f. Se remite la factura a la empresa promotora, ajuntando la relación valorada.*
-
- g. Se obtiene el documento de cobro de la empresa promotora*
-
- h. Repetición del ciclo mensualmente hasta el final de la obra*
-

Con el cumplimiento de todas estas fases se obtienen como **resultados**:

-
- 1. Acreditación o aprobación de la obra ejecutada*
-
- 2. Emisión de la factura a la empresa promotora*
-
- 3. Recepción del documento de pago de la empresa promotora*
-



2.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

-
- a. *Se convoca a una reunión de seguimiento mensual a los responsables de la obra para estudiar la evolución de la misma.*
-
- b. *Se realiza una comparación de costos, real versus previsto, gracias a los datos expuestos en el informe contable.*
-
- c. *Se localizan y analizan posibles desviaciones de costos, mediante el cálculo de indicadores de desviación como propone el MCCP.*
-
- d. *Los técnicos responsables de la obra identifican las causas de las desviaciones encontradas y proponen posibles soluciones o medidas correctivas.*
-
- e. *Se repite el ciclo mensualmente hasta el final de la obra.*
-

Con el cumplimiento de todas estas fases se obtienen como **resultados**:

-
1. *Encontrar desfases de precio*
-
2. *Análisis de las causas de los desfases encontrados*
-
3. *Propuesta de soluciones para los desfases encontrados*
-



2.4 TOMA DE DECISIONES Y APLICACIÓN DE SOLUCIONES

- a. *Identificadas las desviaciones y planteadas las posibles soluciones, los directivos de la empresa examinan las soluciones planteadas a fin de escoger la más adecuada para la obra.*

- b. *Se realiza un seguimiento de las soluciones escogidas a aplicar, a través del establecimiento de plazos para la implantación de las medidas correctoras.*

- c. *Se elabora un informe final del período donde se indiquen los costos totales de producción del período y a origen, además de elaborar un listado de las acciones correctoras propuestas.*

- d. *Repetición mensual del ciclo hasta el final de la obra.*

Con el cumplimiento de todas estas fases se obtienen como **resultados**:

1. *Establecimiento de plazos de implantación y seguimiento de medidas correctivas*

2. *Informe final del avance del período y a origen.*

Se agrega este proceso de toma de decisiones, separándolo del proceso anterior de análisis de resultados, para hacer énfasis en el mismo y distinguir que este proceso de selección de medidas correctivas le compete a los directivos de la empresa, pues si bien son los técnicos quienes proponen posibles soluciones, no pueden ser ellos mismos quienes tomen la decisión de acatar alguna de ellas, además de que debido a la importancia que tienen las decisiones que se tomen para la obra, se considera que la responsabilidad de las mismas debe recaer sobre los directores.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 5.1 CONCLUSIONES**
- 5.2 RECOMENDACIONES**
- 5.3 LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN**

5.1 CONCLUSIONES

Desarrollada la investigación y establecidas las directrices para proponer el modelo de control de costos en la aplicación práctica a la construcción del Edificio Andalucía Plaza en la ciudad de Cuenca – Ecuador se determinan las siguientes conclusiones:

- El modelo de Control de Costos durante los Procesos Productivos en la construcción de proyectos inmobiliarios de edificios condominales en la ciudad de Cuenca – Ecuador es una herramienta de gran valor práctico que puede aplicarse en la ejecución de obras de edificación consiguiendo resultados favorables al facilitar información más exacta y fiable de la gestión del proceso productivo para que el constructor pueda optimizar el uso de recursos en cada uno de los procesos que la componen.
- Al aplicar los formatos que conforman la propuesta es posible desarrollar el modelo de Control de Costos durante los Procesos Productivos en la construcción de proyectos inmobiliarios de toda índole.
- Resultado del análisis exhaustivo de basta bibliografía se pudo establecer la base de los puntos clave para determinar cada uno de los elementos que tienen que ser considerados al momento de realizar el Control de Costos en la fase de construcción de edificios.
- Se ha comprobado en la aplicación del modelo de Control de Costos al caso de estudio seleccionado que hubo falencias, las cuales de haber sido identificadas a tiempo pudieron resultar en la mejora en los resultados económicos del proyecto.
- Al ser un modelo de aplicación continua en todos los procesos de ejecución durante el ciclo de construcción, la información que se obtiene a partir de los informes de producción comparados con los reportes de gastos reales definidos por contabilidad permite que en cada periodo de control definido por la empresa constructora para evaluar los resultados se identifiquen las variables que existen entre el presupuesto aprobado en la oferta por el promotor permitiendo tomar acciones inmediatas para controlar las desviaciones y corregir errores en el momento apropiado permitiendo la mejora continua en cada uno de los departamentos que conforman la empresa constructora.
- La oferta que se entrega al promotor para la adjudicación es el elemento esencial para el control de los costos de la edificación y servirá a la empresa constructora para tomar decisiones estratégicas con relación a la obra y el cliente, dado que en él se refleja el margen de ganancia que se ha previsto.
- El ejercer una metodología de composición de los presupuestos por procesos de ejecución desglosados en procesos básicos o rubros permite controlar los costos con un grado alto de detalle en lo que refiere al consumo de recursos a lo largo de la ejecución de las obras pudiendo realizar fácilmente el seguimiento y control por todos los departamentos que conforman el equipo de producción de la constructora.
- Al implantar en el diseño de los procesos un sistema de codificación organizado de todos los procesos de ejecución, así como de los rubros que componen se permite la simplificación del trabajo del departamento de compras que pueden realizar fácilmente paquetes de compra para solicitar ofertas a los proveedores logrando grandes beneficios para la constructora en la negociación de precios y formas de pago.
- La codificación de los recursos permite que el departamento de almacén pueda gestionar con más agilidad la entrada y salida de materiales, destinando con propiedad los recursos a los procesos de ejecución en los que van a ser consumidos y en consecuencia facilita el ingreso de datos para el departamento de contabilidad.



- Aplicando el modelo de Control de Costos durante los Procesos Productivos se mitiga el margen de error en la asignación de datos a los procesos de ejecución obteniendo datos reales que brindan mayor grado de confiabilidad en los informes presentados por los técnicos en este caso residentes de obra al constructor.
- La necesidad de creación de una estructura contable igual a la estructura del mapa de procesos propuesto para ejecución de obra genera exactitud en la asignación de los costos a los recursos consumidos en cada una de las actividades de obra realizadas.
- La documentación de cada uno de los procesos de ejecución realizados brinda un soporte de alta confiabilidad para la revisión de los datos presentados en los informes económicos de obra, generando reportes fiables que facilitan el análisis de los resultados de cada uno de los periodos fijados de control dando seguridad a los técnicos en la presentación de sus informes y propuestas de soluciones o mejoras así también aporta a los directivos a tomar decisiones acertadas en la aplicación de estrategias para problemas detectados.
- Debe existir procedimientos de organización de documentación estandarizada del proyecto que indique la secuencia de uso según el ciclo de vida de la edificación en cada uno de los departamentos que conforman el equipo de la constructora pues la misma permitirá el acceso a información específica requerida en cualquier instante, especialmente para la etapa de postconstrucción o requerimiento de garantías por parte del promotor.
- El modelo de control propuesto permite detectar desviaciones a tiempo y sus posibles causas, a fin de plantear medidas reformatorias que contribuyan a corregir desfases de tiempo y costo. Como por ejemplo en lo referente a desfases de tiempo, una posible causa puede ser la paralización de las obras por inclemencias meteorológicas y su posible solución el aumento de equipos o duplicar los turnos de trabajo, de cualquier forma las soluciones propuestas deben responder a las condicionantes de la empresa, con lo cual se debe buscar emplear la medida que mejor se ajuste a la misma.
- El modelo de control de Costos resultado del presente trabajo contribuye a analizar los procesos productivos en la gestión económica de la obra y a mejorar la eficiencia de la gestión de costos en la edificación de edificios condominales en la ciudad de Cuenca, analizando las etapas que componen desde el inicio de la obra y durante todo el proceso de ejecución de la construcción mediante la codificación de los procesos facilitando el intercambio de información entre los agentes de la ejecución al manejar un lenguaje común en el equipo de trabajo tanto administrativo como de producción.



5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda invertir en programas informáticos ya que gracias a estos una vez integrada y unificada la información de todos los departamentos en ellos, posibilita el plantear con gran rapidez varias opciones de la planificación de obra, tales como: considerar algunas opciones para presentar una oferta u optimizar la compra de los recursos; así también en el departamento de administración, la sistematización facilitará notablemente la contabilidad de la empresa y específicamente la de la obra, dado que gracias a programas de gestión integral hechos a medida de cada empresa, donde se reúne toda la gestión de esta, permite controlar los costos periódicos de la obra, así como localizar las desviaciones en la ejecución de procesos en base a la entrada y salida de datos realizada en función de la estructura interna de la constructora.
- Al solicitar los estudios se debe exigir al consultor que a más de los planos y memoria técnica se presente el cronograma de ejecución por procesos de modo que al momento de ser enviada la información para las ofertas de subcontratistas sea filtrado y mejorado así se podrá realizar el control necesario para el registro contable y la emisión de resultados que garanticen la calidad de la información para la toma de decisiones.
- También se recomienda desarrollar todos los sistemas de gestión que comprende un proyecto de construcción a través de procesos, ya sean estas la de gestión de calidad, de medio ambiente, de seguridad, etc., a fin de mejorar la eficiencia en los procesos y por consecuencia la competitividad de las empresas del sector.

5.3 LINEAS FUTURAS DE INVESTIGACION

Para optimización del modelo de control de costos es necesario:

- El desarrollo de métodos de control por procesos en los diferentes ámbitos de gestión que componen la Ejecución de Obra para que en conjunto se ajusten a la realidad de las obras de construcción como son la Gestión de Seguridad y Salud, Gestión Medioambiental, y Gestión de Calidad, que aporten fiabilidad a los informes de los procesos productivos que son fundamentales para la toma de decisiones.
- La creación de un software que enlace toda la información de la constructora en todos los aspectos que componen el ciclo de vida de la edificación y permitan el correcto avance de la ejecución permitiendo obtener la información administrativa, de producción y económica del proyecto en el instante que se requiera.

VI. REFERENCIAS

REFERENCIAS

AAPAOJA, Aki y HAAPASALO, Harri 2014. The Challenges of Standardization of Products and Processes in Construction. In *Proceedings of the 22nd Annual Conference of the International group for Lean Construction*, Oslo, Norway 2014.

AKINTOYE, Akintola *Analysis of factors influencing project cost estimating practice*. Construction Management and Economics, 2000, 18, pp.77-89.

ANSI, American national standards institute. Standards Action. en. New York: ANSI, 2008.

ANTUNES, Ricardo y GONZALEZ, Vicente *A Production Model for Construction: A Theoretical Framework*. Buildings, 2015, 5(1), pp.209-228.

ARTIEDA, Carlos *Análisis de los sistemas de costos como herramientas estratégicas de gestión en las pequeñas y medianas empresas (PYMES)*. Revista Publicando, 2015, 2, pp.90-113.

AYLLÓN, Jorge. Herramientas para la planificación y control de costes de un proyecto. Tesis de pregrado Universidad Autónoma de Madrid: Escuela Politécnica Superior, 2007.

BALLARD, Glenn. Should Project Budgets be based on worth or on Cost? en *Conference of the International Group on Lean Construction IGLC-20*. San Diego, USA, 2012.

BALLARD, Glenn y HOWELL, Greg *Lean Construction*. Edtion ed. Rotterdam, 1997. ISBN 90 5410 648 4.

BALLARD, Glenn y PENNANEN, Ari 2013. Conceptual estimating and target costing. In *Proceedings of the Proceedings IGLC-21*, Fortaleza, Brazil, July, 2013 2013, 217-226.

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, B.C.E. *Producto Interno Bruto la economía ecuatoriana registró durante el primer trimestre de 2016 una variación trimestral de -1.9%*. [en línea]. [Consultado 4 mayo 2017]. Disponible en: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/899-producto-09interno-bruto-la-econom%C3%ADa-ecuatoriana-registr%C3%B3-durante-el-primer-trimestre-09de-2016-una-variaci%C3%B3n-trimestral-de-19>

BANCO MUNDIAL, B.M. *Ecuador: Panorama General*. [en línea]. [Consultado 2 de Mayo de 2017]. Disponible en: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/899-producto-09interno-bruto-la-econom%C3%ADa-ecuatoriana-registr%C3%B3-durante-el-primer-trimestre-09de-2016-una-variaci%C3%B3n-trimestral-de-19>

BAÑÓN, Luis. Diseño e implantación de un sistema para el control económico de las obras en una empresa constructora. Tesis de Pregrado Universidad de Alicante, 2002.

BOWMAN, Laurie y SABOURI, Mina *EVM. 1747 Effective Use of Earned Value for Controlling Construction Projects*. Edtion ed.: AACE International Technical Paper, 2014.

BRICEÑO, Omar. Implantación del sistema de planeamiento y control de costos por procesos para empresas de construcción. Tesis de pregrado Universidad Myor de San Marcos, 2003.



BROWNING, Tyson y EPPINGER, Steven *Modeling impacts of process architecture on cost and schedule risk in product development*. IEEE Transactions on Engineering Management, 2002, 49(4), pp.428-442.

BUSTOS, Oscar. Factores latentes de la desviación de presupuestos en proyectos de arquitectura. Un análisis empírico. Tesis de Doctorado Universidad politécnica de Valencia, 2014.

CARTER, Nancy *Review: General and Industrial Management by Henri Fayol*. The Academy of Management Review, Abril 1986, 11, pp.454-456.

CÓRDOBA, Marcial *Formulación y evaluación de proyectos*. edited by S. EDICIÓN. Edtion ed. Colombia: Ecoe Ediciones, 2011. ISBN 978-958-648-700-9.

COSTA DE LOS REYES, Claudia. Estudio para determinar la factibilidad de introducción de la filosofía "Lean Construction" en la etapa de planificación y diseño de proyectos, en empresas públicas y privadas de ciudades intermedias, casos: Cuenca y Loja. Tesis de Maestría Universidad de Cuenca, 2016.

CUERVO, Joaquín, OSORIO, Jair y DUQUE, María *Costeo basado en actividades ABC. Gestión basada en actividades ABM*. edited by S. EDICIÓN. Edtion ed. Colombia: Ecoe ediciones, 2013.

CHACÓN, Galia *La Contabilidad de Costos los Sistemas de Control de Gestión y la Rentabilidad Empresarial*. Actualidad contable FACES, 2007, 10(15), pp.29-45.

CHAVARRY, Carlos. Control de costos en obras de construcción civil. Tesis de pregrado Universidad de San Martín de Porres, 2010.

DE MONTES, M.Victoria. Nuevo modelo de presupestación de obras basado en procesos productivos. Tesis de doctorado Universidad de Sevilla, 2007.

DIAZ, Luis. Estructuración y sistematización del control de costos en procesos de construcción. Tesis de pregrado Universidad de los Andes, 2001.

EL MERCURIO, 2017. Crisis económica golpea a sector construcción. [en línea]. [Consultado 18 Abril 2017]. Disponible en: <http://www.elmercurio.com.ec/511600-crisis-economica-golpea-a-sector-construccion/#>.

EL TIEMPO, Diario, 2016. Abaratar costos afecta la seguridad en construcción. [en línea]. [Consultado 18 Abril 2017]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com.ec/noticias/cuenca/2/373371/abatar-costos-afecta-la-seguridad-en-construccion#.WBIEE8Bxr-E.gmail>

ELBELTAGI, Emad, HOSNY, Ossama, DAWOOD, Mahmoud y ELHAKHEEM, Ahmed *BIM-Based Cost Estimation/ Monitoring For Building Construction*. Journal of Engineering research and applications, 2014, 4(7), pp.56-66.

FALCÓN, Carmen y SERRANO, Francisco *La evolución de los costes de la ejecución de obra de las empresas constructoras ante la burbuja inmobiliaria española, período 1997-2003*. Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión, 2006, pp.1-22.

FAYOL, Henri *General and industrial management*. Edtion ed.: London, Pitman, 1949.

FIELD, Frank, KIRCHAIN, Randolph y ROTH, Richard *Process Cost Modeling: Strategic Engineering and Economic Evaluation of Materials Technologies*. JOM The Journal of the minerals, metals and materials society (TMS), 2007, 59(10), pp.21-32.

FROESE, Thomas *Models of Construction Process Information*. journal of computing in civil engineering, 1996, 10(3), pp.183-193.

GASIOROWSKI, Elizabeth. *New ISO standard on project management*. [en línea]. [Consultado 10 Agosto de 2017]. Disponible en: <https://www.iso.org/news/2012/10/Ref1662.html>

GONZÁLEZ, José. *Los modelos y sistemas de costes*. 2011.

GONZÁLEZ, José, SOLÍS, Rómel y ALCUDIA, Carlos *Diagnóstico sobre la planeación y control de proyectos en las PYMES de construcción*. Revista de la Construcción, 2010, 9, pp.17-25.

GUALAVISÍ, Melany y SÁENZ, Mayra. *La construcción, una primera aproximación*. 2011.

GUTIERREZ, Fernando *Evolución histórica de la contabilidad de costos y gestión (1885-2005)*. DE COMPUTIS Revista Española de la Historia de la Contabilidad, 2005, 2(2), pp.100-122.

HANSEN, Don y MOWEN, Maryanne *Administración de Costos: Contabilidad y control*. edited by Q. EDICIÓN. Edtion ed. México: Pérez, José, 2015.

HASTAK, Makarand *Skills and Knowledge of Cost Engineering* edited by S. EDITION. Edtion ed. USA: AACE International, 2015.

HICKS, Jimmie C. *Heavy construction estimates with and without computers*. Journal of Construction Engineering and Management, 1992, 118(3), pp.545-560.

HILDEBRANDT GRUPPE. *¿En qué consiste el Modelo BIM?* [en línea]. [Consultado 05 Mayo 2017]. Disponible en: <http://www.hildebrandt.cl/en-que-consiste-el-modelo-bim/>

HOLTZMAN, Jay. *Getting up to standard*. [en línea]. [Consultado 15 Julio de 2017]. Disponible en: <https://www.pmi.org/learning/library/ansi-standard-5057>

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO. *About ISO*. [en línea]. [Consultado 16 Mayo de 2017]. Disponible en: <https://www.iso.org/about-us.html>

ISO 9001, International Organization for Standardization. *Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*. en., 2015.

JAENSCH, Ashley, ZUO, Jian y CHILESHE, Nicholas 2011. Risk management in civil construction projects – From cost estimating perspective. In *Proceedings of the 4th International Conference on Construction Engineering and Project Management (ICCEPM-2011)*, Sydney, Australia 2011.

KHODAKARAMI, Vahid y ABDI, Abdollah *Project cost risk analysis: A Bayesian networks approach for modeling dependencies between cost items*. International Journal of Project Management, 2014, 32(7), pp.1233-1245.



KOSKELA, Lauri. Application of the new production philosophy to construction. California, EE.UU.: C.C.F.I.F. ENGINEERING, 1992.

LABEL, Wayne, LEDESMA, Javier de León y RAMOS, Ramón Alfonso *Contabilidad para no contadores. Una forma rápida y sencilla de entender la contabilidad.* edited by E. EDICIONES. Edtion ed. Colombia, 2016. ISBN 978-958-771-301-5.

LEAN CONSTRUCTION, Institute. *What is Lean design and construction?* [en línea]. [Consultado 23 Mayo 2017]. Disponible en: <https://www.leanconstruction.org/about-us/what-is-lean-design-construction/>

LIKER, Jeffrey y MEIER, David *El talento Toyota.* Edtion ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana, 2008. ISBN 13: 978-970-10-6307-1.

LOZANO, Gerson y TENORIO, Juan *El sistema de control Interno: Una herramienta para el perfeccionamiento de la gestión empresarial en el sector Construcción.* Accounting power for business, 2015, 1(1), pp.49-59.

MACHADO, Marco *De la contabilidad de costos al control de gestión.* Revistas de la Universidad de Antioquía, 2002, Contaduría N.41, pp.193-205.

MAHAMID, Ibrahim *Factors affecting cost estimate accuracy: Evidence from Palestinian construction projects.* International Journal of Management Science and Engineering Management, 2014, 10, pp.117-125.

MALLAR, Miguel *La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente.* Visión de futuro, 2010, 13.

MARKET WATCH. Visión Inmobiliaria Cuenca. Características comerciales y constructivas mercado inmobiliario en el Ecuador. en., 2017.

MÉQUIGNON, Marc y AIT HADDOUU, Hassan *Lifetime Environmental Impact of Buildings.* Edtion ed. Francia: SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology, 2014.

MÍNGUEZ, José. La información contable en la empresa constructora: factores identificativos del fracaso empresarial. Tesis de doctorado Universidad de Valladolid, 2006.

MOHAMMED, Mahmoud. Integrated Information Data Base and Cost Control System for Construction Projects. Master (Msc) Thesis Cairo University, 2005.

MONTES, M. Victoria, FALCÓN, R y RAMÍREZ, A *La estimación de costes de obras de edificación: análisis del modelo de presupuestación por procesos (modelo POP).* Revista ingeniería de construcción, 2016, 31, pp.17-25.

MONTES, M.Victoria, FALCÓN, Raúl y RAMÍREZ DE ARELLANO, Antonio *Estimating building construction costs by production processes.* The Open Construction and Building Technology Journal, 2014, 8, pp.171-181.

MONTES, M.Victoria, FALCÓN, Raúl y RAMÍREZ DE ARELLANO, Antonio *La estimación de costes de obras de edificación: análisis del modelo de presupuestación por procesos (modelo POP).* revista Ingeniería de Construcción RIC, 2016, 31, pp.17-25.

MONTES, Maricela, GIMENA, Faustino y DíEZ, H. Mauricio *Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos*. Revista de tecnología, 2013, 12(2), pp.11-23.

MORÉ, Íñigo *La vida en la frontera*. edited by E.J.Y.S.S.A. MARCIAL PONS. Edtion ed. Madrid, 2007.

MURPHY, Martina, PERERA, Srinath y HEANEY, George *Innovation management model: a tool for sustained implementation of product innovation into construction projects*. Construction Management and Economics, 2015, 33, pp.209-232.

NAVARRO, Diego. Seguimiento de proyectos con el análisis del valor ganado. 2014. Available from Internet:<http://dis.unal.edu.co/~icasta/GGP/_Ver_2014_1/GGS_2014_05_07_gCosto/avg_v1b.pdf>.

NORMA ECUATORIANA DE CONTABILIDAD, NEC-15. Contratos de Construcción. en. Ecuador, 2000, vol. N.15.

NORMA INTERNACIONAL DE CONTABILIDAD, NIC 11. Contratos de Construcción. en., 2000, vol. N. 11.

OROPESA, Midiala, GARCÍA, Jorge Luis y MALDONADO, Aidé *Efectos del compromiso gerencial y la formación en los beneficios de la implementación del Kaizen, en su etapa de planeación*. CulcyT Cultura Científica y Tecnológica/Manufactura Inteligente, 2015, pp.53-63.

PADILLA, Joel. Mejora de control del rendimiento en edificaciones usando el método del valor ganado caso grupo empresarial de Tarapoto. Tesis de maestría Universidad Nacional de Ingeniería, 2015.

PEÑA, Andrés, PINTA, Fernanda y DÁVILA, Erika. Análisis sectorial. La Industria de la Construcción es el mayor empleador del mundo. 2012.

PMI, Project Management Institute Inc *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. edited by Q. EDICIÓN. Edtion ed. Newtown Square, Pensilvania EE.UU., 2013.

PMI, Project Management Institute Inc *Construction Extension to the PMBOK® Guide*. Edtion ed. Pennsylvania, USA 2016.

PONCE, Manuel. Modelo de control de costes durante el desarrollo de los procesos productivos en obras de edificación. Tesis Doctoral Universidad de Sevilla, 2016.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, PMI. *PMI Founders*. [en línea]. [Consultado 30 Mayo 2017]. Disponible en: <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/founders>

RINCÓN, Carlos y VILLAREAL, Fernando *Costos: Decisiones empresariales*. Edtion ed. Bogotá: Ecoe ediciones, 2013. ISBN 978-958-648-616-3.

ROZENES, Shai, VITNER, Gad y SPRAGGETT, Stuart *Project Control: Literature review*. Project Management Journal, 2006, 37, pp.5-14.

RUIZ, Patxi y FORTUNY, Jordi *Innovación en gestión de costes: del abc al tdabc*. Dirección y Organización. Revista de Ingeniería de organización., 2010, pp.16-26.



SERCOP, Secretaría Nacional de Contratación Pública. Servicio Nacional de Contratación Pública. Manual de usuario: Cotización de obras. Entidad Contratante. en. Ecuador, 2013a.

SERCOP, Secretaría Nacional de Contratación Pública. Servicio Nacional de Contratación Pública. Manual de usuario: Licitación. Entidad Contratante. en. Ecuador, 2013b.

SERCOP, Secretaría Nacional de Contratación Pública. Servicio Nacional de Contratación Pública. Manual de usuario: Menor Cuantía de Obras. Entidad Contratante. en. Ecuador, 2013c.

SERCOP, Secretaría Nacional de Contratación Pública. Modelo de pliegos de los procedimientos de contratación de obras: cotización. en. Ecuador, 2014a.

SERCOP, Secretaría Nacional de Contratación Pública. Modelo de pliegos de los procedimientos de contratación de obras: licitación. en. Ecuador, 2014b.

SERCOP, Secretaría Nacional de Contratación Pública. Modelo de pliegos de los procedimientos de contratación de obras: menor cuantía. en. Ecuador, 2014c.

SEYMOUR, David, CROOK, Darryll y ROOKE, John *The role of theory in construction management: reply to Runeson*. Construction Management and Economics, 2010, 16, pp.109-112.

SMART, Christian, REESE, Gayle, ADAMS, Linda, BATCHELOR, Ashley, et al. *Process-based Cost Modeling*. journal of Parametrics, 2011, pp.79-100.

STASIAK-BETLEJEWSKA, Renata y POTKÁNY, Marek *Constuction Costs Analysis and its importance to the economy*. Procedia Economics and Finance, 2015, 34, pp.35-42.

TOMMELEIN, Iris y BALLARD, Glenn 1999. Seventh conference of the international group for lean construction. In *Proceedings of the Howell, Gregory*, Berkeley, California, USA1999, I. TOMMELEIN ed. University of California.

TRÁVEZ, Carlos. Algunos consejos para los emprendedores del sector de la construcción. 2011.

VALERO DEL HIERRO, María y BRIONES, Oscar *Modelo de gestión para empresas constructoras inmobiliarias de Guayaquil con enfoque del instituto gestión proyectos*. auc revista de arquitectura de la universidad católica, 2015, pp.149-161.

VARGAS, Julio. Planificación de Proyectos. PERT-CPM. en., 2009.

VII. ANEXOS



ANEXO 2_DOCUMENTACIÓN Y PLANOS DE CASO DE ESTUDIO


UNIVERSIDAD
DE CUENCA

Cuenca a, martes 10 de enero de 2017

Nº 019386

CUARENTA
CENTAVOS

Arquitecto
Edison Gustavo Garcés Orbe
PRESIDENTE EGGOCCP CONSTRUCCIONES & PROYECTOS CIA LTDA.

De mis consideraciones

Por medio de la presente solicito encarecidamente se me permita el acceso a la información necesaria para realizar el caso de estudio planteado en el desarrollo mi tesis previa la obtención del grado de Magister en Construcciones de la Universidad de Cuenca titulada "MODELO DE CONTROL DE COSTOS DURANTE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA CONSTRUCCION DE PROYECTOS INMOBILIARIOS DE EDIFICIOS CONDOMINALES EN LA CIUDAD DE CUENCA - ECUADOR".

En trabajo será analizada la construcción del Edificio Andalucía Plaza ubicado en la ciudad de Cuenca en la Av. Gran Colombia y Manzaneros; además se realizará un análisis de los procesos de control administrativos y de gestión practicados con la finalidad proponer mejoras basadas en Modelos de Control de Costos existentes y el PMI aplicándolos a la realidad del entorno.

Por lá favorable acogida a la presente, anticipo mi agradecimiento

Atentamente,


Arq. Edison Javier Garcés Tola
ESTUDIANTE DE LA MAESTRÍA EN CONSTRUCCIONES


eggoccp
CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS
CIA. LTDA.

Adj. Protocolo/Oficio CPA



eggo ccp | creamos estilos
que transforman espacios.

Cuenca a, miércoles 11 de enero de 2017

Arquitecto
Edison Javier Garcés Tola
**ESTUDIANTE DE LA MAESTRIA EN CONSTRUCCIONES
DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA**
Presente,

En respuesta a la su solicitud de acceso a la información específica de la construcción del Edificio Andalucía Plaza construido por la empresa EGGOCCP CONSTRUCCIONES & PROYECTOS CIA LTDA y bajo mi dirección técnica tengo a bien comunicarle que se le concede hacer uso de la información necesaria para la elaboración de su trabajo de tesis titulada "MODELO DE CONTROL DE COSTOS DURANTE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA CONSTRUCCION DE PROYECTOS INMOBILIARIOS DE EDIFICIOS CONDOMINALES EN LA CIUDAD DE CUENCA - ECUADOR" de la Maestría en Construcciones de la Universidad de Cuenca.

Así también manifiesto, mi respaldo para que los representantes de los departamentos que conforman el área administrativa de la empresa EGGOCCP CIA LTDA colabore con usted brindándole la información general de los procesos internos en aras de obtener mejoras en la gestión.

Atentamente,

eggo ccp
Arq. Edison G. Garcés O.
PRESIDENTE EGGOCCP CONSTRUCCIONES & PROYECTOS CIA LTDA.
CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS
CIA. LTDA.



ANEXO 2_ PLANOS CASO DE ESTUDIO



Perspectiva Frontal



Perspectiva Áreas Verdes



Perspectiva Áreas Verdes



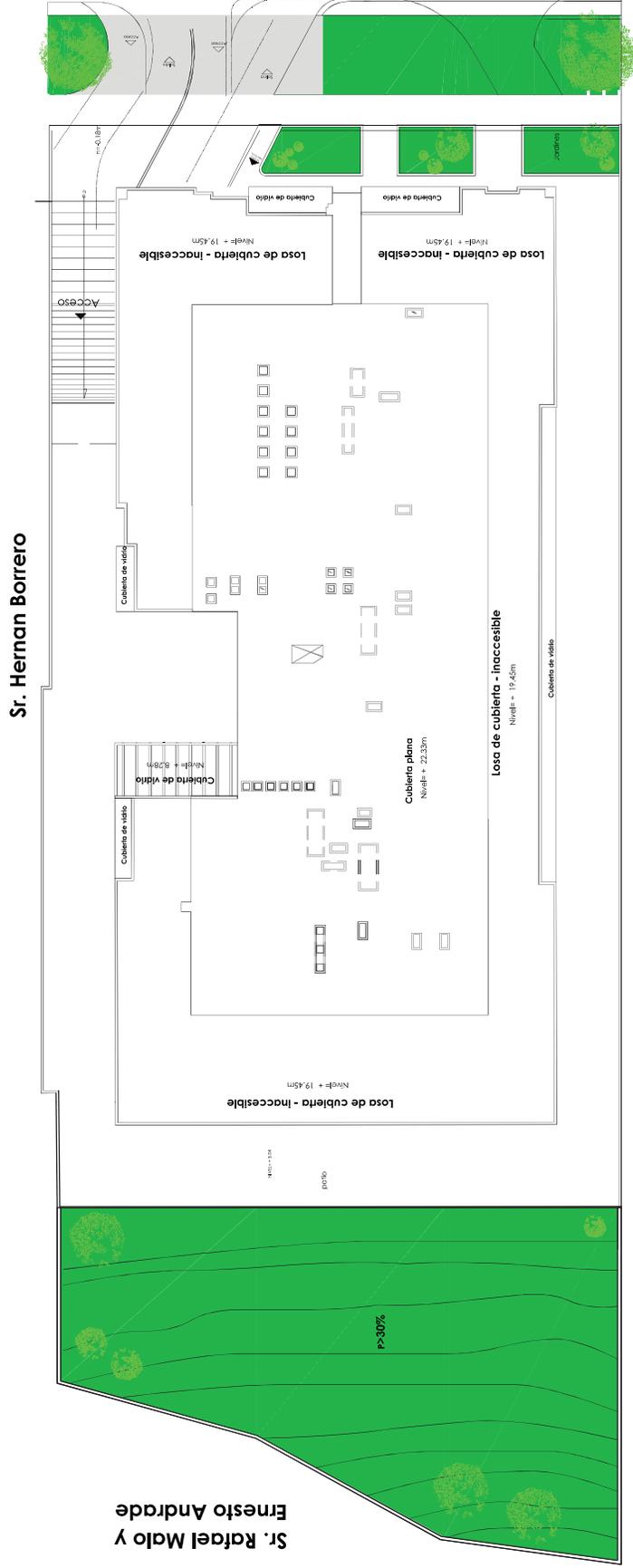
Perspectiva Posterior



Perspectiva Penthouse

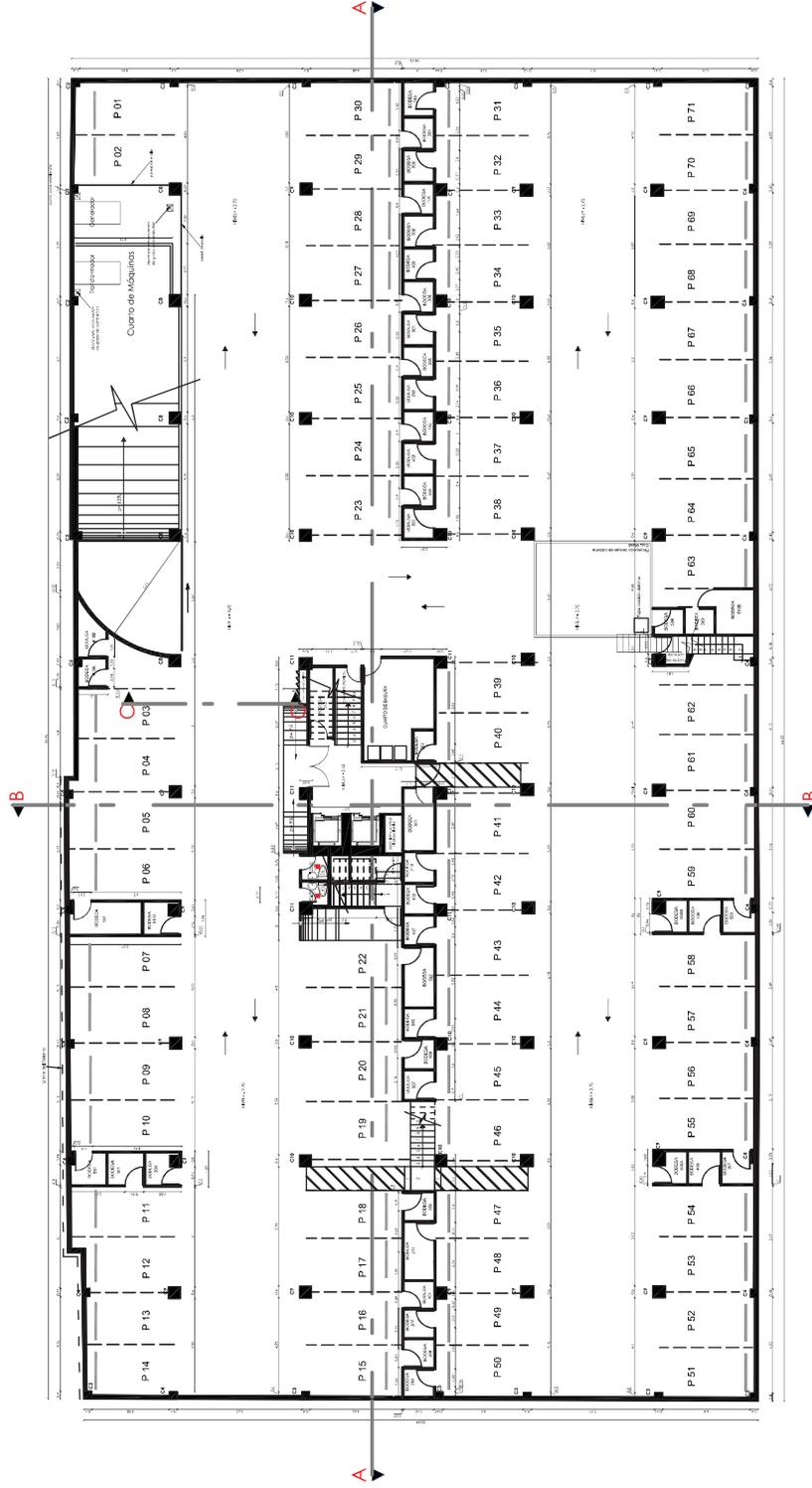


Perspectiva Penthouse



PLANTA DE EMPLAZAMIENTO

Escala. 1:350

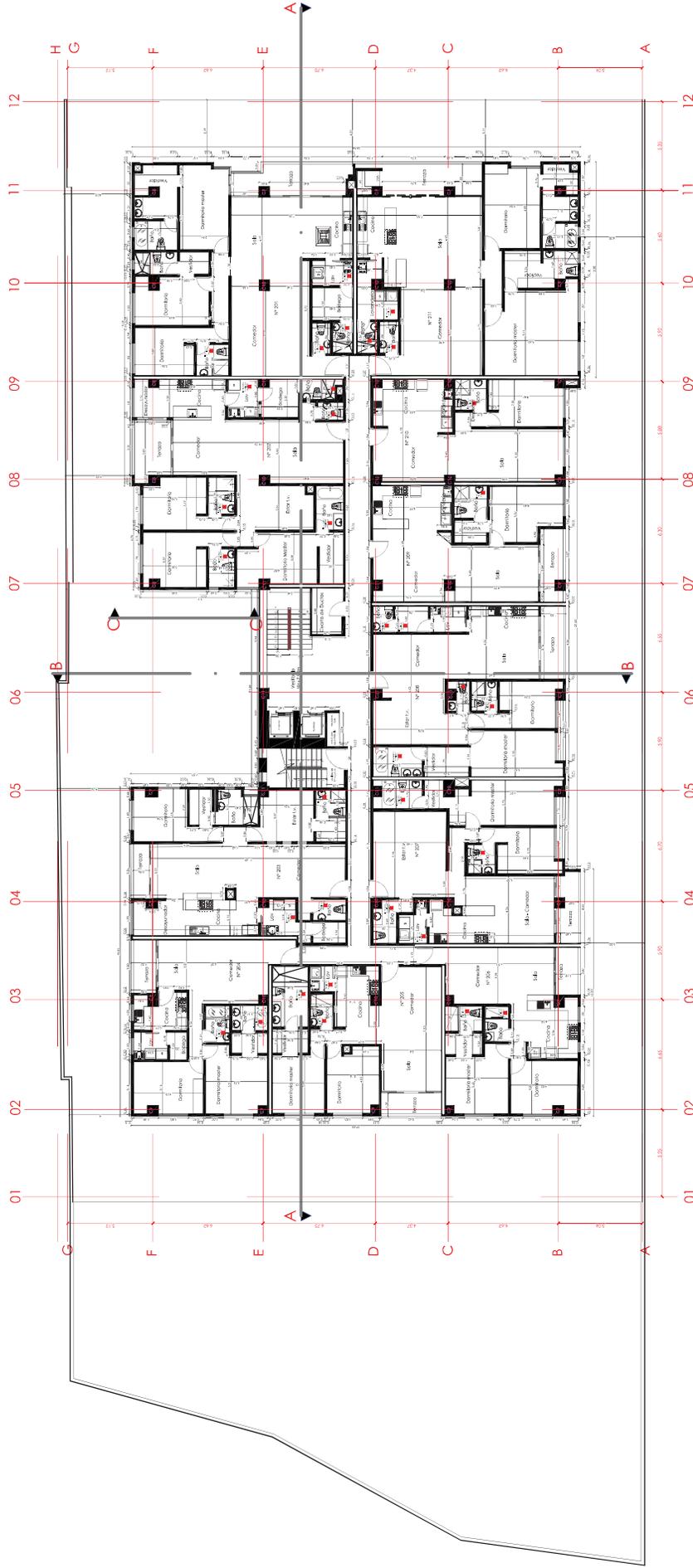


PLANTA DE SÓTANO

Escala. 1:250

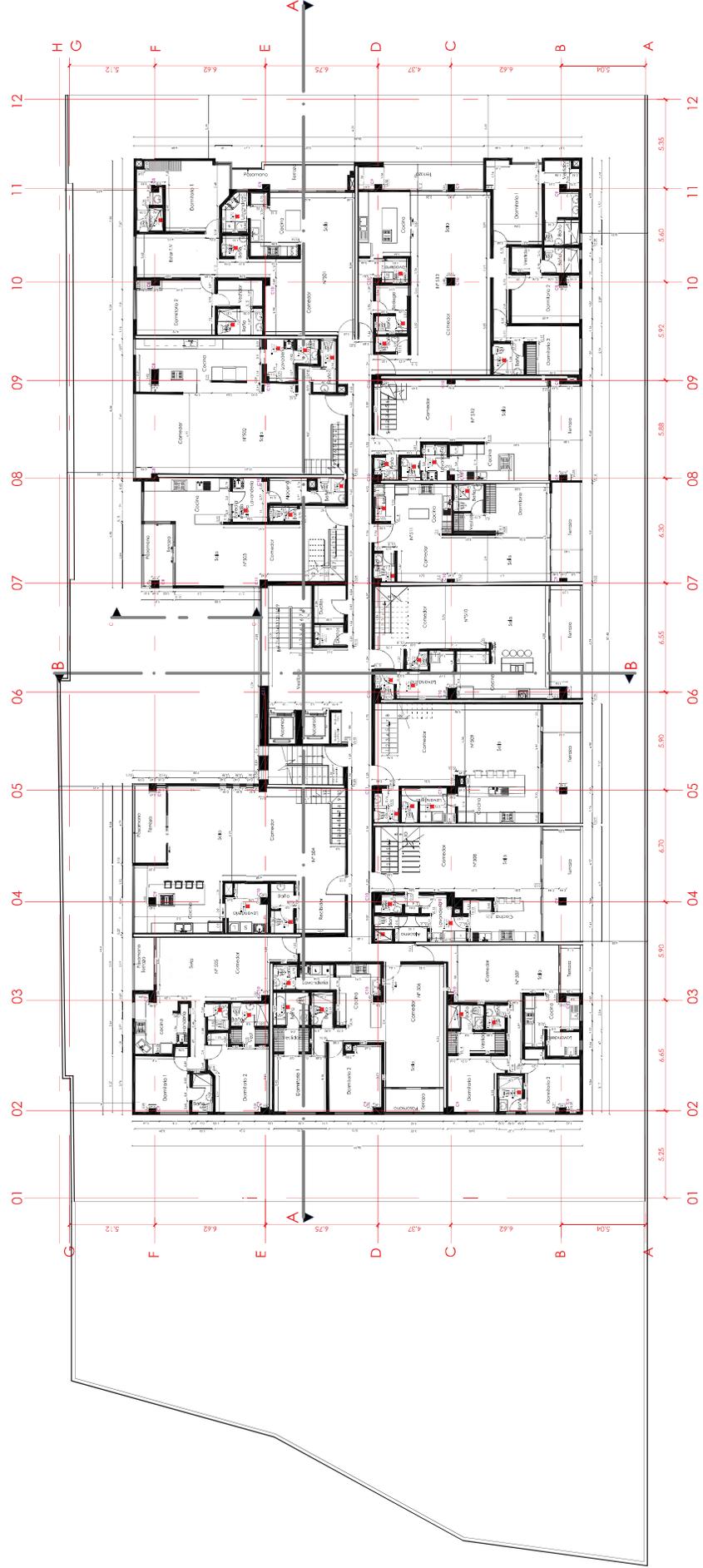


PLANTA BAJA
Escala. 1:300



2.da, 3ra. 4ta PLANTA TIPO

Escala. 1:250



5ta. PLANTA ALTA PENTHOUSE

Escala. 1:250

**ANEXO 3_ PRESUPUESTO CASO DE ESTUDIO**

EGGOCCP CONSTRUCCIONES & PROYECTOS CIA. LTDA.						
CRONOGRAMA REFERENCIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE APARTAMENTOS ANDALUCIA PLAZA						
Oferente:		EGGOCCP CONSTRUCCIONES & PROYECTOS CIA. LTDA.				
Ubicación:		Calle Gran Colombia				
PRESUPUESTO REFERENCIAL						
Item	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.total
1		OBRAS PRELIMINARES				92.072,15
1.001		Varias				17.200,00
1.001.001	501004	Bodega provisional de materiales + Guardianía + Oficinas (tablero plywood 18mm y cubierta de zinc - 24 m2)	global	1,00	2.000,00	2.000,00
1.001.002	s/c	Consumo de Agua Potable	global	1,00	3.600,00	3.600,00
1.001.003	s/c	Consumo de Energía Eléctrica	global	1,00	4.800,00	4.800,00
1.001.004	s/c	Señalética para seguridad y riesgos. Malla de proteccion, señales de advertencia, etc	global	1,00	2.500,00	2.500,00
1.001.005	s/c	Baterías Sanitarias provisionales	global	1,00	500,00	500,00
1.001.006	s/c	Sistema de Bombeo de Agua (nivel freático)	global	1,00	3.800,00	3.800,00
1.002		Excavaciones-Movimiento de Tierras				29.070,37
1.002.001	502005	Escarificado de suelo natural	m2	259,99	1,05	272,98
1.002.002	502015	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, profundidad 0<H<3 m	m3	7.865,55	1,65	12.978,16
1.002.003	502013	Excavación manual en suelo sin clasificar, profundidad 0<H<2m	m3	1.573,11	8,13	12.789,38
1.002.004	501002	Apuntalamiento por derrocamiento, excavación, demolición (entibado)	ml	226,11	6,41	1.449,33
1.002.005	501049	Recubrimiento con plástico negro para protección de área de trabajo (entibados)	m2	678,33	2,33	1.580,51
1.003		Rellenos-Desalojos				45.801,79
1.003.001	502009	Relleno compactado con material de sitio	m3	533,50	8,44	4.502,74
1.003.002	502016	Relleno compactado, con material Subbase Tipo2. Inc: conformación, tendido A MANO, compactado con vibroapisonador y material en obra	m3	1.067,00	18,10	19.314,83
1.003.003	502004	Desalojo Manual con carretilla de materiales excavados y de demolición	m3	2.045,04	3,25	6.646,39
1.003.004	502003	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Máquina	m3	10.225,22	1,50	15.337,82
2		ESTRUCTURAS				1.174.229,68
2.001		Acero Estructural				515.442,65
2.001.001	501073	Acero de Refuerzo fy=4,200 kg/cm ² (VARILLAS)	kg	322.645,05	1,45	467.835,32
2.002.002	503078	Sum. + Instal. Malla Electrosoldada R-196	m2	1.907,85	7,16	13.660,21
2.003.003	503078	Sum. + Instal. Malla Electrosoldada R-84	m2	12.907,65	2,63	33.947,12
2.002		Encofrados				130.825,91
2.002.001	501044	Encofrado de madera para zapatas - 8 Usos	m2	526,89	5,91	3.113,95
2.002.002	501055	Encofrado de Cadenas con tablero de madera	m2	1.007,51	6,18	6.226,39
2.002.003	501085	Encofrado de Muros de Hormigón con Cofre Metálico Alquilerado	m2	2.202,20	9,38	20.648,93



2.002.004	503112	Encofrado de madera para columnas - 8 Usos	m2	2.894,32	9,99	28.914,26
2.002.005	503015	Encofrado de losas planas, 1 uso por mes. Incluye encofrado perimetral	m2	12.907,65	4,91	63.428,19
2.002.006	503071	Encofrado para escaleras rectas	m2	653,40	13,00	8.494,20
2.003		Hormigón Estructural				506.277,66
2.003.001	s/c	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (ZAPATAS)	m3	276,85	108,53	30.046,91
2.003.002	s/c	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (VIGAS Y/O CADENAS)	m3	103,11	107,76	11.111,13
2.003.003	s/c	Muros Perimetrales de Hormigón f'c=240 kg/cm2	m3	173,34	107,50	18.634,53
2.003.004	s/c	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (COLUMNAS)	m3	402,36	107,80	43.374,41
2.003.005	s/c	Contrapiso de H°S° f'c=300 kg/cm2; e= 10 cm (no incluye piedraplen)	m2	2.363,50	14,90	35.214,97
2.003.006	s/c	Rasanteo simple para zapatas de hormigón	m2	450,10	1,90	855,19
2.003.007	s/c	Replanteo de piedra, h=15 cm, incluye encofrado y hormigón f'c 140 kg/cm2 (base de zapatas)	m2	450,10	23,25	10.464,83
2.003.008	s/c	Hormigón Ciclópeo 60% hormigón 180kg/cm2 + 40% piedra	m3	171,60	76,39	13.108,52
2.003.009	s/c	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (RAMPAS)	m3	14,90	107,00	1.594,25
2.003.010	s/c	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (LOSAS ENTREPISO)	m3	2.421,55	106,24	257.265,68
2.003.011	503022	Suministro e Instalación de Casetones 40x40x20cm para losas de hormigón	uni	34.413,00	1,65	56.781,45
2.003.012	503107	Suministro e Instalación de Bloques de 40x20x20cm	uni	10.736,25	0,72	7.730,10
2.003.013	503021	Escaleras de Hormigón f'c=240kg/cm2	m3	27,00	108,23	2.921,72
2.003.014	s/c	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (BASE ASCENSOR)	m3	6,77	108,61	735,56
2.003.015	506018	Rasanteo simple de pisos con mortero cemento : arena 1:3	m2	8.417,00	1,95	16.438,40
2.004		Cisterna (60 m3)				6.509,65
2.004.001	502015	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, profundidad 0<H<2 m	m3	85,80	1,65	141,57
2.004.002	502003	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Máquina	m3	111,54	1,50	167,31
2.004.003	502016	Relleno compactado, con material Subbase Tipo2. Inc: conformación, tendido A MANO, compactado con vibroapisonador y material en obra	m3	11,88	18,10	215,05
2.004.004	503099	Replanteo de piedra, h=15 cm, incluye encofrado y hormigón f'c 140 kg/cm2 (base de cisterna)	m2	33,60	23,25	781,20
2.004.005	501085	Recubrimiento con Geotextil para impermeabilización de superficies	m2	48,40	3,24	156,82
2.004.006	503078	Sum. + Instal. Malla Electrosoldada R-196	m2	129,80	7,16	929,37
2.004.007	503112	Contrapiso de H°S° f'c=300 kg/cm2; e= 10 cm (no incluye piedraplen)	m2	33,60	14,90	500,62
2.004.008	503050	Encofrado de Muros de Hormigón con Cofre Metálico Alquilado	m2	96,80	9,38	907,65
2.004.009	503001	Muros Perimetrales de Hormigón f'c=240 kg/cm2 + aditivo impermeabilizante	m3	11,58	107,50	1.245,33
2.004.010	503015	Encofrado de losas planas, 1 uso por mes. Incluye encofrado perimetral	m2	33,60	4,91	165,11
2.004.011	503023	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (LOSAS)	m3	10,53	106,24	1.118,71



2.004.012	513017	Impermeabilización de superficies de hormigón o de mortero cemento arena con SIKA TOP 144	m2	48,40	3,74	180,92
2.005		Drenaje para muros perimetrales				15.173,80
2.005.001	501055	Replanteo y Nivelación	ml	184,80	0,60	110,88
2.005.002	502013	Excavación manual en suelo sin clasificar, profundidad 0<H<2m	m3	149,69	8,13	1.216,96
2.005.003	502010	Colchón de arena para bases y relleno de instalaciones	m3	7,39	34,70	256,50
2.005.004	512030	Sum. + Instal. Tubería PVC desagüe sanitario, d=110 mm	ml	184,80	4,65	859,32
2.005.005	512017	Sum. + Instal. Codo PVC d=110mm x 45° o 135°	uni	62,00	7,43	460,66
2.005.006	512015	Caja o Pozo de Revisión de Hormigón Dimensión Promedio 50x50x75cm, Incluye tapa de Hormigón con ángulo metálico	uni	37,00	58,75	2.173,75
2.005.007	502006	Grava rodada para drenes	m3	96,10	24,90	2.392,79
2.005.008	501085	Recubrimiento con Geotextil No Tejido para impermeabilización de superficies	m2	1.201,20	3,24	3.891,89
2.005.009	502009	Relleno compactado con material de sitio	m3	96,10	8,44	811,05
2.005.010	s/c	Sistema de Bombeo para Drenajes	glb	1,00	3.000,00	3.000,00
3		OBRAS ARQUITECTONICAS				1.865.839,30
3.001		Planta N = - 2.70				82.143,79
3.001.001		Obras Previas				2.761,14
3.001.001.001	501055	Replanteo y Nivelación	m2	2.363,50	0,63	1.489,01
3.001.001.002	501040	Limpieza Diaria de Obra (únicamente los meses de construcción)	mes	3,00	168,00	504,00
3.001.001.003	502002	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Mano	m3	236,35	3,25	768,14
3.001.002		Mamposterías y Enlucidos				30.943,41
3.001.002.001	506032	Mampostería de ladrillo Tochana 30 x 20 x 13 cm ; mortero 1:2,5	m2	844,20	14,50	12.240,83
3.001.002.002	503052	Dinteles de Hormigón para puertas y ventanas; 15 x 5 cm; incluye 2 varillas de 12 mm y encofrado los tres lados	ml	58,69	7,85	460,68
3.001.002.003		Bordillos de hormigón	ml	325,60	15,75	5.128,20
3.001.002.004	506059	Enlucido de paredes, mortero 1:2.5 , e = 2.00 cm promedio	m2	1.688,39	6,50	10.974,54
3.001.002.005	506022	Enlucido de fillos, mortero 1:2.5	ml	897,49	2,38	2.139,17
3.001.003		Revestimiento: Pisos-Paredes-Cieloraso				33.932,79
3.001.003.001	507008	Pintura Texturizada de paredes exteriores y/o uso intenso SPRED DURA MATE o similar - Dos Manos	m2	1.161,93	3,80	4.415,33
3.001.003.002	507057	Cerámica colocada en paredes (GRAIMAN FOR. 25x40) ó Similar	m2	27,23	21,90	596,23
3.001.003.003	507027	Barredera de Cerámica (10 cm)	ml	12,71	2,07	26,28
3.001.003.004	507021	Cerámica colocada en pisos (GRAIMAN FOR.40x40) ó Similar	m2	4,57	22,45	102,48
3.001.003.005	507041	Pintura para señalización en piso	ml	1.109,30	1,89	2.096,57
3.001.003.006	507054	Revestimiento de Piso con Epóxico resistente a 650 Kg/cm2 y 900 Kg/cm2	m2	2.372,59	5,00	11.862,95
3.001.003.007	s/c	Sello de Juntas	ml	236,50	3,05	720,14
3.001.003.008	507075	Pintura Esmalte en Tuberías de Instalaciones Hidrosanitarias Hasta 160mm de diámetro	ml	330,00	1,89	623,70



3.001.003.009	507013	Cieloraso liso de estuco de yeso	m2	4,57	8,00	36,52
3.001.003.010	507069	Corrección de fallas, Empaste y Pintura dos manos. Arreglos posteriores a terminado final	m2	2.372,59	5,67	13.452,59
3.001.004		Carpintería de Madera				8.448,01
3.001.004.001	s/c	Puertas para Ductos de Instalaciones y Bajantes de instalaciones	uni	4,00	177,45	709,80
3.001.004.002	s/c	Puerta metálica para bodegas, con argollas para candado	uni	45,00	130,00	5.850,00
3.001.004.003	508077	Puerta tamboreada de madera y vidrio 1.20 x 2.10 m. incluye marco e instalación (accesos a circulaciones principales)	uni	2,00	253,58	507,15
3.002.004.001	508018	Puerta tamboreada de madera 0.70 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	2,00	198,45	396,90
3.004.004.008	s/c	Puerta cortafuego 1.20 x 2.10 m, incluye cerradura de seguridad	uni	1,00	750,00	750,00
3.001.004.004	s/c	Cerradura para puerta normal	uni	6,00	30,80	184,80
3.001.004.005	s/c	Cerradura de puerta para baño	uni	2,00	24,68	49,36
3.001.005		Carpintería Metálica				5.386,91
3.001.005.001	509004	Pasamano de Acero Inoxidable con tubo de 2plg, Barandillas y Parantes. Altura = 90cm. (o similar)	ml	25,00	160,00	4.000,00
3.001.005.002	s/c	Puerta Landfort (cuarto de máquinas)	m2	8,03	82,69	663,98
3.001.005.003	s/c	Puertas Metálicas (cuarto de hidroneumático y cuarto de deshechos)	m2	8,10	89,25	722,93
3.001.006		Piezas Sanitarias				671,53
3.001.006.001	514012	Lavamanos de pedestal EDESA POMPANO BLANCO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	2,00	91,61	183,23
3.001.006.002	514008	Inodoro Tanque Bajo Una Pieza Blanco; incluye accesorios e instalación	uni	2,00	153,20	306,39
3.001.006.003	510010	Sum. + Ins. Espejos de 6 líneas	m2	3,30	55,13	181,91
3.002		Planta N = 0.00				119.392,65
3.002.001		Obras Previas				2.533,18
3.002.001.001	501055	Replanteo y Nivelación	m2	2.124,80	0,63	1.338,62
3.002.001.002	501040	Limpieza Diaria de Obra (unicamente los meses de construcción)	mes	3,00	168,00	504,00
3.002.001.003	502002	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Mano	m3	212,48	3,25	690,56
3.002.002		Mamposterías y Enlucidos				33.884,26
3.002.002.001	506032	Mampostería de ladrillo Tochana 30 x 20 x 13 cm ; mortero 1:2,5	m2	948,31	14,50	13.750,50
3.002.002.002	506035	Mampostería de ladrillo industrial visto 29 x 13 x 9 cm ; mortero 1:2.5	m2	396,68	30,70	12.178,08
3.002.002.003	506061	Fachaleta 30 x 13 x 10 cm sobre ladrillo ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	50,05	16,00	800,80
3.002.002.004	503123	Acero de Refuerzo (VIGA ELECTROSOLDADA TIPO V1)	kg	645,00	1,52	980,40
3.002.002.005	503112	Encofrado de madera para columnas - 8 Usos	m2	131,13	9,99	1.309,40
3.002.002.006	s/c	Hormigón f'c=210 Kg/cm2 (RIOSTRAS DE HORMIGON)	m3	9,83	103,71	1.019,47
3.002.002.007	503052	Dinteles de Hormigón para puertas y ventanas; 15 x 5 cm; incluye 2 varillas de 12 mm y encofrado los tres lados	ml	41,36	7,85	324,68



3.002.002.008	506059	Enlucido de paredes, mortero 1:2.5 , e = 2.00 cm promedio	m2	395,13	6,50	2.568,35
3.002.002.009	506022	Enlucido de fillos, mortero 1:2.5. Unicamente en ventanas	ml	400,25	2,38	952,60
3.002.003		Revestimiento: Pisos-Paredes-Cieloraso				62.515,62
3.002.003.001	507023	Porcelanato colocado en pisos (GRAIMAN FOR.50x50) ó Similar	m2	612,09	27,75	16.985,50
3.002.003.002	507005	Cerámica colocada en paredes (GRAIMAN FOR.25x44) ó Similar	m2	84,28	21,90	1.845,73
3.002.003.003	s/c	Tabiquería Gypsum sobre paredes, incluye sellado de juntas y empaste	m2	1.423,59	4,50	6.406,16
3.002.003.004	507079	Sum.+ Aplicación de emulsión fijadora sobre superficies	m2	395,13	1,51	597,44
3.002.003.006	507040	Pintura de paredes interiores-Gliden Profesional, tres manos	m2	1.423,59	3,50	4.982,57
3.002.003.007	s/c	Pintura de paredes exteriores SPRED DURA MATE	m2	395,13	3,80	1.501,49
3.002.003.008	507028	Barredera de Porcelanato (10 cm)	ml	220,39	3,26	717,35
3.002.003.009	507041	Pintura para señalización en piso	ml	711,48	1,89	1.344,70
3.002.003.010	507054	Revestimiento de Piso con Epóxico resistente a 650 Kg/cm2 y 900 Kg/cm2	m2	1.699,50	5,00	8.497,50
3.002.003.011	s/c	Sello de Juntas	ml	330,00	3,05	1.004,85
3.002.003.012	507016	Cielo Raso Gypsum (locales comerciales)	m2	611,99	14,70	8.996,18
3.002.003.013	507069	Corrección de fallas, Empaste y Pintura dos manos. Arreglos posteriores a terminado final	m2	1.699,50	5,67	9.636,17
3.002.004		Carpintería de Madera				10.461,13
3.002.004.001	508018	Puerta tamboreada de madera 0.70 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	7,00	198,45	1.389,15
3.001.004.002	s/c	Puerta metalica para bodegas, con argollas para candado	uni	12,00	130,00	1.560,00
3.000.004.003	s/c	Puertas para Ductos de Instalaciones y Bajantes de instalaciones	uni	8,00	177,45	1.419,60
2.999.004.004	508025	Cerradura Tipo puerta principal ALTA SEGURIDAD, incluye instalación	uni	6,00	130,06	780,39
2.998.004.005	508023	Cerradura Tipo Puerta Normal KWISET, incluye instalación	uni	8,00	30,80	246,43
2.997.004.006	508024	Cerradura Tipo Baño KWISET DELTA CR, incluye instalación	uni	7,00	24,68	172,78
2.996.004.007	508041	Mueble de baño bajo	ml	8,80	159,86	1.406,79
2.995.004.008	507049	Mesón de Granito Colores Claros. Incluye: tablero de madera y estructura metálica de soporte	ml	8,80	157,50	1.386,00
2.994.004.009	508001	Counter de Madera - Modelo Estándar Recepción	uni	1,00	2.100,00	2.100,00
3.002.005		Carpintería Metálica				5.984,00
3.002.005.001	509004	Pasamano de Acero Inoxidable con tubo de 2plg, Barandillas y Parantes. Altura = 90cm. (o similar)	ml	37,40	160,00	5.984,00
3.002.006		Piezas Sanitarias				4.014,45
3.002.006.001	514009	Inodoro ONE PIECE ELONGADO BLANCO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	7,00	172,40	1.206,77
3.002.006.002	514015	Lavamanos EMPOTRAR FV BLANCO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	7,00	204,09	1.428,62



3.002.006.003	514049	Ductos para extractores de Olores de PVC de 110mm hasta 3mts de longitud. Incluye instalación	uni	7,00	33,24	232,69
3.002.006.004	514054	Sum. + Ins. Extractor de Olores CATA 110V BLANCO (ó Similar)	uni	7,00	32,21	225,49
3.002.006.005	514056	Sum. Inst. Juego Accesorios de Baño 6 PZS. CROMADO (ó Similar)	uni	7,00	53,59	375,14
3.002.006.006	510010	Sum. + Ins. Espejos de 6 líneas	m2	9,90	55,13	545,74
3.003		Planta N=+5.04				283.968,08
3.003.001		Obras Previas				1.942,90
3.003.001.001	501055	Replanteo y Nivelación	m2	1.506,70	0,63	949,22
3.003.001.002	501040	Limpieza Diaria de Obra (únicamente los meses de construcción)	mes	3,00	168,00	504,00
3.003.001.003	502002	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Mano	m3	150,67	3,25	489,68
3.003.002		Mamposterías y Enlucidos				55.549,72
3.003.002.001	506032	Mampostería de ladrillo Tochana 30 x 20 x 13 cm ; mortero 1:2,5	m2	1.923,47	14,50	27.890,32
3.003.002.002	506035	Mampostería de ladrillo industrial visto 29 x 13 x 9 cm ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	434,34	30,70	13.334,24
3.003.002.003	506061	Fachaleta 30 x 13 x 10 cm sobre ladrillo ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	63,97	16,00	1.023,52
3.003.002.004	503123	Acero de Refuerzo (VIGA ELECTROSOLDADA TIPO V1)	kg	1.095,97	1,52	1.665,87
3.003.002.005	503112	Encofrado de madera para columnas - 8 Usos	m2	265,28	9,99	2.648,95
3.003.002.006	s/c	Hormigón f'c=210 Kg/cm2 (RIOSTRAS DE HORMIGON)	m3	18,24	103,71	1.891,67
3.003.002.007	503052	Dinteles de Hormigón para puertas y ventanas; 15 x 5 cm; incluye 2 varillas de 12 mm y encofrado los tres lados	ml	151,48	7,85	1.189,12
3.003.002.008	506059	Enlucido de paredes, mortero 1:2.5 , e = 2.00 cm promedio	m2	764,63	6,50	4.970,10
3.003.002.009	506022	Enlucido de filos, mortero 1:2.5	ml	393,25	2,38	935,94
3.003.003		Revestimientos: Pisos-Paredes-Cieloraso				98.393,02
3.004.003.001	507023	Porcelanato colocado en pisos (GRAIMAN FOR.50x50) ó Similar (únicamente pasillos y escaleras)	m2	100,00	27,75	2.775,00
3.004.003.002	507021	Cerámica colocada en pisos (GRAIMAN FOR.40x40) ó Similar	m2	348,48	22,45	7.823,38
3.004.003.003	507026	Piso flotante 8MM; incluye poliexpanded e instalación	m2	949,43	18,50	17.564,46
3.004.003.004	507005	Cerámica colocada en paredes (GRAIMAN FOR.25x44) ó Similar	m2	788,34	21,90	17.264,59
3.004.003.005	s/c	Tabiquería Gypsum sobre paredes, incluye sellado de juntas y empaste	m2	3.516,65	4,50	15.824,93
3.004.003.006	507079	Sum.+ Aplicación de emulsión fijadora sobre superficies	m2	170,50	1,51	257,80
3.004.003.007	507008	Pintura Texturizada de paredes exteriores y/o uso intenso SPRED DURA MATE o similar - Dos Manos	m2	170,50	3,80	647,90



3.004.003.008	507040	Pintura de paredes interiores-Gliden Profesional, tres manos	m2	3.516,65	3,50	12.308,28
3.004.003.009	507028	Barredera de Porcelanato (10 cm) (únicamente en pasillos)	ml	98,52	3,26	320,68
3.004.003.010	508007	Rastrera (Barredera): en MDF enchapado 7cmx13mm espesor ó Similar	ml	924,30	4,20	3.882,06
3.004.003.011	507016	Cielo Raso Gypsum (únicamente pasillos y sala de condueños))	m2	85,19	14,70	1.252,29
3.004.003.012	507013	Cieloraso liso de estuco de yeso (interior departamentos)	m2	1.297,91	8,00	10.383,28
3.004.003.013	s/c	Revestimiento de Losa inaccesible de hormigón con gres	m2	141,12	15,50	2.187,36
3.004.003.014	513088	Impermeabilización con Lámina Asfáltica Chova de cubiertas y/o losas planas	m2	582,53	10,13	5.901,03
3.003.004		Carpintería de Madera				72.091,45
3.004.004.001	s/c	Puerta tamboreada de madera 1.20 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	9,00	231,53	2.083,73
3.004.004.004	508019	Puerta tamboreada de madera 0.90 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	36,00	209,48	7.541,28
3.004.004.006	508018	Puerta tamboreada de madera 0.70 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	39,00	198,45	7.739,55
3.004.004.003	s/c	Puerta tamboreada doble hoja de madera 1.80 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	1,00	225,75	225,75
3.004.004.003	s/c	Puerta corrediza tamboreada de madera 1.80 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	7,00	242,68	1.698,76
3.004.004.005	s/c	Puerta corrediza tamboreada de madera 0.90 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	6,00	209,48	1.256,85
3.004.004.007	508076	Puertas para Ductos de Instalaciones y Bajantes de instalaciones	uni	8,00	177,45	1.419,60
3.004.004.008	s/c	Puerta cortafuego 1.20 x 2.10 m, incluye cerradura de seguridad	uni	1,00	750,00	750,00
3.004.004.009	508025	Cerradura Tipo puerta principal ALTA SEGURIDAD, incluye instalación	uni	10,00	130,06	1.300,65
3.004.004.010	508023	Cerradura Tipo Puerta Normal KWISET, incluye instalación	uni	57,00	30,80	1.755,82
3.004.004.011	508024	Cerradura Tipo Baño KWISET, incluye instalación	uni	39,00	24,68	962,61
3.004.004.012	508039	Mueble de cocina bajo: Interiores de melamina blanca y puertas enchapadas	ml	38,50	180,00	6.930,00
3.004.004.013	508040	Mueble de cocina alto: Interiores de melamina blanca y puertas enchapadas	ml	35,00	150,00	5.250,00
3.004.004.014	508041	Mueble de baño bajo	ml	57,45	159,86	9.184,10
3.004.004.015	507049	Mesón de Granito Colores Claros. Incluye: tablero de madera y estructura metálica de soporte	ml	95,95	157,50	15.112,13
3.004.004.016	508010	Closet con frentes enchapados e interior en melamine blanca	ml	53,70	165,38	8.880,64
3.003.005		Carpintería Metálica				4.800,00
3.003.005.001	509004	Pasamano de Acero Inoxidable con tubo de 2plg, Barandillas y Parantes. Altura = 90cm. (o similar)	ml	30,00	160,00	4.800,00
3.003.006		Piezas Sanitarias				51.190,98



3.003.006.001	514009	Inodoro ONE PIECE ELONGADO BLANCO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	28,00	172,40	4.827,07
3.003.006.002	s/c	Inodoro EDESA BLANCO ECONOMICO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	9,00	68,25	614,25
3.003.006.003	514015	Lavamanos EMPOTRAR FV BLANCO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	36,00	204,09	7.347,19
3.003.006.004	s/c	Lavamanos EDESA BLANCO ECONOMICO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	9,00	47,25	425,25
3.003.006.005	514026	Fregadero EMPOTRAR TEKA 2C-1E; incluye Mezcladora MONOMANDO CROMO; accesorios e instalación (ó Similar)	uni	9,00	370,34	3.333,05
3.003.006.006	514048	Borde de ducha (h=20cm)	ml	57,35	12,84	736,58
3.003.006.007	514028	Sum. + Inst. de Tina Acero Edesa N.Europa 150x70 Blanco; incluye juego de desagüe automático (ó Similar)	uni	9,00	257,25	2.315,28
3.003.006.008	514043	Sum. + Inst. de Mezclador de Tina/Ducha Cromo	uni	9,00	266,22	2.395,94
3.003.006.009	s/c	Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha	uni	13,00	243,12	3.160,51
3.003.006.010	s/c	Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha Economico	uni	6,00	50,00	300,00
3.003.006.011	514049	Ductos para extractores de Olores de PVC de 110mm hasta 3mts de longitud. Incluye instalación	uni	37,00	33,24	1.229,91
3.003.006.012	514054	Sum. + Ins. Extractor de Olores CATA 110V BLANCO (ó Similar)	uni	37,00	32,21	1.191,88
3.003.006.013	514056	Sum. Inst. Juego Accesorios de Baño 6 PZS. CROMADO (ó Similar)	uni	37,00	53,59	1.982,90
3.003.006.014	510010	Sum. + Ins. Espejos de 6 líneas	m2	64,40	55,13	3.550,05
3.003.006.015	510017	Puertas de Vidrio 10mm, pulido en los bordes, instalado en duchas	m2	89,60	198,45	17.781,12
3.004		Planta N=+8.28				295.776,59
3.004.001		Obras Previas				1.849,60
3.004.001.001	501055	Replanteo y Nivelación	m2	1.409,00	0,63	887,67
3.004.001.002	501040	Limpieza Diaria de Obra (unicamente los meses de construcción)	mes	3,00	168,00	504,00
3.004.001.003	502002	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Mano	m3	140,90	3,25	457,93
3.004.002		Mamposterías y Enlucidos				60.179,65
3.004.002.001	506032	Mampostería de ladrillo Tohana 30 x 20 x 13 cm ; mortero 1:2,5	m2	2.106,59	14,50	30.545,56
3.004.002.002	506035	Mampostería de ladrillo industrial visto 29 x 13 x 9 cm ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	488,31	30,70	14.991,12
3.004.002.003	506061	Fachaleta 30 x 13 x 10 cm sobre ladrillo ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	47,40	16,00	758,40
3.004.002.004	503123	Acero de Refuerzo (VIGA ELECTROSOLDADA TIPO V1)	kg	1.134,74	1,52	1.724,80
3.004.002.005	503112	Encofrado de madera para columnas - 8 Usos	m2	274,28	9,99	2.738,82
3.004.002.006	s/c	Hormigón f'c=210 Kg/cm2 (RIOSTRAS DE HORMIGON)	m3	18,24	103,71	1.891,67



3.004.002.007	503052	Dinteles de Hormigón para puertas y ventanas; 15 x 5 cm; incluye 2 varillas de 12 mm y encofrado los tres lados	ml	161,48	7,85	1.267,62
3.004.002.008	506059	Enlucido de paredes, mortero 1:2.5 , e = 2.00 cm promedio	m2	815,65	6,50	5.301,73
3.004.002.009	506022	Enlucido de fillos, mortero 1:2.5	ml	403,33	2,38	959,93
3.004.003		Revestimientos: Pisos-Paredes-Cieloraso				94.448,30
3.004.003.001	507023	Porcelanato colocado en pisos (GRAIMAN FOR.50x50) ó Similar (únicamente pasillos y escaleras)	m2	100,00	27,75	2.775,00
3.004.003.002	507021	Cerámica colocada en pisos (GRAIMAN FOR.40x40) ó Similar	m2	385,73	22,45	8.659,64
3.004.003.003	507026	Piso flotante 8MM; incluye poliexpande e instalación	m2	918,39	18,50	16.990,22
3.004.003.004	507005	Cerámica colocada en paredes (GRAIMAN FOR.25x44) ó Similar	m2	820,38	21,90	17.966,32
3.004.003.005	s/c	Tabiquería Gypsum sobre paredes, incluye sellado de juntas y empaste	m2	3.881,11	4,50	17.465,00
3.004.003.006	507079	Sum.+ Aplicación de emulsión fijadora sobre superficies	m2	187,55	1,51	283,58
3.004.003.007	507008	Pintura Texturizada de paredes exteriores y/o uso intenso SPRED DURA MATE o similar - Dos Manos	m2	187,55	3,80	712,69
3.004.003.008	507040	Pintura de paredes interiores-Gliden Profesional, tres manos	m2	3.881,11	3,50	13.583,89
3.004.003.009	507028	Barredera de Porcelanato (10 cm) (únicamente en pasillos)	ml	98,52	3,26	320,68
3.004.003.010	508007	Rastrera (Barredera): en MDF enchapado 7cmx13mm espesor ó Similar	ml	953,82	4,20	4.006,04
3.004.003.011	507016	Cielo Raso Gypsum (únicamente pasillos)	m2	85,19	14,70	1.252,29
3.004.003.012	507013	Cieloraso liso de estuco de yeso (interior departamentos)	m2	1.304,12	8,00	10.432,96
3.004.004		Carpintería de Madera				77.628,52
3.004.004.001	s/c	Puerta tamboreada de madera 1.20 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	10,00	231,53	2.315,25
3.004.004.004	508019	Puerta tamboreada de madera 0.90 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	39,00	209,48	8.169,72
3.004.004.006	508018	Puerta tamboreada de madera 0.70 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	41,00	198,45	8.136,45
3.004.004.007	508076	Puertas para Ductos de Instalaciones y Bajantes de instalaciones	uni	8,00	177,45	1.419,60
3.004.004.003	s/c	Puerta corrediza tamboreada de madera 1.80 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	7,00	242,68	1.698,76
3.004.004.005	s/c	Puerta corrediza tamboreada de madera 0.90 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	7,00	209,48	1.466,33
3.004.004.008	s/c	Puerta cortafuego 1.20 x 2.10 m, incluye cerradura de seguridad	uni	1,00	750,00	750,00
3.004.004.009	508025	Cerradura Tipo puerta principal ALTA SEGURIDAD, incluye instalación	uni	10,00	130,06	1.300,65
3.004.004.010	508023	Cerradura Tipo Puerta Normal KWISSET, incluye instalación	uni	61,00	30,80	1.879,03
3.004.004.011	508024	Cerradura Tipo Baño KWISSET, incluye instalación	uni	41,00	24,68	1.011,98



3.004.004.012	508039	Mueble de cocina bajo: Interiores de melamina blanca y puertas enchapadas	ml	43,55	180,00	7.839,00
3.004.004.013	508040	Mueble de cocina alto: Interiores de melamina blanca y puertas enchapadas	ml	38,05	150,00	5.707,50
3.004.004.014	508041	Mueble de baño bajo	ml	61,60	159,86	9.847,53
3.004.004.015	507049	Mesón de Granito Colores Claros. Incluye: tablero de madera y estructura metálica de soporte	ml	105,15	157,50	16.561,13
3.004.004.016	508010	Closet con frentes enchapados e interior en melamine blanca	ml	57,60	165,38	9.525,60
3.004.005		Carpintería Metálica				4.800,00
3.004.005.001	509004	Pasamano de Acero Inoxidable con tubo de 2plg, Barandillas y Parantes. Altura = 90cm. (o similar)	ml	30,00	160,00	4.800,00
3.004.006		Piezas Sanitarias				56.870,53
3.004.006.001	514009	Inodoro ONE PIECE ELONGADO BLANCO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	29,00	172,40	4.999,46
3.003.006.002	s/c	Inodoro EDESA BLANCO ECONOMICO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	10,00	68,25	682,50
3.004.006.002	514015	Lavamanos EMPOTRAR FV BLANCO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	39,00	204,09	7.959,45
3.003.006.004	s/c	Lavamanos EDESA BLANCO ECONOMICO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	10,00	47,25	472,50
3.004.006.003	514026	Fregadero EMPOTRAR TEKA 2C-1E; incluye Mezcladora MONOMANDO CROMO; accesorios e instalación (ó Similar)	uni	10,00	370,34	3.703,39
3.004.006.004	514048	Borde de ducha (h=20cm)	ml	61,60	12,84	791,17
3.004.006.005	514028	Sum. + Inst. de Tina Acero Edesa N.Europa 150x70 Blanco; incluye juego de desagüe automático (ó Similar)	uni	10,00	257,25	2.572,53
3.004.006.006	514043	Sum. + Inst. de Mezclador de Tina/Ducha Cromo	uni	10,00	266,22	2.662,16
3.004.006.007		Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha	uni	14,00	243,12	3.403,62
3.003.006.010	s/c	Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha Economico	uni	7,00	50,00	350,00
3.004.006.008	514049	Ductos para extractores de Olores de PVC de 110mm hasta 3mts de longitud. Incluye instalación	uni	39,00	33,24	1.296,40
3.004.006.009	514054	Sum. + Ins. Extractor de Olores CATA 110V BLANCO (ó Similar)	uni	39,00	32,21	1.256,31
3.004.006.010	514056	Sum. Inst. Juego Accesorios de Baño 6 PZS. CROMADO (ó Similar)	uni	39,00	53,59	2.090,09
3.004.006.011	510010	Sum. + Ins. Espejos de 6 líneas	m2	89,70	55,13	4.944,71
3.004.006.012	510017	Puertas de Vidrio 10mm, pulido en los bordes, instalado en duchas	m2	99,20	198,45	19.686,24
3.005		Planta N=+11.52				292.612,72
3.005.001		Obras Previas				1.849,60
3.005.001.001	501055	Replanteo y Nivelación	m2	1.409,00	0,63	887,67
3.005.001.002	501040	Limpieza Diaria de Obra (unicamente los meses de construcción)	mes	3,00	168,00	504,00
3.005.001.003	502002	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Mano	m3	140,90	3,25	457,93



3.005.002		Mamposterías y Enlucidos				60.181,06
3.005.002.001	506032	Mampostería de ladrillo Tochana 30 x 20 x 13 cm ; mortero 1:2,5	m2	2.106,59	14,50	30.545,56
3.005.002.002	506035	Mampostería de ladrillo industrial visto 29 x 13 x 9 cm ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	488,31	30,70	14.991,12
3.005.002.003	506061	Fachaleta 30 x 13 x 10 cm sobre ladrillo ; mortero 1:2.5	m2	47,40	16,00	758,40
3.005.002.004	503123	Acero de Refuerzo (VIGA ELECTROSOLDADA TIPO V1)	kg	1.134,74	1,52	1.724,80
3.005.002.005	503112	Encofrado de madera para columnas - 8 Usos	m2	274,28	9,99	2.738,82
3.005.002.006	s/c	Hormigón f'c=210 Kg/cm2 (RIOSTRAS DE HORMIGON)	m3	18,24	103,71	1.891,67
3.005.002.007	503052	Dinteles de Hormigón para puertas y ventanas; 15 x 5 cm; incluye 2 varillas de 12 mm y encofrado los tres lados	ml	161,48	7,85	1.267,62
3.005.002.008	506059	Enlucido de paredes, mortero 1:2.5 , e = 2.00 cm promedio	m2	815,65	6,50	5.301,73
3.005.002.009	506022	Enlucido de filos, mortero 1:2.5	ml	403,33	2,38	961,35
3.005.003		Revestimientos: Pisos-Paredes-Cieloraso				94.448,30
3.005.003.001	507023	Porcelanato colocado en pisos (GRAIMAN FOR.50x50) ó Similar (únicamente pasillos y escaleras)	m2	100,00	27,75	2.775,00
3.005.003.002	507021	Cerámica colocada en pisos (GRAIMAN FOR.40x40) ó Similar	m2	385,73	22,45	8.659,64
3.005.003.003	507026	Piso flotante 8MM; incluye poliexpande e instalación	m2	918,39	18,50	16.990,22
3.005.003.004	507005	Cerámica colocada en paredes (GRAIMAN FOR.25x44) ó Similar	m2	820,38	21,90	17.966,32
3.005.003.005	s/c	Tabiquería Gypsum sobre paredes, incluye sellado de juntas y empaste	m2	3.881,11	4,50	17.465,00
3.005.003.006	507079	Sum.+ Aplicación de emulsión fijadora sobre superficies	m2	187,55	1,51	283,58
3.005.003.007	507008	Pintura Texturizada de paredes exteriores y/o uso intenso SPRED DURA MATE o similar - Dos Manos	m2	187,55	3,80	712,69
3.005.003.008	507040	Pintura de paredes interiores-Gliden Profesional, tres manos	m2	3.881,11	3,50	13.583,89
3.005.003.009	507028	Barredera de Porcelanato (10 cm)	ml	98,52	3,26	320,68
3.005.003.010	508007	Rastrera (Barredera): en MDF enchapado 7cmx13mm espesor ó Similar	ml	953,82	4,20	4.006,04
3.005.003.011	507016	Cielo Raso Gypsum (únicamente pasillos)	m2	85,19	14,70	1.252,29
3.005.003.012	507013	Cieloraso liso de estuco de yeso (interior departamentos)	m2	1.304,12	8,00	10.432,96
3.005.004		Carpintería de Madera				74.463,24
3.005.004.001	s/c	Puerta tamboreada de madera 1.20 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	10,00	231,53	2.315,25
3.005.004.004	508019	Puerta tamboreada de madera 0.90 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	39,00	209,48	8.169,53
3.005.004.006	508018	Puerta tamboreada de madera 0.70 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	41,00	198,45	8.136,45



3.005.004.007	508076	Puertas para Ductos de Instalaciones y Bajantes de instalaciones	uni	8,00	177,45	1.419,60
3.005.004.008	s/c	Puerta cortafuego 1.20 x 2.10 m, incluye cerradura de seguridad	uni	1,00	750,00	750,00
3.005.004.009	508025	Cerradura Tipo puerta principal ALTA SEGURIDAD, incluye instalación	uni	10,00	130,06	1.300,65
3.005.004.010	508023	Cerradura Tipo Puerta Normal KWISET, incluye instalación	uni	61,00	30,80	1.879,03
3.005.004.011	508024	Cerradura Tipo Baño KWISET, incluye instalación	uni	41,00	24,68	1.011,98
3.005.004.012	508039	Mueble de cocina bajo: Interiores de melamina blanca y puertas enchapadas	ml	43,55	180,00	7.839,00
3.005.004.013	508040	Mueble de cocina alto: Interiores de melamina blanca y puertas enchapadas	ml	38,05	150,00	5.707,50
3.005.004.014	508041	Mueble de baño bajo	ml	61,60	159,86	9.847,53
3.005.004.015	507049	Mesón de Granito Colores Claros. Incluye: tablero de madera y estructura metálica de soporte	ml	105,15	157,50	16.561,13
3.005.004.016	508010	Closet con frentes enchapados e interior en melamine blanca	ml	57,60	165,38	9.525,60
3.005.005		Carpintería Metálica				4.800,00
3.005.005.001	509004	Pasamano de Acero Inoxidable con tubo de 2plg, Barandillas y Parantes. Altura = 90cm. (o similar)	ml	30,00	160,00	4.800,00
3.005.006		Piezas Sanitarias				56.870,53
3.005.006.001	514009	Inodoro ONE PIECE ELONGADO BLANCO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	29,00	172,40	4.999,46
3.003.006.002	s/c	Inodoro EDESA BLANCO ECONOMICO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	10,00	68,25	682,50
3.005.006.002	514015	Lavamanos EMPOTRAR FV BLANCO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	39,00	204,09	7.959,45
3.003.006.004	s/c	Lavamanos EDESA BLANCO ECONOMICO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	10,00	47,25	472,50
3.005.006.003	514026	Fregadero EMPOTRAR TEKA 2C-1E; incluye Mezcladora MONOMANDO CROMO; accesorios e instalación (ó Similar)	uni	10,00	370,34	3.703,39
3.005.006.004	514048	Borde de ducha (h=20cm)	ml	61,60	12,84	791,17
3.005.006.005	514028	Sum. + Inst. de Tina Acero Edesa N.Europa 150x70 Blanco; incluye juego de desague automático (ó Similar)	uni	10,00	257,25	2.572,53
3.005.006.006	514043	Sum. + Inst. de Mezclador de Tina/Ducha CROMO (ó Similar)	uni	10,00	266,22	2.662,16
3.005.006.007		Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha		14,00	243,12	3.403,62
3.003.006.010	s/c	Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha Economico	uni	7,00	50,00	350,00
3.005.006.008	514049	Ductos para extractores de Olores de PVC de 110mm hasta 3mts de longitud. Incluye instalación	uni	39,00	33,24	1.296,40
3.005.006.009	514054	Sum. + Ins. Extractor de Olores CATA 110V BLANCO (ó Similar)	uni	39,00	32,21	1.256,31
3.005.006.010	514056	Sum. Inst. Juego Accesorios de Baño 6 PZS. CROMADO (ó Similar)	uni	39,00	53,59	2.090,09
3.005.006.011	510010	Sum. + Ins. Espejos de 6 líneas	m2	89,70	55,13	4.944,71



3.005.006.012	510017	Puertas de Vidrio 10mm, pulido en los bordes, instalado en duchas	m2	99,20	198,45	19.686,24
3.006		Planta N=+14.76				295.777,80
3.006.001		Obras Previas				1.849,60
3.006.001.001	501055	Replanteo y Nivelación	m2	1.409,00	0,63	887,67
3.006.001.002	501040	Limpieza Diaria de Obra (unicamente los meses de construcción)	mes	3,00	168,00	504,00
3.006.001.003	502002	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Mano	m3	140,90	3,25	457,93
3.006.002		Mamposterías y Enlucidos				60.181,06
3.006.002.001	506032	Mamposteria de ladrillo Tochana 30 x 20 x 13 cm ; mortero 1:2,5	m2	2.106,59	14,50	30.545,56
3.006.002.002	506035	Mamposteria de ladrillo industrial visto 29 x 13 x 9 cm ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	488,31	30,70	14.991,12
3.006.002.003	506061	Fachaleta 30 x 13 x 10 cm sobre ladrillo ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	47,40	16,00	758,40
3.006.002.004	503123	Acero de Refuerzo (VIGA ELECTROSOLDADA TIPO V1)	kg	1.134,74	1,52	1.724,80
3.006.002.005	503112	Encofrado de madera para columnas - 8 Usos	m2	274,28	9,99	2.738,82
3.006.002.006	s/c	Hormigón f'c=210 Kg/cm2 (RIOSTRAS DE HORMIGON)	m3	18,24	103,71	1.891,67
3.006.002.007	503052	Dinteles de Hormigón para puertas y ventanas; 15 x 5 cm; incluye 2 varillas de 12 mm y encofrado los tres lados	ml	161,48	7,85	1.267,62
3.006.002.008	506059	Enlucido de paredes, mortero 1:2.5 , e = 2.00 cm promedio	m2	815,65	6,50	5.301,73
3.006.002.009	506022	Enlucido de fillos, mortero 1:2.5	ml	403,33	2,38	961,35
3.006.003		Revestimientos: Pisos-Paredes-Cieloraso				94.448,30
3.006.003.001	507023	Porcelanato colocado en pisos (GRAIMAN FOR.50x50) ó Similar (únicamente pasillos y escaleras)	m2	100,00	27,75	2.775,00
3.006.003.002	507021	Cerámica colocada en pisos (GRAIMAN FOR.40x40) ó Similar	m2	385,73	22,45	8.659,64
3.006.003.003	507026	Piso flotante 8MM; incluye poliexpanded e instalación	m2	918,39	18,50	16.990,22
3.006.003.004	507005	Cerámica colocada en paredes (GRAIMAN FOR.25x44) ó Similar	m2	820,38	21,90	17.966,32
3.006.003.005	s/c	Tabiquería Gypsum sobre paredes, incluye sellado de juntas y empaste	m2	3.881,11	4,50	17.465,00
3.006.003.006	507079	Sum.+ Aplicación de emulsión fijadora sobre superficies	m2	187,55	1,51	283,58
3.006.003.007	507008	Pintura Texturizada de paredes exteriores y/o uso intenso SPRED DURA MATE o similar - Dos Manos	m2	187,55	3,80	712,69
3.006.003.008	507040	Pintura de paredes interiores-Gliden Profesional, tres manos	m2	3.881,11	3,50	13.583,89
3.006.003.009	507028	Barredera de Porcelanato (10 cm) (únicamente en pasillos)	ml	98,52	3,26	320,68
3.006.003.010	508007	Rastrera (Barredera): en MDF enchapado 7cmx13mm espesor ó Similar	ml	953,82	4,20	4.006,04



3.006.003.011	507016	Cielo Raso Gypsum (únicamente pasillos)	m2	85,19	14,70	1.252,29
3.006.003.012	507013	Cieloraso liso de estuco de yeso (interior departamentos)	m2	1.304,12	8,00	10.432,96
3.006.004		Carpintería de Madera				77.628,32
3.006.004.001	s/c	Puerta tamboreada de madera 1.20 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	10,00	231,53	2.315,25
3.006.004.004	508019	Puerta tamboreada de madera 0.90 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	39,00	209,48	8.169,53
3.006.004.006	508018	Puerta tamboreada de madera 0.70 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	41,00	198,45	8.136,45
3.006.004.007	508076	Puertas para Ductos de Instalaciones y Bajantes de instalaciones	uni	8,00	177,45	1.419,60
3.004.004.003	s/c	Puerta corrediza tamboreada de madera 1.80 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	7,00	242,68	1.698,76
3.004.004.005	s/c	Puerta corrediza tamboreada de madera 0.90 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	7,00	209,48	1.466,33
3.006.004.008	s/c	Puerta cortafuego 1.20 x 2.10 m, incluye cerradura de seguridad	uni	1,00	750,00	750,00
3.006.004.009	508025	Cerradura Tipo puerta principal ALTA SEGURIDAD, incluye instalación	uni	10,00	130,06	1.300,65
3.006.004.010	508023	Cerradura Tipo Puerta Normal KWISET, incluye instalación	uni	61,00	30,80	1.879,03
3.006.004.011	508024	Cerradura Tipo Baño KWISET, incluye instalación	uni	41,00	24,68	1.011,98
3.006.004.012	508039	Mueble de cocina bajo: Interiores de melamina blanca y puertas enchapadas	ml	43,55	180,00	7.839,00
3.006.004.013	508040	Mueble de cocina alto: Interiores de melamina blanca y puertas enchapadas	ml	38,05	150,00	5.707,50
3.006.004.014	508041	Mueble de baño bajo	ml	61,60	159,86	9.847,53
3.006.004.015	507049	Mesón de Granito Colores Claros. Incluye: tablero de madera y estructura metálica de soporte	ml	105,15	157,50	16.561,13
3.006.004.016	508010	Closet con frentes enchapados e interior en melamine blanca	ml	57,60	165,38	9.525,60
3.006.005		Carpintería Metálica				4.800,00
3.006.005.001	509004	Pasamano de Acero Inoxidable con tubo de 2plg, Barandillas y Parantes. Altura = 90cm. (o similar)	ml	30,00	160,00	4.800,00
3.006.006		Piezas Sanitarias				56.870,53
3.006.006.001	514009	Inodoro ONE PIECE ELONGADO BLANCO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	29,00	172,40	4.999,46
3.003.006.002	s/c	Inodoro EDESA BLANCO ECONOMICO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	10,00	68,25	682,50
3.006.006.002	514015	Lavamanos EMPOTRAR FV BLANCO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	39,00	204,09	7.959,45
3.003.006.004	s/c	Lavamanos EDESA BLANCO ECONOMICO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	10,00	47,25	472,50
3.006.006.003	514026	Fregadero EMPOTRAR TEKA 2C-1E; incluye Mezcladora MONOMANDO CROMO; accesorios e instalación (ó Similar)	uni	10,00	370,34	3.703,39
3.006.006.004	514048	Borde de ducha (h=20cm)	ml	61,60	12,84	791,17



3.006.006.005	514028	Sum. + Inst. de Tina Acero Edesa N.Europa 150x70 Blanco; incluye juego de desague automático (ó Similar)	uni	10,00	257,25	2.572,53
3.006.006.006	514043	Sum. + Inst. de Mezclador de Tina/Ducha CROMO (ó Similar)	uni	10,00	266,22	2.662,16
3.006.006.007		Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha	uni	14,00	243,12	3.403,62
3.003.006.010	s/c	Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha Economico	uni	7,00	50,00	350,00
3.006.006.008	514049	Ductos para extractores de Olores de PVC de 110mm hasta 3mts de longitud. Incluye instalación	uni	39,00	33,24	1.296,40
3.006.006.009	514054	Sum. + Ins. Extractor de Olores CATA 110V BLANCO (ó Similar)	uni	39,00	32,21	1.256,31
3.006.006.010	514056	Sum. Inst. Juego Accesorios de Baño 6 PZS. CROMADO (ó Similar)	uni	39,00	53,59	2.090,09
3.006.006.011	510010	Sum. + Ins. Espejos de 6 líneas	m2	89,70	55,13	4.944,71
3.006.006.012	510017	Puertas de Vidrio 10mm, pulido en los bordes, instalado en duchas	m2	99,20	198,45	19.686,24
3.007		Planta N=+18.00 (PB - Penthouse)				302.336,70
3.007.001		Obras Previas				1.876,34
3.007.001.001	501055	Replanteo y Nivelación	m2	1.437,00	0,63	905,31
3.007.001.002	501040	Limpieza Diaria de Obra (unicamente los meses de construcción)	mes	3,00	168,00	504,00
3.007.001.003	502002	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Mano	m3	143,70	3,25	467,03
3.007.002		Mamposterías y Enlucidos				59.609,04
3.007.002.001	506032	Mamposteria de ladrillo Tochana 30 x 20 x 13 cm ; mortero 1:2,5	m2	2.085,17	14,50	30.234,97
3.007.002.002	506035	Mamposteria de ladrillo industrial visto 29 x 13 x 9 cm ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	466,23	30,70	14.313,26
3.007.002.003	506061	Fachaleta 30 x 13 x 10 cm sobre ladrillo ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	46,05	16,00	736,80
3.007.002.004	503123	Acero de Refuerzo (VIGA ELECTROSOLDADA TIPO V1)	kg	1.188,39	1,52	1.806,35
3.007.002.005	503112	Encofrado de madera para columnas - 8 Usos	m2	286,45	9,99	2.860,35
3.007.002.006	s/c	Hormigón f'c=210 Kg/cm2 (RIOSTRAS DE HORMIGON)	m3	19,09	103,71	1.979,82
3.007.002.007	503052	Dinteles de Hormigón para puertas y ventanas; 15 x 5 cm; incluye 2 varillas de 12 mm y encofrado los tres lados	ml	231,39	7,85	1.816,37
3.007.002.008	506059	Enlucido de paredes, mortero 1:2.5 , e = 2.00 cm promedio	m2	750,45	6,50	4.877,93
3.007.002.009	506022	Enlucido de filos, mortero 1:2.5	ml	412,50	2,38	983,19
3.007.003		Revestimientos: Pisos-Paredes-Cieloraso				95.828,21
3.007.003.001	507023	Porcelanato colocado en pisos (GRAIMAN FOR.50x50) ó Similar (únicamente pasillos y escaleras)	m2	100,00	27,75	2.775,00
3.007.003.002	507021	Cerámica colocada en pisos (GRAIMAN FOR.40x40) ó Similar	m2	492,12	22,45	11.048,09
3.007.003.003	507026	Piso flotante 8MM; incluye poliexpanded e instalación	m2	949,83	18,50	17.571,86



3.007.003.004	507005	Cerámica colocada en paredes (GRAIMAN FOR.25x44) ó Similar	m2	682,30	21,90	14.942,37
3.007.003.005	s/c	Tabiquería Gypsum sobre paredes, incluye sellado de juntas y empaste	m2	3.886,12	4,50	17.487,54
3.007.003.006	507079	Sum.+ Aplicación de emulsión fijadora sobre superficies	m2	166,93	1,51	252,40
3.007.003.007	507008	Pintura Texturizada de paredes exteriores y/o uso intenso SPRED DURA MATE o similar - Dos Manos	m2	166,93	3,80	634,32
3.007.003.008	507040	Pintura de paredes interiores-Gliden Profesional, tres manos	m2	3.886,12	3,50	13.601,42
3.007.003.009	507028	Barredera de Porcelanato (10 cm) (únicamente en pasillos)	ml	98,52	3,26	320,68
3.007.003.010	508007	Rastrera (Barredera): en MDF enchapado 7cmx13mm espesor ó Similar	ml	1.049,20	4,20	4.406,64
3.007.003.011	507016	Cielo Raso Gypsum (únicamente pasillos)	m2	85,19	14,70	1.252,29
3.007.003.012	507013	Cieloraso liso de estuco de yeso (interior departamentos)	m2	1.441,95	8,00	11.535,60
3.007.004		Carpintería de Madera				82.293,65
3.006.004.001	s/c	Puerta tamboreada de madera 1.20 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	12,00	231,53	2.778,30
3.006.004.004	508019	Puerta tamboreada de madera 0.90 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	28,00	209,48	5.865,30
3.006.004.006	508018	Puerta tamboreada de madera 0.70 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	35,00	198,45	6.945,75
3.006.004.007	508076	Puertas para Ductos de Instalaciones y Bajantes de instalaciones	uni	8,00	177,45	1.419,60
3.004.004.003	s/c	Puerta corrediza tamboreada de madera 1.80 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	11,00	242,68	2.669,48
3.004.004.005	s/c	Puerta corrediza tamboreada de madera 0.90 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	5,00	209,48	1.047,38
3.007.004.007	s/c	Puerta cortafuego 1.20 x 2.10 m, incluye cerradura de seguridad	uni	1,00	750,00	750,00
3.007.004.008	508025	Cerradura Tipo puerta principal ALTA SEGURIDAD, incluye instalación	uni	12,00	130,06	1.560,77
3.007.004.009	508023	Cerradura Tipo Puerta Normal KWISET, incluye instalación	uni	52,00	30,80	1.601,80
3.007.004.010	508024	Cerradura Tipo Baño KWISET, incluye instalación	uni	35,00	24,68	863,88
3.007.004.011	508039	Mueble de cocina bajo: Interiores de melamina blanca y puertas enchapadas	ml	54,35	180,00	9.783,00
3.007.004.012	508040	Mueble de cocina alto: Interiores de melamina blanca y puertas enchapadas	ml	51,65	150,00	7.747,50
3.007.004.013	508041	Mueble de baño bajo	ml	56,00	159,86	8.952,30
3.007.004.014	507049	Mesón de Granito Colores Claros. Incluye: tablero de madera y estructura metálica de soporte	ml	110,35	157,50	17.380,13
3.007.004.015	508010	Closet con frentes enchapados e interior en melamine blanca	ml	35,35	165,38	5.846,01
3.007.004.016	508074	Huellas de Madera para Escaleras	uni	110,00	48,51	5.336,10
3.007.004.017	508043	Huellas de madera en Abanico	uni	24,00	72,77	1.746,36
3.007.005		Carpintería Metálica				22.400,00
3.007.005.001	509004	Pasamano de Acero Inoxidable con tubo de 2plg, Barandillas y Parantes. Altura = 90cm. (o similar)	ml	140,00	160,00	22.400,00



3.007.006		Piezas Sanitarias				40.329,47
3.007.006.001	514009	Inodoro ONE PIECE ELONGADO BLANCO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	22,00	172,40	3.792,70
3.003.006.002	s/c	Inodoro EDESA BLANCO ECONOMICO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	12,00	68,25	819,00
3.007.006.002	514015	Lavamanos EMPOTRAR FV BLANCO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	26,00	204,09	5.306,30
3.003.006.004	s/c	Lavamanos EDESA BLANCO ECONOMICO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	12,00	47,25	567,00
3.007.006.003	514026	Fregadero EMPOTRAR TEKA 2C-1E; incluye Mezcladora MONOMANDO CROMO; accesorios e instalación (ó Similar)	uni	12,00	370,34	4.444,07
3.007.006.004	514048	Borde de ducha (h=20cm)	ml	35,70	12,84	458,52
3.007.006.005	514028	Sum. + Inst. de Tina Acero Edesa N.Europa 150x70 Blanco; incluye juego de desague automático (ó Similar)	uni	5,00	257,25	1.286,27
3.007.006.006	514043	Sum. + Inst. de Mezclador de Tina/Ducha	uni	5,00	266,22	1.331,08
3.007.006.007		Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha	uni	7,00	243,12	1.701,81
3.003.006.010	s/c	Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha Economico	uni	9,00	50,00	450,00
3.007.006.008	514049	Ductos para extractores de Olores de PVC de 110mm hasta 3mts de longitud. Incluye instalación	uni	34,00	33,24	1.130,19
3.007.006.009	514054	Sum. + Ins. Extractor de Olores CATA 110V BLANCO (ó Similar)	uni	34,00	32,21	1.095,24
3.007.006.010	514056	Sum. Inst. Juego Accesorios de Baño 6 PZS. CROMADO (ó Similar)	uni	34,00	53,59	1.822,13
3.007.006.011	510010	Sum. + Ins. Espejos de 6 líneas	m2	50,60	55,13	2.789,33
3.007.006.012	510017	Puertas de Vidrio 10mm, pulido en los bordes, instalado en duchas	m2	67,20	198,45	13.335,84
3.008		Planta N=+21.24 (PA - Penthouse)				193.830,97
3.008.001		Obras Previas				1.220,73
3.008.001.001	501055	Replanteo y Nivelación	m2	750,50	0,63	472,82
3.008.001.002	501040	Limpieza Diaria de Obra (unicamente los meses de construcción)	mes	3,00	168,00	504,00
3.008.001.003	502002	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Mano	m3	75,05	3,25	243,91
3.008.002		Mamposterías y Enlucidos				52.860,22
3.008.002.001	506032	Mampostería de ladrillo Tochana 30 x 20 x 13 cm ; mortero 1:2,5	m2	1.615,45	14,50	23.424,03
3.008.002.002	506035	Mampostería de ladrillo industrial visto 29 x 13 x 9 cm ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	560,66	30,70	17.212,26
3.008.002.003	506061	Fachaleta 30 x 13 x 10 cm sobre ladrillo ; mortero 1:2.5 (únicamente sobre borde de losas hormigón)	m2	37,55	16,00	600,80
3.008.002.004	503123	Acero de Refuerzo (VIGA ELECTROSOLDADA TIPO V1)	kg	978,38	1,52	1.487,14
3.008.002.005	503112	Encofrado de madera para columnas - 8 Usos	m2	207,98	9,99	2.076,78



3.008.002.006	s/c	Hormigón f'c=210 Kg/cm2 (RIOSTRAS DE HORMIGON)	m3	15,12	103,71	1.568,10
3.008.002.007	503052	Dinteles de Hormigón para puertas y ventanas; 15 x 5 cm; incluye 2 varillas de 12 mm y encofrado los tres lados	ml	139,70	7,85	1.096,65
3.008.002.008	506059	Enlucido de paredes, mortero 1:2.5 , e = 2.00 cm promedio	m2	721,67	6,50	4.690,86
3.008.002.009	506022	Enlucido de fillos, mortero 1:2.5	ml	295,20	2,38	703,62
3.008.003		Revestimientos: Pisos-Paredes-Cieloraso				57.527,37
3.008.003.001	507021	Cerámica colocada en pisos (GRAIMAN FOR.40x40) ó Similar	m2	100,98	22,45	2.267,00
3.008.003.002	507026	Piso flotante 8MM; incluye poliexpanded e instalación	m2	541,09	18,50	10.010,17
3.008.003.003	507005	Cerámica colocada en paredes (GRAIMAN FOR.25x44) ó Similar	m2	466,97	21,90	10.226,64
3.008.003.004	s/c	Tabiquería Gypsum sobre paredes, incluye sellado de juntas y empaste	m2	3.069,89	4,50	13.814,51
3.008.003.005	s/c	Fondo de paredes enlucidas PRO 5019 GLIDEN	m2	314,60	2,52	792,79
3.008.003.006	507079	Sum.+ Aplicación de emulsión fijadora sobre superficies	m2	314,60	1,51	475,68
3.008.003.007	507008	Pintura Texturizada de paredes exteriores y/o uso intenso SPRED DURA MATE o similar - Dos Manos	m2	314,60	3,80	1.195,48
3.008.003.008	507040	Pintura de paredes interiores-Gliden Profesional, tres manos	m2	3.069,89	3,50	10.744,62
3.008.003.010	508007	Rastrera (Barredera): en MDF enchapado 7cmx13mm espesor ó Similar	ml	681,89	4,20	2.863,94
3.008.003.011	507013	Cieloraso liso de estuco de yeso (interior departamentos)	m2	642,07	8,00	5.136,56
3.008.004		Carpintería de Madera				33.094,21
3.008.004.001	508019	Puerta tamboreada de madera 0.90 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	24,00	209,48	5.027,40
3.008.004.002	508018	Puerta tamboreada de madera 0.70 x 2.10 m. incluye marco e instalación	uni	24,00	198,45	4.762,80
3.008.004.003	s/c	Puerta cortafuego 1.20 x 2.10 m, incluye cerradura de seguridad	uni	1,00	750,00	750,00
3.008.004.004	508023	Cerradura Tipo Puerta Normal KWISET, incluye instalación	uni	24,00	30,80	739,29
3.008.004.005	508024	Cerradura Tipo Baño KWISET, incluye instalación	uni	24,00	24,68	592,38
3.008.004.006	508041	Mueble de baño bajo	ml	33,00	159,86	5.275,46
3.008.004.007	507049	Mesón de Granito Colores Claros. Incluye: tablero de madera y estructura metálica de soporte	ml	33,00	157,50	5.197,50
3.008.004.008	508010	Closet con frentes enchapados e interior en melamine blanca	ml	65,00	165,38	10.749,38
3.008.005		Carpintería Metálica				4.800,00
3.008.005.001	509004	Pasamano de Acero Inoxidable con tubo de 2plg, Barandillas y Parantes. Altura = 90cm. (o similar)	ml	30,00	160,00	4.800,00
3.008.006		Piezas Sanitarias				44.328,44



3.008.006.001	514009	Inodoro ONE PIECE ELONGADO BLANCO; incluye accesorios e instalación (ó Similar)	uni	24,00	172,40	4.137,49
3.008.006.002	514015	Lavamanos EMPOTRAR FV BLANCO, incluye MEZCLADORA MONOMANDO CR, accesorios e instalación (ó Similar)	uni	30,00	204,09	6.122,66
3.008.006.003	514048	Borde de ducha (h=20cm)	ml	36,30	12,84	466,22
3.008.006.004	514028	Sum. + Inst. de Tina Acero Edesa N.Europa 150x70 Blanco; incluye juego de desagüe automático (ó Similar)	uni	8,00	257,25	2.058,03
3.008.006.005	514043	Sum. + Inst. de Mezclador de Tina/Ducha	uni	8,00	266,22	2.129,73
3.008.006.006	s/c	Sum. + Inst. de Mezclador de Ducha	uni	16,00	243,12	3.889,86
3.008.006.007	514049	Ductos para extractores de Olores de PVC de 110mm hasta 3mts de longitud. Incluye instalación	uni	24,00	33,24	797,78
3.008.006.008	514054	Sum. + Ins. Extractor de Olores CATA 110V BLANCO (ó Similar)	uni	24,00	32,21	773,11
3.008.006.009	514056	Sum. Inst. Juego Accesorios de Baño 6 PZS. CROMADO (ó Similar)	uni	24,00	53,59	1.286,21
3.008.006.010	510010	Sum. + Ins. Espejos de 6 líneas	m2	55,20	55,13	3.042,90
3.008.006.011	510017	Puertas de Vidrio 10mm, pulido en los bordes, instalado en duchas	m2	76,25	198,45	15.131,81
3.008.006.012	513088	Impermeabilización con Lámina Asfáltica Chova de cubiertas y/o losas planas	m2	443,50	10,13	4.492,66
4		ESTRUCTURAS DE ALUMINIO Y VIDRIO				267.162,50
4.001.001	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 0.00 (mamparas de vidrio templado con accesorios de sujeción)	m2	214,10	190,00	40.679,00
4.001.002	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 5.04 (doble cámara para oficinas)	m2	349,80	170,00	59.466,00
4.001.003	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 8.28 (doble cámara únicamente en dormitorios y fachada frontal)	m2	85,00	170,00	14.450,00
4.001.004	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 8.28 (estructuras con vidrio simple)	m2	86,75	140,00	12.145,00
4.001.005	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 11.52 (doble cámara únicamente en dormitorios y fachada frontal)	m2	85,00	170,00	14.450,00
4.001.006	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 11.52 (estructuras con vidrio simple)	m2	86,75	140,00	12.145,00
4.001.007	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 14.76 (doble cámara únicamente en dormitorios y fachada frontal)	m2	85,00	170,00	14.450,00
4.001.008	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 14.76 (estructuras con vidrio simple)	m2	86,75	140,00	12.145,00
4.001.009	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 18.00 (doble cámara con únicamente en dormitorios y fachada frontal)	m2	70,00	170,00	11.900,00
4.001.010	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 18.00 (estructuras con vidrio simple)	m2	145,30	140,00	20.342,00



4.001.011	s/c	Estructuras Aluminio y Vidrio N = 21.24 (doble cámara en dormitorios y fachada frontal)	m2	133,65	170,00	22.720,50
4.001.012	s/c	Estructura de Aluminio y Vidrio para Cubiertas de Pérgolas	m2	148,75	160,00	23.800,00
4.001.013	s/c	Cubiertas de Vidrio (lucernarios)	m2	44,00	70,00	3.080,00
4.001.014	s/c	Lamas de protección	m2	77,00	70,00	5.390,00
5		OBRAS CIVILES PARA INSTALACIONES ESPECIALES (eléctricas, telefónicas, hidrosanitarias, voz datos, seguridad, etc.)				13.922,79
5.001.001	506008	Picado de Pared para Instalaciones hasta 1" (no incluye material de instalaciones)	ml	8.887,20	1,14	10.131,41
5.001.005	506010	Picado Manual de Paredes y Losas para empotrar tuberías de instalaciones especiales	ml	3.610,84	1,05	3.791,38
6		INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				177.215,06
6.001		Red de Agua Potable				72.672,86
6.001.001	s/c	Suministro e Instalación Red de Agua Potable, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	72.672,86	72.672,86
6.002		Red de Instalaciones Sanitarias				66.107,94
6.002.001	s/c	Suministro e Instalación Red Sanitaria, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	66.107,94	66.107,94
6.003		Red Contra incendios				38.434,26
6.003.001	s/c	Suministro e Instalación Red Contra Incendios, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	38.434,26	38.434,26
7		INSTALACIONES DE GAS				24.120,00
7.001		Almacenamiento de GLP				6.260,00
7.001.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra Instalaciones de Gas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	6.260,00	6.260,00
7.002		Distribución de GLP				16.590,00
7.001.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra Instalaciones de Gas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	16.590,00	16.590,00
7.003		Carga de GLP				1.270,00
7.003.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra Instalaciones de Gas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	1.270,00	1.270,00
8		INSTALACIONES ELECTRICAS				316.376,07
8.001		Acometida a Bomba de Hidroneumático y Moto-bomba Incendios				41.337,52
8.001.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	41.337,52	41.337,52
8.002		Acometida Media Tensión				6.811,05
8.002.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	6.811,05	6.811,05
8.003		Acometida a Tablero de Medidores, CT y Generador				9.605,41



8.003.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	9.605,41	9.605,41
8.004		Generador				45.258,26
8.004.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	45.258,26	45.258,26
8.005		Iluminación Exterior				5.007,89
8.005.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	5.007,89	5.007,89
8.006		Instalaciones Interiores				188.728,93
8.006.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	188.728,93	188.728,93
8.007		Malla de Tierra y Pararrayos				5.760,71
8.007.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	5.760,71	5.760,71
8.008		Transformador				13.866,30
8.008.001	s/c	Suministro de materiales y Mano de obra para Instalaciones Eléctricas, según presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	13.866,30	13.866,30
9		RED DE VOZ DATOS Y SEGURIDAD				144.990,94
9.001		Cableado Estructurado				91.362,67
9.001.001	s/c	Suministro de materiales y mano de obra para Cableado Estructurado, de acuerdo a presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	91.362,67	91.362,67
9.002		Circuito Cerrado TV Cámaras IP				12.139,23
9.002.001	s/c	Suministro de materiales y mano de obra para Circuito cerrado TV, de acuerdo a presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	12.139,23	12.139,23
9.003		Control de Accesos Edificio y Ascensores				12.989,03
9.003.001	s/c	Suministro de materiales y mano de obra para Control de Accesos, de acuerdo a presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	12.989,03	12.989,03
9.004		Seguridad Contra Incendios				9.283,17
9.004.001	s/c	Suministro de materiales y mano de obra para Seguridad Contra incendios, de acuerdo a presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	9.283,17	9.283,17
9.005		Sistema de TV Cable				11.477,43
9.005.001	s/c	Suministro de materiales y mano de obra para Sistema TV Cable, de acuerdo a presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	11.477,43	11.477,43



9.006		Sistema de WI - FI				7.739,41
9.006.001	s/c	Suministro de materiales y mano de obra para Sistema Wi-Fi, de acuerdo a presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	7.739,41	7.739,41
10		INSTALACIONES Y OBRAS ESPECIALES				186.633,43
10.001		Ascensor				90.471,26
10.001.001	s/c	Suministro de materiales y mano de obra para Ascensor, de acuerdo a presupuesto referencial de estudio	glb	1,00	90.471,26	90.471,26
10.002		Cerramiento y/o Seguridad Perimetral				10.000,00
10.002.001	s/c	Suministro de materiales y mano de obra para Cerramiento y/o Seguridad Industrial (costo referencial)	glb	1,00	10.000,00	10.000,00
10.003		Sala de Condueños y Lobby de Acceso				8.500,00
10.003.001	s/c	Obra Civil y Acabados en Sala de Condueños y Lobby de Acceso, diseño básico arquitectónico (costo referencial)	glb	1,00	8.500,00	8.500,00
10.004		Trabajos en Jardinería y Areas Verdes interiores				5.000,00
10.004.001	s/c	Obra Civil y Acabados para jardinerias y áreas verdes interiores, únicamente diseño y trabajos básicos (costo referencial)	glb	1,00	5.000,00	5.000,00
10.005		Jardín Posterior para Edificio (según diseño arquitectónico)				12.500,00
10.005.001	s/c	Obra Civil y Acabados para jardín posterior de edificio, según diseño básicos (costo referencial)	glb	1,00	12.500,00	12.500,00
10.006		Rubros Especiales de Construccion				60.162,17
10.006.001	s/c	Guardiana y Seguridad Privada	glb	1,00	16.800,00	16.800,00
10.006.002	s/c	Seguro todo riesgo construccion	glb	1,00	15.000,00	15.000,00
10.006.003	s/c	Seguro privado empleados	glb	1,00	5.000,00	5.000,00
10.006.004	s/c	Ampliación de Muro de Contención y Losa Primera Planta Alta sobre área de parqueaderos descubiertos	glb	1,00	17.135,65	17.135,65
10.006.005	s/c	Lavado y proteccion de ladrillo visto	m2	3.662,66	1,70	6.226,52
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS						4.262.561,92
IMPREVISTOS						5,00%
SUBTOTAL						4.475.690,02
DIRECCIÓN TÉCNICA						5,00%
SUBTOTAL						4.699.474,52
IVA						12,00%
TOTAL						5.263.411,46
Son:	CINCO MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS ONCE con 46/100 DÓLARES					



ANEXO 4_ ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CASO DE ESTUDIO

Item:	1.002.002					
Código:	502015					
Descrip.:	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, profundidad 0<H<3 m					
Unidad:	m3					
Especific.:	#ESPECIFICACIONES					
COSTOS DIRECTOS						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101008	Herramienta menor de construcción civil	%MO	5%MO			0,03
102001	Retroexcavadora (incluye operador)	Hora	1,000	22,00	0,050	1,10
Subtotal de Equipo:						1,13
MATERIALES						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						0,00
TRANSPORTE						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						0,00
MANO DE OBRA						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón		3,000	3,30	0,050	0,50
403001	Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,100	6,57	0,050	0,03
Subtotal de Mano de Obra:						0,53
Costo Directo Total:						1,65
COSTOS INDIRECTOS						
						20 % 0,33
PRECIO UNITARIO TOTAL						1,99



Item:	1.003.002					
Código:	502016					
Descrip.:	Relleno compactado, con material Subbase Tipo2. Inc: conformación, tendido A MANO, compactado con vibroapisonador y material en obra					
Unidad:	m3					
Especific.:	#ESPECIFICACIONES					
COSTOS DIRECTOS						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101008	Herramienta menor de construcción civil	%MO	5%MO			0,11
101007	Vibroapisonador (SAPO)	Hora	1,000	2,60	0,550	1,43
Subtotal de Equipo:						1,54
MATERIALES						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
204009	Sub-base Tipo 2 (incluye transporte)	m3	1,000	13,45		13,45
208001	Agua	l	50,000	0,01		0,50
208040	Gasolina Extra	gl	0,300	1,32		0,40
Subtotal de Materiales:						14,35
TRANSPORTE						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
300002	Transporte material y equipo	gb	0,008	3,00	1,500	0,04
Subtotal de Transporte:						0,04
MANO DE OBRA						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
403001	Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,100	6,57	0,300	0,20
401001	Peón		2,000	3,30	0,300	1,98
Subtotal de Mano de Obra:						2,18
Costo Directo Total:						18,10
COSTOS INDIRECTOS						
20 %						3,62
PRECIO UNITARIO TOTAL						21,72



Item:	2.001.001					
Código:	501073					
Descripción:	Acero de Refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ (VARILLAS)					
Unidad:	kg					
Especificación:	#ESPECIFICACIONES					
COSTOS DIRECTOS						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101008	Herramienta menor de construcción civil	%MO	5%MO			0,02
Subtotal de Equipo:						0,02
MATERIALES						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
207002	Alambre de Amarre #18	kg	0,100	1,20		0,12
207008	Acero en varillas corrugadas	kg	1,000	0,85		0,85
207019	Disco corte metal 14" Norton	u	0,005	6,80		0,03
Subtotal de Materiales:						1,00
TRANSPORTE						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
300002	Transporte material y equipo	gb	0,050	3,00	0,150	0,02
Subtotal de Transporte:						0,02
MANO DE OBRA						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402001	Albañil		1,000	4,05	0,050	0,20
401001	Peón		1,000	3,30	0,050	0,17
403001	Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,100	6,57	0,050	0,03
Subtotal de Mano de Obra:						0,40
Costo Directo Total:						1,45
COSTOS INDIRECTOS						
						20 %
						0,29
PRECIO UNITARIO TOTAL						1,74



Item:	2.003.010					
Código:	s/c (sin código)					
Descrip.:	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (LOSAS ENTREPISO)					
Unidad:	m3					
Especific.:	#ESPECIFICACIONES					
COSTOS DIRECTOS						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101008	Herramienta menor de construcción civil	%MO	5%MO			0,17
101006	Vibrador a gasolina	Hora	1,000	1,00	0,080	0,08
Subtotal de Equipo:						0,25
MATERIALES						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
202018	Hormigón premezclado f'c 240 kg/cm2	m3	1,000	102,50		102,50
Subtotal de Materiales:						102,50
TRANSPORTE						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
300002	Transporte material y equipo	gb	0,004	3,00	2,400	0,03
Subtotal de Transporte:						0,03
MANO DE OBRA						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
403001	Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,100	6,57	0,080	0,05
402001	Albañil		4,000	4,05	0,080	1,30
401001	Peón		8,000	3,30	0,080	2,11
Subtotal de Mano de Obra:						3,46
Costo Directo Total:						106,24
COSTOS INDIRECTOS						
20 %						21,25
PRECIO UNITARIO TOTAL						127,49



Item:	3.001.002.001					
Código:	506032					
Descrip.:	Mampostería de ladrillo Tochana 30 x 20 x 13 cm ; mortero 1:2,5					
Unidad:	m2					
Específic.:	#ESPECIFICACIONES					
COSTOS DIRECTOS						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101008	Herramienta menor de construcción civil	%MO	5%MO			0,24
100003	Andamio módulo completo incluye tablón	Hora	1,000	0,35	0,600	0,21
Subtotal de Equipo:						0,45
MATERIALES						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
202005	Pegablock Tipo N (saco 40kg)	u	1,000	4,71		4,71
208001	Agua	l	20,000	0,01		0,20
210001	Ladrillo tochano 10x20x40 (6 huecos)	u	13,500	0,32		4,32
Subtotal de Materiales:						9,23
TRANSPORTE						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
300002	Transporte material y equipo	gb	0,010	3,00	0,650	0,02
Subtotal de Transporte:						0,02
MANO DE OBRA						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402001	Albañil		1,000	4,05	0,600	2,43
401001	Peón		1,000	3,30	0,600	1,98
403001	Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,100	6,57	0,600	0,39
Subtotal de Mano de Obra:						4,80
Costo Directo Total:						14,50
COSTOS INDIRECTOS						
20 %						2,90
PRECIO UNITARIO TOTAL						17,40



Item:	3.001.002.004					
Código:	506059					
Descrip.:	Enlucido de paredes, mortero 1:2.5 , e = 2.00 cm promedio					
Unidad:	m2					
Especific.:	#ESPECIFICACIONES					
COSTOS DIRECTOS						
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101008	Herramienta menor de construcción civil	%MO	5%MO			0,20
100005	Batidora	Hora	1,000	0,60	0,500	0,30
Subtotal de Equipo:						0,50
MATERIALES						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
204002	Arena fina/gruesa (sacos)	u	0,400	1,25		0,50
208001	Agua	l	10,000	0,01		0,10
208006	Esponja Negra 15x15x10cm	u	0,300	0,35		0,11
202006	Cemento Guapán (saco 50kg)	u	0,160	7,95		1,27
Subtotal de Materiales:						1,98
TRANSPORTE						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
300002	Transporte material y equipo	gb	0,015	3,00	0,500	0,02
Subtotal de Transporte:						0,02
MANO DE OBRA						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402001	Albañil		1,000	4,05	0,500	2,03
401001	Peón		1,000	3,30	0,500	1,65
403001	Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0,100	6,57	0,500	0,33
Subtotal de Mano de Obra:						4,00
Costo Directo Total:						6,50
COSTOS INDIRECTOS						
20 %						1,30
PRECIO UNITARIO TOTAL						7,80



ANEXO 5_ CRONOGRAMA CASO DE ESTUDIO

		CRONOGRAMA											
		DIC. ENE. FEB.			MARZO			ABRIL			MAYO		
		MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1-4	5-8	9-12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1											



ANEXO 6_ PLANILLA

Obra: Presupuesto para la Construcción del Edificio de Apartamentos ANDALUCÍA PLAZA													
Período: 12-diciembre-2011 / 02-marzo-2012													
Rubro Preliminares y Estructuras													
Promotor: Ecuaneopca S.A. e Inmobiliaria Paucaibamba S.A.													
Fecha: Viernes, Marzo 16, 2012													
Contratista: EGGOCOP CONSTRUCCIONES & PROYECTOS Cia. Ltda.													
Rubro	Descripción del Rubro	Unidad	Precio Unitario	Presupuestado		Acumulado anterior		Ejecutado este período		Acumulado total		Avance (%)	OBSERVACIONES
				Cantidad	Precio total	Cantidad	Precio total	Cantidad	Precio total	Cantidad	Precio total		
1	OBRAS PRELIMINARES												
1.001	Varias												
1.001.001	Bodega provisional de materiales + Guardiania + Oficinas (tablero plywood 18mm y cubierta de zinc - 24 m2)	global	2.000,00	1,00	2.000,00	0,00	0,00	1,00	2.000,00	1,00	2.000,00	100,00%	
1.001.002	Consumo de Agua Potable	global	3.600,00	1,00	3.600,00	0,00	0,00	0,12	414,00	0,12	414,00	11,50%	2.75 meses consumo
1.001.003	Consumo de Energía Eléctrica	global	4.800,00	1,00	4.800,00	0,00	0,00	0,12	552,00	0,12	552,00	11,50%	2.75 meses consumo
1.001.004	Señalética para seguridad y riesgos, Malla de protección, señales de advertencia, etc	global	2.500,00	1,00	2.500,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00%	
1.001.005	Baterías Sanitarias provisionales	global	500,00	1,00	500,00	0,00	0,00	1,00	500,00	1,00	500,00	100,00%	
1.001.006	Sistema de Bombeo de Agua (nivel freático)	global	3.800,00	1,00	3.800,00	0,00	0,00	0,12	437,00	0,12	437,00	11,50%	2.75 meses consumo
1.002	Excavaciones-Movimiento de Tierras												
1.002.001	Escarificado de suelo natural	m2	1,05	259,99	272,98	0,00	0,00	259,88	272,87	259,88	272,87	99,96%	
1.002.002	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, profundidad 0<-H<3 m	m3	0,00	7.865,55	0,00	0,00	7.038,91	0,00	0,00	7.038,91	0,00	89,49%	
1.002.003	Excavación manual en suelo sin clasificar, profundidad 0<-H<2m	m3	8,13	1.573,11	12.789,38	0,00	0,00	1.167,03	9.487,95	1.167,03	9.487,95	74,19%	
1.002.004	Apuntalamiento por derrocamiento, excavación, demolición (entibado)	ml	6,41	226,11	1.449,33	0,00	0,00	198,74	1.273,92	198,74	1.273,92	87,90%	
1.002.005	Recubrimiento con plástico negro para protección de área de trabajo (entibados)	m2	2,33	678,33	1.580,51	0,00	0,00	510,31	1.189,02	510,31	1.189,02	75,23%	
1.003	Rellenos-Desalojos												
1.003.001	Relleno compactado con material de sitio	m3	8,44	533,50	4.502,74	0,00	0,00	126,72	1.069,52	126,72	1.069,52	23,75%	
1.003.002	Relleno compactado, con material Subbase Tipo2. Inc: conformación, tendido A/MANO, compactado con vibropisonador y material en obra	m3	18,10	1.067,00	19.314,83	0,00	0,00	0,08	1,45	0,08	1,45	0,01%	
1.003.003	Desalojo Manual con carretilla de materiales excavados y de demolición	m3	3,25	2.045,04	6.646,39	0,00	0,00	1.492,20	4.849,65	1.492,20	4.849,65	72,97%	
1.003.004	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Máquina	m3	0,00	10.225,22	0,00	0,00	10.055,59	0,00	0,00	10.055,59	0,00	98,34%	
2	ESTRUCTURAS												
2.001	Acero Estructural												
2.001.001	Acero de Refuerzo fy=4.200 kg/cm² (VARILLAS)	kg	0,48	322.645,05	154.869,62	0,00	0,00	32.812,70	15.750,10	32.812,70	15.750,10	10,17%	
2.002.002	Sum. + Instal. Malla Electroslada R-196	m2	7,16	1.907,85	13.660,21	0,00	0,00	207,86	1.488,28	207,86	1.488,28	10,89%	
2.003.003	Sum. + Instal. Malla Electroslada R-84	m2	2,63	12.907,65	33.947,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
2.002	Encofrados												
2.002.001	Encofrado de madera para zapatas - 8 Usos	m2	5,91	526,89	3.113,95	0,00	0,00	357,47	2.112,65	357,47	2.112,65	67,84%	



2.002.002	Encofrado de Cadenas con tablero de madera	m2	6.18	1.007,51	6.226,39	0,00	0,00	506,26	3.128,69	506,26	3.128,69	50,25%
2.002.003	Encofrado de Muros de Hormigón con Cofre Metálico Alquilado	m2	9,38	2.202,20	20.648,93	0,00	0,00	85,59	802,53	85,59	802,53	3,89%
2.002.004	Encofrado de madera para columnas - 8 Usos	m2	9,99	2.894,32	28.914,26	0,00	0,00	196,82	1.966,23	196,82	1.966,23	6,80%
2.002.005	Encofrado de losas planas, 1 uso por mes. Incluye encofrado perimetral	m2	4,91	12.907,65	63.428,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.002.006	Encofrado para escaleras rectas	m2	13,00	653,40	8.494,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.003	Hormigón Estructural											
2.003.001	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (ZAPATAS)	m3	18,52	276,85	5.127,33	0,00	0,00	157,88	2.923,94	157,88	2.923,94	57,03%
2.003.002	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (VIGAS Y/O CADENAS)	m3	18,09	103,11	1.865,26	0,00	0,00	52,85	956,06	52,85	956,06	51,26%
2.003.003	Muros Perimetrales de Hormigón f'c=240 kg/cm2	m3	19,73	173,34	3.420,09	0,00	0,00	5,40	106,54	5,40	106,54	3,12%
2.003.004	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (COLUMNAS)	m3	19,73	402,36	7.938,56	0,00	0,00	30,46	600,98	30,46	600,98	7,57%
2.003.005	Contrapiso de HPS f'c=300 kg/cm2; es= 10 cm (no incluye piedraplen)	m2	4,90	2.363,50	11.581,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.003.006	Rasanteo simple para zapatas de hormigón	m2	1,90	450,10	855,19	0,00	0,00	321,01	609,92	321,01	609,92	71,32%
2.003.007	Replanteo de piedra, h=15 cm, incluye encofrado y hormigón f'c=140 kg/cm2. (base de zapatas)	m2	23,25	450,10	10.464,83	0,00	0,00	321,01	7.463,48	321,01	7.463,48	71,32%
2.003.008	Hormigón Ciclopeo 60% hormigón 180kg/cm2 + 40% piedra	m3	76,39	171,60	13.108,52	0,00	0,00	78,47	5.994,32	78,47	5.994,32	45,73%
2.003.009	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (RAMPAS)	m3	19,92	14,90	296,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.003.010	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (LOSAS ENTREPISO)	m3	17,84	2.421,55	43.200,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.003.011	Suministro e Instalación de Casetones 40x40x20cm para losas de hormigón	uni	1,65	34.413,00	56.781,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.003.012	Suministro e Instalación de Bloques de 40x20x20cm	uni	0,72	10.736,25	7.730,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.003.013	Escaleras de Hormigón f'c=240kg/cm2	m3	21,98	27,00	593,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.003.014	Hormigón f'c=240 Kg/cm2 (BASE ASCENSOR)	m3	17,65	6,77	119,53	0,00	0,00	6,67	117,73	6,67	117,73	98,49%
2.003.015	Rasanteo simple de pisos con mortero cemento : arena 1:3	m2	1,95	8.417,00	16.438,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.004	Cisterna (60 m3)											
2.004.001	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, profundidad 0<H<2 m	m3	1,65	85,80	141,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.004.002	Desalojo de materiales excavado y de demolición cargado a Máquina	m3	1,50	111,54	167,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.004.003	Relleno compactado, con material Subbase Tipo2. Inc: conformación, tendido A MANO, compactado con vibroapisonador y material en obra	m3	18,10	11,88	215,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.004.004	Replanteo de piedra, h=15 cm, incluye encofrado y hormigón f'c=140 kg/cm2. (base de cisterna)	m2	23,25	33,60	781,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.004.005	Recubrimiento con Geotextil para impermeabilización de superficies	m2	3,24	48,40	156,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.004.006	Sum. + Instal. Malla Electrostatica R-196	m2	7,16	129,80	929,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.004.007	Contrapiso de HPS f'c=300 kg/cm2; es= 10 cm (no incluye piedraplen)	m2	4,90	33,60	164,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.004.008	Encofrado de Muros de Hormigón con Cofre Metálico Alquilado	m2	9,38	96,80	907,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
2.004.009	Muros Perimetrales de Hormigón f'c=240 kg/cm2 + aditivo impermeabilizante	m3	20,61	11,58	238,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%

**ANEXO 11_ ORDEN DE TRABAJO**

1.- INFORMACIÓN DE PRESUPUESTOS			
PROMOTOR:			
PROYECTO:			
PRESUPUESTO EN FASE:			
TRABAJO A EJECUTAR:			
PRESUPUESTO REFERENCIAL:			
NOMBRE DEL SUBCONTRATISTA:			
RUC/CÉDULA CIUDADANÍA			
DIRECCIÓN:			
TELÉFONOS:		CORREO:	
RESIDENTE DE OBRA (SOLICITANTE):			
TIEMPO DE EJECUCION:			
CUADRO COMPARATIVO: (Adjunto anexo)			
2.- INFORMACIÓN DE GERENCIA GENERAL			
FECHA DE FIRMA ORDEN DE TRABAJO:			
GARANTIA DEL CONTRATISTA:			
VALOR DE ANTICIPO:			
FORMA DE PAGO:		Inicio:	
		Avance:	
		Entrega:	
CHEQUE No.		FECHA:	
3.- OBSERVACIONES			
4.- FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:			
JEFE DE PRESUPUESTO	GERENCIA GENERAL	AUXILIAR CONTABLE	

