

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



ANÁLISIS DE COSTOS DE NO CALIDAD EN
EDIFICACIONES MULTIFAMILIARES MASIVAS Caso:
Nuevo Alcázar Condominio

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. GUEVARA CONTRERAS, GREMY YELENY
Bach. SANTILLÁN ATOCHE, NERY MARITZA
ANGÉLICA

ASESOR: Dr. ARTURO VELÁSQUEZ JARA

LIMA – PERÚ

AÑO: 2015

DEDICATORIA:

Dedico esta tesis a mi familia, que me motiva a seguir alcanzando mis metas profesionales, a su apoyo incondicional en los retos que asumo, pues son el cimiento de lo que he logrado hasta el día de hoy.

Bach. Guevara Contreras Gremy

DEDICATORIA:

Dedico esta tesis a mi familia por su constante apoyo desde que decidí estudiar la carrera de Ingeniería Civil, a mi primera mascota "Cuchi" por siempre acompañarme en mis amanecidas durante el período de pre grado.

Bach. Santillán Atoche Nery

AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos a la Universidad Ricardo Palma por los conocimientos brindados y por los valores éticos inculcados a lo largo de la carrera, a la empresa Besco S.A.C. por la información alcanzada con el fin de contribuir a la presente investigación académica.

Bach. Guevara Contreras Gremy

Bach. Santillán Atoche Nery

INDICE	
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	2
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.5 Limitaciones de la investigación	4
1.6 Viabilidad de la investigación	4
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO	5
2.1 Investigaciones previas	5
2.2 Marco teórico	16
2.3 Marco institucional	19
2.4 Bases teóricas	24
2.4.2 Formulación de hipótesis	48
- Hipótesis general	48
- Hipótesis específica 1	49
- Hipótesis específica 2	49
2.4.3 Variables y definición conceptual de las variables	49
2.4.4 Operacionalización de las variables	50
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	52
3.1. Diseño de la investigación	52
3.2. Población y muestra	52
3.3. Técnicas de recolección de datos	52
3.4 Recolección de datos	53
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	92
4.1 Resultados de la Investigación	92
4.2 Contrastación de Hipótesis	103
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	106
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXOS	111
Anexo 1. Matriz de consistencia	111
Anexo 2. Análisis de Precios Unitarios de Desinstalación de papelería	112

Anexo 3. Análisis de Precios Unitarios de Instalación de papelera	112
Anexo 4. Análisis de Precios Unitarios de Picado de losa	113
Anexo 5. Análisis de Precios Unitarios de Resane y Nivelación de losa	113
Anexo 6. Análisis de Precios Unitarios de instalación de cerámico	114
Anexo 7. Análisis de Precios Unitarios de instalación de sumidero	114
Anexo 8. Análisis de Precios Unitarios de Protección de acabados	115
Anexo 9. Análisis de Precios Unitarios de Limpieza de terraza	115
Anexo 10. Órdenes de Trabajo	116
Anexo 11. Adicional 01: Puntos de salida IIEE	117
Anexo 12. Adicional 02: Reubicación de puntos eléctricos	118
Anexo 13. Adicional 03: Salida de tomacorrientes en terrazas	119
Anexo 14. Adicional 04: Modificación de puntos de televisión y tomacorrientes en dúplex	120
Anexo 15. Adicional 05: Modificación de punto de luz en cocina de dúplex	121
Anexo 16. Adicional 06: Instalación de grifos de riego en patios de primer nivel	122
Anexo 17. Falta de amarre con alambres los refuerzos de acero	123
Anexo 18. Fierro expuesto en muro	123
Anexo 19. Resane en muro por fierro expuesto	124
Anexo 20. Segregación en losa de techo por falta de limpieza de encofrado o mal empleo de desmoldante en los paneles metálicos	124
Anexo 21. Falta de limpieza de los paneles metálicos	125
Anexo 22. Falta de accesorios para el aseguramiento de los paneles metálicos	125
Anexo 23. Filtraciones en el Edificio 18 – Departamento 102	126
Anexo 24. Lavamanos desalineado en el Edificio 18 – Departamento 407	126
Anexo 25. Inodoro mal instalado en el Edificio 18 – Departamento 407	127
Anexo 26. Muro fisurado en el Edificio 18 – Departamento 508	127

Anexo 27. Posición inicial de papelerera	128
Anexo 28. Posición establecida final de papelerera	128
Anexo 29. Procedimiento de control de RFI, PM, OC, Manual de Gestión de Oficina Técnica, 2015	129
Anexo 30. Procedimiento de adicionales y deductivos, Manual de Gestión de Oficina Técnica, 2015	136
Anexo 31. Identificación y análisis de incidencia recurrente de válvula general y de paso, Posventa de Nuevo Alcázar Condominio, 2014	142
Anexo 32. Identificación y análisis de incidencia recurrente de lavamanos, Posventa Nuevo Alcázar Condominio, 2014	144
Anexo 33. Planos de la especialidad de Arquitectura del módulo D, 2014	146

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Importancia de los costos de la calidad	12
Tabla 2. Revisión histórica del concepto de costo de la calidad	14
Tabla 3. Definiciones de calidad	32
Tabla 4. Variables y definición conceptual de las variables	49
Tabla 5. Operacionalización de las variables	50
Tabla 6. Etapas de un proyecto de construcción	56
Tabla 7. Observaciones de no conformidades en la etapa de estructuras	59
Tabla 8. Errores detectados en la partida de vaciado de concreto	59
Tabla 9. Causas de Errores detectados en la partida de vaciado de concreto	60
Tabla 10. Errores detectados en la partida de Encofrado	60
Tabla 11. Causas de las No Conformidades en la partida de Encofrado	61
Tabla 12. Errores Detectados en la partida de Acero durante la etapa de estructuras	62
Tabla 13. Causas de las No Conformidades en la Categoría de Acero	62
Tabla 14. Ingresar el Valor Planificado (PV) del Proyecto	66
Tabla 15. Ingresar el Valor Ganado (EV) del Proyecto	67
Tabla 16. Ingresar el Costo Actual (AC) o Costo Real	68
Tabla 17. Presupuesto Meta por partidas de control	71
Tabla 18. Resultados Operativos – Partida de Control: Calidad	72
Tabla 19. Clasificación de los Costos de Calidad	73
Tabla 20. Resumen de clasificación de los Costos de Calidad	73
Tabla 21. Costo de reelaboración de un contrato	77
Tabla 22. Costo de reelaboración de una orden de compra o servicio	77
Tabla 23. Costo de transacción extrajudicial	78
Tabla 24. Costos de no calidad intangibles	78

Tabla 25. Costos de Fallas Internas en la Primera Etapa	79
Tabla 26. Número de Observaciones Recurrentes por especialidades en Posventa	81
Tabla 27. Observaciones en Instalaciones Sanitarias en Posventa	82
Tabla 28. Observaciones en Albañilería en la Etapa de Posventa	84
Tabla 29. Número de requerimientos mensuales en la etapa de Posventa	85
Tabla 30. Requerimientos por edificios en la etapa de posventa	86
Tabla 31. Nivel de satisfacción en la etapa de Posventa Primera Etapa	86
Tabla 32. Resultado Operativo de la Partida de Control de Posventa (PRESUPUESTO META 1)	87
Tabla 33. Resultado Operativo de la Partida de Control de Posventa (PRESUPUESTO META 3)	88
Tabla 34. Número de departamentos entregados	89
Tabla 35. Resumen mensual de Costos de Personal Posventa	91
Tabla 36. Costos de No Calidad en la Primera Etapa de N.A.C. en base al presupuesto total	92
Tabla 37. Costos de No Calidad en la Primera Etapa de N.A.C. en base al presupuesto de Arquitectura y Acabados	93
Tabla 38. Resultados Operativos de Costos	94
Tabla 39. Esquematización de costos de la primera etapa del proyecto	95
Tabla 40. Presupuesto sincerado de la primera etapa del proyecto	96
Tabla 41. Inventario Físico Mensual	97
Tabla 42. Costo real incluido stock de almacén de la primera etapa	98
Tabla 43. Presupuesto sincerado de la primera etapa del proyecto.	98
Tabla 44. Adicionales de la primera etapa del proyecto.	100
Tabla 45. Adicionales de la primera etapa del proyecto por diseño del proyecto	100

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Presupuesto inicial de Control de calidad al inicio de obra	6
Figura 2. Costo mensual de Calidad	7
Figura 3. Costo mensual de Calidad. Comparativo del presupuesto inicial vs costo real de la obra	8
Figura 4. Desarrollo de las herramientas para la gestión de la calidad	17
Figura 5. Rueda de Deming (PHVA)	26
Figura 6. Cero Defectos de Crosby	27
Figura 7. Ciclo <i>TQM</i>	31
Figura 8. Descripción general de la Calidad del Proyecto	36
Figura 9. Esquema clasificador de los Costos de Calidad	37
Figura 10. Efecto del costo de prevención sobre el número de errores y el costo total de errores.	41
Figura 11. Efectos del costo de evaluación sobre el costo total de los errores cuando los costos individuales externos e internos son iguales.	43
Figura 12. Diagrama de flujo del costo de acciones correctivas	46
Figura 13. Diagrama de flujo de costo de auditoría.	47
Figura 14. Edificio típico del proyecto Nuevo Alcázar Condominio	55
Figura 15. Diagrama de Flujo de Registro de No Conformidad	58
Figura 16. Adicionales de obra	65
Figura 17. Formato de Reporte Operacional Mensual	70
Figura 18. Costos de Calidad vs Presupuesto Meta	73
Figura 19. Plano de ubicación de sumideros	75
Figura 20. Flujograma de Contratación de Servicios	77
Figura 21. Tuberías de agua fría en el Edificio 18 – Departamento 106	83
Figura 22. Parapeto fisurado en el Edificio 17 – Departamento 807	85
Figura 23. Reporte Contable de Gastos Post-Venta	90

Figura 24. Costos de No Calidad vs Presupuesto Meta	93
Figura 25. Costos de No Calidad vs Presupuesto Meta (Arquitectura y Acabados)	93
Figura 26. Costos de no calidad vs Margen de utilidad	99
Figura 27. Adicionales vs Presupuesto Meta.	101
Figura 28. Resumen de reporte operacional de costos de la primera etapa del proyecto	102
Figura 29. Margen Final vs Costo Real Acumulado en posventa	102

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo ser guía en el análisis e interpretación de las causas de los Costos de No Calidad para los futuros proyectos del sector construcción, tomando como fuente de información el proyecto de viviendas multifamiliares: “Nuevo Alcázar Condominio”, ubicada en el distrito del Rímac en la ciudad de Lima.

La tesis se desarrolló de acuerdo a la información de la Primera Etapa comprendida por los Edificios 17, 18 y 19; las principales fuentes de información fueron los registros de las No Conformidades en el proceso de ejecución de la obra, la data del programa S10 que nos fue de ayuda para obtener los costos reales acumulados, la data del programa PLANOK, del cual se obtuvo el registro de observaciones de los propietarios desde la puesta en servicio del proyecto, el reporte operativo de costos acumulado a Agosto 2015, el registro de adicionales y control de cambios durante la ejecución del proyecto, estas herramientas fueron piezas claves para el análisis de esta investigación.

Para el caso estudiado, se concluyó del objetivo general que los costos de no calidad influyen en el margen de utilidad cuando se realiza un presupuesto sincerado, de los objetivos específicos se concluye que la calidad se debe desarrollar desde el diseño del proyecto y no solo durante la etapa de ejecución, ya que los errores o incompatibilizaciones en los planos generan adicionales de obra y se analizaron que las partidas de control que representaron una mayor ganancia fueron las que obtuvieron mayores observaciones en la puesta en servicio del proyecto.

PALABRAS CLAVES

Costos relativos a la calidad, costos de calidad, costos de no calidad, partidas de control, presupuesto meta, costo real, Índice de Rendimiento de Costos (I.R.C.), Índice de Rendimiento de Cronograma (I.R.C.)

ABSTRACT

The objective of this investigation is to be a guide in the analysis and interpretation of the causes of non-quality costs for future projects in the construction sector, using as information the project: "Nuevo Alcázar Condominio", located in the district of Rimac in Lima.

The investigation was developed according to information of the first phase comprised of Buildings 17, 18 and 19; the main sources of information were records of nonconformity in the process of execution of the project, the data of the S10 program that was helpful to us for actual costs accumulated, dates from PLANOK program, which recording observations of the owners was obtained from the commissioning of the project, operating costs accumulated report in August 2015, additional registration and change control during project implementation, these were important tools for the analysis of this research.

For the case study, it was concluded from general object that the costs of not quality affect the profit margin when the budget is exact, the specific objectives that quality is important from the design of the project and not only in the implementation phase, so that the fault on drawings generate additional work and we analyzed the control items accounted for a larger gain were the major observations obtained in the service of the project.

KEYWORDS

Cost relating to quality, quality costs, non-quality costs, control items, budget goal, actual cost, Cost Performance Index (C.P.I.), Schedule Performance Index (S.P.I.)

INTRODUCCIÓN

Los costos de calidad y de no calidad en los proyectos de construcción representan una herramienta eficaz que permite medir la mejora continua del aseguramiento y control de la gestión de la calidad

En la construcción, el proceso de inspección y/o supervisión incide en detectar problemas post-construcción y no a prevenirlos. Cuando se detecta una falla (observaciones), existen tres alternativas: Hacer el trabajo de nuevo, corregirlo o botar a la basura (desperdicio) el producto completo; para corregir el defecto del proceso de inspección debemos ser proactivos, es decir, adelantarnos a los hechos para mejorar la calidad del producto.

El costo de no calidad en las empresas constructoras es uno de los problemas más graves que frena el desarrollo y la competitividad de este sector.

Son 4 los capítulos comprendidos en el desarrollo de esta tesis y se resumen a continuación:

CAPÍTULO I: Se describirá la realidad problemática de los costos de no calidad en el sector construcción, se explicará cuál es el objetivo del presente estudio, se mencionará la justificación y viabilidad de esta investigación.

CAPÍTULO II: Se enfocará en los antecedentes y bases teóricas que se han recolectado a lo largo de esta investigación tanto en el marco institucional, se recopilarán las investigaciones previas referidas al tema, las bases teóricas de diferentes autores nacionales e internacionales y se formularán las hipótesis.

CAPÍTULO III: Se desarrollará la tesis, partiendo de recolectar datos de la primera etapa proyecto como son las no conformidades documentadas durante la ejecución de los procesos constructivos en la obra; los costos reales obtenidos en las partidas de control de calidad y posventa mediante el software S10 Gerencia de Proyectos, se identificarán los costos de no calidad durante la ejecución de obra mencionando 3 casos importantes y costos de no calidad durante la puesta en servicio de la obra, es decir los costos de posventa.

CAPÍTULO IV: Se realizará el análisis de los costos de no calidad mediante el Análisis Causa – Efecto, estos resultados serán interpretados.

Finalmente se darán las conclusiones y recomendaciones a seguir para proyectos del mismo tipo y envergadura.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Actualmente, en los proyectos de viviendas multifamiliares se observa que existe un alto índice de costos de no calidad, lo cual se ve reflejado en la necesidad de ejecutar reprocesos constructivos, en pérdidas de materiales y en el mayor tiempo empleado para completar los trabajos retrasados.

Todas estas actividades y otras afines son las que forman parte de los costos de no calidad, generándose así pérdidas económicas como resultado de una ejecución no planificada apropiadamente.

Al no planificar los puntos de control y no tener claro los criterios de aceptación según las normativas vigentes en edificaciones para cada actividad a realizar durante la ejecución del proyecto, no se detecta a tiempo los procesos no conformes, siendo un factor para no obtener la rentabilidad deseada e inclusive para pérdidas económicas.

Otro problema que también se observa, es que en el presupuesto, la partida de control de calidad se maneja según valores estimados, obtenidos de costos reales de proyectos anteriores, lo cual no necesariamente es exacto, ya que no es posible determinar con precisión el verdadero costo de calidad para cada partida del presupuesto.

1.2 Formulación del problema

1.2.1.- Problema principal

De qué manera los costos de no calidad influyen en el margen de utilidad del proyecto de viviendas multifamiliares.

1.2.2.- Problemas secundarios

- Problema secundario 1

De qué manera el diseño del proyecto influye en los adicionales de obra.

- Problema secundario 2

Se piensa que los costos de calidad influyen en los reportes de posventa en la etapa posterior al cierre del proyecto.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo principal

Identificar los costos de no calidad en procesos constructivos con el fin de mejorar el margen de utilidad.

1.3.2 Objetivos específicos

- Objetivo Específico 1

Cuantificar los adicionales de obra con la finalidad de demostrar la No Calidad en el diseño del proyecto.

- Objetivo Específico 2

Invertir en costos de calidad con la finalidad de reducir el número de reportes de posventa.

1.4 Justificación de la investigación

La presente investigación es importante ya que al identificar el costo de no calidad se ayuda a medir el desempeño e indicar donde se debe llevar a cabo una acción correctiva y que sea rentable. Varios estudios señalan que los costos de calidad representan alrededor del 5 al 25% (Punket y Dale, 1985) sobre las ventas anuales. Estos costos varían según sea el tipo de industria, circunstancias en que se encuentre el negocio o servicio, la visión que tenga la organización acerca de los costos relativos a la calidad, su grado de avance en calidad total, así como las experiencias en mejoramiento de procesos.

Alrededor del 95% de los costos de calidad se desembolsan para evaluar la calidad así como para estimar el costo de las fallas. Estos gastos se suman al valor de los productos o servicios que paga el consumidor, y aunque este último sólo los percibe en el precio, llegan a ser importantes para él, cuando a partir de la información que se obtiene, se corrigen las

fallas o se disminuyen los incumplimientos y reprocesos, y a consecuencia de estos ahorros se disminuyen los precios (Tesis Doctoral Los costes de la calidad en el diseño de proyectos de construcción: un enfoque de procesos, Pág. 5)

Por el contrario cuando no hay quien se preocupe por los costos, simplemente se incorporan en la cadena (proveedor-productor-distribuidor-intermediario-consumidor), hasta que surge un competidor que ofrece costos inferiores.

1.5 Limitaciones de la investigación

El trabajo se concentra en viviendas multifamiliares masivas y no pretende formular recomendaciones para otros tipos de proyectos.

1.6 Viabilidad de la investigación

Se cuenta con data técnica existente como son las no conformidades documentadas y los protocolos, además se tiene acceso al software S10 Gerencia de Proyectos, el cual se utilizará para poder obtener los costos reales acumulados durante la ejecución y puesta en servicio de la obra, además se utilizará el software *PLANOK* para poder obtener datos como son el número de observaciones y causas de los productos no conformes. Se tiene también el registro de adicionales ocasionados durante la ejecución de la obra así como sus respectivas causantes.

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO

2.1 Investigaciones previas

Existen investigaciones del Desarrollo y Gestión de la Calidad en la Construcción, han sido fuente de ayuda y canalización a ciertas interrogantes del objetivo de la presente tesis.

Tal es el caso de la Tesis de Grado – Autor : Zurisadai Mariella Segura Gonzales -Universidad Nacional de Ingeniería “PROPUESTA DE MODELO DE DESARROLLO DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE EDIFICACIONES”, que plantea un modelo de desarrollo de la gestión de la calidad sugerido para las empresas constructoras de edificaciones que desean pasar de la inspección de la calidad en sus proyectos a obtener buenos resultados, es decir, a incrementar la satisfacción del cliente en base a la gestión de la calidad y a mejorar continuamente sin importar si la empresa cuenta o no con alguna certificación para la calidad.

Uno de sus capítulos a desarrollar describe la Propuesta de Modelo de Desarrollo de la Gestión de la Calidad en las empresas Constructoras de Edificaciones realizando encuestas en base a la Metodología Delphi cuyos objetivos son:

- a) Determinar los puntos esenciales para el refuerzo y sustento de la propuesta dentro del marco en el cual se desarrolla la gestión de la calidad en las empresas constructoras de edificaciones.
- b) Relevar aspectos generales de la cultura y uso de calidad en las organizaciones.

Un enfoque remarcable en dicho trabajo es el siguiente: “El sector de la construcción ha experimentado, durante estos últimos años, un creciente interés por la calidad; por una parte, debido a que los clientes son cada vez más exigentes y reclaman mayor calidad en el producto (edificación) y por otra, debido al gasto adicional que significan los costes de la no calidad...En el ámbito local, no existen registros de mediciones completas de los costes de la calidad en un proyecto de edificaciones, sólo de la construcción de la estructura, es así que en estructuras los costes de la calidad llegan al 0.57% del costo total del proyecto “

Esta tesis menciona que durante sus primeros años de existencia, las empresas constructoras de edificaciones buscan rentabilidad por sobre todas las cosas por eso es que generalmente descuidan los temas relacionados a la gestión de la calidad en sus proyectos y luego terminan asumiendo los costos de no calidad.

Otra tesis como previo estudio a nuestra investigación fue la Tesis de Grado – Autores: Néstor Javier Romero Álvarez, Gian Franco Pérez Garavito – Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) “IMPACTO POSITIVO DEL CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS DE EDIFICACIONES DE VIVIENDA”.

En esta investigación nos muestra los análisis y resultados respecto a su presupuesto de calidad, hallando un índice de costos, sirviendo este valor como ratio para otros proyectos.

Al determinar o al estimar el costo de calidad se ha tenido presente los costos de prevención, los costos de evaluación y los costos de fallas o desviaciones de calidad, para lo cual se ha tenido en cuenta un presupuesto de control de calidad al inicio de obra. A continuación se muestra en la figura 1 el presupuesto inicial de control de calidad de la obra.

Figura 1. Presupuesto inicial de Control de calidad al inicio de obra

Item	Descripción	und	Cant.	Metrado	P.U.	Parcial
A	Costos de evaluación					8,042.00
1	Juego de probetas	und	14	1	150	2,100
2	Cono de abramhs	und	1	1	300	300
3	wincha 5m	und	4	1	40	160
4	Martillo de goma	und	10	1	25	250
5	Nivel de mano	und	2	1	60	120
6	Escuadras metalicas	und	2	1	50	100
7	Termometro de hincado	und	2	1	100	200
8	Multimetro digital	und	1	1	100	100
9	Medidor de humedad	und	1	1	2,800	2,800
10	Reflector alogeno portatil 500w	und	2	1	40	80
11	Impresiones	glb	1	1	1,232	1,232
12	Ploteo de planos	glb	3	1	200	600
B	Costo de prevención					90,678.00
1	Capacitacion personal	glb	1	1	10,000	10,000
2	Experimentos en obra	glb	1	1	3,500	3,500
3	Ensayo de compresion diagonal	und	2468	1	8.5	20,978
4	Ensayo de compactación	glb	1	1	6,200	6,200
5	Departamento de calidad	glb	1	12	4,000	48,000
6	Gastos Varios	glb	1	1	2,000	2,000
C	Costos o fallas de desviaciones de calidad					89,521.92
1	Meta 0.752% del presupuesto de la obra					89,521.92
	Total					188,241.92
	Presupuesto de la obra					11,904,510.76
	Porcentaje de calidad con respecto al presupuesto					1.58%

Fuente: Tesis Impacto Económico del control de calidad en obras de edificaciones de vivienda, Néstor Romero, Gian Pérez, 2012

Con el presupuesto de calidad según los distintos tipos de costos se pudo hallar el índice de costos (ic) que se obtiene del costo del presupuesto de calidad entre los m2 de área construida, este valor va a servir como ratio para otros proyectos. Cabe indicar que con este proyecto se inició a trabajar el tema de Control de Calidad en una empresa que no tenía un área de Calidad.

En la figura 2 se muestra la suma de todos los costos que ha habido en temas de calidad en la obra (costo de prevención, costo de levantamiento de observaciones y costo de evaluación) dando como resultado el Costo total de Calidad en obra.

Figura 2. Costo mensual de Calidad

COSTO DE CALIDAD													
Fecha	jul-10	ago-10	sep-10	oct-10	nov-10	dic-10	ene-11	feb-11	mar-11	abr-11	may-11	jun-11	Total
Costo de prevención	S/. 12,703.05	S/. 15,411.51	S/. 14,468.17	S/. 13,035.82	S/. 13,600.73	S/. 14,539.46	S/. 6,200.82	S/. 6,274.56	S/. 5,745.76	S/. 5,000.00	S/. 5,177.00	S/. 5,000.00	S/. 117,156.87
Costo de levantamiento de observaciones	S/. 157.79	S/. 2,215.47	S/. 3,520.68	S/. 3,273.70	S/. 7,334.79	S/. 6,873.42	S/. 10,161.72	S/. 11,152.77	S/. 2,290.27	S/. 481.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 47,461.60
Costo de evaluación	S/. 7,408.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 7,408.00
TOTAL												S/. 172,026.47	
Presupuesto de la obra												11,904,510.76	
Porcentaje de calidad con respecto al presupuesto												1.45%	

Fuente: Tesis Impacto Económico del control de calidad en obras de edificaciones de vivienda, Néstor Romero, Gian Pérez, 2012

Del cuadro de costo de calidad de la obra, se observa que el porcentaje de calidad con respecto al presupuesto total representa el 1.45%, lo cual es realmente bajo. Por ello, es recomendable tener un área de control de calidad en una obra de construcción, ya que ayuda a minimizar costos posteriores y posventa por trabajos rehechos.

Posterior a esta información en la figura 3 se muestra un comparativo del presupuesto inicial de Control de Calidad con el costo real de la obra en referencia a los costos de prevención y costos de levantamiento de observaciones.

Figura 3. Costo mensual de Calidad. Comparativo del presupuesto inicial vs costo real de la obra

	Presupuesto inicial de Control de Calidad	Costo Real de la obra
Costo de prevención	S/.90,678.00	S/.117,156.87
Costo de levantamiento de observaciones	S/.89,521.92	S/.47,461.60
TOTAL	S/.180,199.92	S/.164,618.47
% que representa	100%	91.35%

Fuente: Tesis Impacto Económico del control de calidad en obras de edificaciones de vivienda, Néstor Romero, Gian Pérez, 2012

En el cuadro anterior se muestra el presupuesto inicial y el costo real de la obra en los temas de prevención y levantamiento de observaciones. Como se puede observar, inicialmente el presupuesto considerado con respecto a la prevención fue de S/.90,678.00 mientras lo que realmente se gastó en la obra fue de S/.117,156.87; es decir, se ha gastado más en la obra lo que inicialmente se había destinado en el presupuesto; sin embargo, si se aprecia el costo de levantamiento de observaciones del presupuesto y el costo real de la obra, este último se ha reducido en un 53%(S/.89,521.92 a S/.47,461.60). En este análisis se puede comprobar que la capacitación es fundamental para reducir los costos de levantamiento de observaciones, a pesar que inicialmente no se encuentre considerado en el presupuesto inicial, ya que puede reducir hasta en 8.65% del presupuesto inicial del Control de Calidad.

En este sentido, se comprueba que al administrar al inicio de la obra un presupuesto para el área de calidad, se debe tomar en cuenta temas de evaluación, prevención y fallas de desviaciones de calidad.

Uno de sus principales resultados es la recomendación de tener un área de control de calidad en una obra de construcción ya que ayuda a minimizar costos posteriores y posventa por trabajos rehechos.

Finalmente, la tesis presenta las conclusiones y recomendaciones que conducen a una optimización del trabajo, sin afectar la rentabilidad del proyecto, el alcance de la obra y la mejoría de satisfacción del cliente, cumpliendo con los requisitos de una empresa con una buena Gestión de Proyectos orientada no sólo a la productividad, el medio ambiente y la seguridad, sino también a la calidad que se ve reflejada en óptimos costos de ejecución y en clientes satisfechos.

Una tercera investigación previa que sirve de base a la presente investigación es la Tesis Doctoral – Autor: Luis Alonso Dzul López – Universidad Politécnica de Cataluña UPC “LOS COSTOS DE LA CALIDAD EN EL DISEÑO DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN: UN ENFOQUE DE PROCESOS”.

Esta investigación propone una metodología para la medición y seguimiento de los costos de calidad en el diseño de proyectos de construcción basado en un modelo de costos por procesos y la metodología de diseño de proyectos de la Universidad Politécnica de Cataluña, cuando se utilizan los datos y resultados que el control de costos de calidad proporciona en el diseño se podrán dirigir los esfuerzos y medir los resultados alcanzados para idear estrategias de mejora; esta investigación se justifica en que diversos autores han propuesto aplicaciones de modelos genéricos de costos de calidad para su seguimiento y control en proyectos de construcción pero sólo se centran en la ejecución del proyecto mas no en el diseño del mismo, es decir, todos estos estudios previos han sido parciales porque se enfocan en los fallos o errores en los procesos constructivos y en casos aislados, en el diseño del proyecto; haciéndose caso omiso al amplio alcance de la metodología completa de costos de calidad; esta tesis hace bastante énfasis en que las empresas se han concientizado de que el costo de no calidad en construcción llega a suponer entre el 5% y el 10% de la producción (WS Atkins y Universidad de Navarra, 2001), y resalta la importancia de que los planes de calidad de obra deben abarcar tanto al

constructor como a todos los subcontratistas que intervengan en la ejecución de la obra.

Esta investigación menciona cómo es que ha evolucionado el concepto de los costos de calidad de la siguiente manera:

“Cuando hablamos de *costes* siempre pensamos de forma negativa, sin embargo, los *costes* no sólo están para intentar reducirlos, sino que, los *costes* de calidad, son una excelente herramienta de información, que nos facilitan la toma de medidas de tipo estratégico (Feinfembaum, 1991). Los primeros autores que reconocieron los *costes* de calidad fueron D.F. Miner en 1933 y H. G. Crockett en 1935, pero no es hasta finales de los años cincuenta y comienzos de los sesenta cuando diversos autores muestran un creciente interés sobre el tema de los *costes* de calidad (Climent, 2003). Antes de 1950, este concepto había sido aplicado a los *costes* de inspección, pero no a la amplia y general función de la calidad, es decir, a las actividades necesarias para lograr productos y servicios acordes al uso al que son destinados.

En los años cincuenta se desarrollaron numerosos departamentos staff para el manejo de la calidad; los jefes de estos nuevos departamentos tuvieron que empezar por convencer de la ventaja de sus actividades a los directivos de las empresas. Como el principal lenguaje de los directivos era el dinero, surgió la necesidad de crear el concepto de *coste* de la calidad como medio de comunicación entre esos dos departamentos, directivos y el staff. Durante esa década los especialistas en la calidad observaron ciertos eventos; los costos relacionados a la calidad eran mayores a los que mostraban los informes contables; en la mayor parte de las empresas dichos *costes* estaban entre 20 y 40% de las ventas. Además los costos de la calidad no sólo eran el resultado de operaciones de producción, ya que las operaciones auxiliares eran también un factor importante de costo”.

Por otra parte, observaron que la mayoría de los *costes* eran resultado de una pobre calidad y estaban escondidos entre los *costes* estándar, pero de hecho eran evitables. Y aunque los *costes* de una pobre calidad eran inevitables, no se había establecido ninguna responsabilidad clara para emprender una acción para reducirlos, ni se tenía un enfoque para hacerlo. Todo esto creó confusión

en las empresas y se diseñaron programas de control de costos de calidad, pero sin tener claro los objetivos a seguir. En forma gradual, fueron surgiendo dos clases de programas distintos:

1.-Realizar una estimación de los costos de una pobre calidad como estudio puntual, y entonces, utilizar lo que se hubiera descubierto para preparar proyectos concretos de mejora.

2.-Ampliar el sistema contable para poder cuantificar los costos de calidad y dar a conocer los resultados en forma periódica; para que estas cifras estimularan a los directivos a emprender acciones que redujeran los costos.

Sin duda estos objetivos planteados estaban relacionados, empresas que optaron por el objetivo 1, utilizaron sus estimaciones de los costos para diseñar proyectos de mejora, pero se dieron cuenta que para mantener lo que habían logrado necesitaban hacer controles, incluidos controles financieros que eran entonces establecidos en base a la cuantificación de los pertinentes costos de calidad. Una deficiencia a estos enfoques, era que con la sola publicación de los resultados obtenidos no se conseguiría resultados reales; era necesario que la empresa tuviera programas estructurados para la mejora de la calidad.

De esta manera, quienes primero identificaron y definieron los costos de la calidad fueron los trabajos de Juran y Feigenbaum en la década de los cincuentas (Williams et al., 1999).

La *American Society For Quality Control (ASQC)* creó en 1961, el Comité de Costes de Calidad y en diciembre de 1963 se promulgan por el Ministerio de Defensa de los E.E.U.U. las especificaciones militares MIL-Q-9858-A sobre los “requisitos del programa de calidad”.

Estos requisitos exigían el establecimiento de un programa de calidad, a desarrollar por el contratista, para garantizar el cumplimiento de los requisitos del contrato. Las empresas estaban sometidas a la vigilancia de un representante del gobierno, que revisaba la documentación sobre procedimientos, procesos y productos, determinando la validez del programa de calidad. Exigía que el contratista conservara y usara los datos de los costos de la calidad como un elemento de la gestión del programa de la calidad, para identificar los costos tanto de prevención como de corrección de los suministros

no conformes. Los datos de los costos de calidad se determinarían por el contratista y estarían disponibles, a petición de los interesados, para su revisión *in situ* por parte del representante del gobierno.

Dicho comité de *costes* de calidad se constituyó con el objetivo de alertar, a través del seguimiento de los costos de calidad, sobre la importancia que tiene la calidad para asegurar la supervivencia de las empresas (Climent, 2003). Este comité publicó en 1967 el documento *Quality Cost-What and How*, donde establecía el contenido que debería tener un programa de costos totales de calidad; también define los conceptos de los elementos integrantes de los costos por categorías, siguiendo la clasificación de Feingenbaum, e incorporando nuevas fuentes de datos sobre el costo.

En la tabla 1 se resumen los resultados de diferentes estudios realizados sobre la importancia que tienen los costos de calidad, el valor más elevado es el dado por Conway, quien afirma que el porcentaje que representa los *costes* de calidad sobrepasa el 40%.

Tabla 1. Importancia de los costos de la calidad

Autor	Porcentaje que representa los <i>costes</i> de la calidad
Gryna (1998) y Juran y Gryna (1993)	Del 20% al 40% de las ventas
Crosby (1979; 1991)	Entre el 20% y 25% de la facturación
Juran (1990)	Entre el 25 y el 30%
Conway(1992)	Del 40% en adelante
Plunket y Dale (1985)	Entre el 5 y 25%
Lim y Sthepson (1993) y Rab y Czapor (1987)	Entre el 5 y 15%
Campanella y Corcoran (1987)	Porcentajes superiores al 20%
Harrington	Del 20 al 30%
National Economic Development Office (1985)	Entre un 10% y un 20% de las ventas totales del Reino Unido.
Camisión y Roca (1997)	Entre el 37% y el 40,4 en hoteles
Alonso y Blanco (1990)	El 20% de su cifra de ventas
Amat (1995)	El 4,5% (son los <i>costes</i> intangibles)
La sección de automoción de la Asociación Española para la Calidad	Del 5% al 20% de la cifra de ventas
Latzko (1998) y Amat (1992)	En los bancos entre el 8% y el 10% de los beneficios y entre un 25% y un 40% de los <i>costes</i> de personal
Elorriaga (1993)	Entre un 10% y un 30% de las ventas

Fuente: Climent, 2003

Si bien podemos ver que los datos son bastante dispares (desde el 4.5% al 40%) en diferentes estudios, esto se debe a que en algunos estudios sólo se

toman en cuenta los costos tangibles mientras que en otros toman en cuenta los costos tangibles y los intangibles.

También tenemos que tener en cuenta que son datos suministrados por las propias compañías y si no existe un buen sistema de medición de los costos de calidad, la mayor parte de dichos costos estarán ocultos y las propias compañías no tendrán conciencia de los mismos. El estudio de los costos de calidad ha sido ignorado por los autores de contabilidad de costos hasta hace dos décadas (Bacic, 1997 citado por Climent, 2003).

Muchos han sido y son, hoy en día, los autores, investigadores e instituciones que se han manifestado al respecto, dando lugar a numerosos libros, artículos, conferencias, ponencias y normas, formando todos ellos una extensa bibliografía. (Ayuso, 2004). Ante la imposibilidad de poder desarrollar todos los documentos, en la tabla 2 se presenta de forma resumida unas referencias en el desarrollo del concepto del costo de calidad, en la que se reflejan las aportaciones generalmente reconocidas y las asociaciones y organismos de calidad tales como la *ASQC*, *European Organization for Quality Control (EOQC)*, el Instituto Británico de Normalización (BSI), *International Standard Organization (ISO)*, así como la repercusión en España a través de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresa (AECA), y la Asociación Española para la Calidad (AEC).

Tabla 2. Revisión histórica del concepto de costo de la calidad

Año	Autor	Publicación	Referencia
1933	Miner, D. F.	Artículo	"What Price Quality", Product Engineering, Agosto, pp. 300-302.
1935	Crockett, H. G.	Artículo	"Quality, but just enough", Factory Management and Maintenance, 93, pp. 245-246.
1951	Juran, J. M.	Libro	"Quality -control Handbook", cap. 1: The economics of quality. Ed. McGraw-hill, 1 ed.
1951	Feigenbaum, A. V.	Libro	"Total Quality Control". Cap. 5. McGraw-hill, 1 ed.
1956	Feigenbaum, A. V.	Artículo	"Total Quality Control". Harvard Bussines Review, 34(6), pp. 93-101
1957	Masser, W. J.	Artículo	"The quality manager and quality costs", Industrial quality control. October, pp. 5-8.
1960	Freeman, H.	Ponencia	"How to put quality costs to use", transaction of metropolitan conference, 12 th Metropolitan Section All Day Conference, ASQC.
1963	Departament of Defense, EEUU	Norma	"Quality program requeriments MIL-Q-9858A"
1967	ASQC/QCC (Quality Cost Commite)	Libro	"Quality Costs-What and How". Quality Press, Milwaukee, 1 ed.
1970	Valero Sanchez Pastor, J. L.	Libro	"Calidad como factor de desarrollo". Instituto Nacional de Administracione sPúblicas, Madrid.
1974	ASQC/QCC	Libro	"Guide for reducing quality costs". Quality Press, Milwaukee, 1 ed.
1977	ASQC/QCC	Libro	"Guide for managing vendor quality costs". Quality Press, Milwaukee, 1 ed.
1981	B.S.I.	Norma	BS 6143. "Guide to the determination and use of quality related costs". London. 1 ed.
1984	ASQC/QCC	Libro	"Quality costs: ideas and applications". Vol. 1 y II. Quality Press, Milwaukee.
1986	ASQC/QCC	Libro	"Principles of quality costs". Quality Press, Milwaukee.
1987	ASQC/QCC	Libro	"Guide for managing supplier quality costs". Quality Press, Milwaukee.
1987	I.S.O.	Norma	ISO 9004: apartado 6, 1 ed.
1990	B.S.I.	Norma	BS 6143 Part 2. "Guide to the economics of quality: prevention, appraisal and failure model". London.
1991	A.E.C.	Documento	"Los costes de la calidad". Sección automoción.
1992	B.S.I.	Norma	BS 6143 Part 1. "Guide to the economics of quality: process cost model". London.
1995	A.E.C.A.	documento	"Costes de calidad". Documento no. 11. Comisión de principios de contabilidad de gestión.

Fuente: Ayuso, 2004

Las conclusiones más resaltantes de esta investigación son las siguientes:

Es necesario cambiar la manera de gestionar la calidad, de tal forma que se pueda analizar toda la serie de procesos que se requieren, para obtener dicha calidad. Si las actividades que realiza una empresa se analizan con un enfoque de procesos; estos tendrán entradas, tareas a realizar, salidas y herramientas o indicadores que facilitan su ingreso a ciclos de mejora. Para poder diagnosticar, evaluar, comparar y tomar medidas correctivas se necesitan establecer indicadores para estos procesos de tal manera que se pueda ir registrando los impactos de las decisiones que se toman y tomar en un momento dado decisiones para cambiar o reforzar ciertas actitudes o comportamientos que se estén presentando.

La calidad en un proyecto debe iniciar desde el diseño del mismo, desde que se realizan los estudios preliminares, para que de esta forma se empiece con ideas claras y reales, su planeación y desarrollo. Una visión general de la calidad, requeriría que las dependencias gubernamentales, entidades y organismos responsables de hacer que se cumpla con las necesidades básicas de los usuarios finales, también establezcan condiciones adicionales a aquellas inicialmente fijadas por el cliente en cuanto a seguridad, salud, economía de la energía, medio ambiente, etc. No solamente hay una preocupación por demostrar el cumplimiento de los estándares de calidad, sino que también el sistema implementado proporcione garantías a los clientes.

La calidad ha recibido atención en la industria de la construcción desde hace un poco más de dos décadas. La gestión de la calidad, especialmente la Gestión de la Calidad Total (GCT), ha sido reconocida como habilitadora para la ejecución de la mejora continua en la industria de la construcción. La norma *ISO 9000* es el sistema de gestión de la calidad más aceptado en la industria de la construcción; por otra parte una gran cantidad de compañías constructoras alrededor del mundo han estado aplicando la G.C.T.

Se debe garantizar el desarrollo tecnológico sostenido del sector de la construcción, de esta manera, el sector debe encarar una serie de retos importantes de carácter estratégico, gestionado con criterios de competitividad. El objetivo debe ser reducir los costos que se producen durante todo el ciclo de vida. De esta manera, actualmente es necesario el desarrollo de herramientas que permitan gestionar la calidad en proyectos de construcción, en concordancia con los sistemas de gestión de la misma y permitan una mejora de la competitividad del sector de la construcción.

Así, la medición de los costos de calidad debería ser parte de cualquier programa de gestión de calidad; si la metodología está bien documentada y los programas de costos de calidad suministran un buen método para la identificación y la medición de los mismos, permitirá una acción centrada para reducirlos. Por otra parte la investigación y enseñanza adicional sobre el nivel práctico es necesaria, sobre todo en sectores industriales importantes de la economía, tal es el caso de la industria de la construcción, ya que los casos

documentados corresponden a un cierto sector industrial, tal como: telecomunicaciones, tecnología de la informática, electrónica, software, servicios financieros, industria del acero, equipamiento, e incluso el sector aeroespacial.

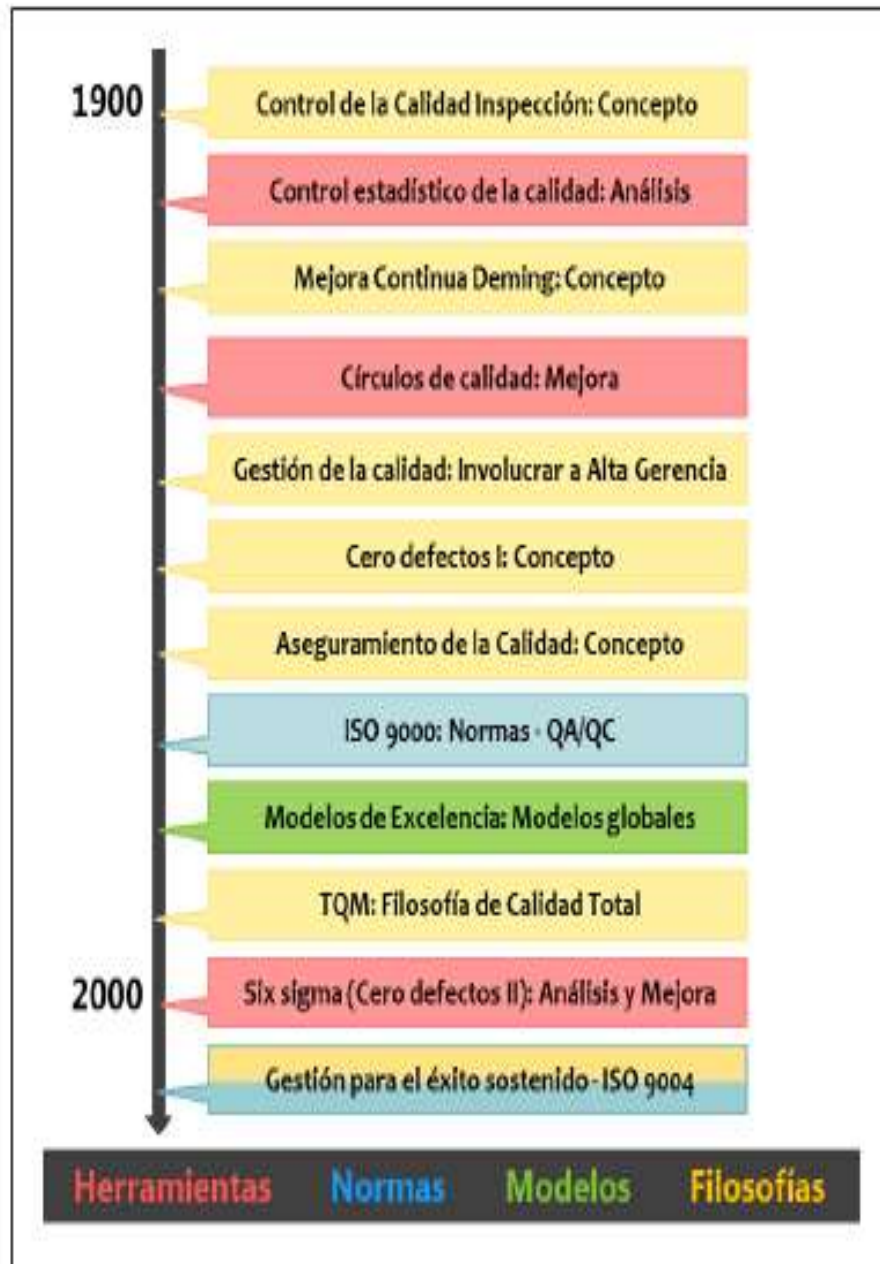
Por otra parte, los sistemas de costos de calidad en proyectos de construcción, consideran los procesos de diseño como una causa de fallo; sin haberse desarrollado un estudio específico de esta fase del proyecto. De esta manera, el seguimiento y control en el diseño, requiere de mecanismos más definidos. Es necesario una herramienta que permita medir la calidad en los procesos de diseño y de esta manera gestionar la mejora continua. Es decir, la aplicación de un modelo de costos de calidad en el diseño de proyectos de construcción, proporcionaría una herramienta para la solución de problemas actuales en el diseño de proyectos.

2.2 Marco teórico

EVOLUCIÓN DE LA GESTION DE LA CALIDAD

En la figura 4 se muestra un enfoque cronológico de la evolución de la calidad, desde su concepción inicial de inspección hasta los más actuales vinculados a la gestión de la calidad y la filosofía de la calidad total.

Figura 4. Desarrollo de las herramientas para la gestión de la calidad



Fuente: Quiroz, 2011 (Obtenida de la tesis de grado, Segura Gonzáles Mariela, "Propuesta de modelo de desarrollo de la gestión de la calidad en las empresas constructoras de edificaciones", 2012)

LA GESTION DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

Según los estudios realizados por una consultora española especialista en sistemas de gestión de calidad en la construcción, en su publicación “La Calidad en la Construcción”, indica que “El sector de la construcción ha experimentado, durante estos últimos años, un creciente interés por la calidad, debido a, por una parte, a que los clientes y usuarios son cada vez más exigentes y reclaman mayor calidad en un producto (obra). Por otra parte, las empresas constructoras han tomado conciencia de que el costo de no calidad (fallos, retrasos, averías, repeticiones, etc.) llega a suponer entre el 5 y el 10% de la producción y/o ejecución de los proyectos” (Grupo CGE 2007: 1).

Esto hace suponer que el costo de calidad es mucho menor al que se cree pueda influir en el presupuesto y al final de la obra se podrá ver la rentabilidad obtenida por no generar costos de reparación de trabajos mal realizados. Es por ese valor agregado que la gestión de la calidad ha apuntado su objetivo en desarrollar metodologías de control y aseguramiento de la calidad para obtener resultados positivos al final de las obras. Así mismo, las empresas constructoras han empezado a utilizar la gestión de la calidad como parte estratégica del desarrollo integral de su política de desarrollo institucional y competitivo al darse cuenta de los beneficios obtenidos al seguir esa política.

En el Perú, en la década del 90, cuando las empresas internacionales iniciaron sus operaciones trajeron consigo los modelos estandarizados de la calidad en la construcción y con ello, las empresas nacionales de renombre no se quedaron atrás en adoptar los métodos internacionales para poder competir con estas empresas extranjeras. Fueron muy pocas empresas nacionales que introdujeron la metodología del control y aseguramiento de la calidad pues involucraba un costo adicional en el presupuesto y se creía que al aumentar los costos en el presupuesto, los proyectos no eran rentables. Los empresarios con una mentalidad antigua eran reacios al cambio pensando que establecer la calidad en los procesos también involucraba un sobretiempo que conllevaría a un retraso en la entrega de la obra.

2.3 Marco institucional

NORMALIZACION EN EL PERU

Dentro del campo de la normalización nacional, el Instituto Nacional de la Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI, creado en noviembre de 1992, mediante el Decreto Ley N° 25868), es la entidad encargada de desarrollar normas en todas las especialidades. Como resultado de su labor en la promoción de las normas entre los agentes de la economía peruana, INDECOPI es concebido en la actualidad, como una entidad de servicios con marcada preocupación por impulsar una cultura de calidad y propiedad para lograr la plena satisfacción de sus clientes: la ciudadanía, el empresariado y el Estado, según se puede encontrar en la página web de INDECOPI.

Primeras Normas de Calidad de INDECOPI en la Construcción

INDECOPI luego de conocer las normas internacionales que rigen las tendencias globales en la administración o gestión de las empresas crea las Normas Técnicas Peruanas (NTP); algunas de estas normas fueron establecidas antes de la creación de INDECOPI por el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC), instituto que se encargaba de establecer normas nacionales.

Las normas peruanas referidas a los temas de calidad surgieron por la necesidad de las empresas nacionales de comenzar a competir con empresas internacionales en nuestro país y en el extranjero, debiéndose regir en sus estándares de producción, calidad, seguridad y medio ambiente con los aplicados a nivel mundial que cumplen con normas estandarizadas globalmente.

Es por esto que INDECOPI guiándose de organismos internacionales como la *ISO*, estableció sus normas tomando como referencia las normas *ISO 9000* y la *ISO 9001*, traduciéndolas y adaptándolas a la realidad peruana de tal manera que sean competitivas a nivel internacional y certificadas por organismos mundiales.

Actualmente el Perú tiene las siguientes normas relacionadas con la calidad, la NTP-*ISO 9000:2007*, NTP-*ISO 9001:2001* y NTP-*ISO 9001:2009* basadas en

normas ISO 9000 e ISO 9001 equivalentes. También tiene las siguientes normas aplicadas a la calidad en proyectos:

NTP ISO 10001:2009: Gestión de la Calidad. Satisfacción del cliente.

Directrices para los códigos de conducta en las organizaciones.

NTP ISO-TR 10013 2003: Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad.

NTP ISO 10007 2004: Gestión de la Calidad. Lineamientos para la gestión de la configuración al interior de la organización.

NTP 833.980:2008: Sistema de Gestión de la Calidad. Guía para la implementación de sistemas de indicadores.

NTP ISO 10014:2008: Gestión de la Calidad. Directrices para obtener beneficios financieros y económicos.

NTP ISO 10006 2005: Sistema de Gestión de la Calidad. Lineamientos para la Gestión de la calidad en proyectos.

GP 010 1993: Recomendaciones para la redacción del Manual de la Calidad.

NTP 833.907 2005: Sistema de Gestión de la Calidad. Guía para la gestión del proceso de mejora continua.

NTP ISO 10003:2010: Gestión de la Calidad, Satisfacción del cliente.

Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones.

NTP ISO 10005 2006: Gestión de la Calidad. Directrices para planes de calidad.

Actualmente se encuentra vigente la norma de calidad para el sector construcción NTP 833.930 (2003) que desarrolla una guía de interpretación para el sector construcción de la NTP-ISO 9001:2001.

Norma técnica peruana NTP 833.930

Esta norma es la actual norma de calidad en la construcción, y contiene la guía de interpretación de la NTP-ISO 9001:2001 para el sector construcción adecuada a nuestra realidad. Esta norma fue elaborada por el Sub Comité Técnico de Normalización de Gestión y Aseguramiento de la Calidad (SCTNC) en el Sector de la Construcción y se aprobó formalmente el día 05 de junio del 2003. Tal norma ha sido el resultado del trabajo de un grupo de profesionales

de los sectores público, técnico y privado, los cuales han considerado que con su esfuerzo aportarán a respaldar el desarrollo sostenido del sector construcción.

Esta norma está basado en dos temas: Gestión de Calidad y Gerencia de Proyectos. El sentido fundamental de haber identificado dos temas de trabajo es desarrollar la Guía de Interpretación de la NTP /ISO 9001:2001 para el Sector Construcción y la Guía Metodológica de Dirección de Proyectos para el Sector Construcción; ambas se basan en las acciones de países de nuestro continente y también de países de Europa.

Actualmente se está desarrollando la implementación de esta norma con la nueva norma NTP-/ISO 9001:2009.

El SCTNC espera que al poner estas dos normas al servicio, se difundirán más fácilmente estos dos aspectos que permitan alcanzar, entre otros, los siguientes objetivos:

- Propender a que las inversiones en la construcción (privada o pública), alcancen los resultados.
- Permitir que los ciudadanos de a pie, vuelvan a sentir confianza en gestión de las instituciones que "lideran" las acciones del sector construcción.
- Contribuir a que los involucrados con el Sector visualicen claramente las debilidades y amenazas que atentan contra su competitividad.

CERTIFICACIÓN CAPECO – PERÚ

El proceso de certificación CAPECO es un sistema de evaluación y certificación, que está a disposición de las empresas constructoras así como aquellas empresas de servicios afines al sector.

A través de este sistema se busca otorgar una certificación a las empresas que acrediten realizar sus actividades bajo estándares de calidad y aseguren una satisfacción plena del cliente.

Asimismo, busca identificar a las empresas formales en el mercado y que están en condiciones de dar confiabilidad, respaldo y calidad a sus clientes.

En nuestro país se cuenta con la Certificación CAPECO otorgada por la Cámara Peruana de la Construcción a las compañías constructoras y a las empresas afines al sector.

CAPECO otorga esta certificación a las empresas que lo soliciten y que cumplan con los estándares de calidad establecidos por los requisitos CAPECO con el fin de garantizar la satisfacción de los clientes.

Los estándares de calidad en los que se basa esta certificación son similares a los propuestos por la Norma *ISO 9000*. Los beneficios que una empresa constructora obtiene al recibir la certificación son:

- Contar con una certificación que acredite que la empresa busca la excelencia en el servicio.
- Estar incluido en la base de datos que se creará para las empresas certificadas.
- Obtención de un certificado que permite demostrar su capacidad para suministrar productos y/o servicios que satisfagan los requerimientos de sus clientes.
- Obtención de un sello de certificación para aquellas empresas que obtengan muy buena calificación, que lo podrán utilizar como elemento de *marketing* en su correspondencia u otras aplicaciones.
- Obtención de un informe donde se detallan las fortalezas como proveedor, así como los aspectos que deben mejorar y que permitan aumentar la satisfacción del cliente.
- Inicio de un proceso de Mejora Continua, el cual les abrirá las puertas para la obtención, a futuro, de una certificación de sistemas de gestión de calidad bajo las normas técnicas *ISO 9000*.
- Oportunidad de estrechar aún más las relaciones comerciales con sus clientes y/o iniciarlas con nuevos y potenciales clientes.
- Contar con visitas de seguimiento, a solicitud del asociado para garantizar el mejoramiento continuo de la empresa.

- Formar parte del exclusivo registro de empresas homologadas que cuentan con la Certificación CAPECO.

Las empresas certificadas por CAPECO son las siguientes:

- Arteco Perú S.A.
Av. Paseo de la República 6338- Miraflores
- Besco S.A.
Av. Paseo de la República 3245 Piso 11 San Isidro
- Binda Constructora S.A.C
Calle Arias Schreiber 135 Of. 204 Urb. Aurora – Miraflores
- C&J Constructores y Contratistas S.A.C.
Calle Aricota No.106 Esq. Caminos Inca Surco
- Came Contratistas y Servicios Generales S.A.
Calle Sta. Leonor 6413 Urb. Sta. Luisa - San Martin De Porres
- Cosapi S.A.
Av. Nicolás Arriola 740 Urb.Sta.Catalina
- Dhmont S.A.C. Contratistas Generales
Av. Angamos 1648 Of. 404 Surquillo
- Energoprojekt Niskogradnja S.A. Suc Perú
Calle Amador Merino Reyna 460 Piso 16- San Isidro
- G Y M S.A.
Paseo de la República 4675
- Haug
Av. Argentina 2060- Callao
- J.G.J. Proyectistas S.A.C.
Av. Caminos del Inca #257 Interior 116- Surco
- JJC Contratistas Generales S.A.
Av. República de Chile 388 Piso 9 - Jesús María
- M&R S.A. Contratistas Generales
Salvador Dali 487-San Borja
- Marcan Ingenieros S.A.
Pablo Usandizaga 430 Dpto.101- San Borja
- Mendoza Ingunza Inmobiliaria S.A.

Calle Epsilon 260 Parq.Ind.Comerc.Callao

- Rodrigo y Asociados S.A.C
Calle Tradiciones 215 - San Isidro
- Ser. Y Const.La Venturosa S.A.C
Av.Pablo Carriquiry N°714 Corpac San Isidro
- SSK Montajes e Instalaciones S.A.C
Armador Merino Reyna 281 Of.801 San Isidro

- Urban Desarrollo Inmobiliario S.A.C.
Calle Los Libertadores 155 Of.402 San Isidro

2.4 Bases teóricas

2.4.1 DESARROLLO DE LOS CONCEPTOS DE CALIDAD

Dentro de la evolución de la gestión de la calidad no podemos dejar mencionar a los forjadores que con sus teorías aportaron a la definición y filosofía de la calidad:

Ningún individuo ha tenido más influencia en la administración de la calidad que el doctor W. Edwards Deming (14 de octubre de 1900 - 20 de diciembre de 1993). Estadístico estadounidense, profesor universitario, autor de textos, consultor y difusor del concepto de calidad total. Deming recibió un doctorado en física y tuvo una formación importante en estadística de modo que gran parte de su filosofía tiene sus raíces en estas ciencias. Su nombre está asociado al desarrollo y crecimiento de Japón después de la segunda guerra mundial. Los japoneses habían escuchado sobre sus teorías y la utilidad de las mismas para las empresas estadounidenses durante la guerra. Como consecuencia, pronto empezó a enseñarles control de calidad estadístico; sin embargo, su filosofía trascendió la estadística, Deming hablaba sobre la importancia del liderazgo de la alta dirección, las asociaciones entre clientes y proveedores y la mejora continua en los procesos de manufactura y desarrollo de productos. Los directivos japoneses adoptaron estas ideas, el resto, como dicen, es historia. La influencia de Deming en la industria

japonesa fue tan importante que la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses estableció el premio *Deming Application Prize* en 1951 para reconocer a las empresas que mostraban un alto nivel de logro en las prácticas de calidad.

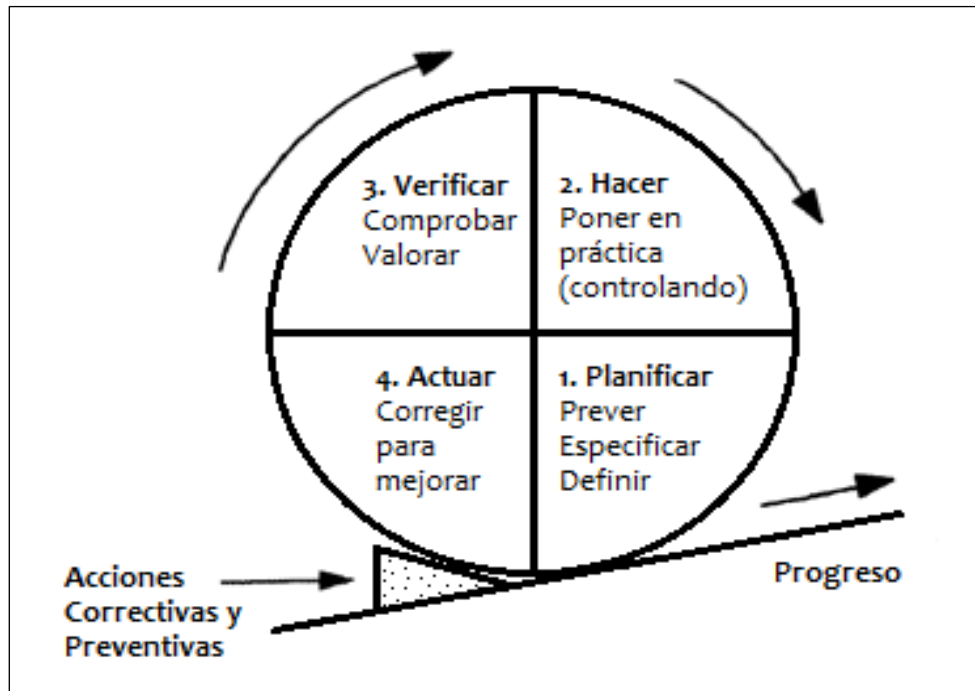
A diferencia de otros consultores y gurús de la administración, Deming nunca definió ni describió la calidad de manera precisa. En su último libro, afirmó: “Un producto o servicio tiene calidad si ayuda a alguien y goza de un mercado sustentable”. Desde el punto de vista de Deming, la variación es la principal culpable de la mala calidad.

La filosofía Deming se basa en los catorce principios gerenciales, que constituyen el pilar para el desarrollo de la calidad y que fueron también la aportación más importante del doctor E. Deming para transformar la gestión en la organización y asegurar un éxito por medio de la calidad, siendo los siguientes principios:

1. Ser constantes, con el propósito de conseguir un perfeccionamiento de los productos y servicios.
2. Adoptar la filosofía de calidad.
3. Suspender la dependencia de la inspección masiva.
4. Suspender la práctica de adjudicar contratos de compra sólo por precio.
5. Mantener siempre el hábito de mejora.
6. Instituir métodos de formación en el trabajo.
7. Instituir el liderazgo.
8. Desterrar el temor.
9. Derribar las barreras entre secciones.
10. Eliminar los lemas, las consignas, las exhortaciones y las metas para los trabajadores.
11. Eliminar cuotas numéricas.
12. Derribar las barreras al sentimiento de orgullo que produce un trabajo bien hecho.
13. Establecer un programa formación.
14. Empezar la acción para lograr el cambio.

En la figura 5 se muestra esquemáticamente un aporte importante llamado Ciclo *PDCA* (*Planning-Do-Check-Act*) o traducido al español Ciclo *PHVA* (Planificar-hacer-verificar-actuar), desarrollado por W. Shewarth (1920) y conocido gracias a W. Edwards Deming; por su difusión es conocido como el Ciclo *DEMING*.

Figura 5. Rueda de Deming (PHVA)



Fuente: Manual de la Calidad al Manual de la Gestión, Froman, 2003

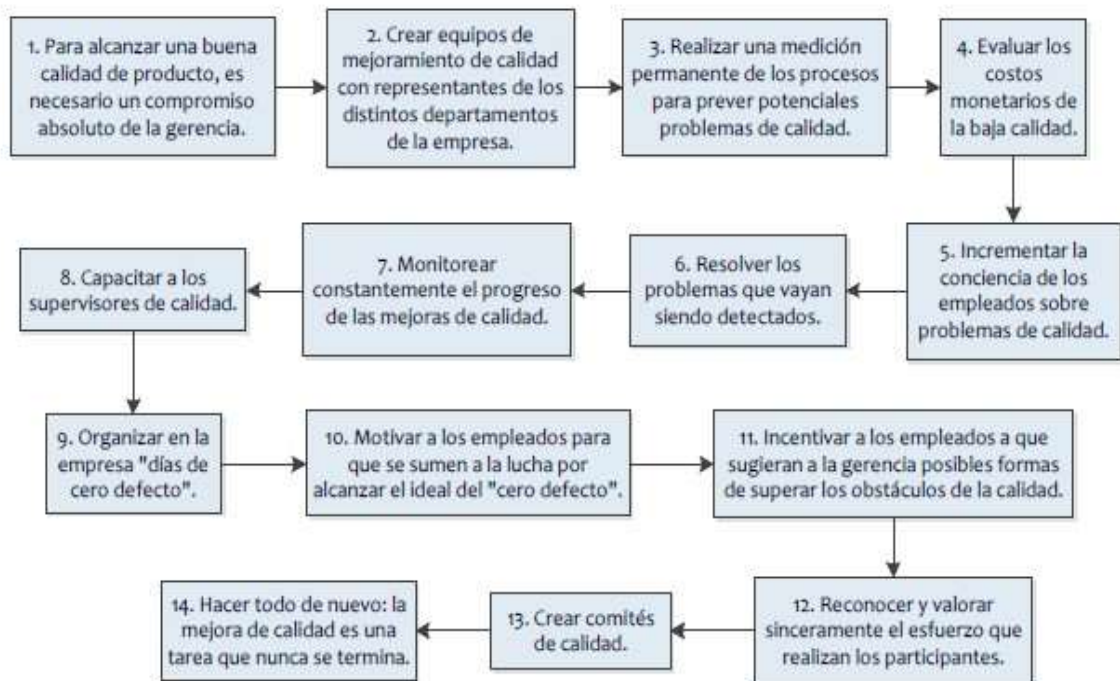
Otro aporte importante en las teorías correspondió a Philip Crosby (Junio 1926- Agosto 2001), consultor y autor estadounidense, especialista en gestión de calidad ante el avance de las corporaciones japonesas sobre el mercado norteamericano. Crosby elaboró una serie de consejos para mejorar la calidad de los productos estadounidenses.

Según Crosby, la filosofía en que debe basarse una buena gestión de calidad puede sintetizarse en cuatro principios:

- La calidad consiste en satisfacer las exigencias de los clientes.
- Prevenir es mejor que inspeccionar.
- El objetivo a alcanzar es un estándar de "defecto cero".
- La calidad se mide monetariamente.

Philip Crosby propuso un programa de catorce pasos tendiente a lograr la meta de “Cero Defectos”, en la que se enfocan a elevar las expectativas de la administración y motivar y concientizar a los trabajadores por la calidad, a continuación en la figura 6 se muestra esquemáticamente el programa “Cero Defectos”.

Figura 6. Cero Defectos de Crosby



Fuente: *Quality is Free*, Crosby, 1979

Otro reconocido maestro de la Calidad es Joseph M. Jurán (24 de diciembre de 1904 - 28 de febrero de 2008), graduado en ingeniería y leyes, ascendió hasta ocupar los puestos de gerente de calidad en la *Western Electric Company*, fue funcionario del gobierno, y profesor de ingeniería en la Universidad de Nueva York antes de iniciarse en la carrera de consultor en 1950.

Al igual que Deming, Jurán enseñó los principios de calidad a los japoneses en la década de 1950 y fue una pieza importante en su reorganización para la calidad. Jurán también se unió a la conclusión de Deming acerca de que las empresas estadounidenses enfrentaban una crisis importante en la calidad, debido a los enormes costos de la mala

calidad y la pérdida de ventas frente a la competencia del extranjero. Ambos creían que la solución a esta crisis dependía de una nueva manera de pensar respecto de la calidad que incluía todos los niveles de la jerarquía administrativa. La alta dirección en particular requiere de capacitación y experiencia en la administración para la calidad. Sin embargo, a diferencia de Deming, Jurán no propuso un cambio cultural importante en la organización, sino que buscaba mejorar la calidad trabajando dentro del sistema con el que los directivos estaban familiarizados. Por tanto, sus programas fueron diseñados para adaptarse a la planeación estratégica actual de negocios de la empresa con un riesgo de rechazo mínimo.

Jurán afirmaba que los directores hablaban el lenguaje del dinero; los trabajadores el lenguaje de las cosas, y la gerencia media debe hablar ambos idiomas y traducir de dinero a cosas. Por consiguiente, para captar la atención de los directores, los problemas de la calidad se deben expresar en el idioma que ellos entienden: dinero. De ahí que Juran se inclinara por el uso de la contabilidad de costos de calidad y el análisis para centrar la atención en los problemas de calidad. En el nivel operativo, Jurán se enfocó en aumentar la conformidad con las especificaciones, eliminando así los defectos, apoyado en gran medida por las herramientas de estadística para el análisis. Por tanto, su filosofía se adapta muy bien a los sistemas administrativos existentes.

La definición que dio Jurán de la calidad sugiere que se debe considerar desde una perspectiva interna y externa; es decir, la calidad se relaciona con “(1) el desempeño del producto que da como resultado la satisfacción del cliente; (2) productos libres de las deficiencias, lo que evita la insatisfacción del cliente”. Las normas en que los productos y servicios se diseñan, fabrican y entregan, así como los servicios que se les dan, contribuyen a la adaptación al uso. Por tanto, la búsqueda de la calidad se considera en dos niveles:

1. La misión de la empresa como un todo es lograr una alta calidad en el diseño.

2. La misión de cada departamento de la empresa es lograr una alta calidad mediante la conformidad.

En 1941 Jurán descubrió la obra de Wilfredo Pareto, economista y sociólogo italiano (1848 – 1923) quien realizó un estudio sobre cómo estaba distribuida la riqueza en Italia. Llegó a la conclusión de que el 20% de la población controlaba el 80% de la riqueza, y que el 80% restante sólo controlaba el 20% de la riqueza. Jurán amplió la aplicación del Principio de Pareto aplicándolo en la calidad, determinando que el 20% de las causas resuelven el 80% de los problemas y que el 80% de las causas sólo resuelven el 20% de los problemas. Esto también es conocido como “los pocos vitales y muchos triviales”.

Jurán en los últimos años ha preferido "los pocos vitales y los muchos útiles" para indicar que el 80% restante de las causas no deben ser totalmente ignoradas.

Jurán manejó una espiral sin fin de actividades que incluye investigación de mercado, desarrollo de productos, diseño, planeación para la manufactura, compras, control del proceso de producción, inspección, pruebas y ventas, seguidas por la retroalimentación del cliente .La interdependencia de estas funciones destaca la necesidad de una administración de calidad competente en toda la empresa. Los directores deben desempeñar un papel activo y entusiasta en el proceso de administración de la calidad.

Las recomendaciones de Jurán se concentran en tres procesos de calidad principales, llamados la trilogía de calidad:

a) PLANIFICACION DE LA CALIDAD:

En esta actividad se desarrollan los productos y procesos que son necesarios para cumplir con las necesidades de los clientes. Esto involucra una serie de actividades universales que se resumen de la siguiente manera:

- Determinar quiénes son los clientes.
- Determinar las necesidades de los clientes.
- Traducir las necesidades al lenguaje de la compañía

- Desarrollar un producto que responda a esas necesidades.
- Desarrollar el proceso capaz de producir productos con las características requeridas.
- Transferir los planes resultantes a las fuerzas operativas.

b) CONTROL DE LA CALIDAD

Este proceso administrativo consiste en las siguientes etapas:

- Evaluar el desempeño actual del proceso.
- Comparar el desempeño actual con las metas de calidad (real frente a estándar).

- Actuar sobre la diferencia.

c) MEJORA DE LA CALIDAD

En la lista de prioridades de Jurán, el mejoramiento de la calidad ocupa un primer lugar. En este sentido, ha elaborado una propuesta estructurada que expuso por primera vez en su libro "*Managerial Breakthrough*" (Idea revolucionaria de administración), en 1964. Esta propuesta incluye una lista de responsabilidades no delegables para los altos ejecutivos:

- Crear una conciencia de la necesidad y oportunidad para el mejoramiento.
- Exigir el mejoramiento de la calidad; incorporarlo a la descripción de cada tarea o función.
- Crear la infraestructura: instituir un consejo de la calidad; seleccionar proyectos para el mejoramiento; designar equipos; proveer facilitadores.
- Proporcionar capacitación acerca de cómo mejorar la calidad.
- Analizar los progresos en forma regular.
- Expresar reconocimiento a los equipos ganadores.
- Promocionar los resultados.
- Estudiar el sistema de recompensas para acelerar el ritmo de mejoramiento.
- Mantener el impulso ampliando los planes empresariales a fin de incluir las metas de mejoramiento de la calidad.

En la figura 7 se muestra cómo es que se relaciona la triología de Jurán a través del Ciclo *Total Quality Management (TQM)*

Figura 7. Ciclo TQM



Fuente: Modelo Juran, Juran, 1990

A continuación en la tabla 3 se presentan definiciones de calidad que han sido dadas por los expertos a lo largo del tiempo.

Tabla 3. Definiciones de calidad

Experto	Calidad es
Deming	Un grado predecible de uniformidad que proporciona fiabilidad a un bajo costo en el mercado
Juran	Tiene que ver con la función que cumple el producto, pues la calidad representa la adecuación del producto al uso requerido
Ishikawa	Constituye una función integral de toda organización
Taguchi	La pérdida que un servicio causa a la sociedad después de haber sido proporcionado. Estas pérdidas son diferentes a las causadas por la función intrínseca del servicio y esta pérdida es ocasionada por la variabilidad
Feingenbaum	Es el resultado total de las características del producto o servicio, que en sí satisface las esperanzas del cliente
Crosby	Es cumplir con los requisitos del cliente
Moller	No es sólo la calidad de los productos y servicios la que es importante, la calidad de las personas que entregan los productos y servicios también es esencial. La calidad del producto y del servicio depende de los esfuerzos de los individuos y grupos
Bounds Adams	Es un paradigma que se ha venido gestando a través del cambio permanente, impulsado por la intensa competitividad global
ISO 9000	Grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos

Fuente: Material base para el curso Gestión de Calidad (Alán Hendersón, 2011)

DEFINICIÓN DE CALIDAD

El significado histórico de la palabra calidad es el de aptitud o adecuación al uso. Se dice que un producto o servicio es de calidad cuando satisface las necesidades y expectativas del cliente o usuario, en función de parámetros como:

- Seguridad que el producto o servicio confieren al cliente.
- Fiabilidad o capacidad que tiene el producto o servicio para cumplir las funciones especificadas, sin fallo y por un periodo determinado de tiempo.
- Servicio o medida en que el fabricante y distribuidor responden en caso de fallo del producto o servicio.

La Sociedad Americana para el Control de Calidad (S.A.Q.C.), define la calidad como el conjunto de características de un producto, proceso o

servicio que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario o cliente.

El tamaño no define la calidad de un producto, es decir por ser más grande no implica una mayor calidad, en definitiva tendrá que ser acorde a las necesidades del cliente o usuario.

Para algunos la relación entre la calidad de un producto o servicio y el precio que el cliente debe pagar no queda suficientemente contemplada en las definiciones anteriores y prefieren definir la calidad siguiendo a Peter F. Drucker, dejando claramente indicada la relación calidad/precio, que será en definitiva, el aspecto diferencial en el que se basará el cliente a la hora de adquirir un producto o servicio, y por tanto podemos definir la calidad como aquello que el cliente está dispuesto a pagar en función de lo que se obtiene o valora.

GESTIÓN DE LA CALIDAD

Es adelantarse a los hechos para mejorar la calidad de un producto, para ello se debe de planificar, realizar capacitación para mejorar la eficiencia del personal técnico y de las diferentes cuadrillas, buenos programas de seguridad en obra, calidad de materiales y logística eficiente.

Según la Guía *Project Management Body of Knowledge (PMBOK)* 5ta Edición describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido. Se compone de tres (3) procesos de dirección de proyectos:

Planificar la Gestión de la Calidad: es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como documentar la manera en que el proyecto probará el cumplimiento con los requisitos de calidad.

Realizar el Aseguramiento de la Calidad: Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas.

Controlar la Calidad: Es el proceso por el que se monitorea y se registran los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios.

Para la Guía del *PMBOK* 5ta Edición, versión última, ha habido ciertas modificaciones comparada con la Guía 4ta Edición referente a los datos en los procesos de la Gestión de Calidad ya sea en las Entradas, Herramientas, Técnicas y Salidas.

➤ Planificar la Gestión de la calidad

1. Entradas:

Se identifica en la Guía 5ta Edición Registro de interesados, Registro de Riesgos y Documentación de requisitos de lo que en la Guía 4ta Edición estos 3 procesos se referían a Enunciado del Alcance de Proyecto.

En la Guía de la 5ta Edición se nombra como proceso 1 el Plan para la dirección del proyecto, en la 4ta Edición era Plan de gestión del proyecto.

2. Herramientas y Técnicas :

Se añade los procesos Siete herramientas básicas de calidad, Muestreo estadístico, y Reuniones. En la 5ta Edición se modifica el texto del proceso llamándose Otras herramientas de planificación de Calidad, en la 4ta Edición se describía como Herramientas adicionales de planificación de calidad.

3. Salidas :

Se reduce a 5 procesos, se eliminó Línea base de calidad.

➤ Realizar el Aseguramiento de la calidad

1. Entradas:

Se redujo a 5 procesos .Los procesos de la Guía 4ta Edición como Información sobre el rendimiento del trabajo , Solicitud de cambio aprobadas , Solicitud de cambio implementadas , Acciones correctivas implementadas , Reparación de defectos implementada y Acciones

preventivas implementadas fueron reemplazados por el proceso Documentos del proyecto de la Guía 5ta Edición.

2. Herramientas y Técnicas :

El proceso Herramientas de gestión y control de calidad engloba a los procesos de Herramientas y Técnicas para la planificación de calidad y Herramientas y técnicas para el control de calidad.

3. Salidas: Se mantiene los cuatro procesos pero con la modificación de los términos.

➤ Controlar la Calidad

1. Entradas:

Aumenta a ochos procesos de los siete según Guía 4ta Edición, el nuevo proceso es Documentos del proyecto, cuatro procesos modificaron su enunciado.

2. Herramientas y Técnicas :

El proceso Siete Herramientas básicas de calidad agrupó a los 7 procesos de la 4ta Edición tales como Diagrama de causa y efecto , Diagrama de control , Diagramas de flujo , Histograma , Diagrama de Pareto , Diagrama de Comportamiento , Diagrama de Dispersión . El proceso Revisión de solicitudes de cambio aprobadas reemplaza al proceso Revisión de reparación de defectos.

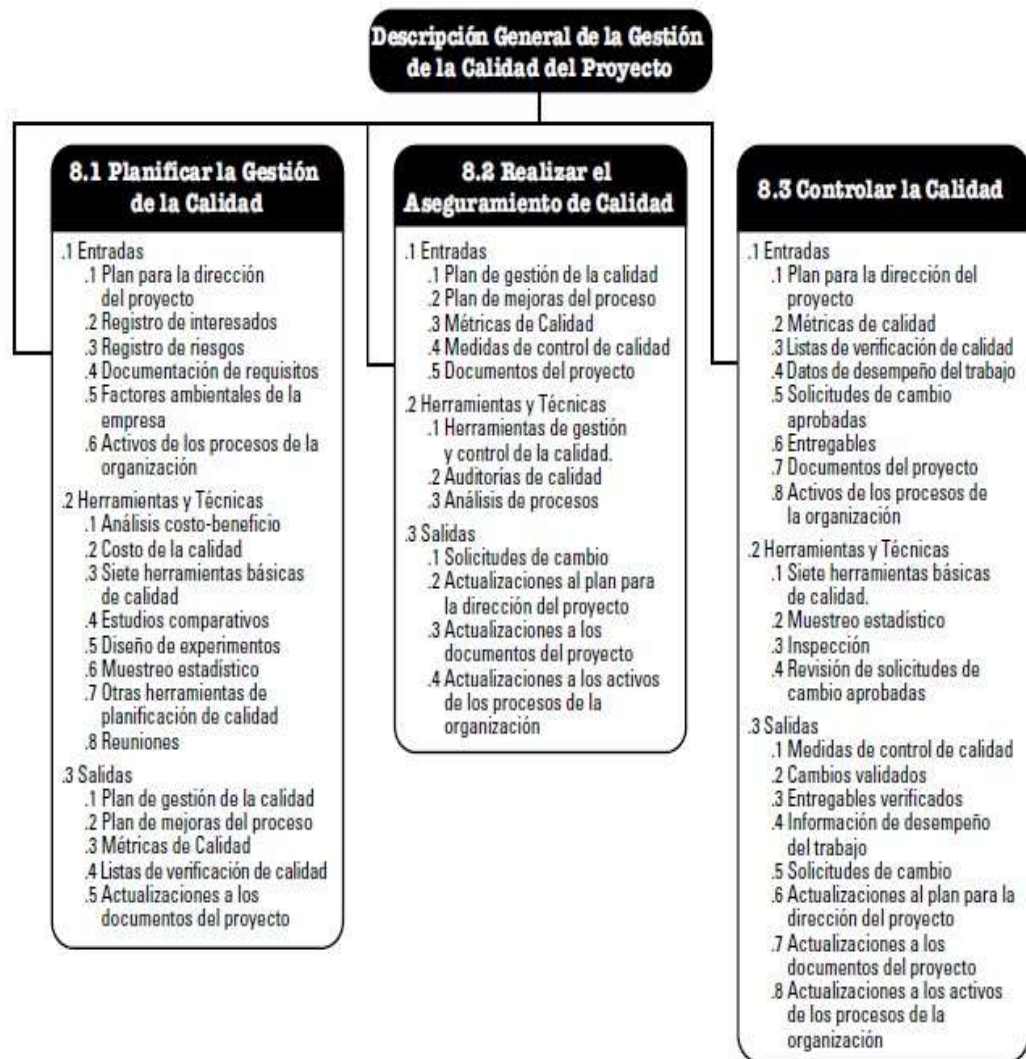
3. Salidas:

Se redujo de 10 procesos a 8 procesos.

La figura 8 muestra el nuevo panorama de la Gestión de la Calidad del Proyecto según la el PMBOK 5ta Edición.

En la figura 8 se muestra un esquema de las entradas, herramientas y salidas que conforman la Gestión de la Calidad del proyecto según el *PMBOK*

Figura 8. Descripción general de la Calidad del Proyecto



Fuente: Guía de Pmbok 5^{ta} Edición

COSTOS RELATIVOS A LA CALIDAD

Según la NTP ISO 8402, edición 1995, son los costos en que se incurre para asegurar una calidad satisfactoria y dar confianza de ello; así como, las pérdidas sufridas cuando no se obtiene la calidad satisfactoria.

Para aplicar la definición de Costos Relativos a la Calidad, se tendrá la siguiente ecuación simple:

$$\text{CRC} = \text{CDC} + \text{CNC}$$

Donde:

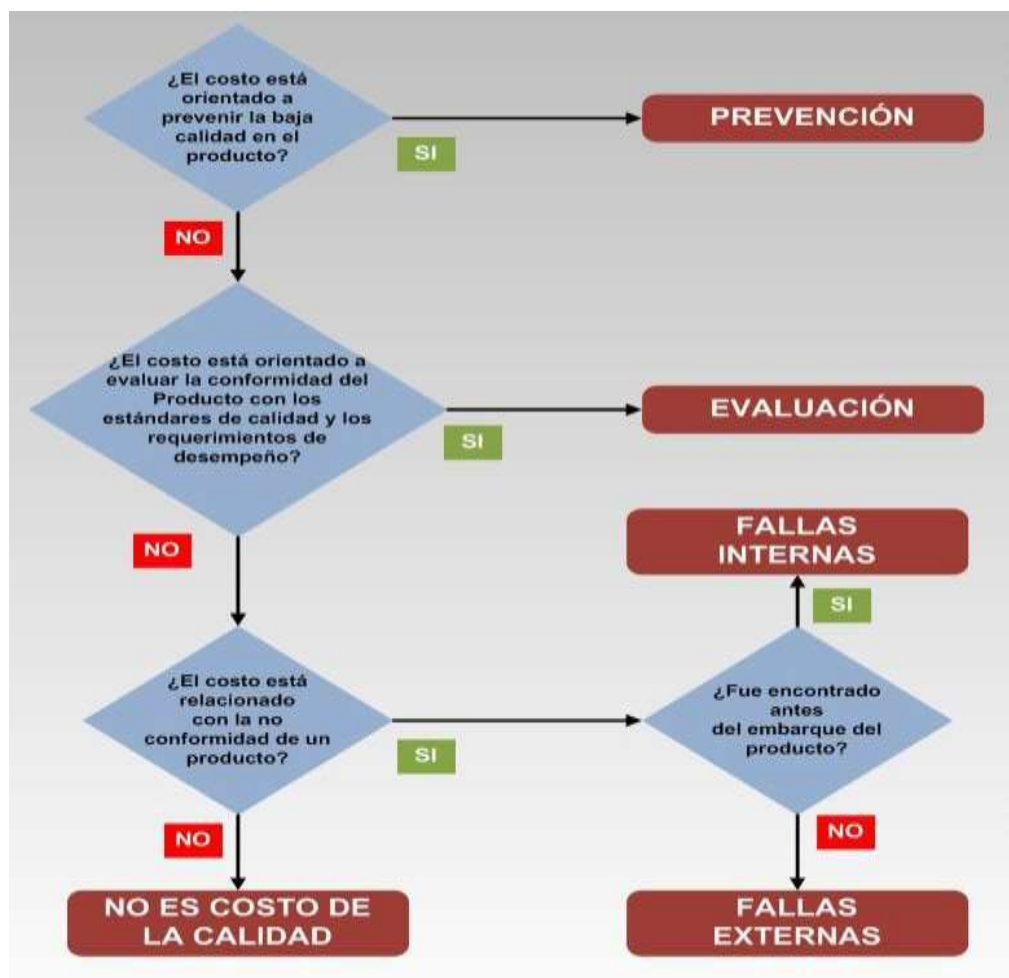
CRC = Costos relativos a la calidad

CDC = Costos de calidad

CNC = Costos de no calidad

En la figura 9 se muestra un diagrama de flujo de los Costos Relativos a la calidad, en el cual se muestran los costos de fallas internas y externas detalladamente.

Figura 9. Esquema clasificador de los Costos de Calidad



Fuente: Comité de costos de calidad (Argentina, 1992)

COSTOS DE CALIDAD

No hay una visión clara respecto al costo de la calidad, y este ha venido cambiando constantemente en los últimos años. Antes se percibía como el costo del laboratorio de control, las inspecciones, el hallazgo de productos con errores y costos que se podían justificar.

En la actualidad, se entienden como costos de calidad aquellos que se incurren cuando se diseña, implementa, opera y mantiene los sistemas de calidad de una organización, costos empresariales ligados a los procesos de mejora continua, y costos de sistemas, productos y servicios que no dieron frutos o que fallaron al ser rechazados por el mercado.

Las ideas respecto al costo de la calidad han venido cambiando en el tiempo, y esta evolución está marcada por los cambios respecto a la forma como la empresa enfrenta los problemas de productos de mala calidad. Se puede decir con toda seguridad que el enfoque del costo de la calidad está directamente ligado al estudio de la calidad desde sus inicios:

Costo de la Inspección y Ensayos: Se originaban en el momento de la inspección y ensayos frente a patrones o modelos, estos costos eran altos porque la inspección se realizaba sobre el producto terminado y luego si no cumplía con las especificaciones estos productos se depositaban para su posterior recuperación o eliminación.

Costo del Control de Calidad: Existencia de un área o jefatura de control de calidad conformado por un pequeño grupo de personas que tenían que controlar y verificar el trabajo realizado por otras personas en cada punto predeterminado, con esto el costo de calidad seguía siendo alto.

Costo del Aseguramiento de la Calidad: La empresa ya había logrado asegurar un estándar de calidad, es decir que manufacturaba productos iguales, para esto se implementa el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000 que ha sido mejorado y superado por la ISO 9000:2000 quien pone sobre el tapete que "asegurar la calidad no es suficiente, hay que mejorarla".

Costo de la Gestión Total de la Calidad: surge casi en paralelo con el aseguramiento de la calidad, para esto ya se cuentan con un andamiaje de conocimientos, estilos y herramientas que permiten el despliegue de la calidad en toda la empresa.

Costo del Mejoramiento Continuo de la Calidad: la competitividad ha impulsado que las empresas practiquen el benchmarking en su sector,

para esto el Aseguramiento de la Calidad ISO 9000: 1974 tenía sus limitaciones y la implementación del T.Q.M. demora por ser un proceso largo y continuo, es así que la Norma ISO 9000 sufre un cambio, ya no solo sería aseguramiento, sino también se incidiría en el mejoramiento, mejor dicho, el aseguramiento de la calidad ya había cumplido su cometido.

COSTO DE PREVENCIÓN DE CALIDAD

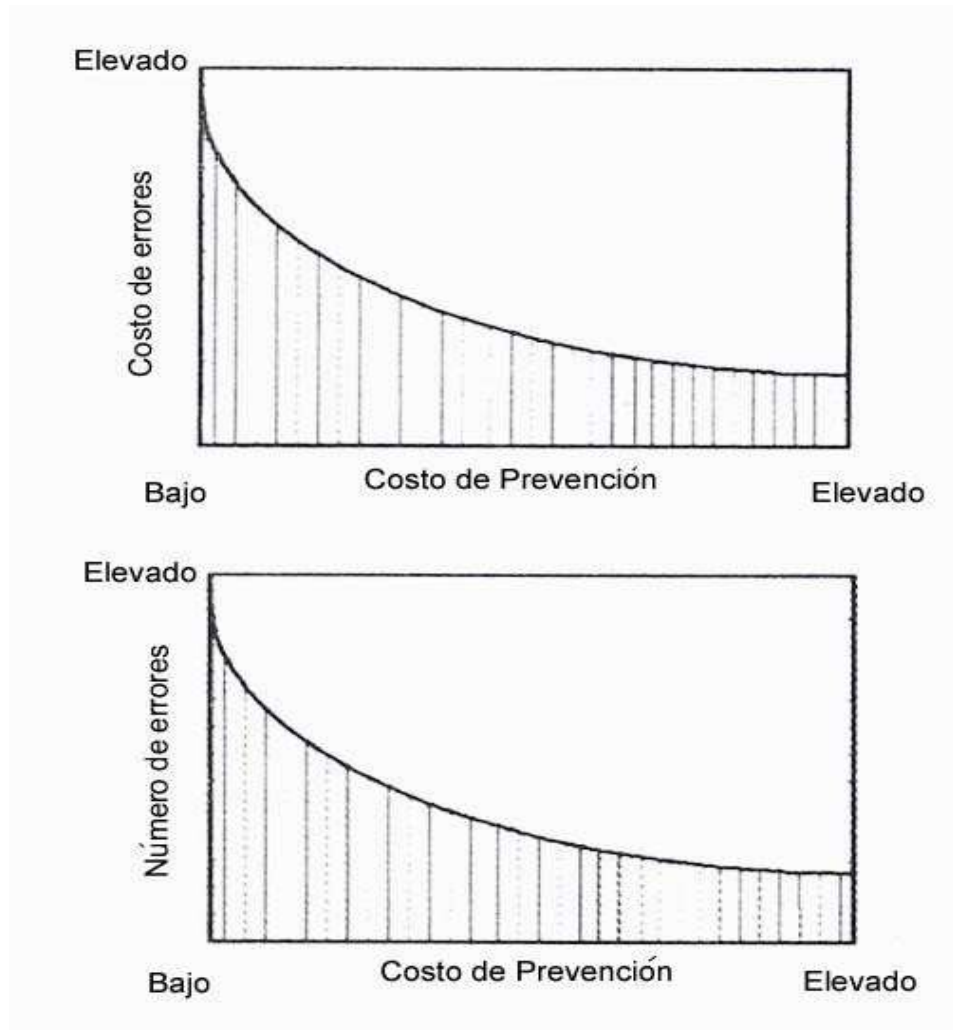
Son todos los gastos realizados para evitar que se cometan errores, dicho de otra manera, es el dinero que se gasta para que los trabajadores hagan bien lo que tiene que hacer desde la primera vez. Visto esto financieramente, se encuentra dentro de los costos indirectos, costos fijos y costos variables. Se podría decir sin lugar a dudas que es una inversión a futuro. Se incluyen aquellas actividades de prevención y medición realizadas durante el ciclo de comercialización, son elementos específicos los siguientes:

- Revisión del diseño.
- Calificación del producto.
- Revisión de los planos.
- Orientación de la ingeniería en función de la calidad.
- Programas y planes de aseguramiento de la calidad.
- Evaluación de proveedores.
- Capacitación a proveedores sobre calidad.
- Revisión de especificaciones.
- Estudios sobre la capacidad y potencialidad de los procesos.
- Entrenamiento para la operación.
- Capacitación general para la calidad.
- Desarrollo e implantación de un sistema de recolección y presentación de datos.
- Auditorías y mantenimiento preventivo.
- Auditorías internas.
- Desarrollo del plan de control de calidad del proceso.
- Estudio de proveedores.

- Implantación del proceso de mejora continua.
- Realización de revisiones del concepto de diseño.
- Evitar que un problema se repita.
- Planificación de la calidad.
- Procedimientos de formación.
- Contacto con los clientes para conocer sus expectativas.
- Manuales técnicos.
- Revisiones pre-producción.
- Actividades para la prevención de defectos.
- Preparación de normas de trabajo.
- Modelación y simulación de procesos.
- Revisiones de requisitos.
- Calificación del empaquetado.
- Sistema de aseguramiento de la calidad.
- Revisiones de las instalaciones.
- Planificación de programas de cómputo.
- Revisión de diagramas de flujo.
- Análisis de correlación.
- Plan de calidad del programa.
- Plan del equipo de ensayos.
- Análisis de fallos.
- Estudios de capacidad de procesos.
- Estudio de capacidad de máquinas.
- Certificación de operarios.
- Mantenimiento preventivo.
- Revisiones del proceso.
- Monitoreo y control ambiental.
- Calificación de proveedores.

En la figura 10 se puede apreciar gráficamente cómo es que no invertir en costos para prevenir fallas, causa elevados costos para corregir errores.

Figura 10. Efecto del costo de prevención sobre el número de errores y el costo total de errores.



Fuente: Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial, UNMSM

COSTOS DE EVALUACIÓN DE CALIDAD

El costo de evaluación es el resultado de la evaluación de la producción ya terminada y la auditoría del proceso para medir la conformidad con los criterios y procedimientos preestablecidos. Mejor dicho, es todo lo gastado para terminar, son elementos específicos los siguientes:

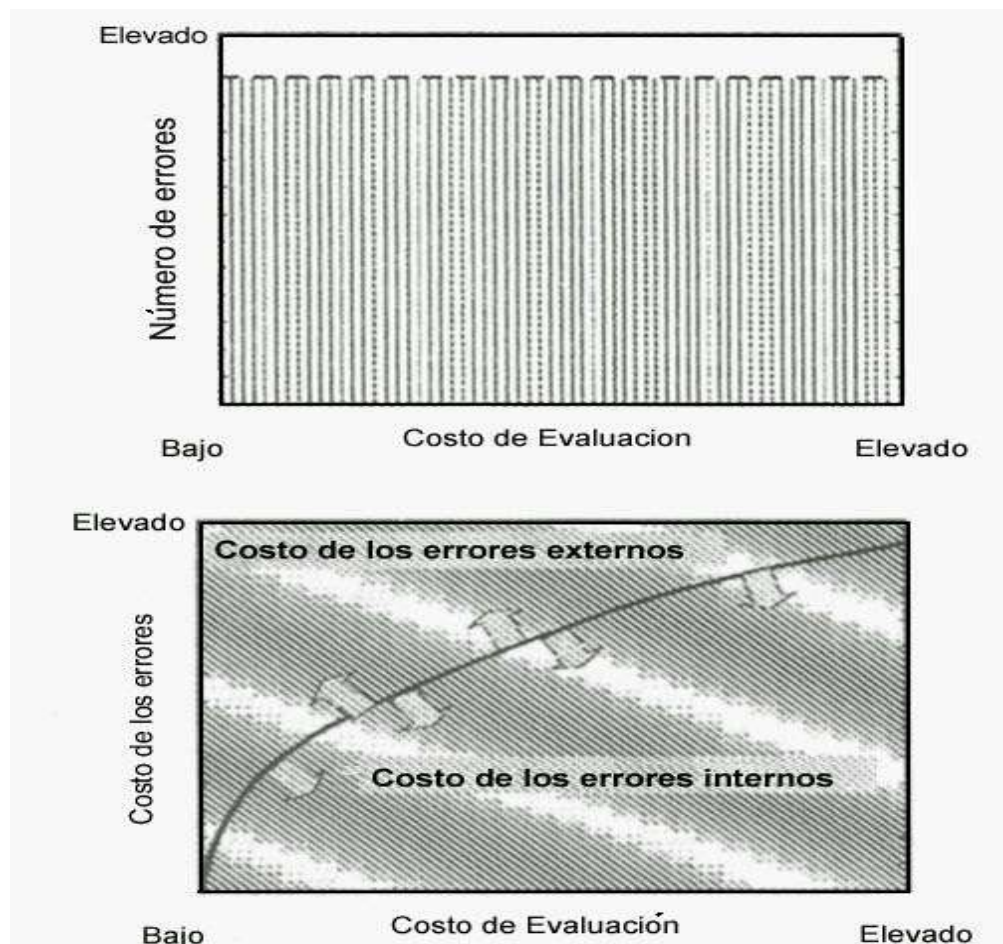
- Auditorías de garantía de calidad del proceso de manufactura.
- Auditorías financieras externas.
- Auditorías internas y externas.

- Inspección y ensayos para determinar la conformidad de los productos y/o servicios con las especificaciones.
- Mantenimiento y calibración de equipos de ensayo e inspección.
- Revisión de los diseños terminados.
- Revisión de los datos de ensayo e inspección.
- Repaso de los errores de las cartas.
- Comprobaciones del comportamiento post-venta.
- Inspección y prueba de prototipos.
- Análisis del cumplimiento con las especificaciones.
- Vigilancia de proveedores.
- Inspecciones y pruebas de recepción.
- Actividades para la aceptación del producto.
- Aceptación del control del proceso.
- Inspección de embarque.
- Estado de la medición y reportes de progreso.
- Descripción del trabajo.
- Materiales de ensayo e inspección.
- Preparación para la inspección y ensayo
- Auditorías de calidad del producto.
- Avaes externos.
- Valoración durante el proceso.
- Controles de proceso.
- Apoyo de la evaluación.
- Registros de equipos de ensayo.
- Administración del Departamento de Calidad.
- Formación del personal de calidad.
- Costo de ensayos del sistema.
- Revisión de facturación.
- Auditorías de producto.
- Auditorías de sistemas de calidad
- Auditoría de la satisfacción del cliente.

- Evaluación por un laboratorio externo.
- Ensayo de vida.
- Análisis de envejecimiento y fatiga.
- Prueba de inserción de fallos.
- Análisis de verificación de códigos
- Verificación de estándares de trabajo.

En la figura 11 se puede apreciar gráficamente cómo es que no invertir en costos para evaluar fallas, causa elevados costos para corregir errores.

Figura 11. Efectos del costo de evaluación sobre el costo total de los errores cuando los costos individuales externos e internos son iguales.



Fuente: Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial, UNMSM

COSTO DE NO CALIDAD

La no calidad le cuesta a la empresa, la calidad hace ganar dinero a la empresa. James E. Olson, ex presidente de AT&T decía: "Mucha gente piensa que la calidad me cuesta demasiado, pero en realidad me cuesta menos". Si se pregunta qué empresa lleva registros contables de la mala calidad, se encontrará que son muy pocos los que lleven esos registros, cada responsable de área o gerencia de calidad tratará de borrar la "prueba del delito" y no dejara "huellas ni rastros" cuando sea reemplazado. La calidad no es el costo de suministrar lo que se produce, es el valor agregado que recibe el cliente de esa producción por su dinero".

El costo de no calidad es la suma total de los recursos desperdiciados, tales como capital y mano de obra, por causa de la ineficiencia en la planificación y en los procedimientos de trabajo. Para poder diferenciar, se considerará a los costos de no calidad en dos categorías: fallas internas y fallas externas.

COSTOS DE FALLAS INTERNAS

Los costos de fallas internas son todos los errores que tiene la empresa y que han sido detectados antes de que los bienes o servicios sean aceptados por el cliente, porque las actividades no se hicieron bien todas las veces, son elementos específicos los siguientes:

- Costos de las fallas de los productos.
- Costos de degradación del producto.
- Horas extras debido a problemas.
- Desechos o re-procesos.
- Actividades de clasificación.
- Reinspección a causa de rechazos.
- Costo de la corrección de problemas.
- Costo de la reinspección y los ensayos.
- Acción correctora.
- Informes de fallos.
- Análisis de los desechos.

- Análisis de los re-procesos.
- Soporte de fallas.
- Círculos de calidad.
- Equipos de mejora.
- Costo del rediseño y cambios de ingeniería.
- Productos retirados.
- Modificaciones del proceso.
- Herramientas temporales.
- Programas abandonados.
- Actividades para reducir costos.
- Costo de los errores de facturación.
- Volumen de incobrables.
- Costo de los errores de nómina.
- Existencias no controladas.
- Costos de aceleración de procesos por pérdidas de tiempo.
- Costo de cancelación de proveedor.
- Cuentas pendientes vencidas.
- Pagos incorrectos a proveedores.
- Revisiones del costo de la mala calidad.
- Desechos del proveedor.
- Re-procesos de las piezas del proveedor.
- Accidentes.
- Costo de morosos.
- Robos.
- Ausentismo.
- Costo de la rotación de personal.
- Retrasos.
- Costos por no cumplir con el calendario.
- Bienes y equipos estropeados.
- Pérdidas de activos.

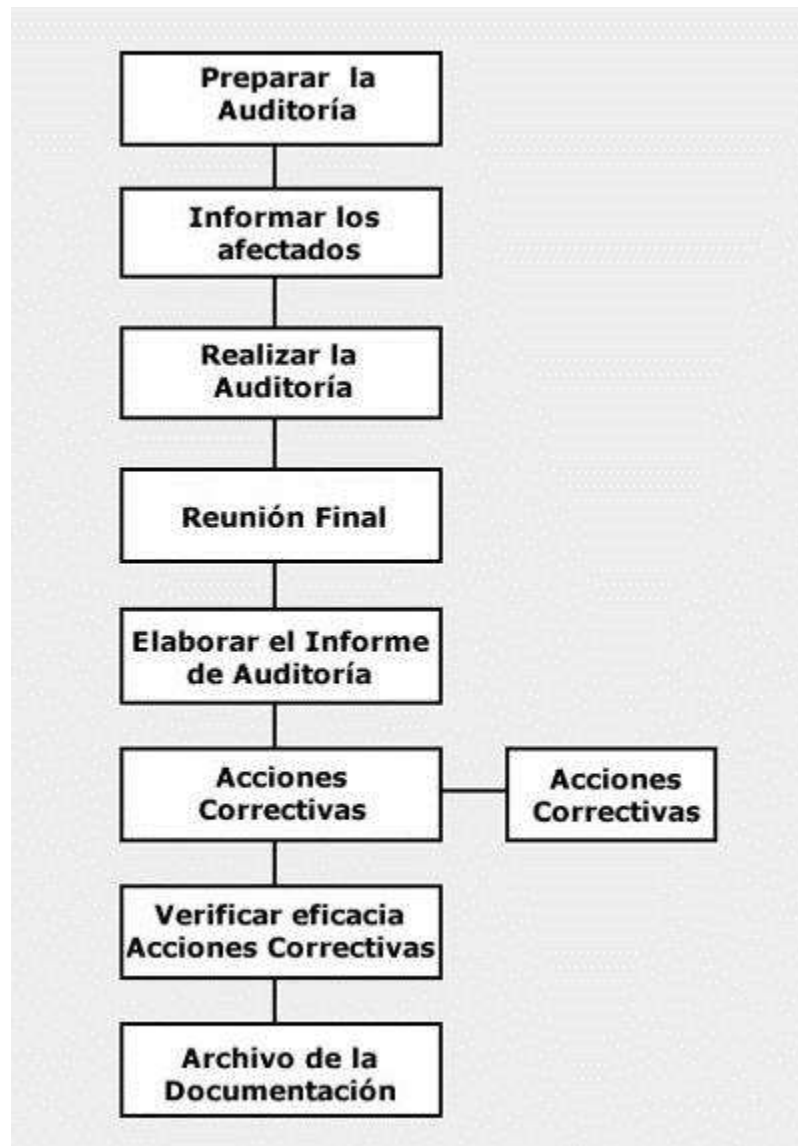
En la figura 12 se muestra un diagrama de flujo del costo de acciones correctivas o costo de fallas internas y en la figura 13 se muestra otro diagrama de flujo del costo de una auditoría.

Figura 12. Diagrama de flujo del costo de acciones correctivas



Fuente: Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial,
UNMSM

Figura 13. Diagrama de flujo de costo de auditoría.



Fuente: Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial,
UNMSM

COSTOS DE FALLAS EXTERNAS

Son todos aquellos errores en que incurre el productor porque al cliente externo se le suministran productos o servicios inaceptables.

- Cancelar proveedores.
- Verificar fallo.
- Centro de reparaciones de fallas.
- Formación de personal para reparaciones de fallas.

- Salarios para personal de reparaciones.
- Pérdidas de alquileres.
- Cargos por tiempo improductivo.
- Retirada de productos.
- Costos y retrasos por modificaciones.
- Escasez de componentes o materiales.
- Servicio al producto a causa de errores.
- Servicio al cliente por causa de errores.
- Productos rechazados y devueltos.
- Reparación de materiales devueltos.
- Gastos de garantía.
- Reinspección y repetición de ensayos.
- Corrección de problemas.
- Acciones correctoras.
- Soporte por fallo de planta.
- Desechos y reprocesos por cambios en ingeniería.
- Análisis de las devoluciones.
- Análisis de garantía.
- Contacto directo con el cliente por problemas post-venta.
- Rediseño.
- Análisis de los cambios de ingeniería.
- Cambio de documentación.
- Informa de fallos.
- Costo de morosos.
- Incobrables.
- Robos.
- Costos debido a esperas.

2.4.2 Formulación de hipótesis

- Hipótesis general

Obteniendo los costos de no calidad sabremos si influyen significativamente en el margen de utilidad del caso estudiado.

- Hipótesis específica 1

La No Calidad en el diseño del proyecto influye en los adicionales de obra.

- Hipótesis específica 2

Aumentando los costos de calidad deberían disminuir los reportes de posventa.

2.4.3 Variables y definición conceptual de las variables

En la tabla 4 se muestran la hipótesis general y las específicas, con sus respectivas variables, estas variables son definidas.

Tabla 4. Variables y definición conceptual de las variables

HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN
Hipótesis General Obteniendo los costos de no calidad sabremos si influyen significativamente en el margen de utilidad del caso estudiado.	V.I: Costos de No Calidad	Son todos aquellos costos y/o pérdidas relativas a la calidad resultantes por no haber ejecutado las previsiones de los costos de calidad.
	V.D.: Margen de utilidad	Es la diferencia entre el precio de venta y el costo del bien o servicio vendido. Generalmente se expresa en porcentaje. Este porcentaje puede calcularse sobre el precio de venta, o sobre el valor de costo.
Hipótesis Específica 1 La No Calidad en el diseño del proyecto influye en los adicionales de obra.	V.I: Diseño del proyecto	Etapa en que se estudia el terreno, se realiza el diseño arquitectónico, diseño estructural, diseño de instalaciones, documentos complementarios y la constructabilidad del proyecto.
	V.D: Adicionales de obra	Los adicionales de obra serán todos y cada uno de aquellos trabajos que se requieran realizar y que no se encuentren dentro del alcance del proyecto, realizado o cuantificado en el

		presupuesto general elaborado en la etapa de planificación.
Hipótesis Específica 2 Aumentando los costos de calidad deberían disminuir los reportes de posventa	V.I: Costos de calidad	Son todos aquellos costos en que debe incurrir la organización ejecutora, para asegurar el logro de la calidad satisfactoria de la obra resultante del proyecto de la construcción.
	V.D: Reportes de posventa	Es la recopilación del número de observaciones ocurridas durante la etapa de servicio del proyecto.

2.4.4 Operacionalización de las variables

En la tabla 5 se muestra la operacionalización de las variables, en el que se detalla cómo es que se mide cada indicador de las variables dependientes e independientes.

Tabla 5. Operacionalización de las variables

HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADOR	DIMENSIÓN
Hipótesis General Obteniendo los costos de no calidad sabremos si influyen significativamente en el margen de utilidad del caso estudiado.	V.I: Costos de No Calidad	- Reprocesos	N°
		- Reparaciones	
	- Pérdidas por mano de obra	HH	
	V.D.: Margen de utilidad	- Ganancias	%
Hipótesis Específica 1 La No Calidad en el diseño del	V.I: Diseño del proyecto	- Planos de distintas especialidades	N°
		- Memoria	

proyecto influye en los adicionales de obra.		descriptiva - Especificaciones Técnicas	
	V.D: Adicionales de obra	- Adicionales de Solicitud de cambio - Propuesta de modificación - Orden de cambio	S/. – N°
Hipótesis Específica 2 Aumentando los costos de calidad deberían disminuir los reportes de posventa	V.I: Costos de calidad	- Ensayos de homologaciones - Auditorías de calidad - Certificaciones externas	N°
	V.D: Reportes de posventa	- Número de reclamos	N°

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es longitudinal.

Método.- La metodología consistió en:

1. Buscar antecedentes teóricos, bibliográficos, normativos; y se recopilará información de otras investigaciones similares a nivel nacional e internacional, analizarlas.
2. Identificación de problemas de No Calidad frecuentes en edificaciones, cuantificación de sus costos mediante el software S10 y estudio de sus posibles causas.
3. Procesar y analizar los datos exportados del software.
4. Cuantificar los adicionales de obra y determinar cuáles han sido causados por el diseño del proyecto.
5. Obtener los reclamos más incidentes en la etapa de Posventa mediante el software PLANOK.
6. Discusión de los resultados obtenidos.
7. Formular conclusiones para luego hacer las recomendaciones necesarias.

3.2. Población y muestra

Población: constituida por la data existente del Proyecto Nuevo Alcázar Condominio.

3.3. Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Descripción de los instrumentos

- Software S10 Gerencia de Proyectos
- Software PLANOK
- Resultado Operativo de Costos
- Registro de adicionales
- Registro de solicitudes de cambio o requerimiento de información

3.3.2 Validez y confiabilidad de los instrumentos

En la presente investigación se utilizó el software S10 Gerencia de Proyectos como herramienta de obtención de los gastos acumulados de la primera etapa del proyecto, siendo la fecha de corte el mes de Agosto 2015, fecha de confiabilidad de los datos extraídos por el tiempo transcurrido.

El software PLANOK que funciona mediante el sistema Postventa Inmobiliario (PVI), se utilizó para extraer data existente de los requerimientos de servicio del propietario del inmueble.

3.3.3 Aspectos éticos

La recopilación de la data existente para nuestra investigación ha sido proporcionada por parte de la empresa Besco S.A.C. para fines de estudio sin fines de lucro y no deberá ser difundida al público en general.

El contenido de la presente investigación contiene datos propios del caso estudiado, manteniendo la originalidad en cuanto a los resultados obtenidos.

3.4 Recolección de datos

Análisis de Costos de No Calidad en el proyecto estudiado

Descripción del proyecto materia de estudio

El proyecto Condominio Nuevo Alcázar está ubicado en la Av. Samuel Alcázar N° 100 – Distrito Rímac, provincia y departamento de Lima, tiene un área aproximada de terreno de 30,896.45 m². Son 23 edificios, distribuidos en 15 edificios de 08 pisos, 05 edificios de 07 pisos y 03 edificios de 05 pisos con un total de 952 departamentos, con áreas aproximadas de 45 m², 66 m², 70 m² y 85 m². Estos edificios de vivienda multifamiliar han sido agrupadas en 4 etapas. Para nuestro estudio tomaremos una de las cuatro etapas del proyecto conformadas por los Edificios 17, 18 y 19; cada edificio de la primera etapa cuenta con ocho pisos de 08 departamentos cada uno. Esta etapa fue construida por Besco SAC entre mayo y diciembre del 2013. A continuación describiremos un edificio típico de la primera etapa y en la figura 14 se observa la fachada del edificio, modelada en el software Autodesk Revit.

Descripción del Primer Piso:

Cuenta con ingreso peatonal el cual conduce al hall de ascensores donde se ubican 02 ascensores, además distribuye a 08 departamentos y escalera de acceso a los niveles superiores. Cada departamento cuenta con los siguientes ambientes:

Ingreso, Sala – Comedor, terraza, Cocina, patio – lavandería, 01 baño (01 inodoro, 01 lavatorio y ducha), 02 dormitorios con espacio para closet y 01 dormitorio principal con baño.

Descripción de las Plantas típicas (2º al 7º Piso)

Se accede a través del hall de ascensores donde se ubican 02 ascensores y la escalera que conduce a los pisos superiores. Asimismo, en este nivel se ubican 08 departamentos los cuales cuentan con los siguientes ambientes:

Ingreso, Sala – Comedor, terraza, Cocina, patio – lavandería, 01 baño (01 inodoro, 01 lavatorio y ducha), 02 dormitorios con espacio para closet y 01 dormitorio principal con baño.

Descripción del Octavo Piso:

Se accede a través del hall de ascensores donde se ubican 02 ascensores y la escalera que conduce a los pisos superiores. Asimismo, en este nivel se ubican 8 departamentos dúplex los cuales cuentan con los siguientes ambientes:

Ingreso, Sala – Comedor, terraza, escalera que va al segundo nivel, cocina, 01 baño (01 inodoro, 01 lavatorio y ducha), 02 dormitorios con espacio para closet y 01 dormitorio principal con baño.

Azotea:

Escalera que viene del primer nivel, estar, terraza, lavandería y tendal.

En el anexo 31 se muestran los detalles de las especialidades de arquitectura (tanto elevación como corte) de los edificios de la primera etapa del proyecto.

Figura 14. Edificio típico del proyecto Nuevo Alcázar Condominio



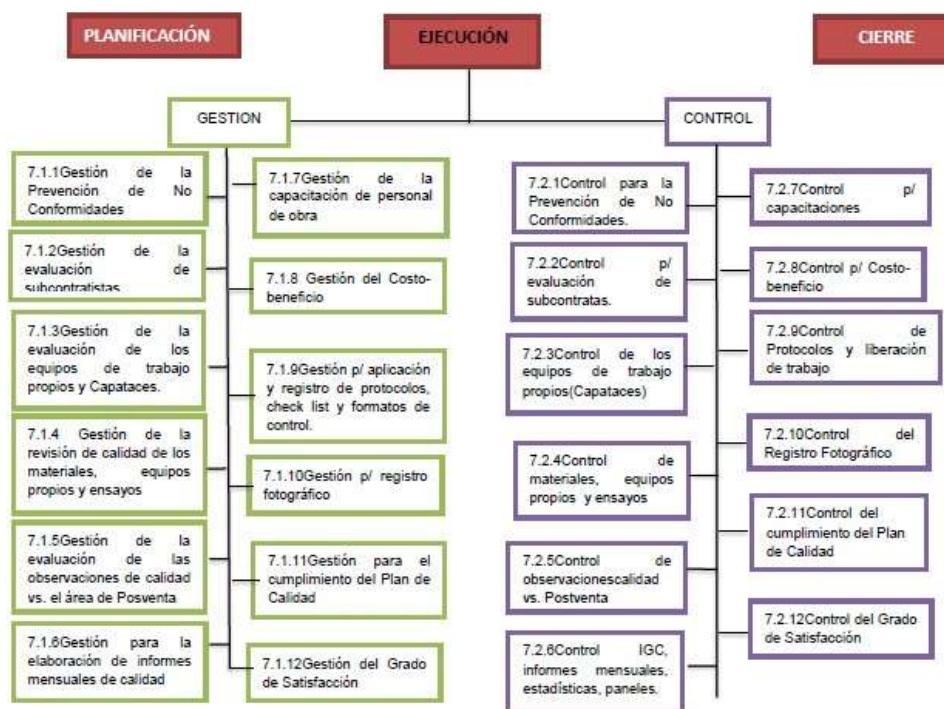
Fuente: Área de Desarrollo Tecnológico de Besco S.A.C.

Análisis y resultados de las No Conformidades en el Proyecto

Besco S.A.C. desarrolló un Manual de Gestión de Calidad de Proyectos de Construcción el año 2013, como inicio de una etapa de afianzamiento para el desarrollo de la mejora continua de los próximos proyectos de Construcción, en esta obra en particular se realizó un Plan de Calidad, con la finalidad de contar con una herramienta para lograr el cumplimiento de los estándares de calidad a lo largo del proyecto, en este plan de calidad se menciona que no solo el área de Calidad es la única responsable del control y aseguramiento de la calidad, sino que cada integrante del equipo de *staff* cumple un rol importante para asegurar la calidad, y así lograr la satisfacción del cliente.

La etapa de ejecución considera el conjunto de operaciones que se realizan para dirigir y administrar el Aseguramiento y el Control de Calidad en los diversos proyectos de construcción; en la tabla 6 se detalla que actividades se gestionan y controlan en esta etapa.

Tabla 6. Etapas de un proyecto de construcción



Fuente: Cap. 4, Manual de Gestión de Construcciones, 2014

Procedimiento de Gestión

Gestión de Prevención de No Conformidades

Establece el mecanismo para evitar que el producto o servicio que no cumple con los requisitos especificados por el proyecto sea aceptado, utilizado o instalado inadvertidamente, se debe registrar la eventualidad, así como el tiempo de subsanación y el costo para levantar dicha no conformidad.

Procedimiento de Control

Los procedimientos de control definidos en el manual de construcciones tienen como objetivo principal controlar las actividades que se realizan a lo largo del proyecto, este control conllevará a registrar la información observada en campo. Estos registros se realizarán en protocolos físicos y/o en archivos digitales (base de datos); además también se controlarán los resultados obtenidos en el análisis de los indicadores de calidad.

Las observaciones están orientadas al no cumplimiento de los requerimientos del proyecto, especificaciones técnicas del proyecto y/o a las Normas aplicables definidas para su cumplimiento.

A continuación se detallan los puntos de control:

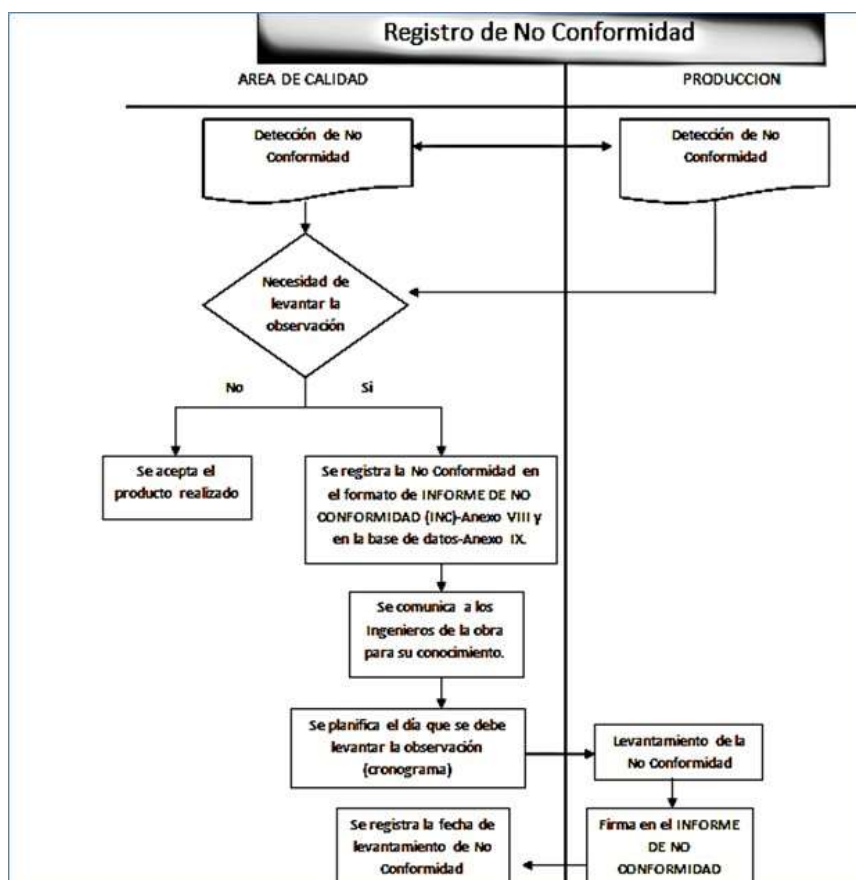
Control de No Conformidades, tomando en cuenta las acciones correctivas y preventivas se registrarán las No conformidades encontradas en la obra, éstas se dividirán en dos:

Reportes de Observaciones No conformes: Enfocado básicamente a la identificación de las actividades o procesos observados que no están conforme al procedimiento estándar definido; a su vez se presentarán acciones correctivas y preventivas; el objetivo de la identificación de estas observaciones es realizar la corrección a tiempo sin generar costos de corrección ni retrabajos. En la identificación de estas no conformidades deberá participar el área de producción y el área de calidad.

Productos No Conformes: Será el resultado del mal proceso ejecutado en obra, este mal proceso nos habrá generado un producto no conforme el cual no

Para el proyecto Nuevo Alcázar Condominio cada No Conformidad (NC) es registrada en un formato definido como Informe de No Conformidad (INC), el cual contiene la descripción de la NC, la solución propuesta, las causas de la NC y la acción preventiva a considerar; adicionalmente se deberá registrar en la base de datos de no conformidades. A continuación en la figura 15 se muestra el diagrama de flujo del proceso de las No Conformidades según el manual de construcciones de Besco S.A.C. en el cual se muestra que el área de Calidad no es la única responsable en detectar una No Conformidad sino que el área de Producción debe detectar todos los procesos o productos no conformes, ya que finalmente para levantar estas observaciones se utilizará mano de obra de alguna cuadrilla la cual estaba destinada a ciertas actividades y este tiempo empleado en levantar observaciones afectará significativamente el desarrollo del *look ad head* y por ende disminuirá el Porcentaje del Plan Cumplido (PPC).

Figura 15. Diagrama de Flujo de Registro de No Conformidad



Fuente: Manual de Gestión de Calidad de Proyectos de Construcción Besco, 2013

Se recopiló la información registrada en la base de datos y se analizó que partida tiene mayor número de observaciones o mayor incidencia, con estos datos sabremos a que partida enfocarnos, este resultado porcentual nos servirá como un indicador de la gestión de No Conformidades, estas partidas son vaciado de concreto premezclado, encofrado, acero instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas), cabe recalcar que las partidas de instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas son subcontratadas por Besco S.A.C., toda esta recopilación de información se presenta en la tabla 7, la cual nos muestra que las partidas de vaciado de concreto premezclado y encofrado son las que tienen mayor incidencia de observaciones durante el proceso constructivo.

Tabla 7. Observaciones de no conformidades en la etapa de estructuras

DESCRIPCION	N°OBS.	N°OBS.(%)
Vaciado de concreto premezclado	279	57.17%
Encofrado	148	30.33%
Acero	54	11.07%
IISS	4	0.82%
IIEE	3	0.61%
Total	488	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a lo descrito anteriormente, solo analizaremos las partidas de mayor incidencia, se empezó por detectar los errores en la partida de vaciado de concreto pre mezclado la cual representa más del 50% del números de observaciones en esta etapa, estos errores se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Errores detectados en la partida de vaciado de concreto pre mezclado durante la etapa de estructuras

Vaciado de concreto premezclado	N°OBS.	N°OBS.(%)
	279	57.17%
Cangrejeras	152	31.15%
Segregación	43	8.81%
Rebabas entre muro y losa	24	4.92%
Protuberancia en muro	23	4.71%
Irregularidad en juntas frías	10	2.05%
Burbujas	8	1.64%
Fisuras	6	1.23%
Desplome y fierro expuesto en sobrecimiento para reja metálica	3	0.61%
Desnivel	1	0.20%
Desplome en losa	1	0.20%
Desplome en muros	1	0.20%
Faltó encofrado para completar friso	1	0.20%
Grieta	1	0.20%
Muro dañado cerca de manguera contra incendio	1	0.20%
Muro perimetral panceado	1	0.20%
Presencia de tecnopor en placa	1	0.20%
Tubería eléctrica expuesta	1	0.20%
Viga desfasada fuera del trazo en techo	1	0.20%

Fuente: Elaboración Propia

Para tales errores específicos se identificaron las causas preponderantes, obteniéndose los resultados que se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Causas de Errores detectados en la partida de vaciado de concreto pre mezclado durante la etapa de estructuras

Causas de la No Conformidades : Vaciado de Concreto
Acceso restringido para el vibrador
Asentamiento del concreto
Demora y discontinuidad entre las capas del vaciado
Desplazamiento horizontal de la mezcla con el vibrador
Exceso de vibración
Falta de Control / de Inspección / de Supervisión
Frecuencia y amplitud inadecuadas del vibrado
Mal vibrado durante el vaciado/Exceso de vibración
Mala dosificación del concreto
Poca profundidad de inmersión
Tiempo de espera de transporte (planta - sitio)/Poca trabajabilidad del concreto /Slump bajo
Tiempo de inmersión del vibrador muy corto

Fuente: Elaboración Propia

Como segunda partida incidente tenemos la partida de encofrado y desencofrado, los errores detectados en esta partida se muestran la Tabla 8

Tabla 10. Errores detectados en la partida de Encofrado – Desencofrado durante la etapa de estructuras

Encofrado - Desencofrado	N°OBS.	N°OBS.(%)
	148	30.33%
Muro dañado	64	13.11%
Muro desplomado	45	9.22%
Derrame dañado en vanos de puertas , ventanas y mamparas	12	2.46%
Chinchón	10	2.05%
Falta de accesorios (encofrado)	7	1.43%
Segregación en muro	5	1.02%
Pieza de encofrado no encaja en losa	1	0.20%
Pieza de encofrado no encaja en muro	1	0.20%
Desnivel entre muro y losa	1	0.20%
Esquina de los muros perimetrales pandeados	1	0.20%
Deflexión de losa	1	0.20%

Fuente: Elaboración Propia

Se analizaron los errores detectados en esta partida y se encontraron 9 causas principales, en la tabla 11 se describen estas causas de fallas detectadas en el proceso constructivo del Encofrado y Desencofrado

Tabla 11.Causas de las No Conformidades en la partida de Encofrado – Desencofrado durante la etapa de estructuras

Causas de la No Conformidades : Encofrado- Desencofrado
Desgaste de chabetas y porta alineadores
Encofrado maltratado y con aboyamiento
Falta de aseguramiento en la colocación del esquinero de losa y asegurarlo a la formaleta de muro por medio del pin-grapa.
Falta de mantenimiento y /o mal retiro de los paneles metálicos
Falta de responsabilidad de equipos de encofrado entregados a la cuadrilla
Mal apilamiento de los paneles dañándose ambas caras
Mal aseguramiento de esquinero de encofrado
Manipulación incorrecta del saca-corbata al retirar las corbatas
No se colocó correctamente el desmoldante o tuvo una mala aplicación
Error Medicion Topografía
Falta de accesorios en encofrado y alineadores
Falta de limpieza del encofrado
Mala aplicación de desmoldante al panel del encofrado/desmoldante viscoso
Mala colocación de EQL y cuchilla /falta de pin grapa para asegurarlo
Mala colocación de separadores
No se Siguió el Procedimiento Adecuado

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 12 se muestra los errores detectados en el procedimiento constructivo del Acero.

Tabla 12. Errores Detectados en la partida de Acero durante la etapa de estructuras

Acero	N°OBS.	N°OBS.(%)
	54	11.07%
Armado y/o empalme Incorrecto	41	8.40%
Mala colocación de los separadores impide cubrir de concreto al muro	4	0.82%
escalera	2	0.41%
Desprendimiento	1	0.20%
Falta de refuerzo	1	0.20%
Faltó trazo en columnas	1	0.20%
Mala colocación de paneles de encofrado	1	0.20%
Mala instalación	1	0.20%
Malla de acero choca con encofrado de friso	1	0.20%
Material defectuoso	1	0.20%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 13 se identificaron las causas del mal proceso de la colocación del acero, las cuales fueron 14.

Tabla 13.Causas de las No Conformidades en la Categoría de Acero

Causas de la No Conformidades : Acero
Alambres sueltos y/o mal amarrados en la estructura (acero horizontal/acero vertical)
Error Medicion Topografía
Falta amarrar varillas de columnas
Falta colocar separadores
Falta verticalidad en acero de muro
Faltan espaciadores en muros
Faltan ganchos en núcleos (detalles tipicos de columna y muro)
Mal Armado de Estribo
Mal colocación de accesorios
Mal embebido de acero en platea
Mal espaciamiento
Mala ubicación de varilla de acero
No se verificó horizontalidad
No se siguió el procedimiento adecuado

Fuente: Elaboración Propia

Se observó que la categoría con mayor indicador de No Conformidades fue la de vaciado de concreto premezclado, seguido de encofrado y acero. Para la primera etapa se registró aleatoriamente según la sectorización del avance de obra, es decir, que no todos los departamentos fueron revisados en el proceso

omitiendo varias observaciones, detalle que en la etapa de acabados causaron retrabajos y reprocesos constructivos.

Dentro de la categoría de vaciado de concreto premezclado se encontraron las fallas detectadas más reincidentes en las cangrejeras (31.15%), segregación (8.81%), rebabas entre muro y losa (4.92%) y protuberancia en muros (4.71%).

Las causas de las No Conformidades en el acabado de los muros de concreto provienen de muchos factores como el inadecuado procedimiento del vaciado de concreto, ello implica la forma de vibrar el concreto así como del equipo correspondiente para realizar la inmersión del vibrador, otro punto es el de no contar con personal capacitado para la labor y/o la falta de compromiso para realizar sus actividades, la demora y discontinuidad de la llegada de los mixer a obra dificultando la secuencia de las capas de vaciado así como la calidad del estado del concreto en obra.

En la categoría de encofrado y desencofrado de muros y losas se encontró la mayor cantidad de fallas en muro dañado (13.11%), muro desplomado (9.22%), derrame dañado en vanos de puertas, ventanas y mamparas (2.46%). Se observó que los paneles son trasladados manualmente y en algunas ocasiones que son tirados o golpeados generando algún quiñe en las esquinas o abollamiento en la superficie del panel. Es así que se encuentra los derrames dañados en vanos de puertas, ventanas y mamparas así como la presencia de muro desplomado, debido al mal aseguramiento de los esquineros de muros, estos esquineros por falta de mantenimiento y control presentan un ángulo menor de 90° y al momento del desencofrado los muros no presentan una adecuada perpendicularidad entre sí. El desnivel entre losa y muro es por falta de aseguramiento en la colocación del esquinero de losa a la formaleta de muro por medio del pin-grapa, así como la falta de control de verticalidad y alineamiento de paneles durante el vaciado por parte del personal o cuadrilla de trabajo encargada. Una de las causas a los procesos errados es el incorrecto uso de desmoldante, para facilitar la limpieza de la cara exterior del panel se utiliza el martillo para retirar los desperdicios de concreto. Existe presencia de rebabas entre muro y losa ya que al no utilizar la cantidad

específica de pines, según plano, existe la probabilidad de tener aberturas en los paneles durante el vaciado.

En resumen, las causas de las No Conformidades en el acabado de los muros del concreto son en particular por el mal encofrado de muros y losas, el procedimiento de vaciado del concreto y/o su calidad de diseño, la falta de control del mantenimiento de los equipos de encofrado (pérdidas de algunos accesorios y hasta de paneles metálicos) y la falta de un lugar específico para el almacenaje del encofrado. En las fotografías de los anexos 17 al 22 se pueden apreciar evidencias de lo descrito anteriormente.

Debido a los problemas identificados se utilizaron más horas hombre que las estimadas en el presupuesto meta, mayor cantidad de recursos tanto en materiales y equipos, generándose un sobre costo para la partida de arquitectura encargada de realizar las rectificaciones de los muros, losas, vanos y derrames tales como el solaqueo de los muros exteriores del concreto, rectificación y solaqueo de muros interiores y cielos rasos, tarrajeo de derrames, sin olvidar el sobre costo por reposición de equipo encofrado perdido.

Gestión de adicionales

Los adicionales de obra serán todos y cada uno de aquellos trabajos que se quieran realizar y que no se encuentren dentro del alcance del proyecto, realizado o cuantificado en el presupuesto general elaborado en la etapa de planificación.

Estos adicionales de obra pueden ser solicitados por medio de solicitudes de cambio, propuestas de modificación y órdenes de cambio, los cuales se generan de manera interna como externa, a continuación la figura 16 muestra esquemáticamente lo descrito anteriormente.

Figura 16. Adicionales de obra



Fuente: Cap. 5, Manual de Oficina Técnica, Besco S.A.C., 2013

En los anexos 28 y 29 se muestra el procedimiento para realizar los cambios de alcance y cómo se realiza un adicional.

Gestión de costos

La gestión de costos durante la etapa de ejecución del proyecto planteará entregables mensuales internos, externos, de tal manera de poder medir los avances con respecto a la línea base del proyecto.

Para este caso se evidencia como entregable interno el Reporte Operacional Mensual, el cual permitirá identificar los factores que influyeron en la gestión de costos del proyecto. Para lo cual se calcularán los parámetros de gestión del valor ganado del proyecto.

La finalidad de la obtención de estos resultados será identificar los factores que influyen en la línea base del proyecto, se podrán gestionar los cambios y asegurar que los costos no excedan el presupuesto aprobado, se podrá monitorear los rendimientos de los costos y sustentar las diferencias con respecto a la línea base.

Para poder controlar los costos del proyecto se deberán conocer 3 valores importantes que permitirán medir los costos del proyecto expresados en valores monetarios en soles. Estos son:

- Valor Planificado (PV) (Ingresado en la etapa de planificación)
- Valor Ganado (EV) / Valorizado
- Costo Actual o Real (AC)

Estos valores ayudan a determinar la causa y magnitud de las variaciones del costo del proyecto y decidir si es que se requiere alguna medida correctiva.

Elaboración del Reporte Operacional

1. Ingresar el Valor Planificado (PV) del proyecto

El valor planificado será el presupuesto aprobado para el presupuesto aprobado para el proyecto distribuido en cada una de las partidas y en el tiempo. Al total de la PV se le denomina línea base del proyecto y será presentado todos los meses en el Reporte Operacional. Estos valores serán ingresados en la etapa de planificación del proyecto; sin embargo, en la tabla 14, se muestra un ejemplo de la elaboración.

Tabla 14. Ingresar el Valor Planificado (PV) del Proyecto

DESCRIPCION DE LA PARTIDA	MONTO TOTAL	PROGRAMADO				
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
PARTIDA A	S/. 2,000.00	S/. 500.00	S/. 1,000.00	S/. 500.00		
PARTIDA B	S/. 1,000.00		S/. 500.00	S/. 500.00		
PARTIDA C	S/. 1,000.00			S/. 1,000.00		
PARTIDA D	S/. 2,500.00			S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	S/. 500.00
PARTIDA E	S/. 2,000.00				S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
Total Mensual		S/. 500.00	S/. 1,500.00	S/. 3,000.00	S/. 2,000.00	S/. 1,500.00
Total Acumulado		S/. 500.00	S/. 2,000.00	S/. 5,000.00	S/. 7,000.00	S/. 8,500.00

Fuente: Cap. 5, Manual de Oficina Técnica, 2013

2. Ingresar el Valor Ganado (EV) o Valorizado del proyecto.

El Valor Ganado o Valorizado será aquel valor del trabajo realmente ejecutado respecto al presupuesto asignado para esa partida en función a un porcentaje de avance.

El EV podrá ser mayor al valor planificado para cada una de las componentes. Asimismo, usualmente se utiliza los porcentajes de avance o avance completado por cada una de las partidas, en la tabla 15 se muestra un ejemplo de cómo ingresar el EV del proyecto.

Gracias a la obtención de la curva del Valor Ganado se podrá determinar la situación actual del proyecto; así como, las tendencias de los rendimientos a largo plazo.

Tabla 15. Ingresar el Valor Ganado (EV) del Proyecto

DESCRIPCION DE LA PARTIDA	MONTO TOTAL	VALORIZADO				
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
PARTIDA A	S/. 2,000.00	S/. 700.00	S/. 1,200.00	S/. 100.00		
PARTIDA B	S/. 1,000.00		S/. 550.00	S/. 400.00		
PARTIDA C	S/. 1,000.00			S/. 1,000.00		
PARTIDA D	S/. 2,500.00			S/. 1,200.00		
PARTIDA E	S/. 2,000.00					
Total Mensual		S/. 700.00	S/. 1,750.00	S/. 2,700.00		
Total Acumulado		S/. 700.00	S/. 2,450.00	S/. 5,150.00		

Fuente: Cap. 5, Manual de Oficina Técnica, 2013

El ingreso de estos valores deberá ser mensual, de tal manera que pueda mostrarse los avances del proyecto a la fecha. Esta herramienta permitirá medir el valor de rendimiento *SPI* (*Schedule Performance Index*), el cual nos indicará si es que el proyecto se encuentra adelantado o con algún atraso respecto a lo planificado al corte respectivo. Este valor se obtendrá de la siguiente manera:

$$SPI = EV/PV$$

3. Ingresar el Costo Actual (AC) o Costo Real

El costo real será aquel costo total incurrido y registrado de los trabajos realmente ejecutados en una actividad o partida del proyecto, en la tabla 16 se muestra un ejemplo de cómo ingresar el AC del proyecto.

Este valor representará los siguientes gastos:

- Gastos de Materiales utilizados y asignados a los largo del mes según las partidas de control.
- Gastos de Sub contratos, según las valorizaciones presentadas en el mes de ejecución.
- Gastos de Mano de Obra asignados según el ingreso de los tareas en el mes de ejecución.
- Provisiones, los cuales serán montos que no pudieron ser pagados pero que fueron ejecutados, tales como: Materiales entregados al proyecto y que no se ha recepcionado facturas y trabajos realizados por subcontratistas pero que no han sido valorizados en el mes de ejecución.

Tabla 16. Ingresar el Costo Actual (AC) o Costo Real

DESCRIPCION DE LA PARTIDA	MONTO TOTAL	VALORIZADO				
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
PARTIDA A	S/. 2,000.00	S/. 500.00	S/. 1,000.00	S/. 200.00		
PARTIDA B	S/. 1,000.00		S/. 500.00	S/. 300.00		
PARTIDA C	S/. 1,000.00			S/. 1,100.00		
PARTIDA D	S/. 2,500.00			S/. 800.00		
PARTIDA E	S/. 2,000.00					
	Total Mensual	S/. 500.00	S/. 1,500.00	S/. 2,400.00		
	Total Acumulado	S/. 500.00	S/. 2,000.00	S/. 4,400.00		

Fuente: Fuente: Cap. 5, Manual de Oficina Técnica, 2013

La obtención de estos valores deberá ser mensual y reflejará el costo real del proyecto al corte del mes respectivo. Con el ingreso de estos valores se podrá obtener el valor del rendimiento CPI (*Cost Performance Index*), el cual nos ayudará a determinar si es que en el respectivo corte lo gastado hasta el momento se encuentra dentro de lo esperado o por debajo de lo planeado inicialmente. El CPI se podrá hallar de la siguiente manera:

$$CPI = EV/AC$$

4. Obtener el Reporte Operacional

Los reportes operaciones se deberán obtener todos los meses con el objetivo de obtener costos, rendimientos y márgenes operacionales al corte.

Asimismo, el cuadro de reporte operacional mostrará las siguientes estimaciones de los costos por partidas de control.

➤ Presupuesto Meta (0)

Se colocarán los datos del presupuesto meta aprobado

➤ Acumulado Anterior (1)

Se colocarán todos los montos obtenidos en el mes anterior junto con los indicadores de costo CPI y SPI

➤ Acumulado Actual (2)

Se obtendrán todos los datos acumulados a la fecha de corte junto con los indicadores de rendimiento.

Saldo (2-0)

Se estimarán los montos de saldo por partidas de control junto con las estimaciones de los rendimientos.

➤ Estimado al término

Se estimarán todos los montos y márgenes de ganancia por partidas de control estimadas al término si es que se continúa con la misma tendencia de indicadores de costo.

Asimismo, se deberá estimar todos los montos de los trabajos ejecutados y no valorizados o pagados al corte del reporte operacional. Esto se realizará con el objetivo de sustentar y estimar los márgenes de ganancia aproximados hasta la fecha de corte, esta estimación es conocida como provisiones y será colocada en el acumulado a la fecha y por partidas de control.

En la figura 17 se muestra el formato de Reporte Operacional Mensual en el que se indica que partes la conforman.

Determinación de los Costos de Calidad en el Proyecto

En la etapa 1 del proyecto Nuevo Alcázar Condominio se tienen 10 partidas de control, a continuación, en la Tabla 17 se muestra que para esta etapa se tenía presupuestado S/. 10'705,460.15; en base al costo directo de la primera etapa, obtendremos que porcentaje del costo total representa el costo de calidad invertido por la empresa constructora.

Tabla 17. Presupuesto Meta por partidas de control

PARTIDAS DE CONTROL	COSTO
MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/. 25,801.55
ACERO	S/. 1,362,424.37
ENCOFRADO	S/. 748,478.42
CONCRETO	S/. 1,313,570.48
ARQUITECTURA	S/. 998,265.34
ACABADOS	S/. 3,490,267.59
INSTALACIONES ELECTRICAS	S/. 1,052,833.54
INSTALACIONES SANITARIAS	S/. 879,254.23
INSTALACIONES ACI	S/. 47,823.60
EQUIPAMIENTO	S/. 786,741.03
TOTAL	S/. 10,705,460.15

Fuente: Elaboración Propia

Cuando se inicia una obra en Besco S.A.C. el procedimiento para el control de los costos es introducir todos los datos del presupuesto trabajado en el programa S10 Costos y Presupuestos y armar el W.B.S. (Work Breaking Schedule) según como el área de Producción quiera manejar la obra, Besco se caracteriza por realizar proyectos inmobiliarios en su mayoría condominios o viviendas masivas, este proyecto llamado Nuevo Alcázar Condominio ha sido el proyecto más grande de la empresa y ha durado 2 años y 2 meses (Mayo 2013 – Julio 2015), es por ello que se dividió por 4 etapas y es así como se armó el WBS en el sistema, una vez que se tiene el W.B.S. se procede a armar las partidas de control, que servirán para que el área de Oficina Técnica pueda controlar los costos del proyecto y mostrar los resultados a Gerencia según los indicadores CPI (Cost Performance Index) y SPI (Schedule Performance Index) que muestran si en la partida de control se está perdiendo o ganando y también si se está atrasado o adelantado, este reporte se presenta mensualmente y de esta forma se lleva el control del proyecto.

Para esta presente investigación se utilizó el software S10 Gerencia de Proyectos, en el cual se exportaron los costos cargados al sistema; también el área de Costos y Presupuestos realizó el presupuesto base utilizando el software S10

Costos y Presupuestos, para la partida de control de Calidad, este realizó en base a ratios de antiguos proyectos, es decir lo gastado en una obra lo dividen entre el número de departamentos de ese proyecto y lo multiplican por el número de departamentos del proyecto que se está presupuestando, es por ello que en la tabla 18, en el cual se muestran los costos de calidad, en los costos programados y valorizados se muestra solo un monto global, y ya en los costos reales se muestran todos los costos cargados al sistema ya sea mediante valorizaciones u órdenes de servicio y compra; cabe recalcar que hubieron costos cargados a la partida de calidad que no correspondían a esta partida y también costos que correspondían a calidad pero que fueron cargados a otras partidas de control, así que cuando se exportaron los resultados se eliminaron o agregaron estos costos en forma manual para poder obtener el costo que realmente se gastó en dicha partida.

Tabla 18. Resultados Operativos – Partida de Control: Calidad

Recurso			Programado	Valorizado	Resultados
Código	Descripción	Unidad	Meta	Meta	Real
			M_P Costo	M_V Costo	R Costo
00	Todos los recursos		77,965.6350	77,965.6350	126,160.2501
02	MATERIALES				76.2700
0290	ECONOMATO, ALIMENTOS, MENAJE				76.2700
029017	IMPRESOS				76.2700
03	EQUIPOS				414.0200
0301	MAQUINARIA Y EQUIPO				414.0200
030100	EQUIPOS TOPOGRAFICOS Y DE MEDICION, PRUEBAS				414.0200
04	SUBCONTRATOS Y SERVICIOS				125,669.9601
0404	CONCRETO				14,689.2600
040402	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS PARA CONCRETO				14,689.2600
0423	GASTOS GENERALES				26,426.8199
042301	SC SOFTWARE Y PAPELERIA				169.4500
042308	SC PLANOS DE REPLANTEO				421.1900
042309	SC CONSUMO				7,435.3799
042310	SC PRUEBAS DE LABORATORIO				14,325.9100
042323	GESTION DE SEGURIDAD Y CALIDAD		77,965.6350	77,965.6350	3,146.0800
042324	SC BIENESTAR SOCIAL				928.8100
0429	SERVICIOS DE TERCEROS				84,553.8802
042902	SERVICIOS DE CALIDAD				84,553.8802

Fuente: Resultados en Línea del Software S10 Gerencia de Proyectos

En la Tabla 19 se clasifican los costos de calidad en Costos de Prevención (CDP) y Costos de Evaluación (CDE) y en la tabla 18 se muestran los resultados obtenidos al clasificar estos costos y podemos ver que los costos de prevención que se invierte en un proyecto no es ni la mitad de los costos que se gastan para calidad durante la ejecución de la obra, en total como costo de calidad para la primera etapa se invirtieron S/.142,438.06.

Tabla 19. Clasificación de los Costos de Calidad

Recurso			Programado	Valorizado	Resultados	Clasificación de los Costos de Calidad
Código	Descripción	Unidad	Meta	Meta	Real	
			M_P Costo	M_V Costo	R Costo	
00	Todos los recursos		77,965.6350	77,965.6350	126,160.2501	
02	MATERIALES				76.2700	
0290	ECONOMATO, ALIMENTOS, MENAJE				76.2700	
029017	IMPRESOS				76.2700	EVALUACIÓN
03	EQUIPOS				414.0200	
0301	MAQUINARIA Y EQUIPO				414.0200	
030100	EQUIPOS TOPOGRAFICOS Y DE MEDICION, PRUEBAS				414.0200	EVALUACIÓN
04	SUBCONTRATOS Y SERVICIOS				125,669.9601	
0404	CONCRETO				14,689.2600	
040402	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS PARA CONCRETO				14,689.2600	EVALUACIÓN
0423	GASTOS GENERALES				26,426.8199	
042301	SC SOFTWARE Y PAPELERIA				169.4500	EVALUACIÓN
042308	SC PLANOS DE REPLANTEO				421.1900	
042309	SC CONSUMO				7,435.3799	
042310	SC PRUEBAS DE LABORATORIO				14,325.9100	
042323	GESTION DE SEGURIDAD Y CALIDAD		77,965.6350	77,965.6350	3,146.0800	
0423230003	PLAN DE CALIDAD EN OBRA		77,965.6350	77,965.6350		PREVENCIÓN
0423230004	CAPACITACION EN TEMAS DE GEOTECNIA				3,146.0800	PREVENCIÓN
042324	SC BIENESTAR SOCIAL				928.8100	PREVENCIÓN
0429	SERVICIOS DE TERCEROS				84,553.8802	
042902	SERVICIOS DE CALIDAD				84,553.8802	EVALUACIÓN

Fuente: Resultados en Línea del Software S10 Gerencia de Proyectos

Tabla 20. Resumen de clasificación de los Costos de Calidad

TIPOS DE COSTOS	Und	Precio	Porcentaje que representa
COSTOS DE PREVENCIÓN	S/.	9,583.6888	6.73%
COSTOS DE EVALUACIÓN	S/.	132,854.3713	93.27%
TOTAL	S/.	142,438.0601	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Con la información obtenida en las Tablas 17 y 20 se elaboró un gráfico de barras, el cual refleja que el costo invertido para la calidad no llega a ser ni el 5% del presupuesto total de la primera etapa, esto se muestra en la figura 18.

Figura 18. Costos de Calidad vs Presupuesto Meta



Fuente: Elaboración propia

Análisis de Costos de No Calidad durante la etapa de ejecución del proyecto

Para obtener los costos de no calidad en esta investigación se procedió a contabilizar las horas hombres de rectificación y resane de muros y losas de concreto; estos costos se exportaron del sistema S10 Gerencia de Proyectos; también se revisaron los tareas entregados al área de administración por parte del área de producción y se encontró que habían actividades como demolición de alféizar, reparación de escaleras y reparación de techo de comedor (Ver anexo 10), los cuales son retrabajos, es decir costos de horas hombre que no debieron usarse y que no estaban presupuestados, incluso estos trabajos se realizan después de la jornada laboral o domingos, que en el último caso cada hora se paga al 100% del costo.

También mencionaremos 3 casos puntuales que han generado costos de no calidad y que han sido parte de las lecciones aprendidas por el área de Producción y Oficina Técnica, las cuales son las que se muestran a continuación y que se analizaron económicamente.

1. Ubicación estrecha en colocación de papelera del SS.HH
2. Pendiente incorrecta en las azoteas de los departamentos dúplex.
3. Mala elección del Subcontratista de pintura interior y exterior.

En el primer caso se dio que al proceder con la instalación del kit sanitario la papelera del SS.HH. quedaba muy estrecha entre el inodoro y el lavatorio de fibra de vidrio, por lo que se decidió cambiar de posición y ubicarlo al lado derecho del inodoro, este cambio tiene que ser informado formalmente al jefe de Proyectos del área Inmobiliaria por medio de una Propuesta de Modificación (P.M.), cuando la P.M. fue aprobada ya se habían colocado 128 papeleras, en este caso se tuvo que desinstalar las papeleras para colocarlas al lado derecho del inodoro, si bien este costo no representa un gran costo comparándolo con el presupuesto meta, si representa un costo de no calidad tanto en la etapa de diseño como en la etapa de ejecución por significar retrabajos del personal obrero. En el anexo 2 y 3 se presenta un Análisis de Precios Unitarios de Desinstalación e instalación de papelera, este precio unitario se multiplicó por la cantidad de departamentos que se desinstalaron e instalaron nuevamente para obtener el costo de no calidad de esta actividad; en los anexos 29 y 30 se pueden ver las posición inicial y final de la papelera.

Como segundo caso fue que previo a la prueba de pendiente del sumidero de la azotea de los edificios, se presentó una fuerte lluvia y el área de producción y calidad reportaron que el agua estaba estancada por no presentar la pendiente adecuada, para resolver este problema a puertas de ser entregados los departamentos al área de Post-Venta se tuvo que picar cierta área de la losa, nivelar la losa, colocar otro sumidero (En la Figura 19 se observa la terraza con sumideros según proyecto de color amarillo y adicionando 1 sumidero nuevo al centro de color rojo), nuevamente colocar el cerámico que ya había sido colocado por el sub contratista de la especialidad, y tuvo que ser colocado por personal propio de Besco, también se tuvo que proteger los acabados de la azotea ya instalados para que no se dañen y finalmente entró una cuadrilla de limpieza para limpiar todo lo ocasionado por este retrabajo. En los anexos 4 al 9 se presentan los Análisis de Precios Unitarios de todas los retrabajos ocasionados y se multiplican por el área de trabajo para poder obtener el costo de no calidad. Las causas de este producto no conforme fue que la losa delgada de 10 cm no permite la ubicación de sumideros en lugares estratégicos (según requerimiento de proyecto de 2"), también que las grandes longitudes de terrazas con 2 unidades de sumideros y sin contrapiso en pendientes (no se dejaron en vaciado) y como tercer causa se tiene que los sumideros estuvieron ligeramente más elevados del nivel del enchape (problema de pendiente y enchape).

Figura 19. Plano de ubicación de sumideros



Fuente: Planos As Built de Obra N.A.C.

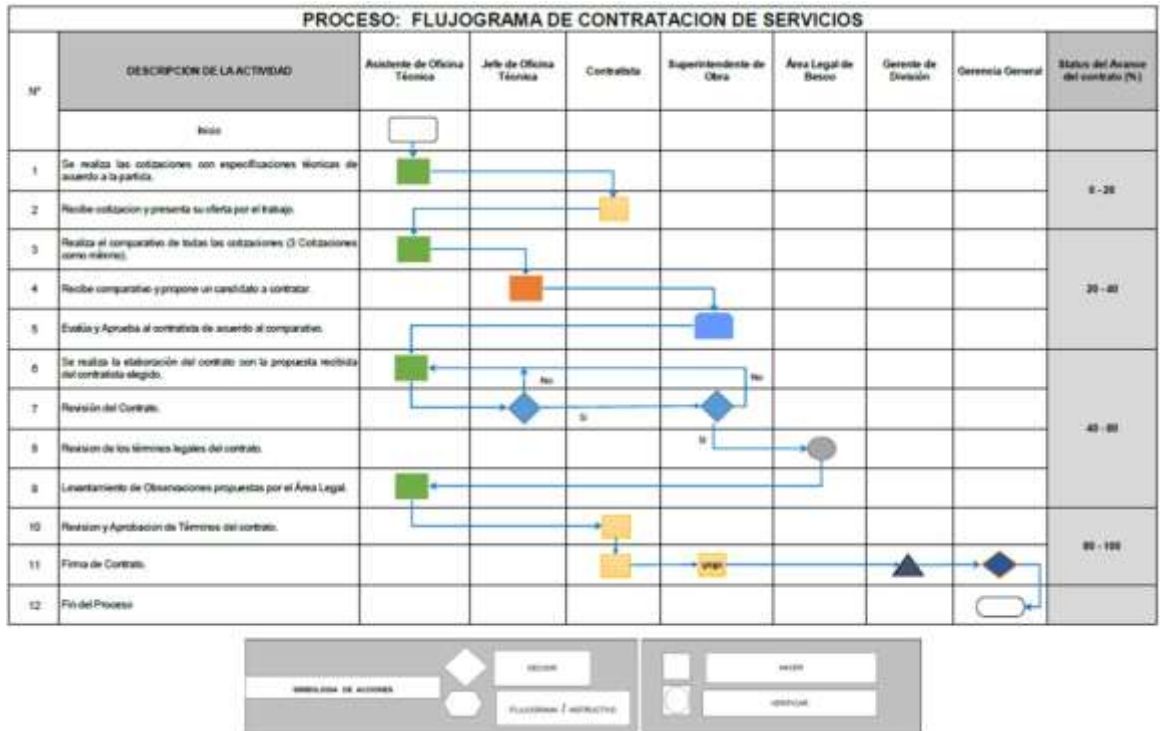
El tercer caso trata de la mala elección del subcontratista de pintura interior y exterior de los edificios de la primera etapa del proyecto, a este subcontratista se le realizó un contrato por la primera, segunda y cuarta etapa, esta partida se encontraba muy atrasada del cronograma de producción de acabos, el motivo que

ellos dieron era que no podían contratar personal por falta de recursos financieros, entonces se optó por valorizarles con proyección a 15 días para que puedan tener un flujo de caja y empezar a contratar más personal, este trato entre Besco y el subcontratista no se cumplió, y se decidió retirarlo de la obra; esta partida ya representaba la ruta crítica del cronograma de acabados gruesos, por lo que se decidió ingresar a dos subcontratistas para que se pueda cumplir con el cronograma de obra, estos dos subcontratistas no solo terminaron las actividades que se encontraban atrasadas sino que también repintaron zonas en las que la pintura por no ser de buena calidad no tenía un buen acabado, el costo de no calidad se refleja no solo en el pago a estos dos subcontratistas a los cuales se les subcontrató a todo costo, es decir insumos y mano de obra; sino también en la gestión que nuevamente realizó el personal staff, en este caso el área de O.T. empleó horas para elaborar el contrato y los demás involucrados como son el jefe de Obra, Superintendente de Obra, Área Legal de Besco, Gerente de División y Gerente General también emplean horas en la revisión del mismo, estas horas son “horas muertas” que pudieron ser empleadas en trabajos contributivos para la empresa. (Ver figura 20).

A la fecha, hay un problema legal con la empresa subcontratista dado que no se rescindió el contrato formalmente, y al retenerle un 5% por fondo de garantía a cada factura se debe demostrar ante la SUNAT que el dinero no será devuelto por incumplimiento de contrato, este tema legal está haciendo que el personal staff emplee horas para poder resolver este caso, esto es un claro ejemplo que demuestra que al no evaluar técnica y económicamente a una empresa que realizará servicios para la obra se producen costos de no calidad las cuales en su mayoría son intangibles para la empresa.

Para poder obtener el costo de no calidad en este caso se sumaron los costos cobrados por las empresas que entraron a reemplazar al subcontratista, uno de ellos fue contratado mediante un contrato por pintar la fachada del Edificio 17 y el otro subcontratista fue contratado mediante una orden de servicio por el repintado de pintura en áreas comunes de los edificios; es decir el área de O.T. realizó un contrato y órdenes de servicios por servicios que ya habían sido contratados con otra empresa, estos costos de staff también se suman al costo de no calidad. En las tablas 21 a 24 se detalla el costo de no calidad que ocasionó la mala elección de un subcontratista.

Figura 20. Flujoograma de Contratación de Servicios



Fuente: Capítulo 5, Manual de Construcciones de Besco S.A.C., 2014

Tabla 21. Costo de reelaboración de un contrato

REELABORACIÓN DE UN CONTRATO				
CARGO DEL PERSONAL STAFF	SALARIO MENSUAL	SALARIO POR HORAS	Nº HORAS	COSTO PARCIAL
ASISTENTE DE OFICINA TÉCNICA	S/. 2,500.00	S/. 13.02	10.00	S/. 130.21
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	S/. 4,000.00	S/. 20.83	2.00	S/. 41.67
JEFE DE OBRA	S/. 7,000.00	S/. 36.46	2.00	S/. 72.92
ABOGADO	S/. 5,000.00	S/. 26.04	5.00	S/. 130.21
SUPERINTENDENTE DE OBRAS	S/. 10,000.00	S/. 52.08	3.00	S/. 156.25
GERENTE DE DIVISIÓN CONSTRUCCIÓN	S/. 13,000.00	S/. 67.71	2.00	S/. 135.42
GERENTE GENERAL	S/. 15,000.00	S/. 78.13	2.50	S/. 195.31
COSTO TOTAL				S/. 861.98

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Costo de reelaboración de una orden de compra o servicio

REELABORACIÓN DE UNA ORDEN DE COMPRA/ ORDEN DE SERVICIO				
CARGO DEL PERSONAL STAFF	SALARIO MENSUAL	SALARIO POR HORAS	Nº HORAS	COSTO PARCIAL
PRACTICANTE DE LOGÍSTICA	S/. 2,000.00	S/. 10.42	8.00	S/. 83.33
JEFE DE LOGÍSTICA	S/. 6,000.00	S/. 31.25	4.00	S/. 125.00
ASISTENTE DE ADMINISTRACIÓN DE OBRA	S/. 2,000.00	S/. 10.42	2.00	S/. 20.83
JEFE DE ADMINISTRACIÓN DE OBRA	S/. 4,000.00	S/. 20.83	0.30	S/. 6.25
JEFE DE OBRA	S/. 7,000.00	S/. 36.46	2.50	S/. 91.15
SUPERINTENDENTE DE OBRA	S/. 10,000.00	S/. 52.08	2.00	S/. 104.17
COSTO TOTAL				S/. 430.73

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Costo de transacción extrajudicial

ANULACIÓN DE CONTRATO Y TEMAS LEGALES DE INCUMPLIMIENTO DE CONTRATO POR PARTE DEL SUBCONTRATISTA								
ASISTENTE DE OFICINA TÉCNICA	S/.	2,500.00	S/.	13.02	5.00	S/.	65.10	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	S/.	4,000.00	S/.	20.83	3.00	S/.	62.50	
ASISTENTE DE CONTABILIDAD	S/.	2,200.00	S/.	11.46	3.00	S/.	34.38	
CONTADORA GENERAL	S/.	6,500.00	S/.	33.85	3.00	S/.	101.56	
ABOGADO	S/.	5,000.00	S/.	26.04	5.00	S/.	130.21	
SUPERINTENDENTE DE OBRA	S/.	10,000.00	S/.	52.08	3.00	S/.	156.25	
GERENTE DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	S/.	12,000.00	S/.	62.50	5.00	S/.	312.50	
COSTO TOTAL							S/.	862.50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Costos de no calidad intangibles

DESCRIPCIÓN DEL COSTO DE NO CALIDAD INTANGIBLES	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL			
REELABORACIÓN DE UN CONTRATO	1.00	S/.	861.98	S/.	861.98	
REELABORACIÓN DE UNA ORDEN DE COMPRA/ ORDEN DE SERVICIO	7.00	S/.	430.73	S/.	3,015.10	
ANULACIÓN DE CONTRATO Y TEMAS LEGALES DE INCUMPLIMIENTO DE CONTRATO POR PARTE DEL SUBCONTRATISTA	1.00	S/.	862.50	S/.	862.50	
COSTO TOTAL					S/.	4,739.58

Fuente: Elaboración propia

Sumando los costos de fallas internas mencionados anteriormente se realizó una tabla donde se ha sumado los costos de mano de obra, materiales y subcontratos que representaron un retrabajo durante la ejecución de esta primera etapa del proyecto, dando como resultado S/. 231,389.95, ver tabla 25 que se muestra a continuación:

Tabla 25. Costos de Fallas Internas en la Primera Etapa

Categoría	Descripción	Unidad	Costo
Arquitectura (Mano de Obra)	Capataz RECTIFICACION Y SOLAQUEO INTERIOR DE MUROS Y LOSAS DE CONCRETO	m2	S/. 46.03
	Operario RECTIFICACION Y SOLAQUEO INTERIOR DE MUROS Y LOSAS DE CONCRETO	m2	S/. 68,149.10
	Oficial RECTIFICACION Y SOLAQUEO INTERIOR DE MUROS Y LOSAS DE CONCRETO	m2	S/. 4,597.61
	Peón RECTIFICACION Y SOLAQUEO INTERIOR DE MUROS Y LOSAS DE CONCRETO	m2	S/. 10,265.23
Acabados (Mano de Obra)	Operario REJA METALICA PARA PATIOS DE PRIMER NIVEL	m	S/. 66.81
	BARANDA METALICA P/TERRAZAS DE SALA COMEDOR	m	S/. 141.97
	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES INMOBILIARIA	mes	S/. 112.49
	PINTURA AL OLEO MATE EN CIELOS RASOS (BAÑOS Y COCINA)	m2	S/. 6,236.41
	Oficial BARANDA METALICA P/TERRAZAS DE SALA COMEDOR	m	S/. 66.08
	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES INMOBILIARIA	mes	S/. 348.66
	PINTURA AL OLEO MATE EN CIELOS RASOS (BAÑOS Y COCINA)	m2	S/. 10,706.20
	PINTURA AL OLEO MATE EN MUROS INTERIORES (BAÑOS Y COCINA)	m2	S/. 2,193.96
	DESINSTALACION DE PAPELERAS (MINIKIT SANITARIO)	und	S/. 53.30
	INSTALACION DE PAPELERAS (MINIKIT SANITARIO)	und	S/. 114.04
	PICADO DE LOSA DE DEPARTAMENTOS DÚPLEX (Terraza)	m2	S/. 356.46
	INSTALACION DE SUMIDERO	und	S/. 3,640.71
	PROTECCION DE ACABADOS	m	S/. 154.75
	LIMPIEZA DE TERRAZA	m2	S/. 648.66
Acabados (Materiales)	PINTURA OLEO BLANCO PATO CPP	gal	S/. 756.00
	PINTURA TEMPLE	bol	S/. 23.00
	LAVATORIO NACIONAL MANCORA	und	S/. 3,051.36
	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	und	S/. 517.28
	LAVADERO AMAZONAS (TREBOL)	und	S/. 442.36
	MEZCLADORA PARA DUCHA	und	S/. 177.90
	MEZCLADORA PARA LAVATORIO	und	S/. 112.60
	ASIENTO PARA INODORO	und	S/. 25.48
	JUEGO DE ACCESORIOS PARA BAÑO (PAPELERA, JABONERA, TOALLERO)	und	S/. 28.38
	PLAFON INCANDESCENTE	und	S/. 506.94
	INODORO RAPID JET C/EMPAQUETADURA SALIDA HORIZONTAL	und	S/. 253.80
	TANQUE INODORO RAPID JET	und	S/. 2,881.92
	CERAMICA CELIMA SERIE GRANILLA BLANCA PISO/PARED DE 0.30X0.30	m2	S/. 10,469.52
	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	und	S/. 110.35
CERRADURA PARA SSHH O BAÑO	und	S/. 3,698.40	
Subcontratos	SC DE REPARACION DE ENCOFRADO EFCO	glb	S/. 83.20
	SC MANO DE OBRA E INSUMOS POR REPINTADO DE MUROS INTERIORES EN EL EDIFICIO	m2	S/. 1,868.90
	SC MANO DE OBRA E INSUMOS POR REPINTADO DE MUROS EXTERIORES EN EL EDIFICIO 18	m2	S/. 38,896.74
	SC MANO DE OBRA E INSUMOS POR CORRECCION DE PINTURA EN ÁREAS COMUNES DEL EDIFICIO 17	m2	S/. 53,473.47
	SC MANO DE OBRA E INSUMOS DE FACHADA CIEGA ENTRE LOS EDIFICIOS 18 Y 19	m2	S/. 6,113.88
TOTAL (MANO DE OBRA+MATERIALES+SUBCONTRATOS)			S/. 231,389.95

Fuente: Elaboración propia

Análisis del producto no conforme durante la etapa de servicios del proyecto

Para analizar el producto no conforme durante la puesta en marcha del proyecto, necesitamos mencionar como es que funciona el área de posventa, esta área utiliza el software chileno PLANOK que funciona mediante el sistema posventa Inmobiliario (PVI), es un sistema 100% en línea, que permite gestionar los reclamos y/o solicitudes asociados a las propiedades de sus proyectos, coordinando a través de Internet a todos los involucrados del proceso: secretaria, responsable de postventa, inspectores, maestros, constructora y propietario.

PVI ha sido diseñado para atender a las distintas etapas del proceso de postventa: recepción, diagnóstico, ejecución y conformidad de un reclamo.

Desde la entrega de la propiedad, registra y administra la ejecución de las anotaciones del acta de entrega, para después recibir, programar y ejecutar los trabajos asociados a solicitudes de clientes, generando estadísticas y reportes que nos permiten acumular conocimiento para futuros proyectos, los beneficios de este sistema son los siguientes:

- Mejora el Servicio al Cliente
- Conocimiento instantáneo de estado de solicitudes
- Control y coordinación del equipo de postventa
- Filtra solicitudes y evita visitas innecesarias
- Genera información para futuros proyectos
- Cierre con registro de satisfacción de propietarios

Con los datos ingresados al software durante toda la etapa de postventa se ha podido obtener que las mayores observaciones se encuentran en las especialidades de Instalaciones Sanitarias y Albañilería, en la tabla 26 se puede apreciar el porcentaje que representa cada especialidad.

Tabla 26. Número de Observaciones Recurrentes por especialidades en Posventa

ESPECIALIDAD	Nº OBS.	Nº OBS. (%)
INSTALACIONES SANITARIAS	164	26.89%
ALBAÑILERÍA	116	19.02%
PISO	96	15.74%
PUERTA	72	11.80%
PINTURA	41	6.72%
PAPEL COLOMURAL	37	6.07%
CONTRA ZOCALO	27	4.43%
MAMPARA	23	3.77%
TABLERO ELECTRICO	17	2.79%
INTERCOMUNICADOR	17	2.79%
TOTAL	610.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Se analizaron las causas que originaron los reclamos solo en las especialidades que representaron mayores problemas que son Instalaciones Sanitarias y Albañilería, las cuales se muestran en la tabla 27 y en la figura 21 se muestra una evidencia fotográfica de un servicio realizado por posventa por falla de las instalaciones sanitarias.

En la tabla 28 se muestra un listado de observaciones más significativas ocasionadas en la especialidad de Albañilería y en la figura 22 se muestra una evidencia fotográfica de un servicio realizado por posventa por fisura en los muros.

Tabla 27. Observaciones en Instalaciones Sanitarias en Posventa

DESCRIPCIÓN	Nº OBS.	Nº OBS. (%)
LAVAMANO	58	35.37%
DESNIVELADO(A)	27	16.46%
FILTRACIÓN	22	13.41%
FISURADO(A)	5	3.05%
MALOGRADO(A)	1	0.61%
OBSTRUIDO(A)	3	1.83%
DUCTOS	16	9.76%
FILTRACIÓN	14	8.54%
HUMEDAD/HONGOS	1	0.61%
MALOGRADO(A)	1	0.61%
TUBERIA AGUA FRIA	15	9.15%
DESPEGADO(A)	5	3.05%
FISURADO(A)	10	6.10%
INODORO	15	9.15%
DESPLAZADO(A)	1	0.61%
FILTRACIÓN	10	6.10%
FISURADO(A)	1	0.61%
FLOJO(A)	1	0.61%
MAL INSTALADO(A)	2	1.22%
TUBERIA DESAGUE	12	7.32%
DESPEGADO(A)	8	4.88%
FISURADO(A)	4	2.44%
PIEZAS INSTALACIONES SANITARIAS	10	6.10%
FILTRACIÓN	6	3.66%
FLOJO(A)	4	2.44%
LLAVE DE PASO	9	5.49%
FILTRACIÓN	3	1.83%
INVERTIDO(A)	2	1.22%
NO FUNCIONA	4	2.44%
LAVADERO	7	4.27%
FILTRACIÓN	7	4.27%
LAVAROPA	7	4.27%
FILTRACIÓN	5	3.05%
FLOJO(A)	1	0.61%
OBSTRUIDO(A)	1	0.61%
VALVULA	6	3.66%
FILTRACIÓN	5	3.05%
NO FUNCIONA	1	0.61%
TUBERIA AGUA CALIENTE	4	2.44%
DESPEGADO(A)	1	0.61%
FISURADO(A)	3	1.83%
MEZCLADORA	2	1.22%
MAL INSTALADO(A)	2	1.22%
PRESION DE AGUA	2	1.22%
FILTRACIÓN	2	1.22%
LLAVE APERTURA	1	0.61%
MALOGRADO(A)	1	0.61%
TOTAL	164	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Tuberías de agua fría en el Edificio 18 – Departamento 106



Fuente: Fotografías del área de Posventa Primera Etapa

En los anexos 31 y 32 se muestra el formato del área de posventa donde identifica y analiza las incidencias recurrentes en la primera etapa.

Tabla 28. Observaciones en Albañilería en la Etapa de Postventa

DESCRIPCIÓN	Nº OBS.	Nº OBS. (%)
MURO	62	53.45%
DESALINEADO(A)	2	1.72%
FISURADO(A)	55	47.41%
MANCHADO(A)/VETEADO(A)	1	0.86%
QUIÑE	1	0.86%
REMATE	1	0.86%
REPARACION NOTORIA	2	1.72%
DRYWALL	18	15.52%
HUMEDAD/HONGOS	7	6.03%
JUNTAS IRREGULARES	2	1.72%
MALOGRADO(A)	3	2.59%
QUIÑE	2	1.72%
REPARACION NOTORIA	4	3.45%
LOSA / TECHO	14	12.07%
FISURADO(A)	10	8.62%
PRESENCIA SALES	3	2.59%
REPARACION NOTORIA	1	0.86%
LADRILLO PASTELERO	8	6.90%
DESPEGADO(A)	1	0.86%
FISURADO(A)	5	4.31%
JUNTAS IRREGULARES	1	0.86%
ROTO(A)	1	0.86%
PINTURA	5	4.31%
CAJONEADO	1	0.86%
FALTA CUBRIMIENTO	1	0.86%
FISURADO(A)	2	1.72%
QUIÑE	1	0.86%
LADRILLO	3	2.59%
FISURADO(A)	2	1.72%
QUIÑE	1	0.86%
ALFEIZAR	3	2.59%
FISURADO(A)	3	2.59%
DINTEL	1	0.86%
FISURADO(A)	1	0.86%
ENCHAPE PORCELANATO/CERAMI	1	0.86%
SOPLATEADO(A) / SOPLADO(A)	1	0.86%
FRAGUA	1	0.86%
FALTA CUBRIMIENTO	1	0.86%
TOTAL	116	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Parapeto fisurado en el Edificio 17 – Departamento 807



Fuente: Fotografías del área de posventa Primera Etapa

También se analizaron la cantidad de requerimientos mensuales que hay en la etapa de posventa y se obtuvo que por edificio se tienen 3 requerimientos o quejas del propietario, el mes que más reclamos presentó fue diciembre, es decir 12 meses después de entregado el departamento, en la tabla 29 se detalla el número de requerimientos mensual y en la tabla 30 se detalla el número de requerimientos por edificio.

Tabla 29. Número de requerimientos mensuales en la etapa de Posventa

Nº DE REQUERIMIENTOS MENSUALES EN LA ETAPA DE POSTVENTA PRIMERA ETA	Mes de requerimiento	Cantidad de requerimientos
	enero	63
	febrero	19
	marzo	72
	abril	87
	mayo	70
	junio	62
	julio	67
	agosto	60
	septiembre	47
	octubre	29
	noviembre	35
	diciembre	149
Total	760	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Requerimientos por edificios en la etapa de posventa

Nº Edificio	CONCLUIDO	NO CORRESPONDE	SOLUCIONADO EN VISITA	Total general	Nº ATENCIONES	Factor de requerimiento
EDIFICIO 17	152	47	29	228	181	2.83
EDIFICIO 18	163	67	28	258	191	2.98
EDIFICIO 19	197	55	27	279	224	3.50

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31 se muestra el nivel de satisfacción de los propietarios, estos datos se obtuvieron mediante el software PLANOK, donde son los propietarios quienes evalúan el nivel de calidad del producto que les ha sido entregado por Besco S.A.C., el 100% representa a los 206 requerimientos de los propietarios de la primera etapa, los cuales registraron si la atención les fue muy conforme, conforme, incierto, disconforme,; obteniéndose un porcentaje mayor al 50% como nivel de satisfacción conforme.

Tabla 31. Nivel de satisfacción en la etapa de Posventa Primera Etapa

NIVEL DE SATISFACCIÓN	EDIFICIO 17	EDIFICIO 18	EDIFICIO 19	TOTAL
Muy Conforme	8.25%	10.68%	12.62%	31.55%
Conforme	18.45%	17.96%	16.99%	53.40%
Incierto	4.37%	4.85%	3.88%	13.11%
Disconforme	0.97%	0.00%	0.97%	1.94%
TOTAL GENERAL				100.00%

Fuente: Elaboración propia

Determinación de los Costos de No Calidad en la etapa de servicios del proyecto
 Como se mencionó en el anterior capítulo, los costos de no calidad no solo son los retrabajos ocasionados durante el proceso constructivo de la obra, sino también todos los costos post ejecución de la obra, es decir cuando el propietario recibe el departamento y reporta quejas al área de posventa, para poder saber cuánto es este costo, se exporta los costos de posventa de la Primera Etapa del programa S10 Gerencia de Proyectos; como el presupuesto de la obra está dividido en dos partes porque se actualizó el presupuesto meta inicial, se sumaron los costos reales cargados al sistema del presupuesto meta 2 y presupuesto meta 3, dando como resultado S/. 79,794.34; a este costo se le suma los costos del personal de Posventa (que son quienes realizan las inspecciones y trabajos en los departamentos que requieran una atención Posventa) y costo de personal de gerencia indirecto.

En las tablas 32 y 33 se muestran todos los costos cargados al sistema, la primera corresponde al presupuesto meta 1 y la segunda al presupuesto meta 3.

Tabla 32. Resultado Operativo de la Partida de Control de Posventa (PRESUPUESTO META 1)

Recurso				Programado	Programado	Valorizado	Valorizado	Resultados	Resultados
Código	Descripción	Unidad	Factor	Meta	Meta	Meta	Meta	Real	Real
				M_P Costo	M_P HH	M_V Costo	M_V HH	R Costo	R HH
00	Todos los recursos							23,127.0908	5.0000
01	MANO DE OBRA							18,353.7500	5.0000
0103	PROFESIONALES							18,353.7500	5.0000
010303	PROFESIONALES SEGUN FUNCION							18,353.7500	5.0000
02	MATERIALES							3,467.9564	
0210	GEOSINTETICOS, TECNOPOR, WATER STOP, JUNTAS							185.0000	
021005	MANTAS PLASTICAS							185.0000	
0213	CEMENTO, CAL, YESO, TIZA, OCRE , FRAGUA							119.9374	
021303	YESO							50.0000	
021307	FRAGUA							69.9374	
0222	ADITIVOS, MASILLA, PEGAMENTOS, LUBRICANTE							326.0941	
022203	SIKA							46.8000	
022208	PEGAMENTOS							70.9243	
022210	SILICONA							208.3698	
0228	REVESTIMIENTO NO CERAMICO							499.3055	
022802	LAMINADO							499.3055	
0237	CERRAJERIA							117.4494	
023700	CERRAJERIA PARA SSHH							73.6000	
023703	CERRAJERIA PARA PUERTA PRINCIPAL							22.0700	
023707	TOPE A PUERTA							21.7794	
0238	CONSUMIBLES ABRASIVOS, LUA							20.0000	
023801	LUA							20.0000	
0240	PINTURA							126.0000	
024003	PINTURA OLEO							36.0000	
024004	PINTURA TEMPLE							23.0000	
024008	DISOLVENTES, THINER, CATALIZADOR							67.0000	
0241	CINTAS AISLANTE, MASKING TAPE Y OTROS							3.2500	
024103	TEFLON							3.2500	
0246	ACCESORIOS SANITARIOS							6.8730	
024603	TUBO DE ABASTO							5.8730	
024623	ACCESORIOS EN JUEGOS							1.0000	
0258	EQUIPAMIENTO MECANICO Y ELECTROMECANICO							2.0000	
025805	EXTRACTORES / VENTILADORES							2.0000	
0270	CABLES, CAJAS RECTANGULARES, OCTOGONALES, DE PASE							112.0000	
027011	UNIDADES DE ALUMBRADO PUBLICO							112.0000	
0276	ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS P/ EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							10.9500	
027601	ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS P/HERRAMIENTAS MANUALES							10.9500	
0290	ECONOMATO, ALIMENTOS, MENAJE							1,939.0970	
029010	HERRAMIENTAS DE OFICINA							44.6600	
029011	MATERIAL PLASTICO							159.0000	
029013	ALIMENTOS Y MATERIAL PARA ASEO							108.1175	
029014	PAPEL Y CINTAS ADHESIVAS							76.1790	
029015	PAPEL, BLOCKS, CUADERNOS, CONTOMETROS							7.6300	
029017	IMPRESOS							1,140.0000	
029023	VARIOS							391.5000	
029025	MUEBLES DE OFICINA							6.5020	
029032	MENAJE DE COCINA							5.5085	
03	EQUIPOS							143.1339	
0301	MAQUINARIA Y EQUIPO							143.1339	
030106	HERRAMIENTAS MANUALES PARA ALBAÑIL							44.3059	
030119	RODILLO							9.3220	
030148	HERRAMIENTAS MANUALES PARA PINTOR							78.7960	
030149	HERRAMIENTAS MANUALES PARA TOPOGRAFO							10.7100	
04	SUBCONTRATOS Y SERVICIOS							1,162.2505	
0409	REVESTIMIENTOS Y COBERTURAS							237.7505	
040909	REVESTIMIENTOS LAMINADOS							237.7505	
0423	GASTOS GENERALES							924.5000	
042306	SC MOVILIDAD							314.0000	
042309	SC CONSUMO							509.7600	
042313	SC SEGUROS, APORTES, MULTAS, IMPUESTOS							100.7400	

Fuente: Resultados Operativos en Línea del Software S10 Gerencia de Proyectos

Tabla 33. Resultado Operativo de la Partida de Control de Posventa (PRESUPUESTO META 3)

Recurso				Progra ma do	Progra ma do	Valoriza do	Valoriza do	Res ulta dos	Res ulta dos
Código	Descripción	Unida d	Factor	Meta	Meta	Meta	Meta	Rea l	Rea l
				M_P Cos to	M_P HH	M_V Cos to	M_V HH	R Cos to	R HH
00	Todos los recursos			107,968.1502		107,968.1504		56,667.2418	5.0000
01	MANO DE OBRA							42,899.9500	5.0000
0103	PROFESIONALES							42,899.9500	5.0000
02	MATERIALES							9,687.9835	
0204	ACERO Y DERIVADOS 1							209.2100	
020412	CLAVOS, GRAPAS, ALCAYATAS							209.2100	
0210	GEOSINTETICOS, TECNOPOR, WATER STOP, JUNTAS							185.0000	
021005	MANTAS PLASTICAS							185.0000	
0213	CEMENTO, CAL, YESO, TIZA, OCRE , FRAGUA							122.4664	
021303	YESO							82.3730	
021307	FRAGUA							40.0934	
0222	ADITIVOS, MASILLA, PEGAMENTOS, LUBRICANTE							851.3529	
022203	SIKA							463.2000	
022208	PEGAMENTOS							151.4529	
022210	SILICONA							101.7000	
022222	ADITIVO ENDURECEDOR DE PISOS							135.0000	
0225	CERAMICO							64.8898	
022502	CERAMICA CELIMA							64.8898	
0228	REVESTIMIENTO NO CERAMICO							1,326.3900	
022802	LAMINADO							1,326.3900	
0237	CERRAJERIA							295.4500	
023700	CERRAJERIA PARA SSHH							92.0000	
023703	CERRAJERIA PARA PUERTA PRINCIPAL							110.3500	
023708	CERRAJERIA PARA PUERTA INTERIOR							93.1000	
0238	CONSUMIBLES ABRASIVOS, LUJA							230.6740	
023801	LUJA							230.6740	
0240	PINTURA							956.0000	
024001	PINTURAS LATEX							250.0000	
024003	PINTURA OLEO							180.0000	
0240030001	PINTURA OLEO BLANCO PATO OPP	gal						180.0000	
0240040002	PINTURA TEMPLE	bol						23.0000	
024008	DISOLVENTES, THINER, CATALIZADOR							293.0000	
024015	IMPRIMANTES Y SELLADORES							210.0000	
0241	CINTAS AISLANTE, MASKING TAPE Y OTROS							19.5000	
024103	TEFLON							19.5000	
0246	ACCESORIOS SANITARIOS							2.7000	
024612	REGISTRO, REGISTROS ROSCADOS							2.7000	
0251	TORNILLOS							15.0000	
025102	ARMELLA							15.0000	
0262	INTERRUPTORES, FUSIBLES, DADOS, TOMACORRIENTES, DETECTORES ETC.							67.8004	
026204	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO							11.1200	
026218	INTERRUPTOR DIFERENCIAL							56.6804	
0267	SEGURIDAD INDUSTRIAL							870.0000	
026705	EQUIPO DE PROTECCION DE MANOS							40.0000	
026706	EQUIPO DE PROTECCION DE CUERPO							830.0000	
0270	CABLES, CAJAS RECTANGULARES, OCTOGONALES, DE PASE							13.5000	
027011	UNIDADES DE ALUMBRADO PUBLICO							13.5000	
0276	ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS P/ EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							40.1500	
027601	ACCESORIOS Y COMPLEMENTOS P/ HERRAMIENTAS MANUALES							40.1500	
0290	ECONOMATO, ALIMENTOS, MENAJE							4,417.9000	
029010	HERRAMIENTAS DE OFICINA							165.0000	
029011	MATERIAL PLASTICO							34.5000	
02901100020001	BOLSA PARA BASURA 140 LITROS X 10 BOLSAS	paq						12.0000	
029013	ALIMENTOS Y MATERIAL PARA ASEO							452.7000	
029014	PAPEL y CINTAS ADHESIVAS							213.2000	
029023	VARIOS							3,552.5000	
03	EQUIPOS							786.8483	
0301	MAQUINARIA Y EQUIPO							786.8483	
030106	HERRAMIENTAS MANUALES PARA ALBAÑIL							5.0000	
030119	RODILLO							130.5100	
030134	ANDAMIOS, ESCALERAS							390.0000	
030138	CONSUMIBLES, BROCAS, PUNTAS							52.0000	
030148	HERRAMIENTAS MANUALES PARA PINTOR							209.3383	
04	SUBCONTRATOS Y SERVICIOS			107,968.1502		107,968.1504		3,292.4600	
0400	MANO DE OBRA							306.0000	
040006	SC M. DE O. PARA TARRAJEO, FORJADO, SOLAQUEO							306.0000	
0408	REVOQUES							153.0000	
040801	REVOQUES DE CEMENTO							153.0000	
0409	REVESTIMIENTOS Y COBERTURAS							371.5800	
040904	REVESTIMIENTOS DE MADERA							112.2300	
040909	REVESTIMIENTOS LAMINADOS							259.3500	
0420	JARDINERIA							1,009.9400	
042001	GRASS							1,009.9400	
0423	GASTOS GENERALES			107,968.1502		107,968.1504		991.9400	
042309	SC CONSUMO							790.4600	
042312	SC RECEPCION Y CONFORMIDAD DE OBRA			107,968.1502		107,968.1504			
042313	SC SEGUROS, APORTES, MULTAS, IMPUESTOS							201.4800	
0424	TRANSPORTE, ALQUILER EQUIPO, MANTENIMIENTO							460.0000	
042401	TRANSPORTE							460.0000	
0424010019	SC SERVICIO DE MOVILIDAD (TAXI)	gb						380.0000	
0424010020	SC TRANSPORTE DE MATERIALES	gb						80.0000	

Fuente: Resultados Operativos en Línea del Software S10 Gerencia de Proyectos

En Besco S.A.C. se tarea al Personal posventa de forma manual, es decir mediante la herramienta de Office Microsoft Excel, esta actividad está a cargo de la Sub Jefa del área posventa, quien es la que envía semanalmente las horas trabajadas por su personal al área de Administración y una vez revisado y validado es enviado por ellos al área de Recursos Humanos; al costo exportado del S10 Gerencia de Proyectos se le ha sumado el costo de la mano de obra, esto se realizó sumando los reportes de contabilidad desde que se requirió mano de obra de posventa, en la Tabla 34 se puede observar que desde Diciembre 2013 se empezaron a entregar los departamentos a los propietarios, entonces los reportes de Contabilidad desde ese periodo se suman al costo exportado del S10; cuando ya se empiezan a entregar departamentos en la etapa 2 y en un mismo mes se entregan ambas etapas, el costo que se suma a cada etapa es según el número de departamentos entregados obteniéndose un porcentaje para cada etapa que es multiplicado por el costo. En la Figura 23 se muestra un ejemplo del reporte que envía el área de Contabilidad mensualmente al área de Oficina Técnica.

Tabla 34. Número de departamentos entregados

FECHA DE ENTREGA	DPTOS. ENTREGADOS
Diciembre 2013	136
Enero 2014	0
Febrero 2014	0
Marzo 2014	11
Abril 2014	7
Mayo 2014	23
Junio 2014	6
Julio 2014	3
Agosto 2014	1
Septiembre 2014	0
Octubre 2014	3
Noviembre 2014	0
Diciembre 2014	2
TOTAL	192

Fuente: Información del área de Posventa de N.A.C.

Figura 23. Reporte Contable de Gastos Post-Venta

BESCO S.A.C.

ANALITICO POR CENTRO DE COSTO Y CUENTA
Del Mes de Enero 2014

Fecha :

10/02/2014

CENTRO DE COSTOS :		POS VENTA - ALCAZAR		
COMPROBANTE	DOCUMENTO	FECHA	CONCEPTO	IMPORTE SOLES
CUENTA : 2341604 GERENCIA DE PROYECTO 2014-01 / 065-00003-80009		31/01/2014	ASIENTO DE PROV. C.T.S. EMPLEADOS [662.50
TOTAL CTA CONTABLE : 2341604				662.50
CUENTA : 2342102 SALARIOS PROYECTOS 2014-01 / 090-00036-80006		31/01/2014	01/14 CC 13200 DISTRIB.X PROYECTOS	2,954.24
TOTAL CTA CONTABLE : 2342102				2,954.24
CUENTA : 2342211 PERSONAL POSVENTA 2014-01 / 060-00002-80011 2014-01 / 060-00002-80049 2014-01 / 060-00002-80070 2014-01 / 060-00002-80087 2014-01 / 060-00002-80108 2014-01 / 065-00001-80009 2014-01 / 065-00002-80008 2014-01 / 090-00028-80007 2014-01 / 090-00036-80019	OTR/ 012014 OTR/ 012014 OTR/ 012014 OTR/ 012014 OTR/ 012014 OTR/ 012014 OTR/ 20142014	31/01/2014 31/01/2014 31/01/2014 31/01/2014 31/01/2014 31/01/2014 31/01/2014 31/01/2014 31/01/2014 31/01/2014	ASIENTO DE PLANILLAS - MENSUAL [ASIENTO DE PLANILLAS - MENSUAL [ASIENTO DE PLANILLAS - MENSUAL [ASIENTO DE PLANILLAS - MENSUAL [ASIENTO DE PLANILLAS - MENSUAL [ASIENTO DE PROV. VACACIONES EMPLEADOS [ASIENTO DE PROV. GRATIFICACIONES EPS/RENDICION RIMAC / ENERO 2014 31/01/2014 01/14 CC 13200 DISTRIB.X PROYECTOS	4,500.00 364.50 82.08 19.98 121.50 1,515.00 900.00 4.71 3,060.99
TOTAL CTA CONTABLE : 2342211				10,568.76
CUENTA : 2342240 POSVENTA - SUBCONTRATOS 2014-01 / 030-00200-80003	TCK/ 0040054665	31/01/2014	ATENCION / APOYO ENTREGAS DPTOS ALCAZAR	160.25
TOTAL CTA CONTABLE : 2342240				160.25
CUENTA : 2342305 CORREOS Y TELEFONIA FJA 2014-01 / 090-00002-80006 2014-01 / 090-00036-80033		21/01/2014 31/01/2014	BESCO/CONSUMO RPC CLARO/DICIEMBRE 2013 01/14 CC 13200 DISTRIB.X PROYECTOS	42.25 21.31
TOTAL CTA CONTABLE : 2342305				63.56
CUENTA : 2342312 DEPRECIACION ACTIVOS 2014-01 / 090-00027-80041		31/01/2014	DEP ACTIVO FUJO BSE 01/14	33.58
TOTAL CTA CONTABLE : 2342312				33.58
TOTAL CENTRO DE COSTO:			13206	14,442.89

Fuente: Información del área de Contabilidad de Besco S.A.C.

Otro costo que no se ingresa al sistema es el costo de personal indirecto de Posventa, ya que desde Oficina Central se monitorearon todos los reclamos por parte de los propietarios al área de posventa de todas las obras, esto fue monitoreado por la jefa de posventa, y su costo se distribuyó por todos los proyectos sumando S/.55,810.44 para el proyecto Nuevo Alcázar Condominio. Si se suma el costo de personal *staff* indirecto y el costo de personal obrero de posventa se tiene S/. 190,995.70 (ver tabla 35), del cual S/. 112,529.20 fueron sumados al costo de posventa de la primera etapa.

Tabla 35. Resumen mensual de Costos de Personal Posventa

COSTO PERSONAL OBRERO Y PERSONAL INDIRECTO DE POSTVENTA		
AÑO	MES	Monto Total
2013	Noviembre	S/. 6,140.01
	Diciembre	S/. 5,386.07
2014	Enero	S/. 10,568.76
	Febrero	S/. 11,263.34
	Marzo	S/. 18,621.61
	Abril	S/. 15,380.93
	Mayo	S/. 14,044.70
	Junio	S/. 12,723.54
	Julio	S/. 16,847.54
	Agosto	S/. 12,234.68
	Septiembre	S/. 9,770.38
	Octubre	S/. 10,968.54
	Noviembre	S/. 8,649.62
	Diciembre	S/. 9,416.71
2015	Enero	S/. 8,636.08
	Febrero	S/. 7,322.97
	Marzo	S/. 3,074.04
	Abril	S/. 3,972.04
	Mayo	S/. 1,829.09
	Junio	S/. 1,509.36
	Julio	S/. 2,635.69
	Total	S/. 190,995.70

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados de la Investigación

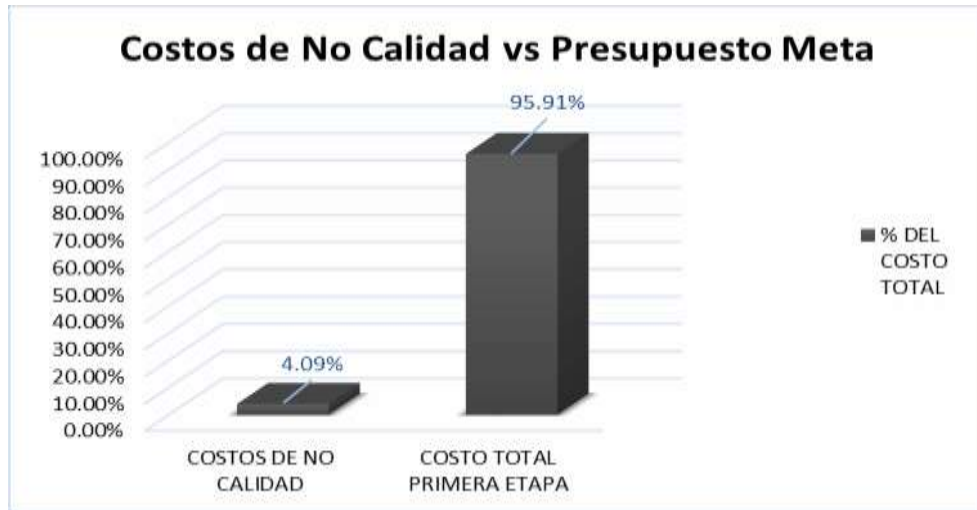
Una vez obtenido el costo de fallas internas y el costo de fallas externas o costos de Posventa, se procedió a sumar ambos valores para obtener los costos de no calidad de la primera etapa del proyecto, sumando S/. 438,053.07, que comparándolo con el presupuesto de la primera etapa representa un 4.09% (ver tabla 36 y figura 21), pero realmente estos costos pertenecen a las partidas de control de arquitectura y acabados, así que se comparó solo con el monto presupuestado de arquitectura y acabados, encontrándose que el costo de no calidad representa un 9.76%, que es el verdadero porcentaje, el cual se considera relativamente alto, estos resultados se muestran en la tabla 37 y figura 25.

Tabla 36. Costos de No Calidad en la Primera Etapa de N.A.C. en base al presupuesto total

PRESUPUESTO TOTAL PRIMERA ETAPA	S/. 10,705,460.14
COSTOS DE FALLAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	S/. 236,129.54
COSTOS DE FALLAS DURANTE EL SERVICIO DEL PROYECTO	S/. 201,923.53
COSTO DE NO CALIDAD	S/. 438,053.07
% COSTOS DE NO CALIDAD RESPECTO AL PRESUPUESTO META	4.09%

Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Costos de No Calidad vs Presupuesto Meta



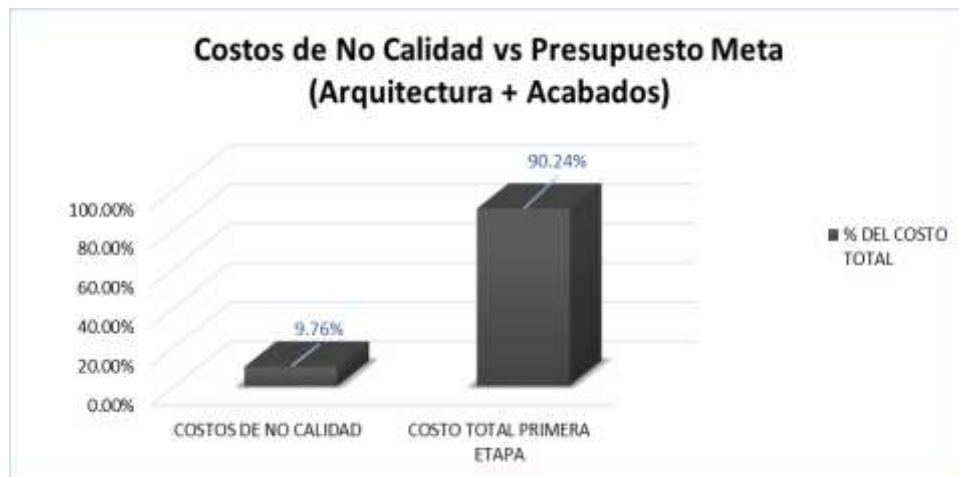
Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Costos de No Calidad en la Primera Etapa de N.A.C. en base al presupuesto de Arquitectura y Acabados

PRESUPUESTO ARQUITECTURA + ACABADOS PRIMERA ETAPA	S/. 4,488,532.93
COSTOS DE FALLAS INTERNAS	S/. 236,129.54
COSTOS DE FALLAS EXTERNAS	S/. 201,923.53
COSTO DE NO CALIDAD	S/. 438,053.07
% COSTOS DE NO CALIDAD RESPECTO AL PRESUPUESTO META	9.76%

Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Costos de No Calidad vs Presupuesto Meta (Arquitectura y Acabados)



Fuente: Elaboración propia

En el capítulo III se ha descrito cómo es que se obtiene el reporte operacional, a continuación se muestra en la tabla 38 el Reporte operacional acumulado a Agosto 2015.

Tabla 38. Resultados Operativos de Costos

	FORMATO RESULTADOS OPERATIVOS DE COSTOS	CÓDIGO: BC.OT.FO.07 VERSIÓN: 01 FECHA: 21/12/13
---	--	---

PROYECTO:	NUEVO ALCÁZAR CONDOMINIO
MES:	AGOSTO 2015

Grupo	Descripción	Ppto Meta	Acumulado actual (Agosto 2015)													Saldo de Obra			Estimado al Termino				
			Programado	Valorización	Real	Fa (Avance)		Fc (Costo)		Programado	Valorización	Real (S10)	Provisiones (SC)	Real	Margen	Fa (Avance)	Fc (Costo)	Saldo Teorico por Ejecutar	Saldo Costo por Ejecutar	CPI	Costo Total de Obra	Margen	
						SPI	CPI	S/.	%														
1	EDIFICACIONES ETAPA 1	10,813,428.30	10,813,428.30	10,813,428.30	8,662,460.77	100%	125%	10,813,428.30	10,813,428.30	8,818,060.18	15,000.00	8,833,060.18	1,980,368.12	100%	122%	0.00	0.00	122%	8,833,060.18	1,980,368.12	122%		
101	MOVIMIENTO DE TIERRAS	25,801.55	25,801.55	25,801.55	49,987.39	100%	52%	25,801.55	25,801.55	49,987.39	0.00	49,987.39	-24,185.84	100%	52%	0.00	0.00	52%	49,987.39	-24,185.84	52%		
102	ACERO	1,362,424.37	1,362,424.37	1,362,424.37	1,015,716.80	100%	134%	1,362,424.37	1,362,424.37	1,015,716.80	0.00	1,015,716.80	346,707.57	100%	134%	0.00	0.00	134%	1,015,716.80	346,707.57	134%		
103	ENCOFRADO	748,478.42	748,478.42	748,478.42	668,619.23	100%	112%	748,478.42	748,478.42	809,745.03	0.00	809,745.03	-61,266.61	100%	92%	0.00	0.00	92%	809,745.03	-61,266.61	92%		
104	CONCRETO	1,313,570.48	1,313,570.48	1,313,570.48	1,265,900.63	100%	104%	1,313,570.48	1,313,570.48	1,265,900.63	0.00	1,265,900.63	47,669.85	100%	104%	0.00	0.00	104%	1,265,900.63	47,669.85	104%		
105	ARQUITECTURA	998,265.34	998,265.34	998,265.34	735,337.22	100%	136%	998,265.34	998,265.34	735,337.22	0.00	735,337.22	262,928.12	100%	136%	0.00	0.00	136%	735,337.22	262,928.12	136%		
106	ACABADOS	3,490,267.59	3,490,267.59	3,490,267.59	2,816,944.33	100%	124%	3,490,267.59	3,490,267.59	2,816,944.33	0.00	2,816,944.33	673,323.26	100%	124%	0.00	0.00	124%	2,816,944.33	673,323.26	124%		
107	INSTALACIONES ELECTRICAS	1,052,833.54	1,052,833.54	1,052,833.54	713,672.32	100%	148%	1,052,833.54	1,052,833.54	713,672.32	0.00	713,672.32	339,161.22	100%	148%	0.00	0.00	148%	713,672.32	339,161.22	148%		
108	INSTALACIONES SANITARIAS	879,254.23	879,254.23	879,254.23	554,810.16	100%	158%	879,254.23	879,254.23	554,810.16	0.00	554,810.16	324,444.07	100%	158%	0.00	0.00	158%	554,810.16	324,444.07	158%		
109	INSTALACIONES ACI	47,823.60	47,823.60	47,823.60	52,486.86	100%	91%	47,823.60	47,823.60	52,486.86	0.00	52,486.86	-4,663.26	100%	91%	0.00	0.00	91%	52,486.86	-4,663.26	91%		
110	EQUIPAMIENTO	786,741.03	786,741.03	786,741.03	655,270.65	100%	120%	786,741.03	786,741.03	655,270.65	0.00	655,270.65	131,470.38	100%	120%	0.00	0.00	120%	655,270.65	131,470.38	120%		
111	POST VENTA - ETAPA 1	107,968.15	107,968.15	107,968.15	133,715.19	100%	81%	107,968.15	107,968.15	148,188.79	15,000.00	163,188.79	-55,220.64	100%	66%	0.00	0.00	66%	163,188.79	-55,220.64	66%		

Fuente: Documentos del área de Oficina Técnica, Besco S.A.C.

Tabla 38. Resultados Operativos de Costos

En el reporte operacional mostrado podemos observar que la diferencia entre el presupuesto meta y el costo real es de S/2'121,493.92; dentro de este costo se encuentran los S/. 438,053.07 descritos en la tabla 3, esquemáticamente se muestra la tabla 39 a continuación:

Tabla 39. Esquemización de costos de la primera etapa del proyecto

PRESUPUESTO META (a)	COSTO REAL (b)	BRECHA (a) – (b)	COSTO DE NO CALIDAD
S/.10'813,428.30	S/. 8'833,060.18	S/. 1'980,368.12	S/.438,053.07

Fuente: Elaboración propia

Los costos de no calidad de este proyecto son los costos que no debieron haber incurrido ya que pertenecen a actividades que no se elaboraron adecuadamente y tuvieron que rehacerse o corregirlas; la interrogante planteada es qué hubiera pasado si el presupuesto meta hubiera sido lo más exacto posible, es decir con metrados y precios exactos; otra interrogante es que si el cliente, en este caso, Besco Inmobiliaria, hubiera presentado los deductivos que hubieron en el transcurso de ejecución de la obra, ya que efectivamente hay partidas que no se realizaron (un ejemplo de ello, es que inicialmente los edificios tendrían puertas de ingreso, pero finalmente no se instalaron por coordinación con inmobiliaria), otro punto resaltante es que en el presupuesto meta se incluye un presupuesto para el área de posventa, es decir, se acepta que habrá fallas durante la puesta en servicio del producto entregado; con lo descrito anteriormente el presupuesto meta hubiera sido menor y se plasma en la tabla 40.

Tabla 40. Presupuesto sincerado de la primera etapa del proyecto

PRESUPUESTO META (a)	S/. 10'813,428.30
DEDUCTIVOS (b)	S/. 200,000.00
PRESUPUESTO POSVENTA (c)	S/. 107,968.15
PRECIOS SINCERADOS (d)	S/. 500,458.00
PRESUPUESTO REAL (a) – (b+c+d)	S/. 10'005,002.15

Fuente: Elaboración propia

Un dato importante es que el stock de materiales que queda en almacén al finalizar la etapa, es costo perdido, ya que se gastó dinero en materiales que no serán utilizados, a continuación, se muestra en la tabla 41 el resumen de inventario físico, resaltando que para la primera etapa resultó ser S/. 16,497.30.

Tabla 41. Resumen de inventario físico

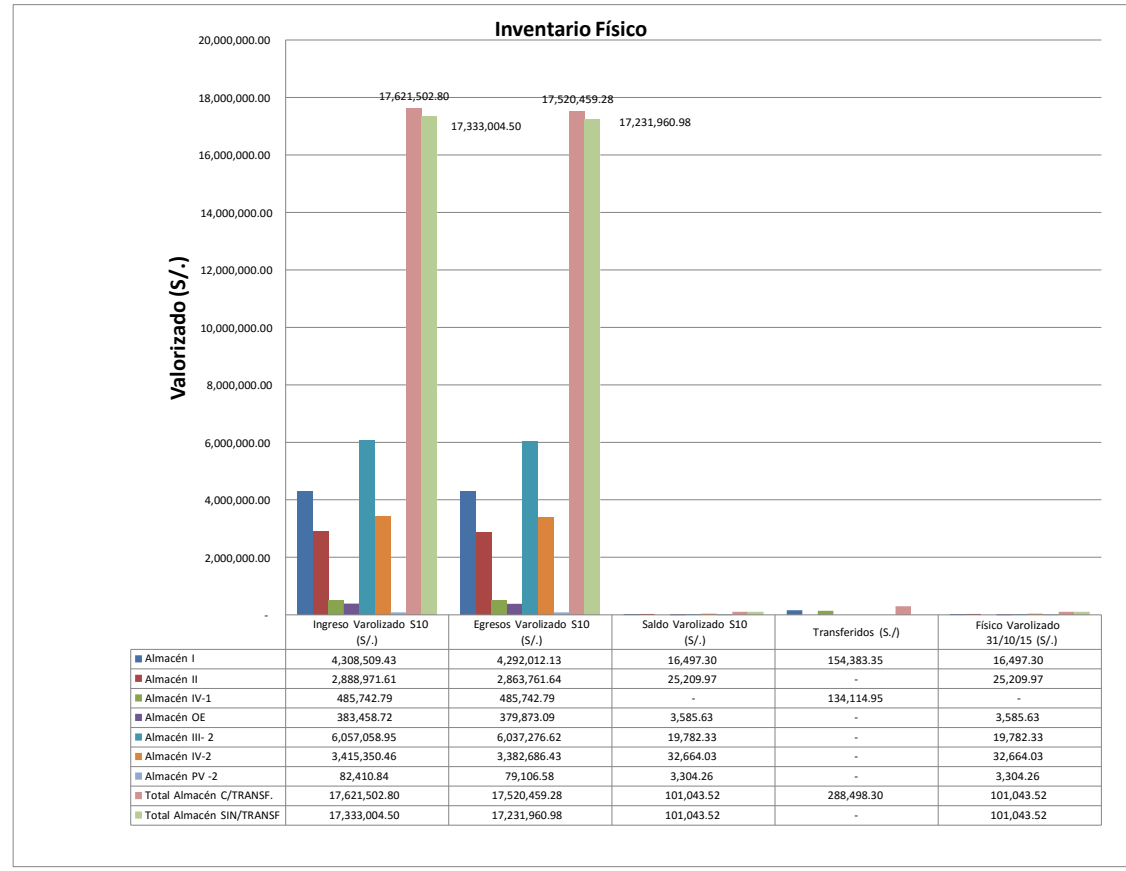
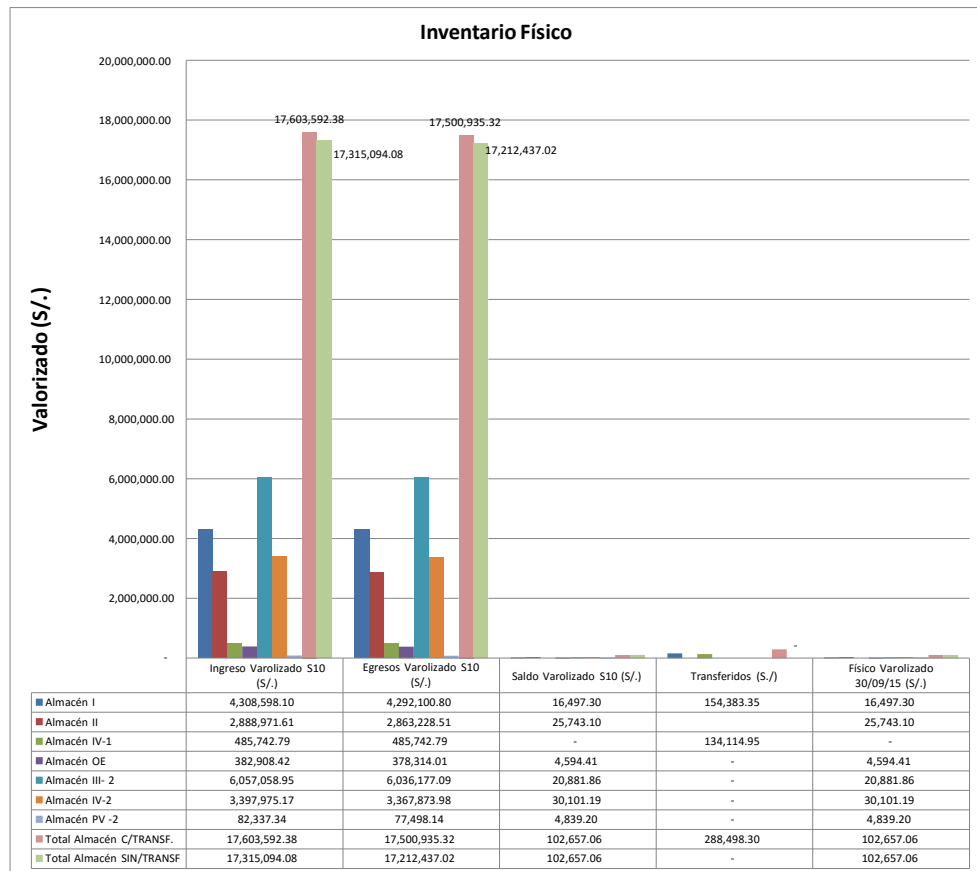
	RESUMEN DE INVENTARIO FÍSICO			CÓDIGO: BC.ADM.FO.09
				VERSIÓN: 01
PROYECTO: NUEVO ALCAZAR CONDOMINIO MES: AGOSTO			FECHA: 31/12/14	

RESUMEN DE INVENTARIO FÍSICO JULIO 2015

Concepto	Ingreso Varolizado S10 (S/.)	Egresos Varolizado S10 (S/.)	Saldo Varolizado S10 (S/.)	Transferidos (S/.)	Físico Varolizado 30/09/15 (S/.)	Saldo Pendiente Varolizado (S/.)
Almacén I	4,308,598.10	4,292,100.80	16,497.30	154,383.35	16,497.30	-
Almacén II	2,888,971.61	2,863,228.51	25,743.10	-	25,743.10	-
Almacén IV-1	485,742.79	485,742.79	-	134,114.95	-	-
Almacén OE	382,908.42	378,314.01	4,594.41	-	4,594.41	-
Almacén III- 2	6,057,058.95	6,036,177.09	20,881.86	-	20,881.86	-
Almacén IV-2	3,397,975.17	3,367,873.98	30,101.19	-	30,101.19	-
Almacén PV -2	82,337.34	77,498.14	4,839.20	-	4,839.20	-
Total Almacén C/T	17,603,592.38	17,500,935.32	102,657.06	288,498.30	102,657.06	-
Total Almacén SIN	17,315,094.08	17,212,437.02	102,657.06	-	102,657.06	-

RESUMEN DE INVENTARIO FÍSICO DE AGOSTO 2015

Concepto	Ingreso Varolizado S10 (S/.)	Egresos Varolizado S10 (S/.)	Saldo Varolizado S10 (S/.)	Transferidos (S/.)	Físico Varolizado 31/10/15 (S/.)	Saldo Pendiente Varolizado (S/.)
Almacén I	4,308,509.43	4,292,012.13	16,497.30	154,383.35	16,497.30	-
Almacén II	2,888,971.61	2,863,761.64	25,209.97	-	25,209.97	-
Almacén IV-1	485,742.79	485,742.79	-	134,114.95	-	-
Almacén OE	383,458.72	379,873.09	3,585.63	-	3,585.63	-
Almacén III- 2	6,057,058.95	6,037,276.62	19,782.33	-	19,782.33	-
Almacén IV-2	3,415,350.46	3,382,686.43	32,664.03	-	32,664.03	-
Almacén PV -2	82,410.84	79,106.58	3,304.26	-	3,304.26	-
Total Almacén C/T	17,621,502.80	17,520,459.28	101,043.52	288,498.30	101,043.52	-
Total Almacén SIN	17,333,004.50	17,231,960.98	101,043.52	-	101,043.52	-



S10
BESCO S.A.C PROYECTO NUEVO ALCAZAR CONDOMINIO
Almacén de Materiales II

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	INGRESOS S10		EGRESOS S10		SALDO S10		PRECIO PROMEDIO	INVENTARIO CONTEO RÁPIDO		INCIDENCIA	
			CANTIDAD	VALORIZACIÓN	CANTIDAD	VALORIZACIÓN	CANTIDAD	VALORIZACIÓN		CANTIDAD	VALORIZACIÓN	%	% ACUM.
0301030026	PASADOR CORTO	und	500.0000	3,866.15	0.0000	0.00	500.0000	3,866.15	7.73	500.0000	3,866.15	15.34%	15.34%
0276020075	DISCO DE 14" PARA CON	und	5.0000	2,201.65	1.0000	440.33	4.0000	1,761.32	440.33	4.0000	1,761.32	6.99%	22.32%
0267050008	GUANTES DIELECTRICO	par	8.0000	1,661.02	1.0000	207.63	7.0000	1,453.39	207.63	7.0000	1,453.39	5.77%	28.09%
0225020133	CERAMICA CELIMA SERI	m2	195.0200	5,070.52	140.0000	3,640.00	55.0200	1,430.52	26.00	55.0200	1,430.52	5.67%	33.76%
02901300060004	CERA PASTA - Color negro	gal	67.0000	2,176.69	25.0000	752.97	42.0000	1,423.72	33.90	42.0000	1,423.72	5.65%	39.41%
0263030003	CRUCETA 5mm	und	93,095.0000	4,496.49	65,595.0000	3,168.24	27,500.0000	1,328.25	0.05	27,500.0000	1,328.25	5.27%	44.68%
0204270007	TERMINAL 4 MM TIPO OJ	und	250.0000	2,000.00	100.0000	800.00	150.0000	1,200.00	8.00	150.0000	1,200.00	4.76%	49.44%
02461200020003	REGISTRO CROMADOS	und	193.0000	1,437.25	33.0000	245.75	160.0000	1,191.50	7.45	160.0000	1,191.50	4.73%	54.16%
0301030025	CUNAS PARA PASADOR	und	500.0000	1,171.15	0.0000	0.00	500.0000	1,171.15	2.34	500.0000	1,171.15	4.65%	58.81%
02130700010006	FRAGUA CHEMA COLOR	kg	714.0000	3,924.72	541.0000	2,973.77	173.0000	950.95	5.50	173.0000	950.95	3.77%	62.58%

Fuente: Documentos del área de Administración, BESCO S.A.C.

Tabla 41. Inventario Físico Mensual

A continuación se muestra la tabla 42, en la cual se ha incrementado el costo real de la primera etapa por lo descrito anteriormente.

Tabla 42. Costo real incluido stock de almacén de la primera etapa

COSTO REAL (a)	S/. 8'833,060.18
STOCK DE ALMACÉN (b)	S/. 16, 497.30
COSTO REAL (a)+(b)	S/. 8'849,557.48

Fuente: Elaboración propia

Con los datos obtenidos de las tablas 40 y 42, se muestra en la tabla 43 cómo es que la brecha baja significativamente, de S/. 1'980,368.12 a S/. 1'155,444.67, lo cual hubiera representado un CPI de 113% y ya no de un 122%, es decir un 9%.

Tabla 43. Presupuesto sincerado de la primera etapa del proyecto.

PRESUPUESTO META (a)	COSTO REAL (b)	BRECHA (a) – (b)	COSTO DE NO CALIDAD
S/.10'005,002.15	S/. 8'849,557.48	S/. 1'155,444.67	S/.438,053.07

Fuente: Elaboración propia

Analizando la tabla 43 se obtiene que el costo de no calidad representa un 37.91% de la brecha o del margen de utilidad, gráficamente lo mostramos en la figura 26.

Figura 26. Costos de no calidad vs Margen de utilidad




Fuente: Elaboración propia

Análisis de causas de adicionales de obra

En la primera etapa del proyecto se presentaron 9 adicionales, los cuales fueron tanto por diseño del proyecto o por cambio de alcance, estos adicionales representaron un monto total de S/. 128,082.08; el cual no representa un costo real al proyecto, ya que el cliente (Besco Inmobiliaria), es quien asume estos costos; a continuación en la tabla 44 se identifica los adicionales de obra.

Tabla 44. Adicionales de la primera etapa del proyecto.

	FORMATO	CÓDIGO:	BC.OT.FO.19
	CUADRO GENERAL DE ADICIONALES	VERSIÓN:	01
		FECHA:	27/08/2014

PROYECTO: NUEVO ALCAZAR CONDOMINIO - ETAPA I

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	COSTO	MOTIVO DEL ADICIONAL
01	Adicional de Instalaciones Eléctricas	S/. 17,484.97	Diseño del proyecto
02	Reubicación de puntos eléctricos	S/. 7,711.41	Diseño del proyecto
03	Salida de tomacorrientes en terrazas	S/. 8,463.87	Diseño del proyecto
04	Modificación de puntos de televisión y tomacorrientes en dúplex	S/. 2,763.58	Diseño del proyecto
05	Modificación de punto de luz en cocina de dúplex	S/. 3,225.64	Diseño del proyecto
06	Pavonado de ventanas de lavandería	S/. 26,290.53	Alcance del proyecto
07	Pintura en fachada de edificios	S/. 28,173.97	Alcance del proyecto
08	Reparación en áreas comunes	S/. 22,766.81	Alcance del proyecto
09	Instalación de grifos de riego en patios de primer nivel	S/. 11,201.32	Diseño del proyecto
TOTAL		S/. 128,082.08	

Fuente: Formato Cuadro General de Adicionales, Besco S.A.C., 2014

Se ha identificado cuáles son los adicionales que surgieron por el diseño del proyecto y se muestran en la tabla 45 a continuación.

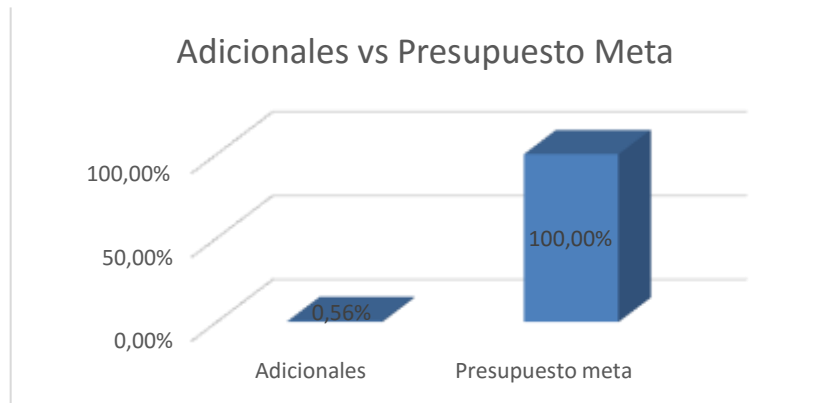
Tabla 45. Adicionales de la primera etapa del proyecto por diseño del proyecto

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	COSTO	MOTIVO DEL ADICIONAL
01	Adicional de Instalaciones Eléctricas	S/. 20,632.26	Diseño del proyecto
02	Reubicación de puntos eléctricos	S/. 9,099.46	Diseño del proyecto
03	Salida de tomacorrientes en terrazas	S/. 9,987.37	Diseño del proyecto
04	Modificación de puntos de televisión y tomacorrientes en dúplex	S/. 3,261.02	Diseño del proyecto
05	Modificación de punto de luz en cocina de dúplex	S/. 3,387.78	Diseño del proyecto
09	Instalación de grifos de riego en patios de primer nivel	S/. 13,217.55	Diseño del proyecto
TOTAL		S/. 59,585.44	

Fuente: Formato Cuadro General de Adicionales, Besco S.A.C., 2014

Con la información obtenida en la tabla 45 se muestra mediante un gráfico de barras en la figura 27, donde se puede apreciar que los costos de los adicionales de obra representaron un 0.56% del presupuesto meta.

Figura 27. Adicionales vs Presupuesto Meta.



Fuente: Elaboración propia

Análisis de reportes posventa vs reporte operacional

En la tabla 26 se observa que las partidas de instalaciones sanitarias y albañilería representan un 45.91% de las observaciones recurrentes durante la etapa de posventa, realizando un comparativo con el reporte operacional de costos, resulta ser que ambas partidas son las que mayor porcentaje de CPI obtuvieron al finalizar la etapa, a continuación, en la figura 28, podemos observar que la partida de instalaciones sanitarias obtuvo un CPI de 158% y la partida de arquitectura obtuvo un CPI de 136%; según el reporte operacional de costos el costo real acumulado de posventa es de S/. 163,188.79, en la figura 29 obtuvimos el costo de las partidas de arquitectura e instalaciones sanitarias según porcentaje de número de observaciones obtenidos de la tabla 26 (Instalaciones Sanitarias: 26.89% - Arquitectura: 19.89%) y se determinó que el costo que corresponde para Instalaciones Sanitarias es de S/. 43,881.47 y para Arquitectura S/. 32,458.25.

Figura 28. Resumen de reporte operacional de costos de la primera etapa del proyecto

		FORMATO RESULTADOS OPERATIVOS DE COSTOS	CÓDIGO: BC.OT.FO.07 VERSIÓN: 01 FECHA: 21/12/13		
		PROYECTO: NUEVO ALCÁZAR CONDOMINIO			
		MES: ago-15			
Grupo	Descripción	Ppto Meta	Estimado al Termino		
			Costo Total de Obra	Margen	CPI
				S/.	%
1	EDIFICACIONES ETAPA 1	10,813,428.30	8,833,060.18	1,980,368.12	122%
101	MOVIMIENTO DE TIERRAS	25,801.55	49,987.39	-24,185.84	52%
102	ACERO	1,362,424.37	1,015,716.80	346,707.57	134%
103	ENCOFRADO	748,478.42	809,745.03	-61,266.61	92%
104	CONCRETO	1,313,570.48	1,265,900.63	47,669.85	104%
105	ARQUITECTURA	998,265.34	735,337.22	262,928.12	136%
106	ACABADOS	3,490,267.59	2,816,944.33	673,323.26	124%
107	INSTALACIONES ELECTRIC	1,052,833.54	713,672.32	339,161.22	148%
108	INSTALACIONES SANITARIA	879,254.23	554,810.16	324,444.07	158%
109	INSTALACIONES ACI	47,823.60	52,486.86	-4,663.26	91%
110	EQUIPAMIENTO	786,741.03	655,270.65	131,470.38	120%
111	POST VENTA - ETAPA 1	107,968.15	163,188.79	-55,220.64	66%

Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Margen Final vs Costo Real Acumulado en posventa

Partida	Margen	Costo Real Acum. En Posventa
Arquitectura	S/. 262,928.12	S/. 32,458.25
II.SS.	S/. 324,444.07	S/. 43,881.47
Total	S/. 587,372.19	S/. 76,339.72

Fuente: Elaboración propia

4.2 Contrastación de Hipótesis

La primera hipótesis planteada al inicio de la investigación fue la siguiente:

1. Obteniendo los costos de no calidad sabremos si influyen significativamente en el margen de utilidad del caso estudiado.

Aunque en la primera etapa del proyecto se obtuvo un margen de brecha positiva, no puede ser usado para afirmar que se obtuvo un margen de utilidad a favor de la empresa Besco S.A.C. debido a que los costos de no calidad no son visibles monetariamente; a la vista de la gerencia de construcción estos costos no influyeron en la utilidad.

En referencia a la hipótesis específica 1, la cual fue la siguiente:

2. La no calidad en el diseño del proyecto influye en los adicionales de obra.

Los adicionales no influyeron significativamente en el proyecto, ya que el porcentaje llegó a representar un 0.56 % del presupuesto de la primera etapa.

Haciendo referencia a la hipótesis específica 2, el cual fue la siguiente:

3. Aumentando los costos de calidad deberían disminuir los reportes de posventa.

Según los resultados obtenidos los costos de calidad invertidos por gerencia fue menor a 5%, lo cual ha producido que los reportes de posventa sean significativos en la puesta en servicio de la primera etapa del proyecto.

CONCLUSIONES

1. El costo de no calidad representa un 37.91% de la brecha o del margen de utilidad de la primera etapa del proyecto Nuevo Alcázar Condominio, este porcentaje no es identificado claramente por la gerencia de la empresa BESCO S.A.C. ya que el presupuesto meta estuvo inflado en precios unitarios y/o metrados, generando una ganancia en esta etapa y de esta forma los costos de no calidad se “escondan ” en los costos estándar del proyecto.
2. El aseguramiento y control de la calidad en el sector de construcción de edificaciones, durante los últimos años, es requerido con más fuerza en nuestro medio debido a que los clientes son cada vez más exigentes y reclaman mayor calidad en un producto que les supone un esfuerzo económico.
3. El costo de no calidad representa un 9.76% del monto total de las partidas de Arquitectura e IISS del Presupuesto Meta de la primera etapa del proyecto Nuevo Alcázar Condominio ,coincidiendo con los autores W.S. Atkins y la Universidad de Navarra que afirman que el costo de no calidad se encuentra entre el 5% y 10% de la producción.
4. En la mayor parte de las obras, las investigaciones de costos de no calidad solo se centran en la ejecución del proyecto, mas no en el diseño del mismo cuando es posible ahorrar dinero al diseñar correctamente los elementos a construir. En el caso del Proyecto Nuevo Alcázar Condominio los adicionales que surgieron por el diseño del proyecto representan un 0.56 % del Presupuesto Meta de la primera etapa.
5. El grado de apoyo que la gerencia de proyecto preste al sistema de control de costos depende de la actitud de la propia gerencia, del riesgo financiero inherente a la forma de contrato que se esté empleando y de considerar la verdadera magnitud del margen de utilidad del Presupuesto del Proyecto.
6. Los costos de calidad no fueron ni el 5% del presupuesto de la primera etapa, esto porque aún en el Perú se tiene el paradigma de que “al aumentar los costos en el presupuesto, los proyectos no son rentables”, cuando lo que finalmente se incide es el costo de no calidad que se da por

no invertir en un costo de calidad; la no calidad solo genera que la empresa no sea competitiva en el sector inmobiliario y constructor, y tal como afirma Climent la calidad es importante para la supervivencia de las empresas.

7. Los reclamos de posventa con mayor número de observaciones se suscitaron con mayor énfasis en las partidas de instalaciones sanitarias y albañilería, en el reporte operativo de costos acumulados al mes de agosto 2015, se tiene que las partidas con mayor porcentaje de C.P.I. fueron las dos partidas ya mencionadas, esto demuestra que por tratar de ahorrar o escatimar costos al máximo, no se invierte dinero en materiales de mayor calidad, capacitar a la mano de obra o escoger un subcontratista con mayor experiencia técnica.

RECOMENDACIONES

1. La Oficina Técnica debería realizar en las partidas de control de presupuestos una partida de Costos de No Calidad y difundirlo a las áreas de producción y calidad, para que de esta manera al momento de que ambas áreas realicen el tareo del personal obrero queden registradas las horas hombres empleadas por levantamiento de observaciones.

Se debe tener claro que este levantamiento de observación se realiza durante la ejecución de la edificación y no una vez culminada (actualmente se lleva este control).

Esquemáticamente se apreciaría de la siguiente manera:

Partida	Solaqueo de muros
Categoría	Operario
Cantidad de horas hombres utilizadas en la partida de solaqueo de muros	5.5 HH
Cantidad de horas hombres utilizadas para el levantamiento de observaciones de calidad	3.0 HH

Al término de la semana, Oficina Técnica debe enviar una alerta a las dos áreas con la finalidad de que se monitoreen los retrabajos del personal obrero e incluso debe haber un porcentaje del 95% como meta de la semana, es decir, si en la semana utilizan 48 HH, las HH de no calidad deben ser como máximo 2.4 HH, de esta forma se sabría con exactitud los costos de no calidad en cuanto a retrabajos.

Es importante señalar que las horas hombres utilizadas para levantar las observaciones debieron ser utilizadas en otra partida según programación del *Lookahead*, es por ello que en ocasiones no se cumple con el tren de trabajo y se tienen que utilizar horas extras para poder culminar la partida.

2. La Oficina Técnica debe dar a conocer los resultados de la cuantificación de los Costos de No Calidad en forma periódica a todas las áreas de la obra y a la gerencia de la empresa, estos resultados no se deben dar al finalizar la etapa, a fin de mejorar en la etapa en ejecución y lo que se busca es obtener resultados positivos al final de la obra.
3. Cuando se realiza un presupuesto no se debe inflar los precios o metrados, ya que la ganancia que exista no significa una ganancia por un buen desempeño de logística o rendimientos mayores a los presupuestados por parte del personal obrero, sino simplemente por errores en el presupuesto.
4. Si bien el porcentaje de los adicionales obtenidos por diseño del proyecto es una cifra irrelevante con respecto al Presupuesto Meta al tratarse de una ingeniería típica para este tipo de viviendas, Besco Construcciones debería implementar y capacitar una adecuada área de *BIM* para modelar los proyectos e identificar los errores en la etapa de planificación del proyecto, para que así se puedan detectar los errores previamente y corregirlos en planos, este costo de corregir planos durante el diseño siempre será menor al de corregirlo en obra.
5. Es frecuente que la elección de los subcontratistas solo se fundamente en precio mas no en la calidad que pueda ofrecer la empresa; en este caso existieron muchos costos escondidos de retrabajos del personal *staff*, los cuales pudieron ser usados en la mejora de la empresa, como por ejemplo la elaboración de un proyecto de innovación, investigación y desarrollo para el área de IDI de Besco S.A.C.
6. Tal y como afirma Deming en su cuarto principio, se debe suspender la práctica de adjudicar contratos solo por precio, en los cuadros comparativos debe existir *items* que digan si la empresa a subcontratar cumple o no con los estándares de calidad, estos estándares deben estar plasmados en el plan de calidad, el cual debe abarcar tanto al constructor como a todos los sub contratistas que intervengan en la obra.

7. Se debe realizar un presupuesto detallado para la partida de calidad y no estimarlo solamente por medio de ratios de antiguos proyectos, esto mostrará que la inversión debe ser mayor para lograr mejores resultados y eliminar costos de no calidad, al ahorrar en estos costos de no calidad la empresa puede ofrecer al cliente departamentos a un menor precio sin necesidad de reducir sus estándares de calidad.
8. Para esta primera etapa se identificaron los costos de calidad incurridos durante la ejecución de la obra, a partir de ello debería implementarse indicadores de calidad – posventa teniendo como base los costos proyectados en el plan de calidad

BIBLIOGRAFÍA

1. **Título:**

Mejoramiento de la productividad en la construcción de obras.

Autor: Ing. Walter Rodríguez Castillejo

Lugar de publicación: Lima, Perú 2012

2. **Título:**

Manual de dirección y organización de obras

Autor: Antonio García Valcarce

Lugar de publicación: España, 2004

3. **Título:**

Artículo del mes de mayo de la publicación mensual del grupo S10:
Costos

Autor: Rubén Gómez Sánchez

Lugar de publicación: Perú, 2015

4. **Título:**

Costos de la calidad y mala calidad

Autor: Manuel García / Carlos Quispe / Luis Raez

Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial –
UNMSM

5. **Título :**

NORMA TECNICA PERUANA NTP 833.930

Autor: 2001 Guía de interpretación de la norma NTP-ISO 9001:2001
para el sector construcción.

6. **Título :**

CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE

Autor: 2007 A Guide to the Project Management Body of Knowledge.
Project Management Institute (PMI). Third Edition

7. **Título :**

TESIS DOCTORAL Los Costes De Calidad Como Estrategia
Empresarial: Evidencia Empírica en la Comunidad Valenciana

Autor: D. Salvador Climent Serrano.

8. **Título :**

ADMINISTRACION DE LA CALIDAD TOTAL

Autor: Roberto Carro Paz

Daniel Gonzales Gómez

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Metodología	Tipo y Diseño
Problema general De qué manera los costos de no calidad influyen en el margen de utilidad del proyecto de viviendas multifamiliares.	Objetivo general Identificar los costos de no calidad en procesos constructivos con el fin de mejorar el margen de utilidad .	Obteniendo los costos de no calidad sabremos si influyen significativamente en el margen de utilidad del caso estudiado.	VI. Costos de no calidad VD. Margen de utilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de información. • Analizar las partidas más relevantes del presupuesto. • Evaluar los reprocesos y retrabajos para cuantificar los costos de no calidad. • Realizar el análisis de causa efecto. • Analizar los resultados obtenidos 	La investigación es de enfoque cuantitativo, diseño longitudinal. El tipo de investigación es de alcance descriptivo, correlacional y explicativo.
Problema sec. 1 De qué manera el diseño del proyecto influye en los adicionales de obra .	Objetivo específico 1 Cuantificar los adicionales de obra con la finalidad de demostrar la No Calidad en el diseño del proyecto .	La No Calidad en el diseño del proyecto influyen en los adicionales de obra a la empresa.	VI. Diseño del proyecto VD. Adicionales de obra		
Problema sec. 2 Se piensa que los costos de calidad influyen en los reportes de posventa en la etapa posterior al cierre del proyecto.	Objetivo específico 2 Invertir en costos de calidad con la finalidad de reducir el número de reportes de posventa .	Aumentando los costos de calidad deberían disminuir los reportes de posventa .	VI. Costos de calidad VD. Reportes de posventa		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Análisis de Precios Unitarios de Desinstalación de papelera

Desinstalación de papelera					
Rendimiento und/DIA	MO. 128.0000		EQ. Costo unitario directo por : und		0.83
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
Capataz	h	0.1000	0.0063	20.63	0.13
Peon	h	1.0000	0.0625	11.00	0.69
					0.82
Equipos					
Herramientas complementarias %MO			0.0200	0.82	0.02

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Análisis de Precios Unitarios de Instalación de papelera

Instalación de papelera					
Rendimiento und/DIA	MO. 64		EQ. Costo unitario directo por : und		1.78
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
Capataz	h	0.1000	0.0125	20.63	0.26
Peon	h	1.0000	0.1250	11.00	1.38
					1.63
Materiales					
PEGAMENTO BLANCO FLEXIBLE	kg		0.1000	1.00	0.10
					0.10
Equipos					
Herramientas complementarias %MO			0.0300	1.63	0.05

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Análisis de Precios Unitarios de Picado de losa

Picado de losa						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 35.0000	EQ.	Costo unitario directo por :		35.65
					m2	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
Capataz	h	0.1000	0.0229	20.63	0.47	
Oficial	h	2.0000	0.4571	20.63	9.43	
Peón	h	1.0000	0.2286	11.00	2.51	
					12.42	
Equipos						
Herramientas complementarias (%MO)	%MO		0.0300	12.42	0.37	
Rotomartillo	hm	1.0000	0.2286	100.00	22.86	
					23.23	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Análisis de Precios Unitarios de Resane y Nivelación de losa

Resane y nivelación de losa						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ.	Costo unitario directo por :		18.60
					m2	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
Capataz	h	0.1000	0.0400	20.63	0.83	
Operario	h	2.0000	0.8000	17.00	13.60	
					14.43	
Materiales						
Cemento	bls		0.0300	14.60	0.44	
Agua	m3		0.1000	9.00	0.90	
Arena fina	m3		0.0100	35.50	1.34	
					2.68	
Equipos						
Herramientas complementarias (%MO)			0.0500	14.43	0.72	
Regla de aluminio	und		0.0065	120.00	0.78	
					1.50	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Análisis de Precios Unitarios de instalación de cerámico

Instalación de cerámico					
Rendimiento	m ² /DIA	MO. 50.0000	EQ.	Costo unitario directo por : m ²	40.90
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
Capataz	h	0.1000	0.0160	20.63	0.33
Oficial	h	2.0000	0.3200	14.56	4.66
Peon	h	1.0000	0.1600	11.00	1.76
					6.75
Materiales					
Cerámico Cuzco Noce	m ²		1.0005	19.74	19.75
Fragua Chema color marrón	kg		0.5000	5.50	2.75
Pegamento celima en polvo	bls		0.5000	22.80	11.40
Crucetas 3mm			1.0000	0.05	0.05
					33.95
Equipos					
Herramientas complementarias (%MO)			0.0300	6.75	0.20
					0.20

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Análisis de Precios Unitarios de instalación de sumidero

Sumidero de bronce					
Rendimiento	undm ² /DIA	MO 50.0000	EQ.	Costo unitario directo por : und	28.44
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
Capataz	h	0.1000	0.0160	20.63	0.33
Operario	h	2.0000	0.3200	17.00	5.44
					5.77
Materiales					
Trampa P SAL 2"	m ²		1.0005	19.74	19.75
Sumidero de bronce de 2"	kg		0.5000	5.50	2.75
					22.50
Equipos					
Herramientas complementarias (%MO)	%MO		0.0300	5.77	0.17
					0.17

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Análisis de Precios Unitarios de Protección de acabados

Protección de acabados						
m/DIA	MO. 100.0000	EQ.	Costo unitario directo por : m	3.10		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
Capataz	h	0.1000	0.0080	20.63	0.17	
Peon	h	1.0000	0.0800	11.00	0.88	
					1.05	
Materiales						
Plástico azul	roll		0.0100	185.00	1.85	
Maskingtape	und		0.0200	10.00	0.20	
					2.05	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Análisis de Precios Unitarios de Limpieza de terraza

Limpieza de terraza						
m²/DIA	MO. 35.0000	EQ.	Costo unitario directo por : m²	18.53		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
Capataz	h	0.1000	0.0229	20.63	0.47	
Peon	h	2.0000	0.4571	11.00	5.03	
					5.50	
Materiales						
Aguarraz	gal		0.3000	15.00	4.50	
Thinner	gal		0.3000	13.00	3.90	
Franela	m		1.0000	1.84	1.84	
Escoba	und		0.2000	13.14	2.63	
					12.87	
Equipos						
Herramientas complementarias (%MO			0.0300	5.50	0.17	
					0.17	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Órdenes de Trabajo

Nº	Actividad (Indicar el Área y/o sub-área)	Und	Observaciones
1	Instalación con Grapo		297
2	Encofrado y Vaciado de Cimentes	10	
3	Encofrado de Placa.	8	
4	Techo Proteccion en Edificio "C"	685	
5	Techo de Oficinas.	243	
6	Excavacion de Zanja en Placa.		
7	Reparacion de Escalera.	25	
8	Reformado en Obra.	685	
9			
10			
11			
12			

Tipo: N (Normal), E80 (Extra al 80%), E100 (Extra al 100%)

Cui	Codigo	Nombre	Rotación 1		
			Act	Horas	Tipo
OP		ALCANTARA ANDRÉS ANDRÉS	5	8.5	
OP		ALJARA ROSALES, DAVID	1	8.5	
OP		ALVAREZ SEMINARIO HENRY PAUL	3	8.5	
OP		ARENAZA CHIRINOS SANTOS ROMAN	3	8.5	
OP		CARRERA TATPE RAUL	-	Falto	
OP		CANDELA ROSAS ALEX RAFAEL	7	8.5	
OP		CAPICHA HUMANA ALBERTO	6	8.5	
OP		CORDOVA AJARIZ IVAN OMAR	1	8.5	
OP		COSSIO CARRERA ELKAMER ROMAN	-	Falto	
OP		CRUZ BARRENTOS LUIS	4	8.5	
OP		CRUZ JAVO CARLOS ALFREDO	6	8.5	
OP		CHAPORAY SANCHEZ CARLOS EDUARDO	1	8.5	
OP		CHAVARRIA ABULIZ DAVID ROGER	6	8.5	
OP		FLÓRES RAMOS FERNANDO FRANCIS	6	8.5	
OP		ROMER OLANO CESAR AUGUSTO	5	8.5	
PE		SOLANES BLAZ MARCO ANTONIO	4	8.5	
PE		ELUNCON RIVER LUIS ALBERTO	-	-	
OP		MARCO REYES MOSES CESAR	4	8.5	
OP		MENDEZ MOLINA ALVARO NICOLAS	-	Falto	
OP		MENDOZA TAPIA WILLIAM ABDEL	2	8.5	
PE		MENDOZA DAVILA JUAN ANDRES	-	8.5 Sin hora	
PE		MEYRA ANCAHUA FIDEL	6	8.5	

Nº	Actividad (Indicar el Área y/o sub-área)	Und	Observaciones
1	Encofrado de Ciment		304
2	Limpieza de Bases y Extensas	250	
3	Encofrado de Cimentes	9	
4	Encofrado de Escalera	16	
5	Moldes y Resacas.	25	
6	Reparacion de techo de concreto.	247	
7	Trabajos de Formateo y Armadura.	245	
8	Excavacion de Area y Encofrado, Placa de Limpieza oficinas.	258	
9			
10			
11			
12			

Tipo: N (Normal), E80 (Extra al 80%), E100 (Extra al 100%)

Cui	Codigo	Nombre	Rotación 1		
			Act	Horas	Tipo
OP		ALCANTARA ANDRÉS ANDRÉS	304	8.5	
OP		ALJARA ROSALES, DAVID	-	-	
OP		ALVAREZ SEMINARIO HENRY PAUL	20	8.5	
OP		ARENAZA CHIRINOS SANTOS ROMAN	304	8.5	
OP		CARRERA TATPE RAUL	-	Falto	
OP		CANDELA ROSAS ALEX RAFAEL	204	8.5	
OP		CAPICHA HUMANA ALBERTO	245	8.5	
OP		CORDOVA AJARIZ IVAN OMAR	-	Falto	
OP		COSSIO CARRERA ELKAMER ROMAN	247	8.5	
OP		CRUZ BARRENTOS LUIS	11	8.5	
OP		CRUZ JAVO CARLOS ALFREDO	-	Falto	
OP		CHAPORAY SANCHEZ CARLOS EDUARDO	-	Falto	
OP		CHAVARRIA ABULIZ DAVID ROGER	243	8.5	
OP		FLÓRES RAMOS FERNANDO FRANCIS	304	8.5	
OP		ROMER OLANO CESAR AUGUSTO	243	8.5	
PE		SOLANES BLAZ MARCO ANTONIO	-	Falto	
PE		ELUNCON RIVER LUIS ALBERTO	-	-	
OP		MARCO REYES MOSES CESAR	11	8.5	
OP		MENDEZ MOLINA ALVARO NICOLAS	-	Falto	
OP		MENDOZA TAPIA WILLIAM ABDEL	9	8.5	
PE		MENDOZA DAVILA JUAN ANDRES	25	8.5	
PE		MEYRA ANCAHUA FIDEL	250	8.5	

Nº	Actividad (Indicar el Área y/o sub-área)	Und	Observaciones
1	Encofrado y Desencofrado		
2	Limpieza de Lomas de Concreto		
3	Vaciado de Concreto		
4	Cableado en encofrado		
5	Techo Obra.		
6	Reformado de Muros		
7	Senalética		
8	Detallado de alfeizera		
9	Reformado de Calle Vigilancia.		
10	Conexiones electricas.		
11	Reformado de Andarito		
12			

Tipo: N (Normal), E80 (Extra al 80%), E100 (Extra al 100%)

Cui	Codigo	Nombre	Rotación 1			Rotación 2		
			Act	Horas	Tipo	Act	Horas	Tipo
OP		ALCANTARA ANDRÉS ANDRÉS	1	8.5				
OP		ALJARA ROSALES, DAVID	-	-				
OP		ALVAREZ SEMINARIO HENRY PAUL	1	8.5				
OP		ARENAZA CHIRINOS SANTOS ROMAN	1	8.5		3	4.00	
OP		CARRERA TATPE RAUL	1	8.5				
OP		CANDELA ROSAS ALEX RAFAEL	1	8.5		4	4.00	
OP		CAPICHA HUMANA ALBERTO	1	8.5				
OP		CORDOVA AJARIZ IVAN OMAR	1	8.5		3	4.00	
OP		COSSIO CARRERA ELKAMER ROMAN	1	8.5				
OP		CRUZ BARRENTOS LUIS	1	8.5				
OP		CRUZ JAVO CARLOS ALFREDO	1	8.5				
OP		CHAPORAY SANCHEZ CARLOS EDUARDO	1	8.5				
OP		CHAVARRIA ABULIZ DAVID ROGER	1	8.5				
OP		FLÓRES RAMOS FERNANDO FRANCIS	1	8.5				
OP		ROMER OLANO CESAR AUGUSTO	11	8.5				
PE		SOLANES BLAZ MARCO ANTONIO	1	8.5				
PE		ELUNCON RIVER LUIS ALBERTO	-	-				
OP		MARCO REYES MOSES CESAR	1	8.5				
OP		MENDEZ MOLINA ALVARO NICOLAS	-	Falto				
OP		MENDOZA TAPIA WILLIAM ABDEL	1	8.5				
PE		MENDOZA DAVILA JUAN ANDRES	6	8.5		6	4.00	
PE		MEYRA ANCAHUA FIDEL	1	8.5				
OP		MOLINA QUIROPE HECTOR BRIGIDIO	1	8.5				
OP		CRUZ GUTIERREZ SERAFIN	-	-				
OP		PISCOPA PEREZ ROBERTO	1	8.5				
OP		VALDEHERRERA EDUARDO ESTEBAN	10	8.5		10	3.00	
OP		REYDOLANDE QUICHE JUAN CARLOS	1	8.5				

Fuente: Documentos de Administración de Obra N.A.C.

Anexo 11. Adicional 01: Puntos de salida IIEE



PRESUPUESTO ADICIONALES

Nombre del Proyecto: Alcazar

Fecha : 29/10/2013

ADICIONAL # 1

Ptos de salida IIEE adicionales

Cambio por propietarios

Cambio al proyecto

Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	Adicionales IIEE				
1.01	SALIDA PARA SIRENA ESTROBOSCOPICA	pto	192.00	31.86	6,117.40
1.02	SALIDA PARA PULSADOR DE EMERGENCIA	pto	192.00	31.86	6,117.40
1.03	SALIDA PARA TELEVISION	pto	192.00	28.87	5,543.97

Total Monto	S/. 17,778.77
Gastos Generales Indirectos (5.5%)	S/. 977.83
Utilidades (10%)	S/. 1,875.66
TOTAL EN NUEVOS SOLES	S/. 20,632.26

Fuente: Documentos del área de Oficina Técnica del proyecto Nuevo Alcázar
Condominio

Anexo 12. Adicional 02: Reubicación de puntos eléctricos



PRESUPUESTO ADICIONALES

Nombre del Proyecto: Alcazar

Fecha : 29/10/2013

ADICIONAL # 2

Reubicación de Ptos eléctricos en dptos

Cambio por propietarios

Cambio al proyecto

Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	Reubicacion de Ptos Eléctricos				
1.01	Salida de interruptor simple (reubicación)	pto	12.00	57.71	692.47
1.02	Salida para Teléfono (reubicación)	pto	18.00	60.52	1,089.29
1.03	Salida de tomacorriente(reubicación)	pto	16.00	60.88	974.02
1.04	Salida de timbre(reubicación)	pto	6.00	96.73	580.38
1.05	Salida de tomacorriente(reubicación)	pto	48.00	60.88	2,922.05
1.06	Salida de tomacorriente(reubicación)	pto	26.00	60.88	1,582.78

<u>Total Monto</u>	S/.	<u>7,840.98</u>
<u>Gastos Generales Indirectos (5.5%)</u>	S/.	<u>431.25</u>
<u>Utilidades (10%)</u>	S/.	<u>827.22</u>
<u>TOTAL EN NUEVOS SOLES</u>	S/.	<u>9,099.46</u>

Fuente: Documentos del área de Oficina Técnica del proyecto Nuevo Alcázar
Condominio

Anexo 13. Adicional 03: Salida de tomacorrientes en terrazas



PRESUPUESTO ADICIONALES

Nombre del Proyecto: Alcazar

Fecha : 29/10/2013

ADICIONAL # 3

Salida de Tomacorrientes en Terrazas - Etapa 1

Cambio por propietarios

Cambio al proyecto

Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	Salida de Tomacorrientes en Terrazas - Etapa 1				
1.01	Pto de salida para tomacorriente en Terrazas - Etapa 1	pto	48.00	179.29	8,606.09

Total Monto	S/. 8,606.09
Gastos Generales Indirectos (5.5%)	S/. 473.33
Utilidad 10%	S/. 907.94
TOTAL EN NUEVOS SOLES	S/. 9,987.37

Fuente: Documentos del área de Oficina Técnica del proyecto Nuevo Alcázar Condominio

Anexo 14. Adicional 04: Modificación de puntos de televisión y tomacorrientes en dúplex



PRESUPUESTO ADICIONALES

Nombre del Proyecto: Alcazar

Fecha : 25/06/2014

ADICIONAL # 4

Modificación de ptos TV y Tomacorrientes en Duplex - Etapa 1

Cambio por propietarios

Cambio al proyecto

Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	Modificaciones en ptos TV y Tomacorrientes				
1.01	Modificación de ptos TV	pto	24.00	59.46	1,427.09
1.02	Modificación de ptos Tomacorrientes	pto	24.00	57.62	1,382.93

Total Monto	S/.	2,810.02
Gastos Generales Indirectos (5.5%)	S/.	154.55
Utilidad 10%	S/.	296.46
TOTAL EN NUEVOS SOLES	S/.	3,261.02

Fuente: Documentos del área de Oficina Técnica del proyecto Nuevo Alcázar Condominio

Anexo 15. Adicional 05: Modificación de punto de luz en cocina de dúplex



PRESUPUESTO ADICIONALES

Nombre del Proyecto: Alcazar

Fecha : 05/11/2013

ADICIONAL # 5

Modificación pto de luz en cocina de Duplex

Cambio por propietarios

Cambio al proyecto

Item	Descripción	Und.	Cant.	P.U. (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	MODIFICACION DE CENTRO DE LUZ				
1.01	Reubicación de centro de luz en cocina del duplex	Pto	24.00	121.64	S/. 2,919.24
Total Monto					S/. 2,919.24
Gastos Generales Indirectos (5.5%)					S/. 160.56
Utilidades (10%)					S/. 307.98
TOTAL EN NUEVOS SOLES					S/. 3,387.78

OBSERVACION:

Como referencia se tiene el plano del CD de Transferencia y el plano de manual de detalles corregido por Inmobiliaria en campo el día 15 de Octubre de 2013.

Fuente: Documentos del área de Oficina Técnica del proyecto Nuevo Alcázar Condominio

Anexo 16. Adicional 06: Instalación de grifos de riego en patios de primer nivel



ADICIONAL 06 : INSTALACION DE CAÑOS EN PATIOS 1ER NIVEL - 1RA ETAPA

Fecha: 01/04/2014

Proyecto: NUEVO ALCAZAR CONDOMINIO

Total Monto Adicional (AD029) :

Total S/.	13,217.55
-----------	-----------

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	EDIFICACIONES				
1.01	Instalación de caños				
1,01,01	Picado de muro	ml	165.00	S/. 26.20	S/. 4,323.10
1,01,02	Salida de agua fría	pto	24.00	S/. 48.97	S/. 1,175.29
1,01,03	Instalación de grifería de riego	und	24.00	S/. 59.12	S/. 1,418.88
1,01,04	Resane de muro	ml	165.00	S/. 27.10	S/. 4,472.26
SUB TOTAL					S/. 11,389.53
GASTOS GENERALES INDIRECTOS (5,5%)					S/. 626.42
UTILIDADES (10%)					S/. 1,201.60
COSTO DIRECTO					S/. 13,217.55

Fuente: Documentos del área de Oficina Técnica del proyecto Nuevo Alcázar Condominio

Anexo 17. Falta de amarre con alambres los refuerzos de acero



Fuente: Archivos del área de Calidad de N.A.C.

Anexo 18. Fierro expuesto en muro



Fuente: Archivos del área de Calidad de N.A.C.

Anexo 19. Resane en muro por fierro expuesto



Fuente: Archivos del área de Calidad de N.A.C.

Anexo 20. Segregación en losa de techo por falta de limpieza de encofrado o mal empleo de desmoldante en los paneles metálicos



Fuente: Archivos del área de Calidad de N.A.C.

Anexo 21. Falta de limpieza de los paneles metálicos



Fuente: Archivos del área de Calidad de N.A.C.

Anexo 22. Falta de accesorios para el aseguramiento de los paneles metálicos



Fuente: Archivos del área de Calidad de N.A.C.

Anexo 23. Filtraciones en el Edificio 18 – Departamento 102



Fuente: Fotografías del área de Post-Venta Primera Etapa

Anexo 24. Lavamanos desalineado en el Edificio 18 – Departamento 407



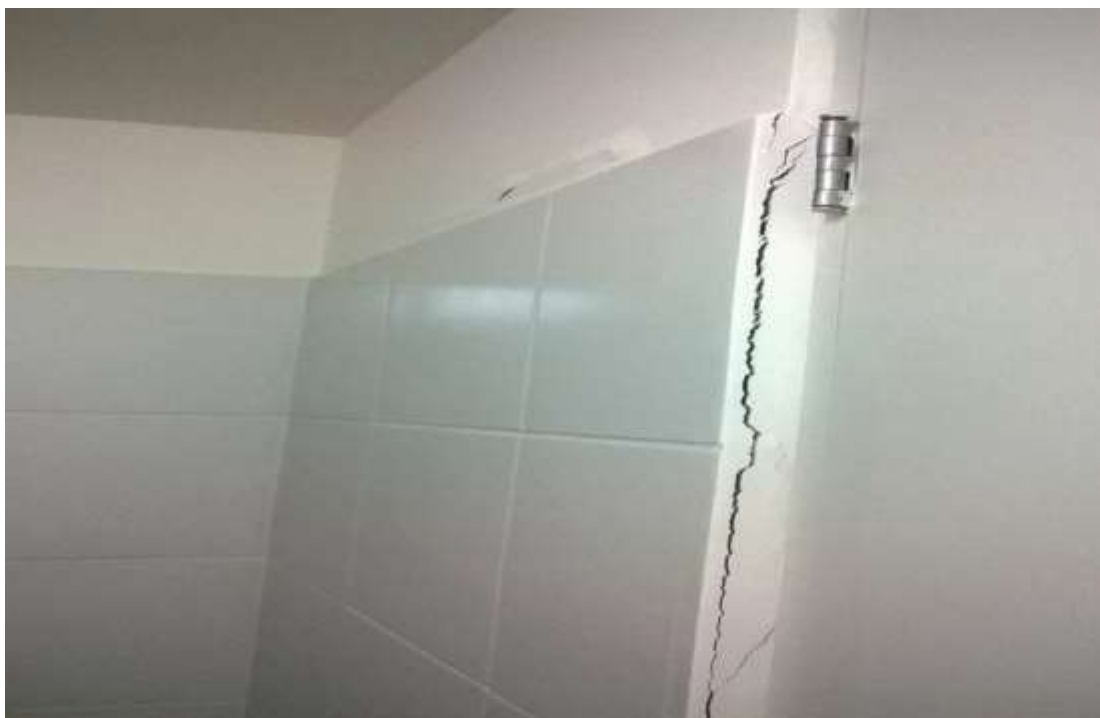
Fuente: Fotografías del área de Post-Venta Primera Etapa

Anexo 25. Inodoro mal instalado en el Edificio 18 – Departamento 407



Fuente: Fotografías del área de Post-Venta Primera Etapa

Anexo 26. Muro fisurado en el Edificio 18 – Departamento 508



Fuente: Fotografías del área de Posventa Primera Etapa

Anexo 27. Posición inicial de papelera



Fuente: Archivos del área de Producción de Acabados de N.A.C.

Anexo 28. Posición establecida final de papelera



Fuente: Archivos del área de Producción de Acabados de N.A.C.

Anexo 29. Procedimiento de control de RFI, PM, OC, Manual de Gestión de
Oficina Técnica, 2015



PROCEDIMIENTO
CONTROL DE RFI, PM, OC

CÓDIGO: BC.OT.PR.07
VERSIÓN: 01
REVISIÓN: 00
FECHA:

PÁGINA 1 de 6

1. FICHA DEL PROCESO

PROCESO	CÓDIGO	RESPONSABLE DEL PROCESO
CONTROL DE RFI, PM, OC	BC.OT.PR.07 – V01.R00	Jefe de Oficina Técnica

INVOLUCRADOS	Superintendente de Obras	Jefe de Obra
	Jefe de Oficina técnica	
	Jefe de Producción	División Inmobiliaria

OBJETIVO
Documentar y registrar la cantidad de órdenes y propuestas de modificaciones, y consultas de obra que darán como resultado cambios en el alcance del proyecto inicial.

ALCANCE	DOCUMENTOS RELACIONADOS
Elaborar el log de Control de cambios del Proyecto que incluyen los RFI's, OC, PM.	<ul style="list-style-type: none">- Consultas hechas en obra por áreas de soporte- Propuestas de mejora de todas las áreas- Formato de Orden de cambio (Inmobiliaria o Cliente)

ENTRADAS	
DOCUMENTOS	PROCESOS
Consultas hechas en obra por áreas de soporte	BC.OT.PR.26 Documentación y difusión de expediente técnico.

ACTIVIDADES			
1.-	Consulta de obra (RFI's) por especialidad y categorías	2.-	Propuesta de modificación (PM) por especialidad y categorías
3.-	Orden de cambio (OC) por especialidad y categorías	4.-	Elaboración del Log de solicitud cambios

SALIDAS	
DOCUMENTOS	PROCESOS
BC.OT.FO.21 Log de Planos	BC.OT.PR.24 Actualización de planos de ingeniería
BC.OT.FO.22 Log de Solicitud de Cambios	BC.OT.PR.08 Actualización del expediente Técnico
	BC.OT.PR.15 Control de Planos

INDICADORES		
ÁREA	INDICADOR	META

RECURSOS		
MANO DE OBRA	MATERIALES	EQUIPOS

2. DEFINICIONES:

2.1 RFI:

Por sus siglas en inglés Request for Information, en español solicitud de información. En la construcción se utiliza en los casos en que sea preciso para consultar sobre la interpretación

de un dato, especificación o alguna ambigüedad en las especificaciones técnicas, contradicciones entre especialidades o para asegurar una directiva documentada.

2.2 PM:

Propuesta de modificación, es la acción de proponer una mejora en cuanto al proceso constructivo, cambió de material y o técnica de construcción, la cual se desarrolla en la misma obra de construcción y se envía mediante un documento forma al cliente (inmobiliaria) para su aprobación y/o comentarios.

2.3 OC:

Orden de Cambio, El Cliente (inmobiliaria) lo utiliza para transmitir a la división Construcción (obra) la modificación del proyecto. Puede ser en diseño, material, proceso constructivo, construcciones adicionales, la colocación de equipamiento adicional y/o cualquier otro alcance que este fuera del expediente inicial.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
CONSULTA DE OBRA (RFI's) POR ESPECIALIDAD Y CATEGORIA		
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none">- El Jefe de Oficina Técnica es el responsable de elaborar las consultas de obra, estas nacen de alguna duda en la construcción, proceso constructivo, material y/o equipamiento.- La consulta de obra debe contener el sector, la especialidad, la etapa del proyecto y si fuese necesario debe adjuntarse un gráfico y/o un plano en AutoCAD.	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none">- El jefe de oficina técnica envía la consulta al área de Desarrollo Tecnológico para que canalice la consulta por medio del formato de RFI's.	
JEFE DESARROLLO TECNOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none">- El jefe de desarrollo tecnológico traslada la información a Inmobiliaria; inmobiliaria responde dentro de 7 a 15 días.	
DIVISIÓN INMOBILIARIA	<ul style="list-style-type: none">- Inmobiliaria envía la respuesta a Jefe de Desarrollo Tecnológico. El Jefe de Desarrollo Tecnológico envía la respuesta a Jefe de Oficina Técnica y Jefe de Obra vía mail.	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none">- El Jefe de Oficina Técnica tiene la responsabilidad de difundir y hacer conocer la respuesta al RFI en mención a las áreas de soporte involucrados directamente, Producción, Calidad y SSOMA.	
PROPUESTA DE MODIFICACION		
STAFF DE OBRA	<ul style="list-style-type: none">- La propuesta de modificación parte del staff de obra, tanto de producción estructuras, acabados, Jefe de Obra y calidad.- La propuesta de modificación puede referirse al proceso constructivo, materiales, dimensiones de estructuras y equipamientos.	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none">- El Jefe de Oficina Técnica es la responsabilidad de trasladar la propuesta de modificación (PM) a Jefe de Desarrollo Tecnológico.- La propuesta de modificación debe contener el sector, la	

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
	especialidad, la etapa del proyecto, el sustento de la modificación, el detalle de la modificación y el costo que representa la modificación.	
JEFE DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	- El Jefe de Desarrollo Tecnológico canaliza la propuesta de modificación a Inmobiliaria para su aprobación o desestimación.	
INMOBILIARIA	- Inmobiliaria envía la respuesta, que puede ser negativa, como positiva. Negativa significa que la propuesta de modificación no procede y se sigue de acuerdo al alcance del proyecto. Positiva, que se puede continuar con la propuesta. O puede contener una respuesta con la solución esperada.	
JEFE DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	- El jefe de desarrollo tecnológico recepciona la respuesta de Inmobiliaria, documenta y guarda para luego retransmitir a al Jefe de Oficina Técnica y Jefe de Obra.	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	- El jefe de Oficina Técnica es el responsable de difundir y hacer conocer la aceptación a la propuesta de Modificación a las áreas involucradas directamente Superintendente de Obra, Producción, Calidad y SSOMA.	
ORDEN DE CAMBIO		
DIVISIÓN INMOBILIARIA	- La orden de Cambio procede directamente de inmobiliaria, por la necesidad en el cambio del alcance del proyecto que ocurre durante toda la vida del proyecto. - Inmobiliaria entrega la orden de cambio al Superintendente de Obra, en la orden de cambio se especifica el sector, la especialidad en que consiste el trabajo a realizar, las especificaciones técnicas, planos de referencia a la orden de cambio y además algún bosquejo de la ubicación o detalles de los planos.	
SUPERINTENDENTE DE OBRAS	- El Superintendente de Obras entrega la orden de cambio tanto a Jefe de Desarrollo Tecnológico, como al Jefe de Obra el cual debe canalizarlo hacia la Oficina Técnica de la obra.	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	- El jefe de oficina Técnica debe realizar un presupuesto adicional por los trabajos ordenados por Inmobiliaria.	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	- El Jefe de Oficina Técnica es el responsable de difundir y hacer conocer la ejecución de los trabajos causados por la orden de cambio. - Los trabajos se realizan siempre y cuando Inmobiliaria haya aprobado el adicional elaborado en obra.	
ELABORACIÓN DEL LOG DE SOLICITUD DE CAMBIOS		
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	- El jefe de oficina técnica es el responsable de documentar y archivar todos los RFI's, propuesta de modificación, ordenes de cambio. - Además de hacer un cuadro con la relación de RFI's, propuestas de modificación, ordenes de cambio. - Este cuadro debe indicar la categoría, especialidad, sector, fecha de consulta, fecha de respuesta, descripción de la consulta. - En Obra como control en físico debe existir todos los RFI's	



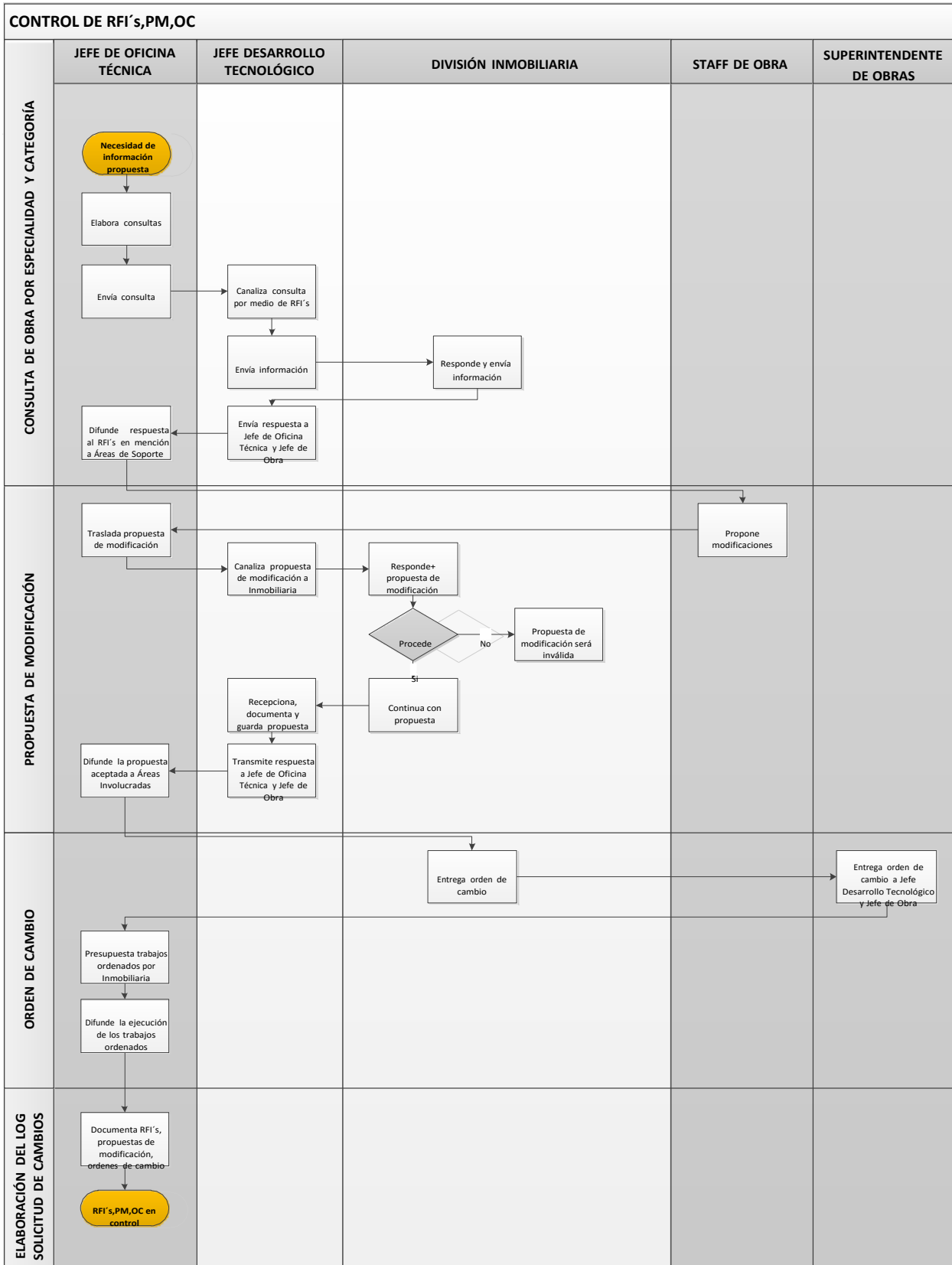
PROCEDIMIENTO
CONTROL DE RFI, PM, OC

CÓDIGO: BC.OT.PR.07
VERSIÓN: 01
REVISIÓN: 00
FECHA:

PÁGINA 4 de 6

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
	con sus respectivas respuestas impresas con la codificación acordada, todas las propuestas de modificación y todas las ordenes de cambio impresos y ordenados en un file. - En formato digital se debe tener todo el log de consultas de cambio.	

4. DIAGRAMA DE FLUJO



5. ANEXOS

No aplica

6. FACTORES SSOMA

No aplica

7. FACTORES DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

No aplica

8. INDICADORES DEL PROCESO

OBJETIVO	INDICADOR DE MEDICIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	REGISTRO

9. TABLA DE CAMBIOS

N° DE ÍTEM	UBICACIÓN	ADICIÓN (A) O SUPERVISIÓN (S)	TEXTO MODIFICADO

10. REVISIONES Y APROBACIONES

ACTIVIDAD	NOMBRE	CARGO	FECHA
Elaborado	Jaime Salinas	Jefe de Oficina Tecnica - Proyecto Central 10.5	24/10/14
Revisado	Diana Orahulio	Analista de Gestión de Proyectos	18/11/14
Revisado	Rómulo Terrazos	Jefe de Presupuestos	30/05/15

Anexo 30. Procedimiento de adicionales y deductivos, Manual de Gestión de
Oficina Técnica, 2015



PROCEDIMIENTO
ADICIONALES Y DEDUCTIVOS

CÓDIGO: BC.OT.PR.20
VERSIÓN: 01
REVISIÓN: 00
FECHA:

PÁGINA 1 de 7

1. FICHA DEL PROCESO

PROCESO	CÓDIGO	RESPONSABLE DEL PROCESO
ADICIONALES Y DEDUCTIVOS	BC.OT.PR.20 – V01.R00	Jefe de Oficina Técnica

INVOLUCRADOS	Superintendente de Obras	Jefe de Obra/Jefe de Oficina Técnica
	Administrador de obra	Subcontratista
	Jefe de Producción	División Inmobiliaria

OBJETIVO

Presentar presupuestos por adicionales y deductivos de obra debido al cambio del alcance del proyecto a solicitud del cliente y/o propuesta de mejora por obra.

ALCANCE	DOCUMENTOS RELACIONADOS
Entregar a inmobiliaria y/o el cliente el presupuesto adicional y deductivos de obra.	<ul style="list-style-type: none">- BC.OT.PR.22 Elaboración de Presupuesto Meta- BS.GPI.C7.FA.08 Formato de Ordenes de Cambio- BC.OT.FO.23 Adicionales y Deductivos- BC.OT.FO.17 Resumen de Adicionales- BC.OT.FO.19 Cuadro General de Adicionales- BC.OT.PR.21.Informe mensual de Obra

ENTRADAS

DOCUMENTOS	PROCESOS
BS.GPI.C7.FA.08 Formato de Ordenes de Cambio	BC.OT.PR.22 Elaboración de presupuestos de compromiso

ACTIVIDADES

1.- Inmobiliaria entrega orden de cambio (OC) a Superintendente para adicional y / o deductivo de obra.	2.- Elaboración del presupuesto Adicional incluidos los APU's.
3.- Envío de Presupuesto Adicional a Inmobiliaria para su aprobación.	4.- Elaboración del deductivo aplicado al presupuesto meta aprobado
5.- Envío de Deductivo a inmobiliaria para su aprobación	6.- Control de Adicionales y Deductivos de Obra
7.- Respuesta de inmobiliaria por el presupuesto Adicional y Deductiva.	8.-

SALIDAS

DOCUMENTOS	PROCESOS
BC.OT.FO.23 Adicionales y Deductivos	BC.OT.PR.21.Informe mensual de Obra
BC.OT.FO.17 Resumen de Adicionales	
BC.OT.FO.19 Cuadro General de Adicionales	

INDICADORES

ÁREA	INDICADOR	META

RECURSOS

MANO DE OBRA	MATERIALES	EQUIPOS

2. DEFINICIONES:

2.1 RFI:

Por sus siglas en inglés Request for Information, en español solicitud de información. En la construcción se utiliza en los casos en que sea preciso para consultar sobre la interpretación de un dato, especificación o alguna ambigüedad en las especificaciones técnicas, contradicciones entre especialidades o para asegurar una directiva documentada.

2.2 PM:

Propuesta de modificación, es la acción de proponer una mejora en cuanto al proceso constructivo, cambio de material y o técnica de construcción, la cual se desarrolla en la misma obra de construcción y se envía mediante un documento forma al cliente (inmobiliaria) para su aprobación y/o comentarios.

2.3 OC:

Orden de Cambio, El Cliente (inmobiliaria) lo utiliza para transmitir a la división Construcción (obra) la modificación del proyecto. Puede ser en diseño, material, proceso constructivo, construcciones adicionales, la colocación de equipamiento adicional.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
INMOBILIARIA ENTREGA ORDEN DE CAMBIO (OC) A SUPERINTENDENTE PARA ADICIONAL Y/O DEDUCTIVO DE OBRA		
DIVISIÓN INMOBILIARIA	- Inmobiliaria decide cambiar el alcance del proyecto, para hacer efectivo este cambio, en obra; entrega a Superintendente un formato de Orden de Cambio, en el cual se especifica el cambio a hacerse, la ubicación y el equipamiento y si fuese el caso un plano de AutoCAD con las indicaciones a realizarse.	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	- El Jefe de Oficina Técnica puede entregar una propuesta de modificación (PM) a inmobiliaria, esta puede nacer de alguna mejora que obra propone; que generaría un adicional o un deductivo. Dado que no está en el presupuesto meta aprobado o en su defecto causaría la ejecución parcial de algunas partidas.	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	- El Jefe de Oficina Técnica puede presentar los RFI's y son enviados a inmobiliaria para su respuesta. Esto puede generar un adicional de Obra porque se pudo haber presupuestado con otras consideraciones. - El cambio del alcance puede ser una partida adicional al presupuesto.	
SUPERINTENDENTE DE OBRAS	- El superintendente traslada el requerimiento al Jefe de obra y al Jefe de Oficina Técnica para la elaboración del presupuesto adicional y/o Deductivo de Obra.	
ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO ADICIONAL INCLUIDO LOS APU'S		
JEFE DE OFICINA TECNICA / JEFE DE OBRA / SUPERINTENDENTE	- El jefe de oficina técnica es el responsable de elaborar el presupuesto adicional, para esto analiza el requerimiento y comienza a armar el cuerpo del presupuesto, las partidas. - El jefe de oficina técnica cotiza materiales nuevos, de acuerdo al requerimiento y evalúa si los trabajos lo pueden hacer subcontratos.	Se Adjunta el RFI en los adicionales como registro.

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
	<ul style="list-style-type: none">- El jefe de oficina técnica presenta comparativos para escoger a la mejor propuesta y la elegida lo coloca en el presupuesto.- Si es necesario se presenta algún bosquejo o detalle de los trabajos a realizarse.- El presupuesto final es revisado por el Jefe de Obra y por último el Superintendente. Con la aprobación de ambos el Presupuesto es enviado a Inmobiliaria.	
ENVIO DE PRESUPUESTO ADICIONAL A INMOBILIARIA INCLUIDOS LOS APU's		
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none">- Una vez aprobado el Presupuesto adicional tanto por el Jefe de Obra y Gerente de división. El Jefe de Oficina técnica envía la información a Gerente de división.	
GERENTE DE DIVISION	<ul style="list-style-type: none">- El Gerente de División coordina y gestiona la aprobación del Presupuesto del adicional en físico al Gerente de Proyecto.- Inmobiliaria debe devolver el documento original firmado por el Gerente de Proyectos como señal de Aprobación del presupuesto.	
DIVSIÓN INMOBILIARIA	<ul style="list-style-type: none">- Inmobiliaria puede devolver el documento, no aprobando el presupuesto Adicional, por motivos de costos, técnicos o por no sustentar que los trabajo sean un adicional de Obra.	
ELABORACIÓN DEL DEDUCTIVO APLICADO AL PPTO META APROBADO		
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none">- El cambio en el alcance del proyecto puede generar que se disminuya el costo de ciertas partidas específicas o directamente relacionadas con la modificación del alcance.- El Jefe de Oficina Técnica es el responsable de eliminar partidas del presupuesto meta aprobada, siempre y cuando, que por acuerdos con inmobiliaria, no se ejecuten. Esto representaría una reducción en el costo final del Presupuesto.	
JEFE DE OFICINA TECNICA	<ul style="list-style-type: none">- El Jefe de Oficina Técnica es el encargado de re presupuestar las partidas modificadas por el cambio en el alcance del proyecto. Estos cambios pueden ser por motivos del metrado, del tipo de materiales, sistemas constructivos, precios unitarios lo cual conlleva a una reducción en el precio de la partida y por ende en el costo final del Presupuesto	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none">- El Jefe de Obra revisa el deductivo si está dentro de lo solicitado por División Inmobiliaria y también si no está muy por debajo de lo solicitado y pueda causar malestar al proyecto.- Una vez corregida, si existiesen, las observaciones es enviado al Superintendente de Obra para su aprobación.	
ENVÍO DE DEDUCTIVO A INMOBILIARIA PARA SU APROBACIÓN		
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none">- Una vez aprobado el Presupuesto adicional tanto por el Jefe de Obra y Gerente de división. El Jefe de Oficina técnica envía la información a Gerente de división.	

RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN	REGISTRO
GERENTE DE DIVISION	<ul style="list-style-type: none"> - El Gerente de División coordina y gestiona la aprobación del Presupuesto del adicional en físico al Gerente de Proyecto. - Inmobiliaria debe devolver el documento original firmado por el Gerente de Proyectos como señal de Aprobación del presupuesto. 	
CONTROL DE ADICIONALES Y DEDUCTIVOS DE OBRA		
JEFE DE OFICINA TECNICA	<ul style="list-style-type: none"> - Después de entregar los adicionales y deductivos de Obra, Inmobiliaria sigue un flujo de tiempo plasmado según el anexo adjunto. El jefe de Oficina técnica debe llevar un control de todos los adicionales y deductivos de obra. - La lista de adicionales debe contener : <ul style="list-style-type: none"> - Numero de adicional - Nombre completo del adicional - Monto del adicional enviado a inmobiliaria - Monto del adicional aprobado final - Fecha de envío de adicionales a Inmobiliaria - Fecha de respuesta de adicional - Estado del documento, sin respuesta, en elaboración, en obra, no aprobado - Etapa - Categoría - La lista de deductivos debe contener lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Numero de deductivo de obra - Nombre completo del deductivo - Monto del deductivo enviado a inmobiliaria - Monto del deductivo aprobado final - Fecha de envío de deductivos a Inmobiliaria - Fecha de respuesta del deductivo - Estado del documento: sin respuesta, en elaboración, en obra. 	
RESPUESTA DE INMOBILIARIA POR EL PRESUPUESTO ADICIONAL O DEDUCTIVO		
DIVISIÓN INMOBILIARIA	<ul style="list-style-type: none"> - Inmobiliaria entrega los documentos firmados por el gerente del proyecto al superintendente. 	
SUPERINTENDENTE DE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> - El superintendente de Obra entrega los documentos al Jefe de Oficina Tecnica y Jefe de Obra. 	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando se trata de Adicional de obra, el Jefe de Oficina Técnica le comunica a Jefe de Producción para la programación de los trabajos y la gestión de los recursos. - No se hará ningún trabajo que no esté en el alcance del proyecto, hasta que en Obra no se tenga el adicional aprobado por División inmobiliaria. - Cuando se trata de Deductivo debe quedar claro si es para no ejecutar toda o varias partidas del Presupuesto o es por el cambio de algún recurso específico o metrado de la partida. 	
JEFE DE OFICINA TÉCNICA	<ul style="list-style-type: none"> - El Jefe de Oficina Técnica debe comunicar al jefe de producción del cambio al alcance del proyecto para que pueda gestionar los recursos, tanto para omitir las adquisiciones o como para adquirir otros recursos. 	



PROCEDIMIENTO
ADICIONALES Y DEDUCTIVOS

CÓDIGO: BC.OT.PR.20

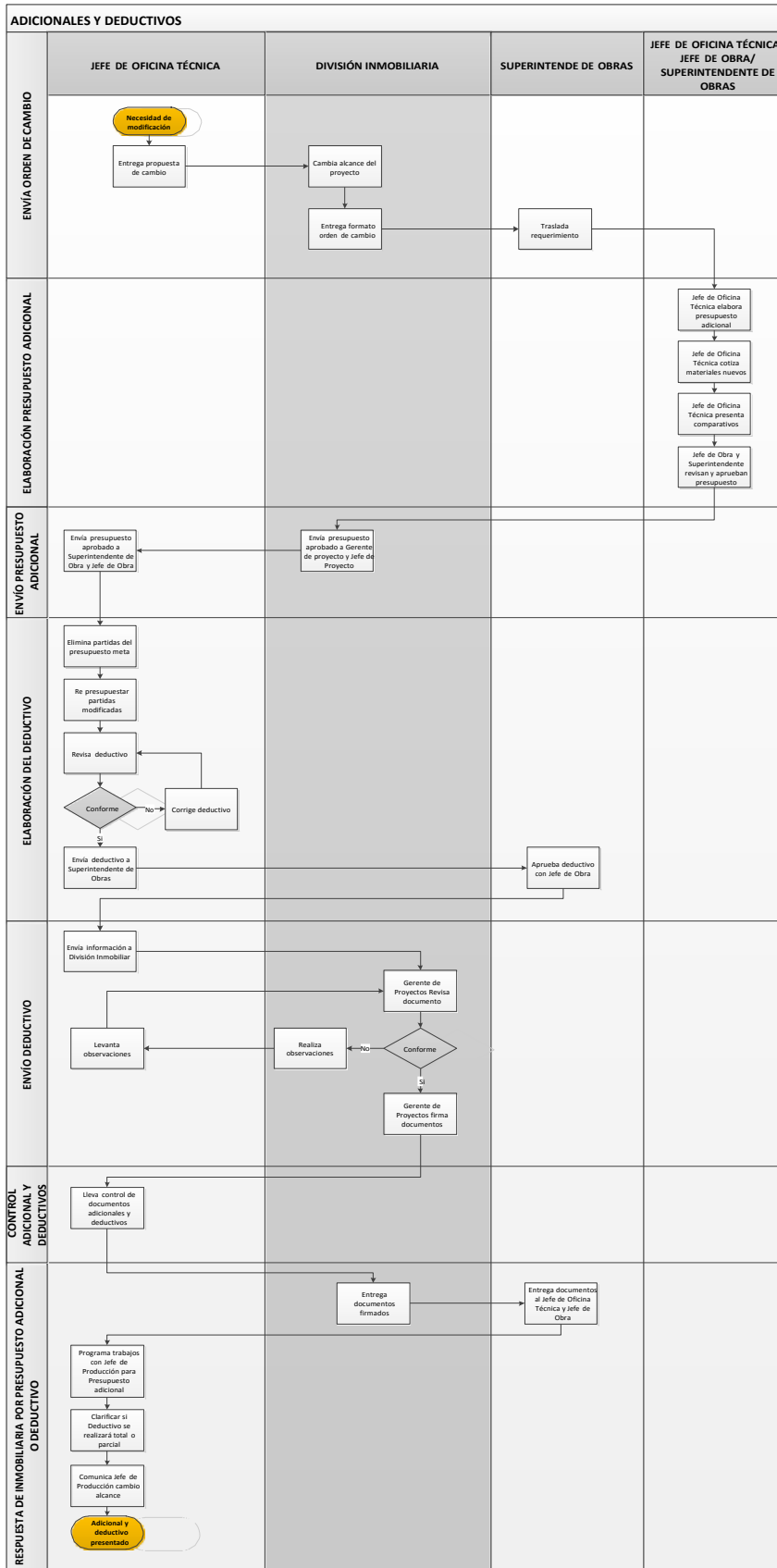
VERSIÓN: 01

REVISIÓN: 00

FECHA:

PÁGINA 5 de 7

4. DIAGRAMA DE FLUJO



No

5. ANEXOS
aplica

6. FACTORES SSOMA

No aplica

7. FACTORES DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

No aplica

8. INDICADORES DEL PROCESO

OBJETIVO	INDICADOR DE MEDICIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	REGISTRO

9. TABLA DE CAMBIOS

N° DE ÍTEM	UBICACIÓN	ADICIÓN (A) O SUPERVISIÓN (S)	TEXTO MODIFICADO

10. REVISIONES Y APROBACIONES

ACTIVIDAD	NOMBRE	CARGO	FECHA
Elaborado	Jaime Salinas	Jefe de Oficina Tecnica - Proyecto Central 10.5	24/10/14
Revisado	Diana Orahulio	Analista de Gestión de Proyectos	
Revisado	Rómulo Terrazos	Jefe de Desarrollos Tecnológicos	27/01/2015

Anexo 31. Identificación y análisis de incidencia recurrente de válvula general y de paso, Posventa de Nuevo Alcázar Condominio, 2014



PROYECTO:
NUEVO ALCAZAR CONDOMINIO

Registro No.
BS-2014-001

Fecha de Actualización: 16/07/2014 (Área, POSVENTA)

IDENTIFICACION Y ANALISIS DE INCIDENCIA RECURRENTE

ETAPA DEL PROYECTO	AMBIENTE	ACABADO	TIPO DE EVIDENCIA	DESCRIPCION
Etapa 1	Cocina, SSSH	Valvula genera/y de paso	Filtración, no funciona	Filtración en llaves lo que ocasiona humedecimiento en el muro, no controla ingreso de agua

REGISTRO FOTOGRAFICO



MOTIVO DE LA OBSERVACIÓN

- FAUA DE FÁBRICA
- MALA INSTALACIÓN
- FACTORES AMBIENTALES
- OMISION

AREAS INVOLUCRADAS:

- CONTROL Y CALIDAD
- PRODUCCION EDIFICACIONES
- PRODUCCION ACABADOS
- LOGISTICA / ADMINISTRACION
- PROVEEDOR

FRECUENCIA

- POCA (0-10)
- MEDIA (10-20)
- GRAVE (20 A MÁS)

TECNICA A EMPIEAR:

- ANAUSIS DE CAUSAS
- JUICIO DE EXPERTOS
- REUNIÓN

SOLUCION

- CARTA COMPROMISO- Q&C
- COMPROMISO DIRECTO CON RESPONSABLES- POSVENTA

COMENTARIOS:

ELABORADO	REVISADO	APROBADO	
NOMBRE 1FUNCION : CARLA CASTILLO	NOMBRE 1FUNCION : CESAR LLERENA	NOMBRE 1FUNCION : KARINVERA	D:
FIRMA: 16	FIRMA : 14	FIRMA : A:	M: A:

Anexo 32. Identificación y análisis de incidencia recurrente de lavamanos,
Posventa Nuevo Alcázar Condominio, 2014



PROYECTO:

NUEVO ALCAZAR CONDOMINIO

Registro No.

BS-2014-001

Fecha de Actualización: 16-07-2014 (Área POSVENTA)

IDENTIFICACION Y ANALISIS DE INCIDENCIA RECURRENTE

ETAPA DEL PROYECTO	AMBIENTE	ACABADO	TIPO DE EVIDENCIA	DESCRIPCION
Etapa 1	SSHVisita	Lavamanos de fibra de vidrio	Desnivelado, fisurado, filtración	Filtración por fisuras y mal enrosque de trampa, mueble desnivelado de fábrica

REGISTRO FOTOGRAFICO



- MOTIVO DE LA OBSERVACION
- FALLA DE FÁBRICA
 - MALA INSTALACIÓN
 - FACTORES AMBIENTALES
 - OMISION

- AREAS INVOLUCRADAS:
- CONTROL Y CAUDAL
 - PRODUCCION EDIFICACIONES
 - PRODUCCION ACABADOS
 - LOGISTICA / ADMINISTRACION
 - PROVEEDOR

- FRECUENCIA
- POCA (0-10)
 - MEDIA (10-20)
 - GRAVE (20 A MÁS)

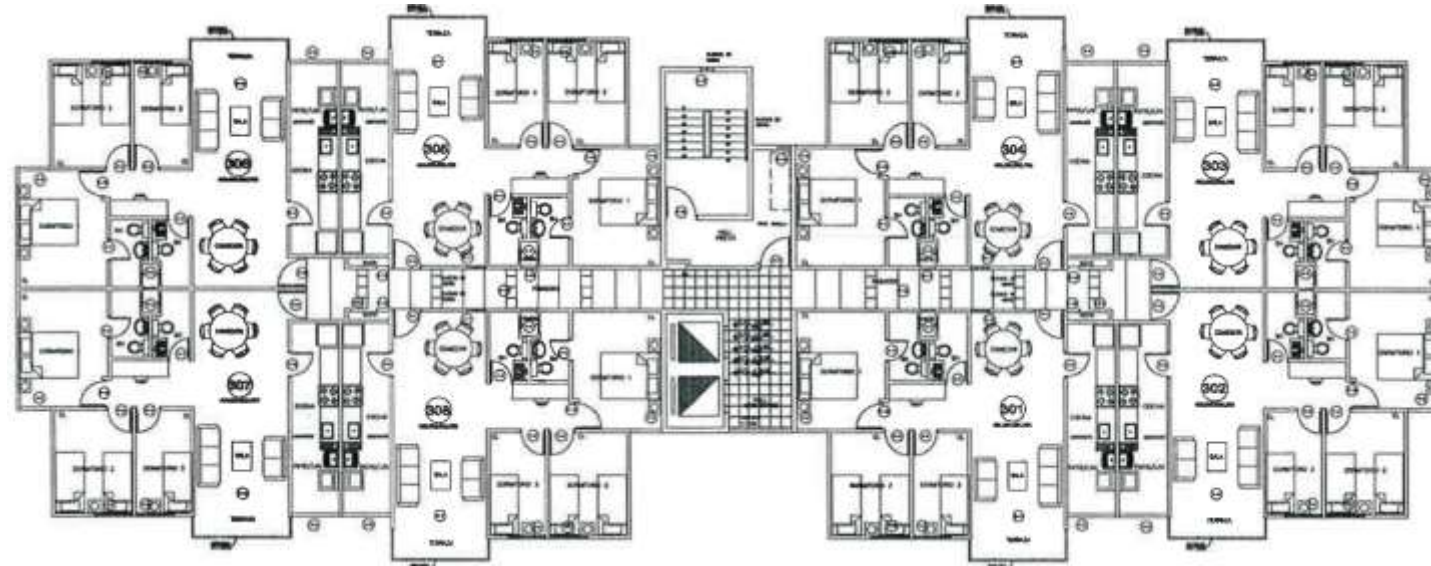
- TECNICA A EMPLEAR:
- ANALISIS DE CAUSAS
 - JUICIO DE EXPERTOS
 - REUNIÓN

- SOLUCION
- CARTA COMPROMISO- Q&C
 - COMPROMISO DIRECTO CON RESPONSABLES- POSVENTA

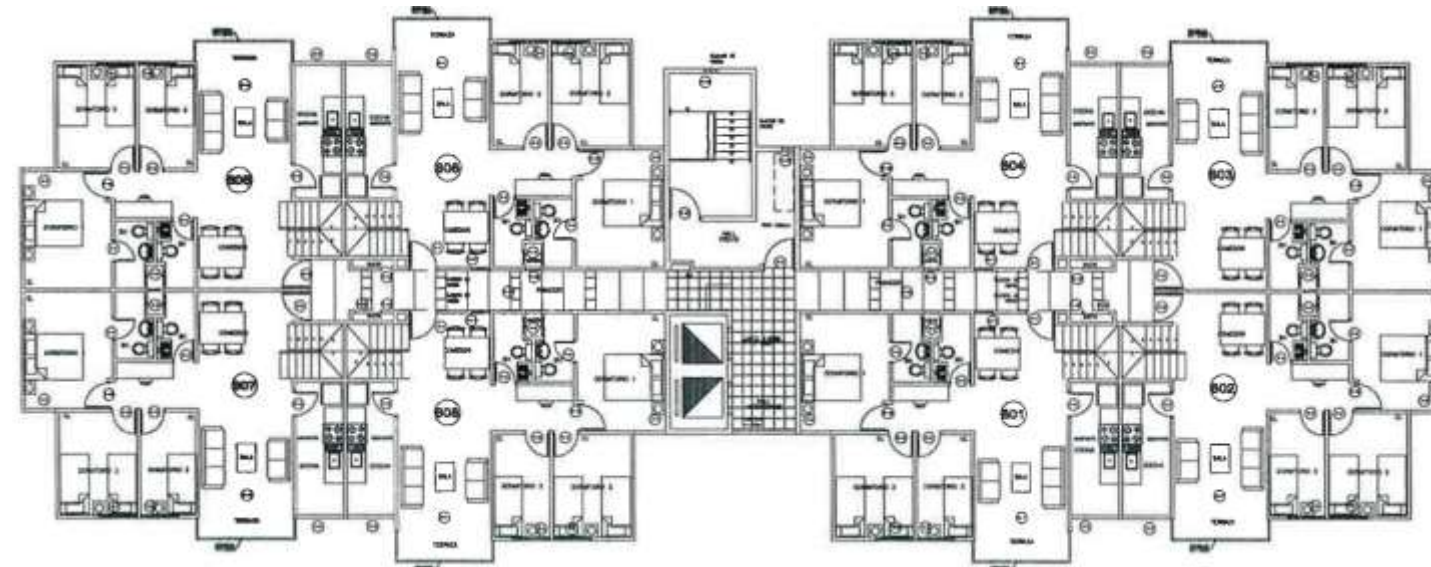
COMENTARIOS:

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
NOMBRE y FUNCION : CARIA CASTILLO	NOMBRE y FUNCION : CESAR LLERENA	NOMBRE y FUNCION : KARINVERA
FIRMA : 16/07/14	FIRMA : A:	FIRMA : M:

Anexo 33. Planos de la especialidad de Arquitectura del módulo D, 2014



PLANTA TÍPICA (DEL 3° AL 7° 1180)



PLANTA 8° PISO

PROYECTO DE CONDOMINIO
 N.º 12.000.000
 C.º 12.000.000
 C.º 12.000.000
 C.º 12.000.000

iiiiii tii-
 iii [S=E:
 iiiii F- =

FECHA	DISERNO
12 ABRIL	REUNION DE TRANSFERENCIA
SEPTIEMBRE	SEGUNDA REUNION DE TRANSFERENCIA

AREA	APROBADO	FECHA	FECHA
RES	SI	01 JUL 13	
SUP	SI	04 JUL 13	
RE	SI	02 JUL 13	

CAMBIOS APROBADOS

Se movió el lavadero de la cocina del duplex.
 Propuesta de distribución de muros de tabiquerio
 Puerto de cierre para ductos de desague en el pasadizo.

FECHA	FECHA
01 JUL 13	
04 JUL 13	
02 JUL 13	

4 21 ADO1 Se modificó la disposición del enchufe.
 5 16 SEPT1 Com de esquelero de concreto por escalera melchico en duplex.
 6 SCSPT1 Numeración de los Edificios y departamentos

FECHA	FECHA
ARQ_01	REV_01 - PROY - MODULO 0 (70 2)
ARQ_05	
AR-CL07	
ARQ_11	
ARQ_17	
AAQ_18	

FICHA DE PUBLICACION
 (SIGUIENTE PISO)



NUEVO ALCAZAR CONDOMINIO

AVISO: ESTE DIBUJO NO HA SERA PUBLICADO Y SOLO ES CONFIDENCIAL EN CASO SEA PRESTADO, QUIEN LO RECIBE

PROPIEDAD DE MBESCO PRESTADO SOLO PARA USOS SE REQUIERA ADEMAS ESTA DE ACUERDO EN NO

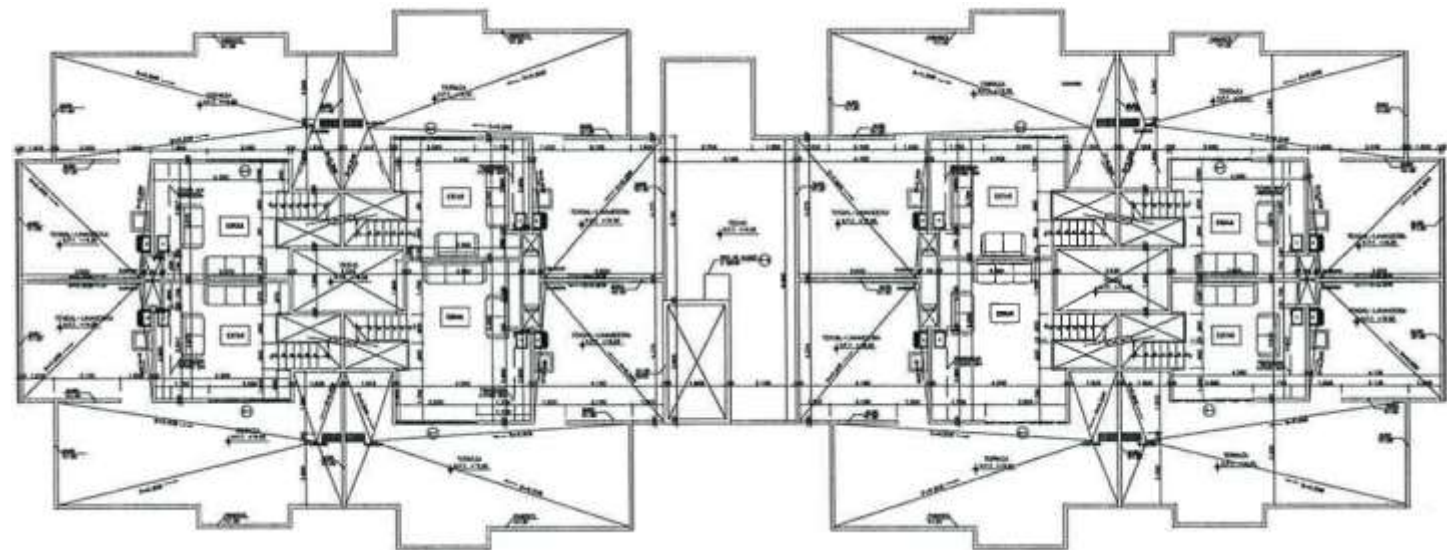
MBESCO

CTAC RECI: E con u s s i PARA EL CUAL HA SIDO CREADO.

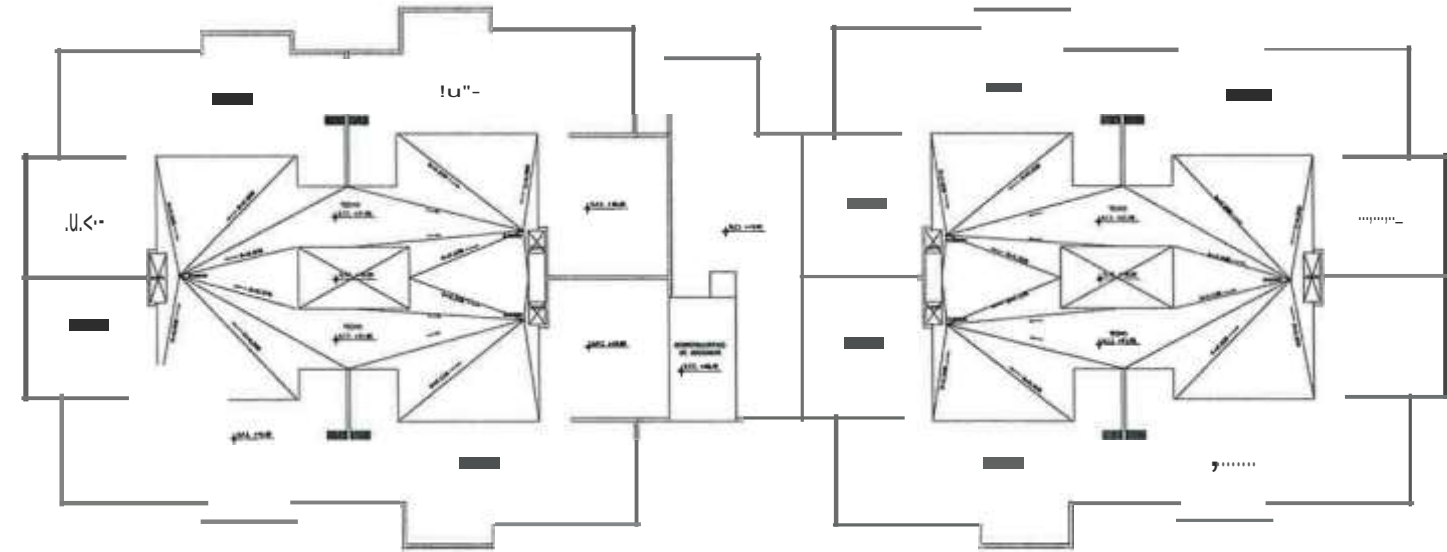
W. Florez
N. Mendoza
C. Urrutia
Belco Inmob
M. Mendoza

ARQUITECTURA
 MODULO 0
 3° AL 7° PISO (TÍPICO)
 8° PISO

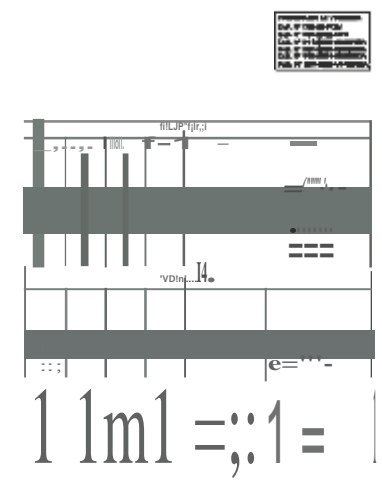
NAC-ARQ-03D



PLANTA AZOTEA



PLANTA TL:CHOS



REV.	FECHA	DISERIO	AREA RESP.	APROBADO	REV.	FECHA	CAMBIO APROBADO	N° RF1	N° LAMINA SEGUN PROYECTISTA	FECHA DE PLANO ANTERIOR (SEGUN PROYECTISTA)
A	12ABR13	REUNION DE TRANSFERENCIA	SUSP. RL	RL	1	18SEPT13	Cambio de escalera de concreto por escalera metalica en duplex.	ARQ_17	REV. 01 - PROY - MODULO D (70M2)	DIC12
B	30PT13	SEGUNDA REUNION DE TRANSFERENCIA	SUSP. RL	RL	2	18OCT13	Modificacion escalera de duplex.	ARQ_21e		
					3	18OCT13	Nueva ubicacion de leonera en Tandar del Duplex.	ARQ_22		
					4	18NOV13	Preparacion de eliminacion de espesor del parapeto.	ARQ_28		



NUEVO ALCAZAR CONDOMINIO

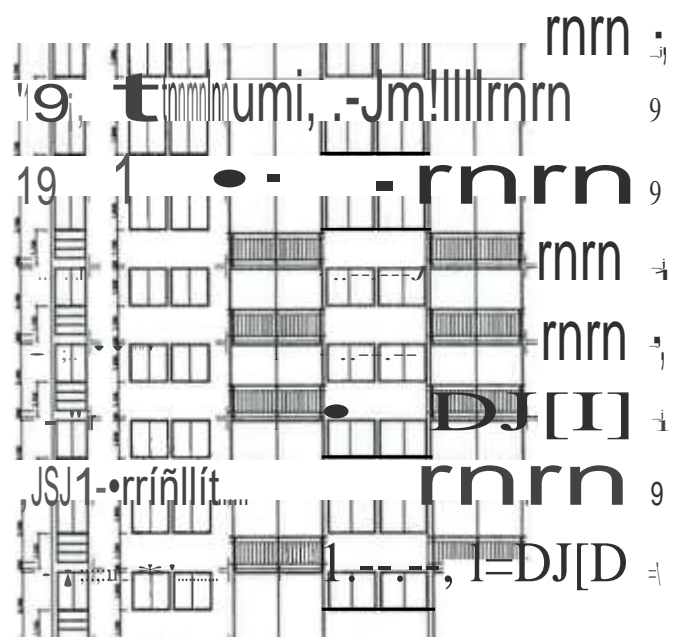
MBESCO

AVISO: ESTE DIBUJO NO HA SIDO PUBLICADO Y SOLO ES DE PROPIEDAD DE MBESCO. ES PRESTADO SOLO PARA USO CONFIDENCIAL. EN CASO SEA PRESTADO, QUIEN LO RECIBE PROMETE Y ESTA DE ACUERDO EN DEVOLVERLO UNA VEZ SI SE REQUIEREA. ADICIONALMENTE ESTA DE ACUERDO EN NO REPRODUCIRLO, COPIARLO, PRESTARLO O UTILIZARLO DE MANERA DIRECTA O INDIRECTA, SALVO CON EL PROPOSITO PARA EL CUAL HA SIDO CREADO.

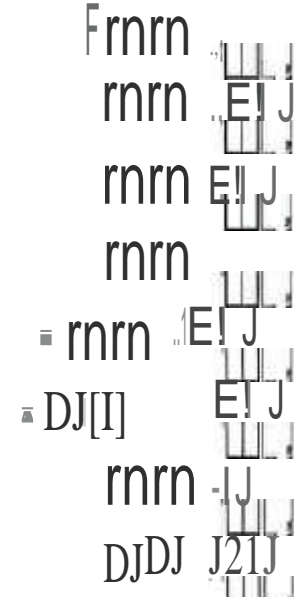
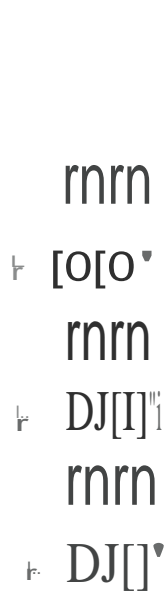
ELABORADO POR	DISEÑADO POR
M. Mendocce	M. Flores
C. Llerena	C. Llerena
M. Mendocce	M. Mendocce

ARQUITECTURA
MODULO O
PLANTAS AZOTEAS Y TECHOS

NAC-ARQ-04D



ELEVACION FRONTAL
OOULO 0-1



ELEVACION POSTERIOR
OOULO 0



UHFiltir
11[-
iliHIJ: 1:-

REV.	FECHA	DESCRIPCION	AREA RESP.	Nº PROYECTO	REV.	FECHA
A	11/11/13	REUNION DE TRANSFERENCIA	SUP. RA.	RL		
B	SEPT13	1 SEGUNDA REUNION DE TRANSFERENCIA	SUP. RA.	RL		

CAMBIOS APROBADOS

Nº RF

Nº LAMINA SEGUN PROYECTISTA

REV. 01 - PROY - OOULO D (702)

FECHA DE INICIO AUTENTICA (SI PROYECTISTA)



NUEVO ALCAZAR CONDOMINIO

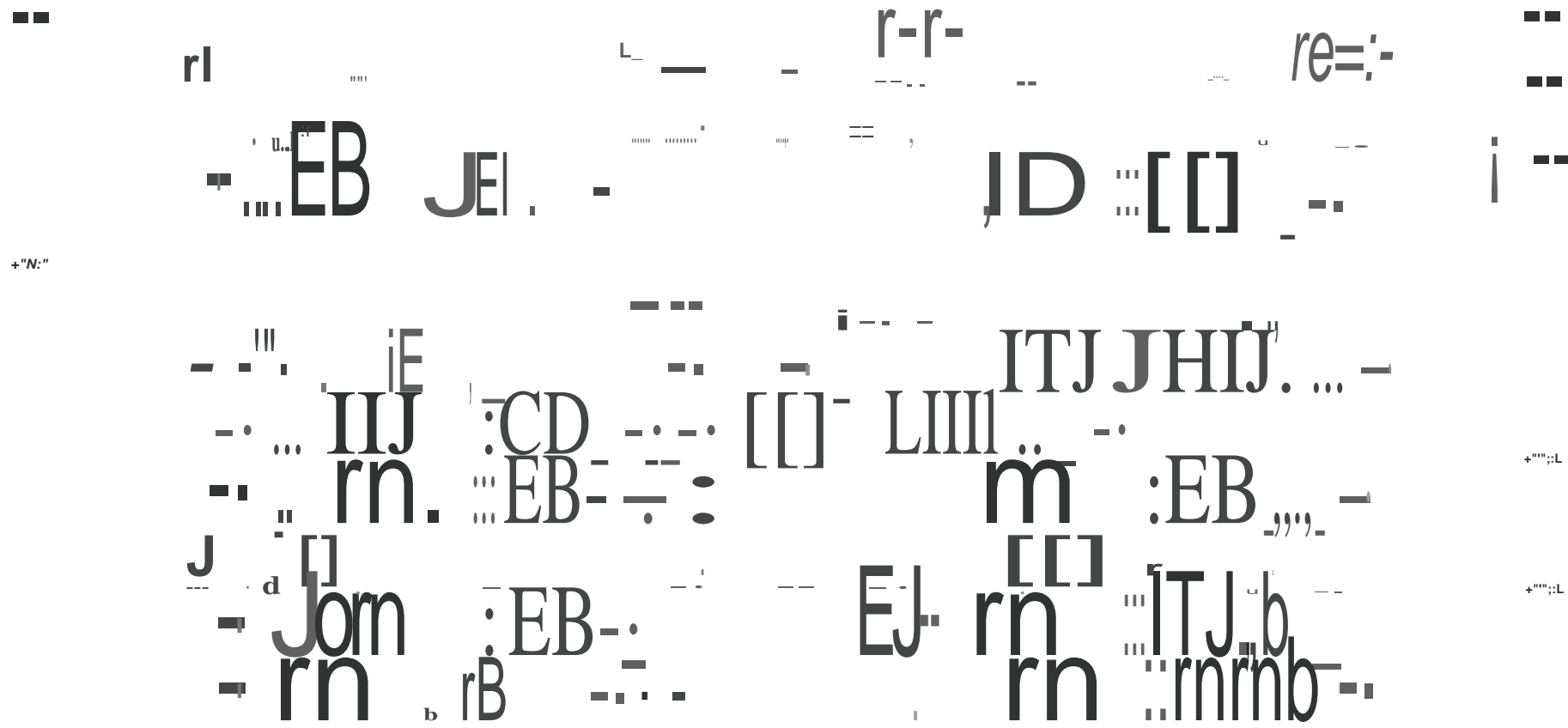
LWA RA ena:ci,) O (IMP)ilito, SALVO CON EL PROPOSITO bAAA 0. CUAL HA.5100 Ctr.ADO.

asESCO

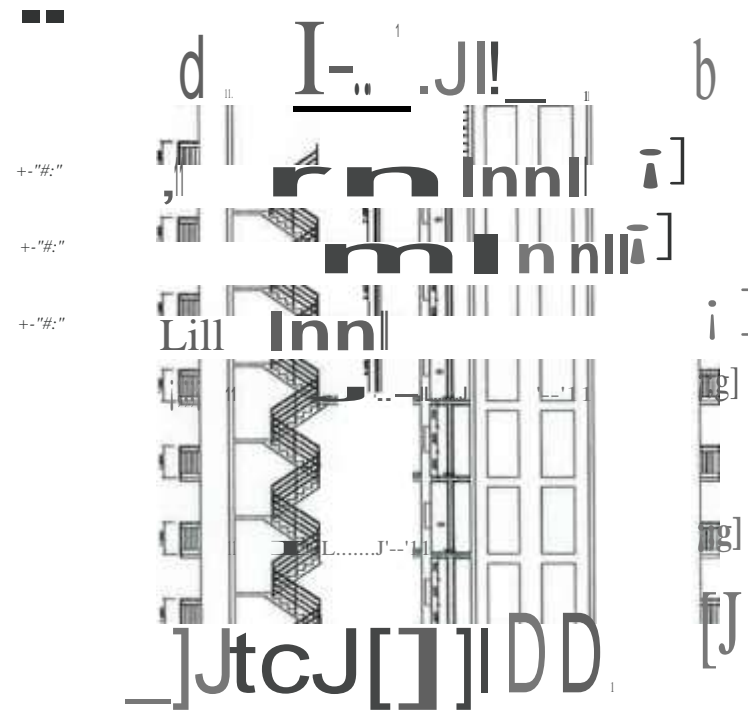
PROYECTISTA	ARQUITECTO
endoza	C. Herero
c. Herero	C. Llena
Be co Inmob.	M. Mendoza
20/12/2014	1/75

ARQUITECTURA
MODULO D
CORTES Y ELEVACION

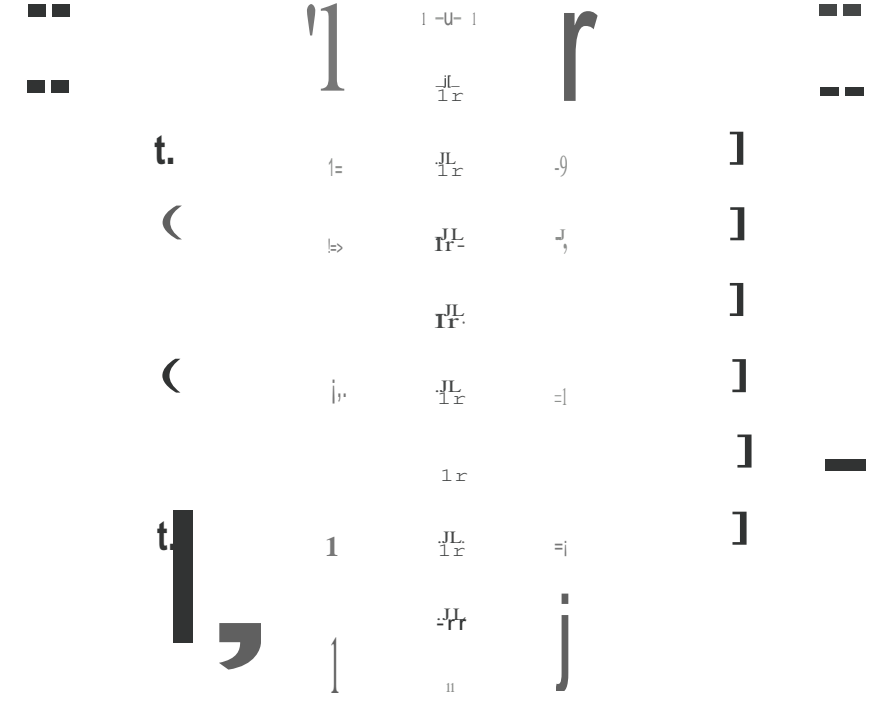
NAC-ARQ-050



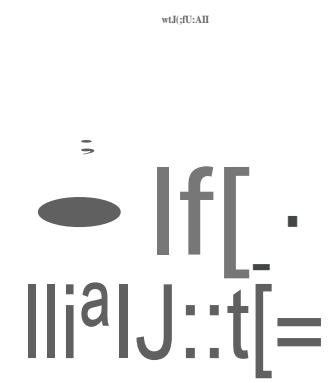
CORTE 1-1
OOULO 0



CORTE M
OOULO 0



ELEVACION LATERAL
OOULO 0



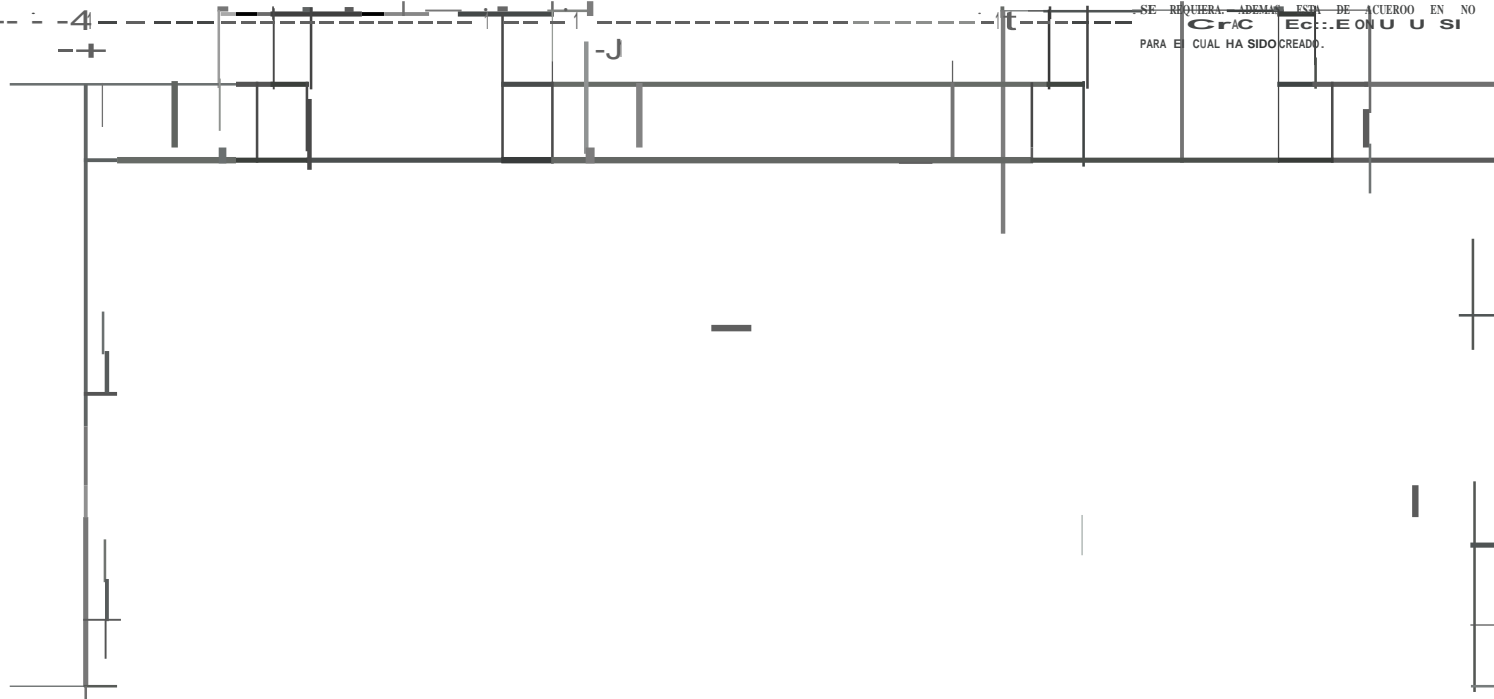
CDORIMENSION	11.600 POR
El Landoza	e Herena
C. U'rena	e, Herena
9e o Inmob.	N. Wendozo
INDICACIONES	INDICACIONES

f-f-jf--1-----f-fo ---:?:f-l- f
f-f-# -J- -4-
"7{+

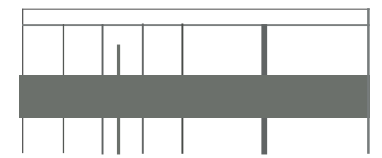
SE REQUIERA ADEMAS ESTO DE ACUERDO EN NO
CIRCULAR E.O.M.U.U.S.I.
PARA EL CUAL HA SIDO CREADO.

MBESCO

NAC-ARQ-060



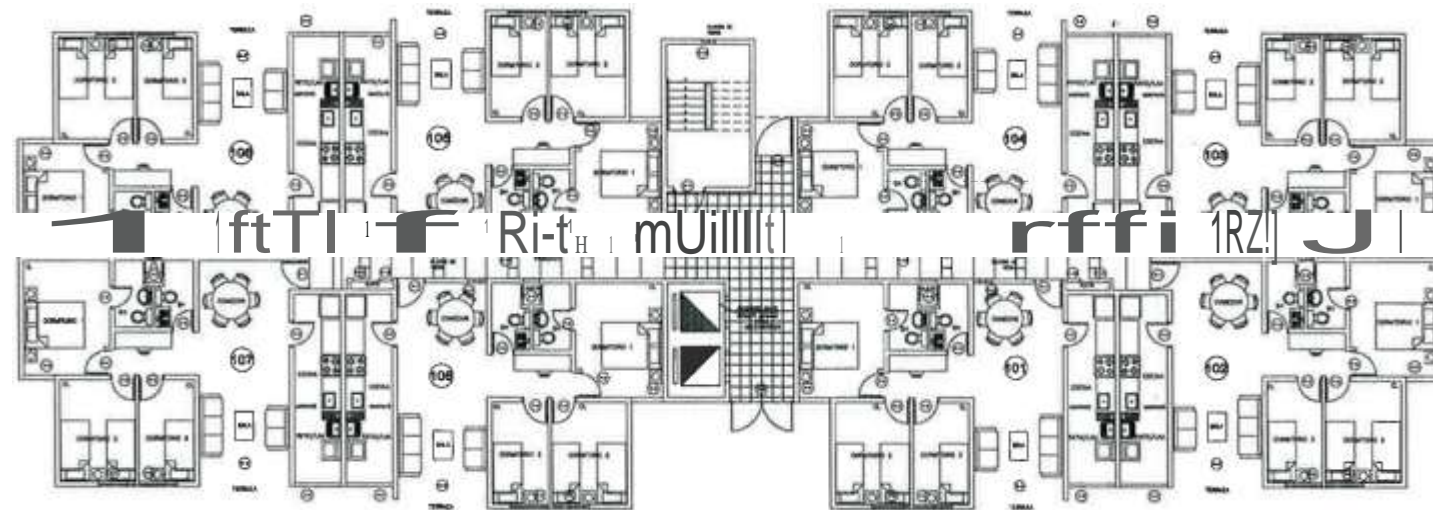
PROYECTO DE OBRAS
P.A. Y MBESCO
P.A. Y MBESCO
P.A. Y MBESCO
P.A. Y MBESCO



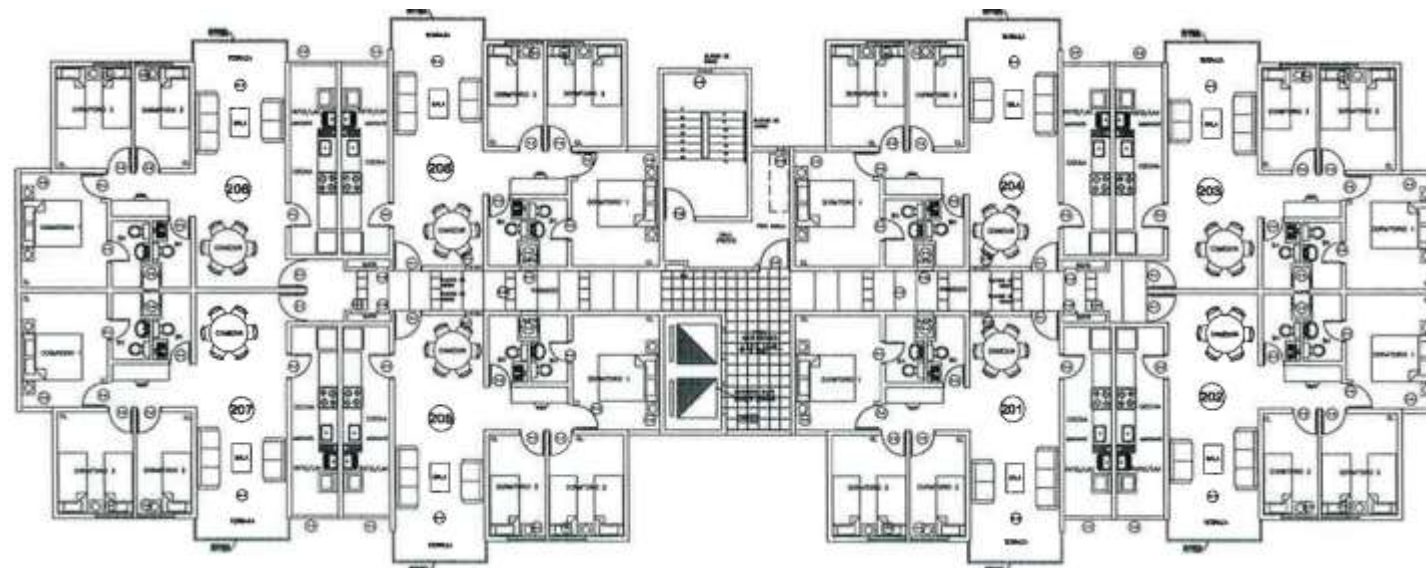
AREA	APROBADO	REV
RES		
SUP	RL	
E		
SUP	RL	
RI		



10/1/2020

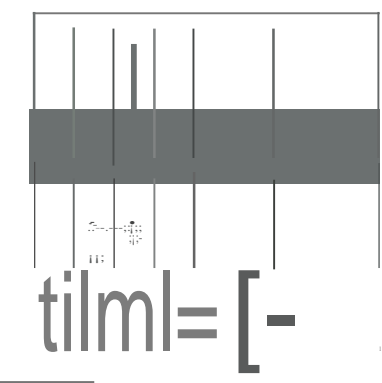


PLANTA 1° PISO



PLANTA 2° PISO

1. El profesional responsable
 2. El profesional colaborador
 3. El profesional de apoyo
 4. El profesional de apoyo



REV	FECH.	DESCRIPCIÓN	AREA RESP.	APROBADO	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROY.	REV.	FECHA
A	17ABR13	REUNION DE TRANSFERENCIA	ARQ	ARQ	1	04AUL13	Propuesta de distribución de muros de tabiquería	ARO_OS	REV 01 - PROJ - OOOULO O (70 2)	
B	SEPT13	SEGUNDA REUNION DE TRANSFERENCIA	ARQ	ARQ	2	25AUL13	Puerta de cierre para ductos de desague en el pasadizo.	ARQ_07		
			ARQ	ARQ	3	21AGO13	Se modificó la disposición del enchape.	ARQ_11		
			ARQ	ARQ	4	10SEP13	Numeración de los Edificios y departamentos			
							Aumento de area en terrazas solo del 1° nivel			

(SIC/II PIIO/CIISI)

NUEVO ALCAZAR CONDOMINIO

AVISO: ESTE DIBUJO NO HA SERA PUBLICADO SI SOLO ES
 SI RECAERÁ EN LOS CASOS ESTABLECIDOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR
 MANERA DIRECTA O INDIRECTA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE PROTECCIÓN
 PARA EL DISEÑO DE LA OBRA.

UBESCO

GERENTE	PROYECTO
Mendoza	Llereno
sc Inmob	M. Mendoza
20/12/2014	1/7

ARQUITECTURA
MODULO 0
1° Y 2° PISO
 NAC-ARQ-020