



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“LAS PRÁCTICAS DE LA CALIDAD EN LA
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE UNA
MEDIANA EMPRESA CONSTRUCTORA DE LIMA EN
EL AÑO 2015.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Br. Ivan Rodolfo Gutierrez Berrocal

Asesor:

Mg. Pedro Loja Herrera

Lima – Perú
2016

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por el Bachiller **Ivan Rodolfo Gutierrez Berrocal**, denominada:

“LAS PRÁCTICAS DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE UNA MEDIANA EMPRESA CONSTRUCTORA DE LIMA EN EL AÑO 2015.”

Mg. Pedro Loja Herrera
ASESOR

Mg. Aldo Rivadeneyra Cuya
JURADO
PRESIDENTE

Mg. Alexander Quiroz Borda
JURADO

Mg. Jhonatan Abal Mejia
JURADO

DEDICATORIA

A mis padres, esposa e hijos,
por ser partícipes de este logro que ha demandado
muchas horas sin estar con ellos para usarlas en
poder culminar mis estudios, gracias a ellos y su apoyo
incondicional puedo decir tarea cumplida.

AGRADECIMIENTO

A mis profesores y tutora,
por enseñarme que cada día aprendemos
algo nuevo, que por más pequeño o insignificante
que sea, siempre nos deja alguna enseñanza.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
RESUMO (PORTUGUES).....	viii
CAPITULO 1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	9
a) Formulación del problema y su Justificación.....	12
b) Objetivo General y Específico.....	14
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.....	23
a) Antecedentes.....	23
CAPITULO 3. HIPÓTESIS.....	32
a) Formulación de la hipótesis.....	32
CAPITULO 4. INVESTIGACIÓN.....	36
Registro de no conformidad.....	38
CAPITULO 5. RESULTADOS.....	39
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Indicadores de Calidad.....	29
Tabla 1.	Horas hombre en re-trabajo mensual.....	16
Tabla 2.	Horas máquina en re-trabajo mensual.....	17
Tabla 3.	Total costo en soles de horas invertidas por re-trabajos.....	18
Tabla 4.	Lista de incompatibilidades detectadas en obra.....	19
Tabla 5.	Lista de interferencias por especialidad.....	20
Tabla 6.	Status de incompatibilidades.....	21
Tabla 7.	Log de no conformidades de obra.....	22
Tabla 8.	Estado de no conformidades cerradas y abiertas.....	23
Tabla 9.	Indicadores de Calidad.....	40
Tabla 10.	Procedimientos constructivos programados mensual.....	41
Tabla 11.	Protocolos de calidad firmados por el cliente mensual.....	42
Tabla 12.	Horas hombre en capacitación mensual.....	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Modelo aplicado a la calidad en el diseño en los proyectos de construcción.....	47
Gráfico 2.	Número de trabajadores y horas hombres trabajadas.....	47
Gráfico 3.	Organigrama del Proyecto.....	48
Gráfico 4.	Diagrama de Ishikawa.....	48

RESUMEN

En la prestación de servicio o fabricación de algún producto para poder lograr que este tenga calidad siempre es necesario establecer procedimientos claros y bien definidos en los procesos de producción y fabricación, lo mismo es fabricar un producto que construir una edificación, los estándares son diferentes pero el producto tiene que satisfacer necesidades comunes del cliente, por esta razón es importantes poder identificar cuáles son las consecuencias de la mala práctica de la calidad y como poder prevenir estas malas prácticas que nos ayudaran a mejorar la rentabilidad de nuestra edificación. Es parte fundamental del proceso de edificación involucrar a todo el personal de la obra e impartir políticas claras en el proceso de ejecución, ya que estas al estar bien definidas nos ahorrarán tiempo en la gestión de la calidad, todo el personal debe conocer cómo se llegará a entregar un producto que satisfaga las expectativas del clientes, estas tienen que estar acompañadas de buenas prácticas y conocimiento de la labor a ejecutar. El obrero o trabajador es pieza fundamental para la ejecución de una correcta mano de obra, este tiene que ser evaluado correctamente y cumplir con la certificación para el trabajo que se le encomendar, debe pasar por un riguroso control ya que nos demandara sobrecosto si en este proceso el obrero no cumple con la indicación técnica.

Una vez ejecutada la partida o trabajo de construcción (encofrado, habilitación y colocación de acero, fabricación y colocación de concreto, etc.) procedemos a liberar nuestro partida conforme a lo que nos indiquen las políticas o el manual de calidad, si la supervisión de obra encargado de verificar la correcta ejecución de nuestro trabajo observa nuestro producto defectuoso, se activa nuestro sistema de levantamiento de observaciones a trabajos específicos, este proceso nos permite establecer procedimiento de mejora de calidad y nos determina cuál es la forma más recomendable de solucionar el problema observado. Queda claro que antes de proceder a la ejecución de nuestro trabajo debemos asegurarnos de que se ha procedido de la manera indicada en el manual de ejecución, para evitar los re-procesos de trabajo y demostrar que se utilizó la mejor mano de obra para este proceso, logrado cero incremento de costo con un personal altamente calificado en la entrega de productos de calidad.

RESUMO (PORTUGUES)

Na prestação de serviço ou de fabricação de algum produto para conseguir que ele tenha qualidade sempre é necessário estabelecer procedimentos claros e bem definidos nos processos de produção e fabricação, é o mesmo fabricar um produto do que construir um edificação, os padrões são diferentes, mas o produto tem que atender às necessidades comuns do cliente, por este motivo é importante identificar quais que são as consequências da má prática da qualidade e como podem-se evitar estas más práticas para nos ajudar a melhorar a rentabilidade de nossa edificação. É uma parte essencial do processo de construção o envolvimento dos funcionários da obra e o fornecimento de políticas claras no processo de execução, pois sendo as mesmas bem definidas poderemos poupar tempo na gestão da qualidade, todo o pessoal deve conhecer como é que se faz para entregar um produto que satisfaça as expectativas dos clientes, estas políticas devem ser acompanhadas de boas práticas e do conhecimento do trabalho a ser executado. O operário ou trabalhador é peça fundamental para a execução de uma correta mão-de-obra, deve ser avaliado corretamente e em conformidade com a certificação para o trabalho que lhe for assinado, deve passar por um rigoroso controle, pois se gerara um sobre custo se neste processo, o trabalhador não cumprir com a indicação técnica.

Uma vez executada a partida ou trabalho de construção (encofragem, habilitação e colocação de aço, fabricação e colocação de betão, etc.), procedemos na liberação da nossa partida em conformidade ao indicado nas políticas ou no manual de qualidade. Caso a supervisão da obra responsável de verificar a correta execução do nosso trabalho observar nosso produto defeituoso, será ativado o nosso sistema de alarme de observações para trabalhos específicos. Este processo permite-nos estabelecer procedimentos de melhoria de qualidade e ajuda-nos a avaliar a forma mais recomendável de encarar o problema observado. É claro que, antes de prosseguir para a execução de nosso trabalho devemos nos assegurar que se tem procedido em concordância com o indicado no manual de execução, para evitar os processos retrabalho e demonstrar que se tem usado a melhor mão-de-obra para este processo, atingindo zero aumento de custo com um pessoal altamente qualificado na entrega de produtos de qualidade.

CAPITULO 1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.

¿Que es la CALIDAD?, según Philip Crosby, quien era uno de los pensadores sobre calidad más destacado en los Estados Unidos dice lo siguiente: “*Calidad empieza en la gente no en las cosas*”, es “*Ajustarse a las especificaciones*”, “*Las personas son seres humanos y los humanos cometemos errores*”, “*Nada puede ser perfecto mientras intervengan seres humanos*”; estas 4 frases que Crosby utilizaba para definir rápidamente calidad nos lleva a pensar que la capacidad para poder ejecutar algún trabajo o servicio va acompañado con que la mano de obra que lo ejecuta debe estar perfectamente calificada para desarrollar esta labor.

El concepto de *Cero Defectos* que Crosby usaba nos dice que los errores son causados por dos factores:

- falta de conocimiento.
- falta de atención.

El conocimiento se puede ir mejorando y corrigiendo a través de medios comprobados; pero la falta de atención deberá corregirlo la propia persona, si esta se compromete a vigilar y evitar con cuidado los errores, estaría dando un paso enorme hacia la fijación de meta de Cero Defectos en todas la cosas que realice.

Además, Crosby nos proporciona un método sistemático* de 5 pasos para eliminar la causa o causas raíz de un problema, al eliminar la causa raíz se evita que el problema vuelva a presentarse:

1. Definir la situación.
2. Remediar temporalmente.
3. Identificar las causas raíz.
4. Tomar acción correctiva.
5. Evaluar y dar seguimiento.

Por otro lado, Crosby nos deja también 14 punto de mejora continua para lograr la meta de “Cero Defectos” este programa planea la perfección mediante la motivación de los trabajadores, dándole gran peso a las relaciones humanas:

1. Compromiso de la dirección.
2. Equipos de mejora de la calidad.
3. Medidas de la calidad.
4. El costo de la calidad.
5. Tener conciencia de la calidad.
6. Acciones correctivas.

*Sistemático: Que sigue o se ajusta a un sistema

7. Planificación cero defectos.
8. Capacitación del supervisor.
9. Día de cero defectos.
10. Establecer las metas.
11. Eliminación de la causa error.
12. Reconocimiento.
13. Consejos de calidad.
14. Empezar de nuevo.

En el Perú, con el boom de la construcción han surgido innumerables medianas y pequeñas empresas constructoras que aplican de forma muy poco acertada la calidad en la construcción, ya que al no conocer los conceptos básicos de esta filosofía dichas empresas no adoptan mecanismo para poder controlar las malas prácticas en la construcción.

De tal forma que el uso del algún sistema de calidad se observa muy poco en las construcciones en las que estas pequeñas y medianas empresas constructoras intervienen, ya que con la cantidad de personal y la celeridad en las edificaciones, obviamos el tema de la calidad cuando se ejecutan estos trabajos; el cual unidos al poco conocimiento de procedimientos difundidos en los trabajadores, se conjugan dando fruto a estas malas prácticas en la construcción.

Por tal motivo, estas malas prácticas se van acumulando en la construcción de edificaciones, esto a que cada obra tiene tiempos más ajustados de entrega al cliente, que sumado a la cantidad de partidas que se ejecutan a la vez, incrementan su log de no conformidades ante la supervisión o cliente.

Cada día aparecen en el mercado de la construcción más pequeños y medianos contratistas que no tiene un control exacto de cómo cada obrero de construcción va acumulando experiencia, ya que estos van aprendiendo empíricamente los trabajos de construcción.

Tomando todos estos antecedentes, debemos buscar una forma rápida de solucionar estas malas prácticas por las empresas constructoras y su personal, porque si bien es cierto, el contratista asume toda garantía, pero a la constructora eso se convierte en mala reputación e incremento de costos por re-procesos, todo va de la mano.

Por ese detalle, nos enfocaremos en realizar un análisis sobre estas malas prácticas de construcción en una mediana empresa constructora de Lima, esto con el objetivo de evitar las no

conformidades y reducir las horas hombre (HH)* por re-trabajos en levantamiento de observaciones.

Se debe tener especial cuidado en el equilibrio que se requiere en los proyectos de construcción, especialmente enfocarse con cuidado en las tres intersecciones que se manejan en el proyecto, estos son:

- a) Calidad del diseño.
- b) Calidad percibida.
- c) Calidad de la conformidad.

Cada uno tiene relación con la calidad aplicados a proyectos de construcción y deben ser identificados como parte del diseño de calidad en los proyectos de construcción (Gráfico 1).

La empresa constructora a la cual se analizó para la presente tesis de investigación ejecutó una obra de ampliación y remodelación en el año 2015 en el departamento de Lima, distrito de San Luis, con un área construida de 27,650.00m². En total se usaron 963,613.00 horas hombre, llegando a tener en obra un pico de 821 obreros entre operarios, oficiales y ayudantes civiles, considerando también subcontratistas (Gráfico 2)

El staf de obra estuvo conformado por las siguientes áreas profesionales:

- Gerente de unidad
- Director de proyectos
- Gerente de proyectos
- Residente de obra
- SSOMA
- Calidad
- Producción
- Control de proyectos
- Oficina técnica
- Administración

La investigación se ha realizado al área de calidad, área encargada de controlar y anticiparse a las ocurrencias por malas prácticas en la construcción, estas al no tener un adecuado control y seguimiento desde la concepción del proyecto se pueden convertir en no conformidades si no se abordan antes de que la supervisión lo evidencie. (Gráfico 3)

*Horas hombre (HH): Unidad de estimación del esfuerzo necesario para realizar una tarea.

a) **Formulación del problema y su Justificación.**

¿Existe una incorrecta ejecución de mano de obra civil y la no compatibilización* de documentos técnicos que ocasionan las malas prácticas de calidad en la construcción de edificaciones por parte de una mediana empresa constructora en Lima?

Justificación del problema.

Impacto teórico

El presente proyecto de investigación nos permitirá ver la manera estratégica y eficaz para dar solución a la problemática del área de la construcción e implementar la metodología de mejora de malas prácticas de construcción, ya que esta es posible llevarla a cabo por su fácil identificación, el bajo costo que esta tiene, así como el amplio criterio que esta involucra.

Dada la importancia de la productividad, está va originar gradualmente una alta rentabilidad en las empresas que empiecen a implantarla o acondicionarla como gestión de trabajo.

Impacto práctico

El presente trabajo de investigación ayudara a anticiparnos a las malas prácticas en la construcción, logrando generar gran aporte y beneficio hacia las empresas constructoras. A continuación mencionamos algunos de ellos:

- Reducción significativa de tiempos y costos de adicionales en la construcción, transformándola en rentabilidad para la empresa.
- Implementación de estas mejoras se basa en una metodología que permitirá utilizar efectivizar los recursos y la mano de obra, así como la reducción de tiempos muertos.
- Con la aplicación de esta mejora, en la práctica no solo obtendremos rentabilidad en las ganancias de la empresa; sino a la vez, personal calificado para que pueda realizar trabajos, cumpliendo con todos los requisitos de calidad en el producto final.
- Por lo explicado, el tema del estudio, es una necesidad real, que se da en muchas construcciones, por ende, el trabajo nos brindara los puntos críticos para poder mejorar la calidad en las construcciones.

*Compatibilización: Contrastar información, revisar que la información no este diferente entre sí.

Limitaciones.

En cuanto a efectuar el proyecto encontramos lo siguiente:

- Escasa información de tesis similares a nivel nacional referidas al tema.
- La predisposición del personal del área, en su mayoría son reacios al cambio del modo de trabajo, siendo en la mayoría personal empírico que se ha dedicado a laborar por enseñanza.
- Desconocimiento del personal obrero del concepto de calidad y para qué sirve su implementación.
- Falta de un área dentro de la empresa que brinde la información necesaria para poder recolectar la información suficiente que permita demostrar cuales son las falla al momento de ejecución de los trabajo.

Síntomas

- Incorrecta ejecución de mano de obra civil.
- La no compatibilización de documentos técnico.

Causas

- Desconocimiento de los procedimientos constructivos.
- Mala revisión de la información del proyecto.

Pronóstico

- Acabados defectuosos y mala calidad de la obra.
- Interferencia entre especialidades.

Solución del problema

- Capacitación efectiva del personal y entrega oportuna de instructivos y procedimientos.
- Utilizar herramientas de manejo de información y contraste de especialidades.

Por otro lado, a pesar de esas dificultades, el proyecto nos brinda una realidad de las malas prácticas de calidad, dando la opción de transformar dichas malas prácticas, en rentabilidad para la empresa y a la vez formar mejores trabajadores que se beneficiaran remunerativamente, logrando que la empresa tenga una reputación confiable al momento de ejecutar los trabajos.

b) Objetivo General y Específico

Objetivo General.

Determinar cómo la incorrecta ejecución de mano de obra civil y la no compatibilización de documentos técnicos ocasionan las malas prácticas de calidad en la construcción de edificaciones.

Objetivos Específicos

- Identificar cómo la incorrecta ejecución de mano de obra civil.
- Cómo la no compatibilización de documentos técnicos incrementen las horas hombre (HH) por re-trabajos en la obra.

Incorrecta ejecución de mano de obra civil

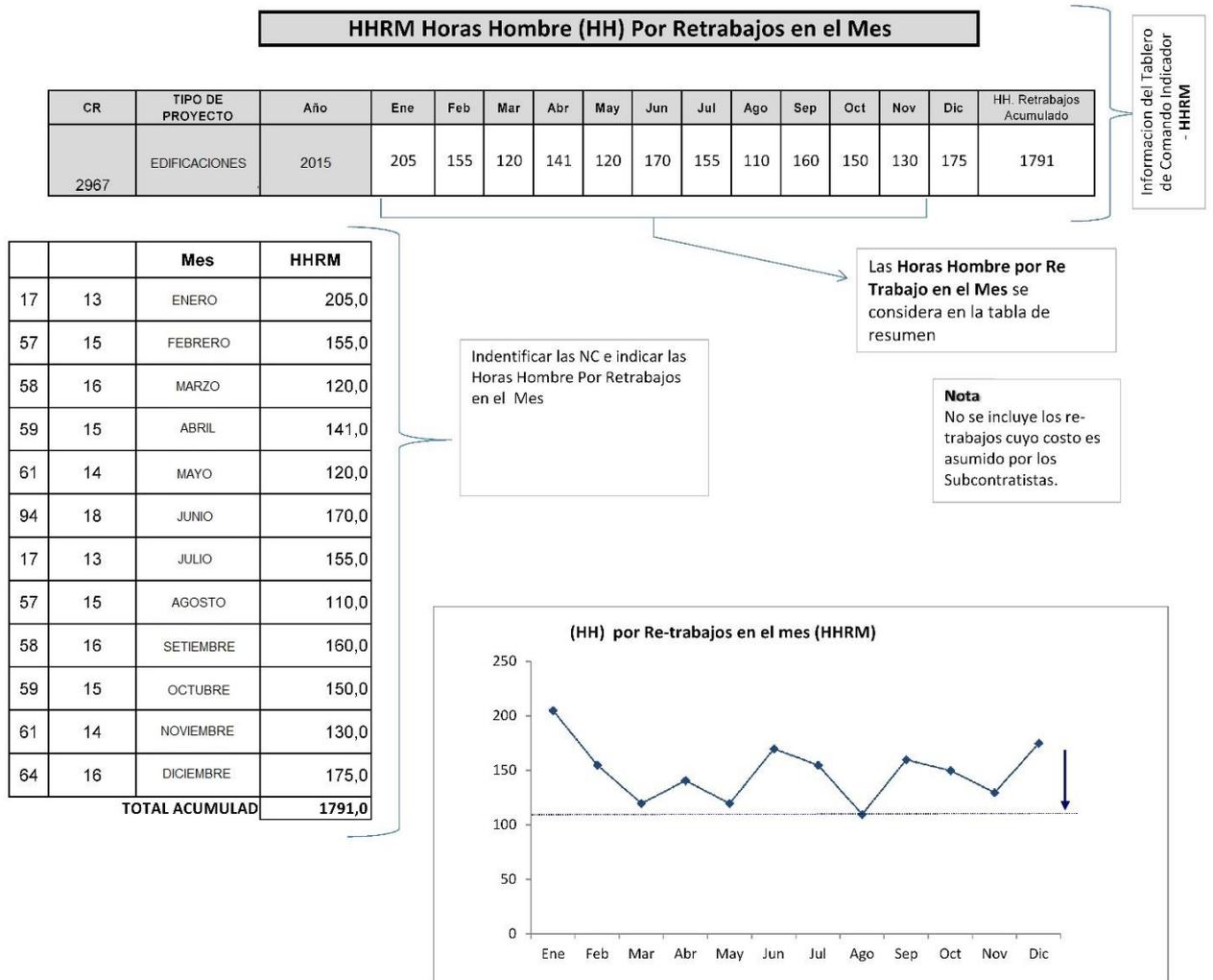
La no correcta utilización del recurso de mano de obra civil incurrida por el levantamiento de observaciones nos ocasionan un sobre-costo* de partidas no previstas, estos sobre-costos reducen el margen de ganancia previsto en la obra y estiran el plazo de ejecución.

Para evitar estos imprevisto se debe de buscar contratar mano de obra calificada y especializada en el trabajo a ejecutar, esta mano de obra debe estar debidamente documentada con certificados y constancias de buen desempeño laboral.

*Sobre-Costo: Incremento de costo o sobrepasar el presupuesto.

Tabla 1. Horas hombre en re-trabajo mensual

La presente tabla determinará cuanto recurso hemos usado para levantar la no conformidad, estas horas hombre por re-trabajo se cargan al presupuesto como contingencia*, el valor económico que resulte de estas horas nos ayudará a saber cuánto se está gastando en nuestro personal por levantar estas observaciones y cuanto habríamos ahorrado por hacer bien nuestro trabajo.



*Contingencia: Un problema que se plantea de forma imprevista.

Tabla 2. Horas máquina en re-trabajo mensual

El siguiente cuadro es complemento de cuadro de “Horas hombre en re-trabajo mensual” ambos nos van a generar un costo por re-trabajos que sumados nos dirán cuanto se gastó por levantar las no conformidades.

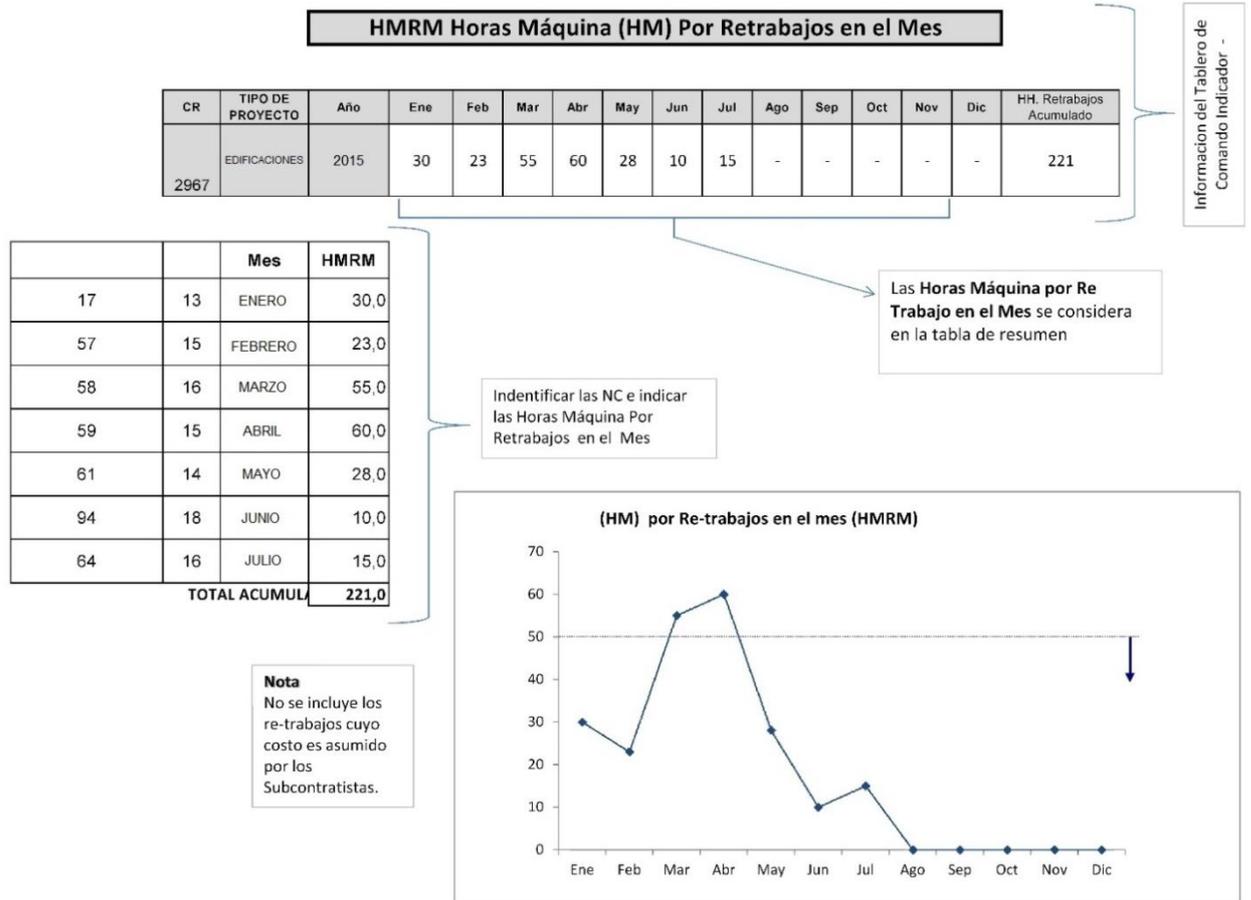


Tabla 3. Total costo en soles de horas invertidas por re-trabajos

La siguiente tabla determina cuanto es económicamente lo que se está gastando por los re-trabajo en levantamiento de no conformidades, la empresa debe ir controlando mensualmente cuanto es el costo mensual invertido por estas partida.

Al final estos indicadores nos va informando como es el uso mensual de recursos en mano de obra y alquiler de equipos.

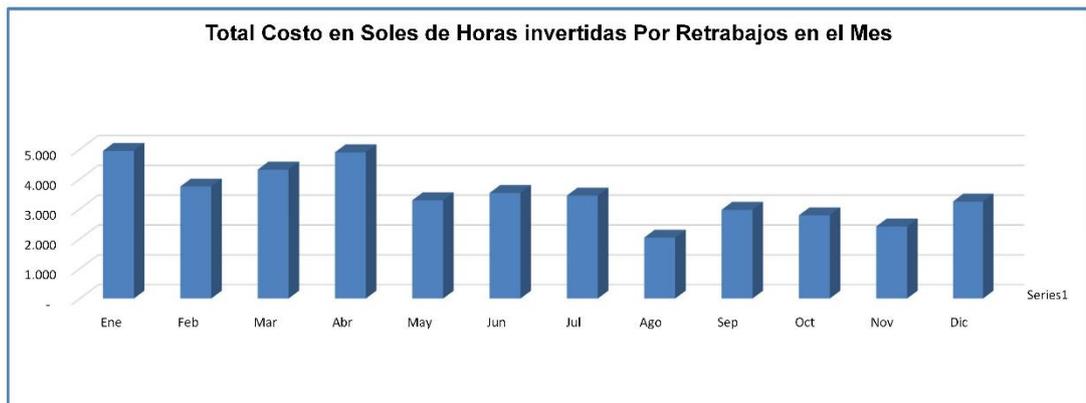
Costo en Soles de Horas Hombre (HH) Por Retrabajos en el Mes

CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total Costo HH. Retrabajos Acumulado
2967	EDIFICACIONES	2015	3.809	2.880	2.230	2.620	2.230	3.159	2.880	2.044	2.973	2.787	2.415	3.252	33.277

Costo en Soles Horas Máquina (HM) Por Retrabajos en el Mes

CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	HH. Retrabajos Acumulado
2967	EDIFICACIONES	2015	1.140	874	2.090	2.280	1.064	380	570						8.398
TOTAL			4.949	3.754	4.320	4.900	3.294	3.539	3.450	2.044	2.973	2.787	2.415	3.252	41.675

Total Costo en Soles de Horas invertidas Por Retrabajos en el Mes



- **No compatibilización de documentos técnicos**

Otro de los errores que se resaltan son las incompatibilidades entre especificaciones técnicas y planos por especialidades, lo más común es observar que los planos de arquitectura, estructuras e instalaciones no coincidan, esto nos lleva a pensar que cada profesional no tomo el trabajo de revisar al detalle los planos de las otras especialidades.

Tabla 4. Lista de incompatibilidades detectadas en obra.

En la siguiente tabla podemos apreciar el listado de incompatibilidades registradas en obra, estas fueron incluidas conforme se fueron revisando previo al inicio de la construcción, se crea como ayuda para el seguimiento y es entregado a cada profesional que interviene en la obra, estas se revisan periódicamente y se le hace seguimiento por especialidades.

PROYECTOS:	LISTA DE INCOMPATIBILIDADES EN EL PROYECTO													
	EDIFICACIONES													
	PROYECTO: N°01													
	N°	PISO / NIVEL	UBICACIÓN / EJES	DESCRIPCIÓN	ES	AR	IS	IE	IM	IC	GM	SE	STATUS	RESPUESTAS
001	Sótanos	D-E/12	El tamaño de la sección de la columna P12 dibujada en plano planta de cimentación, encofrado techo primer, segundo, tercero y cuarto sótano no coincide con las dimensiones del cuadro de columnas.	x								DESESTIMADA	1) EST corrigió. 2) Persiste el error. En el cuadro de columnas indica 40x50 y en planta 40x60 (18-01) 3) Se obedece el cuadro de columnas. Las dimensiones que se aprecian en las plantas son referenciales.	Leve
002	Sótanos	Varios	En el detalle de la PLACA-6 se observa que tiene L=5.775m, pero en plano de planta en sótano se observa 4.775m.	x								APROBADA	1) EST corrigió. 2) Ok	Moderada
003	Cimentación	C-D/6	La zapata tiene NFZ-10.70 mientras que las cercanas a ella tienen -14.10. Revisar el NFZ de la zapata en mención	x								APROBADA	1) EST corrigió. 2) Se mantuvo a -10.70, explicar por qué... 3) Quedo en -14.00	Leve
004	Cimentación	A / 7 C / 12	Existen 2 puntos en donde hay diferencia de nivel y en medio existe una columna (ejes 7/A y 12/C). ¿La columna se cimenta en el nivel más alto o más bajo? Mas Bajo. Columnas en conflicto P12 y P14. Falta generar detalle.	x								DESESTIMADA	1) EST corrigió. 2) No generó detalle 3) Detalle en campo	Moderada
005	Sótano 4	B-C/10-11	En plano arquitectura y plano estructuras mencionan distintas pendientes en la rampa, y para cubrir los desniveles se requiere de una pendiente de 5.15%	x	x							APROBADA	1) EST corrigió. 2) No cambió la pendiente en Planta Cimentación	Leve
006	Sótano 4	C/11	El plano de Arquitectura indica que la losa adyacente a la escalera tiene NPT-10.20, al parecer, debería decir -13.20			x						APROBADA	1) Falta Corregir (18-01) 2) OK	Leve
007	Cisternas	B-D/1-2	En el modelo se están aproximando las alturas de las ventanas en los muros 18-18. El ancho de las ventanas y su ubicación en planta están conformes al plano de EST. Coordinar con ARQ e IISS las dimensiones y altura de ventanas de inspección.	x	x							APROBADA	1) Se aprobó en la sesión de coordinación de la Cisterna (17-12-2015)	Leve
008	Sótano 4 Sótano 3	C-D/3	El detalle de la viga VS-6 es totalmente distinto a la representación en planta.	x								APROBADA	1) EST corrigió. 2) Persiste el error. 3) Se cambio a VS-7 Variable.	Moderada
009	Sótano 3	A-B/9-10	ARQ plantea una losa plana al costado de la escalera 1, sin embargo EST lo considera como rampa. Considerar impacto en viga adyacente VS-1.	x	x							APROBADA	1) EST corrigió. 2) Persiste el error. 3) Losa adyacente queda como rampa.	Leve
010	Sótanos	Todos	Los cortes de ARQ indican que las losas de sótano tienen 27cm de espesor. EST indica que la losa es de 22cm. Además, EST y ARQ indican el mismo NPT en planta. Error en el espesor de la losa en el corte?	x	x							APROBADA	1) ARQ corrige espesor de losa en cortes.	Leve
011	techo Sótano 3	C/3-4	VIGA VS-10 en planta dice que en este tramo, el ancho de la viga es 0.40m mientras que en detalle de viga dice 0.30	x								APROBADA	1) EST corrigió. 2) Persiste el error. Diferenciar tramos que tienen sección 30x60 y 40x60 en detalle de viga (18-01) 3) Plano estructuras 05.01.16 corrigió.	Leve
012	Techo sótano 2	D-E/1-2	En detalle de viga VS-12 se aprecia en el corte A que el nivel es -3.60, sin embargo, los niveles adyacentes (según plano planta: encofrado de techo) el nivel en toda esa área es -3.70.	x								APROBADA	1) EST corrigió. 2) Ok	Leve
013	Rampa a sótano 1	D-E/2-6	Según la planta y los cortes 3-3, 5-5 y 6-6, indican que la rampa cambia de espesor de 0.25 a 0.22 justo en la viga VS-25. Confirmar si la rampa tendrá dos espesores o conservará sólo 1 a lo largo de la misma.	x								APROBADA	1) EST corrigió. 2) Se mantiene espesores.	Leve
014	Cimentación		En el corte 26-26 se aprecia que el nivel de cimentación es -16.80 y el nivel de losa -15.70. En el plano de planta la información se muestra tergiversada, dice NFZ=-15.70 y Niv.=-16.80.	x								APROBADA	1) EST corrigió. 2) Ok	Leve
015	Cimentación	A/9-10	En el corte 8-8 se ve que h=0.70, mientras que en plano de planta se ve que h=0.80m	x								APROBADA	1) EST corrigió. 2) Ok	Leve
016	Piso 1	B-C/5 y B-C/8	Viga V-14, en elevación indica 0.30x0.70 y en plano encofrado techo de piso 1 figura 0.25x0.70	x								APROBADA	1) EST corrigió. 2) Ok	Leve
017	Techo azotea	todas	Los ejes de la planta "Techo del Piso 5" están desfasados. Además en el cajetín indica "Encofrado Sotano 3".	x								APROBADA	1) EST corrigió 2) Sigue desfasado, además la placa 1 se achica en la azotea.	Moderada

Tabla 5. Lista de interferencias por especialidad

Esta tabla nos ayuda a identificar en cuál de las especialidades se encuentra el mayor número de incompatibilidades del proyecto, nos ayuda también a hacer seguimiento y el levantamiento de su observación.

LISTA DE INTERFERENCIA POR ESPECIALIDAD

ESTRUCTURAS	87
ARQUITECTURA	94
SANITARIAS	95
ELÉCTRICAS	32
MECÁNICAS	25
COMUNICACIONES	13
GASES MEDICINALES	5
SISTEMAS ESPECIALES	4

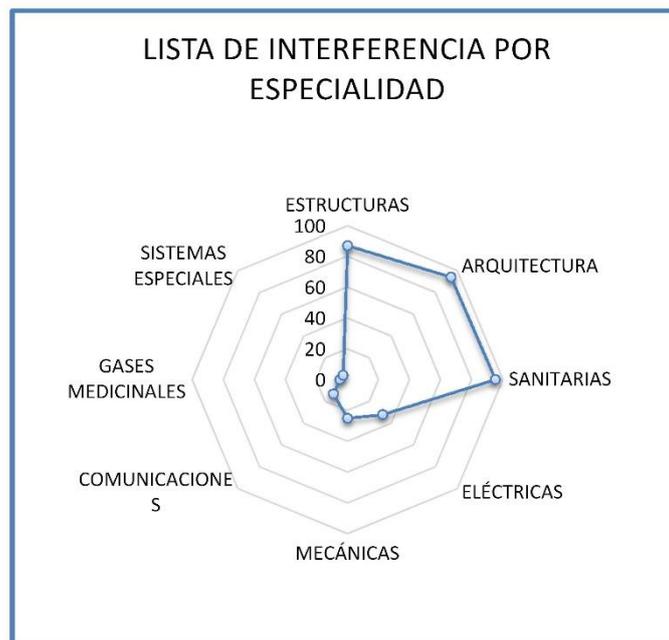
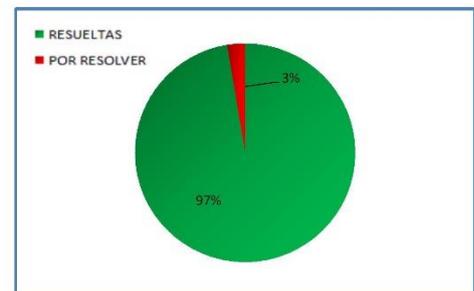
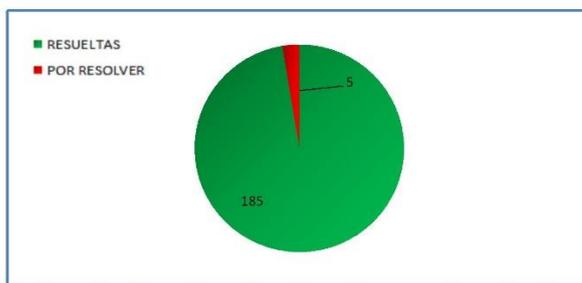


Tabla 6. Status de incompatibilidades

Indicadores que nos ayudan a revisar el estado de cada incompatibilidad, en esta se va registrando las nuevas, aprobadas, pendientes y desestimadas, el control adecuado de esta herramienta nos permite establecer si se resuelven a tiempo.

STATUS	CANTIDAD	%
NUEVA	1	1%
APROBADA	173	91%
PENDIENTE	4	2%
DESESTIMADA	12	6%
TOTAL	190	

STATUS	CANTIDAD	%
RESUELTAS	185	97%
POR RESOLVER	5	3%



STATUS DE LAS INCOMPATIBILIDADES

CONSULTAS		RESUELTAS		
189	27	185	24	PLANOS
46	30	46	30	ESTRUCTURAS
				MURO CORTINA
				TRABAJOS DE CAMPO
292		285		
INCOMPATIBILIDADES		DETECTADAS	RESUELTAS	Actual
		292	285	98%
PLANOS DE COORDINACIÓN		EMITIDOS ACTUAL	META AL FINAL DEL PROYECTO	Actual
		21	50	42%
PASES IDENTIFICADOS Y EJECUTADOS		CON ANTICIPACIÓN	INVOLUCRA RETRABAJO	META
		0	8	>90%
				Actual
				0,0%

Identificar como las malas prácticas de calidad en la construcción se conviertan en no conformidades detectadas por la supervisión en la obra.

- No conformidades detectadas**

Evidencia de forma legal un producto no conforme o mal ejecutado, son colocados en situ por la supervisión o cliente, se difunde mediante una carta o documento donde se detalla la ocurrencia y la posible causa de la no conformidad.

Tabla 7. Log de no conformidades de obra

Lista maestra donde se evidencian todas las no conformidades aplicadas por la supervisión, una vez que la supervisión evidencia la no conformidad esta se transforma en un documento legal el cual tiene que ser levantado bajo procedimientos e instructivos pre-establecidos por la supervisión y el contratista.

CR: 2967		PROYECTO N°01										Registro N°: 00				
Actualizado al:		Coordinador de Calidad Superviso n°01														
LOG DE NO CONFORMIDADES																
ITEM	ID	ES	UNIDAD DE NEGOCIO	PROCESO DONDE SE OCUERRE	DESCRIPCION	ESPECIALIDAD	FECHA DE APERTURA S.C.	FECHA DE CORRECCION INMEDIATA PLANEADA	FECHA DE CORRECCION INMEDIATA REAL	FECHA DE ACCION CORRECTIVA PLANEADA	FECHA DE ACCION CORRECTIVA REAL	FECHA DE SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES PROPUESTAS	VERIFICACION DE EFICACIA	ESTADO	AREA	RESPONSABLE DE EJECUCION
1	PKC-2967-14-001	2967	EDIFICACIONES	EJECUCION	Con fecha 30.01.14 se solicitó concreto para el área de residencia (placa N01) a la 1pm. La estructura de acero ha sido incompleta por lo que al mixer con volúmenes de planta (2.20m) ha estado parado desde las 1:00pm hasta que llegó a obra hasta las 3:00pm, luego en que se inició el vaciado. De forma de slump resultante es 2.20' cubaje en la tolerancia de acuerdo a norma. Se hizo muestra a fin de verificar resistencia del concreto colocado.	ESTRUCTURAS	30/01/2014	-	-	07/02/2014	07/02/2014	11/03/2014	EFICAZ	CERRADO	RESIDENCIA DEPORTIVA	RENZO MEDA
2	PKC-2967-14-002	2967	EDIFICACIONES	SUBCONTRATOS	Con fecha viernes 07 Feb se solicitó concreto en la Plaza P1 (Bata GC-E) compuesto del sótano de un segundo nivel (02-146-09/223, segunda obra 7778) y compuesto con un tercer nivel (02-146-09/470, segunda obra 10-12). Al momento de la estructura al día 07 Feb se notó que la parte superior se encontraba hueca en estado húmedo y que la parte superior aparentemente se había asentado sobre ella, ya que esta parte si había trabajado lo que generó fisuras transversales a lo que se cubrió y desahumado.	ESTRUCTURAS	18/02/2014	-	-	17/03/2014	18/03/2014	16/03/2014	EFICAZ	CERRADO	POLI DEPORTIVO 2	UNICION
3	PKC-2967-14-003	2967	EDIFICACIONES	EJECUCION	Al desmontar los paneles verticales de la columna P3 ubicada en el eje J1 se observó que la parte central de la estructura se encontraba desdoblada como consecuencia de la demora cambiada.	ESTRUCTURAS	18/02/2014	-	-	18/02/2014	-	14/08/2014	EFICAZ	CERRADO	POLI DEPORTIVO 2	LEONORO QUEVEDA
4	PKC-2967-14-004	2967	EDIFICACIONES	SUBCONTRATOS	Al realizar el anexo ubicado en las columnas P1 de los ejes B/E se solicitó cuatro longitudes de empalme del acero NO correspondió a la detallada en planos, siendo cobrada de menor longitud a la requerida.	ESTRUCTURAS	24/02/2014	-	-	25/02/2014	-	15/03/2014	EFICAZ	CERRADO	POLI DEPORTIVO 1	LAL
5	PKC-2967-14-005	2967	EDIFICACIONES	EJECUCION	Las actividades realizadas en Casa se vienen realizando sin la presentación continua del Protocolo de Construcción, contraviniendo lo estipulado en el ítem 7.5.2 de la Norma ISO 9001:2008 "Indicador de los procesos de producción y de la prestación del servicio".	ESTRUCTURAS	04/03/2014	05/03/2014	-	-	-	21/03/2014	EFICAZ	CERRADO	TODAS LAS AREAS	JOSELUIS COLLANTES
6	PKC-2967-14-006	2967	EDIFICACIONES	EJECUCION	Por la pendiente existente en el sobrecimiento al acero terminó el tipo de la estructura para a que se retiraron los ductos de resqueamiento y al ser cerrados por el nivel de la base la existente en el acortado se hizo un nivel. De haberse nivelado con líneas fotográficas está no conformidad reflejada al correo del responsable del área. Adicionalmente no se tomaron pruebas de densidad de suelo en su momento por que no solicitaron, estando ya el acero y acortado calculado en situ, se procedió a sacar la prueba de densidad resultando 80% cuando debiera ser 100%.	ESTRUCTURAS	11/03/2014	-	-	19/03/2014	-	30/03/2014	EFICAZ	CERRADO	PIETA DE LA PLACA PRINCIPAL	LEONEL YACTACO
7	PKC-2967-14-007	2967	EDIFICACIONES	TERCEROS	Los buzones (B-03) (B-07) serán demolidos por encontrarse con materiales segregados y huecos que traspasan ambos lados de sus paredes, careciendo de resistencia para la función que se le asignó.	INST. SANITARIAS	28/04/2014	-	-	09/05/2014	-	28/05/2014	EFICAZ	CERRADO	Plaza Principal	JOHN CARLOS FIGUEROA
8	PKC-2967-14-008	2967	EDIFICACIONES	TERCEROS	Los buzones cuadrados defectuosos de los ejes J(2-4) (parte inferior del polipuerto N° 01 sector 1), serán reparados con mortero especial por encontrarse segregado.	INST. SANITARIAS	28/04/2014	-	-	09/05/2014	-	09/05/2014	EFICAZ	CERRADO	PLA Sector 1	JOHN CARLOS FIGUEROA
9	PKC-2967-14-009	2967	EDIFICACIONES	TERCEROS	El Buzón B2-04 está ubicado en el edificio de Residencia según detalle del plano (B-10), debe ser de un módulo de 2.20' cm, se ha construido con espesor menor (Aprox. 13 cm y 9x7 cm, restamos han sido completado con mortero, contraviniendo la resistencia requerida de diseño.	INST. SANITARIAS	03/05/2014	-	-	08/05/2014	-	28/05/2014	EFICAZ	CERRADO	Edificio de Residencia	JOHN CARLOS FIGUEROA
10	PKC-2967-14-010	2967	EDIFICACIONES	TERCEROS	Los Buzones, B0-4, B0-5, B0-16, B0-11, B0-12. Según planos de detalles de Buzones entregados en fecha antes de su ejecución no están conforme al replanteo, están instalados a un nivel diferente al que se mandó topografiar, contraviniendo el nivel base de acabado.	INST. SANITARIAS	05/05/2014	-	-	08/05/2014	27/05/2014	02/06/2014	EFICAZ	CERRADO	Polideportivo 2	JOHN CARLOS FIGUEROA
11	PKC-2967-14-012	2967	EDIFICACIONES	EJECUCION	En los ejes I(1-C) y I(8-C) indica viga de confinamiento según planos la cual no está construido.	ESTRUCTURAS	07/05/2014	-	-	12/05/2014	-	13/05/2014	EFICAZ	CERRADO	RESIDENCIA DEPORTIVA	RENZO MEDA
12	PKC-2967-14-013	2967	EDIFICACIONES	EJECUCION	Al desmontar la estructura Columna C08-3-01 perteneciente al Área de diseño se observó que en la parte central de su altura hay desplome de 80 cm medido desde la base de la columna.	ESTRUCTURAS	15/05/2014	-	-	19/05/2014	-	16/07/2014	EFICAZ	CERRADO	Valebramo	LEONEL YACTACO
13	PKC-2967-14-014	2967	EDIFICACIONES	EJECUCION	En el área de validación en la base de la rampa se observa fisura que traspasa el espesor del muro.	ESTRUCTURAS	15/05/2014	-	-	17/05/2014	-	24/07/2014	EFICAZ	CERRADO	Valebramo	LEONEL YACTACO
14	PKC-2967-14-001	2967	EDIFICACIONES	TERCEROS	En las niveles 3, 4 y 5 del Edificio de Residencia se observó en las columnas de la balaustrada inadecuada instalación de la armadura, desconociendo el recubrimiento que según norma debería tener en sus lados.	ESTRUCTURAS	18/05/2014	-	-	17/05/2014	-	05/06/2014	EFICAZ	CERRADO	RESIDENCIA DEPORTIVA	L S L
15	PKC-2967-14-001	2967	EDIFICACIONES	TERCEROS	En el Lote 1 del Edificio de Residencia del plano N° 02 se observó una columna segregada con el acero dispuesto a la vista.	ESTRUCTURAS	21/05/2014	-	-	23/05/2014	-	27/05/2014	EFICAZ	CERRADO	RESIDENCIA DEPORTIVA	AMOR
16	PKC-2967-14-10	2967	EDIFICACIONES	TERCEROS	Según las especificaciones técnicas de B03, el cemento a usar en la fabricación de cajas de registro y buzones de concreto será tipo V. En el caso de haberse utilizado otro, CONTRAVINIENDO lo que indica la especificación del proyecto.	INST. SANITARIAS	18/05/2014	-	-	-	-	15/01/2014	EFICAZ	CERRADO	EN GENERAL	DAR
17	PKC-2967-14-017	2967	EDIFICACIONES	TERCEROS	Al verificar la probabilidad de empalmes en los anclajes de las columnas a la base de hecho se detectó que esta medida no cumple la longitud mínima requerida (1.0m). A fin de verificar se retiró 5 anclajes de 3 columnas ubicadas en el Piso 2 del Edificio de Residencia, medidos (en: 2cm, 4cm, 1cm, 2cm, 2cm), generando que estas pueden ser retiradas nuevamente.	ESTRUCTURAS	17/06/2014	17/06/2014	-	17/06/2014	-	20/06/2014	EFICAZ	CERRADO	RESIDENCIA DEPORTIVA	AMOR
18	PKC-2967-14-017	2967	EDIFICACIONES	TERCEROS	Inadecuado proceso constructivo. Buzón sanitario B2-02 ubicación (placa principal) El día 05-07-2014, a las 4:30pm, se empezó con el vaciado de dicho buzo, sin tener la debida supervisión hasta del inicio como de supervisión, ignorando los lineamientos constructivos, este acto se repitió ya que el día 10-07-2014, se volvió con el vaciado de dicho buzo, sin tener la debida supervisión, contraviniendo los procedimientos de calidad.	INST. SANITARIAS	11/07/2014	11/07/2014	-	11/07/2014	-	13/07/2014	EFICAZ	CERRADO	EN GENERAL	DAR
19	PKC-2967-14-018	2967	EDIFICACIONES	TERCEROS	Al comparar el Peso Específico Bulk de las demarcadas en el Anillo colocado en el piso de instalación de placas del Voleibol con el Peso Específico Bulk de la probeta del Loteado artificial realizado por el proveedor resulta en un margen menor al establecido (87%). De acuerdo a norma, CE010 la densidad media debe ser cuando menos el 88%.	ARQUITECTURA	15/08/2014	-	-	31/08/2014	-	-	EFICAZ	CERRADO	Valebramo	TERESAAM

Tabla 8. Estado de no conformidades cerradas y abiertas

El siguiente cuadro muestra cuales fueron las no conformidades colocadas en la obra en el transcurso del año, la primera fila muestra cuales son las no conformidades cerradas y el siguiente muestra cuales son las abiertas, mensualmente la constructora va levantándolas según el orden de prioridad y dificultad de estas, al final del año el % de no conformidades cerradas debe darnos 100%, vale decir entonces que estas fueron levantadas en su totalidad y que la supervisión da la conformidad de estas acciones.

No Conformidades CERRADAS Acumuladas														
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2967	EDIFICACIONES	2015	54	64	68	73	79	92	110	115	115	125	130	155
TOTAL No Conformidades														
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2967	EDIFICACIONES	2015	69	75	82	85	97	113	133	135	150	150	155	155
Tratamiento de No Conformidades (TNC)														
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2967	EDIFICACIONES	2015	78%	85%	83%	86%	81%	81%	83%	85%	77%	83%	84%	100%

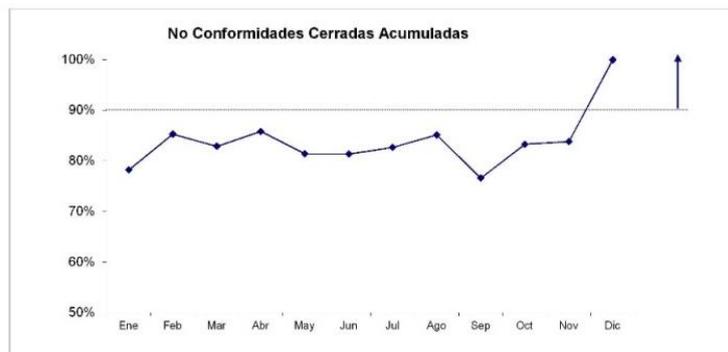
Información del Tablero de Comando Indicador -

El porcentaje de No Conformidades se considera en la tabla de resumen

PARA LA PRESENTACION: ESTADO DE NO CONFORMIDADES (CERRADAS Y ABIERTAS)

No Conformidades CERRADAS Acumuladas															
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acumulado
2967	EDIFICACIONES	2015	54	64	68	73	79	92	110	115	115	125	130	155	155
TOTAL No Conformidades abiertas Acumuladas															
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acumulado
2967	EDIFICACIONES	2015	15	11	14	12	18	21	23	20	35	25	25	0	35
Porcentaje No Conformidades Cerradas (Acumuladas)															
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
2967	EDIFICACIONES	2015	78%	85%	83%	86%	81%	81%	83%	85%	77%	83%	84%	100%	

Se calcula automatico para elaborar el cuadro estadístico



CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO.

a) Antecedentes

La palabra calidad es sinónimo de “bien hecho” o producto “cero errores” ya que en nuestro afán por buscar cosas que satisfagan nuestra necesidad sin tener que recurrir al volverlo hacer o al reclamo, hemos interpretado que todas las cosas deben estar bien hechas a la primera, es de esta forma que la calidad también la hemos adoptado a nuestros proyectos de edificación, logando dar un plus o valor agregado al producto que queremos entregar.

Ahora ese concepto (Calidad) se ha visto en la necesidad de implementarlo como política de Gestión de la Calidad en nuestras edificaciones. Basta con revisar algunas tesis de grado en donde remarcan este concepto y hacen hincapié a este sistema de gestión.

En el ámbito nacional existe información sobre la gestión de la calidad (Romero Álvarez y Pérez Garavito, 2012; Aragón Matamoros, 2012; Segura Gonzales, 2012; Madrigal Elizondo (2001) que nos indica que tan relevante es para nuestro sector el poder aplicar Calidad a nuestras edificaciones y que beneficio nos traerá el poder implementar una política de Gestión de la Calidad en nuestra obra de construcción.

Romero Álvarez y Pérez Garavito (2012) Han analizado en su tesis sobre la Calidad, que través del tiempo, los seres humanos hemos buscado con afán, el poder dotarnos de herramientas y técnicas mejoradas que nos permitan mejorar nuestras actividades, como parte de esta búsqueda por lo mejor, hemos incorporado a nuestra vida diaria que todo lo que se desee o brinde sea de “Calidad”.

Como se mencionó líneas arriba, el ser humano por el afán de conseguir siempre lo mejor perfecciona sus técnicas en las construcciones de templos, caminos, hidráulicas, orfebrería, cerámicas, tejidos y agricultura ellos demostraban como se manejaban los estándares de la calidad al mínimo detalle en todo lo expuesto. Es así como adopta la palabra “Calidad” y la asocia a productos A1.

Pero volviendo a nuestra necesidad, lo que deseamos implantar, es una metodología de mejora sobre una percepción individual y que la podemos relacionar con un tema de perfección.

Las empresas en la actualidad se han ocupado mucho en que esta satisfacción total del cliente perdure en el tiempo, pero por otro lado es bien cierto que se han incrementado el costo de la construcción por tener un conjunto de partidas sobrevaloradas por rectificaciones en la construcción, que bien es cierto pudieron haber ahorrado. Es por ello, que la calidad hoy en día,

no es solo un concepto, sino una metodología de proceso para obtener un producto esperado que cumpla con estándares altos y competitivos.

Aragón Matamoros (2012) Opina que para cumplir con el objetivos de Calidad, es entregar una de edificación con buenos estándares de calidad, en el tiempo y costo previsto, hace que nuestra preocupación se base en identificar las malas prácticas en la construcción que tenga mayor relevancia, para poder cumplir con el objetivo de ahorro del proyecto del mismo. Para formar parte de un equipo de trabajo que brinde una mano de obra calificada con ella afianzando su reputación en el rubro.

Además nuestro sistema de gestión de la calidad, debe estar implantado desde el inicio de nuestras operaciones, asegurando el buen desempeño de nuestro equipo de trabajo.

Son pocas las empresas que cuentan con certificación ISO 9001 en el sector construcción. Pero la certificación ISO, no es garantía de que se vaya a cumplir con la calidad esperada por el cliente, ya que la certificación va por los procesos que debe seguir la empresa, mas no por el producto final ofrecido, es importante que la empresa implante una metodología de buenas prácticas para poder cumplir con los requerimientos del cliente a tiempo.

Segura Gonzales (2012) En sus Planeamiento Estratégico para el Sector Construcción del Departamento de La Libertad, señala que el sector de la construcción en estos último tiempos ha mejorado con respecto a situaciones anteriores, es un rubro que actualmente está en auge y es uno de los sectores que aporta mayor dinamismo a la economía nacional, prueba de ello es el nivel económico y adquisitivo de las familias. Resulta prescindible destacar cual es la importancia de las empresas constructoras y cómo influye en la economía peruana, pasando por ser uno de los sectores que más ha sobresalido en el país. No podemos dejar de mencionar la importancia que tienen en el rubro de la construcción las pequeñas y medianas empresas subcontratistas, que aportan a que este dinamismo se mantenga diariamente constante.

Madrigal Elizondo (2001) Resume que el objetivo del rubro de la construcción, es adecuarse a lo presupuestado cumpliendo el estándar de calidad. Cabe mencionar que en el rubro tenemos 3 aspectos importantes, Calidad, costo y tiempo, que se encuentran vinculados entre sí. Cualquier evento que ocurra en alguno de ellos repercute en mayor o menor grado a los otros.

Es común que el cliente, usuario de la obra, le brinde mayor importancia a la seguridad, conllevando a ahondar en el aspecto de mayor tiempo. Cabe mencionar que las tesis para este rubro son limitadas, pero en cuanto a su análisis es ilimitado, en cuanto se refiere al riesgo de

cometer errores y más aun sin mencionar los involuntarios; por tal motivo, es un tema muy amplio para ahondar, en cuanto a los errores, por ello detallaremos las mejoras más relevantes y que se adecuen de forma inmediata en la construcción y muy importante que se mimetice con el trabajador.

La metodología adoptada en la realización de este trabajo, consistió en leer diversas fuentes de información referentes al tema, complementado con las observaciones y experiencias personales. El tema ofrece el cómo enfocar, entender y aplicar la teoría de las malas prácticas de la calidad en la construcción.

Por lo expuesto, si bien es cierto no podemos tener un estándar perfecto en la construcción, pero si podemos prevenir algunas malas prácticas de construcción que con llevan a elevar costos y generando demora en la construcción. Por tal motivo, iniciamos, por estos antecedentes, concientizar al trabajador a laborar de una forma adecuada utilizando las buenas prácticas de calidad, generando una simbiosis con la empresa. Elevando la categoría del trabajador y beneficiándose la empresa. Generándose esta simbiosis el ganador final sería el cliente; al obtener un producto de calidad dentro del tiempo establecido.

Bases Teóricas.

Sobre los antecedentes, debemos tener un concepto claro sobre los errores humanos involuntarios, que conllevan las malas prácticas de calidad en la construcción por parte de una empresa constructora.

Concepto de Calidad:

Una definición objetiva y universal de "Calidad", es la de **Philip Crosby**: *"Calidad es cumplir con los requerimientos o también el grado de satisfacción que ofrecen las características del producto o servicio, en relación con las exigencias del consumidor"*.

Respecto del cumplimiento de pautas o especificaciones acerca de los bienes o servicios que serán provistos.

La Calidad Total puede definirse también, como el principio unificador que constituye la base de toda estrategia, planificación y actividad de la empresa, basado en la dedicación al producto y al cliente.

Calidad Total es hacer las cosas bien desde el principio:

- Es hacer lo correcto (QUÉ)
- En la forma correcta (CÓMO)
- En la oportunidad correcta (CUÁNDO)
- A costos razonables (CUANTO)

Entre los principales referentes del concepto de Calidad Total, se destaca **Edwards Deming**, quien desarrolló los 14 Principios que resaltan la necesidad de una mejora continua en el sistema de producción y servicio:

1. Hacer constante el propósito de mejorar la calidad del producto o servicio.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. Terminar con la dependencia de la inspección masiva.
4. Terminar con la práctica de decidir negocios en base al precio y no en base a la calidad.
5. Encontrar y resolver problemas para mejorar el sistema de producción y servicios, de manera constante y permanente.
6. Instituir métodos modernos de capacitación en el trabajo.
7. Instituir liderazgo con modernos métodos estadísticos.
8. Expulsar de la organización el miedo.
9. Romper las barreras entre departamentos de apoyo y de línea.
10. Eliminar metas numéricas, carteles y frases publicitarias que piden aumentar la productividad sin proporcionar métodos.
11. Eliminar estándares de trabajo que estipulen cantidad y no calidad.
12. Eliminar las barreras que impiden al trabajador hacer un buen trabajo.
13. Instituir un vigoroso programa de educación y entrenamiento.
14. Crear una estructura en la alta administración que impulse día a día los trece puntos anteriores.

A su vez, **Joseph Juran**, quien también ha escrito sobre el Concepto de la Calidad, sostiene que *“La calidad no sucede por accidente, debe ser planeada”*. Considera una trilogía integrada por él:

- Planeamiento de calidad.
- Control de calidad.
- Mejora de calidad.

Los tres procesos se relacionan entre sí. El proceso comienza con la planificación de la calidad. El objeto de planificar la calidad es suministrar a las fuerzas operativas los medios para obtener productos que puedan satisfacer las necesidades de los clientes.

Una vez que se ha completado la planificación, comienza la producción. Luego se analiza que cambios se le deben hacer al proceso para obtener una mejor calidad.

En su Plan de Acción, identifica los principales elementos necesarios para implementar en el Planeamiento Estratégico de Calidad de una empresa:

- Determinar sus necesidades;
- Traducirlas al lenguaje de la organización

El tercer referente a mencionar es **Armand Feigenbaum**, creador del Control de la Calidad, incluyendo la medición y el control de la calidad en todas las etapas del proceso.

Define un sistema de Calidad Total como *“La estructura de trabajo operativa común a toda la empresa y a toda la planta, documentada en procedimientos técnicos y gerenciales integrados y eficaces para guiar las acciones coordinadas de las personas, las máquinas y la información de la empresa y la planta de las maneras más prácticas y mejores para asegurar la satisfacción de calidad del cliente y los costos económicos de la calidad”*.

Los costos de la calidad, según él, pueden dividirse en:

- COSTOS PREVENTIVOS: incluido el planeamiento de calidad;
- COSTOS VALORATIVOS: incluida la inspección;
- COSTOS POR DEFICIENCIAS INTERNAS: incluidos defectos y repetición del trabajo;
- COSTOS POR DEFICIENCIAS EXTERNAS: incluidos los costos de garantía y anulación de productos.

Su definición del Control de Calidad Total se basa en 10 puntos de referencia fundamentales que establecen sobre la calidad:

1. Es un proceso de toda la empresa;
2. Es lo que el cliente dice que es;
3. La calidad y el costo es una suma, no una diferencia;
4. Requiere el entusiasmo de los individuos y los equipos;

5. Es un modo de gestión;
6. La calidad y la innovación dependen entre sí;
7. Es un principio ético;
8. Requiere una mejora continua;
9. Es el camino a la productividad más eficaz en relación con el costo y con menor intensidad de capital;
10. Se implementa dentro de un sistema total conectado a clientes y proveedores

Para finalizar, es interesante resaltar la **filosofía de Ishikawa** (Gráfico 4), responsable de simplificar los métodos estadísticos utilizados para el control de calidad en la industria a nivel general, que se resume de la siguiente manera:

- La calidad empieza y termina con educación.
- El estado ideal del Control de Calidad es cuando la inspección ya no es necesaria.
- Es necesario remover las raíces y no los síntomas de los problemas.
- El control de calidad es responsabilidad de toda la organización.
- No se deben confundir los medios con los objetivos.
- El 95% de los problemas de la compañía pueden ser resueltos con las herramientas para el control de la calidad.

Definición de términos básicos.

Sobre este tema nos ayudaremos con nuestras 3 variables y dos metodologías de Calidad, para poder identificar las malas prácticas de los contratistas en la construcción:

El Contratista:

Son Empresas Constructoras, que en algunos casos especializados (empresas Instaladoras) y en otras, con un nivel de Capital de Trabajo y Activos que le restan calidad al desarrollo de su trabajo, asumiendo solo responsabilidades parciales. (Por ejemplo, los subcontratista de mano de obra), dependiendo contractualmente del contrato con la Empresa Constructora principal.

Con relación a la Construcción o Ejecución de la Obra y la Calidad, corresponde reiterar los mismos conceptos descriptos para la empresa constructora.

La Mano de Obra:

Es otro factor clave para garantizar la Calidad en el proceso de Construcción de la Obras.

Es fundamental su capacitación permanente, a todo nivel en Obra. Por lo que tiene que estar preparado y protegido por las Normas de Higiene y Seguridad adecuadas y que su relación con la Organización de la Empresas Constructora o Subcontratista se mantenga en un medioambiente de relaciones humanas y laborales adecuadas (respeto, adiestramiento, remuneración reconocimiento, etc.) que se reflejase en un incremento de productividad permanente.

La Supervisión de Obra:

La Supervisión de Obra, es un proceso de vital importancia en la materialización de la misma.

El rol de Supervisión de Obra es el único que no puede faltar en la etapa de ejecución de trabajos.

La Supervisión de Obra, consiste en realizar el seguimiento y vigilancia para que la obra se materialice de acuerdo al proyecto.

Como Supervisión de Obra, no se deben aceptar la utilización de maquinarias obsoletas, andamios primitivos, o cualquier equipo; herramienta o método de trabajo que no asegure un óptimo funcionamiento, necesario para que la construcción resulte inmejorable.

Por lo tanto, aparte de dedicarse a que la obra se construya de acuerdo al proyecto, también debe efectuar una vigilancia al insistir en la utilización de adecuados métodos de construcción para que la obra sea bien ejecutada.

Las 6 M's

Las constructoras hoy en día deben no solo que el proceso tenga cero defectos o en verificar los procesos manejando adecuadamente las 6 M's.

- **Materia Prima:** Esto es buscar que los proveedores sean los adecuados, que estén certificados de manera tal que ellos también nos ayuden a lograr la Calidad.
- **Mano de Obra:** Preocuparse por dar capacitación, lo cual nos llevara a tener gente calificada que nos ayude a cumplir con el proceso satisfactoriamente.
- **Maquinaria:** Realizar constantemente el preventivo a las maquinas, de modo tal que no llegemos a tener algún problema.
- **Medio Ambiente:** Buscar que nuestra gente se identifique con nuestra organización, con la Cultura de la empresa, Moral, Valores, etc.

- **Medición:** Contar con un adecuado control de la Calidad, equipos, Calibración, procedimientos.
- **Métodos:** Documentación adecuada, y un buen manejo de control de Calidad.

Diagrama Causa y efecto o efecto de pescado:

El diagrama de Ishikawa diseñado por Kaoru Ishikawa, es un método grafico que refleja la relación entre una característica de Calidad (Muchas veces un área problemática).

Los factores que posiblemente contribuyen a que exista un gráfico que relaciona el efecto (problema) con sus causas potenciales.

En el lado derecho, se anota los problemas y en el izquierdo se especifica las causas potenciales, estas se agrupan y estratifican con sus similitudes en ramas y sub ramas.

De todo el análisis, llegamos a la conclusión de seguir con los siguientes procedimientos:

- **Evaluar al personal,**
Realizar un formato de evaluación personal; el cual, nos indicará que tan preparado esta nuestro personal obrero o técnico para desarrollar el trabajo encomendado, nos dará una descripción del tipo de personal contratado para nuestra obra y conocimientos tiene del trabajo a realizar.
- **Realizar una lista de procedimientos constructivos,**
Este listado nos indica todas las partidas a ejecutar y su procedimientos adecuado de calidad según el sistema de gestión.
- **Llevar un registro de producto no conforme,**
Este formato nos define los controles, las responsabilidades, y autoridades relacionadas con el tratamiento del Producto / Servicio No Conforme.
- **Llevar un registro de tratamiento de no conformidad**
Con este formato registraremos cuales fueron las causa de nuestra no conformidad.
- **Llenar el formato Diagrama de Ishikawa (diagrama de causa y efecto)**
Con este formato responderemos cual fue la causa y el efecto de la mala práctica de calidad de nuestro trabajo.

- **Llenar el formato Acciones correctivas / preventivas**

Este formato nos sirve para establecer los lineamientos para implementar acciones correctivas y acciones preventivas de nuestro proceso de levantamiento de observaciones.

- **Llenar el formato de Evaluación de satisfacción del cliente**

Finalmente este formato nos va mostrar cual fue la satisfacción del cliente al levantar la observación de la mala práctica de calidad.

- **Llenar el cuadro comparativo de costo por re-proceso o reparación**

En este cuadro se compara cuáles son los costos en que se incurre cuando se hace una mala práctica o ejecución de trabajos.

CAPITULO 3. HIPÓTESIS

a) Formulación de la hipótesis.

Hipótesis General

Existe una incorrecta ejecución de mano de obra civil y la no compatibilización de documentos técnicos que ocasionan las malas prácticas de calidad en la construcción de edificaciones.

Está comprobado que si un recurso se transforma sin seguir las recomendaciones y lineamientos claros para su producción, lo más probable que el producto a entregar tenga errores o defectos que pudieron ser evitados, bajo esta premisa entonces si no se siguen parámetros claros lo que se ocasiona es un producto no conforme.

Al igual que en industria de producción de artículos, en la industria de la construcción interviene mano de obra y materiales que son transformados (concreto, acero) o instalados bajo ciertos parámetros, especificaciones técnicas y planos de ejecución, que si no tienen un control adecuado desencadenan un largo listado de no conformidades en la obra.

¿Se puede evitar las no conformidades antes de iniciar la ejecución de trabajos en construcción? Sí, las no conformidades son aplicadas en la construcción a productos defectuosos, si antes de ejecutar los trabajos tenemos claro cuál es el proceso constructivo adecuado y cuál es la mano de obra calificada que usaré para la ejecución, la no conformidad se reduce a 0% y nuestro producto será de calidad, por el contrario si se actúa empíricamente sin conocimiento de los trabajos o lo que es peor que la mano de obra que se use no reúne las competencias que se necesitan, todo nuestro trabajo tendrá observaciones.

Actualmente se están invirtiendo en sistemas que nos ayuden a identificar desde la concepción de la ingeniería cuales pueden ser nuestras posibles interferencias, esta herramienta de modelado de información de construcción llamado BIM (*Building Information Modeling*) este software nos permite modelar en tres dimensiones y en tiempo real al edificación a construir, con esta herramienta podemos disminuir la pérdida de tiempo y recursos en el diseño y la construcción. Esta herramienta BIM puede ser manejada por lo Propietario, Arquitectos, Estructural, Instalaciones y Constructores.

Variables

Variables 1

Las malas prácticas de calidad en la construcción de edificaciones.

Indicadores

- Lista de no conformidades
- Lista de incompatibilidades en el proyecto
- Horas hombre de capacitación mensual
- Horas hombre por re-trabajos mensual
- Horas máquinas por re-trabajo mensual

Variables 2

Incorrecta ejecución de mano de obra civil y la no compatibilización de documentos técnicos.

Indicadores

- Log de No conformidades
- Estado de no conformidades cerradas y abiertas
- Horas hombre (HH) por re-trabajos en la obra

Matriz de Consistencia

LAS PRÁCTICAS DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE UNA MEDIANA EMPRESA CONSTRUCTORA DE LIMA EN EL AÑO 2015

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>General</p> <p>¿Existe una incorrecta ejecución de mano de obra civil y la no compatibilización de documentos técnicos que ocasionan las malas prácticas de calidad en la construcción de edificaciones por parte de una mediana empresa constructora en Lima?</p>	<p>General</p> <p>Determinar como la incorrecta ejecución de mano de obra civil y la no compatibilización de documentos técnicos ocasionan las malas prácticas de calidad en la construcción de edificaciones.</p> <p>Específicos</p> <p>Identificar como la incorrecta ejecución de mano de obra civil y como la no compatibilización de documentos técnicos incrementen las horas hombre (HH) por re-trabajos en la obra.</p> <p>Identificar como las malas prácticas de calidad en la construcción se conviertan en no conformidades detectadas por la supervisión en la obra.</p>	<p>General</p> <p>Existe una incorrecta ejecución de mano de obra civil y la no compatibilización de documentos técnicos que ocasionan las malas prácticas de calidad en la construcción de edificaciones.</p>	<p>Variables 1</p> <p>Las malas prácticas de calidad en la construcción de edificaciones.</p> <p>Variables 2</p> <p>Incorrecta ejecución de mano de obra civil y la no compatibilización de documentos técnicos</p>	<p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista de no conformidades • Lista de incompatibilidades en el proyecto • Horas hombre de capacitación mensual • Horas hombre por re-trabajos mensual • Horas máquinas por re-trabajo mensual <p>Indicadores 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Log de No conformidades • Estado de no conformidades cerradas y abiertas • Horas hombre (HH) por re-trabajos en la obra

Operacionalización de variables.

HIPÓTESIS	COMPONENTES METODOLÓGICOS		COMPONENTES REFERENCIALES	
	VARIABLES	INDICADORES	ESPACIO	TIEMPO
Existe una incorrecta ejecución de mano de obra civil y la no compatibilización de documentos técnicos que ocasionan las malas prácticas de calidad en la construcción de edificaciones	Las malas prácticas de calidad en la construcción de edificaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de no conformidades • Lista de incompatibilidades en el proyecto • Horas hombre de capacitación mensual • Horas hombre por re-trabajos mensual • Horas máquinas por re-trabajo mensual 	Una Empresa constructora de Lima	2015
	Incorrecta ejecución de mano de obra civil y la no compatibilización de documentos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Log de No conformidades • Estado de no conformidades cerradas y abiertas • Horas hombre (HH) por re-trabajos en la obra 		

CAPITULO 4. INVESTIGACIÓN

Tratamiento de Acciones Preventivas para evitar no conformidades

- **Detección de No Conformidades Potenciales**

Las No Conformidades Potenciales pueden ser detectadas durante una inspección o durante el proceso de ejecución de los trabajos (hallazgo del personal de Calidad). Cuando una No Conformidad Potencial es detectada se le comunica esta situación al Responsable de Calidad del proyecto o de Sede central o responsable de calidad del Almacén Central (según sea el caso).

Nota: Si algún Producto No Conforme es frecuente o afecta significativamente al Sistema de Gestión de Calidad, entonces se deben tomar las Acciones Preventivas pertinentes de acuerdo al presente procedimiento. El coordinador de Calidad del proyecto, Sede Central o Almacén Central, determinará de acuerdo a lo indicado, si aplica o no aplica tomar Acciones Preventivas.

- **Registro de No Conformidades Potenciales**

El Responsable de Calidad del Proyecto / Sede Central / Almacén Central; registra la No Conformidad Potencial en el formato “Registro de No Conformidad”.

- **Definición y registro de Acciones Preventivas**

El Responsable de Calidad del Proyecto / Sede Central / Almacén Central; coordina con el responsable del proceso y las personas involucradas para determinar las causas de la No Conformidad Potencial (Diagrama de Ishikawa); asimismo, se determinan las acciones preventivas que tengan mayores probabilidades de eliminar dichas causas.

Nota 01: Cuando se hayan registrado no conformidades potenciales durante una inspección o durante el proceso de ejecución de los trabajos, la dirección responsable del área debe asegurarse de que se realizan las acciones preventivas y correcciones (de ser el caso) necesarias sin demora injustificada para eliminar las no conformidades potenciales detectadas y sus causas.

El tiempo máximo establecido para definir el “Plan de Acción” que contemple la(s) acción(es) preventiva(s), pudiendo realizarse correcciones junto con dichas acciones preventivas, será dentro de un tiempo prudencial o en el mismo instante de detectada la potencial No Conformidad.

El Responsable de Calidad del Proyecto / Sede Central / Almacén Central; registra en el formato “Registro de No Conformidad”; las causas de la No Conformidad Potencial y las acciones preventivas que se implementarán, también se registran las fechas de cierre y los responsables de su implementación.

Nota 02: Los Productos No Conformes, en ocasiones son detectados por el cliente, bajo la denominación de No Conformidad Potencial, bastando solo con corregir el producto, siendo una muestra de ello la aceptación por parte del cliente; con lo cual quedarían cerradas dichas no conformidades potenciales detectadas por el cliente, salvo que exista una exigencia del cliente hacia la constructora para determinar las causas a tales incumplimientos, con las respectivas acciones preventivas.

Nota 03: El Proyecto evaluará la necesidad de determinar acciones preventivas, para aquellas no conformidades potenciales detectadas por el cliente.

- **Verificación de la Implementación de las Acciones Preventivas**

El Responsable de Calidad del Proyecto / Sede Central / Almacén Central; verifica la implementación de las acciones preventivas propuestas en el formato “Registro de No Conformidad”.

Si las acciones preventivas no han sido implementadas se hace esta anotación en el registro y conjuntamente con el responsable del proceso, se define una nueva fecha para su implementación.

- **Evaluación de la Eficacia de las Acciones Preventivas**

El tiempo mínimo establecido para llevar a cabo la evaluación de la eficacia de la acción preventiva o acciones preventivas, será de tres meses (3 meses) contados a partir de la última fecha de cierre de culminación de la(s) acción(es) preventiva(s) tomada(s) y registrada(s) en el formato “Registro de No Conformidad” FG-CAL-04-A; o será evaluada por el auditor en la siguiente visita de auditoría interna. Este tiempo permitirá determinar si una acción preventiva ha sido eficaz o no, es decir, si el incumplimiento potencial que originó el registro de No Conformidad ya no ha vuelto a producirse; para ello será necesario adjuntar la evidencia que demuestre el cumplimiento de tales acciones. Si la acción preventiva o las acciones preventivas tomadas no resultaran eficaces y persiste la causa de la No Conformidad Potencial, el Responsable de Calidad del proyecto / Sede Central / Almacén Central, conjuntamente con el responsable del proceso y las personas involucradas realizan un nuevo análisis de causas (Diagrama de Ishikawa) y plantean nuevas acciones preventivas.

Opcionalmente, se evaluará la necesidad de adoptar acciones preventivas haciendo uso de un Diagrama de Pareto de las causas raíces. Todas aquellas causas raíces que tengan mayor moda, serán sometidas a un nuevo tratamiento usando el Diagrama de Ishikawa.

Registro de no conformidad

I.- INFORMACION GENERAL						
Origen: Reclamo del Cliente <input type="checkbox"/>			Auditoría <input type="checkbox"/>		Inspección <input type="checkbox"/>	Fecha:
DESCRIPCIÓN:					ID:	
Registrada por: (Nombres y Apellidos)				Función:		
II.- PROCESO DONDE SE DETECTA						
Movimiento de Tierra	<input type="checkbox"/>	Pintura / Aislamiento	<input type="checkbox"/>	Marcar la Etapa:		
Encofrado	<input type="checkbox"/>	Equipos	<input type="checkbox"/>			
Concreto	<input type="checkbox"/>	Electricidad	<input type="checkbox"/>			
Acero de Refuerzo	<input type="checkbox"/>	Instrumentación	<input type="checkbox"/>			
Arquitectura	<input type="checkbox"/>	Sistema de Comunicación	<input type="checkbox"/>			
Estructura	<input type="checkbox"/>	Recepción de Materiales y/o Equipos	<input type="checkbox"/>			
Tubería	<input type="checkbox"/>	Otro (Especificar):	<input type="checkbox"/>			
Soldadura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Posibles Causas : (Se pueden marcar más de Una causa)		Mano de Obra <input type="checkbox"/>	Método/Procedimiento <input type="checkbox"/>	Medio Ambiente <input type="checkbox"/>		
		Materiales <input type="checkbox"/>	Máquina <input type="checkbox"/>	Supervisión <input type="checkbox"/>		
III.- TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD						
Opciones de tratamiento:	(a) Corregir el producto <input type="checkbox"/>		(b) Autorizar su uso con aprobación pertinente <input type="checkbox"/>		(c) Impedir su uso <input type="checkbox"/>	
Descripción de la acción a tomar:						
IV.- ANALISIS (ACCION CORRECTIVA / PREVENTIVA)						
Causa principal:						
Acción Correctiva / Preventiva:						
V.- CIERRE DE LA NO CONFORMIDAD						
Eficaz <input type="checkbox"/>	No Eficaz <input type="checkbox"/>	V°B° QA/AC:		Fecha:		

CAPITULO 5. RESULTADOS

Tabla 9. Indicadores de Calidad

INDICADORES DE CALIDAD - PROYECTO N°01															
	Nombre del Indicador	Unidad de Medida	Meta	ENE	FEB	MAR	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Gestión de la Calidad	% Implementación del SGC	%	>= 80%	81,33%	81,33%	81,33%	81,33%	81,33%	81,33%	81,33%	81,33%	81,33%	81,33%	81,33%	81,33%
	Satisfacción del Cliente*	%	>= 80%	-											
	No Conformidades Cerradas (acumuladas)	%	>= 90%	78%	85%	83%	86%	81%	81%	83%	85%	77%	83%	84%	100%
Aseguramiento de la Calidad	HH capacitación en el mes por trabajador (HHC)	HH	>= 0,5HH	0,73	0,50	0,51	0,45	0,44	0,55	0,53	0,52	0,48	0,53	0,53	0,56
	HH por Re-trabajo en el Mes (HHRM)	HH	<=150HH	205	155	120	141	120	170	155	110	160	150	130	175
	HM por Re-trabajo en el Mes (HMRM)	HM	<=50HM	30	23	55	60	28	10	15	-	-	-	-	-
	Trabajos iniciados con Procedimientos Aprobados y Difundidos	%	100%	82%	71%	67%	100%	67%	100%	100%	100%	67%	100%	67%	100%
Control de la Calidad	Protocolos validados por el Cliente	%	>= 90%	99%	91%	94%	82%	99%	100%	86%	88%	82%	92%	83%	100%

En la siguiente tabla se muestran cuáles son los indicadores que nos ayudaran al aseguramiento de calidad en una obra de edificaciones, estos indicadores están divididos en:

- **Gestión de la Calidad**

Se divide en % de implementación del SGC, satisfacción del cliente, no conformidades cerradas (acumuladas) todos corresponden a gestión con el cliente y la empresa el % de cumplimiento de la meta prevista nos va indicara que la gestión ante el cliente y la supervisión corresponde a los estándares previstos.

- **Aseguramiento de la Calidad**

HH capacitación en el mes por trabajador (HHC), HH por Re-trabajo en el mes (HHRM), HM por Re-trabajo en el mes (HMRM), Trabajos iniciados con procedimientos aprobados y difundidos, los tres primeros nos muestran cuantos recursos hemos usado para asegurar la calidad ya sea capacitando a nuestro personal o levantando observaciones por no conformidades, el último punto son los documentos que la supervisión debe aprobar para iniciar los trabajos constituyen un documento fundamental e importante para difundir al campo de trabajo.

- **Control de la calidad**

Protocolos validados por el cliente, estos son revisados previamente por la supervisión en conjunto con la constructora, definen cuales son los parámetros de trabajo y cuáles son las características técnicas del material que se utilizara en la edificación, la firma de este documento valida el requerimiento en obra y se da conformidad al trabajo ejecutado.

Tabla 10. Procedimientos constructivos programados mensual.

El siguiente cuadro indica nuestro nivel de gestión para poder entregar procedimientos y que estos sean aprobados por la supervisión en el menor tiempo posible para poder ejecutar los trabajos sin problemas en el campo, cada procedimiento explica cómo se debe ejecutar una partida específica y cuáles son los requerimientos técnicos del mismo.

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS			PROGRAMADOS en el Mes APROBADOS internamente en el Mes																												
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	DISCIPLINA	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic					
				Prog.	Apr.																										
2967	EDIFICACIONES	2015	ARQUITECTURA	2	2	1	1	1	1					1	1	2	2			1	1	2	1	1	1	2	1	1	1		
2967	EDIFICACIONES		ESTRUCTURAS	3	2	1	1						2	1	1	1															
2967	EDIFICACIONES		INST ELECTRICAS	2	2	2	1																	2	2						
2967	EDIFICACIONES		INST SANITARIAS	2	1																										
2967	EDIFICACIONES		INSTRUMENTACION																			1	1					1	1	1	1
2967	EDIFICACIONES		MECANICA	2	2	3	2	2	1	1	1									1	1	1	1								
2967	EDIFICACIONES		PIPING																												
2967	EDIFICACIONES		OTROS INFRAESTRUCTURA																												
			Sumatoria=	11	9	7	5			2	1	1			2	3	3			1	2	2		2	3	3		2	2	2	

Información del Tablero de Comando Indicador - PCA

PARA LA PRESENTACION: "TRABAJOS INICIADOS CON PROCEDIMIENTOS (APROBADOS INTERNAMENTE O APROBADOS POR EL CLIENTE)"

Trabajos Iniciados con Procedimientos Aprobados													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acumulado a la Fecha
Trabajos realizados	11	7	3	1	3	3	1	2	3	3	3	2	40
Procedimientos Aprobados	9	5	2	1	2	3	1	2	2	3	2	2	32

NOTA:
LO QUE SE QUIERE ES SABER CUANTOS TRABAJOS SE HAN INICIADO CON PROCEDIMIENTOS APROBADOS INTERNAMENTE O APROBADOS POR EL CLIENTE.
LO IDEAL ES QUE TODOS LOS TRABAJOS SE INICIEN CON PROCEDIMIENTOS

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Acumulado a la Fecha
Trabajos Iniciados con Procedimientos Aprobados	82%	71%	67%	100%	67%	100%	100%	100%	67%	100%	67%	100%	80%

El porcentaje de **Procedimientos iniciados con Procedimientos Aprobados** se considera en la tabla de

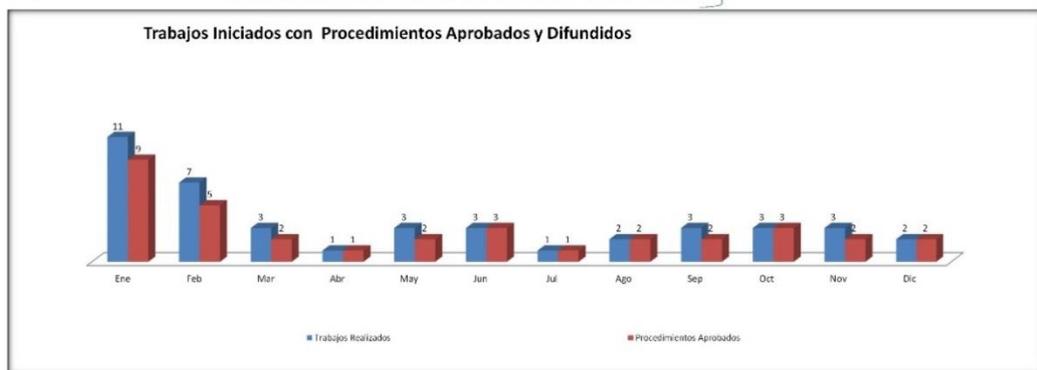


Tabla 11. Protocolos de calidad firmados por el cliente mensual

El siguiente cuadro indica nuestro nivel de gestión ante la supervisión, ellos dan su conformidad de los trabajos y firman los protocolos en señal de aprobación de este documento, sin esta aprobación la no conformidad todavía no está levantada y se pueden generar retrasos en obra.

PROTOSCOLOS DE CONTROL DE CALIDAD			FIRMADOS por el CLIENTE en el Mes EMITIDOS en el Mes																								
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	DISCIPLINA	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic	
				E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F
2967	EDIFICACIONES	2015	ARQUIT.	120	118									25	25	110	100			45	40	20	19	10	8	5	5
2967	EDIFICACIONES		ESTRUCT.	10	10	30	43	75	70	60	49	71	70	72	72			30	25								
2967	EDIFICACIONES		IEE																								
2967	EDIFICACIONES		IIS	25	25	25	25																				
2967	EDIFICACIONES		INSTRUM.																								
2967	EDIFICACIONES		MECANICA	15	15			2	2	2	2	15	15	10	10	15	8	12	12	6	2	4	3	2	2	3	3
2967	EDIFICACIONES		PIPING																								
2967	EDIFICACIONES		OTROS																								
Sumatoria:				170	168	75	68	77	72	62	51	86	85	107	107	125	108	42	37	51	42	24	22	12	10	8	8

Información del Tablero de Comando Indicador - PFC

Protocolos de Construcción y Pruebas														
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Acum. a la fecha	Pendientes de Validación
Protocolos Ejecutados	170	75	77	62	86	107	125	42	51	24	12	8	839	0
Protocolos Validados por el Cliente	168	68	72	51	85	107	108	37	42	22	10	8	778	61

Resumen de Protocolos

Protocolos validados por el Cliente	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
	99%	91%	94%	82%	99%	100%	86%	88%	82%	92%	83%	100%

El porcentaje de Protocolos Validados por el



Tabla 12. Horas hombre en capacitación mensual

El siguiente cuadro muestra cuantas horas hombre (HH) hemos utilizado para capacitar a nuestro personal en temas de calidad, estos valores sirven para demostrar a la supervisión que nos ha colocado una no conformidad, que nuestro personal ha sido re-inducido y capacitado para poder levantarla o para concientizarla de la ocurrencia, al final de la obra sabremos cuantas horas nos demandan estas capacitaciones.

HH CAPACITACION EN EL MES - Temas de Calidad															
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	N° Cap.Prevent. Acumulado
2967	EDIFICACIONES	2015	75,7	167,3	266,2	300,2	380,5	505,1	430,1	300,2	220,1	190,8	53,2	30,2	2920
TOTAL DE TRABAJADORES (Personal Empleado + Personal Obrero)															
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	N° Cap.Program. Acumulado
2967	EDIFICACIONES	2015	103	334	519	664	866	917	810	578	462	362	101	54	5770
HH Capacitación en el Mes / Total de Trabajadores															
CR	TIPO DE PROYECTO	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Cap.Preventiva Acumulado
2967	EDIFICACIONES	2015	0.73	0.50	0.51	0.45	0.44	0.55	0.53	0.52	0.48	0.53	0.53	0.56	0.51

Información del Tablero de Comando Indicador - HHC

Lo datos obtenidos en HHC se consideran en la Tabla de Resumen



CONCLUSIONES

Como parte de esta capítulo queremos indicar que todas las mejorar de algún sistema de implementación, si es que la empresa constructoras todavía no los tiene incorporados en su sistema de gestión, nos ayudara a poder entregar un producto o servicio conforme a los requerimientos previstos antes de su ejecución, por ello es factible poder hacer que estos beneficios nos ayuden a mejorar la Calidad en los trabajos.

- La propuesta del presente trabajo permitirá, en especial a las organizaciones responsables de la ejecución de proyectos, disponer de conceptos claros para una buena aplicación, sobre todo que permitan tomar decisiones oportunas de corrección durante la ejecución. La base conceptual se sustenta en la norma ISO 9001, por lo que las empresas pueden implementarla como parte de un sistema de gestión de calidad, con lo que podrán mejorar el grado de satisfacción de sus clientes, además de mejorar la gestión interna de sus procesos.
- Si el proyecto a construir en concebido con errores desde el diseño, la ejecución de los trabajos por consecuencia también tendrán será defectuosa. Por otro lado, si se partiera de una buena compatibilización de documentos, nos estaríamos anticipando a resolver los problemas antes de que estos se puedan evidenciar en la ejecución. Estos resultados planteados podrán ser logrados siempre y cuando exista el compromiso, la preparación y calificación por parte de las personas involucradas en la revisión de la información.

RECOMENDACIONES

Los sistemas o planes de prevención de los procesos de calidad tiene su aporte de valor en la ejecución bajo mejores probabilidades de éxito, el cumplir con requisitos de calidad en todos los ciclos de vida de la construcción nos pueden garantizar que nuestro proyecto u obra no tenga mayores observación por no conformidades, las siguientes recomendaciones nos darán un alcance de que beneficios podemos tener:

- Se recomienda manejar un listado de lecciones aprendidas que nos facilite la identificación de las no conformidades, Identificar el procedimiento adecuado para el tratamiento de producto no conforme, log de procedimientos de acciones correctivas y preventivas, Plan de puntos de inspección, log de procedimientos constructivos detallado; todo estos documentos de prevención de los procesos de Calidad establecen las tareas que en suma sustentan los costos de Calidad de prevención y de evaluación.
- Para evitar la incorrecta ejecución de mano de obra civil se propone manejar una base de datos de personal obrero donde se pueda identificar al personal idóneo para el trabajo, tener un listado de procedimiento para el levantamiento de observaciones, basado en las buenas prácticas y correcto levantamiento de observaciones. Utilizar herramientas que nos permitan revisar las interferencias desde la concepción de ingeniería, la que se propone para esta mejora es BIM (*Building Information Modeling*) este software nos permite modelar en tres dimensiones y en tiempo real al edificación a construir, con esta herramienta podemos disminuir la pérdida de tiempo y recursos en el diseño y la construcción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfaro, Omar (2008) Tesis: *Sistemas de aseguramiento de la calidad en la construcción.*

Diagrama de Ishikawa <http://es.slideshare.net/edgarsjimenez/diagramas-ishikawa>

Las 6M's de la calidad <http://julianangaritamontoya.blogspot.com/2011/08/las-6-ms-de-la-calidad.html>.

Rubén Gómez Sánchez Soto (2010) *Libro Calidad en la Construcción*, 1ra Edición, fondo editorial ICG, Instituto de la Construcción y Gerencia.

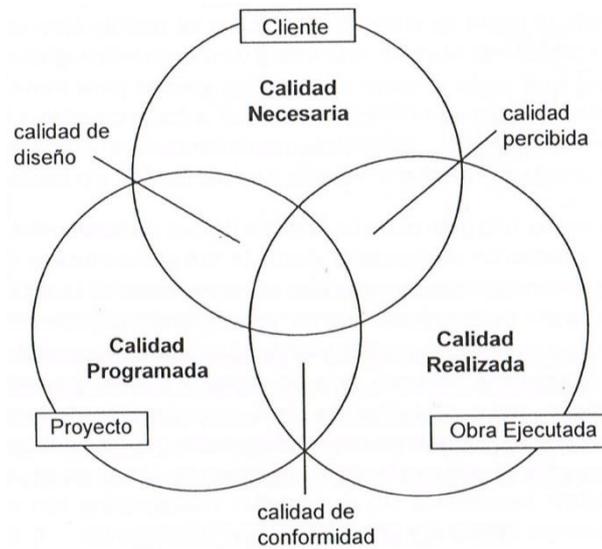
Madrigal Elizondo, Eduardo, (2001) Tesis: *Gestión de la calidad en la construcción.*

Matamoros, David (2012) Tesis: *Plan de gestión de calidad para edificaciones verticales con área mayor a 3000m2.*

Millas, L. t. (Sabado de Noviembre de 2014). *Buenas Tareas.* Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Tesis-De-Las-200-Millas/6445710.html>

Romero, Néstor; Pérez Gian Franco (2012) Tesis: *Impacto positivo del control de calidad en obras de edificaciones de vivienda.*

Gráfico 1. Modelo aplicado a la calidad en el diseño en los proyectos de construcción.



Fuente: Rubén Gómez Sánchez Soto (2010) *Libro Calidad en la Construcción*

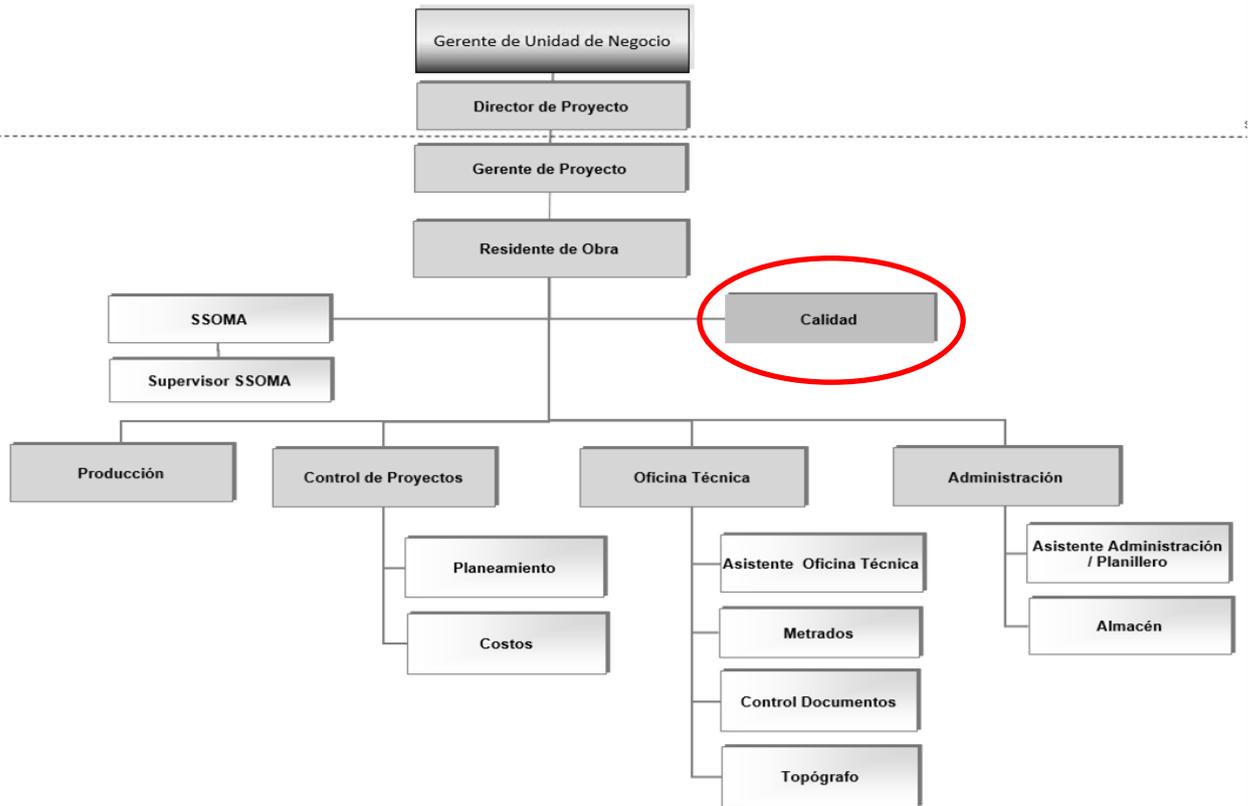
Gráfico 2. Número de trabajadores y horas hombres trabajadas.

MES	PROMEDIO DE TRABAJADORES AL MES	HORAS HOMBRES TRABAJADAS	
		MES	ACUMULADO
dic-14	52	11.440	11.440
ene-15	110	24.200	35.640
feb-15	386	84.920	120.560
mar-15	527	115.940	236.500
abr-15	711	156.420	392.920
may-15	767	168.740	561.660
jun-15	821	180.620	742.280
jul-15	650	143.000	885.280
ago-15	420	92.400	977.680
sep-15	290	63.800	1.041.480
oct-15	65	14.300	1.055.780



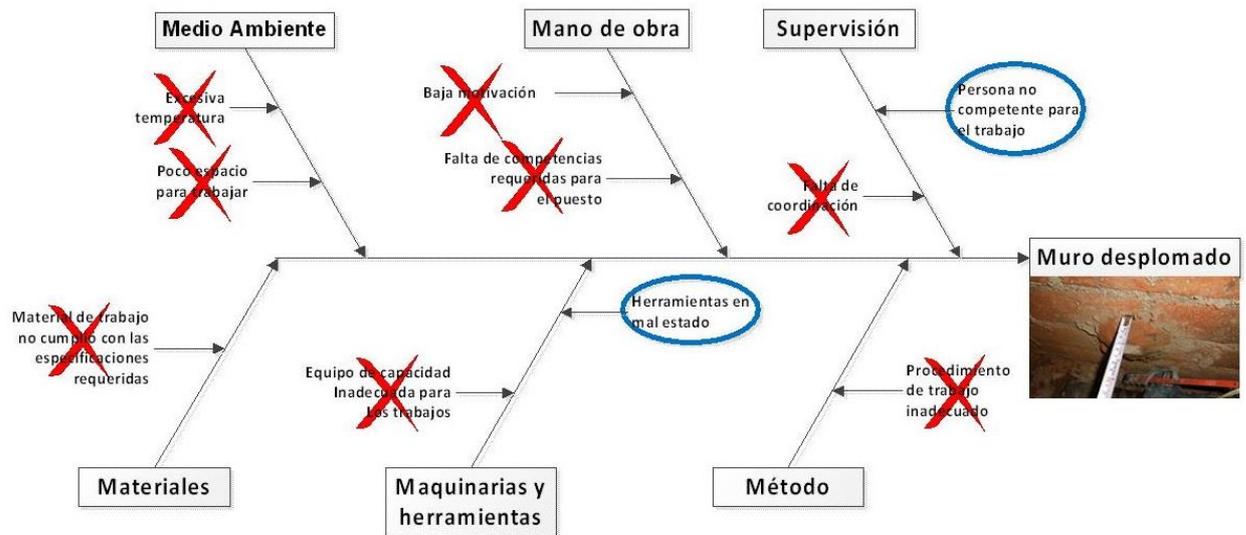
Fuente: Datos usados para la tesis

Gráfico 3. Organigrama del Proyecto.



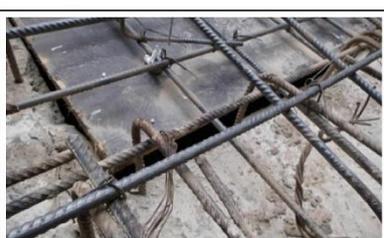
Fuente: Datos usados para la tesis

Gráfico 4. Diagrama de Ishikawa.



Fuente: Datos usados para la tesis

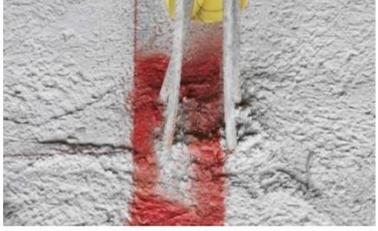
ANEXO n.º 1. Reportes de mala calidad en obra obtenidos de trabajo en campo.

		PROYECTO:		PROYECTO N°01	
REPORTE DE SUPERVISION				FECHA: 19/01/15	
ITEM	DATOS		DESCRIPCION	FOTOS	
1	Espec.	Estruct.	La columneta fue demolida por que se encontraba desplomando, esto no permitiría inyectar adecuadamente el acero en la parte superior.		
	Trabajo	Columnas			
2	Espec.	Estruct.	La verticalidad de los puntales es crítico en algunos casos, se recomienda cumplir las distribuciones mínimas. Este tema está reiterando permanentemente.		
	Trabajo	Encofrado			
3	Espec.	Estruct.	Hay segregación en la placa.		
	Trabajo	Concreto			
4	Espec.	Estruct.	Hay una incongruencia de planos, en cuanto a la fecha de Revisión, La de VSL pos tensionado tiene una revisión de fecha 05/02/16 y la revisión de Losa que afecta la dimensión de viga es 10/03/16, el caso es que hay una variación y afecta a los cables de pos tensionado y no hay revisión.		
	Trabajo	Vigas			
5	Espec.	Estruc.	No se ha impermeabilizado bien el encofrado, hay huecos que se tienen que tapar para evitar derrame de concreto.		
	Trabajo	Concreto			

		PROYECTO:		PROYECTO N°01	
REPORTE DE SUPERVISION				FECHA: 20/02/16	
ITEM	DATOS		DESCRIPCION	FOTOS	
6	Espec.	Estruct.	Puntales desplomados esto podría hacer ceder al encofrado durante el vaciado de concreto, se reitera.		
	Trabajo	Encofrado			
7	Espec.	Estruct.	Hay aceros con 1cm de recubrimiento se está presentando fisuras.		
	Trabajo	Concreto			
8	Espec.	Arquit.	Hay tuberías de instalaciones eléctricas y que sobresalen del muro ya que los pases no coinciden, lo que supone un problema para tarrajear los muros.		
	Trabajo	Albañilería			
9	Espec.	Estruct.	Columneta desplomada, el encofrado no ha sido asegurado y ha cedido al momento de vaciar concreto.		
	Trabajo	Concreto			
10	Espec.	IISS	Hay pequeñas ralladuras que han lastimado la pintura producto del transporte y apilamiento, además se han detectado zonas puntuales y aisladas en donde se han obtenido 5.1 de espesor en pintura cuando el mínimo es 6.4		
	Trabajo	Tuberías			

		PROYECTO:		PROYECTO N°01	
REPORTE DE SUPERVISION				FECHA: 21/03/15	
ITEM	DATOS		DESCRIPCION	FOTOS	
11	Espec.	Estruc.	Segregaciones en columnetas. Se está observando que no están chuceando al vaciar concreto en columnetas.		
	Trabajo	Concreto			
12	Espec.	Estruct.	Muros que se van a demoler por que han llegado nuevas modificaciones en planos que los modifican.		
	Trabajo	Concreto			
13	Espec.	Estruct.	Hay algunos estribos que falta alinear y otros que no están bien fijados, por lo que se tiene que rectificar.		
	Trabajo	Acero			
14	Espec.	Arquit.	Se han encontrado puntos para tarrajeo de hasta 3cm, cuando lo adecuado es 1.5cm max, estamos doblando el espesor máximo.		
	Trabajo	Albañilería			
15	Espec.	Estruct.	La viga no está bien centrada en su eje por lo que dibuja una curva.		
	Trabajo	Losas			

		PROYECTO:		PROYECTO N°01	
REPORTE DE SUPERVISION				FECHA: 24/03/15	
ITEM	DATOS		DESCRIPCION	FOTOS	
16	Espec.	Estruct.	Se observa cables fuera de la viga invadiendo otro espacio, esto hace una curva en la trayectoria del cable.		
	Trabajo	Vigas			
17	Espec.	Estruct.	Se ha dejado el vaciado de concreto muy alto por lo que se tendrá que picar para poder instalar las vigas, no tenía o no se dejaron los niveles adecuadamente para que los respeten los carpinteros y concreteros.		
	Trabajo	Concreto			
18	Espec.	Estruct.	Se han doblado innecesariamente los aceros para continuar poniendo encofrados. El tema es que se han doblado 90° en promedio y el acero no puede estar doblándose varias veces.		
	Trabajo	Losas			
19	Espec.	Estruct.	No se han avanzado los trabajos conforme a planos, se tuvo que desarmar y volver a armar la malla.		
	Trabajo	Losas			
20	Espec.	Estruct.	Una de las tapas laterales faltaba colocar y al vaciar concreto se hace evidente deformación se vaciaba y no se había concluido el encofrado.		
	Trabajo	Losas			

		PROYECTO:		PROYECTO N°01	
REPORTE DE SUPERVISION				FECHA: 26/04/15	
ITEM	DATOS		DESCRIPCION	FOTOS	
21	Espec.	Estruct.	Las mechas de acero que se han dejado para las columnetas no coinciden, están fuera del trazo, serán cortadas e insertadas otras.		
	Trabajo	Columnas			

22	Espec.	Estruct.	Hay puntos para tarrajeo que sobrepasan el 1.5cm que se permite en muros y otros bien delgaditos.		
	Trabajo	Albañilería			

		PROYECTO:		
		PROYECTO N°01		
REPORTE DE SUPERVISION			FECHA: 22/05/15	
ITEM	DATOS		DESCRIPCION	
			FOTOS	
24	Espec.		Los ladrillos se han desplazado empujados por el concreto durante el vaciado no dejando espacio para el concreto de la vigueta. El acero está expuesto.	
	Trabajo			
25	Espec.		La placa presenta segregación. El acero está expuesto.	
	Trabajo			
26	Espec.		Debido a demoras de encofrado de detalles, el concreto perdió su plasticidad haciendo difícil trabajarlo.	
	Trabajo			
27	Espec.		El concreto premezclado no está uniforme ya que hay unas bolas enormes que al parecer no han sido bien batidas. Se adjuntó una hoja de queja a la guía de remisión.	
	Trabajo			
28	Espec.		Se encontró congestión de tubería de instalaciones eléctricas. Se acordó dejar un espacio (1 cm. Min.) entre tubos para que no quede espacios vacíos dentro de la losa y vigas.	
	Trabajo			

		PROYECTO:		PROYECTO N°01
REPORTE DE SUPERVISION				FECHA: 27/05/15
ITEM	DATOS		DESCRIPCION	FOTOS
29	Espec.		El espacio de confinamiento de viga es 30cm según planos, pero a fin de instalar los cables del pos tensado se ha movido los estribos quedando espacios de 40cm. Se acordó adicionar otros estribos para los polines de postensado, para no reproducir este evento.	
	Trabajo			
30	Espec.		El acero de muro anclado estaba desfasado 8cm, fue empujado por la parte superior de acero que chocaba con la calzadura que faltaba picar.	
	Trabajo			
31	Espec.		Se vertió concreto de menor resistencia (280) en viga pos tensada, se reanudo el vaciado de concreto con concreto de resistencia requerida (350)	
	Trabajo			
32	Espec.		La viga no está centrada debido a que se ha colocado adecuadamente el acero superior, lo que deja un exceso de recubrimiento. Se hizo ver este error con el jefe de grupo para tener más cuidado.	
	Trabajo			
33	Espec.		La distancia entre puntales no debe ser mayor de 1.60m, lo cual hace necesario poner otro puntal al medio pero no está.	
	Trabajo			

		PROYECTO:		PROYECTO N°01
REPORTE DE SUPERVISION				FECHA: 29/05/15
ITEM	DATOS		DESCRIPCION	FOTOS
34	Espec.		Hay demasiada congestión de tuberías, se recomendó acomodarlas mejor.	
	Trabajo			
35	Espec.		No hay recubrimiento inferior, los topes son muy irregulares en losa, se acordó distribuir uniformemente para no repetir estos errores.	
	Trabajo			
36	Espec.		El movimiento de la pluma desplazo 5cm al encofrado perjudicando en recubrimiento de la viga, se retiró encofrado que estaba en contacto con grúa, interrumpiendo el vaciado.	
	Trabajo			
37	Espec.		Acero de refuerzo expuesto por no tener recubriendo mínimo.	
	Trabajo			
38	Espec.		El concreto es lanzado de una altura de más de 1.60mt, se modificó el método.	
	Trabajo			

		PROYECTO:	
		PROYECTO N°01	
REPORTE DE SUPERVISION			FECHA: 02/06/15
ITEM	DATOS		FOTOS
39	Espec.		
	Trabajo		
<p>El confinamiento y distribución de estribos no sigue un orden, se corrigió esta observación antes de encofrar.</p>			
40	Espec.		
	Trabajo		
<p>Se estaba vaciando el concreto solo con vibradora pasando por alto el mazo de goma para ayudar a la consolidación del concreto.</p>			

		PROYECTO:	
REPORTE DE SUPERVISION		PROYECTO N°01	
		FECHA: 03/06/15	
ITEM	DATOS	DESCRIPCION	FOTOS
41	Espec.	Se estaba aplicando desmoldaste sin limpiar el encofrado, se convino no incurrir en este error.	
	Trabajo		
42	Espec.	El confinamiento de estribos no es uniforme, los planos mandan estribos a cada 15cm, pero algunos están a 10cm, se comunicó a encargado de fierros.	
	Trabajo		
43	Espec.	Bolsas de Cemento mojado, producto del goteo del curado de pisos superiores, no se tiene adecuadas condiciones de almacenamiento de los materiales en general.	
	Trabajo		
44	Espec.	Acero mojado, no se tapa y tampoco lo mueven para evitar que se siga mojando. Se recomienda no dejar materiales expuestos.	
	Trabajo		
45	Espec.	El acero de placa no tiene recubrimiento se avisó a fierros para ir corrigiendo antes del vaciado.	
	Trabajo		

		PROYECTO:		PROYECTO N°01
REPORTE DE SUPERVISION			FECHA: 04/06/15	
ITEM	DATOS		DESCRIPCION	FOTOS
46	Espec.		Modificación de tuberías de instalaciones eléctricas por estar fuera del trazo para el muro, por lo que se está picando. Incluso se está anulando algunas.	
	Trabajo			
47	Espec.		Modificación de tuberías de instalaciones eléctricas por estar fuera del trazo para el muro, por lo que se está picando. Incluso se está anulando algunas.	
	Trabajo			
48	Espec.		Se ha cambiado muro de ladrillos por muro en drywall, no se tienen planos en campo de manera oportuna para evitar retrabajos.	
	Trabajo			
49	Espec.		Segregación y supresión de viguetas debido a ladrillos movidos, y mala vibración.	
	Trabajo			
50	Espec.		Cangrejera y segregación producto de una inadecuada vibración y falta de uso de herramientas de consolidación. No se está utilizando sikaboom.	
	Trabajo			