



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CALIDAD DE OBRA. MARCO LEGAL EN
LA REPÚBLICA DE ECUADOR Y ESPAÑA. PROPUESTA DE
METODOLOGÍA PARA VIVIENDAS EN LA PROVINCIA DE MANABÍ,
REPÚBLICA DEL ECUADOR.**

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN INTEGRAL DE LA EDIFICACIÓN
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

CURSO:

2018/2019

AUTORA:

Arq. Celia Andrea Moreira Vélez

TUTORA:

Dra. María del Rosario Chaza Chimeno



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Edificación



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Edificación

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Trabajo de fin de Máster presentado para optar al Título de Máster Universitario en Gestión Integral de la Edificación por Celia Andrea Moreira Vélez, siendo la tutora del mismo la Dra. María del Rosario Chaza Chimeno.

Tutor:

Alumno:

DRA. MARÍA DEL ROSARIO
CHAZA CHIMENO

CELIA ANDREA MOREIRA VÉLEZ

Universidad de Sevilla.
Sevilla, 2 Julio 2019.

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

AGRADECIMIENTO.

A mi familia fuente de apoyo constante e incondicional en mi vida. A todos los docentes que han hecho de nosotros mejores personas y profesionales, les agradezco la confianza, apoyo y dedicación.

Gracias a mi tutora, Dra. María del Rosario Chaza Chimeno, por compartir sus conocimientos y haberme brindado su asesoramiento al desarrollar mi Trabajo Fin de Master. A mis compañeros que dieron un toque muy especial a esta travesía.

Arq. Celia Andrea Moreira Vélez.

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo principalmente a mis padres Sr. Renán Moreira Romero y Sra. Celia Vélez Cedeño, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida, por su cariño y apoyo incondicional para poder llegar a culminar esta etapa de estudio. Esta es la recompensa a tantos años de entrega, apoyo y desvelos.

A mis hermanos. Andrés que siempre ha estado junto a mi ayudándome en lo que estaba a su alcance. A Joao que aunque no se encuentre físicamente, yo sé que en todo momento estuvo conmigo, en mis viajes, en mis desvelos, mis momentos más difíciles, por eso a ti mi negro te dedico todos mis éxitos. A mis familiares y amigos porque me han brindado sus consejos y siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles.

Arq. Celia Andrea Moreira Vélez.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	13
3. OBJETIVOS	15
3.1. Objetivo General.....	15
3.2. Objetivos Específicos.....	15
4. ESTADO DE LA CUESTIÓN	16
4.1. Marco Histórico Mundial del Sistema de la Calidad de Construcción.....	16
4.2. Marco conceptual	20
4.2.1. Definición de Calidad.....	20
4.2.2. Gestión de la calidad.....	21
4.2.3. Dimensiones de la calidad del producto.....	23
4.2.4. Definición de Fiscalización (según Legislación Ecuatoriana).....	25
4.2.4.1. Funciones de la Fiscalización (según la Legislación Ecuatoriana).....	25
4.2.5. Normalización según la ISO.....	27
4.2.6. Normalización a nivel internacional.....	28
4.2.7. Normalización (definición según la Legislación Ecuatoriana).....	28
4.2.8. Organismos de Normas y Normalización en la República del Ecuador.....	29
4.2.9. Metrología.....	29
4.2.10. Metrología en la República del Ecuador.....	30
4.3. Modelos de Calidad Universales.....	30
4.3.1. Modelo de Calidad de Edward Deming	31
4.3.2. Modelo de Calidad de Crosby.....	34
4.3.3. Modelo de Calidad de Joseph Juran.....	35
4.3.4. Comparación de Modelos de Calidad.....	36

4.3.5.	Gestión de la Calidad del Proyecto.....	37
4.3.5.1.	Planificar la calidad.....	37
4.3.5.2.	Realizar el aseguramiento de calidad.....	38
4.3.5.3.	Realizar el control de calidad.....	39
4.4.	Actividades de la Gestión de Proyectos.....	40
4.4.1.	Objetivo de la Gestión de Proyectos.....	41
4.4.2.	Ciclo de vida de la gestión de un proyecto.....	41
4.5.	Normativas de Control de Calidad.....	42
4.5.1.	Control y aseguramiento de calidad del proyecto en España.....	42
4.5.2.	Inicio de un proyecto en España.....	42
4.5.3.	Requisitos básicos de la edificación en España, según la Ley de Ordenación de la Edificación.....	43
4.5.4.	Licencia de Obras en España.....	44
4.5.5.	Las normas de construcción en España.....	45
4.5.5.1.	Código Técnico de la Edificación (CTE).....	45
4.5.6.	Normativa Técnica Ecuatoriana.....	48
4.5.7.	Definición de los Documentos Normativos de la Normativa Técnica Ecuatoriana. 50	
4.5.8.	Tabla de Normativas Ecuatorianas Involucradas en la calidad y en la construcción.....	51
4.5.9.	Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad.....	52
4.5.10.	Servicio de Acreditación Ecuatoriano.....	54
4.5.11.	Servicio Ecuatoriano de Normalización.....	54
4.5.12.	Subsecretaría del Sistema de la Calidad.....	55
4.5.13.	Plan Nacional de Calidad.....	56
4.5.14.	Análisis del estudio de la Normativa de la Legislación Ecuatoriana.....	57
4.5.15.	Legislación Española vs. Legislación Ecuatoriana.....	58

4.5.16.	Análisis comparativo Legislación Española vs. Legislación Ecuatoriana.	60
5.	ÁMBITO DE APLICACIÓN	63
6.	METODOLOGÍA.....	65
6.1.	Elección del objeto.....	65
6.2.	Alcance del trabajo.....	67
6.3.	Esquema sobre la metodología empleada.	68
6.4.	Elaboración del contenido teórico.....	70
6.5.	Investigación y selección de la información sobre el control de la calidad en la construcción en el entorno de análisis en el Ecuador.	71
6.6.	Ubicación Geográfica de Propuesta de Estudio.	72
6.7.	Puntos de vista de los actores principales.	74
6.7.1.	Funcionario del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.....	74
6.7.2.	Constructor independiente.	75
6.7.3.	Director de Planificación de un GAD Municipal vecino.....	76
6.8.	Recopilación de información sobre el proceso de control actual en obras civiles destinadas vivienda por los entes competentes.....	77
7.	PROPUESTA.....	85
7.1.	Modelo metodológico para el control de calidad en obras de viviendas.	85
7.2.	Flujograma general del proceso metodológico.	87
7.3.	Herramientas de control dentro de la metodología propuesta.....	88
7.3.1.	Identificación general del tipo de obra.....	88
7.3.2.	Tabla de Registro de Información General de la Obra.	88
7.3.3.	Cuadros de detalles y control por tipo de procedimiento.	89
7.3.4.	Libro de Obra (término para Ecuador) / Libro de Órdenes (término para España). 91	
7.3.5.	Aplicación y seguimiento en la obra modelo, de la metodología propuesta.	94
8.	CONCLUSIONES	97

8.1. Conclusiones sobre la legislación existente en materia de gestión de calidad y construcción.....	97
8.2. Conclusiones sobre la calidad en los procesos constructivos de las obras destinadas a vivienda.....	98
8.3. Conclusiones sobre la metodología actual para la aprobación de planos / obras para construcción de viviendas.....	98
8.4. Conclusiones sobre los pasos añadidos a la metodología actual para la aprobación de planos / obras para construcción de viviendas.....	99
8.5. Conclusiones sobre el aporte de las normativas españolas y la comparación con las normativas ecuatorianas.....	99
9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	100
10. BIBLIOGRAFÍA	102
11. ANEXOS	106

Índice de gráficos.

Gráfico N.º 1. Ciclo Plan Do-Check-Act.....	30
Gráfico N.º 2. Triángulo Tecnológico.....	32
Gráfico N.º 3. Comparación de Modelos de Calidad.....	35
Gráfico N.º 4. Planificar la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	36
Gráfico N.º 5. Realizar el Aseguramiento de la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	37
Gráfico N.º 6. Realizar el Control de Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.....	39
Gráfico N.º 7. Actividades de la Gestión de Proyectos: Iniciación, Planificación, Ejecución, Control y Cierre.....	40
Gráfico N.º 8. Esquema piramidal de la reglamentación.....	45

Gráfico N.º 9. Diagrama de proceso de normalización.....	48
Gráfico N.º 10. Esquema de composición del Sistema Ecuatoriano de Calidad.....	53
Gráfico N.º 11. Ejes Estratégicos del Plan Nacional de Calidad.....	56
Gráfico N.º 12. Esquema sobre la metodología empleada en este TFM.....	68
Gráfico N.º 13. Ejes temáticos del Trabajo de Fin de Máster.....	69
Gráfico N.º 14. Ubicación Geográfica de Propuesta de Estudio.....	71
Gráfico N.º 15. Flujo de propuesta metodológica.....	87
Gráfico N.º 16. Planta Arquitectónica Baja.....	94
Gráfico N.º 17. Planta Arquitectónica Alta.....	94
Gráfico N.º 18. Fachada Frontal.....	95
Gráfico N.º 19. Cambio de suelo – relleno de piedra bola.....	106
Gráfico N.º 20. Relleno de material de mejoramiento.....	106
Gráfico N.º 21. Hidratación del relleno para el suelo.....	107
Gráfico N.º 22. Muros perimetrales y armado de riostras.....	107
Gráfico N.º 23. Encofrado de columnas.....	108
Gráfico N.º 24. Armado de vigas y columnas en planta alta.....	108
Gráfico N.º 25. Colocación de bloques en los paños que conforman la losa para la segunda planta.....	109
Gráfico N.º 26. Encofrado de columnas en segunda planta.....	109
Gráfico N.º 27. Armado de vigas en losa de cubierta.....	110
Gráfico N.º 28. Colocación de paredes de bloque en ambas plantas.....	110
Gráfico N.º 29. Vivienda con paredes de bloque en ambas plantas.....	111
Gráfico N.º 30. Enlucido de paredes.....	111

Gráfico N.º 31. Vivienda con paredes externas e internas enlucidas.....	112
Gráfico N.º 32. Paredes externas de bloque faltantes.....	112
Gráfico N.º 33. Armado de la estructura para detalle ornamental en fachada.....	113
Gráfico N.º 34. Fachada Frontal totalmente enlucida.....	113
Gráfico N.º 35. Mamparas de vidrio.....	114

Índice de tablas.

Tabla N.º 1. Diagrama de proceso de normalización.....	49
Tabla N.º 2. Normativas ecuatorianas referentes a gestión de calidad y a construcción.....	50
Tabla N.º 3. Normativas españolas vs. Normativas ecuatorianas.....	57
Tabla N.º 4. Factores intervinientes en una construcción y que inciden en el nivel de calidad de una obra.....	77
Tabla N.º 5. Agentes intervinientes en una construcción privada en Ecuador y las funciones que cada uno desempeña dentro de una obra.....	78
Tabla N.º 6. Agentes intervinientes en una construcción pública en Ecuador y las funciones que cada uno desempeña dentro de una obra.....	79
Tabla N.º 7. Agentes de la Edificación en el Reino de España y las funciones que cada uno desempeña dentro de una obra.....	81
Tabla N.º 8. Procedimiento existente para aprobación de planos/procesos constructivos.....	82
Tabla N.º 9. Propuesta de pasos añadidos al procedimiento actual para aprobación de planos / procesos constructivos.....	83
Tabla N.º 10. Colores de identificación según el tipo de obra/construcción.....	88
Tabla N.º 11. Diseño de la tabla de Registro de Información General de la Obra.....	89
Tabla N.º 12. Descripción de la tabla de Registro de Información General de la Obra.....	89
Tabla N.º 13. Diseño de la tabla para el control del Hormigón (cimentaciones).....	90
<i>Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.</i>	

Tabla N.º 14. Diseño del Libro de Obra, para el registro de las actividades diarias y posterior control externo.....92

Tabla N.º 15. Diseño del Libro de Obra, para el registro de las actividades diarias y posterior control externo.....93

1. INTRODUCCIÓN.

En la construcción contemporánea se dan dos situaciones completamente diferentes en lo concerniente a la calidad de un producto, proceso o servicio sea cual sea el fin. Están los controles de calidad vigente que son implantados por las leyes de dichos países y los que vienen ya instaurados en el núcleo de una empresa constructora. Ambos favorecen a mejorar la calidad del producto final, para que en su vida útil se encuentren en óptimas condiciones, la gran diferencia es que unos son obligatorios (leyes) y otros son optativos (empresas).¹

Es por esto que las empresas o el profesional particular muchas veces no consideran cumplir estrictamente los controles de calidad en pequeñas obras, en la mayoría de los casos, viviendas unifamiliares, donde existe un exhaustivo control en la etapa de planeación, por parte del ente regulador, pero no en la etapa de ejecución de los proyectos, lo que hace ineficiente e inseguro el procedimiento para garantizar la calidad en este tipo de obras.

Por eso en este TFM nos concentraremos en comparar los controles y la gestión de calidad que se lleva a cabo en el sector de la construcción en España y Ecuador, como se aplican y cuales herramientas nos ayudan a implantarlos, al objeto de establecer una propuesta metodológica para la ejecución de viviendas en la Provincia de Manabí, de la República del Ecuador.

¹ Calderón R. (2012). Estudio y comparativa de los controles de calidad de los proyectos y obras de construcción en Europa. (Tesis de Master). Universidad Politécnica de Cataluña, España.

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

El 16 de abril del año 2016, el Ecuador fue sacudido por un sismo de magnitud 7,8 en escala de Richter, con epicentro entre las parroquias Pedernales y Cojimés del cantón Pedernales, en la provincia de Manabí. Donde se demostró muchas deficiencias en edificaciones, tales como: la no aplicación de metodologías de construcción, construcciones sin ingenierías, construcciones sin permisos municipales (incumplen la NEC² vigente); construcciones sin dirección técnica, incumplimiento de las especificaciones técnicas y materiales de construcción no adecuadas para la edificación que se desea. Estos aspectos trajeron consigo resultados conmovedores tales como muchas pérdidas humanas, edificios colapsados, pérdidas materiales incalculables y otras.

Después del terremoto del 16A, los GAD³s han implementado proyectos para mejorar los procesos de aprobación de planos y permisos de construcción, donde incluyen los estudios de suelo, memorias y cálculos estructurales, diseños de instalaciones. Todo esto en las actividades de iniciación y planificación, pero no existe una gestión de calidad obligatoria sobre las actividades de ejecución, control, ni cierre de los proyectos.

Si bien es cierto que cada territorio tiene sus propias consideraciones técnico – constructivas y arquitectónicas respecto a edificaciones, dadas por las condiciones geográficas, sísmicas y de ubicación en el territorio; en el Ecuador se cuenta con la legislación, normativas y reglamentos que priorizan en todo momento la seguridad antisísmica de las construcciones, sin embargo, es en el control y cumplimiento de todas estas en donde se presentan ciertas deficiencias que alteran la calidad del proceso constructivo. El Reino de España dentro de su

² NEC: Siglas que significan Norma Ecuatoriana de la Construcción

³ GAD: Siglas que significan Gobiernos Autónomos Descentralizados

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

legislación respecto a las construcciones, presenta metodologías en las que logra prevalecer la calidad, sin tomar en cuenta su tamaño, funcionalidad, impacto social y económico, logrando el control en casi la totalidad de los procesos constructivos de la edificatoria urbana.

Es por esto que el presente TFM tiene como objetivo principal el de implementar una metodología, tomando ejemplos de referencia españoles, que nos permitan mejorar el proceso actual de control de edificaciones, para tener una visión diferente de la construcción en la provincia y que aquella experiencia del 16 A, en el futuro permita minimizar las pérdidas humanas y materiales.

3. OBJETIVOS

Al conceptualizar el tema y explicar su importancia, se procede a enumerar los objetivos que se han asociado a este TFM.

3.1. Objetivo General.

El objetivo del presente Trabajo Fin de Master es el de implementar un modelo Metodológico para el ente regulador de la construcción en la Provincia de Manabí, de la República del Ecuador; que nos permita evaluar el control para la mejor calidad de obra, en la cual se mencionen las acciones para establecer el mejor proceso constructivo, en comparación con la normativa española.

Por esto es importante el análisis comparativo con los países propuestos, y determinar cuáles son las mejores herramientas de control, es sustancial también mencionar que esta propuesta es exclusivamente para el ámbito de la ejecución de la obra, en edificaciones de carácter privado, aunque de esta metodología puedan surgir futuras líneas de trabajo.

3.2. Objetivos Específicos.

Para realizar el modelo metodológico antes nombrado debemos definir otra serie de objetivos necesarios que son los siguientes:

- Analizar el control de obra en base al Marco Legal en la Republica de Ecuador y España.
- Realizar un diagnóstico de la actual situación del control de obras en el Ecuador como base para la determinación de las falencias y de ello generar la propuesta.
- Definir los recursos necesarios para el óptimo control de la ejecución de las obras
- Optimización de la calidad y de la vida útil de los proyectos
- Definir una metodología basada en la anterior

4. ESTADO DE LA CUESTIÓN

4.1. Marco Histórico Mundial del Sistema de la Calidad de Construcción.

La gestión de calidad ha evolucionado considerablemente, especialmente en los últimos cincuenta años, esto se debe al entorno competitivo que ha generado la globalización, es por esta razón que las empresas buscan estrategias y alternativas para garantizar su crecimiento ya sea a través del liderazgo, planificación estratégica, enfoque en el cliente y en el mercado, medición, análisis y gestión del conocimiento, enfoque en la fuerza laboral, resultado del negocio y gestión de procesos, enfoques que pueden ser integrados para lograr la calidad empresarial.

La evolución de lo que ahora conocemos como calidad, a lo largo de la historia se dio por diferentes manifestaciones, se considera que los primeros vestigios se dieron en la antigua Babilonia tanto así que se implementaron los Códigos de Hammurabi (1752 AC), entre otros, se establecieron parámetros de construcción, “sí un albañil construye una casa para un hombre, y su trabajo no es fuerte y la casa se derrumba matando al dueño, el albañil será condenado a muerte” código que marcó la vida de los albañiles exigiéndoles a realizar un trabajo con mayor dedicación para mejorar los resultados.

A mediados del siglo XVII se propuso el sistema Honoré Le Blanc, esto fue el inicio de la introducción de maquinarias y equipos con lo cual también se establecieron cursos de formación que estuvieron direccionados a los trabajadores, para lograr una producción uniforme que cumpla con los procesos; fue el origen a la Revolución Industrial marcada por la implementación de maquinaria y talleres, dando paso a una reestructuración interna de las fábricas y responsabilidad al trabajador de la producción tanto en los procesos como en la obtención del producto final.

La Revolución Industrial (1780 – 1840), marcó un punto de inflexión en la historia tanto así que modificó y cambió los estilos de vida cotidiana, el sector que se benefició de la industrialización fue la producción agrícola multiplicando las operaciones, esto se debe a la aparición de la maquinaria y la innovación tecnológica, provocó una mayor necesidad de capital generando así la aparición del capitalismo industrial, en esta línea de pensamiento ideológico mencionamos lo que al respecto decía Adam Smith, “La búsqueda del beneficio individual nos llevará a conseguir el beneficio de la sociedad”. (Chávez Palacio, 2004)⁴.

Al transcurrir el tiempo, las empresas se apoyaron bajo los principios de la organización científica del trabajo de F. Taylor (Shop Management 1903), en función de estos se establecieron dos direcciones de trabajo, las personas que se encargarían de fabricar y ejecutar, y las personas que se dedicarían a controlar la calidad de la producción. Entonces ya se comienza a hablar de calidad; con este proceso surge el inspector de trabajo quien era responsable de la calidad del producto final. La separación de la ejecución y planificación permitió que la empresa incrementara su productividad pero como efecto adverso se generó menor calidad final del producto. El problema que se originó en esta época fue el exceso de la demanda sobre la oferta incrementando la adquisición de los productos sin importar la calidad.

Así fue que la calidad se convirtió en un proceso fundamental de las empresas y es por esta razón se establecieron métodos de inspección y mejora del producto. En períodos de guerra se desarrollaron equipos de investigación en donde se propusieron técnicas estadísticas al control de calidad establecidas, por W. Shewhart (1918-1942), dando lugar al control estadístico de la calidad, con esta técnica se lograron identificar y eliminar las causas de los

⁴ CHAVES, Julián. Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial, Revista de Historia 17. ISSN 0213-375X., 2004

defectos, se utilizaron gráficas de control con lo cual se evidenciaron los procesos de productividad y los medios de control, estas normas se aplicaron en la Segunda Guerra Mundial con la finalidad de contar con los requerimientos necesarios para la guerra.

La calidad también se dio a conocer en Japón luego de la Segunda Guerra Mundial, con la reconstrucción del engranaje industrial modificaron su ideología por la cual era conocido a nivel mundial, por vender artículos a bajo precio pero carentes de calidad. Con este precedente se reunieron ingenieros japoneses (Asaka, Ishikawa, Kogure, Mizun, Moriguchi, entre otros) se dedicaron a estudiar el control estadístico de la calidad, se implementaron conferencias dictadas por W. Deming quien ayudó a mejorar la calidad en las empresas japonesas. En este proceso se introdujeron nuevos conceptos, como los de Total Quality Control, (TQM, Total Quality Management o GCT, Gestión de la Calidad Total - 1980), que es una estrategia de gestión desarrollada a partir de las prácticas promovidas por los expertos en materia de control de calidad, modificaron la concepción e ideología al incluir a los clientes, proveedores externos, la participación de los empleados a gran escala en la empresa con la finalidad de realizar una gestión de calidad adecuada. Con esto se logró que la ideología de la empresa japonesa modifique el uso de objetivos que iban relacionados a la mejora continua, formación en gestión de calidad y apoyo de la alta dirección en la implementación de la gestión de calidad. (Miranda, Chamorro y Rubio, 2007)⁵.

Cumplir con los estándares de calidad ha permitido que las empresas desarrollen una estructura sólida en función de objetivos que evidencian los cambios de la empresa, logrando la productividad y crecimiento a través de la eficiencia, orientándolo hacia una cultura de

5 . MIRANDA, Javier et all. Introducción a la Gestión de Calidad. Editorial Delta, España, 2007

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

calidad, la cual no se logra más que por sensibilización permanente de los ciudadanos, quienes deberán exigir calidad en los productos que ingresan en el país y aquellos que son parte de la producción nacional. (Cela, 2002)⁶.

Ahora, surge el sistema de empresas inteligentes que contempla la construcción y el logro de una cultura de calidad, las cuales estarán orientadas a establecer un conjunto de valores y hábitos que posee una persona al momento de contar con prácticas y herramientas de calidad, que a su vez, se convierten en retos para la empresa y logros que se irán cumpliendo con el transcurso del desarrollo de la cultura de calidad. (Basurto, 2005)⁷.

En la actualidad, la calidad ya no es el principal objetivo de las empresas, con la aparición de nuevas técnicas y nuevas filosofías de trabajo y administración, éstas se encuentran empeñadas en mejorar también la productividad, seguridad y salud ocupacional y control del medio ambiente, convirtiéndose en empresas altamente competitivas, preparadas para poder mantenerse en los cada vez más exigentes mercados. La calidad ya no garantiza el éxito, sino que supone una condición.

⁶⁶ CELA, José. Modelo universal de calidad, Editorial Universidad servicios de publicaciones e intercambio científico, Santiago de Compostela, 2002

⁷ BASURTO, Aníbal. Sistema empresa inteligente una propuesta al mundo sobre cómo debe ser la empresa de la era del conocimiento. Editorial empresa inteligente, México, 2005
Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

4.2. Marco conceptual

4.2.1. Definición de Calidad.

Analizando a Camisón & Cruz & González⁸ (2007), podemos conocer que:

Las diferentes definiciones de calidad han ido construyéndose según ha evolucionado el mundo de los negocios. Los sistemas productivos han cambiado sustancialmente y con ellos el alcance de la calidad. En la etapa preindustrial predominaba la producción artesanal, luego se dio paso a la fabricación industrial en masa para después transformarse hacia economías de servicios. Paralelamente el concepto de calidad como excelencia cedió su lugar a conceptos centrados en la fabricación para continuar al concepto de la calidad del servicio. El concepto de calidad total ha crecido de sobremanera que se ha convertido en una herramienta estratégica de las organizaciones.

A la hora de abordar la definición de Calidad existen multitud de referencias que permiten un acercamiento a este concepto:

-“*Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.*” R.A.E⁹ (2014).

-“*Grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos.*” Norma ISO 9000¹⁰ (2015)

-“*Cumplir con las especificaciones*”. Crosby¹¹ (1987)

-“*Adecuación al uso*”. Juran¹² (2005)

-“*Satisfacción de las expectativas del cliente*”. Feigenbaum¹³ (1994)

-“*Perdidas mínimas que un producto o servicio útil causa a la sociedad*” (Taguchi)¹⁴

Todos los teóricos están de acuerdo en que *calidad* significa satisfacer las necesidades de los clientes y los proveedores. En otras palabras, cumplir con los requisitos del cliente, formales

⁸ Camisón C., & Cruz S., & González T. (2006). *Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid, España: Pearson Educación S.A

⁹ Real Academia Española (AE) (2014). *Sección Diccionario de la Lengua Española 22.ª edición*. [En línea]. Consultado [22, febrero, 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?id=6nVpk8P|6nXVL1Z>

¹⁰ Norma ISO 9000. (2015). *Sistemas de Gestión de la Calidad. Principios y vocabulario*. Ginebra, Suiza.

¹¹ Crosby, P. B. (1987). *La Calidad no Cuesta*. México D.F.: Continental S.A. DE C.V. Obtenido de http://www.infoservi.com/infoservi/descargas/119_La_Calidad_No_Cuesta.pdf

¹² Juran, J.M., Gryna, Frank M., Bingham, R.S. (2005). *Manual de Control de la calidad*. Barcelona.: Reverté S.A.

¹³ Armand V. Feigenbaum. (1994). *Control total de la calidad, Tercera edición*. México: Compañía Editorial Continental

e informales, al costo más bajo, la primera vez y siempre, para el beneficio del cliente y del proveedor.

4.2.2. Gestión de la calidad.

Expresado en términos sencillos, la gestión se refiere a la planificación, la organización, la dirección y el control de recursos para el logro de los objetivos. De un modo más preciso se puede describir como una definición de la política administrativa (metas y objetivos de una organización y la implementación de esta política dentro del sistema de gestión.

La gestión de calidad no es una actividad aislada; es una parte de la gestión total. La gestión de calidad organiza, dirige y controla los recursos para el logro de los objetivos de calidad.

Investigando a Camisón & Cruz & González¹⁵ (2007), podemos mencionar que las diferentes perspectivas conceptuales de calidad existentes pueden organizarse de acuerdo a los siguientes argumentos.

1. La calidad objetiva es la que surge de comparar entre un estándar y un desempeño mediante mediciones cuantitativas. Con este concepto se describe la superioridad técnica de los atributos del producto o del proceso.
2. La calidad subjetiva se basa en la percepción y en los juicios de valor de las personas, y es medible cualitativamente estudiando la satisfacción del cliente
3. La calidad estática esta expresada en la superioridad absoluta o de conformidad con las especificaciones, dando a entender que es un concepto fijo e inmóvil.
4. La calidad dinámica es la que depende de varios factores y se encuentra en continuo cambio como los gustos del consumidor.
5. La calidad absoluta dependiendo de la calidad del producto, con independencia de la persona y se mide de forma incontestable por la distancia entre la calidad realizada y la calidad programada.
6. La calidad relativa es la que viene dada por la percepción del cliente, no puede definirse absolutamente.

Los grandes teóricos que dieron el punto de partida sobre la calidad han sido Deming por su gran trabajo en la industria Japonesa y el autor J.M Juran, de los cuales se describen a continuación las definiciones:

¹⁵ Camisón C., & Cruz S., & González T. (2007). Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid, España: Pearson Educación S.A
Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

a) **Concepto estadístico de calidad como uniformidad:** este concepto proviene del profesor Deming para quien “la calidad es un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo y adecuado a las necesidades del mercado”. Su razonamiento hace entender que es un concepto estadístico de calidad, concentrado en aspectos internos de la producción, con productos libres de errores. Su enfoque está destinado a procesos. Bajo este concepto el productor o fabricante establece las características de calidad del producto. (Camisón & Cruz & González¹⁶ (2007).

b) **Concepto de calidad como aptitud para el uso del producto:** Calidad es el conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y, en consecuencia, hacen satisfactorio el producto. Jurán¹⁷ (1993).

Esta definición es mucho más amplia pues considera que en la adecuación al uso del producto, el cliente o el consumidor es la pieza clave de la línea de producción. La calidad no consiste solamente en no tener deficiencias, implica además satisfacer al cliente. Bajo este concepto la calidad del producto se define según requerimientos y necesidades del mercado. Camisón & Cruz & González¹⁸ (2007).

Los dos conceptos han sido ampliamente debatidos a lo largo de la historia, siendo la definición de Juran, la más sobresaliente en los últimos años. Pues se considera que el cliente compra un producto por el servicio que este le presta a sí mismo. Esta ha sido tomada por organismos internacionales para la generación de modelos de excelencia o para la normalización de estándares.

El concepto de calidad se encuentra enfocado no solo a cumplir con especificaciones de producción (concepto estadístico), sino también a satisfacer al cliente. Este cambio conceptual es lo que lleva hacia la definición de Gestión de la Calidad como un concepto completo y amplio que permite a la administración transformarse integralmente para producir satisfacción al cliente.

¹⁶ Camisón C., & Cruz S., & González T. (2007). Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid, España: Pearson Educación S.A.

¹⁷ Juran, J.M., Gryna, Frank M., Bingham, R.S. (2005). Manual de Control de la calidad. Barcelona.: Reverté S.A

¹⁸ Camisón C., & Cruz S., & González T. (2007). Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid, España: Pearson Educación S.A.

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

El concepto de calidad más contemporáneo y aceptado actualmente es el proporcionado por la ISO 9000¹⁹ (2015):

Una organización orientada a la calidad promueve una cultura que da como resultado comportamientos, actitudes, actividades y procesos para proporcionar valor mediante el cumplimiento de las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas.

La calidad de los productos y servicios de una organización está determinada por la capacidad de satisfacer a los clientes y por el impacto previsto y el no previsto sobre las partes interesadas pertinentes.

La calidad de los productos y servicios incluye no sólo su función y desempeño previstos, sino también su valor percibido y el beneficio para el cliente.

4.2.3. Dimensiones de la calidad del producto.

Según Camisón & Cruz & González²⁰ (2007), para la satisfacción plena del cliente o para alcanzar la calidad ideal deben coincidir tanto la calidad programada, la calidad realizada y la calidad necesitada por él, es decir aplicar la Gestión de la Calidad

La calidad programada o diseñada es la que la empresa pretende obtener y que se plasma en las especificaciones de diseño del producto, con el fin de responder a las necesidades del cliente. La calidad realizada es la obtenida tras la producción, y tiene que ver con el grado de cumplimiento de las características de calidad del producto tal como se plasmaron en las especificaciones de diseño. La calidad esperada, necesaria o concertada es la necesitada por el cliente según se manifiesta en sus necesidades y expectativas.

De acuerdo a estas definiciones se pueden distinguir tres situaciones donde la calidad esperada puede cubrir las necesidades o las expectativas del cliente (Camisón & Cruz & González²¹ (2007), 178):

Insatisfacción del cliente: la calidad realizada no cubre las necesidades del cliente y peor aún le brinda un valor agregado que cubra sus expectativas. Esta situación trae consecuencias para la empresa en su reputación, participación de mercado

Satisfacción del cliente: la calidad realizada cubre en buena parte la calidad esperada. Es decir, el producto responde a las necesidades y es posible que incluso pueda satisfacer sus expectativas. Esta satisfacción de expectativas produce fidelización del cliente.

¹⁹ Norma ISO 9000. (2015). Sistemas de Gestión de la Calidad. Principios y vocabulario. Ginebra, Suiza.

²⁰ Camisón C., & Cruz S., & González T. (2006). Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid, España: Pearson Educación S.A.

²¹ Camisón C., & Cruz S., & González T. (2006). Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid, España: Pearson Educación S.A.

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Entusiasmo del cliente: la calidad realizada cubre las necesidades y las expectativas del cliente. La empresa ofrece una calidad superior que existe en la mente del consumidor. Esto provoca lealtad del cliente.

De acuerdo a estas situaciones existen tres modelos de empresas (Camisón & Cruz & González²² (2007). 177):

Empresa acomodaticia: su pensamiento en calidad está dominado por el nivel genérico de las especificaciones de referencia de la industria.

Empresa cumplidora: su pensamiento en calidad está orientado a la satisfacción de las necesidades del cliente, dominando pues el logro de la calidad esperada.

Empresa enriquecida: Su pensamiento en calidad está orientado a superar las necesidades de los clientes, proporcionando un nivel de calidad potencial adicional que satisfaga o rebase sus expectativas.

Para ofrecer calidad al cliente una empresa debería manejar toda su cadena de valor con una planificación al detalle sin perder de vista al cliente en ningún momento. La Dirección de la empresa comprende perfectamente su negocio y es capaz de administrar en él, todos los requisitos que el cliente necesita y espera. Es importante mencionar que la empresa debe desarrollar habilidades para establecer con claridad los requisitos del cliente. Esto es lo que se conoce como calidad de concepción.

Estudiando la obra de Camisón & Cruz & González²³ (2007, podemos saber que:

Una vez conocidos los requisitos del cliente, inicia el proyecto de diseñar el producto o servicio cuyo éxito se mide cuando la calidad del diseño cumple con las especificaciones técnicas o normas de calidad establecidas y cuando se administran de forma eficiente los recursos asignados.

Cuando el diseño de un producto y su fabricación se ajustan a las especificaciones técnicas o normas de calidad se dice que existe calidad de conformidad.

La calidad de entrega surge cuando el producto (con calidad incorporada en la fabricación) es transferido a manos del cliente y en todo el proceso (almacenamiento, transporte) no se ha alterado la calidad de conformidad del producto.

La calidad percibida está dada por la distancia entre la calidad incorporada al producto al momento de la entrega y la calidad percibida por el cliente tras la venta durante el uso del producto o consumo del servicio.

²² Camisón C., & Cruz S., & González T. (2006). Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid, España: Pearson Educación S.A.

²³ Camisón C., & Cruz S., & González T. (2006). Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid, España: Pearson Educación S.A.

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

4.2.4. Definición de Fiscalización (según Legislación Ecuatoriana).

Investigando en la tesis de Rodríguez²⁴ (2015), se puede definir que en la República del Ecuador:

La Fiscalización es la autoridad interna o externa empleada por la Entidad Contratante, mediante la cual y a través de sus inspecciones diarias, es responsable por el trabajo y avance de obra a fin de guardar buenas relaciones con el Contratista garantizando el fiel cumplimiento del proyecto en cuestión. La Fiscalización representa al Contratante y vela por todos los detalles ejecutados, mismos que se los transmite de manera técnica y a través de documentación legal y el “Libro de Obra” correspondiente. (p. 7)

Continuando con la investigación en la obra de Rodríguez²⁵ (2015), se puede conocer que en la República del Ecuador:

La Fiscalización debe estar a cargo de un Ingeniero y/o Arquitecto (Los Arquitectos usualmente Fiscalizan proyectos urbanísticos, viviendas y de ornamento) experto en el tipo de proyecto con el conocimiento y la experiencia necesaria para desarrollar su trabajo eficazmente. El Fiscalizador debe verificar y autorizar el inicio y desarrollo de cada rubro del trabajo para corroborar que las especificaciones corresponden a las contratadas. (p. 7)

4.2.4.1. Funciones de la Fiscalización (según la Legislación Ecuatoriana).

Revisando las Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las Personas Jurídicas de Derecho Privado que dispongan de recursos públicos, elaboradas por la Contraloría General del Estado de la República del Ecuador²⁶ (2018), se puede mencionar las siguientes funciones:

²⁴Rodríguez, F. (2015). *Manual para la fiscalización de obras civiles aplicado a la construcción de colectores*. Tesis publicada, Universidad Central del Ecuador, Quito, República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [16, abril, 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5190>

²⁵Rodríguez, F. (2015). *Manual para la fiscalización de obras civiles aplicado a la construcción de colectores*. Tesis publicada, Universidad Central del Ecuador, Quito, República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [16, abril, 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5190>

²⁶Contraloría General del Estado de la República del Ecuador. (2018). *Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las Personas Jurídicas de Derecho Privado que dispongan de recursos públicos*. [En línea]. Consultado: [16, abril, 2019]. Disponible en: <http://ai.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/07/ACUERDO-039-CG-5-Normas-de-Control-Interno.pdf>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

- a) Revisar en conjunto con el jefe de fiscalización, los documentos contractuales con el fin de verificar la existencia de algún error, omisión o imprevisión técnica, que pueda afectar la construcción de la obra y de presentarse este caso, sugerir la adopción de medidas correctivas o soluciones técnicas, oportunamente.
- b) Evaluar mensualmente, el grado de cumplimiento del programa de trabajo en el área bajo su cargo y en caso de constatar desviaciones, identificar las causas y proponer soluciones para corregir la situación.
- c) Ubicar en el terreno las referencias necesarias para la correcta ejecución de la obra.
- d) Verificar la exactitud de las cantidades incluidas en las planillas presentadas por el contratista; además, calcular los reajustes correspondientes a esas planillas, comparando la obra realizada, con la que debía ser ejecutada de acuerdo con el programa de trabajo autorizado.
- e) Obtener información estadística en el proyecto sobre el rendimiento del personal, materiales, equipos y maquinaria; sobre la incidencia de las condiciones climáticas en el tiempo laborado, o sobre cualquier otro aspecto útil para la preparación de futuros proyectos.
- f) Verificar la calidad de los materiales, así como la de los elementos construidos, mediante ensayos de laboratorio o de campo, efectuados bajo su supervisión y siguiendo rigurosamente las especificaciones técnicas.
- g) Resolver las dudas que surgieren de la interpretación de los planos, especificaciones, detalles constructivos y cualquier otro aspecto técnico relacionado con la obra.
- h) Anotar en el libro de obra, además de una descripción del proceso de construcción de las obras a su cargo, las observaciones, instrucciones o comentarios que a su criterio deben ser considerados por el contratista para el mejor desarrollo de la obra.
- i) Justificar técnicamente la necesidad de efectuar modificaciones o trabajos extraordinarios en las obras bajo su supervisión.
- j) Coordinar con los diseñadores de la obra cuando sea necesario efectuar modificaciones de los planos originales o haya que realizar obras adicionales.
- k) Realizar los cálculos pertinentes para determinar los costos de las modificaciones u obras extraordinarias por realizar.
- l) Registrar en los planos constructivos todas las modificaciones realizadas durante el proceso de construcción, con el fin de obtener los planos finales de la obra ejecutada.
- m) Aprobar los materiales y equipos por instalar propuestos por el contratista, tomando como guía las especificaciones.
- n) Calificar al personal técnico del contratista y recomendar el reemplazo de aquél que no satisfaga los requisitos necesarios.
- o) Velar porque los equipos y maquinaria en la obra se encuentren en buenas condiciones y en el caso de que la obra se realice por contrato, sean los especificados.
- p) Verificar que el contratista disponga de todos los diseños, especificaciones, programas de trabajo, licencias, permisos y demás documentos contractuales.
- q) Coordinar con el contratista las actividades más importantes del proceso constructivo.
- r) Revisar las técnicas y métodos constructivos propuestos por el contratista y en caso necesario, sugerir las modificaciones que estime pertinentes.
- s) Exigir al contratista el cumplimiento de las leyes de protección ambiental, laborales, se seguridad social y de seguridad industrial.
- t) En proyectos de importancia, preparar memorias técnicas sobre los procedimientos y métodos empleados en la construcción de las obras, para que sean utilizados como fuentes de información en proyectos futuros.

u) Preparar, mensualmente, informes sobre la obra que contengan como mínimo la siguiente información:

- Un análisis del estado del proyecto desde el punto de vista económico y del avance físico, respaldado por los cálculos correspondientes.
- Los resultados de los ensayos de laboratorio, con comentarios al respecto.
- Análisis de la cantidad y calidad de los equipos y maquinaria dispuestos en obra, con recomendaciones al respecto, si es necesario.
- Estadísticas sobre las condiciones climáticas del sitio donde se ejecuta el proyecto (especialmente de la precipitación pluvial) y su incidencia en el desarrollo de los trabajos.
- Referencia sobre la correspondencia intercambiada con el contratista.

Análisis del personal técnico del contratista

v) Entregar la información producida para las recepciones.

w) Efectuar el finiquito o liquidación económica de las obras a su cargo.

4.2.5. Normalización según la ISO.

En la pág. web de Todo Ingeniería Industrial²⁷ (2013), se puede conocer que:

La ISO, define a la normalización como: El proceso de formular y aplicar reglas con el propósito de realizar en orden una actividad específica para el beneficio y con la obtención de una economía de conjunto óptimo teniendo en cuenta las características funcionales y los requisitos de seguridad. Se basa en los resultados consolidados de la ciencia, la técnica y la experiencia. Determina no solamente la base para el presente, sino también para el desarrollo futuro y debe mantener su paso acorde con el progreso. (párr. 5)

Continuando con la investigación en la pág. Web de Todo Ingeniería Industrial²⁸ (2013), se puede identificar que:

La normalización, como cualquier disciplina científica y tecnológica, cuenta con sus principios, los cuales tienen como característica principal darle orientación y flexibilidad al proceso normativo para que este pueda adaptarse a las necesidades del momento y no constituir una traba en el futuro. La experiencia ha permitido tres principios, en los cuales coinciden agentes de diferentes lugares y épocas:

Homogeneidad. Cuando se va a elaborar o adaptar una norma, esta debe integrarse perfectamente a las normas existentes sobre el objeto normalizado, tomando en cuenta la tendencia evolutiva para no obstruir futuras normalizaciones.

²⁷Todo Ingeniería Industrial. *Definición y Concepto de Normalización*. [En línea]. Consultado: [18, mayo, 2019]. Disponible en: <https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/metrologia-y-normalizacion/1-1-definicion-y-concepto-de-normalizacion/>

²⁸Todo Ingeniería Industrial. *Definición y Concepto de Normalización*. [En línea]. Consultado: [18, mayo, 2019]. Disponible en: <https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/metrologia-y-normalizacion/1-1-definicion-y-concepto-de-normalizacion/>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Equilibrio. La normalización debe lograr un estado de equilibrio entre el avance tecnológico mundial y las posibilidades económicas del país o región. Una norma que establece el estado más avanzado del progreso técnico no servirá si esta no fuera de las posibilidades económicas de una empresa o país.

Cooperación. La normalización es un trabajo de conjunto y las normas se deben establecer con el acuerdo y cooperación de todos los factores involucrados, es decir: Interés general, compradores o usuarios y los fabricantes. (párr. 7 – 10)

4.2.6. Normalización a nivel internacional.

Indagando en la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador²⁹ (2019), dentro del Plan Nacional de la Calidad 2018 se puede transcribir que:

A nivel internacional, la normalización es una labor que se lleva adelante a través de diversos organismos especializados en diferentes temáticas los mismos que pueden tener un alcance internacional, regional, nacional o de asociación o empresa. Estos organismos generan normas para, por un lado, promover y facilitar el comercio y velar por la productividad empresarial y la calidad en la fabricación, y, por otro, con el fin proteger y suplir las necesidades mínimas de los consumidores. (p. 10)

4.2.7. Normalización (definición según la Legislación Ecuatoriana).

Examinando la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador³⁰ (2019), se encuentra dentro del Plan Nacional de la Calidad 2018 la siguiente definición:

La normalización técnica es una actividad encaminada a establecer los requisitos que deben cumplir los productos y servicios que se comercializan en todo el mundo, así como, los métodos de ensayo o prueba, mediante los cuales se evalúa el cumplimiento de estos. En este sentido, a través de la normalización se definen estándares ideales que deben cumplir los procesos que permiten la fabricación o la entrega de determinado producto o servicio y los sistemas de gestión que lo soportan para su desarrollo y mejoramiento. (p. 10)

²⁹Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. *Subsecretaría del Sistema de la Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/>

³⁰Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. *Subsecretaría del Sistema de la Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/>
Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Investigando en la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador³¹ (2019), dentro del Plan Nacional de la Calidad 2018 se puede citar que:

La normalización tiene dos aristas, una la que se constituye a través de los documentos normativos de aplicación voluntaria, los mismos que son un referente para gestionar, medir y alcanzar la calidad a lo largo de toda la cadena productiva, desde la manufactura o la prestación del servicio, incluidos los proveedores, hasta el consumidor, inclusive hasta la disposición final; y otra, establecida a través de las regulaciones técnicas emitidas por las instancias de control donde se referencian los documentos normativos, y que tienen como propósito obligar el cumplimiento de mínimos necesarios en las características y/o especificaciones de deban reunir los procesos, productos o servicios con el fin de proteger y promover la salud, seguridad de personas, preservación del ambiente, y proteger al consumidor respecto a las prácticas engañosas. (p. 10)

4.2.8. Organismos de Normas y Normalización en la República del Ecuador.

Consultando en la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador³² (2019), dentro del Plan Nacional de la Calidad 2018 se conoce que:

A nivel nacional, los Organismos Nacionales de Normalización (ONN) son las entidades que gestionan y desarrollan estos procesos normativos técnicos en cada uno de los países. En Ecuador, según lo estipula la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad en su Art. Literal a), el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) es el organismo técnico nacional competente en materia de reglamentación, normalización y metrología. Además de acuerdo al Art. 9 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad se crea el Comité Interministerial de la Calidad (CIMC) como instancia de coordinación y articulación de la política nacional de calidad. (p. 10)

4.2.9. Metrología.

Investigando en la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador³³ (2019), dentro del Plan Nacional de la Calidad 2018 se puede conocer que:

La metrología es la ciencia que se encarga de las mediciones; y, dentro del Sistema Nacional de la calidad, es uno de los pilares más relevantes porque a través de ésta se estructura y aplica los mecanismos necesarios para asegurar la exactitud y confiabilidad de las mediciones, resultado de la calibración periódica de los diferentes equipos tanto

³¹Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. *Subsecretaría del Sistema de la Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/>

³²Idem.

³³Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. *Subsecretaría del Sistema de la Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/> *Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.*

industriales como de los laboratorios, cuyos ensayos constituyen la evidencia para las certificaciones. El aseguramiento de las mediciones se fundamenta en la trazabilidad de los patrones nacionales hacia los patrones internacionales del Sistema Internacional de Unidades (SI). Precisamente, es la metrología la que permite la comparabilidad internacional y por lo tanto es la base para que exista el intercambio de métodos, procesos o productos a nivel internacional; por lo tanto, es fundamental en el desarrollo científico, industrial, en el comercio, para la seguridad de las personas, la salud y el medio ambiente. (p. 30)

4.2.10. Metrología en la República del Ecuador.

Consultando dentro del Plan Nacional de la Calidad 2018, en la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador³⁴ (2019), se puede citar lo siguiente:

En el Ecuador, la institución encargada de la metrología es el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN), y es quien, de acuerdo con el artículo 35 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, debe establecer los métodos de comparación y calibración de patrones e instrumentos de medición y estructurar la cadena de referencia para cada unidad de los patrones secundarios, terciarios y de trabajo utilizados en el país. (p. 30)

Retomando la consulta dentro del Plan Nacional de la Calidad 2018, en la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador³⁵ (2019), se puede conocer que:

En lo que respecta la metrología industrial y científica el INEN es el custodio de los patrones nacionales de las magnitudes de Masa, Balanzas, Presión, Fuerza, Temperatura, Humedad, Volumen, Longitud, Química, Energía; el INEN presta servicios de laboratorio relacionados a los patrones nacionales, tales como calibraciones de instrumentos de medición, organización de comparaciones inter-laboratorio, capacitación y asesoría; además, calibración de mediciones relacionadas a la magnitud de energía en potencia. En lo referente a la metrología legal se realizan aprobación de modelo, verificaciones del contenido neto y controles metrológicos en instrumentos de pesar y medir. (p. 30)

4.3. Modelos de Calidad Universales.

³⁴Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. *Subsecretaría del Sistema de la Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/>

³⁵Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. *Subsecretaría del Sistema de la Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/>
Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

4.3.1. Modelo de Calidad de Edward Deming.

Deming es tal vez la figura más conocida, asociada con el campo de la calidad y se considera su padre fundador, después de investigar se puede decir que este gurú es uno de los más importantes a nivel mundial. Su modelo de calidad es usado en muchos procesos de producción, como también tomado en cuenta para fortalecer la norma ISO 9001 sobre gestión de calidad. Su filosofía se basa en cuatro métodos principales:

1. El Ciclo Plan-Do-Check-Act (PDCA):

- Plan: Reconocer la oportunidad y planificar el cambio.
- Pruebe el cambio: llevar a cabo un estudio a pequeña escala.
- Comprobar: Revise la prueba, analizar los resultados, e identificar aprendizajes.
- Actuar: Tomar medidas en base a lo que ha aprendido en la etapa de estudio.

Si el cambio no funcionó, volver a realizar el ciclo con un plan distinto. (Razzak, 2011,p.30)³⁶

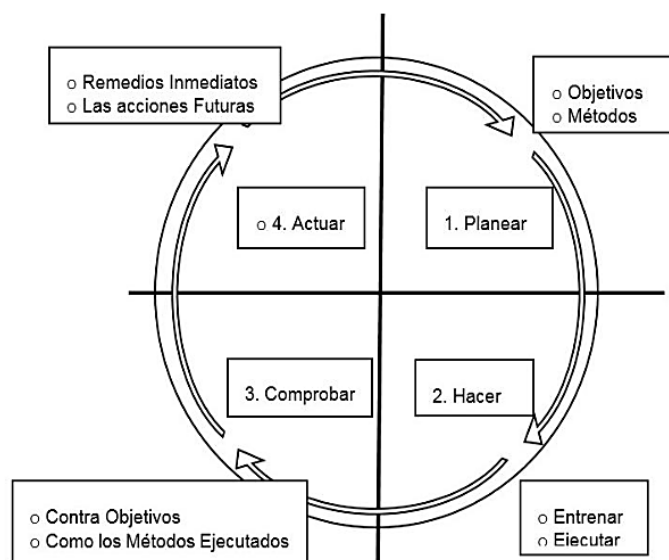


Gráfico No 1. Ciclo Plan-Do-Check-Act. (Adapted from H. Kerzner, Project Management, (2001).

³⁶ Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press .

2. Control estadístico de procesos: es un enfoque cuantitativo basado en la medición de control de procesos. Deming cree en el uso gráfico del Control Estadístico de Procesos (SPC), como el método clave para la identificación de causas especiales y comunes para ayudar a diagnosticar problemas de calidad. (Razzak, 2011,p.31)³⁷

3. Los 14 principios de la transformación:

Principio 1. Crear hábitos constantes con el objetivo de mejorar los servicios y productos.

Principio 2. Adoptar una nueva filosofía para la nueva era económica, aprendiendo cuáles son sus responsabilidades y asumiendo el liderazgo para el cambio.

Principio 3. Concluir el acatamiento de la inspección en masa, para conseguir calidad en la construcción y en el producto.

Principio 4. Definir el precio del negocio. Buscar el mejor precio y avanzar hacia los proveedores individuales.

Principio 5. La mejora continua como un objetivo en el sistema de producción y servicio, para mejorar la productividad, calidad y reducir los costos.

Principio 6. Adiestramiento total en el sitio de trabajo.

Principio 7. El liderazgo de la institución debe tener como objetivo la supervisión de todos los niveles.

Principio 8. Motivar el miedo para que todos trabajen de manera efectiva para la organización.

Principio 9. Eliminar las barreras entre departamentos. Fomentar la investigación, el diseño, las ventas y el fomento del trabajo en equipo, prever dificultades en la producción y uso.

Principio 10. Eliminar eslógans, advertencias y metas numéricas para la fuerza de trabajo, ya que es divisoria.

Principio 11. Eliminar las cuotas o las normas de trabajo y la gestión por objetivos o metas numéricas; el liderazgo debe ser sustituido en su lugar.

³⁷ Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press .

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Principio 12. Eliminar las barreras que le quiten la dignidad al trabajador.

Principio 13. Instituir un programa de educación y superación vigoroso.

Principio 14. La transformación depende del trabajo de todos los involucrados. (Razzak, 2011,p.35)³⁸

4. El plan de acción de siete puntos: el propósito es aplicar los 14 principios que Deming propuso en un plan de acción de siete puntos. (Razzak, 2011,p.36)³⁹

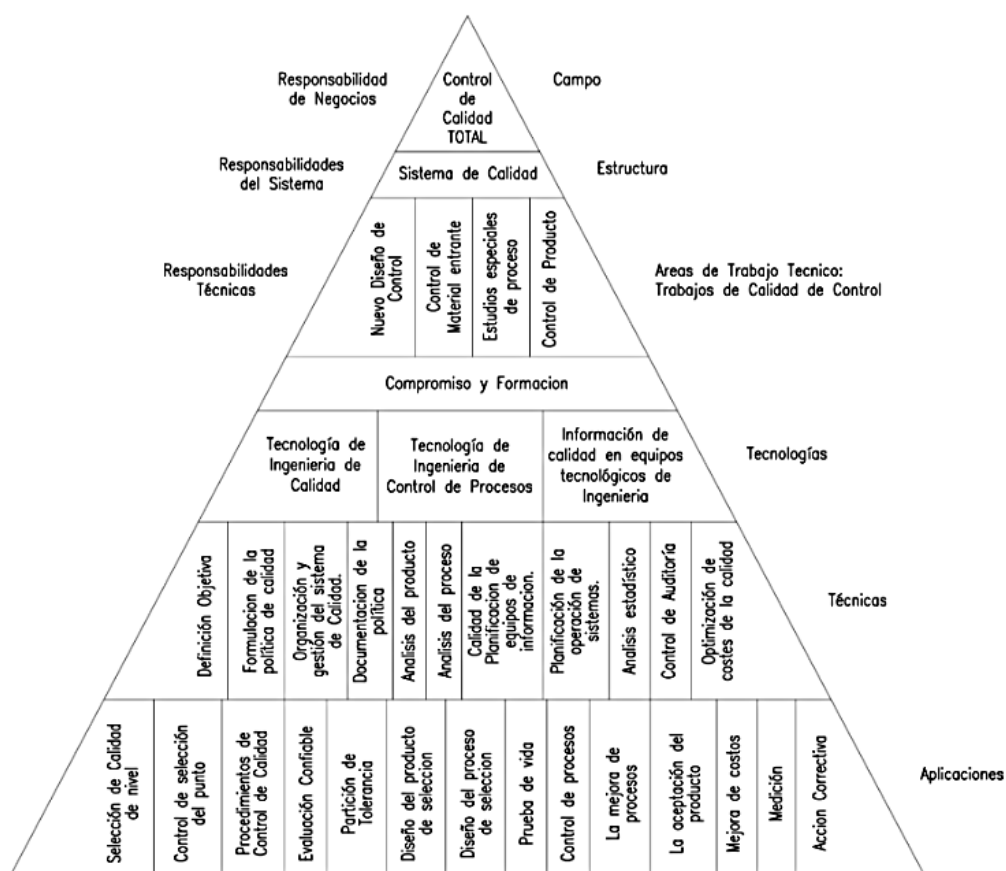


Gráfico No 2.: Triangulo Tecnológico. (Tomada de. A.V. Feigenbaum, Total Quality. Control, (1991)

³⁸ Razzak, R. A. (2011). Quality Management in Construction Projects. En R. A. Razzak, *Quality Management in Construction Projects*. Boca Ratón: CRC Press .

³⁹ Idem

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

4.3.2. Modelo de Calidad de Crosby.

La filosofía de Crosby se basa en cinco verdades absolutas de la gestión de calidad, son sin duda una contribución al programa “hacerlo bien” donde, no existe motivos valederos para cometer errores o defectos y estos son:

La calidad se define como la conformidad con los requisitos, no como "bondad" o "elegancia".

- No existe tal cosa determinado en problema de calidad.
- Siempre es más barato hacerlo bien desde la primera vez.
- Se puede decir que la medición del desempeño único, es el costo de la calidad.
- El principal parámetro de rendimiento es eliminar los defectos. (Razzak, 2011,p.29)

El método de Crosby en su programa de 14 pasos para gestión de calidad y su énfasis es cuantitativo, es decir en normas de rendimiento “cero defectos”.

Descripción del Programa de Calidad

Paso 1: Establecer compromiso desde la dirección.

Paso 2: Formar equipos de mejora de calidad.

Paso 3: Establecer mediciones de la calidad.

Paso 4: Evaluar el costo de calidad.

Paso 5: Sensibilizar acerca de la calidad.

Paso 6: Tomar medidas para corregir el problema.

Paso 7: Cero defectos en la planificación.

Paso 8: Capacitar a los supervisores y gerentes.

Paso 9: Mantener el “cero defectos” para establecer la actitud y expectativa dentro de la compañía.

Paso 10: Fomentar el establecimiento de mejora de objetos

Paso 11: Informes sobre los obstáculos.

Paso 12: Reconocimiento para los contribuyentes.

Paso 13: Implementar consejos de calidad.

Paso 14: Hazlo todo de nuevo. (Crosby, 1987)⁴⁰

4.3.3. Modelo de Calidad de Joseph Juran

La filosofía de Juran se resume como “la calidad no sucede por accidente, tiene que ser planificada”. El énfasis del trabajo de Juran es en la planificación como una cuestión de la organización, la responsabilidad de la gestión de calidad, la necesidad de establecer objetivos y metas de mejora.

La definición de Juran sobre la calidad “Es la aptitud para el uso o propósito”. Su pensamiento sobre la calidad se basa en un marco operativo de tres procesos, estos son:

1. Calidad en la planificación: Es la preparación para cumplir con las metas organizacionales en el desarrollo de un producto o servicio que responda a las necesidades de clientes y proveedores para cumplir los objetivos de la calidad.
2. Control de calidad: recopilación y análisis de datos que aporten a determinar el proceso más adecuado para cumplir con las metas del proyecto, determinar los sujetos de control, las unidades de medida, estándares de desempeño, grados de conformidad, medir rendimientos reales antes y después del proceso.
3. Mejora de la calidad: establecer un nuevo nivel de rendimiento en el proceso o sistema particular a un nivel superior de calidad en la entrega de un producto o servicio. La implicación de los trabajadores en todas las fases del proyecto, y que los gerentes escuchen a los empleados para que los ayuden a clasificar y mejorar los procesos. (Razzak, 2011,p.40)

Juran resume los pasos para la mejora continua de la calidad en:

- Elegir el sujeto de control.

⁴⁰4. Crosby, P. B. (1987). *La Calidad no Cuesta*. México D.F: Continental S.A DE C.V. Obtenido de http://www.infoservi.com/infoservi/descargas/119_La_Calidad_No_Cuesta.pdf
Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

- Instaurar estándares y objetivos.
- Monitorear el desempeño real.
- Realizar una comparación entre los objetivos y los logros.
- Tomar medidas correctivas para reducir las diferencias. (Juran, Gryna, & Bingham, 2005)⁴¹

4.3.4. Comparación de Modelos de Calidad.

	Crosby	Deming	Juran
Definición de la calidad	La aprobación con los requisitos	Un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo adecuado para el mercado.	Aptitud para el uso (satisface a los clientes que necesitan).
Grado de responsabilidad de la alta dirección	Compromiso, obligación de la calidad.	El 94% de responsabilidad de los problemas de calidad	Se considera el 20% de los problemas de calidad.
Norma de rendimiento, motivación.	Cero defectos.	La calidad posee diversas "escalas" se usa las estadísticas para evaluar en todas las áreas críticas el desempeño; de cero defectos.	Evite las campañas para hacer el trabajo perfecto.
Enfoque general	Prevención, no de inspección.	Reducir la variabilidad de la mejora continua; cesar las inspecciones masivas.	Enfoque de la gestión general de la calidad, elementos especialmente humanos.
Estructura	14 pasos para mejorar la calidad	14 puntos para la gestión	12 pasos para la mejora de la calidad.
Control estadístico de procesos (SPC).	Rechaza niveles estadísticamente aceptables de calidad (quiere el 100% de perfecta calidad)	Los métodos estadísticos de control de calidad deben utilizarse.	Recomienda el SPC pero advierte que puede llevar una herramienta impulsada por un enfoque.
Fundamento de mejora	Un proceso, no un programa; objetivos de mejora.	Continúa con reducir la variación, excluir las metas sin metodologías.	Proyecto a proyecto enfoque de equipo; fijar metas.
Trabajo en equipo	Equipos para mejorar la calidad, lecciones de calidad.	Cooperación de los trabajadores en tomar decisiones; romper las barreras entre departamentos.	Perspectiva de equipo y ambiente de calidad.
Coste de la calidad	Costo de la no conformidad; la calidad es gratis.	No optima, mejora perenne.	La calidad no es independiente; no es óptima.
Compras y metas recibidas	Requisitos del Estado, proveedor en las extensiones de los negocios; la mayoría de los fallos son debidos a los propios compradores.	Inspección demasiado tarde; el muestreo permite ver defectos para entrar en el sistema, la evidencia estadística y el control con gráficos es necesario.	Los problemas son complejos realizar encuestas formales.
Evaluación del distribuidor.	Sí auditorías de calidad irrepetibles.	Crítico en la mayoría de los sistemas	Sí, pero la improvisación ayuda al proveedor.

Gráfico No 3. Comparación de Modelos de Calidad. Fuente: R. Chase, N. Aquilano, & F. Jacobs. (2001).

⁴¹ Juran, J. M., Gryna, F. M., & Bingham, R. ... (2005). *Manual de control de la calidad*. Barcelona: Reverté S.A.

4.3.5. Gestión de la Calidad del Proyecto.

4.3.5.1. Planificar la calidad.

Consultando en la Sexta Edición de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), del PMI (Project Management Institute)⁴² (2017), se puede citar que:

Planificar la Calidad es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

La planificación de la calidad debe realizarse en forma paralela a los demás procesos de planificación del proyecto. Por ejemplo, los cambios propuestos en el producto para cumplir con las normas de calidad identificadas pueden requerir ajustes en el costo o en el cronograma, así como un análisis detallado de los riesgos de impacto en los planes. (párr. 13 y 14)

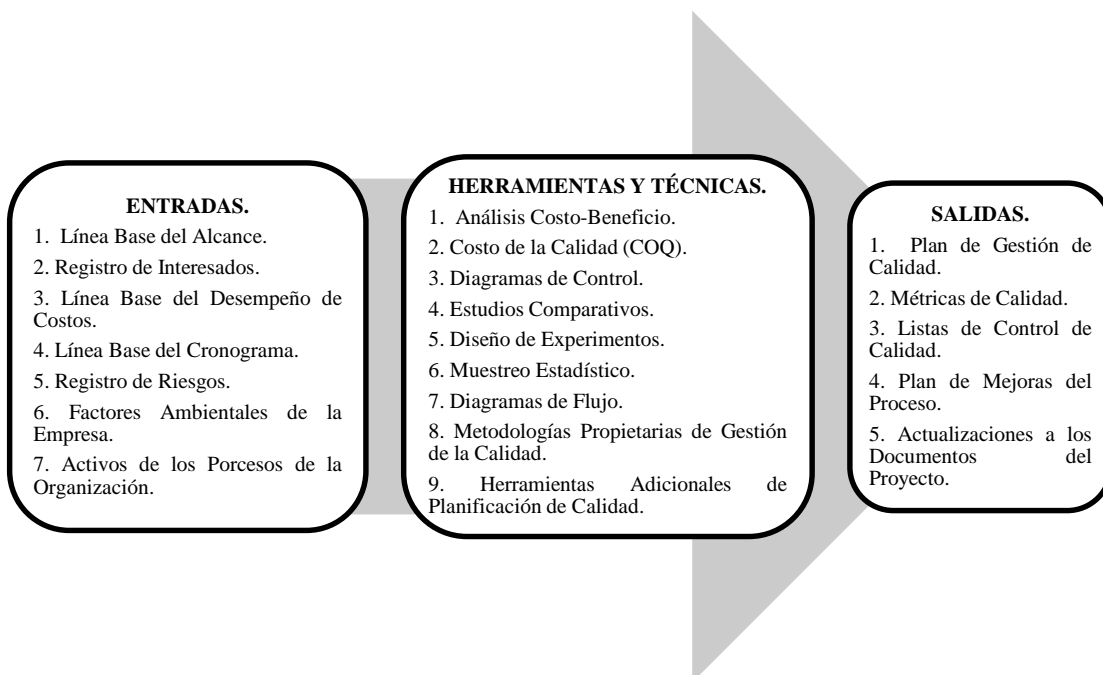


Gráfico No. 4. Planificar la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, Sexta Edición. [En línea]. Consultado: [03, abril, 2019]. Disponible en: <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>

⁴²Project Management Institute (PMI). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK*. [En línea]. Consultado: [03, abril, 2019]. Disponible en: <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>

4.3.5.2. Realizar el aseguramiento de calidad.

Continuando la investigación en la Sexta Edición de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), del PMI (Project Management Institute)⁴³ (2017), se puede transcribir que:

Realizar el Aseguramiento de Calidad es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas. A menudo, las actividades de aseguramiento de calidad son supervisadas por un departamento de aseguramiento de calidad o una organización similar. Independientemente de la denominación de la unidad, el soporte de aseguramiento de calidad puede proporcionarse al equipo del proyecto, a la dirección de la organización ejecutante, al cliente o patrocinador, así como a los demás interesados que no participan activamente en el trabajo del proyecto.

Realizar el Aseguramiento de Calidad cubre también la mejora continua del proceso, que es un medio iterativo de mejorar la calidad de todos los procesos. La mejora continua del proceso reduce las actividades inútiles y elimina aquéllas que no agregan valor al proyecto. Esto permite que los procesos operen con niveles más altos de eficiencia y efectividad. (párr. 18 y 19)

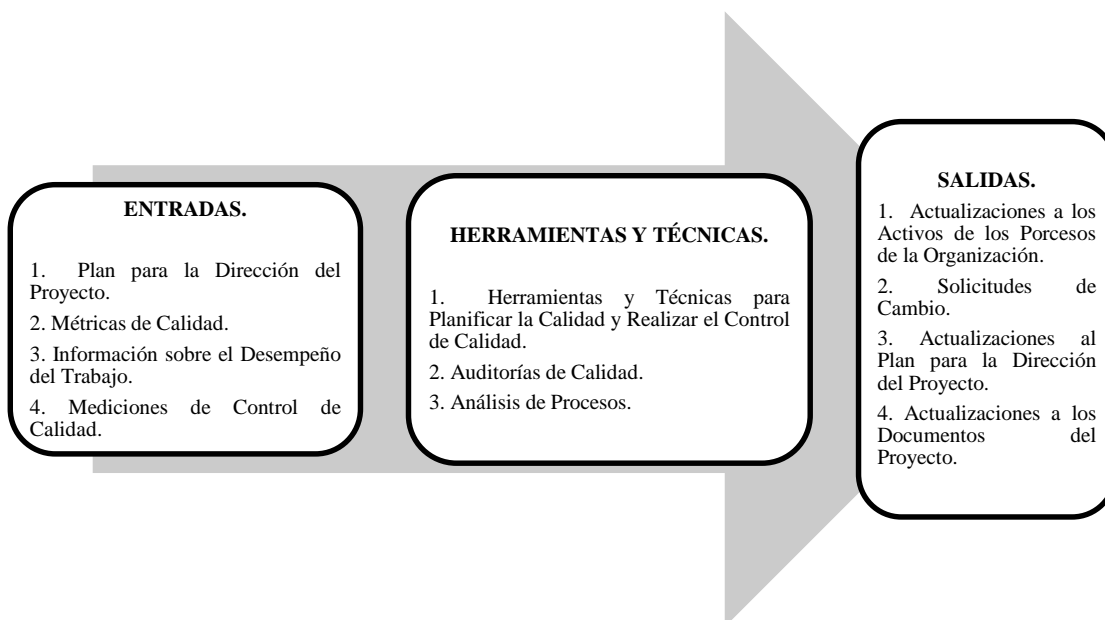


Gráfico No.5. Realizar el Aseguramiento de la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, Sexta Edición. [En línea]. Consultado: [03, abril, 2019]. Disponible en: <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>

⁴³Project Management Institute (PMI). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK*. [En línea]. Consultado: [03, abril, 2019]. Disponible en: <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

4.3.5.3. Realizar el control de calidad.

Estudiando la Sexta Edición de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), del PMI (Project Management Institute)⁴⁴ (2017), se puede conocer que:

Realizar el Control de Calidad es el proceso por el que se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios. El control de calidad se lleva a cabo durante todo el proyecto. Los estándares de calidad incluyen las metas de los procesos y del producto del proyecto.

Los resultados del proyecto incluyen los entregables y los resultados de la dirección de proyectos, tales como el desempeño de costos y del cronograma. A menudo, el control de calidad es realizado por un departamento de control de calidad o una unidad de la organización con una denominación similar. Las actividades de control de calidad permiten identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o del producto, y recomiendan y/o implementan acciones para eliminarlas. (párr. 21 y 22)

Indagando la Sexta Edición de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), del PMI (Project Management Institute)⁴⁵ (2017), se puede citar que:

Entre otros aspectos, puede resultar útil para el equipo conocer la diferencia entre los siguientes pares de términos:

- Prevención (evitar que haya errores en el proceso) e inspección (evitar que los errores lleguen a manos del cliente).
- Muestreo por atributos (el resultado cumple o no con los requisitos) y muestreo por variables (el resultado se clasifica según una escala continua que mide el grado de conformidad).
- Tolerancias (rango especificado de resultados aceptables) y límites de control (umbrales que pueden indicar si el proceso está fuera de control). (párr. 23 y 24)

⁴⁴Project Management Institute (PMI). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK*. [En línea]. Consultado: [03, abril, 2019]. Disponible en: <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>

⁴⁵Project Management Institute (PMI). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK*. [En línea]. Consultado: [03, abril, 2019]. Disponible en: <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>

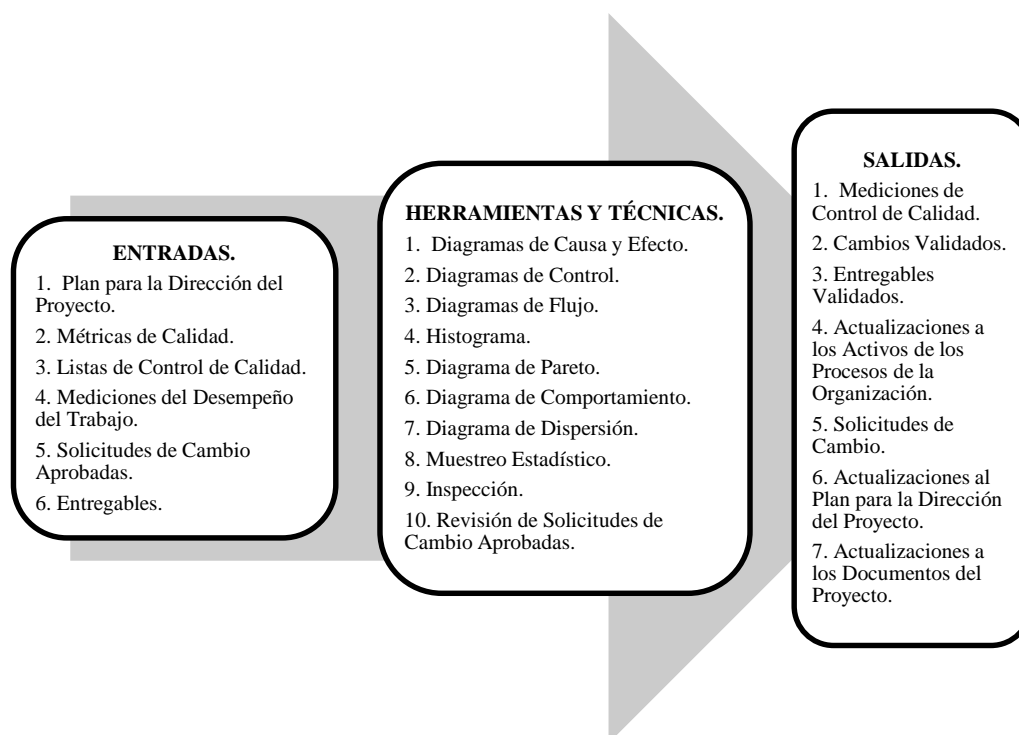


Gráfico No.6. Realizar el Control de Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. Fuente: Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, Sexta Edición. [En línea]. Consultado: [03, abril, 2019]. Disponible en: <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>

4.4. Actividades de la Gestión de Proyectos.

Según Beriguete De Leon⁴⁶ (2011), en su artículo actividades de la gestión de proyectos, se puede citar que:

La Gestión de Proyectos se refiere a todas las actividades que se realizan para cumplir con un fin principal definido, en un tiempo establecido utilizando recursos tanto humanos como materiales y para el cual se debe tener presupuestados los costos en que se incurrirán. (párr. 1)

⁴⁶Beriguete de Leon, A. (2011). *Actividades de la Gestión de Proyecto: Iniciación, Planificación, Ejecución, Control y Cierre*. [En línea]. Consultado: [16, abril, 2019]. Disponible en: <https://www.eoi.es/blogs/awildacarolinaberiguete/2011/12/16/actividades-de-la-gestion-de-proyectos-iniciacion-planificacion-ejecucion-control-y-cierre/>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

4.4.1. Objetivo de la Gestión de Proyectos.

Continuando con la investigación en el artículo Actividades de la Gestión de Proyectos, de Beriguete De Leon⁴⁷ (2011), se puede conocer que:

El objetivo principal de la Gestión de Proyectos es administrar, planificar, coordinar, seguimiento y control de todas las actividades y los recursos asignados para la ejecución del proyecto de una forma que se pueda cumplir con el alcance en el tiempo establecido y con los costos presupuestados. (párr. 2)

4.4.2. Ciclo de vida de la gestión de un proyecto.

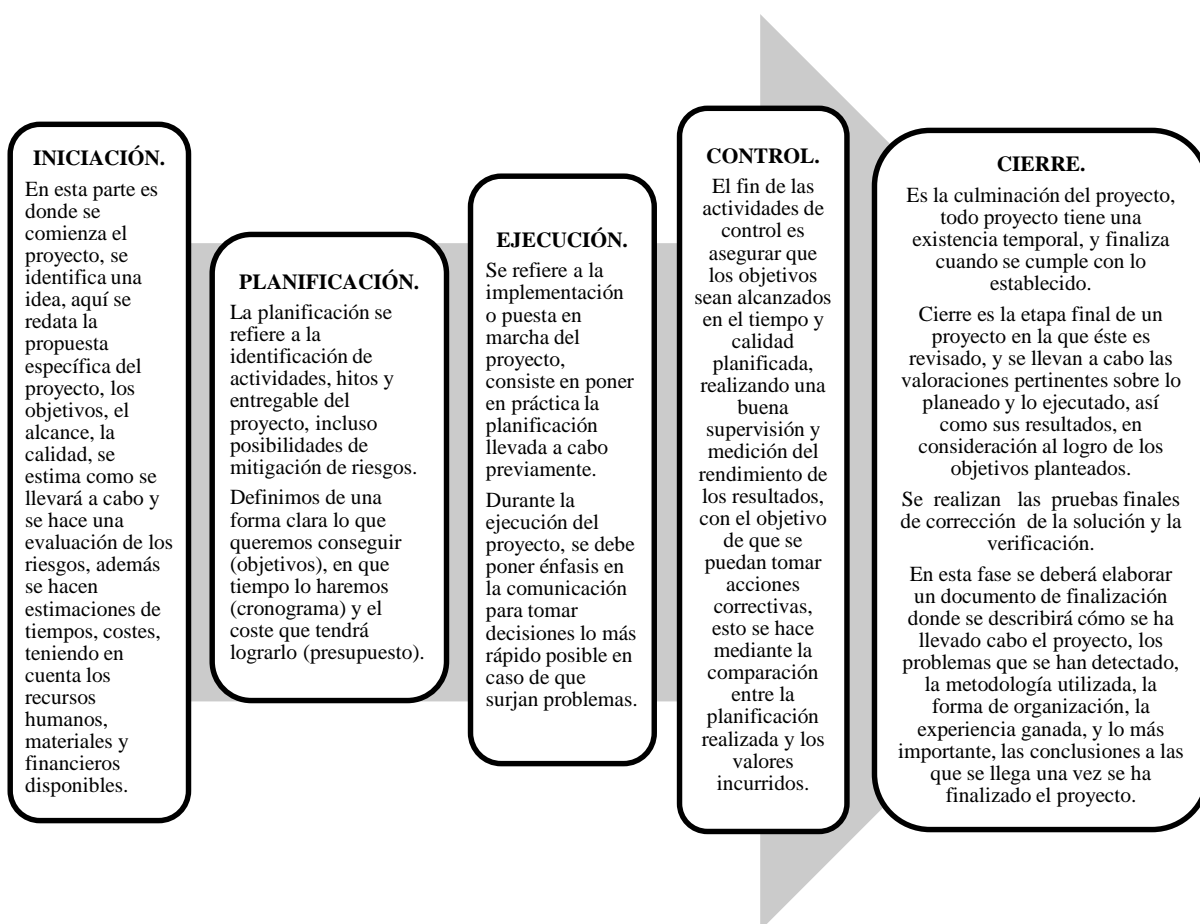


Gráfico No.7. Actividades de la Gestión de Proyectos: Iniciación, Planificación, Ejecución, Control y Cierre. Fuente: Escuela de Organización Industrial, Blog de Awilda Carolina Beriguete de Leon. [En línea]. Consultado: [16, abril, 2019]. Disponible en: <https://www.eoi.es/blogs/awildacarolinaberiguete/2011/12/16/actividades-de-la-gestion-de-proyectos-iniciacion-planificacion-ejecucion-control-y-cierre/>

⁴⁷Beriguete de Leon, A. (2011). *Actividades de la Gestión de Proyecto: Iniciación, Planificación, Ejecución, Control y Cierre*. [En línea]. Consultado: [16, abril, 2019]. Disponible en: <https://www.eoi.es/blogs/awildacarolinaberiguete/2011/12/16/actividades-de-la-gestion-de-proyectos-iniciacion-planificacion-ejecucion-control-y-cierre/>

4.5. Normativas de Control de Calidad.

4.5.1. Control y aseguramiento de calidad del proyecto en España.

Según la Ley de Ordenación de la Edificación⁴⁸ (2015), se puede conocer que:

Ante la creciente demanda de calidad por parte de la sociedad, la Ley establece los requisitos básicos que deben satisfacer los edificios de tal forma que la garantía para proteger a los usuarios se asiente no sólo en los requisitos técnicos de lo construido sino también en el establecimiento de un seguro de daños o de caución.

Estos requisitos abarcan tanto los aspectos de funcionalidad y de seguridad de los edificios como aquellos referentes a la habitabilidad.

Se establece el concepto de proyecto, obligatorio para el desarrollo de las obras incluidas en el ámbito de la Ley, precisando la necesaria coordinación entre los proyectos parciales que pueden incluirse, así como la documentación a entregar a los usuarios para el correcto uso y mantenimiento de los edificios. (p. 2)

Continuando con la investigación en la Ley de Ordenación de la Edificación⁴⁹ (2015), se puede citar que:

La ley, en definitiva, trata dentro del marco de competencias del Estado, de fomentar la calidad incidiendo en los requisitos básicos y en las obligaciones de los distintos agentes que se encargan de desarrollar las actividades del proceso de la edificación, para poder fijar las responsabilidades y las garantías que protejan al usuario y para dar cumplimiento al derecho constitucional a una vivienda digna y adecuada. (p. 3)

4.5.2. Inicio de un proyecto en España.

Si nos basamos en la Ley de Ordenación de la Edificación⁵⁰ (2015), se puede transcribir que:

⁴⁸ Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (2015). *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación*. [En línea]. Consultado: [17, junio, 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-21567-consolidado.pdf>

⁴⁹ Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (2015). *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación*. [En línea]. Consultado: [17, junio, 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-21567-consolidado.pdf>

⁵⁰ Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (2015). *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación*. [En línea]. Consultado: [17, junio, 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-21567-consolidado.pdf>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

El proyecto es un conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras contempladas en el artículo 2. El proyecto habrá de justificar técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable. (p. 5)

4.5.3. Requisitos básicos de la edificación en España, según la Ley de Ordenación de la Edificación.

Examinando la Ley de Ordenación de la Edificación⁵¹ (2015), se puede conocer que:

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, se establecen los siguientes requisitos básicos de la edificación, que deberán satisfacerse, de la forma que reglamentariamente se establezca, en el proyecto, la construcción, el mantenimiento, la conservación y el uso de los edificios existentes:

a) Relativos a la funcionalidad:

a.1) Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

a.2) Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

a.3) Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

a.4) Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

b) Relativos a la seguridad:

b.1) Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b.2) Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

b.3) Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

c) Relativos a la habitabilidad:

⁵¹Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (2015). *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación*. [En línea]. Consultado: [17, junio, 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-21567-consolidado.pdf>

- c.1) Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
- c.2) Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
- c.3) Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
- c.4) Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio. (pp. 4 y 5)

4.5.4. Licencia de Obras en España.

Según la Ley de Ordenación de la Edificación⁵² (2015), se puede conocer que:

La construcción de edificios, la realización de las obras que en ellos se ejecuten y su ocupación precisará las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes, de conformidad con la normativa aplicable. (p. 6)

Investigando en la tesis de maestría final de Rosado⁵³ (2012), se puede saber que:

La licencia de obras supone la autorización municipal para realizar las obras. Su fin es comprobar la adecuación de la solicitud de licencia a lo establecido en la normativa urbanística. Están sujetos a licencia los actos de edificación y uso del suelo, como son:

- Las parcelaciones urbanísticas.
- Los movimientos de tierra.
- Las obras de nueva planta.
- Las modificaciones de estructura o aspecto exterior de las edificaciones existentes.
- Las obras que modifiquen la disposición interior de los edificios cualquiera que sea su uso.
- La primera utilización de los edificios y las modificaciones de uso de los mismos.
- El uso del vuelo sobre edificaciones e instalaciones en general.
- Las instalaciones subterráneas dedicadas a aparcamientos o cualquier otro uso.
- La demolición de construcciones.
- La colocación de carteles de propaganda visibles desde la vía pública.
- La corta de árboles enclavados en terrenos dentro del Plan de Ordenación Urbana.
- Los demás actos que se señalen en los Planes.

No están sujetas a licencia previa, pero si es necesaria su comunicación la realización de obras interiores en viviendas que no supongan cambios en las aberturas, paredes, pilares, techos, ni en la distribución interior del edificio. (pp. 71 y 72)

⁵² (Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado., 2015) Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. (2015). *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación*. [En línea]. Consultado: [17, junio, 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-21567-consolidado.pdf>

⁵³Rosado, R. (2012). *Estudio y Comparativa de los Controles de Calidad de los Proyectos y Obras de Construcción en Europa*. [En línea]. Consultado: [25, abril, 2019]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/15720/TESIS%20DE%20M%C3%81STER%20FINAL.pdf>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

4.5.5. Las normas de construcción en España.

Consultando el Código Técnico de la Edificación⁵⁴ (2015), se puede conocer que:

En el marco reglamentario de la edificación son de obligado cumplimiento otras reglamentaciones técnicas de carácter básico, como las Instrucciones de Hormigón EHE, la norma de construcción sismorresistente, el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), otras normativas reglamentarias de seguridad industrial etc., que coexisten con el CTE y que en principio son referencias externas al mismo. (párr. 7)

4.5.5.1. Código Técnico de la Edificación (CTE).

Investigando en el Código Técnico de la Edificación⁵⁵ (2015), se puede citar que:

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE). (párr. 1)

Estructura y contenidos del Código Técnico de la Edificación.

Continuando con la investigación en el Código Técnico de la Edificación⁵⁶ (2015), se puede transcribir que:

El Código Técnico de la Edificación está dividido en dos partes. En la primera se detallan todas las exigencias en materia de seguridad y de habitabilidad que son preceptivas a la hora de construir un edificio, según la Ley de Ordenación de la Edificación y la segunda se compone de los diferentes Documentos Básicos.

Los Documentos Básicos son los siguientes:

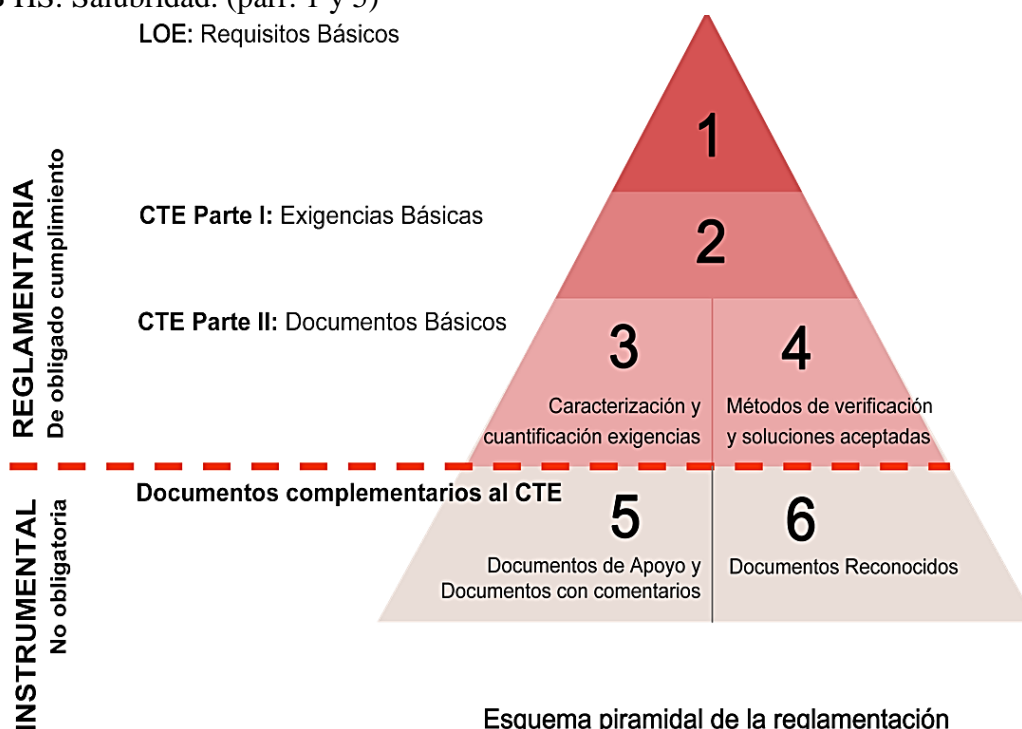
- DB SE: Seguridad estructural.
Constituye la base para cuya correcta aplicación son necesarios igualmente los siguientes cinco documentos:
 - DB SE-AE: Acciones en la edificación
 - DB SE-A: Estructuras de acero
 - DB SE-F: Estructuras de fábrica
 - DB SE-M: Estructuras de madera
 - DB SE-C: Cimentaciones
- DB SI: Seguridad en caso de incendio

⁵⁴Código Técnico de la Edificación. *¿Qué es el CTE? / Marco Reglamentario*. [En línea]. Consultado: [25, abril, 2019]. Disponible en: <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-que-cte/marco-reglamentario.html>

⁵⁵Código Técnico de la Edificación. *¿Qué es el CTE? / Presentación*. [En línea]. Consultado: [25, abril, 2019]. Disponible en: <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-que-cte/menu-presentacion.html>

⁵⁶Código Técnico de la Edificación. *¿Qué es el CTE? / Presentación*. [En línea]. Consultado: [25, abril, 2019]. Disponible en: <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-que-cte/estructura-contenidos.html>

- DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad
 - DB HE: Ahorro de energía
 - DB HR: Protección frente al ruido
 - DB HS: Salubridad. (párr. 1 y 5)
- LOE: Requisitos Básicos



Esquema piramidal de la reglamentación

Gráfico No. 8. Esquema piramidal de la reglamentación. Fuente: Página web del Código Técnico de la Edificación. [En línea]. Consultado: [25, abril, 2019]. Disponible en: <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-cte/estructura-contenidos.html>

Control y aseguramiento de la calidad de la ejecución, según el Código Técnico de la Edificación.

Según la tesis de maestría final de Rosado⁵⁷ (2012), se puede citar que:

- Las obras de construcción de los edificios se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de obra.
- Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el Anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.
- Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

⁵⁷Rosado, R. (2012). *Estudio y Comparativa de los Controles de Calidad de los Proyectos y Obras de Construcción en Europa*. [En línea]. Consultado: [25, abril, 2019]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/15720/TESIS%20DE%20M%C3%81STER%20FINAL.pdf>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

- Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
 - Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
 - Control de ejecución de la obra de acuerdo.
 - Control de la obra terminada. (p. 103)

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, según el Código Técnico de la Edificación.

Investigando en la tesis de maestría final de Rosado⁵⁸ (2012), se puede conocer que:

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos. (p. 103)

Control de recepción mediante ensayos, según el Código Técnico de la Edificación.

Continuando con la investigación de Rosado⁵⁹ (2012), en su tesis de maestría final menciona:

- Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
- La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar. (p. 104)

Control de ejecución de la obra, según el Código Técnico de la Edificación.

⁵⁸Rosado, R. (2012). *Estudio y Comparativa de los Controles de Calidad de los Proyectos y Obras de Construcción en Europa*. [En línea]. Consultado: [25, abril, 2019]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/15720/TESIS%20DE%20M%C3%81STER%20FINAL.pdf>

⁵⁹Rosado, R. (2012). *Estudio y Comparativa de los Controles de Calidad de los Proyectos y Obras de Construcción en Europa*. [En línea]. Consultado: [25, abril, 2019]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/15720/TESIS%20DE%20M%C3%81STER%20FINAL.pdf>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Indagando en la tesis de maestría final de Rosado⁶⁰ (2012), se puede citar que:

- Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5. (pp. 104 y 105)

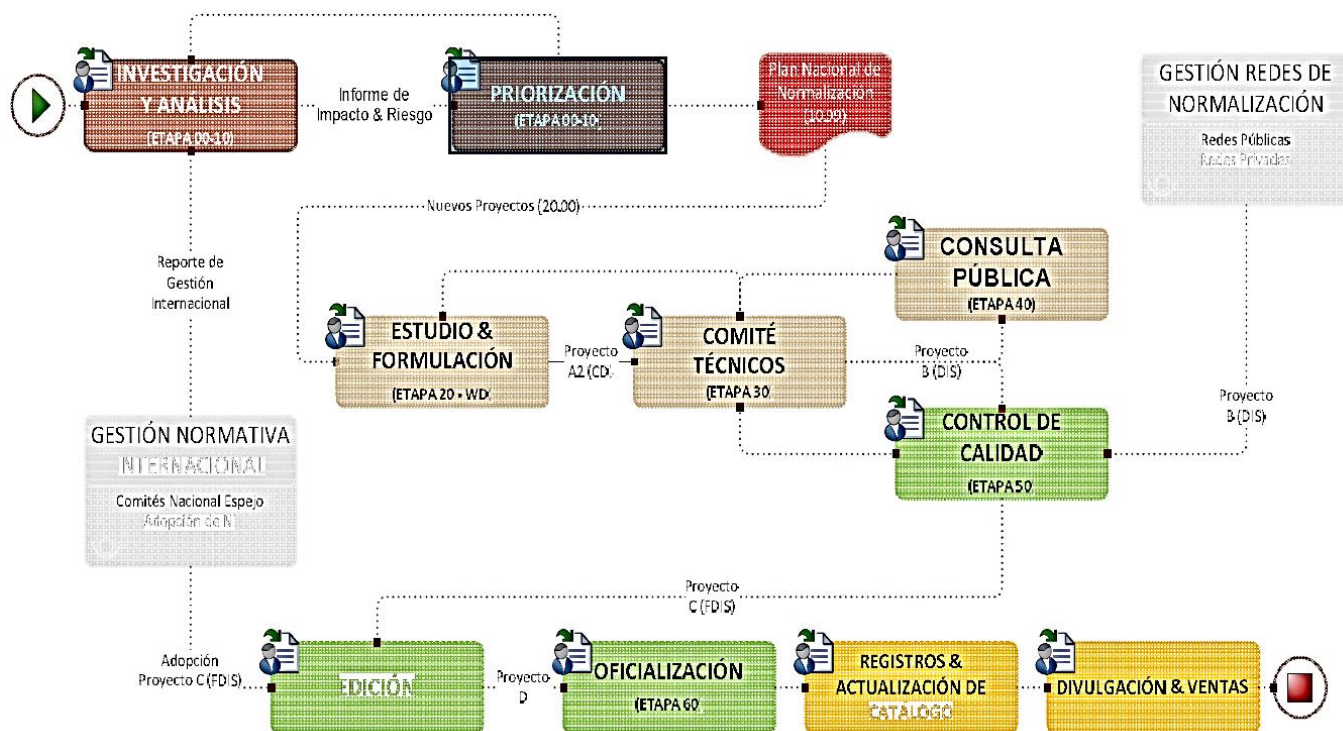
4.5.6. Normativa Técnica Ecuatoriana.

Examinando la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador⁶¹ (2019), dentro del Plan Nacional de la Calidad 2018 se puede conocer que:

En el Ecuador, la entidad encargada del desarrollo y difusión de la normativa técnica es el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN); el mismo que debe coordinar con el Comité Interministerial de la Calidad, así como con las diferentes instancias de control y con los actores interesados, con el fin de determinar las prioridades nacionales para el desarrollo de las normas técnicas ecuatorianas. La norma técnica, en base a lo establecido en el artículo 49 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad tiene carácter voluntario; sin embargo, las autoridades competentes podrán requerir su observancia a través de los reglamentos técnicos que se definan para el efecto. En base a lo definido por el INEN, el proceso bajo el cual se desarrollan las normas técnicas en el país es el siguiente: (pp. 10 y 11)

⁶⁰Rosado, R. (2012). *Estudio y Comparativa de los Controles de Calidad de los Proyectos y Obras de Construcción en Europa*. [En línea]. Consultado: [25, abril, 2019]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/15720/TESIS%20DE%20M%C3%81STER%20FINAL.pdf>

⁶¹Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. *Subsecretaría del Sistema de la Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/>
Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.



Fuente: Dirección de Normalización. 2016-12-30

Gráfico No. 9. Diagrama de proceso de normalización. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/Plan-Nacional-de-la-Calidad-2018-VF.pdf>

Continuando con la investigación en la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador⁶² (2019), dentro del Plan Nacional de la Calidad 2018 se puede citar que:

Actualmente el Servicio Ecuatoriano de Normalización cuenta con un acervo normativo de 6944 documentos, clasificados de la siguiente manera: (p. 12)

⁶²Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. *Subsecretaría del Sistema de la Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/> Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Tabla 1 - Total de documentos normativos vigentes por tipo de documento. Año 2015, 2016 y 2017

DOCUMENTOS NORMATIVOS	2015-12-30*	2016-12-30	2017-12-31
Normas Técnicas NTE INEN Adaptadas	2036	2161	2161
Normas Técnicas Adoptadas	4218	4371	4535
Código de Práctica Ecuatoriana (CPE INEN) Adaptadas	41	41	41
Código de Práctica Ecuatoriana Adoptadas	111	111	112
Guía Práctica Ecuatoriana (GPE INEN) Adaptadas	45	45	44
Guía Práctica Ecuatoriana Adoptadas	29	31	31
Manual Técnico Ecuatoriano (MTE) Adaptadas	3	3	2
Especificación Técnica Ecuatoriana Adoptadas (ETE)	6	11	18
TOTAL DOCUMENTOS NORMATIVOS	6489	6774	6944

Fuente: Dirección Técnica de Normalización, catálogo de documentos normativos 2017-12-31

* La información indicada en este numeral respecto al año 2015, se encuentra en base al catálogo de documentos normativos vigente al 31 de diciembre del 2016 donde se registran 6.489 documentos normativos con corte al 30 de diciembre del 2015, artificio utilizado para clasificar las normas por sector priorizado e ICS que sirve para identificar las respectivas variaciones; sin embargo la cantidad de normas vigentes al 2015 fue de 6605 documentos normativos de los cuales 116 documentos normativos fueron revisados en el 2016. Información del 2017 se encuentra con corte al 2017-12-31.

Tabla No.1. Diagrama de proceso de normalización. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/Plan-Nacional-de-la-Calidad-2018-VF.pdf>

4.5.7. Definición de los Documentos Normativos de la Normativa Técnica Ecuatoriana.

Dentro del Plan Nacional de la Calidad 2018, que se puede investigar en la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador⁶³ (2019), encontramos:

Norma. - Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que proporciona, para uso común y repetido, reglas, instrucciones o características para las actividades o sus resultados garantizando un nivel óptimo de orden en un contexto dado.

Código de buena práctica. – Documento que recomienda las prácticas o procedimientos para el diseño, fabricación, instalación, mantenimiento o utilización de equipos, estructuras o.

Guía. - Documento que brinda asesoramiento a quienes redactan documentos normativos sobre cómo tratar problemas específicos al redactar estándares, además sobre cómo abordar los problemas específicos de los principios de normalización.

Manual. - Documentos de control interno, actualmente no se emiten.

Especificación Técnica. - Documento que especifica los requisitos técnicos que debe satisfacer un producto, proceso o servicio. (p.13)

⁶³Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. *Subsecretaría del Sistema de la Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/> Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

4.5.8. Tabla de Normativas Ecuatorianas Involucradas en la calidad y en la construcción.

La Reglamentación Ecuatoriana referente tanto a Gestión de la Calidad, como a Normas Constructivas tiene los siguientes ejemplares vigentes en la actualidad:

NORMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD	NORMAS CONSTRUCTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Norma Andina para diseño y construcción de casas de uno y dos pisos en bahareque encementado.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-HS-AU: Accesibilidad Universal.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-HS-EE: Eficiencia Energética.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-HS-CI: Contra Incendios.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-HS-VIDRIO: Vidrio.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SB-IE: Instalaciones Eléctricas.
<ul style="list-style-type: none"> Normas Técnicas Ecuatorianas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE-INEN). 	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SB-TE: Infraestructura Civil Común de Telecomunicaciones.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SE-CG: Cargas (no sísmicas).
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SE-DS: Peligro Sísmico, diseño sísmo resistente parte 1, 2, 3, 4.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SE-RE: Riesgo Sísmico, Evaluación, Rehabilitación de Estructuras.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SE-GC: Geotécnia y Cimentaciones.
<ul style="list-style-type: none"> Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos 	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SE-AC: Estructuras de Acero.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SE-MP: Mampostería Estructural.
<ul style="list-style-type: none"> Plan Nacional de la Calidad 2018 	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SE-VIVIENDA: Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5m parte1, 2, 3, 4.
	<ul style="list-style-type: none"> NEC-SE-GUADÚA: Estructuras de Guadúa.

	<ul style="list-style-type: none"> • Guía para viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 metros.
	<ul style="list-style-type: none"> • Guía para estructuras de hormigón armado.
	<ul style="list-style-type: none"> • Guía para estructuras de acero.
	<ul style="list-style-type: none"> • Guía para estructuras de madera.
	<ul style="list-style-type: none"> • Guía para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras.
	<ul style="list-style-type: none"> • Guía para estudios geotécnicos y trabajos de cimentación.
	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de procedimientos y estándares mínimos para trabajadores de la construcción.

Tabla No. 2. Normativas ecuatorianas referentes a gestión de calidad y a construcción. Elaborado por la autora de este TFM. (2019).

4.5.9. Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad.

Investigando en el Art. 1 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad⁶⁴ (2014), se puede citar que:

Art. 1.- Esta Ley tiene como objetivo establecer el marco jurídico del sistema ecuatoriano de la calidad, destinado a: i) regular los principios, políticas y entidades relacionados con las actividades vinculadas con la evaluación de la conformidad, que facilite el cumplimiento de los compromisos internacionales en ésta materia; ii) garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad, la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente, la protección del consumidor contra prácticas engañosas y la corrección y sanción de estas prácticas; y, iii) Promover e incentivar la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad en la sociedad ecuatoriana. (p. 2)

Continuando con la investigación en el Art. 4 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad⁶⁵ (2014), se puede transcribir que:

Art. 4.- Son objetivos de la presente Ley:

a) Regular el funcionamiento del sistema ecuatoriano de la calidad;

⁶⁴Congreso Nacional de la República del Ecuador. (2007). *Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <http://www.acreditacion.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/LEY-DEL-SISTEMA-CUATORIANO-DE-LA-CALIDAD.pdf>

⁶⁵Congreso Nacional de la República del Ecuador. (2007). *Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <http://www.acreditacion.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/LEY-DEL-SISTEMA-CUATORIANO-DE-LA-CALIDAD.pdf>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

- b) Coordinar la participación de la administración pública en las actividades de evaluación de la conformidad;
- c) Establecer los mecanismos e incentivos para la promoción de la calidad en la sociedad ecuatoriana;
- d) Establecer los requisitos y los procedimientos para la elaboración, adopción y aplicación de normas, reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad;
- e) Garantizar que las normas, reglamentos técnicos y los procedimientos para la evaluación de la conformidad se adecuen a los convenios y tratados internacionales de los que el país es signatario;
- f) Garantizar seguridad, confianza y equidad en las relaciones de mercado en la comercialización de bienes y servicios, nacionales o importados; y,
- g) Organizar y definir las responsabilidades institucionales que correspondan para la correcta y oportuna notificación e información interna y externa de las normas, los reglamentos técnicos y los procedimientos de evaluación de la conformidad. (p. 3)

Citando el Art. 7 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad⁶⁶ (2014), se puede transcribir que:

El sistema ecuatoriano de la calidad es el conjunto de procesos, procedimientos e instituciones públicas responsables de la ejecución de los principios y mecanismos de la calidad y la evaluación de la conformidad.

El sistema ecuatoriano de la calidad es de carácter técnico y está sujeto a los principios de equidad o trato nacional, equivalencia, participación, excelencia e información. (p. 3)

Del mismo modo, citando el Art. 8 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad⁶⁷ (2014), se puede transcribir que:

El sistema ecuatoriano de la calidad se encuentra estructurado por:

- a) Comité Interministerial de la Calidad;
- b) El Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN;
- c) El Organismo de Acreditación Ecuatoriano, OAE; y,
- d) Las entidades e instituciones públicas que, en función de sus competencias, tienen la capacidad de expedir normas, reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad.
- e) Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO).

⁶⁶Congreso Nacional de la República del Ecuador. (2007). *Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <http://www.acreditacion.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/LEY-DEL-SISTEMA-CUATORIANO-DE-LA-CALIDAD.pdf>

⁶⁷Ídem.

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

4.5.10. Servicio de Acreditación Ecuatoriano.

El SAE⁶⁸ (2019), se creó en 2007 —bajo el nombre de Organismo de Acreditación Ecuatoriano— como uno de los componentes clave de la infraestructura de calidad nacional. El cuerpo legal que contiene el conjunto de normas y principios que rigen la calidad en el país es la Ley del Sistema Ecuatoriano de Calidad, publicada en Registro Oficial el 22 de febrero de 2007. (párr. 1)



Gráfico No.10. Esquema de composición del Sistema Ecuatoriano de Calidad. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <http://www.acreditacion.gob.ec/conoce-como-funciona-el-sistema-ecuadoriano-de-calidad/>

Por su parte, el SAE⁶⁹ (2019), es responsable de la acreditación, es decir, de reconocer la competencia técnica de los diferentes organismos evaluadores de la conformidad (OEC). Estas organizaciones proveen servicios de ensayos, calibración, inspección o certificaciones de sistemas de gestión, personas o productos. (párr. 8)

4.5.11. Servicio Ecuatoriano de Normalización.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN⁷⁰ (2019), fue creado el 28 de agosto de 1970, mediante Decreto Supremo No. 357 publicado en el Registro Oficial No. 54 del 7 de septiembre de 1970 y desde su inicio ha venido actuando como la entidad nacional encargada de formular las Normas Técnicas Ecuatorianas teniendo como concepto básico satisfacer las necesidades locales y facilitar el comercio nacional e internacional. (párr. 1)

⁶⁸Servicio de Acreditación Ecuatoriano. (2019). *Conoce cómo funciona el Sistema Ecuatoriano de Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <http://www.acreditacion.gob.ec/conoce-como-funciona-el-sistema-ecuadoriano-de-calidad/>

⁶⁹Ídem.

⁷⁰Servicio Ecuatoriano de Normalización. *Reseña Histórica Instituto Ecuatoriano de Normalización*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <http://www.normalizacion.gob.ec/resena-historica/>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Citando el Art. 15 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad⁷¹ (2014), se puede transcribir las funciones del Servicio Ecuatoriano de Normalización:

El Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN tendrá las siguientes funciones:

- a) Cumplir las funciones de organismo técnico nacional competente, en materia de reglamentación, normalización y metrología, establecidos en las leyes de la República y en tratados, acuerdos y convenios internacionales;
- b) Formular, en sus áreas de competencia, luego de los análisis técnicos respectivos, las propuestas de normas, reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad, los planes de trabajo, así como las propuestas de las normas y procedimientos metrológicos;
- c) Promover programas orientados al mejoramiento de la calidad y apoyar, de considerarlo necesario, las actividades de promoción ejecutadas por terceros;
- d) Preparar el Plan Nacional de Normalización que apoye la elaboración de reglamentos técnicos para productos;
- e) Organizar y dirigir las redes o subsistemas nacionales en materia de normalización, reglamentación técnica y de metrología;
- f) Prestar servicios técnicos en las áreas de su competencia;
- g) Previa acreditación, certificación y/o designación, actuar como organismo de evaluación de la conformidad competente a nivel nacional;
- h) Homologar, adaptar o adoptar normas internacionales;
- i) El INEN coordinará sus acciones con instituciones públicas y privadas dentro del ámbito de su competencia; y,
- j) Las demás establecidas en la ley y su reglamento. (p. 6)

4.5.12. Subsecretaría del Sistema de la Calidad.

Investigando en la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador⁷² (2019), se puede conocer que: “La Subsecretaría de la calidad es la instancia rectora del Sistema de Gestión de la Calidad y agencia gubernamental de defensa al consumidor los cuales contribuyen al desarrollo competitivo industrial.” (párr. 1)

Las gestiones de la Subsecretaría de la Calidad⁷³ (2019), son:

⁷¹Congreso Nacional de la República del Ecuador. (2007). *Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <http://www.acreditacion.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/LEY-DEL-SISTEMA-CUATORIANO-DE-LA-CALIDAD.pdf>

⁷²Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. *Subsecretaría del Sistema de la Calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/>

⁷³Ídem.

- Atención de denuncias por infracciones u omisiones a la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.
- Autorizaciones de etiquetado y/o re etiquetado de mercancías sujetas a reglamentación técnica.
- Asesoramiento sobre el cumplimiento de los Reglamentos Técnicos Ecuatorianos y la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.
- Atención de quejas por infracciones y omisiones a la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor.
- Fortalecimiento y Designación de Organismos Evaluadores de Conformidad.
- Revisión y oficialización de normas técnicas ecuatorianas.
- Asesoría especializada y oficialización de Reglamentos Técnicos Ecuatorianos.
- Asistencia técnica para implementación de Sistemas de Gestión de Calidad.
- Asesoría especializada para obtener el Registro de operadores sobre productos reglamentados. (párr. 2)

4.5.13. Plan Nacional de Calidad.

El Reglamento General a la Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad⁷⁴ (2014), en su sección segunda. Artículo 28 determina que:

El MIPRO, a través de la Subsecretaría de la Calidad, elaborará el Plan Nacional de la Calidad y lo presentará para su aprobación al Comité Interministerial de la Calidad, hasta el 15 de octubre de cada año. Este Plan tendrá vigencia de un año, y deberá evaluarse dos veces al año.

El contenido del Plan Nacional de la Calidad tomará en cuenta lo contemplado en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, y su estructura deberá contener al menos lo siguiente:

1. Antecedentes;
2. Objetivos Generales;
3. Marco Legal;
4. Línea Base y Diagnóstico
5. Objetivos Específicos;
6. Lineamiento de Políticas y Estrategias;
7. Prioridades Sectoriales y Territoriales;
8. Proyectos;
9. Indicadores y metas;
10. Presupuesto;
11. Mecanismos de financiamiento; y,
12. Beneficios esperados. (p. 7)

Ejes Estratégicos del Plan Nacional de la Calidad 2018.

⁷⁴Correa Delgado, R. V. (2011). *Reglamento General a la Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad*. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/REGLAMENTO-LEY-DE-CALIDAD.pdf>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Examinando la página web del Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador⁷⁵ (2019), se pueden conocer “los ejes estratégicos que guiarán el desarrollo del Plan Nacional de la Calidad son los mismos que constituyen los pilares fundamentales de la Calidad, los mismos que se presentan a continuación en el Gráfico N° 1”. (p. 7)



Gráfico No.11. Ejes Estratégicos del Plan Nacional de Calidad. [En línea]. Consultado: [28, marzo, 2019]. Disponible en: <https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/Plan-Nacional-de-la-Calidad-2018-VF.pdf>

4.5.14. Análisis del estudio de la Normativa de la Legislación Ecuatoriana

En las diferentes normativas citadas que contiene la Legislación Ecuatoriana, se evidencia que la regulación del control y aseguramiento de la calidad en materia legal está completamente respaldada y validada por los organismos competentes; sin embargo, es en su aplicación donde existen las deficiencias y la falta de eficacia para poder llevar el control.

Con la propuesta que se elabora en este TFM se pretende establecer una metodología que proporcione una mayor eficacia en el control real (en obra), en base al Marco Legal de la República del Ecuador. Actualmente este control se realiza “obligatoriamente” en todas las construcciones públicas sin importar su tamaño o envergadura; pero en el sector privado no

75

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

hay ninguna entidad que supervise a los constructores y los obligue a llevar ese control, en especial si son obras relativamente pequeñas, en donde toda la responsabilidad técnica recae sobre el profesional constructor de la obra.

4.5.15. Legislación Española vs. Legislación Ecuatoriana.

Una vez que se ha expuesto la legislación, entidades representativas y normas respecto a la calidad y a la gestión constructiva de la República del Ecuador; es necesario mediante la presente, contrastar algunas con la reglamentación existente y vigente en el Reino de España que se aplica tanto en la gestión de la calidad como a los procesos constructivos en general.

ITEM	NORMATIVA ESPAÑOLA		NORMATIVA ECUATORIANA	
	LEY	CONTENIDO	LEY	CONTENIDO
PROYECTO	Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.	Artículo 4. Proyecto. 1. El proyecto es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras contempladas en el artículo 2. El proyecto habrá de justificar técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable. 2. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.	Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos.	408 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 408-01 Proyecto Se entiende por proyecto el conjunto de antecedentes, estudios y evaluaciones financieras y socioeconómicas que permiten tomar la decisión de realizar o no una inversión para la producción de obras, bienes o servicios destinados a satisfacer una determinada necesidad colectiva. El proyecto se considera como tal hasta tanto se lo concluya y pase a formar parte de la economía del país. El ciclo de un proyecto se compone de dos grandes fases: preinversión e inversión, es decir, estudios y ejecución.

<p style="text-align: center;">RECEPCIÓN DE LA OBRA.</p>	<p style="text-align: center;">Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.</p>	<p>Artículo 6. Recepción de la obra.1. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.2. La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:</p> <p>a) Las partes que intervienen. b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma. c) El coste final de la ejecución material de la obra. d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción. e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades. Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra</p>	<p style="text-align: center;">Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos.</p> <p>408-29 Recepción de las obras. Se llevarán a cabo dos tipos de recepción: una provisional que se efectuará 15 días después de que el contratista de la obra haya notificado por escrito la finalización de las obras de construcción y otra definitiva que no podrá realizarse en un plazo menor a seis meses después de la fecha de la recepción provisional. En ambos casos, se elaborará un acta de recepción, donde se indicará cómo se desarrolló el proceso constructivo y la condición en que se recibe la obra; para la recepción provisional se indicará al menos, si ésta se recibe a satisfacción o con observaciones, en cuyo caso se señalarán las causas de ello, para que el constructor proceda a corregir los problemas. Las actas señalarán como mínimo lo siguiente: Los antecedentes contractuales de la obra. Condiciones generales de ejecución, condiciones operativas. La calidad y cantidad de las obras ejecutadas. Liquidación económica que incluye el monto cancelado y el que falta por cancelar por concepto de avance de obra, reajuste de precios, obras extraordinarias y cualquier otro rubro contemplado, si la recepción es provisional. Si ésta es definitiva, las cuentas deben estar finiquitadas y no se admite reclamos pendientes de las partes. Liquidación de plazos que incluye el plazo empleado en la ejecución, incluyendo prórrogas. Se establecerán las sanciones a las que hubiere lugar. Si las obras se reciben a satisfacción o con observaciones, y en este último caso, las razones para que sea así.</p>
<p style="text-align: center;">DIRECTOR DE OBRA / ADMINISTRADOR DEL CONTRATO.</p>	<p style="text-align: center;">Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.</p>	<p>Artículo 12. El director de obra.1. El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.2. Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra</p>	<p style="text-align: center;">Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos.</p> <p>408-17 Administrador del contrato El administrador del contrato velará porque la obra se ejecute de acuerdo con lo planeado y programado, pero sin tomar parte directamente en la ejecución rutinaria de las tareas que aseguren su cumplimiento, antes bien, debe lograrlo mediante la delegación y supervisión de esas tareas, la comunicación constante con el personal encargado de llevarlas a cabo, la aplicación de su autoridad para dirimir o resolver cualquier problema que no puedan manejar los niveles inferiores y motivar al personal con el fin de que brinde lo mejor de sí para lograr el éxito del proyecto.</p>

DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE LA OBRA / JEFE DE FISCALIZACIÓN.	Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.	<p>Artículo 13. El director de la ejecución de la obra.1. El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.</p>	Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos.	<p>408-18 Jefe de fiscalización El jefe de fiscalización establecerá un sistema para asegurar la correcta ejecución de la obra, mediante el control de la calidad, el avance físico y el avance financiero de la obra. Dichos controles conllevan una evaluación mensual, de los aspectos mencionados y la comunicación de resultados a los mandos superiores, incluyendo los problemas surgidos, especialmente cuando afectan las condiciones pactadas en relación al plazo, presupuesto y calidad de la obra.</p>
	Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.	<p>Artículo 11. El constructor.1. El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.</p>	Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las personas jurídicas de derecho privado que	<p>408-22 Control del avance físico El contratista tiene que ejecutar el proyecto de acuerdo con el programa de ejecución definitivo, aprobado por la administración. Si el contratista no cumple su propuesta, el fiscalizador aplicará las sanciones respectivas, las cuales estarán estipuladas en el contrato.</p>
CONTROL DE CALIDAD	Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.	<p>Artículo 14. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.1. Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Para el ejercicio de su actividad en todo el territorio español será suficiente con la presentación de una declaración responsable en la que se declare que cumple con los requisitos técnicos exigidos reglamentariamente ante el organismo competente de la Comunidad Autónoma en la que tenga su domicilio social o profesional.</p>	Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos	<p>408-23 Control de calidad El jefe de fiscalización, fiscalizadores y más personal comprometido en estas labores velarán por el estricto cumplimiento de las especificaciones técnicas respectivas. De presentarse desviaciones que sobrepasen los límites de variación establecidos, tomará las acciones necesarias para corregirlas de manera inmediata. De presentarse problemas de calidad, los fiscalizadores tomarán las acciones necesarias para corregir el problema tan pronto como sea posible. En aquellos casos donde no sea posible corregir el trabajo, la única opción es el derrocamiento de la parte mal realizada y su reconstrucción a costa del contratista.</p>

Tabla No.3. Normativas españolas vs. Normativas ecuatorianas. Elaborado por la autora de este TFM. (2019).

4.5.16. Análisis comparativo Legislación Española vs. Legislación Ecuatoriana.

Tanto la LOE (Ley de Ordenación de la Edificación) que rige en el Reino de España, como las Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos, del régimen ecuatoriano, establecen las pautas generales para el control durante el procedimiento y desarrollo de un proyecto, pasando por la ejecución de la obra, cumplimiento de las garantías de la obra, hasta su entrega y recepción final.

La reglamentación española a pesar de no ser tan específica y extensa como la normativa ecuatoriana, marca clara y específicamente el régimen de calidad durante todo el proceso del proyecto, desde los inicios del mismo e inclusive, dentro de los motivos o justificación de esta Ley, establece que: “La sociedad demanda cada vez más la calidad de los edificios y ello incide tanto en la seguridad estructural y protección contra incendios, como en otros aspectos vinculados al bienestar de las personas”.

El que se tenga como justificativo y base fundamental la gestión de calidad para la Ley de Ordenación de la Edificación, procura desde un principio el aseguramiento, de que se cumplan en su totalidad los procedimientos estandarizados de control y desarrollo de las actividades, tanto en la fase de proyecto, como en la ejecución de las obras de construcción.

La consistencia y precisión de la Ley de Ordenación de la Edificación, garantiza que, sin tantos detalles de amplitud dentro de sus artículos, se cumplan a cabalidad los estándares europeos, nacionales e internacionales de calidad en todos los aspectos y tiempos de ejecución, tanto del proyecto, como en el proceso constructivo.

En contraste con la Normativa Legal ecuatoriana, en la cual se detalla hasta el más mínimo punto, circunstancias, eventos, especificaciones e intervinientes dentro de la ejecución de un proyecto y obra civil; es evidente, que la reglamentación del Ecuador “asume” dentro de sus artículos, que la gestión de calidad ya debe venir asegurada, tanto por la materia prima de los materiales a emplearse dentro de la obra, como por él o los profesionales que intervienen durante todos los procesos tanto de diseño, como de construcción.

El Ecuador cuenta con un marco reglamentario muy amplio y detallado que especifica todos los ámbitos, desde la etapa de proyectos, hasta la ejecución de la obra; sin embargo, es necesario mencionar que esta normativa se refiere más y se aplica en obras de carácter público, más no en obras civiles privadas, inclusive el mismo nombre de la normativa resalta esta

afirmación: “Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos”.

Para las obras de carácter privado se aplican las normativas directamente relacionadas con cada uno de los procedimientos que ya se ejecutan en la obra; estas se encuentran en la Norma Ecuatoriana de la Construcción, en la cual ya no se especifican los intervinientes en el proceso constructivo, ni tampoco se establecen las garantías que se deben prever durante la construcción de una determinada obra.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del estudio será el proceso de ejecución, desde la dirección de proyectos. no se tratarán los procesos de inicio, plan, control ni cierre, ya que cada uno puede ser una línea de trabajo futura y en el presente TFM lo que deseamos es asegurar el mejor control de calidad en la etapa de ejecución de la obra.

De la misma manera se puede acotar que el presente TFM se direcciona su aplicación hacia las obras civiles de carácter privado, ya que, en la República del Ecuador, las obras civiles de carácter público, dentro de su proceso constructivo ya se asegura el control de la calidad tanto en la etapa de pre-factibilidad, factibilidad y ejecución.

Las condicionantes (Términos de Referencia) para el control de la calidad en las obras civiles públicas, se establecen durante el proceso de contratación y adjudicación de la obra; esto asegura que durante la ejecución ya haya un patrón de control a seguir, el cual se aplica mediante la Fiscalización, Administración de Contrato y en algunos casos la Fiscalización de Organismos Externos.

La descripción del proceso constructivo, incluidas las novedades presentadas en el día a día, en los rubros que se van ejecutando, se dejan plasmadas por escrito manualmente en un Libro de Obra, en donde también se debe dejar constancia de los ensayos de laboratorio que se realicen cuando sean necesarios, así como del porcentaje de avance según el cronograma valorado establecido.

Y es que, en las obras privadas o particulares, especialmente de inversión menor destinadas a vivienda, es donde por diversos factores y uno muy principal “el factor cultural”, se tiene por

objetivo central terminar la obra abaratando costos en la mayor medida posible, “gestionando la calidad” (no en todas) en la gran mayoría de manera antitécnica. Lo que da como resultado que no se tomen en cuenta los procedimientos adecuados para el real, profesional y técnico cumplimiento y aseguramiento de la calidad en todos los procesos involucrados.

6. METODOLOGÍA.

6.1. Elección del objeto.

El denominador común en la cultura de la construcción ecuatoriana, desafortunadamente aún se rige teniendo como base vigente en el imaginario colectivo el “abaratamiento de costos” y la simplificación de los procesos constructivos. A pesar de existir las normativas, leyes y profesionales capacitados, los propietarios de las obras por ahorrar la mayor cantidad de recursos en “gastos innecesarios” comprometen considerablemente la calidad estructural, funcional y en algunos casos estética de la edificación.

Por ende, se hace muy necesario establecer un modelo metodológico que logre mediante su aplicación, inmediatamente controlar y progresivamente cambiar esta situación que hoy en día se encuentra arraigada en la cultura ecuatoriana.

En el presente TFM se ha procurado elegir como objeto para estudio, el proceso de ejecución de obra civil de una vivienda de dos plantas, con el primer nivel de losa alivianada y con la cubierta de estructura metálica, el cual en el entorno de análisis conforma el denominador común de la edificatoria existente.

El control exhaustivo y conforme a las normas en la calidad de la construcción en La República del Ecuador por razones financieras y de protección de la inversión, se cumple y es comprobable esta acción mayoritariamente en edificios de obra pública contratados por los entes de gobierno locales y nacionales.

También es bastante probable que el control de calidad se cumpla según la normativa en obras de inversión privada de gran magnitud física con un impacto económico y social

considerable, en donde el inversionista asegurará la recuperación del capital invertido y obtendrá los beneficios económicos esperados.

¿Qué pasa entonces con el común denominador de las edificaciones?

Las construcciones destinadas en su mayoría como viviendas y comercios locales, de carácter privado, especialmente en obras pequeñas, en la mayoría de las veces, solamente se realiza el control de sus diseños en planos y una o máximo dos inspecciones durante el proceso constructivo, lo que hace ineficiente e inseguro el procedimiento para garantizar la calidad en este tipo de obras.

Continuando la explicación del párrafo anterior, es evidente la existencia y el respaldo de un Marco Legal que establece las condiciones y regula los procesos constructivos, sin embargo, los Organismos Sectoriales no procuran el control eficaz de estos procesos, recayendo toda la responsabilidad del aseguramiento de la calidad en el profesional constructor de la obra.

Una vez mencionado esto, es necesario realizar las siguientes interrogantes:

¿Quién controla que la labor del profesional constructor en la construcción de una obra civil de carácter privado, se rija a las normativas para el aseguramiento de la calidad en construcción?

¿Acaso no debiese ser obligatorio el control de la calidad por parte de los Organismos Sectoriales, en las obras de carácter privado, sin que éstas sean necesariamente de gran magnitud física o con un impacto económico y social de consideración?

Es hacia ese control que se dirige este TFM, mediante el establecimiento de una metodología que obligue a los Organismos Sectoriales a una mayor eficacia en control de las

obras civiles, en especial de viviendas de carácter privado, ya que como se menciona es la de mayor número, pero la que posee actualmente deficiencias en el aseguramiento de la calidad durante su construcción.

6.2. Alcance del trabajo.

La gestión del control de calidad en el proceso constructivo de la tipología de edificio seleccionado para su estudio, está regida por varias normativas, leyes, reglamentos nacionales y ordenanzas locales. Sin embargo, el control in situ en la obra durante el proceso de ejecución, es el procedimiento que presenta las deficiencias encontradas.

En base a esto, se plantean dos alternativas:

- Alternativa 1: Utilizando la información técnica existente, organizar los procedimientos actuales para gestionar el control de calidad en obra, e incluir recursos de control verificables y medibles de forma continua durante la ejecución de la misma por entes externos a los involucrados en obra (constructor, personal de albañilería y propietario).

- Alternativa 2: Instaurar un nuevo Sistema Obligatorio de Control de Calidad en Obra para Viviendas, que incluya recursos técnicos de control in situ de la construcción, basados en los procedimientos y normativas existentes, que puedan ser sometidos a verificación por entes externos a los actores involucrados en la obra (constructor, personal de albañilería y propietario).

Se elige la alternativa uno, ya que el sistema de control empleado actualmente si funciona adecuadamente para regularizar el proceso de ingreso de documentación legal y técnica, así como de control, tanto para diseños arquitectónicos, como para diseños estructurales e

hidrosanitarios. La legítima dificultad y deficiencia en el control por parte del GAD Municipal, ente local responsable, radica en el proceso de control durante la ejecución de la obra.

El objetivo actual del procedimiento existente, que es el de controlar diseños y demás documentación se cumple cabalmente, pero la fiscalización y control de que en obra se cumplan los diseños que previamente se entregaron y se aprobaron con la metodología actual, se constituye en la falencia de mayor importancia que se presenta.

Es por esta razón, que en la propuesta metodológica que se plantea, se trata de complementar la gestión de control actual, proporcionando herramientas ya existentes, pero que en la actualidad solo se manejan en obras civiles del sector público.

Se descartó la utilización de un sistema nuevo, porque según apreciación propia, se estaría redundando el marco normativo existente, sin aprovechar los recursos actuales que de manera vasta posee la reglamentación ecuatoriana, los cuales, como se viene mencionando no se aplican para obras civiles de carácter privado en el país.

Finalmente, mediante este trabajo, se pretende constituir un procedimiento base para a futuro instaurar nuevos procedimientos de control de calidad en la ejecución de obras de construcción de viviendas, contribuyendo así con la gestión que deben cumplir los organismos involucrados especialmente locales y provinciales.

6.3. Esquema sobre la metodología empleada.

El esquema a continuación tiene la finalidad de simplificar la comprensión de los pasos seguidos en este TFM.

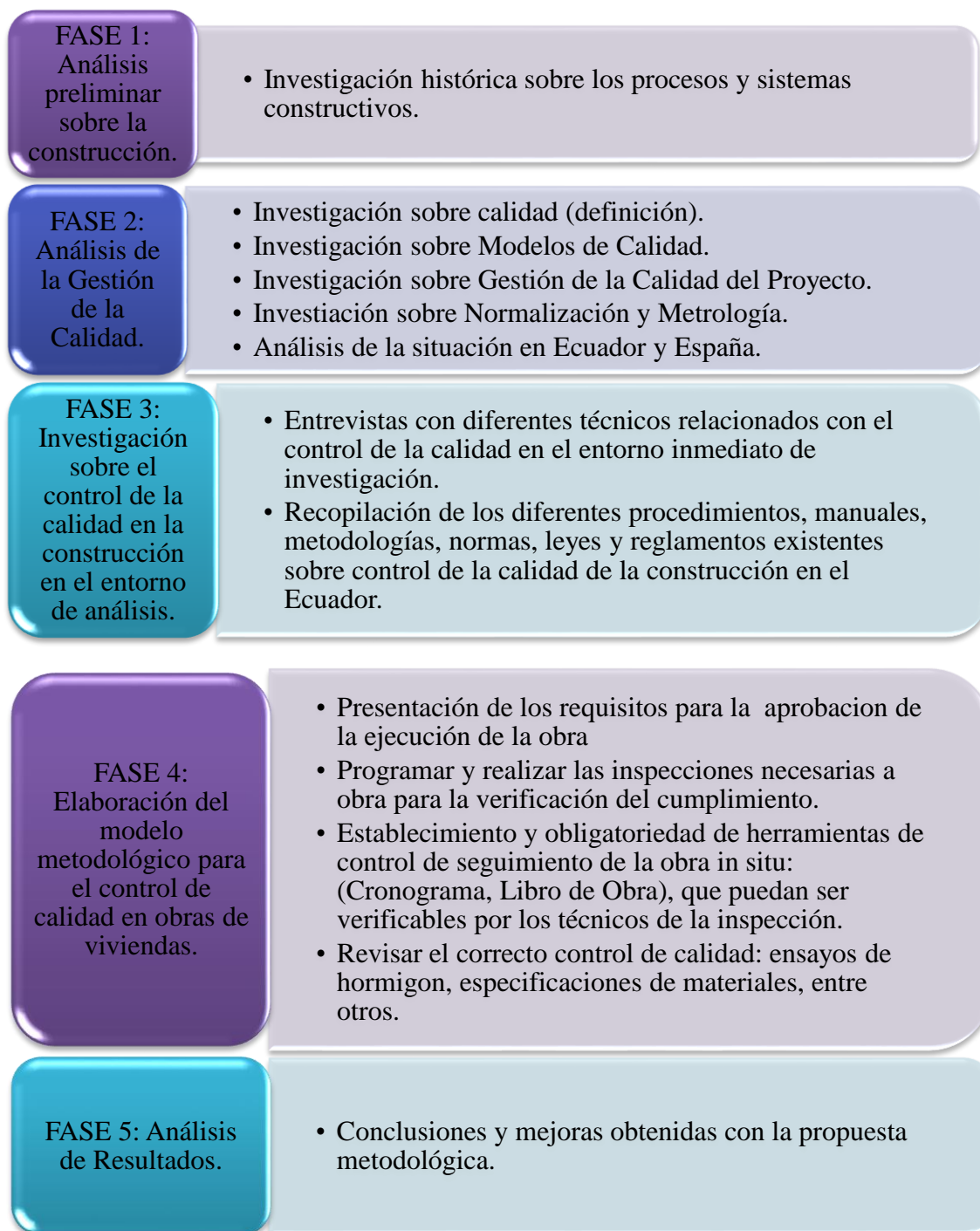


Gráfico No.12. Esquema sobre la metodología empleada en este TFM. Elaborado por la autora de este TFM. (2019).

6.4. Elaboración del contenido teórico.

El marco teórico en el que se sustenta este TFM resulta primordial para entender los objetivos que se han propuesto. Dentro de la investigación que se ha realizado se definen claramente los siguientes temas:

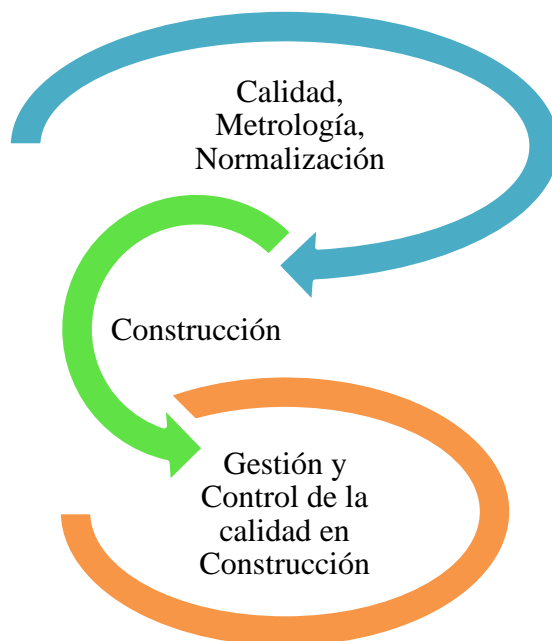


Gráfico No.13. Ejes temáticos del Trabajo de Fin de Máster. Elaborado por la autora de este TFM. (2019).

La calidad en el ámbito de la construcción, es uno de los aspectos que en los países más desarrollados se ha mantenido siempre estrictamente controlada por los diferentes actores tanto externos como internos que intervienen en una obra civil, independientemente de su tamaño, finalidad de uso y otros aspectos importantes; en el Ecuador la calidad está presente en primer lugar en todos los materiales, equipos, piezas y componentes que conforman una obra, es por ello que también fue necesario dentro de la investigación, otorgar un espacio para analizar la normalización y metrología como concepto, de todos estos componentes antes que formen parte de un conjunto que propiamente conforma la edificación.

En el desarrollo de la investigación es notoria la existencia de normativas, legislación y reglamentación ecuatoriana referente a la calidad y a la construcción, que se cita en este TFM,

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

más sin embargo esto no garantiza en su totalidad la gestión de la calidad en las obras civiles de inversión privada menor destinadas a vivienda.

En el Ecuador, el control estricto de todos los procedimientos que aseguren la calidad en la ejecución de una obra civil, no es muy eficiente en edificaciones de inversión privada menor, destinadas a vivienda, ya que en el imaginario colectivo de la mayoría de los propietarios de los edificios en construcción rige el “abaratamiento de costos” y la “simplificación de procesos”, añadido a esto el deficiente control/fiscalización de la obra in situ por parte de los entes locales encargados.

6.5. Investigación y selección de la información sobre el control de la calidad en la construcción en el entorno de análisis en el Ecuador.

La información que se obtuvo para este TFM sobre el control de la calidad en las edificaciones, en primer lugar tiene como base la legislación nacional, local, las normativas generales y procedimientos técnicos vigentes; además todo este bagaje de reglamentación está sustentado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Portoviejo, quien a través de su personal técnico que tiene las competencias en materia de obras civiles y permisos de construcción, es quien lleva a cabo el control en el entorno de investigación inmediato, en este caso la ciudad de Portoviejo en la Provincia de Manabí.

6.6. Ubicación Geográfica de Propuesta de Estudio.

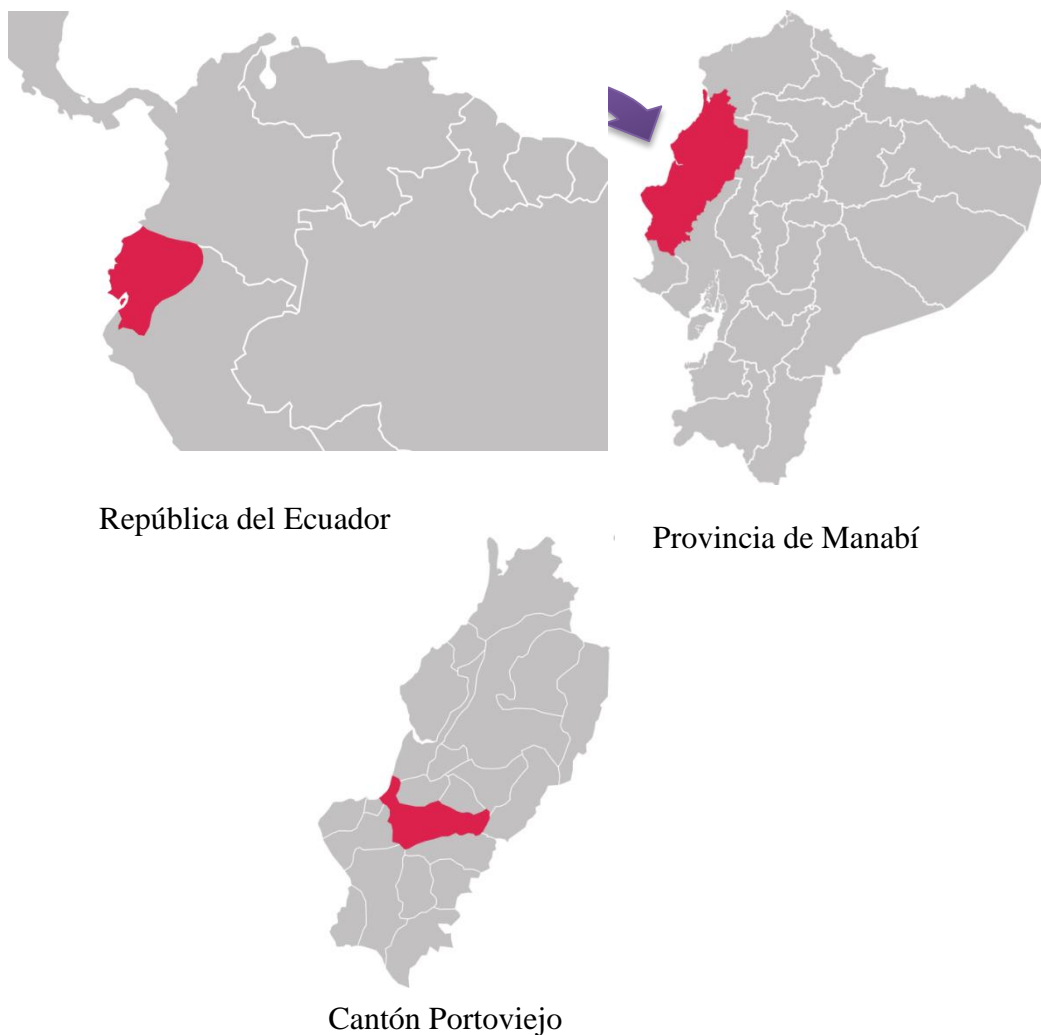


Gráfico No.14. Ubicación Geográfica de Propuesta de Estudio.

Entonces se establece la primera interrogante ¿Quién tiene el derecho a edificar sobre el territorio?

La Asamblea Nacional de la República del Ecuador⁷⁶ (2016), según el Artículo 8 de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo, menciona:

⁷⁶Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo*. [En línea]. Consultado: [11, abril, 2019]. Disponible en: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Ley-Organica-de-Ordenamiento-Territorial-Uso-y-Gestion-de-Suelo1.pdf>

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

El derecho a edificar es de carácter público y consiste en la capacidad de utilizar y construir en un suelo determinado de acuerdo con las normas urbanísticas y la edificabilidad asignada por el Gobierno Autónomo Descentralizado municipal o metropolitano.

El derecho a edificar se concede a través de la aprobación definitiva del permiso de construcción, siempre que se hayan cumplido las obligaciones urbanísticas establecidas en el planeamiento urbanístico municipal o metropolitano, las normas nacionales sobre construcción y los estándares de prevención de riesgos naturales y antrópicos establecidos por el ente rector nacional. (p. 7)

Mencionado lo anterior, se deja en claro que una vez que se obtienen los permisos por parte del ente regulador, cumpliendo con las normativas establecidas y vigentes, cualquier ciudadano es capaz de gestionar la construcción de una edificación, en el caso específico de este análisis nos referimos a una vivienda, regido siempre bajo el criterio y supervisión de un profesional o varios profesionales competentes en la materia.

¿Quién tiene la competencia de controlar la ocupación del suelo con obras para vivienda?

El literal b, del artículo 55 del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización COOTAD, elaborado por la Asamblea Nacional de la República del Ecuador⁷⁷ (2010), indica “Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley; b) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón”.

⁷⁷Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización*. [En línea]. Consultado: [11, abril, 2019]. Disponible en: <http://www.asesorlegalecuador.com/wp-content/uploads/2018/09/LI-CODIGO-ORGANICO-DE-ORGANIZACION-TERRITORIAL-COOTAD.pdf>

6.7. Puntos de vista de los actores principales.

6.7.1. Funcionario del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.

Una vez que se han resuelto estas dos interrogantes básicas antes de que se intervenga en el territorio, se puede recurrir directamente a los profesionales del organismo competente encargado de controlar el proceso constructivo en la zona, en este caso tomaremos de apoyo los criterios del Arquitecto Cristhian Romero Guaranda, a quien se le hicieron los siguientes cuestionamientos:

- ¿Cuál es el procedimiento que se debe seguir, según el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, para la construcción de una vivienda en la ciudad de Portoviejo?
- ¿Cuál es el proceso o los procesos de control que se llevan a cabo para que un proyecto de vivienda a construirse cumpla con los estándares normativos vigentes?
- ¿Existe algún procedimiento que permita controlar/fiscalizar el proceso de ejecución de la obra por parte del personal técnico del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal?
- ¿Existe algún procedimiento que permita controlar/fiscalizar estándares de calidad en el proceso de ejecución de la obra por parte del personal técnico del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal?
- ¿Se utiliza algún tipo de herramienta tecnológica para controlar la calidad y el proceso de ejecución de una obra?
- ¿Cuáles son las deficiencias actuales en los procedimientos para controlar la calidad y el proceso de ejecución de una obra?

- ¿Se está trabajando en la implementación de un Sistema, método o procedimiento técnico más eficaz que permita controlar el proceso de ejecución de una obra para vivienda con mayor precisión?

El Técnico del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Arq. Cristhian Romero Guaranda, ha proporcionado la información existente disponible y que actualmente está vigente y es aplicada en todo proyecto de construcción en el territorio del Cantón Portoviejo, se considera conveniente analizar esta información que contiene todos los procesos técnicos que se ejecutan para poder encontrar otras necesidades y deficiencias, ampliarlas, darlas a conocer, corregirlas y proponer o añadir según sea el caso nuevas herramientas de control con la finalidad de implementar un nuevo Sistema de Control de Calidad durante la ejecución de una obra destinada especialmente a viviendas.

6.7.2. Constructor independiente.

- Con respecto a la metodología de control para obras civiles que actualmente emplea el GAD Municipal de Portoviejo, también se recoge la opinión del Arquitecto José Palacios, quien es constructor independiente; nos comparte desde su punto de vista lo siguiente:

“En nuestro medio, la mayoría de los propietarios de las obras, por el tema económico, aún siguen anteponiendo y prefiriendo el trabajo de los maestros constructores (albañiles) al momento de ejecutar y dirigir una construcción. A nosotros los profesionales de la construcción civil, es muy escasamente probable que, por voluntad propia, un propietario de una obra promedio, tome la decisión de contratarnos de buenas a primeras, más bien esto se da en construcciones en donde la inversión económica se realiza con valore holgados y en donde

si se tome en cuenta el diseño arquitectónico y los detalles constructivos en las fachadas de la edificación como en los interiores.”

- Dándole a conocer la alternativa de metodología para el control de la gestión de calidad que se propone en este TFM, al respecto nos dice:

“Era necesario que este tipo de planteamientos se pongan a disposición del GAD municipal de nuestra ciudad, porque así se exige que los dueños de los proyectos y las obras, al estar sometidos a estos nuevos niveles de control, contraten obligatoriamente a los profesionales de la construcción y garanticen así en todo momento que las obras se ejecuten cumpliendo los estándares de calidad existentes en las normativas y reglamentaciones”.

6.7.3. Director de Planificación de un GAD Municipal vecino.

- El Arquitecto Juan Palma, Director de Planificación del GAD Municipal del cantón San Vicente, refiriéndose a los controles en las edificaciones proyectadas y en ejecución, que se realizan en su jurisdicción territorial, nos manifiesta:

“Cada GAD Municipal tiene su metodología para controlar y fiscalizar el desarrollo de proyectos y obras dentro de su territorio, este procedimiento se realiza mediante las Comisarías de la Construcción, dentro de los GADs; en la mayoría de los casos, por lo extenso del territorio, distancia de los proyectos a desarrollarse y de las construcciones, y escasez de personal y herramientas de control, el seguimiento respectivo se produce de manera deficiente, o no se realiza”.

“En las zonas urbanas y más en las cabeceras cantonales, es donde se tiene un mayor control, en las cabeceras parroquiales estos controles solo se realizan si hay o existen antecedentes de alguna denuncia por parte de una persona en particular; pero esto va más allá de si existe o no un ente fiscalizador, más bien se tiene que hacer conciencia ciudadana y acatar las disposiciones reglamentarias en cuanto a edificaciones, que en nuestro país existen vastamente”.

“El evento sísmico del 16 de abril del 2016, debe sentar en la conciencia de la población, las bases para tomar las medidas preventivas necesarias al momento de proyectar y construir una edificación, sin hacer distinción del área, tamaño, número de pisos, entre otros factores, sino más bien entender que la presencia de un profesional de la construcción civil, para la dirección y ejecución de una obra, hoy en día debería ser imprescindible, no solo por que así lo exige la ley, sino por la garantías de calidad y seguridad que su presencia conlleva para su obra o vivienda”.

6.8. Recopilación de información sobre el proceso de control actual en obras civiles destinadas vivienda por los entes competentes.

La información que aquí se expone, es consecuencia también de un considerable proceso de aprendizaje, además ha sido seleccionada teniendo en cuenta parámetros que ayuden y complementen este proceso, tanto por la autora de este TFM, como por la tutora del mismo y por el técnico competente del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Portoviejo. En este punto se explicará el proceso para seleccionar la información que permitirá desarrollar la propuesta metodológica para el control de la calidad en la ejecución de obras destinadas para vivienda en el cantón Portoviejo, que puede ser aplicada en los demás municipios de la provincia de Manabí.

Para tener un panorama claro sobre la situación actual del control de calidad en la ejecución de obras para vivienda en la ciudad de Portoviejo, primero se debe conocer cuáles son los pasos actuales que conforman el proceso de control vigente, además de todos los factores y agentes que en este intervienen, determinando el nivel de influencia de cada uno de ellos dentro del procedimiento actual. Estos factores y agentes pueden ser:

FACTORES INTERVINIENTES EN UNA CONSTRUCCIÓN Y QUE INCIDEN EN EL NIVEL DE CALIDAD DE LA OBRA.

• Ubicación de la obra.	• Costo, tipo y calidad de materiales empleados.
• Entorno social alrededor de la obra.	• Profesional constructor.
• Tipología de la edificación.	• Personal de albañilería, fontanería, electricistas (capacitados o no técnicamente).
• Sistema constructivo empleado.	• Propietario de la construcción.
• Disponibilidad mediata o inmediata de los materiales a emplear.	

Tabla No.4. Factores intervinientes en una construcción y que inciden en el nivel de calidad de una obra. Elaborado por la autora de este TFM. (2019).

Como se observa en el cuadro, son varios los factores que intervienen para la ejecución de una obra, y todos estos también llegan a incidir en mayor o menor medida en la implementación y mantenimiento de los estándares de calidad durante el proceso constructivo.

Como factores de mayor incidencia se puede mencionar tanto al propietario de la construcción, por ser el inversionista y proporcionar el dinero necesario para el avance de la obra, el profesional constructor, quien es el encargado en todo momento de direccionar los trabajos cumpliendo las normativas y estándares de calidad, y finalmente el personal de albañilería, quien está bajo cargo del profesional constructor, el que este personal cuente o no con una capacitación técnica en el desempeño de su oficio, incide en la calidad de su trabajo al ejecutarlo, lo que por ende afecta o beneficia la calidad de la obra.

De estos tres factores mencionados, dependen o se desprenden otros cuatro que serían, la tipología de la edificación, el sistema constructivo empleado, costo, tipo y calidad de materiales empleados y finalmente la disponibilidad mediata o inmediata de los materiales a emplear. Todos estos cuatro factores nombrados, directamente dependen del monto a invertir por parte del propietario de la construcción y de las sugerencias del profesional constructor.

ACTUALES AGENTES INTERVINIENTES EN UNA CONSTRUCCIÓN (de carácter privada) Y LAS FUNCIONES QUE CADA UNO DESEMPEÑA DENTRO DE LA OBRA.	
Agentes	Funciones.
<ul style="list-style-type: none"> • Propietario de la construcción. 	Es la persona física o jurídica, pública o privada, que, decide, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de la edificación para sí mismo o para su posterior enajenación.
<ul style="list-style-type: none"> • Profesional constructor. 	Es la persona que posee los conocimientos técnicos y que además tiene la licencia profesional para ejercer las labores de dirección de obra civil; quien asume contractualmente ante el propietario de la construcción, el compromiso de ejecutar la obra, en el tiempo proyectado, mediante el empleo de personal, materiales y equipos.
<ul style="list-style-type: none"> • Personal de albañilería (capacitado o no capacitado técnicamente). 	Son las personas que trabajan en la obra y quienes están bajo las órdenes del profesional constructor principalmente, así como del propietario de la construcción. Poseen conocimientos auto adquiridos de manera empírica o pueden estar capacitados y especializados técnicamente.
<ul style="list-style-type: none"> • Técnico Municipal encargado de las inspecciones. 	Es la persona o conjunto de personas que visitan la construcción para verificar que la obra se está construyendo conforme el diseño de los planos aprobados por la entidad de control local.

Tabla No.5. Agentes intervinientes en una construcción privada en Ecuador y las funciones que cada uno desempeña dentro de una obra. Elaborado por la autora de este TFM. (2019)

En esta descripción de los agentes que actualmente intervienen en el proceso de ejecución de una obra, se evidencia que no se toman en cuenta como parte del proceso al personal de los ensayos técnicos y de laboratorio, que son importantes para que se conserve la calidad en los procesos que lo requieran de estas pruebas. En la actualidad para obras destinadas a vivienda solamente se exigen estudios de suelo en laboratorios especializados cuando la edificación a construir está conformada por una losa ya sea de entepiso o de cubierta y cuando se implantare en zonas consideradas de riesgo sísmico.

Otras pruebas y ensayos, como por ejemplo los que implica el hormigón, para todas las edificaciones no se exigen actualmente en la mayoría de obras para vivienda de tipo privado y más aún si éstas son pequeñas y no representan un alto impacto económico o social; el hormigón se elabora in situ, quedando a criterio del profesional constructor, quien está a cargo de la ejecución de la obra y dicho procedimiento no es sujeto a fiscalización externa en donde se logre comprobar la calidad en la elaboración del mismo.

ACTUALES AGENTES INTERVINIENTES EN UNA CONSTRUCCIÓN (de carácter público) Y LAS FUNCIONES QUE CADA UNO DESEMPEÑA DENTRO DE LA OBRA.	
Agentes	Funciones.
<ul style="list-style-type: none"> • Administrador del contrato. 	El administrador del contrato velará porque la obras se ejecute de acuerdo con lo planeado y programado, pero sin tomar parte directamente en la ejecución rutinaria de las tareas que aseguren su cumplimiento, antes bien, debe lograrlo mediante la delegación y supervisión de esas tareas, la comunicación constante con el personal encargado de llevarlas a cabo, la aplicación de su autoridad para dirimir o resolver cualquier problema que no puedan manejar los niveles inferiores y motivar al personal con el fin de que brinde lo mejor de sí para lograr el éxito del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de Fiscalización. 	El jefe de fiscalización establecerá un sistema para asegurar la correcta ejecución de la obra, mediante el control de la calidad, el avance físico y el avance financiero de la obra. Dichos controles conllevan una evaluación mensual, de los aspectos mencionados y la comunicación de resultados a los mandos superiores, incluyendo los problemas surgidos, especialmente cuando afectan las condiciones pactadas en relación al plazo, presupuesto y calidad de la obra.
<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalizadores. 	En los casos en que la ubicación, la magnitud o la complejidad de la obra lo ameriten, el jefe de fiscalización podrá designar a uno o más fiscalizadores con la formación profesional necesaria, para que se encarguen de inspeccionar la obra o un área específica de ésta.
<ul style="list-style-type: none"> • Consultor. 	Persona natural o jurídica, nacional o extranjera, facultada para proveer servicios de consultoría.
<ul style="list-style-type: none"> • Contratista 	Persona natural o jurídica, nacional o extranjera, o asociación de éstas, contratada por el ente público, para proveer bienes, ejecutar obras y prestar servicios, incluidos los de consultoría.

Tabla No.6. Agentes intervinientes en una construcción pública en Ecuador y las funciones que cada uno desempeña dentro de una obra. Tomado de las Normas de Control Interno para las entidades, organismos del sector público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos. (2009)

Es evidente en la tabla mostrada, la diferencia de los profesionales que intervienen durante el proceso de diseño del proyecto y construcción de la obra pública; posee tres agentes de control o fiscalización de los procesos, como se detalla, el Administrador de contrato, el jefe de fiscalización y los Fiscalizadores. Por tanto, en todo momento, con tal nivel de control se garantiza la calidad tanto de los diseños, como de la ejecución de la obra civil.

Se les proporciona tal importancia a los mecanismos de control porque se trata de proyectos y obras en donde los recursos económicos de su financiamiento pertenecen al Estado; de esta forma se diferencia por tanto de un proceso para una obra civil privada. Al existir esta diferenciación, se garantiza niveles óptimos de control para cierto tipo de obras y proyectos, mientras que para otros (de carácter privado) se deriva la responsabilidad del control a los gobiernos locales (GAD Municipales), entes que realizan esta tarea con metodologías de control deficientes, lo que provoca que se mantenga aún, un porcentaje de nivel artesanal o empírico en la construcción principalmente de viviendas.

AGENTES DE LA EDIFICACIÓN EN EL REINO DE ESPAÑA. Según la Ley de Ordenación de la Edificación.	
Son agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.	
Agentes	Funciones.

<ul style="list-style-type: none"> • El promotor. 	<p>Cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • El Projectista. 	<p>Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto. Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.</p> <p>Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • El Constructor. 	<p>Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • El director de la obra. 	<p>Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • El director de la ejecución de la obra. 	<p>Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación. 	<p>Aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Los suministradores de productos. 	<p>Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Los propietarios y los usuarios. 	<p>Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.</p> <p>Son obligaciones de los usuarios, sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento, contenidas en la documentación de la obra ejecutada.</p>

Tabla No. 7. Agentes de la Edificación en el Reino de España y las funciones que cada uno desempeña dentro de una obra. Tomado de la Ley de Ordenación de la Edificación. (2015)

En la legislación española, mediante la Ley de Ordenación de la Edificación, se establece que para el desarrollo de un proyecto y la ejecución de una obra civil, deben intervenir siete

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

agentes que garantizan el cumplimiento de los procesos; este decreto de la normativa legal española, rige de manera estándar para todo tipo de edificación, lo cual permite que los niveles de control y ejecución de un proyecto u obra sean igualmente estrictos, tanto para el sector privado, como para el sector público.

Esto último mencionado se constituye en el principal aporte para el sistema actual ecuatoriano, en el que se diferencia entre la obra pública y la privada, para implementar metodologías de control y agentes intervinientes.

PROCEDIMIENTO EXISTENTE PARA APROBACIÓN DE PLANOS / PROCESOS CONSTRUCTIVOS.		
	Ítem	Procedimiento a seguir.
PASOS ACTUALES	• Paso 1	• EL PROPIETARIO o EL PROFESIONAL encargado de la obra debe solicitar el Informe de Regulación Urbano Rural y Riesgo (IRRUR), desde el portal web del Gobierno Municipal.
	• Paso 2	• EL PROPIETARIO o EL PROFESIONAL encargado de la obra debe presentar los requisitos y planos de conformidad con lo establecido en el manual de procedimiento del Gobierno Municipal. En las oficinas de la Dirección de Avalúos, Ordenamiento Territorial y Gestión del Suelo.
PASOS ACTUALES	• Paso 3	• EL GAD en el término máximo de 30 días se comunica vía mail al propietario o al constructor o a la persona encargada de llevar el trámite, la aprobación o no aprobación (correcciones a realizar).
	• Paso 4	• Si los planos son aprobados, la Dirección de Avalúos, Ordenamiento Territorial y Gestión del Suelo, entrega el certificado de aprobación y un juego de los planos sellados y firmados. El certificado de aprobación de planos caducará transcurrido dos años desde la fecha de su emisión.
PASOS ACTUALES	• Paso 5	• EL PROPIETARIO o EL PROFESIONAL encargado de la obra debe pagar las tasas de aprobación de planos.
	• Paso 6	• EL PROPIETARIO o EL PROFESIONAL encargado de la obra debe retirar los permisos municipales y planos aprobados.
	• Paso 7	• EL PROPIETARIO o EL PROFESIONAL encargado de la obra debe identificar en sitio el tipo de obra. Se obliga por parte del Gobierno Municipal a colocar un letrero de permiso de inicio de obra en el predio que se va a construir en formato ISO A-0. Diseño y color del letrero de acuerdo a la tipología de la construcción.
	• Paso 8	• Inicio de la obra de construcción.

Tabla No.8. Procedimiento existente para aprobación de planos/procesos constructivos. Elaborado por la autora de este TFM. (2019)

El control que actualmente realiza la entidad encargada, en este caso el Gobierno Municipal, se enfoca principalmente en la aprobación de planos y diseños; mientras no se dirigen directamente a los procedimientos de construcción y por ende a la calidad de la obra, sino más bien a que se construya de acuerdo a como se muestra en los planos, en cuestiones de ocupación en planta baja (C.O.S.) y utilización en varias plantas altas (C.U.S.)

PROPUESTA DE PASOS AÑADIDOS AL PROCEDIMIENTO ACTUAL PARA APROBACIÓN DE PLANOS / PROCESOS CONSTRUCTIVOS.		
	Ítem	Procedimiento a seguir.
PASOS CORRECTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Paso 9 (debe ser solicitado en el procedimiento actual. NO SE LO HACE). 	<ul style="list-style-type: none"> • El GAD debe solicitar al profesional o al propietario de la construcción, conjuntamente con los planos, EL CRONOGRAMA de la obra.
	<ul style="list-style-type: none"> • Paso 10 (debe ser solicitado en el procedimiento actual. NO SE LO HACE). 	<ul style="list-style-type: none"> • El GAD debe solicitar al profesional, el modelo o formato para LIBRO DE OBRA, el cual debe empezar a llenarse con las actividades que se realicen, cuando el GAD emita la autorización para los trabajos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Paso 11 	<ul style="list-style-type: none"> • El GAD debe programar la inspección para el respectivo control y que vaya de acuerdo al cronograma presentado previamente. Notificando 3 días antes de cada inspección vía mail o WhatsApp, tanto al propietario como al profesional encargado de la obra.
	<ul style="list-style-type: none"> • Paso 12 	<ul style="list-style-type: none"> • El GAD debe realizar las inspecciones de acuerdo a las actividades descritas en el cronograma, priorizando las más críticas y en las que se pueda vulnerar y comprometer la calidad (estructural) de la obra.
	<ul style="list-style-type: none"> • Paso 13 	<ul style="list-style-type: none"> • El GAD debe ejecutar el procedimiento de control territorial, para la verificación del cumplimiento de los diseños estructurales y arquitectónicos en obra y que deben constar en el libro de obra. Si no se cumple o si existen fallas en los procedimientos se notifica la sanción y/o paralización de la construcción.
	<ul style="list-style-type: none"> • Paso 14 	<ul style="list-style-type: none"> • El GAD debe elaborar los informes técnicos, según las inspecciones realizadas y despachar el trámite correspondiente.
	<ul style="list-style-type: none"> • Paso 15 	<ul style="list-style-type: none"> • El GAD debe aprobar los informes técnicos, para que se generen el o los CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD O CUMPLIMIENTO de los controles. Enviados automáticamente vía mail tanto al propietario como al profesional encargado de la obra.
	<ul style="list-style-type: none"> • Paso 16 	<ul style="list-style-type: none"> • El GAD debe emitir el certificado de habitabilidad.

Tabla No.9. Propuesta de pasos añadidos al procedimiento actual para aprobación de planos / procesos constructivos. Elaborado por la autora de este TFM. (2019)

7. PROPUESTA

7.1. Modelo metodológico para el control de calidad en obras de viviendas.

Antes de proceder con la elaboración de la propuesta metodológica, se debe establecer en primer lugar cuales son los objetivos que se pretenden alcanzar, cuáles son los conocimientos y valores iniciales y hacia donde se quiere llegar. La base de esta propuesta se apoya en el procedimiento actual, en donde se controla estrictamente en base a la reglamentación vigente, sin embargo, este control es previo a la ejecución de la obra, a nivel de planos y diseños.

La necesidad que se evidencia es en el proceso de ejecución de la obra, que puede manifestarse principalmente por motivos como, falta de personal técnico de control que cubra la demanda, falta de coordinación entre el constructor y el ente municipal de control para conocer los tiempos de ejecución de la obra.

Una vez mencionada esta hipótesis, se propone el siguiente prototipo de propuesta metodológica para el control de calidad en obras destinadas a viviendas, cuya estructura base será:

1. Mantener el procedimiento de aprobación de planos y de construcción vigente (detallado en la tabla N° 7), actualizando cualquier aspecto técnico y de proceso según se requiera en el tiempo.

2. Instaurar una o varias herramientas y mecanismos de control para la ejecución de los trabajos, es necesario que se exija al constructor la existencia de:

- Cronograma (valorado / no valorado) de obra, para coordinar la o las visitas técnicas por parte del personal del Gobierno Municipal, a eventos en la ejecución de la obra que requieran mayor supervisión para la aplicación y el mantenimiento de los niveles de calidad en la construcción.

- Libro de obra, en el que se registren todos los procedimientos realizados y con mayor énfasis los que requieren de una verificación de la calidad por entes externos, (en este caso el Gobierno Municipal).
- Ensayos de laboratorio y muestreos de materiales en sitio, que también se registren en el libro de obra y quede una constancia de que se cumplió con esos procedimientos de control de la calidad.

Es necesario indicar nuevamente que estos recursos de control para el proceso constructivo si existen en el país, pero solamente se exigen para obras civiles de carácter público o de contratación con Entidades Estatales, pero no es exigida y no se controla su cumplimiento para viviendas de carácter privado, sobre todo en aquellas que no son de gran magnitud física o que no representen un impacto económico y social de consideración.

Los parámetros de calidad deben cumplirse en toda obra civil, sin distinción en la magnitud, uso y montos de inversión de la construcción, por lo tanto, se deben exigir los controles adecuados y necesarios para el aseguramiento de la calidad durante el proceso de ejecución.

3. Coordinar e implementar varias inspecciones según la dimensión, tipología, sistema constructivo y complejidad de la obra, una vez exigidos los requisitos del punto 2, es necesario que el personal técnico proceda con las visitas técnicas para constatar que se cumplan los parámetros de calidad en la construcción.

4. Una vez que se ha ejecutado la obra, cumpliendo con los parámetros de calidad establecidos, cuando se encuentre en etapa de acabados, se coordinará la última visita técnica en la que se constatará de manera definitiva la habitabilidad de la edificación.

7.2. Flujograma general del proceso metodológico.

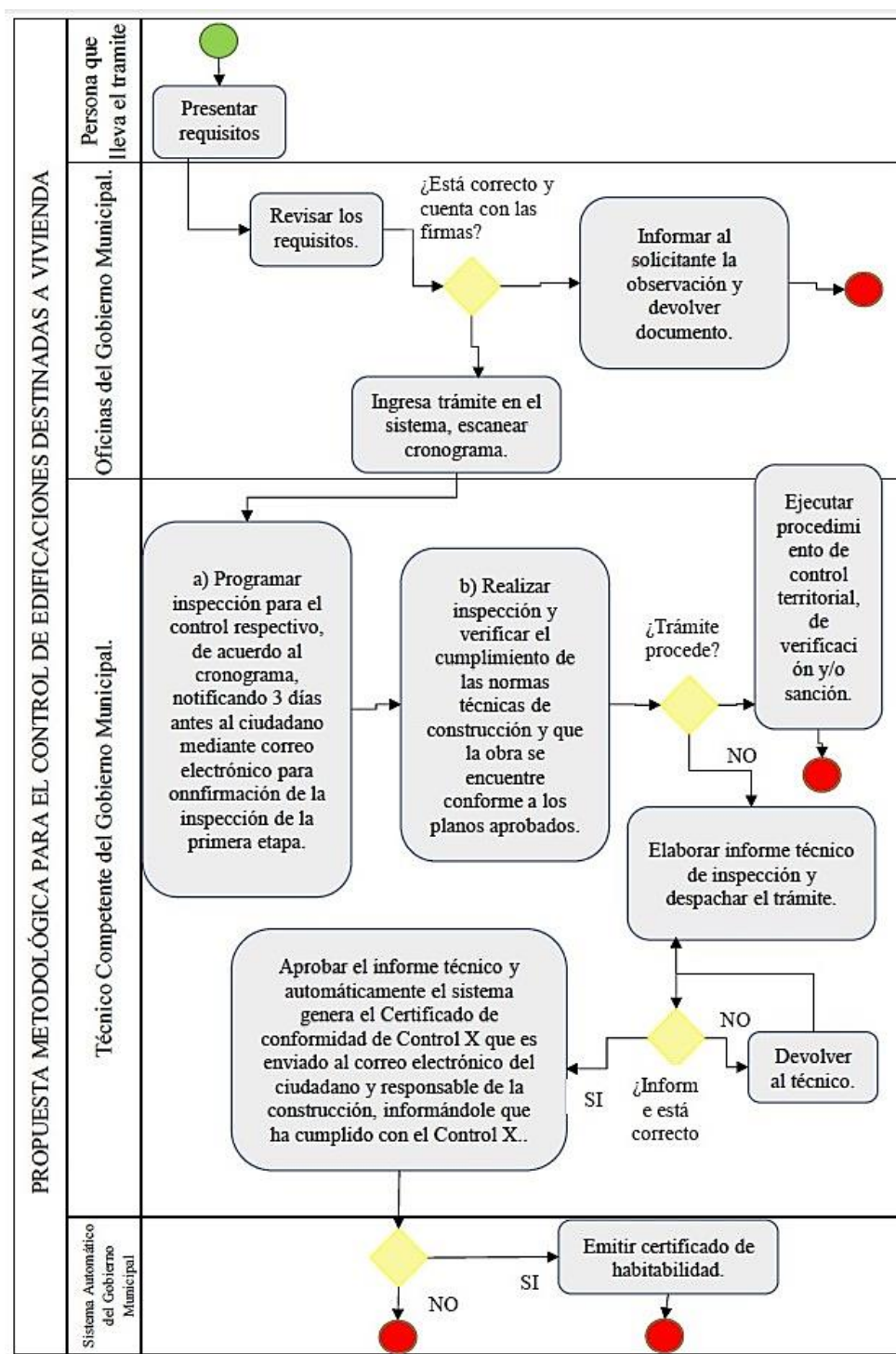


Gráfico No.15. Flujo de propuesta metodológica. Elaborado por la autora de este TFM. (2019).

Con estos procedimientos básicos que no se llevan a cabo en todas las construcciones de carácter privado, pero si en las obras civiles públicas, se pretende controlar de manera más eficiente el proceso constructivo en obras destinadas principalmente a viviendas que oscilan

desde una sola planta, hasta una planta baja más dos plantas altas; este tipo de edificaciones como se mencionó anteriormente son las que componen la mayor parte de la edificatoria de la zona.

7.3. Herramientas de control dentro de la metodología propuesta.

7.3.1. Identificación general del tipo de obra.

Establecidos los componentes bases de la propuesta metodológica, es necesario dotar de una identificación primaria a cada uno de los procesos de control en base a un color que se aplique en todos los formatos en donde se deje constancia por escrito de los controles realizados en sitio por los técnicos encargados. Se establecen en base a los indicados por el Gobierno Municipal, en este caso serían:




TIPO 1 – Color: CELESTE  Edificaciones destinadas a vivienda, con cubierta metálica	DESTINADAS A VIVIENDA. (a las cuales va dirigida esta propuesta metodológica).
TIPO 2 – Color: AZUL  Edificaciones destinadas a vivienda, planta baja / planta alta con losa.	
TIPO 4 – Color: GRIS  Edificaciones destinadas a vivienda, con materiales alternativos.	

Tabla No.10. Colores de identificación según el tipo de obra/construcción. Elaborado por la autora de este TFM, en base a la normativa del Gobierno Municipal. (2019)

7.3.2. Tabla de Registro de Información General de la Obra.

Además, para todos estos procedimientos mencionados, es necesario diseñar los espacios en donde se recopilará la información tanto de la obra en general, como de su proceso de ejecución, hasta llegar a la etapa de acabados y culminación definitiva.

A la siguiente tabla se le denominará RIGO (Registro de Información General de la Obra), el cual debe quedar establecido como un formato estándar obligatorio, tanto para esta tipología de obras (viviendas), como para otras que siempre lo vayan a requerir.

[RIGO-Registro de Información General de la Obra]	
Tipología de la obra:	
Nombre la obra:	
Ubicación:	
Propietario:	
Clave Catastral:	
Fecha – Periodo Permiso Vigente:	
Área Planta Baja:	
Área Planta Alta:	
Fecha de visita técnica:	

Tabla No.11. Diseño de la tabla de Registro de Información General de la Obra. Elaborado por la autora de este TFM. (2019)

La finalidad de esta tabla es proporcionar una orientación inicial e identificar cual es el objeto a inspeccionar y controlar, además se identificará su encabezado o el nombre de la tabla con un fondo del color según la tipología, descrita en el párrafo anterior, cada uno de sus espacios contendrá:

Nombre de la tabla sobre el fondo que corresponde a la tipología de la construcción.	
Tipología de la obra:	Descripción del tipo de obra que se inspecciona.
Nombre la obra:	Identificación de la obra, ejemplo: (Vivienda de la Familia Moreira – Vélez).
Ubicación:	Dirección (lo más exacta posible).
Propietario:	Nombre del propietario de la construcción.
Clave Catastral:	Clave asignada por el Gobierno Municipal.
Fecha – Periodo Permiso Vigente:	Fecha desde que se asignó el permiso para construir, hasta el periodo en el que expira el permiso.
Área Planta Baja:	Área según los planos en planta baja.
Área Planta Alta:	Área según los planos en planta baja. (si es que la tuviese).
Fecha de visita técnica:	Fecha de la inspección.

Tabla No.12. Descripción de la tabla de Registro de Información General de la Obra. Elaborado por la autora de este TFM. (2019)

7.3.3. Cuadros de detalles y control por tipo de procedimiento.

Identificada la obra que se procederá a inspeccionar y controlar, se debe enfocar ahora en cada una de las etapas del proceso constructivo, por lo que se diseñarán las tablas

correspondientes a cada procedimiento. Empezando con los elementos estructurales que son los de mayor importancia en una obra civil, se diseña el siguiente formato estándar para cada uno de ellos y se adaptará según corresponda.

CONTROL DE HORMIGÓN EN CIMENTACIONES [se adapta el nombre según el elemento, puede ser columnas, vigas, entre otros que así lo requiera]				
ANTES DE LA FUNDICIÓN DEL HORMIGÓN.				
Dimensiones según planos:	largo	ancho	profundidad	diámetro
Dimensiones in situ:				
Diámetros de acero en planos:				
Diámetros de acero en armado:				
Estructura del armado:				
Fecha de visita técnica:				
DURANTE EL PROCESO DE FUNDICIÓN DEL HORMIGÓN.				
Disposición del encofrado:				
Estado de los elementos que conforman el encofrado:				
Elaboración del hormigón en sitio. Toma de muestras para ensayos:	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Fecha de visita técnica:				
DESPUÉS DEL PROCESO DE FUNDICIÓN DEL HORMIGÓN.				
Existencia de vacíos de material.	SI	NO	DESCRIPCIÓN	
Existencia de concentración de agregados gruesos.				
Existencia de acero descubierto en el elemento fundido.				
Ensayo esclerométrico.				
Fecha de visita técnica:				

Tabla No.13. Diseño de la tabla para el control del Hormigón (cimentaciones). Elaborado por la autora de este TFM. (2019)

Esta tabla está diseñada para ser empleada en las tres etapas de la obra, antes de la elaboración y fundición del hormigón, durante el proceso de hormigonado y después del desencofrado de cada elemento. En ella se deben detallar todos los acontecimientos, novedades e irregularidades que se presenten durante las etapas de la construcción de estos elementos.

7.3.4. Libro de Obra (término para Ecuador) / Libro de Órdenes (término para España).

Si bien es cierto es una herramienta de control bastante conocida y utilizada en entornos constructivos de obras de gran envergadura, y en países como el Reino de España en donde la mayoría de sus construcciones están estrictamente controladas; en el Ecuador, es un recurso que no se utiliza en todas las obras de construcción. Además, a esto hay que añadirle que cada Provincia, Municipio y Región tiene sus propias metodologías de control mediante las Comisarias de la Construcción, adjuntas a los GADs, las cuales no abarcan la totalidad de los territorios y dentro de sus procedimientos no realizan las inspecciones técnicas en los tiempos óptimos del proceso constructivo, por lo que aún hay construcciones, en este caso se habla de viviendas que se construyen sin estándares de calidad y que no proporcionan un espacio seguro, confortable y habitable.

LIBRO DE OBRA		
Nombre de la obra:	Fecha:	Residente:
Constructor:	Nº de actividad:	Inspeccionado por:
Descripción de la actividad realizada:		
FOTO O DETALLE CONSTRUCTIVO DE LA ACTIVIDAD REALIZADA.		
Especificaciones Técnicas:		
Materiales:	Equipos:	Herramientas:
Observaciones:		

Tabla No.14. Diseño del Libro de Obra, para el registro de las actividades diarias y posterior control externo. Elaborado por la autora de este TFM. (2019)

LOGO		NOMBRE DE LA CÍA CONSTRUCTORA				
CONTROL DIARIO DE OBRA		Fecha:				
Nombre de la obra:	N° de Contrato:		Resumen de actividades por partidas.			
Estado del Tiempo:	Movimiento de Personal.	Movimiento de Maquinaria y Equipo.				
Horas Trabajadas:						
Descripción de la Labor Diaria (Características a Inspeccionar)	Especificación o Criterio de Inspección (Ver Plan de la Calidad de Obra)	Método de Inspección y Ensayo.	Resultado de Ensayo o de la Inspección realizada.	Ok/Nok		
Observaciones.						
Elaborado por: (Nombre, Cargo, Sello y Firma).		Inspector de Obra: (Nombre, Firma y C.I.)		Residente de Obra: (Nombre, Firma y C.I.)		

Tabla No.15. Diseño del Libro de Obra, para el registro de las actividades diarias y posterior control externo. Elaborado por la autora de este TFM. (2019)

7.3.5. Aplicación y seguimiento en la obra modelo, de la metodología propuesta.

Se tomó como ejemplo para la aplicación de esta propuesta, la construcción de una vivienda de dos plantas, con un área de 132.20 m², a continuación, se muestran las plantas y la propuesta de fachada.



Gráfico No.16. Planta Arquitectónica Baja. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No.17. Planta Arquitectónica Alta. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No.18. Fachada Frontal. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).

Esta edificación destinada a vivienda unifamiliar, se constituye en la representación más completa de la tipología de viviendas existente en la ciudad de Portoviejo; por lo tanto, sirve de ejemplo para la aplicación de la metodología planteada en este TFM.

En este ejemplo de vivienda se puede aplicar lo planteado, desde la cimentación de la vivienda, pasando por el armado y hormigonado de columnas y vigas, hasta el armado y fundición de la losa que posee en entresijos, como la losa de cubierta; además, como se aprecia en la imagen de la fachada, esta vivienda posee en la parte frontal un detalle arquitectónico, cuyo armado estructural y proceso constructivo de mediana complejidad, requiere un proceso de control que permita aplicar todas las normas de calidad. Con este se garantiza que, una vez terminado el elemento volumétrico, se acople estética y estructuralmente a la edificación.

Al iniciar con los trabajos, se realizó el estudio de suelo correspondiente, con el cual se pudo determinar el tipo de cimentación más apropiado a construir en este tipo de suelo; se realizó

este procedimiento con la empresa LUP, que cuenta con la licencia y los profesionales capacitados para este tipo de trabajos.

La fundición de hormigón o proceso de hormigonado de los elementos estructurales se trabajó con la hormigonera de la Compañía HOLCIM, que proporcionó las cantidades de hormigón presupuestadas y requeridas, con las especificaciones de resistencia establecidas por el diseñador estructural y constructor.

Los elementos de la mampostería empleados, en este caso bloques bloqcm de la Compañía DISENSA, los cuales poseen también las dimensiones y las resistencias requeridas para este tipo de edificación. Otros elementos componentes, por ejemplo las tuberías tanto hidrosanitarias, como de otras instalaciones, ya vienen aseguradas con la norma técnica INEN, que garantiza que este producto se fabrica con normas de calidad estandarizadas y adaptadas al país, por lo tanto de la fábrica ya salen probados y testeados, tal y como lo establece la normativa citada en este párrafo.

La mayoría de los demás elementos componentes, también deben de venir testeados y salir de la fábrica con todo el aseguramiento de la calidad en su constitución, como se menciona en apartados anteriores, el sistema de calidad en el Ecuador se aplica principalmente en los productos y componentes, para todo tipo de actividades y usos, que circulan y se comercializan en el país. Si no están normalizados y estandarizada su calidad en la forma, composición, durabilidad y dimensiones, son considerados productos ilegales, por lo tanto se prohibirán terminantemente.

8. CONCLUSIONES

8.1. Conclusiones sobre la legislación existente en materia de gestión de calidad y construcción.

1. La República del Ecuador cuenta con un vasto marco legal que respalda tanto la gestión de calidad, como a la construcción de obras civiles, en todos sus ámbitos de aplicación. La ineficiencia que presenta en la actualidad, radica, en que se separan los procedimientos de control para obras civiles de carácter público y privado, cuando deberían estar estandarizados en un solo marco normativo, que regule y sea útil a ambos regímenes de construcción.
2. La legislación ecuatoriana referente a la construcción de obras civiles, prioriza la seguridad ante eventos sísmicos en los diseños estructurales y arquitectónicos para todo tipo de edificaciones a proyectar y construir. Sin embargo, se mantiene separada casi en su totalidad de la gestión de calidad en los procesos constructivos, porque ya se prevé dentro de las mismas leyes y normativas que al acatarlas en su totalidad se garantizan los niveles de calidad adecuados.
3. La legislación ecuatoriana en materia de gestión de la calidad, se aplica más a los procesos de producción de materia prima y elaboración de productos, así como la prestación de servicios, en las que se normaliza los mismos para proporcionar y mantener niveles de calidad con estándares internacionales y también adaptados a las condicionantes nacionales.
4. La legislación española con respecto a las construcciones, no separa en ningún momento la gestión de calidad en los procesos constructivos, antes bien, la prioriza y permite que prevalezcan en todo momento; además, no hace diferencia entre obra civil pública y privada, sino que condensa todo en un solo marco regulatorio que se aplica a ambos casos, abarcando así la mayoría de procesos constructivos. Quizás esta sea la principal razón de la diferencia existente con las obras civiles ecuatorianas.

8.2. Conclusiones sobre la calidad en los procesos constructivos de las obras destinadas a vivienda.

1. En el Ecuador a pesar de estar situado en zona sísmica y de poseer las normativas adecuadas a las condiciones geográficas del país, se ha mantenido durante mucho tiempo el empirismo en la construcción sobre todo de viviendas pequeñas de carácter particular, en áreas donde el control ha sido deficiente; lo que ha ocasionado que eventos sísmicos como el del 16 de abril del 2016, afecte y colapse un gran número de edificaciones y cobre la vida de cientos de personas.
2. Se ha intentado mejorar los niveles de calidad y seguridad en las construcciones destinadas a vivienda mediante la implementación de normativas, leyes y reglamentos; sin embargo, la informalidad en construcciones de carácter privado, sobre todo en obras pequeñas aún prevalece por la falta de control por parte los organismos competentes.
3. El desconocimiento de las normativas técnicas en el área de la construcción por parte de los propietarios de las obras, unido esto al deficiente control por parte de los entes reguladores locales, hacen que se busque mano de obra no calificada para los trabajos; esto compromete la calidad de estructuras, instalaciones y espacios de la futura edificación. Este fenómeno que afecta la calidad de las obras civiles, se da con mayor frecuencia en construcciones pequeñas destinadas a vivienda.

8.3. Conclusiones sobre la metodología actual para la aprobación de planos / obras para construcción de viviendas.

1. La actual metodología se enfoca principalmente en que se respeten las normativas correspondientes, pero solamente en diseños tanto estructurales como arquitectónicos, lo que se refleja en controlar la existencia de planos; sin embargo, el control in situ de la obra es muy

deficiente y no asegura que se cumplan estándares de calidad que garanticen una edificación segura, confortable, funcional y estéticamente habitable.

2. La deficiencia de control in situ en esta metodología, provoca que se siga manteniendo el empirismo y a su vez que no se garanticen adecuadas condiciones de habitabilidad una vez concluida la obra.

8.4. Conclusiones sobre los pasos añadidos a la metodología actual para la aprobación de planos / obras para construcción de viviendas.

1. La propuesta implementada complementa la metodología que se aplica actualmente, ya que se exige y se proporciona herramientas para el control in situ del proceso constructivo de las obras, lo que garantiza el cumplimiento de estándares de calidad por parte del profesional constructor y a la vez por parte de la supervisión del técnico encargado de las inspecciones.

2. En esta propuesta se exige la utilización de herramientas de seguimiento para la obra, como el cronograma y el libro de obra, que normalmente son recursos obligatorios en obras de carácter público o en obras de carácter privado, pero de gran envergadura. Todo esto con la finalidad de prever un control más eficaz en las obras civiles privadas, destinadas a viviendas.

8.5. Conclusiones sobre el aporte de las normativas españolas y la comparación con las normativas ecuatorianas.

1. El marco regulatorio español en materia de obras civiles es muy claro, conciso y preciso en cada uno de sus artículos, priorizando y anteponiendo el aseguramiento de la calidad, y en ningún momento separa o especifica procedimientos de control independientes para obras civiles públicas y privadas. Toda la legislación que ordena las edificaciones en el régimen español, condensa en una sola Ley la metodología al que todo proyecto u obra debe regirse.

2. Las normativas ecuatorianas aseguran el control de la calidad y de los procesos constructivos, de manera muy distinta cuando se trata de obras públicas y privadas; para las primeras existe todo un marco regulatorio, que controla toda la configuración técnica, legal y económica inclusive, en la que pueda fomentarse la calidad de una edificación, así como a los agentes que intervienen durante todo el proceso. A los cuales se les fija sus responsabilidades y que además puedan cubrir las garantías necesarias a los usuarios o propietarios del proyecto u obra.

3. Para las obras civiles de carácter privado, existe la Norma Ecuatoriana de la Construcción, que se centra solamente y debe asegurar la calidad en los aspectos constructivos, tanto arquitectónicos como estructurales, hidrosanitarios, eléctricos, contra incendios y de accesibilidad; pero esta norma no fija responsabilidades a cada uno de los agentes que intervienen, tanto en el proceso de diseño, como en el proceso constructivo y tampoco establece aspectos de índole económica y de garantías, precisamente porque al ser obras privadas y al no intervenir recursos públicos, no se le proporciona es importancia de fiscalización y control en los procesos que forman parte del proyecto o de la obra.

4. La legislación española establece un solo régimen regulatorio y legal para todo tipo de obras civiles, estandarizando de esta manera todas las metodologías de control y asegurando que todo el desarrollo de proyectos arquitectónicos y de obras constructivas, se rija con las normas de calidad adecuadas y que estas se cumplan en su totalidad de la edificatoria del país.

9. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El presente TFM pretende ser la pauta inicial que permita el mejoramiento a mediano plazo del sistema de control de edificaciones, ya que en la actualidad no existe una metodología única

porque cada GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado), maneja sus procedimientos acorde a las Ordenanzas Municipales de cada ciudad.

Este TFM se constituye en antecedente para que se amplíen los análisis en futuras investigaciones sobre la metodología aplicada actualmente en el control de obras civiles destinadas a vivienda, en cada uno de los Municipios del país y que se adapten a sus condiciones geográficas, urbanísticas, políticas, económicas y sociales; para que se puedan aplicar en todos estos territorios de forma eficiente y eficaz, logrando mejorar los niveles de calidad en los procesos constructivos de este tipo de obras.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Armand V. Feigenbaum. (1994). Control total de la calidad, Tercera edición. México: Compañía Editorial Continental.
2. Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2010). Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización. Recuperado el 11 de abril de 2019, <http://www.asesorlegalecuador.com/wp-content/uploads/2018/09/LI-CODIGO-ORGANICO-DE-ORGANIZACION-TERRITORIAL-COOTAD.pdf>
3. Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2016). Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo. Recuperado el 11 de abril de 2019, de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Ley-Organica-de-Ordenamiento-Territorial-Uso-y-Gestion-de-Suelo1.pdf>
4. BASURTO, Aníbal. Sistema empresa inteligente una propuesta al mundo sobre cómo debe ser la empresa de la era del conocimiento. Editorial empresa inteligente, México, 2005
5. Beriguete De Leon, A. C. (2011). Actividades de la Gestión de Proyecto: Iniciación, Planificación, Ejecución, Control y Cierre. Recuperado el 16 de abril de 2019, de <https://www.eoi.es/blogs/awildacarolinaberiguete/2011/12/16/actividades-de-la-gestion-de-proyectos-iniciacion-planificacion-ejecucion-control-y-cierre/>
6. Biblioteca de la Universidad de Alcalá. (2014). Guía de estilo HARVARD para citar sitios Web y medios sociales. Recuperado el 10 de abril de 2019, de https://biblioteca.uah.es/investigacion/documentos/ejemplosHarvard_Web-MMSS.pdf
7. CELA, José. Modelo universal de calidad, Editorial Universidad servicios de publicaciones e intercambio científico, Santiago de Compostela, 2002
8. CHAVES, Julián. Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial, Revista de Historia 17. ISSN 0213-375X., 2004
9. Código Técnico de la Edificación. (s.f.). ¿Qué es el CTE? / Marco Reglamentario. Recuperado el 25 de abril de 2019, de <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-que-cte/marco-reglamentario.html>
10. Código Técnico de la Edificación. (s.f.). ¿Qué es el CTE? / Presentación. Recuperado el 25 de abril de 2019, de <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-que-cte/menu-presentacion.html>
Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

11. Código Técnico de la Edificación. (s.f.). Esquema piramidal de la reglamentación. Recuperado el 25 de abril de 2019, de <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-que-cte/estructura-contenidos.html>
12. Camisón C., & Cruz S., & González T. (2007). Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid, España: Pearson Educación S.A
13. Congreso Nacional de la República del Ecuador. (2007). Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de <http://www.acreditacion.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/LEY-DEL-SISTEMA-CUATORIANO-DE-LA-CALIDAD.pdf>
14. Correa Delgado, R. V. (2011). Reglamento General a la Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de <https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/REGLAMENTO-LEY-DE-CALIDAD.pdf>
15. Crosby, P. B. (1987). La Calidad no Cuesta. México D.F.: Continental S.A. DE C.V. Obtenido de http://www.infoservi.com/infoservi/descargas/119_La_Calidad_No_Cuesta.pdf
16. Chase, Richard B, Jacobs, F. Roberts, Aquilano, Nicholas J. (2001). Operations Management. Reprinted with permission of The McGraw-Hill Companies.
17. Ecuador, C. N. (26 de 03 de 2019). www.lexis.com.ec. Obtenido de <http://www.acreditacion.gob.ec/wp-content/uploads/2016/12/LEY-DEL-SISTEMA-CUATORIANO-DE-LA-CALIDAD.pdf>
18. Estado., Contraloria General del. (2018). Normas de Control Interno para las Entidades, Organismos del Sector Publico y de las Personas Jurídicas de Derecho Privado que dispongan de recursos públicos. Recuperado el 16 de abril de 2019, de <http://ai.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/07/ACUERDO-039-CG-5-Normas-de-Control-Interno.pdf>
19. Feigenbaum V, A. (1991). Total Quality Control. Reprinted with permission of the McGraw-Hill Companies.
20. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. (s.f.). Recuperado el 03 de abril de 2019, de Planificar la Calidad: Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas.: <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>

21. Industrial, T. I. (s.f.). Definición y Concepto de Normalización. Recuperado el 18 de mayo de 2019, de <https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/metrologia-y-normalizacion/1-1-definicion-y-concepto-de-normalizacion/>
22. Juran, J.M., Gryna, Frank M., Bingham, R.S. (2005). Manual de Control de la calidad. Barcelona.: Reverté S.A.
23. MIRANDA, Javier et all. Introducción a la Gestión de Calidad. Editorial Delta, España, 2007
24. Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. (s.f.). Subsecretaría del Sistema de la Calidad. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/>
25. Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. (2018). Diagrama de proceso de normalización. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de <https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/Plan-Nacional-de-la-Calidad-2018-VF.pdf>
26. Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador. (s.f.). Subsecretaría del Sistema de la Calidad. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de <https://www.industrias.gob.ec/subsecretaria-de-calidad/>
27. Ministerio de Industrias y Productividad de la República Ecuador. (s.f.). Ejes Estratégicos del Plan Nacional de Calidad. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de <https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/Plan-Nacional-de-la-Calidad-2018-VF.pdf>
28. Normas APA. (2018.). Normas APA 2018 - 6ta (sexta) edición. Recuperado el 10 de abril de 2019, de <http://normasapa.net/2017-edicion-6/>
29. Norma ISO 9000. (2015). Sistemas de Gestión de la Calidad. Principios y vocabulario. Ginebra, Suiza
30. Project Management Institute (PMI). (s.f.). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOOK. Recuperado el 03 de abril de 2019, de <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>
31. Razzak Rumane, A. .. (2011.). Quality Management in Construction Projects. Boca Ratón.: CRC Press.

Análisis comparativo de la calidad de obra. Marco legal en la República del Ecuador y España. Propuesta de Metodología para viviendas en la Provincia de Manabí, República del Ecuador.

32. Real Academia Española (AE) (2014). Sección Diccionario de la Lengua Española 22.^a edición. [En línea]. Consultado [22, febrero, 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/?id=6nVpk8P|6nXVL1Z>

33. Rodríguez Vera, F. R. (2015). Manual para la fiscalización de obras civiles a la construcción de colectores. Recuperado el 16 de abril de 2019, de Repositorio digital Universidad Central del Ecuador.: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5190>

34. Rosado Calderón, R. (2012). Estudio y Comparativa de los Controles de Calidad de los Proyectos y Obras de Construcción en Europa. Recuperado el 25 de abril de 2019, de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/15720/TESIS%20DE%20M%20C3%81S%20TER%20FINAL.pdf>

35. Servicio de Acreditación Ecuatoriano. (s.f.). Esquema de composición del Sistema Ecuatoriano de Calidad. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de <http://www.acreditacion.gob.ec/conoce-como-funciona-el-sistema-ecuatoriano-de-calidad/>

36. Servicio Ecuatoriano de Normalización. (s.f.). Reseña Histórica Instituto Ecuatoriano de Normalización. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de <http://www.normalizacion.gob.ec/resena-historica/>

11. ANEXOS

Gráfico No.19. Cambio de suelo – relleno de piedra bola. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No.20. Relleno de material de mejoramiento. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No.21. Hidratación del relleno para el suelo. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No.22. Muros perimetrales y armado de riostras. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 23. Encofrado de columnas. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 24. Armado de vigas y columnas en planta alta. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 25. Colocación de bloques en los paños que conforman la losa para la segunda planta. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 26. Encofrado de columnas en segunda planta. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 27. Armado de vigas en losa de cubierta. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 28. Colocación de paredes de bloque en ambas plantas. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 29. Vivienda con paredes de bloque en ambas plantas. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 30. Enlucido de paredes. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 31. Vivienda con paredes externas e internas enlucidas. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 32. Paredes externas de bloque faltantes. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No.33. Armado de la estructura para detalle ornamental en fachada. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No.34. Fachada Frontal totalmente enlucida. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).



Gráfico No. 35. Mamparas de vidrio. Vivienda Familia Vélez - Moreira. (2019).