



UPi Universidad
Politécnica de
Ingeniería

REVISTA TÉCNICO - CIENTÍFICA DE INGENIERÍA

MILÍMETRO

VOLUMEN TRES MAYO 29 2019

III Volumen

Revista Técnico Científica

Revista Técnico Científica Milímetro Órgano Oficial de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI. Esta edición es un logro más del Departamento de Investigación y Vinculación Científica (DIVES)

Rectora Jance Carolina Funes

Tel: (504) 2225-7454, 2225-7455, 2225-2888

Correo Electrónico:
jcfunes@upi.edu.hn

Secretario General Luis Rene Eveline

Tel: (504) 2225-7454, 2225-7455, 2225-2888

Correo Electrónico:
leveline@upi.edu.hn

Vice-Rectora Académica Rina Waleska Enamorado Amador

Tel: (504) 2225-7454, 2225-7455, 2225-2888

Correo Electrónico:
rwenamorado@upi.edu.hn

Nuestra Historia

La Fundación para la Educación Integral y Técnica de Honduras (FEITH), solicitó al Consejo de Educación Superior, el 8 de agosto de 2005, la creación y funcionamiento de la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI), la cual fue aprobada el 15 de marzo de 2007, con el Acuerdo No. 1785-202- 2007 y ratificada con el Acuerdo No. 1796-202-2007.

¿Quiénes somos?

Somos una universidad establecida desde el año 2007, con la visión de lograr generar cambios e innovaciones en la educación superior de Honduras; sabiendo que la palabra ingeniería implica ingenio, inteligencia e innovación.

Complementado lo anterior con nuestra misión que indica que la Universidad Politécnica de Ingeniería es una institución orientada a generar profesionales comprometidos con la innovación, trabajo en equipo, liderazgo y mejora continua en todo espacio donde nuestros egresados participen; logrando las transformaciones que el país, las organizaciones y el mundo necesitan.

Valores UPI

Nuestra misión consiste en formar Individuos que brinden respuestas pertinentes técnicas, creativas y éticas a un mundo en constante cambio, coadyuvando elevar la calidad de vida de la sociedad auxiliados por la innovación y sostenibilidad que brinda la educación proporcionada por la UPI.

Nuestra visión enmarca que bajo un modelo pedagógico basado en competencias, UPI , mantendrá en todo momento altos criterios de enseñanza teórico-práctico, demandando educadores de altos estándares profesionales, para generar una producción Científica de calidad Internacional, abriendo nuevos mercados para sus egresados y colocando a la universidad como líder en la investigación científica humanística tecnológica y de creación artística

©2019 Departamento de Investigaciones UPI

Las opiniones expuestas en los artículos publicados en "MILÍMETRO", son responsabilidad de los autores. La mención de productos o casas comerciales en la revista, se incluye como información y no implica recomendaciones por parte de la UPI.

Revista Técnico Científica

No. 3 29 de Mayo del 2019
ISSN: 2410-9053

Portada
Xandy Suyapa Ávila
Abstracto

Edición y diagramación:
Xandy Suyapa Ávila Vásquez

Diagramación
Carlos Andrés Paz

Correspondencia o Canje Biblioteca
"Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI"
Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI Apartado
Postal No. 30617 Tegucigalpa, Departamento de
Francisco Morazán Honduras, América Central
E-mail: investigaciones@upi.edu.hn
Teléfonos: 2225-7455, 2225-7456
Página Web: Investigaciones:
<http://upi.edu.hn/investigaciones.html> Buscar en Google:
UPI investigaciones
Texto Completo: Solicítelo al e-mail:
investigaciones@upi.edu.hn

Revista

620

087.5

Milímetro / Universidad Politécnica de
Ingeniería. - Vol. 3 (2019). -
Tegucigalpa, Honduras: UPI, 2019 V.
III; 28 cm Semianual

ISSN: 2410-9053

1. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
2. ENSAYOS
3. ARTICULOS EN
COLABORACION

Contenido

Volumén 3

- 01** **Potenciando la habilidad de modelización matemática mediante la resolución de problemas adaptados al contexto policial con alumnos de primer año de la Licenciatura en Ciencias Policiales** **Página 1 a 17**

- 02** **Diagnóstico de la Pequeña Minería y Minería Artesanal en Honduras.** **Página 18 a 33**

- 03** **Efectos de los Tratados de Libre Comercio y sus efectos en los indicadores económicos del país.** **Página 33 a 49**

- 04** **Mantenimiento Aeronáutico** **Página 51 a 54**

- 05** **La calidad en el diseño de proyectos de construcción** **Página 55 a 173**

- 06** **Aplicación del comportamiento organizacional en el contexto de empresas hondureñas públicas o privadas** **Página 174 a 180**

Para cambiar el aspecto general del documento, elige nuevos elementos Tema en la pestaña Diseño de página. Para cambiar las apariencias disponibles en la galería Estilos rápidos, usa el comando Cambiar conjunto de estilos rápidos. Tanto la galería Temas como la galería Estilos rápidos proporcionan comandos de restablecimiento para que siempre pueda restaurar el aspecto de tu documento al original contenido en la plantilla actual.

**Potenciando la habilidad de modelización
matemática mediante la resolución de problemas
adaptados al contexto policial con alumnos de
primer año de la Licenciatura en Ciencias
Policiales**

Potenciando la habilidad de modelización matemática mediante la resolución de problemas adaptados al contexto policial con alumnos de primer año de la Licenciatura en Ciencias Policiales

*Osman Joel Avilez Vasquez*¹

Resumen

La investigación que se presenta, resume la experiencia con estudiantes de primer año de la licenciatura en ciencias policiales de la Universidad Nacional de La Policía de Honduras (UNPH), en la cual se pretendía potenciar la habilidad matemática de modelización por medio de la resolución de problemas adaptados al contexto policial, teniendo presente las situaciones reales. En ese sentido la investigación está encaminada en la línea de calidad y equidad de la educación ya que desde un contexto policial se contribuyó a que los estudiantes fortalecieran sus habilidades de modelización las cuales, repercutirán en el desempeño de los agentes policiales que ejercerán funciones operativas en la sociedad.

El estudio se enfocó en potenciar las habilidades de modelización con estudiantes de la UNPH ya que la misma universidad generó un ambiente propicio al indicar en su pensum académico, que las clases deben orientarse hacia un esquema que resuelva fenómenos reales.

Abstract

The research presented summarizes the experience with first-year students of the degree in police sciences of the National University of Police of Honduras (UNPH), in which it was intended to enhance the mathematical ability of modeling by means of the resolution of problems adapted to the police context, keeping in mind the real situations. In this sense, the research is aimed at the line of quality and equity of education since from a police context it contributed to the students strengthening their modeling skills which will affect the performance of the police agents who will exercise operational functions in the society.

The study focused on enhancing modeling skills with students of the UNPH since the same university generated an enabling environment by indicating in its academic curriculum, that classes should be oriented towards a scheme that solves real phenomena.

PALABRAS CLAVE: Potenciar, Modelización, Resolución de Problemas y contexto policial.

¹ Tegucigalpa, Honduras. Posgrado Gerencia de Operaciones Industriales, Teléfono: (504) 2225 74 55. Email: osman.avilez@upi.edu.hn

Introducción

Esta investigación se estructuró en cinco capítulos y de manera resumida, tratan lo siguiente:

El capítulo 1 trata sobre la contextualización del problema el cual está centrado en que los estudiantes alcancen las herramientas matemáticas para los diferentes fines en la sociedad. Así mismo contiene, el planteamiento de problema, un objetivo general, objetivos específicos, preguntas de investigación y la justificación de la investigación.

El capítulo 2 contiene todos los fundamentos teóricos que fueron la base principal para realizar el estudio, entre las cuales se encuentran la resolución de problemas, el pensamiento lógico matemático, algunas habilidades de pensamiento matemático para modelizar, algunos elementos importantes respecto a la misma modelización matemática entre ellos: los procesos, las dificultades y los errores al modelizar.

El capítulo 3 contiene a detalle la descripción metodológica de todo el proceso de estudio por lo que se incluye: en primer lugar, el enfoque de la investigación, el cual es cualitativo porque busca en su esencia caracterizar cualidades. En segundo lugar, la investigación para este estudio es de tipo descriptiva ya que se pretende analizar cómo las habilidades de modelización matemáticas, pueden ser potenciadas cuando se desarrollan problemas en el contexto donde los estudiantes se desenvuelven, particularmente en el contexto policial en el cual los estudiantes están inmersos. Así mismo, un diseño no experimental, recolectando la información tal como se presentó en los salones de clase. En tercer lugar, la población era de 60 estudiantes inicialmente, pero se tomó una muestra a conveniencia de 30 estudiante correspondiente a la sección que le fue asignada al docente investigador, ya que la otra sección le fue asignada a otro catedrático y por políticas internas de la institución, no se podían movilizar los estudiantes en horarios o aulas diferentes. Finalmente, se incluyen las técnicas e instrumentos de recolección de datos entre los cuales se utilizaron: el plan de clase, el diagnóstico, la hoja de trabajo, la prueba final, el taller didáctico en el cual se desarrolló la deducción del teorema de Pitágoras y el grupo focal.

El capítulo 4 contiene un análisis exhaustivo de la información recolectada y como su nombre lo indica; es el análisis de resultados de carácter cualitativo, es por eso que se analizaron cada uno de los instrumentos que fueron aplicados. De la misma forma, este capítulo contiene el procesamiento de los datos, los cuales se llevaron a cabo mediante el análisis de tres categorías con sus respectivos indicadores. Las evidencias se presentan a manera de imágenes donde se pueden observar entre uno o dos problemas por cada una de ellas.

El capítulo 5 contiene las conclusiones alcanzadas durante la investigación, mismas que dan respuestas a las preguntas planteadas inicialmente. Estas conclusiones giran alrededor de los hallazgos que se lograron detectar a lo largo del proceso de la investigación. De igual manera se hizo una reflexión sobre cada uno de los hallazgos encontrados; es por eso que se dictan algunas recomendaciones con el fin de contribuir aún más en el potenciamiento de la habilidad matemática de modelización.

CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

El capítulo 1 trata sobre la contextualización del problema el cual está centrado en que los estudiantes alcancen las herramientas matemáticas para los diferentes fines en la sociedad. En esta búsqueda incesante de los estudiantes por alcanzar sus aspiraciones, buscan en la Policía Nacional su formación profesional, pero al venir de diferentes áreas del país y con diversas formas de expresar el conocimiento recibido, se encuentran con diferentes dificultades, que están estrechamente relacionadas con su formación desde antes de lograr un cupo, para el caso: los exámenes de aptitud académica, el rol que juega el docente que imparte las asignaturas en la UNPH y no menos importante, el alto índice de reprobación que se registró en la asignatura de Matemáticas I y que fue publicada por la unidad de registro de la UNPH (2017), misma que sirve para categorizar los méritos académicos entre los cadetes por año. Para el caso, se finalizó en el 2014 con el 34%, en el 2015 con 37% y en el 2016 con un 29%, en ese sentido se justifica el hecho de realizar algunos cambios desde las instituciones educativas.

Hoy en día, las diferentes carreras profesionales en la sociedad se ven en la necesidad de incluir en sus currículos las situaciones problemáticas o situaciones reales y es ahí donde la modelización juega un papel importante debido a que gran parte de los problemas aplicados en diversas áreas del conocimiento como los entes de seguridad de la Policía Nacional y Fuerzas Armadas, el área de las ingenierías en todos sus campos, los negocios, la ciencia de la salud y las ciencias ambientales y climáticas entre otros; pueden ser estudiados desde las enseñanzas en las instituciones educativas como lo argumenta Biembengut y Hein (2004). En ese sentido, se plantearon los siguientes objetivos de la investigación y preguntas de investigación:

1.2 OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

- Analizar como la resolución de problemas adaptados al contexto policial, potencia las habilidades de modelización matemática con alumnos de primer año de la licenciatura en ciencias policiales de la Universidad Nacional de la Policía de Honduras.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Describir las habilidades de modelización matemáticas que pueden ser potenciadas en los estudiantes cuando resuelven problemas adaptados al contexto policial.
- Identificar dificultades de modelización que presentan los estudiantes al momento de enfrentarse a un problema de contexto policial específicamente cuando lo modelizan.
- Identificar los errores de modelización matemática que cometen los estudiantes cuando resuelven problemas adaptados al contexto policial.

1.3 Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las habilidades matemáticas de modelización que pueden ser potenciadas en los estudiantes cuando resuelven problemas adaptados al contexto policial?
- ¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes al momento de enfrentarse a un problema de contexto policial que requiere modelización para su resolución?
- ¿Cuáles son los errores de modelización matemática que cometen los estudiantes cuando resuelven problemas adaptados al contexto policial?

Finalmente se planteó la justificación pertinente de la investigación.

MARCO TEÓRICO

La siguiente investigación se desarrolló en la Universidad Nacional de la Policía de Honduras (UNPH), inicialmente fue creada como Instituto Superior de Educación Policial mediante decreto de las Fuerzas Armadas de Honduras No. 118 del 30 de octubre de 1995 y el decreto del Consejo de Educación Superior número 466-83-96 del 3 de julio de 1996, posteriormente publicado en la gaceta. En diciembre del año 2009 y mediante la cooperación de países amigos, pasa a formar parte del consejo de educación superior como Universidad Nacional de la Policía de Honduras. La UNPH actualmente, es un referente en la educación superior del país; su aporte, es en el campo de las ciencias policiales y sus fondos

dependen directamente del estado, convirtiéndose en una universidad sin fines de lucro. La visión y misión que plantea cumplir la UNPH, es en función de su aporte a la sociedad específicamente, en el campo de la prevención, control de la violencia, investigación criminal y el control científico de la criminalidad. Ahora bien, se continuará con el análisis del fundamento teórico que permitirá conocer las bases de la investigación.

Esta sección del marco teórico, contiene una serie de conceptos importantes y corrientes teóricas fundamentales para comprender el desarrollo de la investigación. La estructura de marco teórico se plantea en secciones, entre las cuales se pueden encontrar: la resolución de problemas y los procesos de la resolución siendo su mayor exponente Polya (1945) y Schoenfeld (1987), el pensamiento lógico matemático y las habilidades de pensamiento lógico matemático para modelizar, modelización matemática y el proceso de modelización cuyo exponente es Blomhoj (2003), las dificultades al modelizar donde el mayor exponente es Aparisi y Pochulu (2013) y finalmente los errores al modelizar tomando como exponente Ruano Socas y Palarea (2001).

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Es importante mencionar que la metodología de la investigación, es una herramienta muy importante que permite indagar en el contexto del estudio, como lo argumenta The American Psychological Association (APA) cuyas siglas en español significan, la Asociación Americana de Psicología; en sus normas APA (2018), para este tipo de investigación contemplan el enfoque, tipo de investigación, tipo de diseño, las categorías de análisis, la población, la muestra, las técnicas e instrumentos que se utilizaron en la recolección de datos y los métodos, técnicas e instrumentos, estrategias y procedimientos que se utilizaron para desarrollar esta investigación con el objetivo de mantener una estructura sólida que permita posteriormente la base de un buen análisis de los datos.

Este capítulo contiene a detalle la descripción metodológica de todo el proceso de estudio por lo que se incluye: en primer lugar, el enfoque de la investigación, el cual es cualitativo porque busca en su esencia caracterizar cualidades. En segundo lugar, la investigación para este estudio es de tipo descriptiva ya que se pretende analizar cómo las habilidades de modelización matemáticas, pueden ser potenciadas cuando se desarrollan problemas en el contexto donde los estudiantes se desenvuelven, particularmente en el contexto policial en el cual los estudiantes están inmersos. Así mismo, un diseño no experimental, recolectando la información tal como se presentó en los salones de clase. En tercer lugar, la población

era de 60 estudiantes inicialmente, pero se tomó una muestra a conveniencia de 30 estudiante correspondiente a la sección que le fue asignada al docente investigador, ya que la otra sección le fue asignada a otro catedrático y por políticas internas de la institución, no se podían movilizar los estudiantes en horarios o aulas diferentes.

El proceso de investigación se llevó a cabo en el primer período de clase del año 2017 por lo tanto, permitió elaborar el estudio de investigación desarrollando una serie de actividades en los diferentes temas del contenido básico ya que los mismos abarcaban el 50% del contenido y eran los que se prestaban para resolver los problemas de modelización. La duración de cada intervención que se llevó a cabo durante el desarrollo de cada tema fue la siguiente: El conjunto de los números reales (2 horas), Potenciación (2 horas), Conversión de unidades (2 horas), Teorema de Pitágoras (4 horas) con una hora exclusivamente para el taller donde se dedujo el Teorema, Razones y Proporciones (2 horas), Interés simple e Interés compuesto (3 horas), Ecuaciones de primer grado (3 horas), Ecuaciones de segundo grado (3 horas) y el grupo focal (1 hora) el cual se realizó al final de todo el proceso de intervenciones. Finalmente, el proceso de las intervenciones tomó un aproximado de 22 horas, de 45 horas que conforman la asignatura de Matemáticas I en la UNPH. Se adjunta tabla de intervenciones en el anexo #5 con sus respectivos tiempos de duración. Es importante mencionar que los problemas incluidos en todos los instrumentos fueron adaptados a un contexto policial en el que los estudiantes están acostumbrados a desarrollarse, como, por ejemplo: actividades físicas, actividades de entrenamiento e inteligencia policial y actividades operativa entre otras.

El proceso que se diseñó para este estudio se llevó a cabo únicamente cuando se impartían los temas descritos anteriormente en el orden específico según la planificación. Este proceso se desarrolló haciendo uso de los diferentes instrumentos y desarrollando las actividades que sirvieron para recolectar la información, los cuales se describen a continuación:

- El plan de clase estaba en manos del docente, de manera que contenía en tiempo y forma todo lo que sucedería durante los minutos de la intervención docente y la de los estudiantes, así como cada una de las actividades a desarrollar dentro de los temas. El plan incluía los objetivos a alcanzar en cada intervención, así como cada uno de los materiales que se utilizarían en dicha actividad. Las actividades iniciaban con las indicaciones, luego con la aplicación del diagnóstico, posteriormente con ejemplos introductorios, después las deducciones de manera que se llegará a la formalización del tema, se continuaba con el desarrollo de las hojas de trabajo, luego con un resumen y consultas hasta que finalmente se realizaba la prueba final. En el caso de la cuarta intervención se desarrolló un taller; el cual estaba previamente programado en el plan de clase y el grupo focal que se desarrolló al final de las ocho intervenciones.
- El instrumento del diagnóstico; contenía de dos a tres ejercicios con enfoque directo al tema de estudio. Cabe señalar que, si el tema no estaba descrito como uno de los que se evaluaría en el estudio, no se aplicaba diagnóstico y demás instrumentos.

- La intervención del docente se centraba en desarrollar una o dos aplicaciones de contexto real, posteriormente se haría la deducción de las fórmulas de interés presentando así el tema elegido para el estudio, hasta alcanzar la definición del tema, se continuaba con el desarrollo de algunos ejemplos y demás conceptos de interés con el fin de prepararse para el desarrollo de las hojas de trabajo y prueba final.
- El instrumento de las hojas de trabajo; tenían como mínimo de dos a tres aplicaciones y un máximo de ocho ejercicios numérico-algebraicos en algunos casos, pero las aplicaciones eran situaciones reales del ámbito policial, propicios para modelizar. Estas hojas de trabajo eran desarrolladas bajo la modalidad individual, teniendo un tiempo que oscilaba entre los 30 y 50 minutos de acuerdo al tema del día de la intervención correspondiente según planificación.
- La técnica del Taller; se desarrolló dentro de la cuarta intervención correspondiente al tema del Teorema de Pitágoras con el propósito de plantear el modelo de ecuación a través de la deducción de la fórmula general haciendo uso de una serie de materiales entre los cuales estaban: cartulinas, tijeras, reglas, lápices. Este taller se realizó bajo la modalidad grupal, por lo que a cada uno de estos grupos se les asignó una serie de triángulos que conducían hacia el planteamiento de la ecuación. La duración de este taller fue de 60 minutos equivalentes a una hora de trabajo intenso desde las indicaciones hasta la presentación final grupal de cada modelo.
- El instrumento de la prueba final; esta prueba tenía el fin de obtener información una vez que los estudiantes potenciaban sus habilidades de modelización por lo que se realizaba al concluir cada tema de manera individual así mismo, se incluyó de dos a tres problemas con situaciones reales que tenían que modelizar además de otros ejercicios algebraicos. Esta prueba final oscilaba en un tiempo promedio de 20 a 30 minutos y se realizaba al finalizar cada tema.
- La técnica del grupo focal con los estudiantes; se llevó a cabo con el propósito de obtener información que no se podía recolectar mediante los instrumentos, así mismo, se podía tener diferentes apreciaciones respecto al proceso de intervenciones que se desarrolló a lo largo del período de clase. Por ejemplo, una de las preguntas era si “Durante el desarrollo de las hojas de trabajo o una vez finalizado cualquier problema ¿Regresan y verifican todo el proceso realizado en sus planteamientos?” por lo que su duración fue de 60 minutos, equivalentes a una hora. Las evidencias fueron tomadas por medio de una grabadora de sonido y los respectivos apuntes, guiados por el formato del Grupo Focal. Ver anexo #7
- Durante el tiempo en el que los estudiantes estuvieron trabajando con el diagnóstico, el taller y la prueba final, el docente investigador tenía el papel únicamente de un mediador y por supuesto un facilitador. De ser necesario hacia sus anotaciones importantes en tiempo real en un formato de notas de campo.

El proceso descrito anteriormente se desarrolló para los temas siguientes: EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS REALES, POTENCIACIÓN, CONVERSIÓN DE UNIDADES, TEOREMA DE PITÁGORAS, RAZONES Y PROPORCIONES, INTERÉS SIMPLE E INTERÉS COMPUESTO, PORCENTAJE, ECUACIONES DE PRIMER Y SEGUNDO GRADO; por lo tanto, cada tema tiene su planificación, sus planes de clase, sus diagnósticos, sus hojas de trabajo, y sus propias pruebas finales además de sus notas de campo para su posterior análisis. En la siguiente página, se muestra el proceso de la recolección de información para cada intervención a través de un diagrama.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis correspondiente a esta investigación, en un principio contempla; cuatro instrumentos por cada intervención, siendo ocho intervenciones en total a lo largo de la aplicación, por lo que se diseñaron 32 instrumentos diferentes entre los cuales se encuentran: ocho planes de clase, ocho diagnósticos, ocho hojas de trabajos, ocho pruebas finales, un taller que forma parte de la intervención cuatro y un grupo focal que se realizó al final de todas las intervenciones, todos ellos elaborados con el fin de analizar las categorías por medio de los indicadores, mismos que dieron respuesta a las preguntas de investigación y permitieron el alcance de los objetivos.

En la búsqueda de las habilidades matemáticas de modelización se trató de encontrar suficientes evidencias de cinco diferentes indicadores, mientras que con las dificultades al modelizar; se encontraron evidencias para tres indicadores y con los errores al modelizar; fueron cinco indicadores más.

Categoría: A. Modelización

A lo largo del estudio de esta primera categoría denomina modelización, se estudiaron cinco indicadores en los cuales se muestran por medio de los problemas evidenciados en imágenes, conversaciones, actividades y el grupo focal. Los problemas a los que fueron expuestos los estudiantes mostraron claras evidencias que indican habilidades y destrezas en sus formas de desarrollo a lo largo del proceso de las ocho intervenciones; a su vez demuestran que los estudiantes potenciaron sus habilidades matemáticas de modelización resolviendo problemas. Los estudiantes fueron mejorando esta habilidad matemática de modelización en el desarrollo de los diferentes instrumentos en cada una de las intervenciones; es decir que su rendimiento mejoró significativamente al resolver los diferentes ejercicios, así lo demuestran sus planteamientos, relaciones, análisis, interpretaciones y resultados.

Categoría: B. Dificultades al Modelizar

A lo largo del estudio de esta categoría se ha logrado establecer evidencias que permitieron observar como los estudiantes abandonaban los problemas al establecer modelos incorrectos o abandonarlos porque no los podían estructurar. En algunos casos los estudiantes lograron ciertos avances en sus planteamientos, pero finalmente cometían algunos errores que requerían de otras habilidades o conocimientos para poderlos resolver, debilitando sus procedimientos finales. Algunos de estos errores se pudieron observar en el análisis de las dificultades que se presentaron en el proceso de la resolución de problemas por lo que se estudiarán a profundidad en la siguiente sección.

Categoría: C. Errores al Modelizar

Las evidencias mostradas hasta este punto exponen como los estudiantes presentaron errores evidentes al confundir las operaciones y procedimiento matemáticos entre la multiplicación y la potenciación. Los hallazgos permitieron analizar los errores entre potencia y multiplicación, al mismo tiempo se pudo observar la asociación de otros errores, como en el caso de esta última evidencia donde se ven envueltos varios errores. En ese sentido, se vuelve aún más complejo el poder resolver de manera favorable los problemas aplicados, y más aún los algebraicos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se evidencian las conclusiones alcanzadas durante la investigación, mismas que dan respuestas a las preguntas planteadas inicialmente. Estas conclusiones giran alrededor de los hallazgos que se lograron detectar a lo largo del proceso de la investigación. De igual manera se hizo una reflexión sobre cada uno de los hallazgos encontrados, es por eso que se dictan algunas recomendaciones.

Conclusiones

- En el proceso de potenciación de la habilidad de modelización matemática, uno de los indicadores que evidenció el desarrollo de la habilidad, fue la sistematización, la cual permitió a los estudiantes resolver problemas de modelización con claridad y creatividad, en situaciones con diagramas o figuras incluidas en los ejercicios.
- Otro de los indicadores que permitió verificar los hallazgos que argumentan el potenciamiento de esta habilidad de modelización, fue la de matematización; ya que se pudo constatar que los estudiantes relacionaron tanto los objetos, figuras o relaciones matemáticas de los ejercicios y les dieron sentido a las variables, fortaleciendo así el manejo del lenguaje algebraico. Estos hallazgos se pudieron observar en aquellos problemas con un contexto policial.
- Las dificultades al modelizar que se presentaron con mayor incidencia, surgieron cuando los estudiantes no podían visualizar ciertos aspectos relevantes como objetos, figuras o relaciones matemáticas y los estudiantes requerían de elaborar alguno, en ese sentido esta dificultad no permitió a los estudiantes finalizar los modelos de manera favorable y en la mayoría de los casos sus respuestas se alejaban del contexto del problema sin que ellos se percataran de la dificultad al no hacer el análisis correcto.
- Los modelos incompletos no se hicieron esperar; este error se presentó con frecuencia mostrando que los estudiantes en la mayoría de los casos tenían leves nociones de cómo

plantear el modelo y resolver los problemas; sin embargo, los estudiantes perdieron el sentido en sus planteamientos dejando los modelos y problema sin solución.

- El error de cambio de registro centrado en la ausencia de sentido se vio influenciado por diversos tipos de errores; sin embargo, se presentó con mayor incidencia cuando los estudiantes sustituían los valores en la calculadora y no seguían la jerarquía al resolver las operaciones, por lo que sus calculadoras reportaban otro tipo de resultados, mismos que no eran analizados si tenían sentido alguno en el contexto. Así mismo, no definían la variable principal y al final se reflejó en sus respuestas al no saber que estaban encontrando.
- Uno de los hallazgos importantes en esta investigación, se presentó durante la elaboración de los resultados que los estudiantes alcanzaron, y es que Polya (1945), Schoenfeld (1985), Guzmán (1991) convergen, en que una vez finalizado el problema, la última fase, es que los estudiantes deben de verificar sus resultados y están obligados a regresar y a ofrecer una respuesta contundente. Una posible evidencia de ese hecho, es que al menos los estudiantes contesten literalmente o comenten su respuesta. Otra característica podría ser encerrando sus hallazgos. En conclusión, esto se observó en pocas ocasiones durante los ejercicios resueltos.

Recomendaciones

- Los resultados encontrados en los diferentes instrumentos mostraron la importancia de iniciar la asignatura con una inducción amplia respecto a las operaciones básicas de la aritmética, álgebra y una retroalimentación de los conceptos de ángulos, perímetro, lado, altura, entre otros, ya que tanto las dificultades como los errores cometidos se vieron afectados en algún momento por estas operaciones y conceptos básicos.
- En el análisis de las dificultades y errores al modelizar cometidos por los estudiantes, se pudo observar la dificultad al resolver modelos que inicialmente tenían un medio semiótico, pero se observa aún más cuando no lo había y era necesario la construcción de alguno. En este caso se recomienda incentivar a los interesados en continuar en el estudio de este proceso; a que previo al proceso de intervenciones, realicen actividades o diseñen en sus planificaciones problemas con elementos semióticos ya estructurados y posteriormente incentivarlos en el planteamiento de sus propias construcciones de manera gradual con el fin de que los estudiantes estén previamente familiarizados con este tipo de actividades.
- Los estudiantes manifestaron la importancia de construir y realizar problemas que se adecuen al contexto del área y centro de instrucción, además de una actualización de los mismos. Para este estudio se orientó cada uno de los problemas aplicados a un contexto policial y con situaciones reales por lo que se recomienda orientar para una futura investigación todos los elementos, las planificaciones, instrumentos y actividades a un contexto que se adecue a la carrera y al centro de instrucción donde se aplique.
- El uso de la modalidad del taller que se realizó durante la intervención correspondiente al “TEOREMA DE PITÁGORAS”, cuyo propósito era la deducción de las mismas fórmulas, mostró

herramientas valiosas. Por ejemplo: otra manera de validar los resultados, por lo que se recomienda su aplicabilidad con más frecuencia en un estudio de investigación, así mismo, en el proceso normal de un período de clases.

- Fue importante el aporte que se realizó mediante las intervenciones correspondientes a los temas de “INTERÉS SIMPLE Y COMPUESTO” además de “ECUACIONES DE PRIMER Y SEGUNDO GRADO” en términos de modelización; sin embargo, debido a la orientación respecto a la tabulación de datos y modelos de ecuaciones, perfectamente se podría haber desarrollado actividades en un laboratorio informático con el fin de obtener resultados diferentes. Una futura investigación puede orientarse al uso de recursos tecnológicos.
- Se debe de tomar en cuenta para futuras investigaciones la estructura de cada instrumento ya que están diseñados para iniciar bajo un enfoque no tradicional donde se comienza con un caso o fenómeno específico, luego se deduce un modelo hasta plantearlo, y se continua con una serie de ejercicios. Perfectamente los instrumentos se pueden utilizar en otras investigaciones, simplemente se debe de ajustar de manera eficiente los tiempos, ya que se requiere de una precisión para el desarrollo de cada uno de ellos, de lo contrario la investigación no se estaría desarrollando en el tiempo estipulado en el plan de clase.
- Los docentes deben de ser un claro ejemplo en el salón de clases al momento de finalizar un determinado ejercicio al enfocarse en la respuesta final, por lo que se recomienda buscar los métodos pertinentes para que los estudiantes una vez finalizado y verificado todo el planteamiento en la fase final, concluir de forma literal su respuesta o mediante algún subrayado especial que garantice una respuesta contundente.

Bibliografía

- APA, T. A. (2018). *Normas APA*. Obtenido de <http://normasapa.net/marco-metodologico-tesis/>
- Aparisi y Pochulu, A. L. (2013). Dificultades que enfrentan los profesores en escenarios de modelización. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*. Mexico DF, Mexico. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/4368/1/AparisiDificultadesALME2013.pdf>
- Balbuena, L. (23 de Abril de 2017). Unas Matemáticas para el Siglo XXI. *iberoamérica Divulga*. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?unas-matematicas-para-el-siglo-xxi>
- Biembengut, S., & Hein, M. (Agosto de 2004). Modelación Matemática y los Desafíos para Enseñar Matemática. *Sistema de Información Científica Redalyc, 16(2)*, 105-120. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516206>
- Blomhoj, M. (2003). *Modelización Matemática: Una teoría para la Práctica*. 1-37. Roskilde, Denmark. Obtenido de http://www2.famaf.unc.edu.ar/rev_edu/documents/vol_23/23_2_Modelizacion1.pdf
- Búa Ares, Jose; Fernández, Teresa; Salinas, M.^a de Jesus. (Abril de 2015). Una Modelización Matemática Como Medio de Detección de Obstáculos y Dificultades de Alumnos sobre el Concepto de Función. *27(116)*, 91-122. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/405/40540690005.pdf>
- Cintas, P. j. (15 de Junio de 2013). *Contextualización de las matemáticas*. Obtenido de <http://repositorio.ual.es:8080/bitstream/handle/10835/2323/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CNB, S. E. (2004). *Curriculo Nacional Basico*. Tegucigalpa. Obtenido de <https://www.air.org/sites/default/files/EI%20CNB%20En%20EI%20Aula%20-EJECUTIVO.pdf>
- Congreso Iberoamericano de Ciencia, T. I. (Noviembre de 2014). *Avanzando Juntos hacia las metas Educativas Iberoamericanas 2021*. Buenos aires, Argentina. Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/folleto%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/folleto%20(4).pdf)
- Delgado, J. R. (1999). *La Enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos*. Tesis. Obtenido de <http://karin.fq.uh.cu/~vladimar/cursos/%23Did%E1ctica/Tesis%20Defendidas/Did%E1ctica/Juan%20Ra%FAI%20Delgado%20Rub%ED/Juan%20Ra%FAI%20Delgado%20Rub%ED.pdf>
- Draucker, C., Martsof, D., Ross, R., & Rusk, T. (17 de Octubre de 2007). *PubMed.gov*. Recuperado el 2018, de <https://translate.google.com/translate?hl=es419&sl=en&u=https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17928484&prev=search>

- Fernández, J. A. (03 de Agosto de 2005). Desarrollo del Pensamiento Matemático en Educación Infantil. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 4, 1-41. Obtenido de <http://www.grupomayeutica.com/documentos/desarrollomatematico.pdf>
- Fernandez, J. a. (2007). AVANCES NEUROCIÉNTÍFICOS: PRÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. *Forum Universal de las Culturas 1er. Congreso Mundial 7º Encuentro Internacional de Educación Inicial y Preescolar*. Monterrey, Mexico. Obtenido de <https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Temas%20%20Proyectos%20%20Actividad%20%20Documento/Attachments/510/8%20Ponencia%20Jos%C3%A9%20Antonio%20Fern%C3%A1ndez.pdf>
- Gardner, H. (1983). *La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. Mexico D.F, México: Fondo de Cultura Económica. Obtenido de <https://books.google.hn/books?hl=es&lr=&id=Y9nDDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=inteligencias+multiples+gardner&ots=5V05qOKExC&sig=7bNxpmpxJXU9YRn3rgooETr9ZBw#v=onepage&q=inteligencias%20multiples%20gardner&f=true>
- Gómez Chacón, I., & Maestre, A. (2007). Matemáticas y Modelización. El ejemplo de la Investigación policial. *Escenarios Multimedia en Formacion de Futuros Profesores de Matemática de Secundaria*, 1. Obtenido de <http://www.mat.ucm.es/cosasmdg/escemat/pdf/modulo-mr-investig.pdf>
- Gómez, J. (2008). La Ingeniería como Escenario y los Modelos Matemáticos como Actores. *Modelling in Science Education and Learning*, 1(1), 4-5. Recuperado el 2018, de <https://polipapers.upv.es/index.php/MSEL/article/viewFile/3128/3227>
- Gómez-Chacón, i. G. (2000). *Matemáticas Emocional. Los Efectos en el Aprendizaje Matemático* (1 ed.). Madrid, España: Narcea, S.A, De Ediciones, 2000. Recuperado el Diciembre de 2017, de <https://books.google.hn/books?hl=es&lr=&id=hik-KLZ9SYkC&oi=fnd&pg=PA159&dq=gomez+chacon+matematica+emocional&ots=7nDnly7HI4&sig=8MdDvXE79oA3CK1j7HnB-8zaPKU#v=onepage&q=gomez%20chacon%20matematica%20emocional&f=false>
- GÓMEZ-CHACÓN, I. M. (2011). Competencias matemáticas y resolución de problemas: una vision instrumental. En A. A.-C. José Luis ÁLVAREZ GARCÍA, *Competencias matemáticas. Instrumentos para las Ciencias Sociales y Naturales* (págs. 10-20). Madrid, España: Subdirección General de Documentación y Publicaciones.
- Guzmán, M. d. (1991). Resolución de Problemas. En M. d. Guzmán. Obtenido de <http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/124/esomate8.pdf>

- Hernández S., R., Collado, C. F., & Baptista L., M. d. (2006). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). Mexico D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hitt, F. (2002). Una Reflexion Sobre la Construcción de Conceptos Matemáticos en Ambientes con Tecnología. 10. Montreal, Canada. Obtenido de <http://emis.matem.unam.mx/journals/BAMV/conten/vol10/fernandoHitt.pdf>
- Iriarte, A. J. (Diciembre de 2011). Desarrollo de la Competencia Resolución de Problemas desde una Didáctica con Enfoque Metacognitivo. *Red del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, 4-5. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/853/85322574002.pdf>
- Janvier, C. (1996). Modelización y la Iniciación al Álgebra. *Scribs*, 6-9. Obtenido de SCRIBDS: <https://es.scribd.com/document/378678837/Modelizacion-y-La-Iniciacion-Al-Algebra-Janvier>
- Maestre, I. M.-C. (2008). Matemáticas y Modelización. Ejemplificación para la enseñanza. *Experiencias de aula y Propuestas Didácticas*, 17(1), 107-121.
- Mendoza, J. A. (Septiembre de 2014). Tipos y Enfoques de Investigación. 6. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JosMendoza1/tipos-de-investigacion-39300879>
- NCTM, M. N. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Washington DC, The United States Of America.
- O., A. (2017). Grupo focal [Grabado por E. A]. Tegucigalpa, Honduras.
- O., A. (2017). Grupo focal [Grabado por E. C]. Tegucigalpa, Honduras.
- O., A. (2017). Grupo focal [Grabado por E. D]. Tegucigalpa, Honduras.
- O., A. (2017). Grupo Focal [Grabado por E. B]. Tegucigalpa, Honduras.
- OCDE, O. p. (2012-2014). *Estudiantes de bajo rendimiento, POR QUÉ SE QUEDAN ATRÁS y como ayudarles*. OCDE. Obtenido de <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-Estudiantes-de-bajo-rendimiento.pdf>
- Osorio, M. E. (2014). LA MODELACIÓN. UN EJE PARA LA RED DE DESARROLLO DE USOS. *Aspectos socioepistemológico en el análisis y rediseño del discurso matemático escolar*, 1603-1610.
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de Enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. Fundamentos Teóricos y Metodológicos. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 35(73), 170-171. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/3761/376140388008/>

- Piaget, J. (1947). *Epistemología Matemática y Psicológica*. Mexico D.F: Derechos reservados conforme a la ley México. Obtenido de <http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1020080787/1020080787.PDF>
- Polya, G. (1945). *How to Solve It. 1, 1 era*, 8-11. (P. University, Ed.) Princeton, The United States of American: 1957, Anchor Books Edition. Obtenido de <https://math.hawaii.edu/home/pdf/putnam/PolyaHowToSolveIt.pdf>
- Prada, A. (10 de Marzo de 2016). *Las Matemáticas y su Importancia en Nuestra Vida. iberoamérica Divulga*. (M. S. Torres, Entrevistador) Bucaramangara, Colombia. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Las-matematicas-y-su-importancia-en-nuestra-vida>
- Rojano, J. (Abril de 2010). *Plusformacion*. Obtenido de <https://plusformacion.com/recursos/r/importancia-investigacion-cualitativa>
- Roumieu, S. M. (Noviembre de 2014). *La importancia de las funciones en la formulación de modelos matemáticos utilizando tecnología: implementación del modelo 1 a 1. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 3. Obtenido de [file:///C:/Users/User/Downloads/874%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/874%20(2).pdf)
- Ruano Socas y Palarea, R. M. (2001). *Análisis y clasificación de errores cometidos por alumnos de secundaria en los procesos de sustitución formal, generalización y modelización en álgebra*. España. Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-AnalisisYClasificacionDeErroresCometidosPorAlumnos-2258680.pdf>
- Shoenfeld, A. H. (1983). *Problem Solvin in the Mathematics Curriculum. A Report, recommendations, and an Annotated Bibliography. 1, 1era*, 5-35. Whashington D.C, The United States of America: Prepared by the Committee on the reaching of Undergraduate Mathematics. Obtenido de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED229248.pdf>
- Shoenfeld, A. H. (1987). *Mathematical Problem Solving*. (3era, Ed.) Belkeley, California, The United States of America: Academic Press Inc. Obtenido de http://math-dept.talif.sch.ir/pdf/manaba/%5BAlan_Schoenfeld%5D_Mathematical_Problem_Solving.pdf
- Short, M. B. (22 de Febrero de 2009). *ABC.es*. (J. Guil, Editor) Recuperado el 2017, de <https://www.abc.es/20090222/catalunya-catalunya/policias-deberian-trabajar-matematicos-20090222.html>
- Socas, M. M. (1997). *Dificultades, Obstáculos y Errores en el Aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria*. En M. M. Socas. Barcelona, España: Horsorí. Obtenido de <https://laurabrichetti.files.wordpress.com/2010/12/socas-robayna-dificutades-errores-y-obstc3a1culos-en-el-azaje-de-la-matemc3a1tica.pdf>

- UNAH. (2014). *Dirección de Sistema de Admisión*. Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa M.D.C. Obtenido de <http://www.admisiones.unah.edu.hn/Portals/0/Informe%20%20Resultados%20PAA%20año%20%202014%20DSA-UNAH.pdf>
- UNAH. (2014). Reprobación Masiva de Alumnos. *Presencia Universitaria*. Obtenido de <https://presencia.unah.edu.hn/noticias/autoridades-de-la-unah-interpelaran-a-150-maestros-por-reprobacion-masiva-de-alumnos>
- UNAH. (15 de Noviembre de 2016). *Presencia universitaria*. Obtenido de <https://presencia.unah.edu.hn/academia/articulo/mas-de-227-mil-estudiantes-admitio-la-unah-en-los-ultimos-diez-anos>
- UNPH, R. (2017). *Informe Académico Trimestral*. Tegucigalpa M.D.C.
- Vásquez, I. (Diciembre de 2005). *Mexico Document*. Obtenido de <https://vdocuments.mx>
- Vilma H. (Agosto de 2009). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/bevi/diseos-no-experimentales>
- Werle, L., & Vertuan, R. (2011). Registros de Representação Semiótica em Atividades de Modelagem Matemática uma categorização das práticas dos alunos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 1. Obtenido de <https://documat.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3738846>

**Diagnóstico de la Pequeña Minería y Minería
Artesanal en Honduras**

Diagnóstico de la Pequeña Minería y Minería Artesanal en Honduras

Fernando Erazo ¹

Resumen

Este Artículo pretende destacar la importancia de la Minería Artesanal y Pequeña Minería, MAPE, a nivel Nacional, y busca dimensionar el tamaño de esta actividad en el país. La MAPE metálica y no metálica se desarrolla a lo largo y ancho del Territorio Nacional y es un eje fundamental para el desarrollo de los pueblos, aportando insumos para infraestructura vial, edificaciones verticales, viviendas, elaboración de cementos, materias primas para la construcción como: Tejas, ladrillos bloque, pisos de mosaicos y granitos, elementos decorativos, tales como joyas, bisutería, materias primas para el sector agricultura, avicultura, entre otros.

Abstract

This Article aims to highlight the importance of Artisanal Mining and Small Mining, MAPE, at the National level, and seeks to size the size of this activity in the country. The metallic and nonmetallic MAPE is developed throughout the National Territory and is a fundamental axis for the development of the villages, providing inputs for road infrastructure, vertical buildings, housing, cement manufacturing, raw materials for construction such as Tile, block bricks, mosaic and granite floors, decorative elements, such as jewelry, raw materials for agriculture, poultry, among others.

Key words: Minería Artesanal y Pequeña Minería, MAPE

¹ Tegucigalpa, Honduras. Posgrado Gerencia de Operaciones Industriales, Teléfono: (504) 2225 74 55. Email: fernando.erazo@upi.edu.hn

Introducción

Este documento tiene como finalidad entender el contexto nacional en materia de Minería, específicamente buscar soluciones para potenciar la Pequeña Minería y Minería Artesanal en Honduras que es fuente vital de trabajo en cada Municipio y Departamento en Honduras.

Actualmente no existe departamento de Honduras que esté libre de actividad de pequeña minería o minería artesanal. Es importante destacar que cuando hablamos de Minería no solo entra la parte metálica, sino que también la parte “No metálica” como ser arena, grava, piedra para la construcción, calizas, puzolanas y todo tipo de materia prima industrial que es el motor de la economía de los pueblos. Carreteras, edificios, casas, parques y todo tipo de obra en beneficio de la sociedad hondureña en los 18 departamentos se realizan con materias primas producto de la pequeña Minería y minería artesanal. Es acá donde queremos resaltar la tan importante labor de este rubro que aún no cuenta con organización formal.

En un contexto de alta inestabilidad en el sector Minero Industrial (y de reducidas inversiones mineras internacionales, conflictos sociales), las empresas mineras de pequeña escala (Mineros Hondureños) y los mineros artesanales comunitarios levantan la mano y piden apoyo para salir adelante con sus proyectos.

Para poder realizar Y FOMENTAR trabajos de una manera segura, la pequeña minería y minería artesanal, tienen que mejorar sus formas de organización y operación hacia un estilo más empresarial. De hecho, algunas cooperativas y asociaciones –dirigidas por empresarios mineros jóvenes y dinámicos– se han convertido en empresas mineras, han modernizado y tecnificado sus operaciones y han mejorado su manejo ambiental; a esto debe de acompañar una política que impulse la pequeña minería y artesanal

con reglas y normas específicas a su actividad. Actualmente contamos una ley general de Minería que en su mayoría cuenta con regulaciones específicas para la gran Minería y hemos dejado de lado la pequeña Minería, que como sabemos mueve capitales, pequeños pero sustanciales, en todo el País.

Estatus legal de la Pequeña Minería y Minería artesanal

Actualmente, con la nueva ley general de Minería, se establecen condiciones Mínimas para la regulación de los permisos de Pequeña Minería y Minería Artesanal:

ARTÍCULO 86.- *Para efectos de esta Ley, se entiende por Pequeña Minería las actividades mineras en las que se utilicen medios mecánicos sencillos y que presenten las características siguientes:*

- *Capacidad de producción hasta doscientas (200) toneladas de broza al día, tratándose de metálicas;*
- *Capacidad de Producción hasta cien (100) metros cúbicos por día, tratándose de no metálicos;*
- *Capacidad de explotación hasta diez (10) metros cúbicos diarios, tratándose de gemas o piedras preciosas; y,*
- *Capacidad de explotación de mineral metálico de placer hasta cincuenta (50) metros cúbicos diarios.*

También la misma ley establece que:

ARTÍCULO 88.- *Corresponde a la Autoridad Minera promover, desarrollar, evaluar y dar seguimiento a través de programas y acciones institucionales, el aprovechamiento racional y responsable de los recursos mineros que realice la pequeña minería y la*

minería artesanal.

En consonancia con lo anterior y con plan nacional de generación de empleo local el INHGEOMIN realiza este análisis del sector de la pequeña Minería para potenciar la misma, y que esta pueda desarrollarse con beneficio a los mineros locales, sus comunidades, su salud y con la certeza de salvaguardar de manera primordial el ambiente y su entorno.

*En lo que respecta al marco legal actual de la **minería artesanal**, la ley general de minería establece lo siguiente:*

ARTÍCULO 89.- *Se entiende por Minería Artesanal, el aprovechamiento de los recursos mineros que desarrollan personas naturales de manera individual o en grupos organizados mediante el empleo de técnicas exclusivamente manuales. Los residuos o pequeñas cantidades-a granel de metales o piedras preciosas existentes en terrenos de acarreo, cauces, playas, lechos de ríos; deben ser explotados de manera artesanal.*

El volumen permitido para explotar oro placer artesanal, minerales no metálicos de manera individual será de diez (10) metros cúbicos diarios y de treinta (30) metros cúbicos por grupo organizado y registrado ante la autoridad competente.

ARTÍCULO 90.- *La Autoridad Minera, a petición de las Municipalidades, adjudicará las áreas de explotación artesanal en los Municipios, en áreas libres de derechos mineros.*

El otorgamiento de los permisos de extracción artesanal es atribución exclusiva de las municipalidades.

ARTÍCULO 91.- Sin perjuicio de las atribuciones de la Autoridad Minera, establecidas en esta Ley, la Minería Artesanal la Pequeña Minería, serán supervisadas por la Unidad Municipal Ambiental (UMA) correspondiente, la cual velará por la implementación y cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental, que para tal efecto se establezcan en el **Manual de Buenas Prácticas Minero Ambiental para Minería Artesanal**, concertado por la Autoridad Minera y la Ambiental.

ARTÍCULO 92.- La tasa municipal de la Minería Artesanal, la extracción de minerales no metálicos, será establecida por Municipalidad en su Plan de Arbitrios correspondiente.

Existen más artículos dentro de la ley general de Minería y su reglamento que por primera vez en Honduras nos ponen en escena la Pequeña Minería y minería artesanal. Ahora la pregunta importante sería: ¿Porque la Pequeña Minería y la Minería Artesanal no han terminado de despegar en el País? La respuesta a esta pregunta después de 4 años de aplicación de la nueva legislación se encuentra en que hemos diseñado procesos similares para los diferentes tipos de permisos y no es posible tratar de la misma forma diferente tipo de actividades.

Actualmente el INHGEOMIN ha elaborado ya el manual de buenas prácticas para la minería artesanal y la pequeña minería No Metálica que hará que los procesos de otorgamiento de estas actividades sean más expeditos a partir de su publicación.

El ordenar este sector es de suma importancia por la generación de empleo y la producción de materias primas industriales que generan un impacto directo en nuestra sociedad. A continuación se hace un análisis de ello. (Ley General de Minería , 2013)

Importancia actual de la pequeña minería y minería artesanal

Actualmente el sector Minero informal en su mayoría son campesinos pobres. A menudo, provienen de comunidades con una larga tradición en la minería en pequeña escala; sin embargo, no necesariamente participan en ella en jornada completa.

Los mineros artesanales normalmente trabajan por temporadas: por ejemplo, los campesinos que producen cultivos de subsistencia, explotan piedras preciosas, metales o minerales en las estaciones secas cuando hay menos actividad agrícola. Existen personas que pueden también incorporarse a la actividad minera como último recurso durante períodos de recesión económica. Muchas otras personas pueden repentinamente verse atraídos por la minería después de descubrir nuevas reservas de minerales o inesperados aumentos en los precios en los mercados internacionales.

En lo relacionado con los niveles de producción de la minería a pequeña escala, en el siguiente cuadro, se presentan los municipios donde se efectúa extracción metálica y no metálica. (Erazo, 2018)

Minería a pequeña escala y Artesanal Metálico

Tabla 1 Levantamiento de Campo, y Cotejo de Denuncias, ante INHGEOMIN,2017-2018.

Elaboró:Fernando Erazo.

No.	Departamento	Municipio	Mineral
1	Choluteca	El Corpus, El Triunfo, Namasigue, San Marcos de Colon	oro
2	Francisco Morazán	El Porvenir, San Ignacio, Cedros, Ojojona, Reitoca, San Juan de Flores, Talanga, Guaymaca	Oro, Óxido de Hierro, Antimonio, Plata
3	El Paraiso	Yuscaran, El Paraiso, Trojes, Danli, Tiupacenti, moroceli	Oro
4	Olancho	Concordia, Juticalpa, Catacamas, Patuca, Dulce Nombre de Culmin, San Esteban, Gualaco, La Unión, Guayape, Mangulile, Campamento, Yocon	Oro, Antimonio, Óxido de Hierro
5	Colón	Iriona, Limón, Bonito Oriental, Tocoa, Saba, Sonaguera, Balfate, Trujillo,	Oro, Óxido de Hierro, Antimonio
6	Yoro	Yoro, Olanchito, Morazán, Victoria	Óxido de Hierro, Antimonio
7	Atlántida	Tela, La Másica	Oro, Óxido de Hierro
8	Cortes	San Pedro Sula, San Antonio de Cortes, Villa Nueva, Potrerillos	Oro, Óxido de Hierro, Antimonio.
9	Santa Bárbara	Nueva Frontera, Macuelizo, Nispero, Santa Rita, San Francisco de Ojuera, La Arada, Quimistan, Petoa	Oro, Plata, Plomo, Óxido de Hierro
10	Copan	La Unión Copan, San Agustín, La Jigua,	Oro, Óxido de Hierro
11	Comayagua	Minas de Oro. La Libertad, San José del Potrero, San Luis, El Rosario	Oro, Plata, Óxido de Hierro, Antimonio
12	Valle	Nacaome, Goascoran	Oro

Minería a Pequeña Escala y Artesanal No Metálica

Tabla 2 Levantamiento de Campo, y Cotejo de Denuncias, ante INHGEOMIN,2017-2018.

Elaboró:Ferando Erazo.

No.	Departamento	Municipio	Mineral
1	Choluteca	Choluteca, Marcovia,	Arena y Grava
2	Francisco Morazán	Cedros, Maraita, San Antonio de Oriente	Varita, Arena y Grava
3	El Paraiso	Yuscaran	Cantos Rodados
4	Olancho	Patuca, Santa María del Real, San Pedro de Catácamas, Catácamas,	Arena y Grava
5	Yoro	Victoria	
6	Cortes	San Pedro Sula, San Manuel Cortes, Santa Cruz de Yojoa, Villa Nueva Cortes,	Arenas y Gravas, Material para Relleno, Arcilla
7	Santa Bárbara	Nueva Celilac, San José de Colinas, Santa Bárbara, Petoa,	Arenas y Gravas, Yeso, Material para Relleno, Caliza
8	Comayagua	Taulabe, Comayagua, Siguetepeque, Trinidad Comayagua,	Varita, Yeso, Puzolana, Caliza
9	Ocatepeque	Ocatepeque, Santa Fe, Concepción,	Arenas y Gravas
10	Intibucá	La Esperanza, Intibucá,	Varita, Arena y Grava
11	Colon		Arenas y Gravas, Material para Relleno, Arcilla
12	Atlántida		Arenas y Gravas, Material para Relleno, Arcilla
13	Copan		Arenas y Gravas, Material para Relleno, Arcilla
14	Valle		Arenas y Gravas, Material para Relleno, Arcilla
15	La Paz		Arenas y Gravas, Material para Relleno, Arcilla
16	Lempira		Arenas y Gravas, Material para Relleno, Arcilla
17	Gracias a Dios		Arenas y Gravas, Material para Relleno, Arcilla

Personas involucradas Directamente en Actividades Mineras a Pequeña Escala y minería artesanal.

Tabla 3 Fue Elaboración Propia con Documentación de de la Unidad de desarrollo Social de
INHGEOMIN, 2017-2018

Actividad Minera	Empleo
Metálica	2800
No Metálica	1470
Total	4, 270

Como podemos observar la pequeña minería y la minería artesanal es muy importante en casi todo el País ya sea por el tema de minerales metálico o por minerales no metálicos, ya que gran cantidad de personas se suman a esta actividad que tiene un efecto importante en la economía de los pueblos:

Para que esta actividad genere un beneficio importante en las comunidades y las personas que lo realizan es necesario el apoyo de la autoridad minera para normalizar sus actividades y que pasen de la informalidad a la legalidad que les permita realizar sus actividades de manera Normal.

Con el proceso de formalización de las actividades Mineras No Metálicas generaríamos una producción activa de minerales de un determinado número de personas como se ve reflejado en el siguiente cuadro:

Producción de mineral no metálico (Arenas y Gravas) estimado por Departamento

Tabla 4 Elaboración Propia, Unidad De Desarrollo Social De INHGEOMIN 2017-2018

No.	Departamento	Personas	Producción m ³ al mes
1	Choluteca	80	540
2	Francisco Morazán	150	1000
3	El Paraíso	40	270
4	Olancho	100	667
5	Yoro	80	1,600
6	Cortes	100	667
7	Santa Bárbara	60	400
8	Comayagua	60	400
9	Ocotepeque	40	270
10	Intibucá	20	133
11	Colón	40	270
12	Atlántida	40	270
13	Copan	50	333
14	Valle	40	270
15	La Paz	20	133
16	Lempira	30	200
17	Gracias a Dios	20	133
	total	970	7,556 m³

- Cada 3 personas extraen 5 Mts³ de arena, el cual tiene un costo aproximado de L. 200 a 270 el metro cúbico.
- De acuerdo a la demanda de material cada grupo de paleros artesanales (3) efectúa una venta promedio de 5 metros cúbicos de material 2 veces por semana, teniendo un ingreso promedio de L. 1,000 a 1,350.
- La ganancia producto de extracción y venta de material (Arena) por palero artesanal es de L. 450 a la semana aproximadamente \$ 18.9.
- Ingreso aproximados por extracción artesanal en 17 departamentos del país L. 2,040,120. (7,556 M³ x L. 270).

Municipios donde se encuentra actividad minera artesanal metálica

Departamento	Municipio	Extensión Territorial km ²	Población 2012	Aldeas y Caseríos	Infraestructura
Santa Bárbara	Macuelizo	250.45	37,369	33 aldeas, 106 caseríos	
	Nueva Frontera	155.50	16,631	32 aldeas y 6 caseríos	1 CESAMO, 1 CESAR, 1 CMI, 20 CEPREB, 3 CEB, 55 EEM, 1 IEM y 28 EDUCATODOS.
	Quimistan	731.90	39,382	30 aldeas y 11 caseríos	
El Paraíso	Yuscaran	348.90	17,712	18 aldeas y 75 caseríos	
	Danlí	2,536.90	190,049	36 aldeas y 623 caseríos	
	El Paraíso	415.80	47,053	36 aldeas y 626 caseríos	
	Trojes	1,369.30	47,000	16 aldeas y 190 caseríos	1 CESAMO, 6 CESAR, 1 CMI, 177 EEP, 65 CEPREB, 24 CEB, 1 IEM
Olancho	Patuca	635.10	30,991	13 aldeas y 145 caseríos	
	Juticalpa	2,606.20	126,030	61 aldeas y 368 caseríos	
	Concordia	267.80	6,919	10 aldeas y 59 caseríos	1 CESAMO, 2 CESAR, 99 CEB, 8 CEPREB, 1 IEM
	Guayape	422.49	11,618	13 aldeas y 66 caseríos	1 CESAMO, 4 CESAR y 1 CMI, 34 CEB, 20 CEPREB, y 1 IEM.
	Gualaco	2,363.45	22,119	11 aldeas y 174 caseríos	
Colón	Iriona	3,986.87	22,911	10 aldeas y 57 caseríos	4 CESAR, 2 CESAMO y 1 CMI
Valle	Nacaome	528	60,569	9 aldeas y 140 caseríos	
Choluteca	San Isidro	70.30	3,556	3 aldeas y 33 caseríos	2 CESAR, 3 CEPREB, 1 CEB, 13 EEP,
	El Corpus	242.20	23,488	16 aldeas y 170 caseríos	14 CESAR, 1 CESAMO y 1 CMI, 20 CEPREB, 2 IEM, 10 Escuelas PROHECO, 2 CEB, 42 EEP.
	Santa Ana de Yusguare	74.30	14,290	6 aldeas y 28 caseríos	2 CESAR, 1 CESAMO, 3 CEB, 12 EEP.
	San Marcos de Colón	582.80	25,267	17 aldeas y 229 caseríos	

Tabla 5 Elaboración Propia, Unidad De Desarrollo Social De INHGEOMIN 2017-2018

Otros datos y estadísticas referentes a los Municipios con extracción de mineral artesanal de oro.

Departamento	Municipio	Espera nza de Vida al Nacer	Tasa de Analfabetis mo en Adultos	Tasa de Escolarid ad	Ingreso per cápita Anual (US\$)/Añ o	Índice de Salud
Santa Bárbara	Macuelizo	72.62	74.45	41.81	2,286.18	0.794
	Nueva Frontera	71.63	69.46	33.43	1,501.26	0.777
	Quimistan	72.55	74.67	40.36	2,271.92	0.793
El Paraíso	Yuscarán	71.38	83.68	51.19	2,808.89	0.773
	Danlí	71.27	82.59	45.65	2,599.89	0.771
	El Paraíso	71.60	84.36	49.65	2,960.70	0.777
	Trojes	70.38	74.77	33.20	1,805.64	0.756
Olancho	Patuca	71.92	76.40	38.53	2,311.33	0.782
	Juticalpa	73.70	80.84	49.41	3,163.66	0.795
	Concordia	71.91	69.79	39.85	2,322.36	0.782
	Guayape	71.70	70.32	42.61	2,077.52	0.778
	Gualaco	71.93	73.59	36.82	2,286.48	0.782
Colón	Iriona	71.69	83.30	43.61	2,779.32	0.778
Valle	Nacaome	71.96	80.02	49.43	2,979.26	0.783
Choluteca	San Isidro	71.17	74.92	38.55	2,182.97	0.770
	El Corpus	70.99	75.00	38.54	2,012.38	0.767
	Santa Ana de Yusguare	71.84	78.40	43.38	2,852.97	0.781
	San Marcos de Colón	72.10	83.79	43.38	3,125.27	0.785

Tabla 6 Información obtenida en levantamientos de Campo 2017-2018

Producción de broza en los principales departamentos con incidencia de minería de oro

Modo de Producción	Ubicación y Cantidad	Cantidad de Unidades Activas	Rendimiento en la extracción de Oro por Molino o Molinete	Estimaciones en cantidad de Oro extraído	estimación de cantidad de Broza extraída
Molinos	Macuelizo	4	21,600 g	86,400 g (86.4 kg de Oro)	2, 196.63 Ton
	Quimistan	20	28,000 g	560,000 g (560 Kg)	10,983.168 Ton
	San Marcos de Colón	2	17,000 g	34,000 g (34 Kg)	1,098.3168 Ton
	El Corpus	62	23,000 g	1,426,000 (1,426 Kg)	34, 047.82 Ton
Molinos Pequeños	Danlí	12	21,000 g	252,000 (252 Kg)	274.5792 Ton
Molinetes	Macuelizo	18	240 g	4,320 g (4.32 Kg de Oro)	26. 9 Ton
Molino	Santa Cruz de Copan	15	36, 000 g	540, 000 g	7,362 Ton
Total		118	110, 840 g	2, 902,720 g	19,718.06 Ton

Tabla 7 Información obtenida en levantamientos de Campo 2017-2018

- En el proceso de extracción de Oro se destacan dos modos de producción, el molino o rastra que tiene capacidad de procesar 120 sacos de 70 libras de broza, unos 3,811 kg de capacidad de procesamiento que efectúa en un turno de 24 horas, con una actividad promedio de 3 días por semana por rastra.

$$\begin{aligned}
 \text{Broza Extraída} &= 120 \text{ sacos} \times 3 \text{ días} \times 4 \text{ semanas} \times 12 \text{ meses} \\
 &= 17,280 \text{ sacos por año} \\
 &= 17,280 \times 70 \\
 &= 1,209, 600 \text{ Lb de broza aproximadamente } 549.1584 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

1 Lb = 0.000454 Toneladas

- Proceso de extracción de oro en pequeños molinos

$$\begin{aligned}
 \text{Broza Extraída} &= 5 \text{ Sacos} \times 3 \text{ días} \times 4 \text{ semanas} \times 12 \text{ meses} \\
 &= 720 \text{ sacos por año} \\
 &= 720 \times 70 \\
 &= 50, 400 \text{ Lb aproximadamente } 22, 8816 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

- Proceso de extracción de oro en molinete
= 11 Lb x 5 días x 4 semanas x 12 meses
= 3,300 Lb. aproximadamente 1.4982 Ton²

De acuerdo a los datos obtenidos en las distintas visitas desarrolladas a las zonas donde se efectúan los procesos de extracción, procesamiento y comercialización de oro se estima que el valor en lempiras por gramo de oro de acuerdo a porcentaje de pureza del oro es de 500 a 600 Lempiras el gramo.

Actualmente para que los valores antes analizados se vean reflejados de manera formal es necesario impulsar los proyectos de pequeña Minería y Minería artesanal de Oro en HONDURAS. ES EMPORTANTE MENCIONAR QUE, AL MOMENTO DE LEVANTAR LOS DATOS ANTES EXPUESTOS, EL ORO ESTABA EN BAJA DE PRECIO, EN LO QUE COORRESPONDE AL PRECIO ACTUALMENTE EN EL MERCADO INFORMAL SE ESTA PAGANDO A 800 LPS EL GRAMO. VALE LA PENA DESTACAR QUE EXISTEN MAS SITIOS DE PRODUCCION DE ORO COMO LOS SITIOS DE RIO GUAYAPE Y EL PATUCA DE ORO ALUVIAL, ASI COMO TAMBIEN OTROS SITIOS DE PRODCUCION DE ORO CON MOLINETE O MOLINOS QUE NO ESTAN CONTABILIZADOS EN ESTE REPORTE. LOS SITIOS QUE ACA SE ENCUENTRAN VISUALIZADOS HAN SIDO CONSTATADOS Y DOCUMENTADOS.

² Levantamientos de Campo Realizado bajo Inspección del Ingeniero Fernando Erazo 2018.

Conclusión

La generación de empleo formal y la formalización de las actividades de la MAPE (Minería Artesanal y Pequeña Minería) implica que la legalización es sólo un componente de una visión más amplia que involucra dimensiones sociales, ambientales, laborales, de salud y seguridad, económicas, comerciales, de género, organizacionales y técnicas y si además es parte de los planes de desarrollo económico y compromisos internacionales de un país (p. ej. la implementación de la Agenda de Gobierno, acciones de alivio de la pobreza, reducción del uso del mercurio, etc.) serían la clave para que los pequeños productores generen finalmente beneficios para sus familias y comunidades.

Estos diferentes niveles de alcance de políticas públicas crearán mejores condiciones en las cuales la MAPE pueda operar, crecer y progresar (GENERACION DE EMPLEO COMUNITARIO). Asimismo, contribuirá a crear un entorno estable a largo plazo, fundamental para la transformación de la MAPE en una actividad sostenible y responsable.

Se puede lograr un mejor y más rápido avance hacia la legalización y generación de empleo, si las normas se basan en una estrategia legal, coordinada y diseñada exclusivamente para la MAPE.

Bibliografía

Erazo, F. (2018). Bitacoras Levantamiento de Campo. *Levantamiento de Campo 2017-2018*.

Tegucigalpa.

INHGEOMIN. (2018). *Informes de Desarrollo Social 2017-2018*. Tegucigalpa, Honduras: INHGEOMIN.

Ley General de Minería . (2013).

Efectos de los tratados de libre comercio y sus efectos en los indicadores económicos del país.

Efectos de los tratados de libre comercio y sus efectos en los indicadores económicos del país.

*Guivanildo Leonel Sosa¹
Mábel Aurora Licona²
Rina Waleska Enamorado³*

1. A manera de Introducción

Exponemos el desarrollo etimológico de los tratados de libre comercio con una mirada retrospectiva de sus inicios, su coevolución y sinergia entre el mercado Latinoamericano, centroamericano y su relación directa con Honduras, con el fin de poder realizar una radiografía del sistema de económico que permite el desarrollo de los tratados de libre comercio y los principios para su aplicación. Con miras a lograr un análisis de los indicadores económicos del país en cuanto a su paradigma evolutivo de la economía de la nación estipulado por los entes involucrados los tratados de libre comercio.

El DR-CAFTA (Dominican Republic-Central America Free Trade Agreement, en inglés), o TLC (Tratado de Libre Comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos de América, en castellano), es un tratado que busca la creación de una zona de libre comercio entre los países firmantes. Hace permanente los beneficios para el 80% de productos centroamericanos que brinda la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICC), abarcando un volumen comercial de treinta mil millones de dólares. Está compuesto por veintidós capítulos, divididos cada uno en artículos.

¹ Tegucigalpa, Honduras. Posgrado Gerencia de Operaciones Industriales, Teléfono: (504) 2225 74 55. Email: givanildo.sosa@upi.edu.hn

² Tegucigalpa, Honduras. Posgrado Gerencia de Operaciones Industriales, Teléfono: (504) 2225 74 55. Email: mabel.licona@upi.edu.hn

³ Tegucigalpa, Honduras. Posgrado Gerencia de Operaciones Industriales, Teléfono: (504) 2225 74 55. Email: rwenamorado@upi.edu.hn

La negociación, firma y ratificación del tratado se realizó en condiciones diferenciadas, amoldándose a las características y contexto político y social de cada Estado parte; el proceso se inició en 2003 para todos los países a excepción de República Dominicana, concretándose la adopción del texto para todos los países involucrados, en 2004 y entrando en vigor en distintas fechas para cada país a partir de 2006. Por otro lado, considerando que la rama fundamental del tratado consiste en las disposiciones concernientes al trato comercial, es relevante abordar elementos como el arancelario, movimiento aduanero, origen de los productos y las reglas internas para el tráfico de mercancías. Como complemento, el CAFTA se ocupa de legislar los aspectos relativos a producción higiénica y protección al medio ambiente, respeto a los derechos de propiedad intelectual e inversión pública y privada, así como toda la legislación laboral en los Estados de la zona CAFTA. También especifica los mecanismos para dirimir controversias y para el establecimiento de normativas de mutuo acuerdo. (CEPAL, Septiembre 2004)

Pese al beneplácito de los Estados firmantes, el CAFTA ha recibido múltiples críticas de carácter político y económico, abriendo un amplio debate acerca del balance entre ventajas y desventajas que aporta la aplicación del tratado.

El objetivo último de los acuerdos de libre comercio es dinamizar el comercio bilateral mediante la eliminación de obstáculos arancelarios y no arancelarios para impulsar la competitividad de las economías. No sólo se busca la eficiencia en términos económicos sino que es capital fomentar otros principios y valores, puesto que los acuerdos deben ser inclusivos y contribuir al bienestar de los pueblos. Así, cada vez es más frecuente incorporar cláusulas sobre garantías para los trabajadores, protección del medio ambiente, desarrollo sostenible o comercio justo y ético, entre otras.

Algunas Definiciones des Tratados

1. Del lat. *tractātus*. m. Ajuste o conclusión de un negocio o materia, después de haberse examinado y hablado sobre ellos. (RAE, 2017)
2. Es un acuerdo mediante el que dos o mas países acuerdan las reglas para realizar un intercambio de productos, servicios sin tener que pagar impuestos por venderlos en el exterior. (Hodgson, 2007.)
3. Los Tratados de Libre comercio crean las condiciones necesarias para traer inversión extranjera procedente de nuestro país socio y de otros países que quieren aprovechar las ventajas que produce el TLC.
4. Es un tratado que busca la creación de una zona de libre comercio entre los países firmantes. (Comercio, 2018)
5. No se introducen medidas compensatorias que enmienden los diferenciales de productividad y competitividad; de igual forma, tampoco se incorpora el movimiento de mano de obra entre los países firmantes, ni las cuestiones laborales y ambientales, las cuales terminan actuando en detrimento de los latinoamericanos. (Nelson, 2002).

Según Luis de Guindos Jurado, ministro de Economía, Industria y Competitividad, de España expone en su artículo de publicado en Diario El País que los acuerdos de libre comercio son beneficiosos tanto para los consumidores como para las empresas y los trabajadores. Los beneficios para las empresas derivan de la eficiencia que aporta la eliminación de gravámenes y otras barreras muy heterogéneas (requisitos específicos, dobles certificaciones, licencias de importación y normas de origen de los productos, entre otros).

Los beneficios para los consumidores son los producidos por la reducción de costes que suponen los acuerdos y que les permiten adquirir una muy amplia variedad de productos y

servicios a precios ajustados. En este punto debe quedar claro que en los grandes acuerdos los gobiernos nacionales mantienen el derecho a regular la protección de los consumidores nacionales. (Jurado)

Estados Unidos gestor de los tratados de libre comercio en América Latina y los métodos que emplea

En el artículo de investigación “Los tratados de libre comercio impulsados por Estados Unidos en América Latina y la profundización del subdesarrollo” elaborado por Arturo Huerta González, profesor de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México, señala que las renegociaciones de la deuda externa en que ha caído nuestro país como el resto de América Latina con el Fondo Monetario Internacional (FMI), le ha permitido a esta institución imponer las políticas de liberalización económica (comercial y financiera), de disciplina fiscal, de estabilidad monetaria–cambiaría y de privatización, que emanan del llamado Consenso de Washington, es decir, del FMI y del Banco Mundial. Estas políticas van dirigidas a disminuir la presencia del Estado en la regulación de la actividad económica para dejar que ésta sea regulada y reestructurada por las libres fuerzas del mercado de economía abierta para así alcanzar mejores condiciones de crecimiento ante los problemas que las economías latinoamericanas enfrentaron ante la intervención creciente del Estado en la economía. De hecho, el reporte de la UNCTAD señala que “(...) en América Latina la liberalización fue introducida como reacción al fracaso de la estrategia de desarrollo de sustitución de importaciones basada en la intervención gubernamental para generar rápido crecimiento e industrialización” (UNCTAD, 1995:73).

Desde esta perspectiva se han impulsado tratados de libre comercio (TLC) en América Latina y se han abolido las políticas proteccionistas, así como las de intervención y regulación del Estado en dichas economías. Se impulsa el libre comercio bajo la creencia de que ello propiciará mejor asignación de recursos y un proceso de competencia que se traducirá en mayor eficiencia y productividad y que permitirá a nuestros países crecer hacia el mercado externo con menores presiones macroeconómicas. El reporte de la UNCTAD afirma que "(...) un objetivo importante de las reformas estructurales fue la eficiencia y la productividad de los sectores de bienes comerciables. Se esperaba rápido crecimiento de la productividad" (UNCTAD, 1995:82). Sin embargo, tales políticas de liberalización económica responden más a los intereses de EUA porque con ello pretende no sólo expandir su espacio de influencia en el área, sino asegurar la irreversibilidad de la instrumentación de la liberalización, desregulación y privatización económica, que le han redituado grandes frutos. El libre comercio le permitirá a EUA penetrar más fácilmente a los mercados de América Latina y el Caribe, dada su mayor productividad y competitividad en la gran mayoría de los productos comerciables respecto a éstos. De la misma manera, con ello desea afianzar la postura histórica de "América para los americanos" y, en consecuencia, frenar la presencia de Europa y Asia en esta área.

La estrategia de EUA hacia América Latina es avanzar con acuerdos bilaterales y no con acuerdos multilaterales ante los problemas que ha tenido en la Organización Mundial de Comercio (OMC), así como en el ALCA para imponer sus condiciones al resto de los países tercermundistas.

Estados Unidos, a través de impulsar los TLC bilaterales en América Latina y el Caribe, aprovecha e impone su posición de fuerza frente a los otros países al negociar por separado, para colocar condiciones a su favor que no puede lograrlas fácilmente a través de prácticas multilaterales de negociación; es decir, en los TLC que ha firmado y está negociando en el área latinoamericana, introduce posiciones a su favor que van más allá de las negociaciones multilaterales establecidas en la OMC (Presser, 2004). En tales casos el TLC establece reglas que le permite a EUA ampliar los tratados preferenciales y la flexibilización a la entrada de sus productos e inversiones en el área, con ello expande sus mercados de productos e inversión y obtiene el control de sectores estratégicos que son de su interés, así como salvaguardar los beneficios de sus empresas transnacionales; todo lo anterior actúa en detrimento de los países firmantes o negociadores de dichos acuerdos. Con estos acuerdos bilaterales disminuye la participación y el control que los estados nacionales ejercen en la actividad económica; en consecuencia, se abren sectores estratégicos y de alta rentabilidad al capital internacional.

Por su parte, Brasil y Argentina se han opuesto a ciertas reglas y normas de comportamiento (entre ellas destacan las compras gubernamentales y el trato a la inversión extranjera) que el país norteamericano quiere establecer dentro del ALCA, por lo que este proyecto se ha frenado, representando ello una afrenta a los intereses hegemónicos de EUA.

Ante el impase y la dificultad de desbloquear las negociaciones, EUA ha optado por negociaciones bilaterales, para lo cual impulsa el TLC con los diferentes países del área con el fin de imponer fácilmente sus reglas de juego y utilizar dichos TLC como marco de

referencia para la constitución del ALCA; los países que queden fuera de las negociaciones tendrán que sumarse más temprano que tarde a estos acuerdos bajo las reglas que ellos están estableciendo.

Estados Unidos ya ha firmado acuerdos de libre comercio con México, Chile, y está negociando con los países de Centroamérica y con los de la comunidad andina (Colombia, Perú, Ecuador y Bolivia). Venezuela, que es miembro de la comunidad andina, ha señalado que no se sumará a dicho acuerdo y ha presentado una propuesta alternativa de asociación latinoamericana junto con Cuba llamada Alternativa Bolivariana para América Latina y el Caribe (ALBA, 2003).

Al negociar EUA bilateralmente impone sus reglas, dado su gran poderío hegemónico, ante el cual país alguno no es capaz de anteponer sus intereses nacionales frente a los del gran imperio. Asimismo, el país norteamericano está colocando en estas negociaciones el acuerdo de inversiones que le fue rechazado en la OMC, lo que le permite un trato preferencial a sus inversiones en lo referente a áreas de ubicación y de protección ante cualquier pérdida de ganancia derivada de acciones de política económica que las pudieran afectar; así, tiene asegurada su inversión y su dominio económico en los países que se adhieren a dichos tratados. De tal forma, los TLC abarcan el libre flujo de mercancías y también incluyen el trato preferencial a la inversión extranjera; con este tipo de tratados se crean expectativas de que éstos son indispensables para el impulso de la actividad económica a través del crecimiento de exportaciones y los flujos de capital que ello propicia, y que permitirá a su vez disminuir la brecha entre desarrollados y subdesarrollados.¹

En los TLC que EUA está estableciendo en América Latina y el Caribe no se contemplan políticas de compensación y de apoyo a infraestructura a favor de los menos desarrollados, tal como las que se establecieron en la Unión Europea donde los países más fuertes han instrumentado políticas compensatorias y de apoyo a los países más débiles. Cabe destacar que en el TLC que México firmó con Europa tampoco se establecieron políticas compensatorias a favor del país latinoamericano, sino por el contrario se otorgaron grandes preferencias a los países europeos con el fin de que ellos lo aceptasen; con esto se evidenció que no hay diferencia entre los TLC que los países latinoamericanos establecieron con EUA y con los que se están firmando con Europa. Los países desarrollados no ceden a las aspiraciones de los países menos desarrollados de recibir tratos preferenciales encaminados a impulsar el desarrollo de estos últimos en la perspectiva de disminuir la diferencia entre ellos.

El avance de los TLC que la mayor parte de los países del área está teniendo con los EUA debilita las posiciones de Brasil y Argentina para alcanzar un ALCA diferente al deseado por EUA y que responda más a los propósitos de desarrollo económico más autónomo y autosustentado en el área. Estados Unidos está presionando a Argentina, aprovechando los problemas que tiene, para que se sume a un tratado de libre comercio con ellos y, así, aislar a Brasil y romper el MERCOSUR. Sin embargo, tal país no cede a las presiones y, por su parte, Brasil desarrolla una política de apoyo a Argentina para que mantenga su postura de oposición frente al ALCA.

Honduras y sus Indicadores después de la Firma del TLC

Según Conferencia brindada en el I Congreso Globalización en el Mundo Actual llevado a cabo el 17 de Junio, la Expositora Sua Martínez, expone que Honduras a sido firmante de diferentes convenios y tratados Comerciales entre ellos el TLC

“ En su moemtno se buscó la creación de una zona de libre comercio entre los países firmantes. Esta zona daría beneficios en exportación permanentes del 80% en productos y servicios centroamericanos. Este beneficio generaría un volumen comercial de 30 mil millones de dólares. Pero en Honduras no hemos podido aprovechar estos tratados.”

Entre ellos hemos visto incrementado la integración económica de Honduras con el resto de los países con efectos de una liberalización económica, junto a los acuerdos signados y la política de estabilización que acompaña dicho proceso han incrementado más los flujos comerciales y financieros entre la economía regional.

El predominio de las políticas monetarias y fiscales contraccionistas —que restringen el crecimiento del mercado interno— hace depender la dinámica económica de sus exportaciones y remesas, como de los flujos de capital, lo que a su vez depende del desempeño de la economía de EUA, quien es nuestro principal socio comercial. Ello ha llevado a que la economía hondureña acompañe el ciclo económico observado en la economía estadounidense.

El TLC el tratado el 3 de marzo de 2005 con los votos de cuatro de las cinco bancadas legislativas, convirtiéndose en el segundo país en ratificar el tratado. Tras la aprobación del decreto, agrupaciones sindicales y opositoras al tratado irrumpieron en el salón de sesiones

del congreso, obligando a los cuerpos de seguridad a sofocar la protesta. En general, diversas organizaciones tomaron las calles y protestaron contra lo que argumentan es un paso para el empobrecimiento del país. Pese a las múltiples manifestaciones, la policía no reportó episodios de violencia.

La dinámica de la economía estadounidense y su creciente demanda por importaciones permitió a Honduras salir fácilmente de su crisis manifiesta a fines de 1999, (ciclo donde se sufrió la recuperación post Huracán Mitch). Junto a ello, la devaluación derivada de la crisis configuró precios relativos que contribuyeron favorablemente al crecimiento de exportaciones porque mejoró la competitividad de la producción de Honduras y abarató los activos y empresas nacionales para estimular los flujos de inversión extranjera para la adquisición de dichos activos. De tal forma, la dinámica estadounidense y el consecuente incremento de exportaciones de Honduras le permitieron a éste crecer un 2.8% promedio anual de 1999 al 2001; sin embargo, el bajo valor agregado nacional de las exportaciones originó que este crecimiento no irradiase al conjunto de la economía sino que fuese acompañado de un mayor crecimiento de importaciones y presiones sobre la balanza de comercio exterior.

Los altos niveles de apertura comercial, es decir, las importaciones más exportaciones en relación con el PIB pasaron de ser 35% en promedio en el periodo 1999–2001, a ser 45 % en 2001–2003 , Tabla 1 Ello refleja las consecuencias de la apertura económica y la política que le acompaña, así como el alto grado de complementariedad alcanzado entre la industria estadounidense y la Hondureña .

Importaciones de Mercancías			Exportaciones de Mercancías			Saldo
Fecha	Importaciones	Importaciones % PIB	Fecha	Exportaciones	Exportaciones % PIB	
2017	11.370,0 M.\$	49,48%	2017	8.600,0 M.\$	37,43%	-12,05%
2016	10.558,9 M.\$	48,78%	2016	7.939,7 M.\$	36,68%	-12,10%
2015	11.097,0 M.\$	52,89%	2015	8.225,9 M.\$	39,21%	-13,68%
2014	11.069,7 M.\$	56,03%	2014	8.117,1 M.\$	41,08%	-14,95%
2013	10.952,6 M.\$	59,21%	2013	7.833,2 M.\$	42,34%	-16,87%
2012	11.371,2 M.\$	61,37%	2012	8.359,3 M.\$	45,11%	-16,26%
2011	11.126,1 M.\$	63,04%	2011	7.977,0 M.\$	45,20%	-17,84%
2010	8.907,0 M.\$	56,62%	2010	6.264,4 M.\$	39,82%	-16,80%
2009	7.371,8 M.\$	50,89%	2009	4.826,8 M.\$	33,32%	-17,57%
2008	10.453,1 M.\$	75,80%	2008	6.198,5 M.\$	44,95%	-30,85%
2007	8.887,7 M.\$	72,40%	2007	5.783,6 M.\$	47,12%	-25,28%
2006	7.303,3 M.\$	67,36%	2006	5.276,6 M.\$	48,67%	-18,69%
2005	6.544,6 M.\$	67,67%	2005	5.048,0 M.\$	52,19%	-15,48%
2004	5.827,2 M.\$	66,43%	2004	4.533,9 M.\$	51,69%	-14,74%
2003	4.774,1 M.\$	58,65%	2003	3.754,0 M.\$	46,12%	-12,53%
2002	4.381,6 M.\$	56,35%	2002	3.744,9 M.\$	48,17%	-8,18%
2001	4.151,9 M.\$	54,88%	2001	3.422,7 M.\$	45,24%	-9,64%
2000	3.987,8 M.\$	56,13%	2000	3.343,4 M.\$	47,06%	-9,07%
1999	3.530,0 M.\$	55,01%	1999	2.776,7 M.\$	43,27%	-11,74%
1998	3.232,5 M.\$	50,78%	1998	2.928,8 M.\$	46,01%	-4,77%
1997	2.631,3 M.\$	45,87%	1997	2.439,6 M.\$	42,53%	-3,34%
1996	2.144,9 M.\$	41,11%	1996	2.007,3 M.\$	38,48%	-2,63%
1995	1.879,4 M.\$	34,71%	1995	1.768,7 M.\$	32,66%	-2,05%
1994	1.635,3 M.\$	34,85%	1994	1.377,9 M.\$	29,36%	-5,49%
1993	1.404,2 M.\$	29,29%	1993	1.173,2 M.\$	24,47%	-4,82%
1992	1.119,8 M.\$	23,95%	1992	1.031,1 M.\$	22,06%	-1,89%
1991	985,5 M.\$	23,49%	1991	949,2 M.\$	22,63%	-0,86%
1990	937,7 M.\$	22,49%	1990	933,8 M.\$	22,40%	-0,09%

Tabla 1 Análisis de Importación y Exportaciones Honduras, 1990-2017

En el Grafico 1 se refleja que en el periodo 2007-2017 , las exportaciones de Honduras hacia EUA crecían más que el crecimiento mostrado de 1990 a 2007. El TLC no viene a potenciar un

mayor acceso nuestro a dicho mercado, ni son las barreras y aranceles existentes un impedimento al acceso al mercado estadounidense, sino nuestra falta de capacidad productiva y competitiva nacional, lo cual el TLC no resuelve.

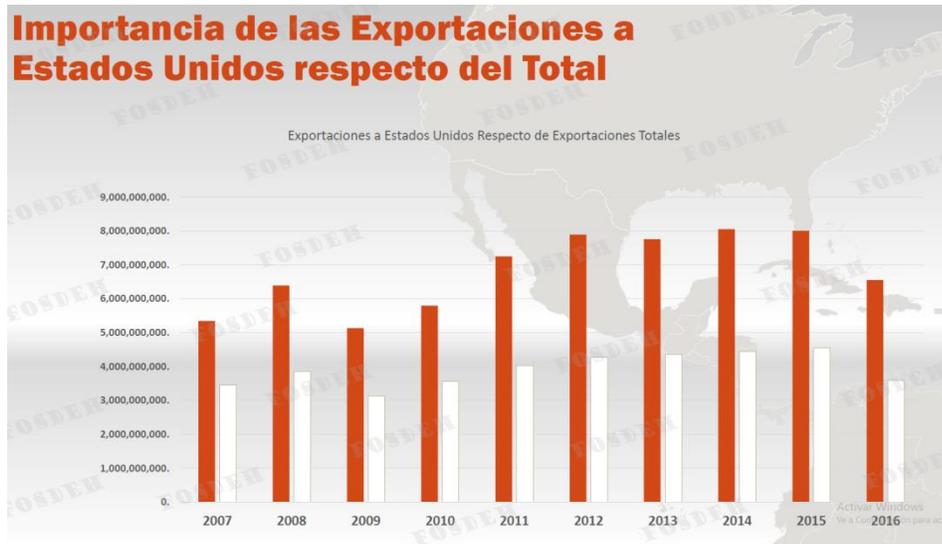


Grafico 1 Importancia de las Exportaciones a Estados Unidos, Fuente FOSDEH 2017.

Al ser Honduras firmante del TLC, ello no se ha traducido en mayor diversificación de su comercio exterior; éste se ha concentrado más hacia la economía estadounidense. Las exportaciones de Honduras.



Grafico 2 Resultado Comercial Honduras-USA 2005-2016 sin Maquila, Fuente FOSDEH 2017

La economía Hondureña ha presentado un déficit comercial generando un saldo de 23,468.4 millones de dólares el cual en promedio se ha mantenido acumulado en el periodo de 2005-2016. Con el aporte de las divisas generadas por la maquila se disminuye el déficit comercial, pareciendo que la reducción de flujos comerciales generales y propios no tendría mayor impacto al ser reestructurados.



Grafico 3 Impacto Global del CAFTA, Fuente FOSDEH 2017

Por otra parte podemos mencionar que el CAFTA ha mantenido en el periodo 2007-2016 una reducción en la balanza Comercial de Honduras y EUA, con un saldo de 10,939 millones de dólares. Vale Mencionar que con la Suscripción del CAFTA se ha promovido la importación de cereales. Ver Grafico 3



Grafico 4 Déficit Comercial Acumulado: Honduras-EUA 2005-2016, Fuente FOSDEH



Grafico 5 Resultados Exportaciones e Importaciones de Bienes de Transformación, Fuente FOSDEHG 2017

En el Grafico 5 se presenta los diferentes valores de exportaciones de Maquila e importaciones de materias primas sin combustible en el periodo comprendido en 2003 al 2015, donde se aprecia un número mayor de exportaciones en relación a los valores importados.

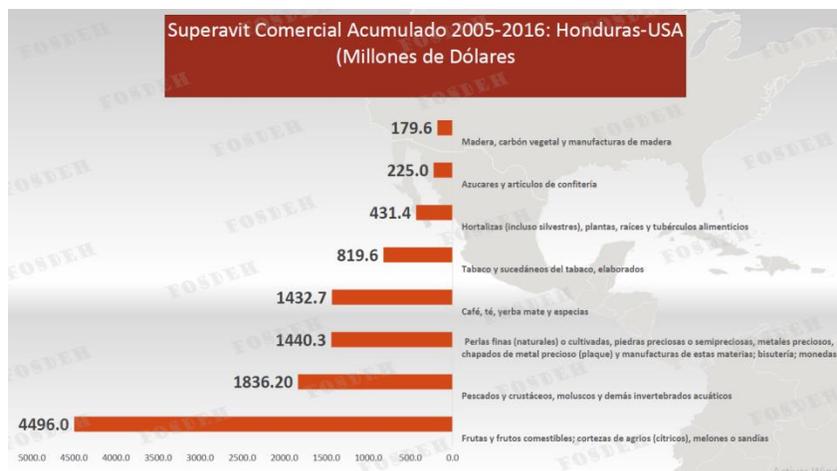


Grafico 6 Superavit Comercial Acumulado en 2005-2016 Honduras -USA en Millones de Dólares,

Fuente FOSDEH

En el Grafico 6 Se muestran los superávit alcanzados por Honduras en el periodo 2005 al 2016, lo que ayuda a imprimir un dinamismo a la economía nacional que en 2017 se vio apoyada por el repunte de las remesas y su llegada al país.

Conclusiones

1. Según el Foro Social de Deuda Externa y Desarrollo de Honduras, se puede lograr una macroeconomía detrimento severo de nuestra moneda el Lempira, con mayores exportaciones, mas fuentes de empleo y un aumento de la inversión.
2. Los tratados de libre comercio llevan a la mayoría de las economías del área a depender en forma creciente de la entrada de capitales ante los déficit de comercio exterior manufactureros y la baja dinámica de acumulación que enfrentan, lo que obliga a tener una política económica a favor de la entrada de capitales. De ahí el porqué predominan las políticas de privatización y de estabilidad monetaria, lo que impide tener política económica a favor el crecimiento económico, quedando la economía en función del comportamiento de variables externas. (Jurado)
3. La mayoría de las economías latinoamericanas no tienen perspectivas de crecimiento hacia el mercado externo, ni de mantener el contexto de apertura comercial generalizada, dado su impacto negativo sobre la esfera productiva, la balanza de comercio exterior y los requerimientos crecientes de entrada de capitales, lo que nos coloca en un contexto de alta vulnerabilidad externa. (CEPAL, Septiembre 2004)
4. En el caso de Especifico de Honduras, en vez de replantear y revisar los TLC, como segunda alternativa se requiere profundizar la apertura económica y la mayor integración a la economía de EUA, como si ello viniese a resolver los problemas del país, sin reconocer que tal política ha sido la causa de ellos.
5. Creación de un plan nacional de Competitividad e innovación donde la economía Hondureña presente características que cumplan con los requisitos internacionales tanto con miras a cumplir los estándares establecidos por EUA, como los de Europa, Honduras está en nuestras manos la podemos hacer crecer a través de los concesos nacionales.

Bibliografía

- Bowles, S. (2004). *Microeconomía Comportamiento, Instituciones y Evolución*. Princeton University Press.
- CEPAL. (Septiembre 2004). Oportunidades y retos económicos de China para México y Centro América. *Naciones Unidas*, 633.
- Coase, R. (1937). "La naturaleza de la empresa", en O. E. Williamson y S. G. Winter (comps.), *La naturaleza de la empresa. Orígenes, evolución y desarrollo*,. México,.
- Comercio, M. d. (23 de 09 de 2018). *www.mici.gob.pa*. Obtenido de <http://www.mici.gob.pa/tlc%20panusa/Que%20es%20un%20Tratado%20de%20Libre%20Comercio.pdf>
- Hodgson, G. (2007.). *Economía institucional y evolutiva contemporánea*, . México,: UAM, . *Intreoducción a la Economía*. (2012). Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.
- Jurado, L. (s.f.). *Opinion Tratados Libre Comercio*. pág. https://elpais.com/elpais/2017/06/27/opinion/1498575665_026808.html.
- Nelson, R. y. (2002). Nelson, Richard y Sidney Winter. En "*Evolutionary theorizing in economics*" *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 16, núm. 2, (págs. pp. 23-46.).
- RAE. (2017). *Diccionario de la lengua española*. (23.ª edición). Madrid: Espasa. ISBN 978-84-670-4189-7.
- Rivera, E. (2018). *Apuntes de Clases de Microeconomía, ICES Doctor Eleazar Rivera* . Somoto: ICES.
- UNID. (2005). *Microeconomía*. UNID.

2019

MANTENIMIENTO AERONÁUTICO

MANTENIMIENTO AERONÁUTICO.

ESCUELA DE CAPACITACION DE SUB OFICIALES DE LA FUERZA AEREA HONDUREÑA
CURSO DE CAPACITACIÓN DE SUB OFICIALES EN EL GRADO DE COMANDO III-03-2019¹

Con el paso de los años, el avión se ha convertido en uno de los medios de transporte más rápido y más seguro. Sin embargo, tras las finas estelas dejadas por estos equipos, se esconden miles de horas de trabajo que aseguran su correcto funcionamiento, es por ello que surge el mantenimiento aeronáutico o MRO (Maintenance, Repair and Overhaul, en sus siglas en inglés) este aspecto siempre ha sido uno de los puntos más delicados de la aviación, debido a las altas normas de exigencias que existen para mantener una aeronave operativa. (Ferreira, 2019)

El mantenimiento aeronáutico como la columna vertebral de la aviación en Honduras, nace debido a la necesidad de nuestro país de acorde a la primera adquisición de aviones en el año de 1920, siendo Honduras el segundo país centroamericano en adquirir un aeroplano, los técnicos de mantenimiento de aeronaves son los encargados de inspeccionar, realizar y



Ilustración 1 Practica Curso de Capacitación de Sub Oficiales en el Grado De Comando III-03-2019

supervisar el mantenimiento preventivo, correctivo y alteración de los sistemas de las aeronaves. (Martinez, 2013)

Específicamente en la Fuerza Aérea Hondureña (FAH), es el hogar y cuna donde hombres y mujeres se forman los técnicos de mantenimiento aeronáutico en la Escuela “Coronel Gustavo Zeron Cruz”, ubicada en el departamento

¹ Artículo en Colaboración con la Escuela De Capacitación De Sub Oficiales de la Fuerza Aérea Hondureña, Curso de Capacitación de Sub Oficiales en el Grado De Comando III-03-2019



Ilustración 2 Practica Curso de Capacitación de Sub Oficiales en el Grado De Comando III-03-2019

de Comayagua, siendo esta la única en Honduras, continuando con un periodo de especialización en las diferentes Bases Aéreas, posteriormente en la Escuela de Capacitación de Sub Oficiales de la FAH, de acuerdo a su grado, se profesionalizan en las técnicas y métodos de liderazgo, supervisión, inspección y administración de recursos, su buen trabajo determina la legítima y seguras operaciones aéreas que se llevan a cabo a nivel nacional e internacional, cumpliendo diversas misiones. En la FAH estos héroes silenciosos son los que realizan las inspecciones periódicas en cada aeronave, las que van desde 25 hasta 1500 horas como parte del mantenimiento preventivo obligatorio exigido por el fabricante de la aeronave.

En estos procesos técnicos, se contemplan la lubricación del rotor principal de cola, si es helicóptero, o tren de aterrizaje si es avión, se analizan muestras de aceite, así como el cambio de componentes si es necesario; y para un mejor control todos estos trabajos son realizados con un número de registro, una vez concluido el riguroso trabajo en la FAH se tiene por norma y tradición efectuar un vuelo de prueba, esta es la etapa final donde se

evalúa el minucioso trabajo efectuado en tierra y esto es gracias a los técnicos, quienes dentro de las Fuerzas Armadas, son la categoría de Sub Oficiales. (UAEAC, 1999)



Ilustración 3 Practica Curso de Capacitación de Sub Oficiales en el Grado De Comando III-03-2019

En conclusión, la gran labor que ha venido desarrollando el personal de mantenimiento de aviones de la Fuerza Aérea Hondureña, cuna de relevantes hechos históricos de la vida nacional, trasciende las fronteras y desde luego esto debe ser orgullo para la nación. Quienes además de llevar a cabo trabajos en tierra, muchos de ellos forman parte de las valientes tripulaciones de vuelo, en los helicópteros y aviones de transporte; para ellos dedicamos estos renglones, ya que en sus manos está la seguridad de las personas que a diario viajan en las aeronaves militares.

Bibliografía

Ferreira, D. (30 de Enero de 2019). *lalecturamuevedecimi.blogspot.com*. Obtenido de
lalecturamuevedecimi.blogspot.com:

<https://lalecturamuevedecimo.blogspot.com/2014/08/14ava-s-tecnologia.html>

Martinez, R. (23 de Septiembre de 2013). *historiadelaaviacionenhonduras.hn*. Obtenido de
historiadelaaviacionenhonduras.hn: www.historiadelaaviacionenhonduras.hn

UAEAC. (1999). *Guía para el Inspector de Aeronavegabilidad*. Medellín: UAEAC.

Wether, , W., & Davis, K. (1982). *Dirección de personal y recurso humano*. México: Editorial McGraaw Hill.

2019

LA CALIDAD EN EL DISEÑO DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION

“LA CALIDAD EN EL DISEÑO DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION”

Mábel Aurora Licona Pérez¹

INTRODUCCION

El documento del estudio está integrado por cinco capítulos, todos relacionados con el tema de la Calidad en el diseño de proyectos de construcción. La presente Investigación está orientada a representar un insumo de utilidad para aquellos que de una forma u otro son miembros directos o indirectos de los procesos de construcción.

En el capítulo I, y en una etapa previa a esta definición de conceptos se realiza un breve análisis introductorio al entorno general de esta investigación, esto es; la teoría de proyectos de construcción y en particular los aspectos relativos a la dirección con el objeto de centrar desde un buen principio en su desarrollo cuales son las intenciones asociadas a la elaboración de esta Tesis, las cuales no deben ser olvidadas en ningún momento de la elaboración de la misma, y además cual podría ser su campo de aplicación en la práctica real.

En concreto, el Capítulo II se destinará a realizar, de una forma breve, el análisis global de los conceptos generales relacionados con la gestión de la calidad. Asimismo servirá para realizar el análisis de la aplicación de los conceptos relacionados con la gestión de la calidad en la industria de la construcción.

El Capítulo III será destinado a realizar la presentación de Metodología implementada en proceso de investigación, la Problemática encontrada y la definición de la Hipótesis.

En el Capítulo IV se realizará el análisis general de las teorías introducidas por lo que se denominará el concepto de performance en construcción, con la focalización de las mismas en la satisfacción de los clientes y usuarios de los proyectos de construcción.

Como se puede observar el método de trabajo seguido es empezando desde las teorías más generales, ir avanzando en el estudio del Estado del Conocimiento a medida que se va

¹ Tegucigalpa, Honduras. Posgrado Gerencia de Operaciones Industriales Teléfono: (504) 2225 74 55. Email:mabel.licona@upi.edu.hn

centrando éste, cada vez de una forma más concreta, en el objetivo final que se pretende obtener.

Así, en el Capítulo V y para finalizar se desarrollarán las correspondientes conclusiones y recomendaciones de los datos obtenidos en la presente investigación que a su vez servirán para centrar de una forma razonable y justificada.

ANTECEDENTES

La Real Academia de la Lengua Española, propone los siguientes significados para “Proyecto”:

1. *Geom. Representado en perspectiva*
2. *V. Ortografía proyecta*
3. *M. Planta y disposición que se forma para un tratado o para la ejecución de una cosa de importancia, anotando y extendiendo todas las circunstancias principales que deben concurrir para su logro.*
4. *Designio o pensamiento de ejecutar algo.*
5. *Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de constar una obra de arquitectura o ingeniería.*

Siendo esta última acepción, la definición más tradicional, asumida por muchos proyectistas o diseñadores para los que el proyecto es simplemente este *conjunto de escritos, cálculos y dibujos [...]*.

Frente a este concepto tan limitado, el Profesor Rafael de Heredia en su libro *Dirección Integrada de Proyectos* (Heredia R. d., *Dirección Integrada de proyecto "Project Management"*, 1986) ya proponía que aunque ninguna de las definiciones sea exacta, la definición más acertada es la tercera de la lista anterior. Así el Profesor Rafael de Heredia (1995) reproduce la siguiente definición dada por el Project Management Institute de EE.UU.: *"proyecto es cualquier realización con punto de comienzo definido y con objetivos definidos mediante los que se identifican, entre otras cosas, la fecha de terminación"*.

A su vez el Profesor Manuel de Cos (1995) define proyectar como: *"idear, trazar, disponer o proponer el plan y los medios para la ejecución de una cosa"*.

A nivel Nacional, podemos encontrar en el decreto titulado Arancel de Honorarios Profesionales Mínimos del Colegio de Arquitectos de Honduras, con fecha 15 de Mayo 1999. En su artículo 2.1.1 Diseño, Asesoría y Supervisión Inciso B,

“Una vez aprobado el anteproyecto por el propietario, el Arquitecto iniciará el desarrollo constructivo de la obra mediante la elaboración de planos detallados y documentos finales que permitan su desarrollo físico completo. Un proyecto arquitectónico comprende...”

1. Planos
2. Cantidades de obra, presupuesto base,
3. Especificaciones técnicas o instrucciones a los licitantes

La Ley de Contratación del Estado, con Decreto número 74/2001, de fecha 29 de junio del 2001, propone:

Artículo 23: Requisitos previos. *Con carácter previo al inicio de un procedimiento de contratación, la Administración deberá Contar con los estudios, diseños o especificaciones generales y técnicas, debidamente concluidos y actualizados, en función de las necesidades a satisfacer, así como, con la programación total y las estimaciones presupuestarias; preparará, asimismo, los Pliegos de Condiciones de la licitación o los términos de referencia del concurso y los demás documentos que fueren necesarios atendiendo al objeto del contrato.*

Estos documentos formarán parte del expediente administrativo que se formará al efecto, con indicación precisa de los recursos humanos y técnicos de que se dispone para verificar el debido cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista.

Podrá darse inicio a un procedimiento de contratación antes de que conste la aprobación presupuestaria del gasto, pero el contrato no podrá suscribirse sin que conste el cumplimiento de este requisito, todo lo cual será hecho de conocimiento previo de los interesados. (Gaceta No. 29583, 2001)

Teoría Clásica de “Proyecto”

En la teoría clásica, la primera etapa del proyecto se denomina comúnmente anteproyecto. En él se recogen los planteamientos generales y se justifican las soluciones globales adoptadas para los distintos problemas que conlleva el proyecto en cuestión. En este sentido está la definición del conocido Decreto con fecha 15 de Mayo 1999 de la cual se deduce que el anteproyecto contempla globalmente el objeto del proyecto pero lo estudia con menos profundidad, así los documentos fundamentales que lo constituyen tendrán un menor alcance que los equivalentes del proyecto.

El resto de documentos exigidos según el Decreto de 1999 es memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto. Hasta hace poco sólo el pliego y los planos tenían carácter vinculante. Según la nueva Ley de Contratación del Estado, como ya se ha visto, la memoria adquiere carácter contractual y se prevé la elaboración de un nuevo documento independiente: la programación.

Desde el punto de vista legal, en Honduras, los Colegios profesionales respectivos propone que el proyecto debe estar firmado, sellado y timbrado por el autor finalizada la fase propiamente proyectual. La obra objeto de ese proyecto, puede ser realizada después bajo la dirección del propio autor o de otro facultativo distinto. En este segundo caso, este último proyectista debería hacer una revisión del mismo, ya que desde el momento en que acepta la dirección facultativa se responsabiliza de la calidad del proyecto recibido y es el principal responsable de la obra.

Las fases Etapas y ciclo de vida de un proyecto

En la mayoría de la bibliografía revisada se encontró que la separación del proyecto en etapas o fases es una norma general en la mayoría de los textos. Al igual que ocurría con las definiciones, aquí también los autores expresan ciertas diferencias entre ellos con relación al número de etapas y al alcance temporal de éstas, aunque en general coincidan a grandes rasgos en lo que comprende cada una de ellas. Para nuestro caso en particular, adoptamos la clasificación dada por el Profesor Rafael de Heredia (1995) por parecer más conveniente, por la descripción simplificada de cada una de las mismas:

1. Fase conceptual de planificación y definición o, periodo de estudios de viabilidad en

los proyectos de construcción. Las características del proyecto implican la necesidad de una fase o una serie de etapas previas destinadas a la planificación o preparación del mismo y que permitan concretar o formular las ideas iniciales, definiendo el alcance, circunstancias y aspectos condicionantes del posible proyecto. Esta fase previa tiene una gran trascendencia para la buena marcha del proyecto y deberá ser especialmente cuidada.

2. *Fase de diseño.* Representa el conjunto de tareas y actividades que suponen la realización propiamente dicha del diseño detallado del sistema. Responde, ante todo, a las características técnicas específicas e hipótesis básicas definidas en la fase anterior.
3. *Fase de ejecución o realización.* Como ya se ha dicho, todo proyecto está destinado a finalizarse en un plazo predeterminado, culminando en la entrega de la obra al cliente, comprobando que funciona adecuadamente y responde a las especificaciones en su momento aprobadas. Esta fase es también importante no sólo por representar la culminación de la operación, sino por las dificultades que suele presentar en la práctica, los retrasos y costos imprevistos que suele conllevar. En muchos proyectos constructivos, las fases segunda y tercera se suelen falsear en gran medida con objeto de reducir plazos de ejecución. Este es el principio que se esconde bajo las ideas de ingeniería concurrente o las más recientes conocidas bajo el nombre de "*lean construction*" y las cuáles están empezando a surgir con fuerza en el panorama internacional (Alarcon, 2012).
4. *Fase de operación normal o de vida de la construcción.* El proyecto propiamente no existe y el edificio funciona, se podría decir, en régimen normal. Aquí conviene considerar que la transición del proyecto a la fase de uso o explotación resulta ser especialmente delicada. La experiencia demuestra que la finalización del proyecto tiende a alargarse excesivamente y los remates finales suelen requerir tiempos excesivamente dilatados, es decir, el proyecto está "casi" terminado pero no se acaba del todo (Brand, 1996).
5. *Fase de desactivación o de desconstrucción.* Siguiendo con las tendencias más actuales, y aunque en muchos casos esta fase es objeto de un proyecto posterior específico, no debe olvidarse que en el fondo estará completamente influida por las

decisiones tomadas en el momento de la construcción, por lo tanto las implicaciones que puedan surgir en esta última fase de la vida del proyecto deben haber sido ya tenidas en cuenta desde las primeras etapas del proyecto constructivo.

El Proyecto como Sistema

En los proyectos, como en otras muchas actividades, deben definirse sus objetivos, al menos en términos de calidad, costo y tiempo. Estos objetivos están interrelacionados entre sí y son indisociables. La modificación de uno altera los otros. Por todo esto, forman lo que en teoría de proyectos recibe el nombre de sistema. El momento inicial es cuando más conveniente es definir estos objetivos, con lo cual la fase de definición toma una importancia vital en todo el proceso del proyecto. Definir estos objetivos con claridad es fundamental, ya que a través de esta definición se tendrá el patrón para comparar el futuro cumplimiento de éstos. Es por esto que los objetivos deben ser concretos, medibles y definidos por especificaciones (Heredia R. , 1995).

La concepción de todos estos objetivos, junto con la interrelación de todos los factores que aquellos implican en las distintas fases del proyecto, nace lo que se conoce como *Dirección Integrada del Proyecto -DIP- (Project Management -PM-)* que no debe confundirse con el término *Construction Management -CM- (Dirección Integrada de Construcción -DIC-)*.

Este último es sólo un subsistema, una aplicación "parcial" (si es que se puede imaginar parcialidad en el vocablo inglés "*Management*") del anterior a los Proyectos de Construcción, y no abarca el ciclo de vida completo de un proyecto a diferencia del término *Project Management* que sí lo abarca.

Es importante hacer mención sobre las traducciones y alcances, respecto de la palabra "*construction*" existentes en los idiomas del inglés y el español. Así en el entorno inglés esta palabra abarca toda la vida del edificio, desde el inicio de la idea hasta su demolición. Para la lengua inglesa al simple acto o arte de construir se le llama "*building*" pero no "*construction*".
Por

otro lado, la teoría de sistemas y sus aplicaciones proporcionaron nuevos conceptos y nuevas formas de enfocar el problema del desarrollo completo de los proyectos sean constructivos o no.

La Dirección Integrada de Construcción o "Construction Management"

Enfocándonos en el rubro de la construcción, se desarrollarán aquí unas ideas básicas de lo que actualmente se entiende por Dirección Integrada de Construcción (DIC) o "*Construction Management*" (CM). La construcción, a su vez, también puede ser vista de forma sistémica ya que forma parte del "*sistema empresa*" que a su vez forma parte del "*sistema económico-social*" (Heredia, 1981, 1985 y 1995).

Uno de los aportes conceptuales de la Construction Management es el método de abordar un proyecto reconociendo que la Construcción es un sistema, dentro del cual se da un proceso que se encuentra determinado desde el principio a fin por el entorno, los elementos que la componen y los agentes que intervienen constituye uno de los elementos conceptuales más importantes que incorpora el CM.

El objetivo central, pero no único, tanto del "Project Management" en general como del "Construction Management" en particular es satisfacer de la forma más eficiente las necesidades e intereses del cliente propietario (Santana, 1990). Detrás de los conceptos del Construction Management conviene destacar las siguientes ideas que posteriormente irán apareciendo a lo largo de toda esta tesis:

- Las definiciones de los términos coinciden en unos aspectos claramente globalizadores e integradores.
- Los servicios de los profesionales en CM se suelen asimilar a los de una consultoría que participe en todo el proceso constructivo, que ejerza el seguimiento y control de todo éste para conseguir los objetivos de costo, plazo, calidad/desempeño/funcionalidad, etc.
- Estos servicios profesionales en CM deben ser ofrecidos por una persona (o mejor por un equipo pluridisciplinar) experta y al día en todo lo relativo al proceso constructivo y el management, y además con suficiente poder de decisión dentro de todo el proceso

El Análisis Previo al Proyecto

Normalmente el proceso de toma de decisión para invertir en un proyecto será precedido por el análisis de diferentes estudios previos como: viabilidad, rentabilidad, financiamiento, adecuación a la demanda, consumidores/usuarios potenciales, etc... Los cuales tendrán por objeto definir la ruta a seguir previo al proceso de invertir o no en el proyecto. A manera de síntesis y sin ser exhaustivos dicho estudios se pueden clasificar en cuatro grupos:

1. ***Estudios técnicos:*** definen las características técnicas del proyecto y dependen del tipo de éste. Por ejemplo:

- Estudios de viabilidad técnica
- Estudios geológicos
- estudios sobre materiales
- Estudios sobre el clima
- Estudios de seguridad o impacto ambiental
- Estudios urbanísticos, etcétera

2. ***Estudios de –mercadeo y publicidad.***

3. ***Estudios financieros:*** Será necesario estudiar el presupuesto de la obra, su distribución en el tiempo y qué recursos van a utilizarse para financiar la inversión.

4. ***Estudios de rentabilidad y de costo/eficacia:*** determinante en cuanto a términos de rentabilidad en valores absolutos y comparativos.

Con su realización estos deberán reflejar los resultados y conclusiones obtenidas. Vale recordar que estos estudios son algo más que meramente estudios, y que en nuestro país en la práctica se suele olvidar la esencia del porqué de cada uno de ellos.

Las causas de los problemas en la gestión de proyectos

- Las nuevas necesidades del cliente ante la ejecución del proyecto, genera usualmente conflictos o insatisfacciones, para el cliente como para el equipo del proyecto. Los cuales sirven en la mayoría de los casos como justificación frente a fallos de gestión

e incumplimientos de los objetivos de costo y plazo. Por su parte el cliente suele creer que si pide alguna modificación, esta es sin importancia y que no debería repercutir sobre los objetivos generales, y que si el proyectista adopta una postura rígida es para poder imputar al cliente incumplimientos de una mala gestión.

- Para evitar estas tensiones, ante todo, es necesario tener una excelente definición de los objetivos del proyecto: estos deben ser claros, compartidos y asumidos por ambas partes para evitar conflictos e interpretaciones divergentes. Así mismo los posibles cambios deben ser tratados como una alteración contractual y como tal deben volver a definirse.
- La organización de las empresas contratistas, normalmente puede estar tan bien estructurada que puede generar la separación y diversificación de tareas, en cuanto a negociar, realizar la oferta, dirigir y ejecutar el proyecto. Esta separación puede generar que el intercambio de información tenga problemas en la redacción de los objetivos generales del proyecto.

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

En el presente capítulo se pretende realizar un análisis de todos los conceptos generales relacionados con la introducción y el logro de la calidad en las empresas. Desde las propias definiciones conceptuales, pasando por la evolución histórica de estos mismos conceptos, hasta llegar al análisis más profundo de lo que son los sistemas de calidad basados en la conocida serie de normas ISO 9000 junto con los más amplios conceptos conocidos por Gestión Total de la Calidad, para terminar con los nuevos enfoques que propugnan la integración de la gestión de los distintos aspectos globales de la empresa. .

Definiciones del concepto calidad

Dentro de la amplia gama de exposiciones sobre el concepto de calidad presentamos a continuación los que se de manera personal consideramos son los más relevantes ya sea porque han sido dados por algún autor de especial relevancia en el tema, o porqué se han considerado como fundamentales:

1. *Conjunto de cualidades que constituyen la manera de ser de una persona o cosa. (Real Academia de la Lengua).*
2. *Cumplimiento con los requisitos (Crosby, 1979).*
3. *La idoneidad o aptitud para el uso (Juran, 1981)*
4. *Pérdidas mínimas para la sociedad en la vida del producto (Taguchi, 1986)*
5. *Satisfacción de las expectativas del cliente (Feigenbaum, 1986).*
6. *Un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo y adecuado a las necesidades del mercado (Deming, 1989)*
7. *Aquello que el cliente está dispuesto a pagar en función de lo que obtiene y valora (Drucker, 1991).*
8. *Es el nivel de excelencia que la empresa ha escogido para alcanzar la satisfacción de clientela clave (Horovitz, 1990).*
9. *Conjunto de propiedades y características de un producto, proceso o servicio, que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades establecidas o implícitas (ISO 8402 y UNE 66001).*

Todas estas definiciones pueden ser agrupadas dentro de dos grandes corrientes de pensamiento (Grima & Tort-Martorell, 1995):

- Las que opinan que calidad es cumplir con las especificaciones, especialmente desde un punto de vista interno de la empresa y eminentemente operativas,
- Las que promulgan un enfoque externo más global, esto es, satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes (producto, servicio, precios y normas), llegando a sacrificar si es necesario la operatividad.

Las dos son útiles y en ningún caso excluyente ni contradictorias ya que la segunda establece un enfoque de la organización orientado al cliente, mientras la primera introduce que, una vez conocidos los requerimientos del mercado, éstos deben traducirse a especificaciones útiles para definir las actividades en el seno de la organización.

El problema está en saber qué tipo de actividades deben llevarse a cabo en la empresa para mantenerla en el mercado y para que los productos y servicios sean acordes a lo especificado.

La evolución de los conceptos de calidad

Antes de la revolución industrial, sólo se hablaría de calidad en la intención del artesano por satisfacer a su cliente individual y por hacer las cosas bien hechas. A comienzos del presente siglo, en época de creciente desarrollo industrial, Frederick Taylor desarrolló la denominada "Organización Científica del Trabajo", consistente en la aplicación de la racionalidad a los métodos de trabajo buscando la optimización del rendimiento de máquinas y personas (Taylor F. W., 1970).

En 1928, Elton Mayo y sus ayudantes se hallaban realizando unos estudios para optimizar el nivel de intensidad luminosa en los laboratorios Bell, en Hawthorne, EEUU. Con gran sorpresa por su parte descubrieron que los operarios con los que trataban al realizar su investigación incrementaban de manera inusitada su productividad. Sorpresa que se transformó en estupor cuando al preguntar a los operarios el porqué de este incremento la respuesta fue que "él y sus ayudantes les trataban como a personas, a diferencia de sus capataces" y, además, participar en los estudios "les hacía sentirse importantes". A partir de estos hechos, Elton Mayo dedicó su vida al estudio de las relaciones entre la persona y el trabajo. Se le considera uno de los padres de la Sociología Industrial.

La incorporación de las primeras ideas sobre calidad a esta evolución conceptual empezó en las grandes organizaciones manufactureras. Este proceso de inspección recibió una atención especial en las factorías armamentísticas durante la Primera Guerra Mundial, cuando gente no especializada en trabajo de fábrica se veía envuelta en la producción de armas y explosivos de dudoso resultado.

Más tarde, se reconoció que el proceso de inspección y corrección aplicado al final de la producción llegaba tarde, y además con un costo asociado demasiado elevado. Así se desarrollaron las ideas primeras sobre el Control de Calidad, esto es, la aplicación de los procedimientos de control al principio y durante el proceso de producción. Después de la Segunda Guerra Mundial, el trabajo y la influencia de Deming, Crosby, Juran y otros en el renacimiento de la industria japonesa y su rápido desarrollo en estos años, han contribuido ampliamente al desarrollo de los conceptos sobre la Gestión de la Calidad y serán estudiados a lo largo de este capítulo. En este momento es cuando, en cierta forma, nacieron las dos líneas de actuación más conocidas por las empresas para intentar conseguir la calidad:

- Control Total de la Calidad (TQC): este concepto es un poco más "*occidental*", consistió en evolucionar los conceptos de control. Estos conceptos por sí solos pronto aparecieron como insuficientes viéndose que la calidad era mucho más que controlar y debía impregnar todos los ámbitos y niveles de la empresa. Estas ideas derivaron en los Sistemas de Gestión de la Calidad, un concepto mucho más globalizador tanto respecto al binomio producto- proceso como respecto a la propia forma de gestionar el negocio.
- Gestión Total de la Calidad (TQM): La segunda, más "*oriental*" (aunque de padres americanos), de forma más acorde con las filosofías y formas de entender la vida orientales, huyó de las ideas de control de calidad centrándose en las ideas que "*las cosas se debían hacer bien*" por autosatisfacción (y evidentemente menos costos), nunca se debía estar conforme con lo conseguido sino que siempre se debía querer mejorar más, el personal era el activo más valioso y se debía cuidar, la empresa era lo más importante para el trabajador y este debía cuidarla a su vez, etc...,

Ya en la década de los noventa, aparecieron las normas ISO sobre Sistemas de Gestión de la Calidad como una herramienta para ayudar a las empresas a dar un paso más en busca de esta tan ansiada calidad. Realmente la existencia de estas normas significó un gran avance en la aplicación de muchos conceptos filosóficos sobre la calidad siendo usadas en la actualidad por miles y miles de empresas de todo el mundo.

A pesar de esto debe entenderse a las ISO que son "sólo" una potente herramienta para implantar sistemas de gestión de la calidad en las empresas (y eminentemente empresas de proceso y aunque en la actualidad se hable de la aplicación de estas ISO a servicios, construcción, productos bancarios, etc... su interpretación en estos campos no es nada fácil ni está nada clara).

La gestión total de la calidad (TQM)

Se ha visto que básicamente hay dos niveles de calidad: el de Aseguramiento de la calidad (que en el fondo es estructurar y sistematizar los procesos de la empresa) y el de la Calidad Total, que es un modo de enfocar la gestión de la empresa sobre la base de la mejora continua.

La Gestión Total de la Calidad debe ser vista actualmente como un medio de sobrevivir para las empresas, un medio de aumentar el beneficio para los accionistas, un modo de asegurar a largo plazo el trabajo para los empleados y además de una forma más gratificante para éstos.

Como se desprende del análisis de esta definición la Gestión Total de la Calidad va más allá de las simples técnicas de gestión de la calidad, pues está enfocado al personal y a su conducta, más que al producto directamente.

A lo largo de todos estos años, han sido muchos los estudiosos (quizás debería decirse los "prácticos" puesto que muchas de las teorías han nacido de fórmulas de gestión exitosas en empresas mayoritariamente japonesas) que han trabajado estos conceptos. Sin pretender realizar un estudio detallado, se destacarán las teorías de los "maestros" más prestigiosos, así como los "Modelos" actuales que se usan en los tres bloques económicos más importantes de nuestro mundo y que, ordenados por el criterio de antigüedad son: Japón, EE.UU. y Europa. Estos "Modelos", que tienen su traducción en sendos premios a las empresas que se destacan en su aplicación, están basados en las teorías citadas y son tres visiones ligeramente distintas entre ellas y con diferente grado de aportación de cada teoría.

a. Los 14 puntos de Deming

El Dr. Deming resume sus recomendaciones en 14 puntos y siete enfermedades mortales (Deming, 1989). Sus teorías, nacidas en los años 50 en Japón se mostraron revolucionarias en su momento y aún hoy tienen escuela.

B. La trilogía de Juran

En un enorme esfuerzo de síntesis se puede afirmar que Juran considera que la Gestión Total de la Calidad, consiste en tres procesos interrelacionados:

- la Planificación de la calidad
- el Control de calidad
- y la Mejora de la calidad

C. Philip Crosby

Promulga que la calidad comienza en el compromiso de la dirección y su liderazgo, y con el concepto de que todo trabajo es un proceso. Cada proceso puede ser particularmente mejorado cuando se enfoca siguiendo sus cuatro claves de la Gestión de la Calidad:

- Calidad es un cumplimiento de los requerimientos y no sólo una buena voluntad.
- El sistema de calidad es la prevención y no la valoración.
- El resultado habitual debe ser el de cero defectos y no el casi.
- La medida de la calidad es el reflejo del no conformismo.

D. El triángulo de Joiner

Joiner (Juran, 1996) representa la calidad total -Q- (big Q) como una superación del control de calidad tradicional -q- (small q) en producción.

Esta Q se sustenta en tres grandes cimientos:

- Filosofía de calidad y liderazgo de la dirección: determinar las necesidades y expectativas del cliente, perfeccionar los procesos, y por encima de todo esto una dirección involucrada y convencida.
- Un solo equipo con todo el personal involucrado, educado y entrenado, sin departamentalismos.
- La utilización masiva del método científico, esto es, usar datos convertidos a información como base de todas las acciones.

E. Otras contribuciones a la Gestión Total de la Calidad

Feigenbaum (1986) enfatizó en teorías matemáticas de patrones de control de procesos y definió los costos de calidad.

Genichi Taguchi (1986) puso énfasis en la reducción de la variabilidad de los resultados de un proceso y en la creación de diseños robustos.

Robert Townsend (1970, 1985) apuesta por la importancia del liderazgo, la necesidad de que el director sea un entrenador, y el peligro de infrautilización del personal en la organización.

Kaoni Ishikawa (1985; 1990), contribuyente japonés a la filosofía de la Gestión Total de la Calidad, desarrolló el tema de manera revolucionaria.

Ishikawa (1990) afirma que el 95% de los problemas de la empresa pueden ser salvados usando siete útiles básicos: la hoja de comprobación, el diagrama de Pareto, el diagrama causa-efecto de Ishikawa o de espina de pez, la estratificación de datos, el histograma, el diagrama de control estadístico de (Shewhart, 1997) y el diagrama de correlación.

Los elementos esenciales de TQM

Así, en esencia, la Gestión Total de la Calidad es una filosofía donde todos ganan: la compañía, los accionistas, el trabajador y el cliente. Esto puede ser ampliado y puede decirse que la Gestión Total de Calidad es una aproximación a la dirección de trabajo basada en:

- la evaluación analítica de los procesos de trabajo
- el desarrollo de una cultura de calidad
- la confianza y motivación de los empleados

En resumen la calidad total consiste en hacer lo que se debería haber hecho como actividad rutinaria aunque, en realidad, actúa como una conciencia que recuerda cómo hay que hacer realmente las cosas. El intento de introducir esta filosofía en Occidente en cierto modo ha sido un fracaso debido a que la traducción directa de los modos japoneses no ha arraigado ni en los gestores ni en los trabajadores de la mayoría de las empresas, aunque sí que se han podido introducir en parte y con ciertas modificaciones.

La implantación del TQM

Cuando una empresa decide realizar un esfuerzo de TQM, lo hace en general por alguna de las razones siguientes:

- la primera puede ser la visión de la alta dirección para conducir la empresa hacia una mejor posición;
- la segunda puede ser para aumentar los beneficios, reduciendo las recuperaciones y aumentando la productividad y la satisfacción del cliente;
- la tercera es la situación de crisis de la empresa, ya que el producto no se vende o existe una fuerte amenaza competitiva

La primera fase de un esfuerzo de implantación del TQM consistirá en introducir este sistema, como un nuevo modo de ver y entender la gestión, seguido de un fuerte compromiso de la dirección y un adecuado programa de formación. Seguidamente es necesario identificar áreas y procesos de mejora, con lo que se abre el camino para iniciar actividades en grupos de mejora concentrados en los aspectos concretos a mejorar.

En una segunda fase se realizará el plan Hoshin incluyendo el despliegue de estrategias y el plan de gestión diaria, llevando a cabo un seguimiento de ambos.

Se puede también introducir el sistema de sugerencias del empleado y establecer el sistema de reclamaciones, así como el examen de la satisfacción del cliente.

Una tercera fase, después de varios años, consiste en consolidar las dos anteriores, ya que a estas alturas del plan puede ser normal tener la sensación de agotamiento, y existe el peligro de malograr parte de lo conseguido.

Más tarde hay que entrar en una segunda época en la que se repiten las primeras fases pero acentuando más la creación de la calidad que las mejoras. Se está realmente en la prevención de problemas.

En la tabla 2.1 se establece una comparación entre el enfoque del Control de Calidad tradicional y la Gestión Total de la Calidad (Saderra, 1994).

ASPECTOS	CONTROL DE CALIDAD	GESTION DE LA CALIDAD
Definición	Orientación al producto.	Orientación al cliente.
Prioridades	El costo y los resultados.	En la calidad del proceso.
Decisiones	Énfasis a corto Plazo.	Equilibrio entre corto y largo plazo.
Objetivo	Detección de Errores.	Prevención de errores.
Costos	La calidad aumenta el Costo.	La calidad reduce los costos y aumenta la productividad.
Errores debidos a	Causas espaciales, producidas por los trabajadores.	Causas comunes, originadas por la dirección.
Responsabilidad de la calidad.	Inspección y departamento de control de calidad.	Implica a todos los miembros de la organización.
Cultura Organización.	Metas de cantidad, los trabajadores pueden ser incentivados por errores.	Mejora continúa y trabajo en equipo.
Estructura organizativa y flujo de información.	Burocracia, rígida, flujo restringido.	Enfoque horizontal, información en tiempo real flexible.
Toma de decisiones.	Enfoque arriba-abajo.	Enfoque en equipo.

Tabla 2. 1 Tabla Comparación entre el enfoque tradicional y el TQM (Saderra, 1994)

Los frutos del TQM

Las metodologías de la calidad total aportan un buen sistema base para los tres primeros atributos. Los dos últimos dependen muy directamente del comportamiento de la dirección. Ishikawa (1990) propone varias ventajas debidas a la implantación de la del TQM:

- La calidad y la fiabilidad aumentan y se uniformizan.

- El trabajo malgastado desaparece.
- Se establece un sistema de aseguramiento de la calidad, ganando la confianza de consumidores y clientes.
- El volumen de producción aumenta y llega a ser posible preparar planes de producción racionalizados.
- La forma de emplear al personal se convierte en más racional.
- Los contratos con proveedores, subcontratistas y consumidores se pueden racionalizar.
- Las relaciones y el flujo de información dentro de la propia organización se agilizan.
- Las relaciones humanas mejoran y las barreras entre departamentos caen.
- La I+D se acelera y se convierte en más efectiva y las inversiones en I+D en más racionales.
- Las personas aprenden a hablar con franqueza y abiertamente, las reuniones son más ágiles.
- La toma de decisiones se acelera y la política de despliegue y dirección por objetivos mejora.
- Todos los departamentos comprenden y se capacitan para emplear las técnicas de calidad.

2.3.2. La mejora continua de la calidad

Los principios básicos de la calidad total es la mejora continua. Por su importancia conceptual se ha creído oportuno dedicarle una especial atención, sin ánimo de ser demasiado extensos en el tratamiento de estas definiciones y conceptos. Los motivos por los cuáles una empresa que ha conseguido un buen nivel de calidad desea acometer una mejora de esta calidad suelen ser alguno de los siguientes:

- Desarrollo de nuevos productos para sustituir a otros más antiguos.
- Adopción de nueva tecnología.
- Revisión de los procesos para reducir los índices de error. Esta mejora puede ser de dos tipos:
 - Mejora natural o del entorno inmediato. Esta es la realizada por individuos que encuentran problemas en cada puesto de trabajo y luego se tratan de uno en uno.
 - Mejora de avance brusco o radical. Son mejoras a gran escala o de avance brusco introducidas mediante innovación tecnológica, por lo que

se precisa inversión en I+D y equipos.

La técnica de mejora continua más conocida y que conceptualmente es la más sencilla y a la vez más potente es el ciclo de mejora o ciclo Deming, que de hecho es debido a (Shewhart, 1997), pero que su uso fue generalizado en Japón por el Dr. Deming. Este ciclo se basa en los siguientes cuatro puntos, y por ello también se denomina ciclo PECA (PDCA -plan, do, check, act- en inglés):

1. Planifican

- Seleccionar la oportunidad, planificar las actividades y marcarse objetivos.
- Captar y documentar la situación actual, recogiendo y seleccionando los datos.
- Analizar las causas y determinar acciones correctivas a corto y largo plazo, empleando la técnica más adecuada para tratar los problemas detectados.
- Visualizar el proceso mejorado, definiendo el alcance de la mejora, previniendo los posibles problemas potenciales y determinando los métodos para alcanzar los objetivos.

2. Efectúan

- Llevar a cabo la acción correctiva a pequeña escala y adiestrar al personal.
- Comprobar
- Comprobar los efectos, observar qué aprendemos del proceso y comparar los resultados con el objetivo. Si no se consigue éste, volver a la fase de planear.

3. Actuar:

- Establecer, normalizar y documentar la acción apropiada. Formar y adiestrar.
- ¿Proseguir proceso de mejora? Asegurar que la acción correctiva es efectiva. Continuar con el mismo tema o seleccionar uno nuevo. Si se decide no proseguir, es conveniente como mínimo mantener el nuevo estándar bajo control estadístico del proceso. De no ser sí, el sistema puede degenerar y volver a la situación inicial.

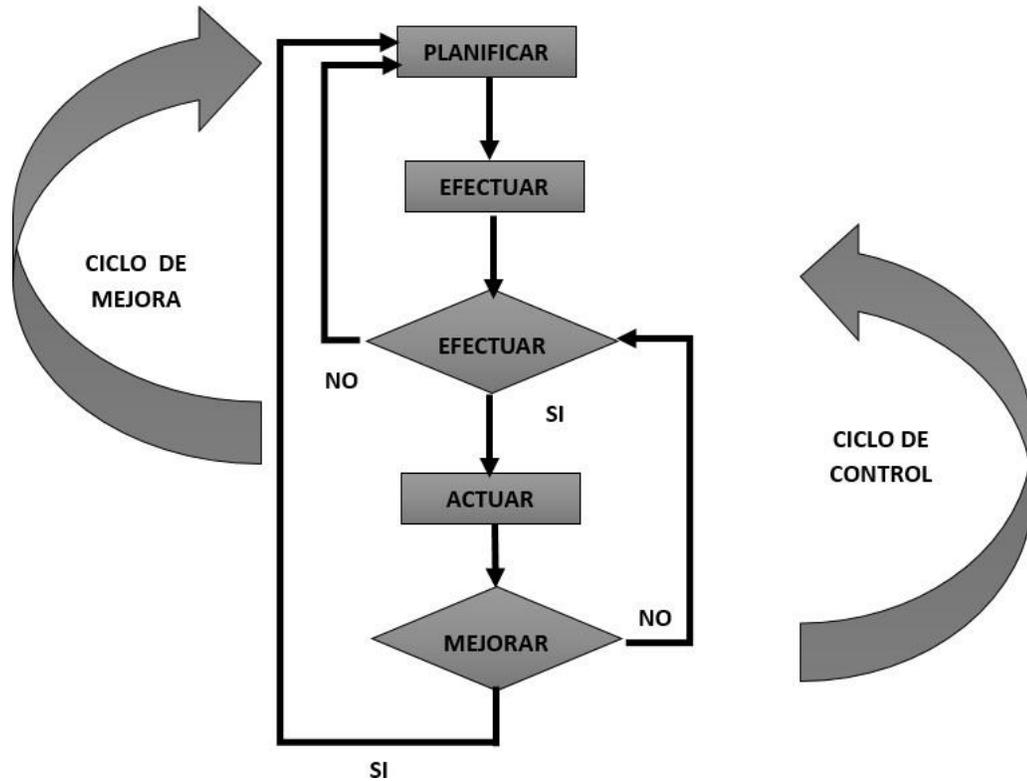


FIGURA 2. 1 Proceso General del PECA

El ciclo de mejora o PECA es una forma sistemática de resolver problemas que ofrece un camino dirigido a la solución efectiva. Asegura el control del objetivo, el análisis detallado, las acciones correctoras, y previene la repetición del problema.

Los Sistemas de Calidad

El Sistema de Calidad se define como el "conjunto de estructura organizativa, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para llevar a cabo la gestión de la calidad".

Este se engloba dentro del concepto más general de gestión de la calidad, que se define como "aspecto de la función general de la gestión que determina y aplica la política de calidad". Y, este último concepto, la política de calidad se define a su vez como "directrices y objetivos generales de una empresa, relativos a la calidad, expresados formalmente por la dirección general".

En definitiva, se trata de dejar claro que la política de calidad son los objetivos de una empresa en materia de calidad. Para alcanzar estos objetivos hace falta mover un aparato administrativo que a su vez pueda "mover" la calidad. Esto es la gestión de la calidad.

Las principales características y objetivos de estos documentos son:

- **Manual de Calidad:** Es el documento guía para la implantación, seguimiento y ulterior mejora de un Sistema de Calidad.
- **Planes de Calidad:** Para proyectos relativos a nuevos productos, servicios o procesos, podrán elaborarse planes escritos de calidad
- **Registros de Calidad:** Son los registros y gráficos pertenecientes al proyecto, de cuestiones relacionadas con el Manual de Calidad, que se comentará más adelante, o un Plan de Calidad, y cuya incorporación al sistema de calidad es de gran importancia.

Normativa nacional e internacional

En relación con los sistemas de calidad y los manuales de calidad, han existido y existen normas que abordan de forma directa todos estos conceptos. El primer punto de origen de esta normativa es militar, y puede situarse en EE.UU. después de la Primera Guerra Mundial. El Departamento de Defensa, en su afán de normalizar la gestión de suministros, intentó crear un modus operandi que obligara a los proveedores a documentar al máximo su trabajo. Esta

sistematización fue evolucionando, en parte acuciada por la internalización de las estructuras militares, hasta situarse en la normativa actual recogida en las AQAP de la OTAN.

Este afán de documentación pronto empezó a dar buenos resultados y, en los años cincuenta, cuando apareció la industria nuclear se trasladaron estas ideas al entorno civil.

Poco a poco las exigencias de calidad fueron alcanzando todos los estamentos de la sociedad y fue en esta situación que el organismo internacional de normalización ISO lanzó en 1987 las normas ISO 9001 a ISO 9004.

La normativa ISO, de ámbito internacional, sirvió de documento de partida para la generación en Honduras para la Creación del Organismo Hondureño de Normalización OHN, el cual es reconocido como tal según decreto ley 2029-2011 artículos 22-28 y 58, en el año 2011. El Organismo se encarga de ejecutar las actividades de elaboración, aprobación, publicación y divulgación de normas, con miras a facilitar el comercio y poder servir como base de la reglamentación técnica.

El OHN facilita la evaluación de la conformidad del desarrollo industrial y proveer las bases para mejorar la calidad de los productos, procesos y servicios

El organismo Nacional de Normalización se rige por los principios de: amplia de participación, transparencia y consenso; y se basa en los resultados consolidados de la experiencia, la ciencia y la tecnología.

Concepto de aseguramiento de la calidad (QA: Quality Assurance)

El aseguramiento de la calidad, según ISO 9000, se basa en una serie de acciones preestablecidas, sistemáticas, repetitivas, de demostrable realización y necesarias para garantizar que un producto o servicio satisfacen a una serie de objetivos de calidad previamente marcados. El aseguramiento de la calidad se establece a partir del sistema de calidad.

Los principios del aseguramiento de la calidad

"Una compañía debe practicar el aseguramiento de la calidad para garantizar a los clientes y usuarios que los productos o servicios satisfacen los objetivos antes de comprarlos, en el tiempo de compra e incluso durante un cierto periodo de tiempo después de la adquisición" (Ishikawa, 1990). Se puede decir que el aseguramiento de la calidad se logra si se consigue la confianza de los clientes en los productos o servicios de la compañía, o mejor, si se puede conseguir la confianza en la calidad de la propia compañía.

Para lograr este aseguramiento, los principales pasos a seguir son cinco:

- 1.- Garantizar, mediante el enfoque a los clientes, que la empresa sepa cuáles son los requerimientos del cliente. Identificar el tipo de clientes y el tipo de garantías requeridas dependiendo de las diferentes situaciones.
- 2.- Asegurar que todos en la empresa tengan en cuenta los requerimientos que se buscan bajo el concepto de calidad y estén involucrados en la filosofía e ideas de equipo en lo que respecta a los objetivos de calidad.
- 3.- Tener un control cíclico y constante en todos los aspectos de la calidad según el proceso PECA.
- 4.- Productores y vendedores son responsables del aseguramiento de la calidad.
- 5.- El más importante principio del aseguramiento de la calidad es internalizar los puntos de vista del consumidor, esto es, introducir éstos en el interior de la compañía: "*Tu siguiente proceso es tu cliente*" (Ishikawa, 1990).

Modelos para el aseguramiento de la calidad

Uno de los modelos más universales de los utilizados en la actualidad son las Normas ISO 9000, aunque existen otros modelos también muy establecidos.

También existen los llamados modelos "ad-hoc" que surgen cuando el número de proveedores por cliente y viceversa no son muy elevados. Estos modelos tan particulares tienen la ventaja de poderse centrar en los procesos que las partes interesadas consideren críticos, y no dar importancia a los que no interesen.

Las Normas ISO 9000 como modelo de aseguramiento de la calidad

Las Normas ISO 9000 son un conjunto de normas editadas por el Comité ISO/TC176 "*Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad*" perteneciente a la Organización Internacional de Estandarización (ISO):

1. ISO 8402 (95): Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Vocabulario.
2. ISO 9000: Normas para la gestión de la calidad y el aseguramiento de la calidad.

- a. Parte 1: Directrices para su selección y utilización.
 - b. Parte 2: Directrices genéricas para la aplicación de las normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.
 - c. Parte 3: Guía para la aplicación de la norma ISO 9001 al desarrollo, suministro y mantenimiento del soporte lógico.
3. Parte 4: Guía para la gestión de un programa de seguridad de funcionamiento.
 4. ISO 9001: Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.
 5. ISO 9002: Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa.
 6. ISO 9003: Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la inspección y los ensayos finales.
 7. ISO 9004: Gestión de la calidad y elementos del sistema de la calidad.
 - a. Parte 1: Directrices.
 - b. Parte 2: Guía para los servicios.
 - c. Parte 3: Directrices para materiales procesados.
 - d. Parte 4: Directrices para la mejora de la calidad.

Las Normas ISO 9000 se centran en la calidad del producto o de los servicios que la empresa ofrece a sus clientes. Las Normas ISO 9001, 9002 y 9003 tienen un problema importante de interpretación práctica, ya que en un principio fueron elaboradas básicamente para usarlas como un medio contractual de suministro de bienes de equipo, por lo que su aplicación en determinados productos, servicios o actividades es más conflictiva.

Elementos del Sistema de Calidad según ISO 9001

Son elementos del Sistema de Calidad según ISO:

- La organización.
- Los procesos.
- Los procedimientos.
- Los recursos.
- Las responsabilidades.

En realidad, el número de aspectos de un sistema de calidad es variable y depende de la situación concreta. Concretamente la revisión de 1994 de la ISO 9001 habla de 20 aspectos:

1. La organización y las responsabilidades.
2. Los procesos primarios:
 - Revisión de los contratos.
 - Control del diseño.
 - Compras.
 - Control de los procesos de producción o de servicio.
 - Manipulación, almacenaje, embalaje, conservación y entrega.
3. Procesos de soporte a los primarios, destinados a su control, su verificación y a la adopción de medidas pertinentes en caso de no conformidad. Estos son:
 - Control de equipos de inspección, medida y ensayo.
 - Inspecciones y pruebas.
 - Control de los productos no conformes.
 - Control de documentos y datos.
 - Registros de calidad.
4. Otros procesos complementarios a los procesos primarios y de soporte son:
 - Productos suministrados por el cliente.
 - Identificación y facilidad de seguimiento.
 - Estados de inspección.
 - Técnicas estadísticas.
5. Otros:
 - La planificación de calidad.
 - La formación del personal.
 - La auditoría interna del sistema.
 - La adopción de acciones preventivas y correctivas para evitar la repetición de errores.

El Manual de Calidad

El Manual de Calidad es un documento que, debidamente autorizado, formaliza la política de la empresa relativa a la Gestión de la Calidad, definiendo las normas y los procedimientos operativos de referencia, los objetivos de calidad, el sistema de responsabilidad y las normas internas. Debido a que no todas las actividades de una organización están contempladas en las Normas de aseguramiento de la calidad, el alcance del Manual será:

- Precisar los productos o servicios a los que se refiere.
- Definir las actividades referidas a tales productos p servicios que se tendrán en consideración. Esta definición dependerá de la norma de referencia y de la división de responsabilidades con otras empresas o centros de trabajo de un grupo de empresas.
- Concretar el centro o centros de producción afectados, y contendrá o hará referencia como mínimo a:
 - La Política de Calidad.
 - Las Responsabilidades.
 - Los Procedimientos y las instrucciones del Sistema de Calidad.
 - Las disposiciones para revisar, actualizar y controlar el manual.

El Manual de Procedimientos.

Los procedimientos operativos que desarrollan todos los requisitos de las Normas ISO 9000 son agrupados dentro del llamado Manual de Procedimientos. Un procedimiento es una descripción documental de un tipo de actividad propia de la dinámica de la empresa o de alguna de sus secciones, realizado de forma concisa y de un modo tal, que permita su realización sin ambigüedades y repetitivamente siguiendo las instrucciones indicadas.

Estos procedimientos se definen en función de las características propias de cada empresa. Por tanto, el Manual de Procedimientos es un conjunto amplio de documentos que incumbe a todas las funciones de la empresa y en los que se define cómo debe funcionar cada actividad relacionada con la calidad, esto es, describir las operaciones que hay que realizar en cada proceso o en cada puesto de trabajo.

Todo procedimiento estará estructurado en una serie de apartados, obligatorios u opcionales:

- **Objeto:** recoge de forma concisa y sin ambigüedades cuál es la finalidad del procedimiento.
- **Alcance:** específica y acota el alcance del procedimiento en cuanto a su aplicación.

- **Desarrollo:** Incluye las definiciones necesarias para la comprensión del procedimiento, la descripción de todas las operaciones a realizar para completar la actividad a la que se refiere el procedimiento.
- **Responsabilidades:** Se indican todas las responsabilidades necesarias para cumplir la actividad descrita.
- **Documentación de referencia:** Se incluyen todos los documentos y formularios de los que se hace referencia en el procedimiento.
- **Anexos:** Se incluyen los documentos, formularios o diagramas útiles para la comprensión del procedimiento.
- **Gestión del procedimiento:** Se incluye el nombre, función, fecha, firma de las personas que realizan, revisan y aprueban el procedimiento.

La Certificación

La razón de ser de la certificación es debida a que las empresas cada vez tienden más a comprar productos o componentes realizados por otras empresas para hacer su propio producto, y por tanto requiere tener la confianza de que éstos sean los que realmente se desean. Como sea que estos intercambios se dan cada vez más a escala mundial, se hace necesario alguna forma de justificación de que un producto cumple con unos requisitos específicos de calidad y, así, se pueda garantizar la confianza de que el sistema de calidad implantado por el vendedor es bueno.

Peligros y problemas de la certificación

La certificación pide la aplicación de las normas ISO 9000 para el aseguramiento de la calidad, que son muy precisas y prevén unos mecanismos de certificación complejos. Esto conlleva aspectos positivos y negativos. Los positivos son la imposición de una sistemática rigurosa a seguir. Los negativos son que pueden llegar a desvincularse de los objetivos reales de gestión de calidad de la empresa, con lo que pueda llegar a ser percibido como una cosa extraña a mantener para satisfacer el capricho de unos clientes (Rotger & Canela, 1995). Hay muchas actividades o partes de actividades que no son susceptibles de certificación aunque esto no implique que no sea necesario tenerlas en cuenta y hacer la pertinente gestión de calidad en ellas. Esto suele causar dos errores clásicos:

- **Menospreciar todo lo que conlleva a la certificación (normas ISO, aseguramiento de la calidad, etc.).**

- Confundir calidad con certificación, encaminando los esfuerzos a conseguir la certificación más que el incremento de calidad. Esto conduce a las siguientes consecuencias:

Dejar fuera todas las empresas a las que el mercado no pida la certificación.

- No contemplar muchos aspectos de la gestión de la calidad.
- Mezclar calidad con márketing.
- No tener presente la calidad en el diseño (si la certificación sólo se refiere a la ISO 9002).
- No mejorar la calidad.
- Descuidar la calidad de los servicios ofrecidos al cliente, cuando sólo se certifica la capacidad de diseñar y fabricar un producto.
- No considerar la calidad de los servicios internos, que no afectan directamente al cliente, pero que si afectan al rendimiento de la empresa a través del costo del producto o servicio vendido y el ambiente de trabajo.
- Olvidar aspectos estratégicos sobre futuros requisitos del mercado y cómo prepararse para ellos.
- Dar una visión de la calidad como una cosa de técnicos o juristas, desligada de la problemática real de la empresa con la que conecta nada más como una exigencia comercial a satisfacer.

Las auditorías

Definiciones y conceptos fundamentales de las auditorías

Las normas ISO 9000 establecen que las empresas han de realizar auditorías para asegurar que su sistema de calidad es correcto y que se aplica de forma adecuada. Los conceptos generales envueltos dentro de estas ideas, según ISO 10011, son:

- Auditoría de la calidad: es un examen metódico e independiente que se realiza para determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad satisfacen las disposiciones previamente establecidas, y para comprobar que estas disposiciones se llevan realmente a cabo y que son adecuadas para alcanzar los objetivos previstos. Las auditorías se deben basar en evidencias objetivas demostrables y nunca en impresiones subjetivas
- Evidencia objetiva: son las informaciones, comprobantes o constataciones de hechos, de naturaleza cualitativa o cuantitativa, relativos a la calidad de un bien o de un servicio o a la

existencia y la implantación de un elemento del sistema de la calidad, que se basan en observaciones medidas o ensayos, y que pueden ser verificadas.

- No conformidad: falta de cumplimiento de los requisitos especificados.

Realización de las auditorías

Las auditorías se pueden realizar de tres formas diferentes:

- Auditorías por primera parte: se hacen internamente en la empresa por un equipo de auditores independientes de la actividad auditada.
- Auditorías por segunda parte: se realizan por los clientes antes de la firma de un pedido o contrato, y su objetivo es comprobar que el proveedor dispone de un Sistema de Calidad que le proporcione suficiente confianza y sea apto para conseguir las especificaciones de calidad establecidas. También puede ser objeto de evaluación la elección de los proveedores.
- Auditorías por tercera parte: se realizan por entidades externas a la empresa auditada o cliente. Si las entidades que las realizan están debidamente acreditadas, el resultado de la auditoría tiene en la Certificación el reconocimiento oficial.

Tipos de auditorías relacionadas con la calidad y propósitos de las mismas

Básicamente las auditorías pueden ser de cuatro tipos distintos:

1. Auditorías del Sistema de Calidad:
Son las que se realizan al conjunto del Sistema de Calidad de la empresa, es decir, a todas las actividades de Planificación, Garantía del Producto y Evaluación, además de la Estructura y Política de Calidad.
2. Auditoría de procesos.
Revisa todos los factores de un proceso y sus correspondientes elementos del Sistema de Calidad, evaluando los elementos del sistema en relación con la norma de calidad aplicable, así como su efectividad.
3. Auditoría de producto.
Es un examen en profundidad y evaluación de un producto y sus correspondientes elementos del Sistema de Calidad. Asegura que los procedimientos y los procesos conducen a un

producto que responde a la Documentación técnica establecida y que esta situación permanece en el tiempo.

4. Auditoría a proveedores.

Ésta tiene por objeto valorar la capacidad de un proveedor para suministrar productos o servicios cumpliendo con los requisitos especificados. Se realiza con ayuda de cuestionarios tipo, en los que aparecen las preguntas y sistemas de puntuación para valorar los proveedores. Suelen ser realizadas directamente por el cliente al proveedor o por un tercero que actúa como figura neutral.

La planificación de la calidad

La planificación para el futuro es básica puesto que aporta una mejor coordinación, objetivos más concretos, mayores rendimientos y una implicación de la dirección. Pero dicha planificación debe estar normalizada y debe ser de dominio general dentro de su ámbito.

Una planificación consta del plan a largo plazo y el plan a corto plazo, que define el día a día. El plan a largo plazo analiza la situación actual y posteriormente describe a grandes rasgos las líneas maestras a seguir, estableciendo lo que se conoce como planificación estratégica.

El plan a corto plazo, normalmente anual, está basado en el plan a largo plazo pero centrado y definido para el año en curso y en él se concretan los objetivos inmediatos a cumplir. Un buen uso combinado de ambos planes permite conseguir el éxito en el mercado que no deja de ser el objetivo último de todo el concepto de calidad.

La relación entre la gestión de la calidad y la gestión medioambiental.

En otra faceta donde también se toman las ISO 9000 como referencia es en la gestión medioambiental. El International Standard Organization empezó a publicar en 1996, después de varios años de estudio y desarrollo, la familia de normas conocidas como las ISO 14000, las cuales es de prever que en un futuro no muy lejano sean tan conocidas y aplicadas, por lo menos, como lo son las ISO 9000 (Lampretch, 1997). Toda la familia de normas ISO 14000 giran alrededor de

la temática medioambiental, concretamente sistemas de gestión medioambiental y auditorías medioambientales:

- ISO 14001:1996. Sistemas de gestión medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización.
- ISO 14004:1996. Sistemas de gestión medioambiental. Directrices generales de principios, sistemas y técnicas de apoyo.
- ISO 14010:1996. Directrices para las auditorías medioambientales, principios generales.
- ISO 14011: 1996. Directrices para las auditorías medioambientales. Procedimientos de auditoría. Auditorías de sistemas de gestión medioambiental.
- ISO 14012: 1996. Directrices para las auditorías medioambientales. Criterios para calificación de auditores medioambientales.

Calidad en la Construcción

«Calidad consiste en hacer lo que se supone que hay que hacer» (Heredia, 1993).

«Conseguir edificios libres de defectos es el objetivo de la calidad en la construcción y esto no puede ser logrado a menos que el diseño y los trabajos en obra resultantes sigan correctamente las reglas conocidas de la tecnología» (Atkinson, 1995).

Se han escogido estas citas iniciales para abrir el estudio del estado de la calidad en la construcción porque, bajo mi punto de vista, expresan el mejor enfoque en el objetivo de la introducción de los conceptos de calidad al mundo de la construcción desde una visión más aceptable, amplia, general y completa que la mayoría de las definiciones "doctrinales" vistas en el capítulo II.

El concepto del logro de la calidad en la construcción no es nuevo. Ya en el siglo pasado, Alfred Bartholomew, arquitecto y editor de The Builder, publicó su escrito "Specifications for Practical Architecture" con un ensayo donde había propuestas de soluciones y remedios para defectos en las construcciones (Atkinson, 1995).

Construir sin errores no es fácil. El proceso de diseño y construcción está sujeto a muchas posibles complicaciones, conflictos y restricciones. Algunos de estos pueden venir provocados por multitud de situaciones como, por ejemplo, requerimientos incompatibles de propietarios y usuarios o disposiciones inconsistentes de los reglamentos afines. Otros surgen del hecho que el edificio puede tener diferentes usos en distintos momentos de su vida, y no todos

podrán ser identificados por él cliente en su informe del diseño (brief) inicial o podrán ser previstos en el diseño. Otros no aparecerán hasta que el edificio sea ocupado por los usuarios. A todo esto se debe añadir las consecuencias de la larga vida del edificio, sujeto a cambios impredecibles en su propiedad, o en nuevas influencias culturales, económicas y sociales.

Así pues, existen multitud de factores que tienen influencia en el logro de la calidad en la construcción. Estos factores se pueden agrupar en cuatro grandes categorías (Atkinson, 1995):

- Calidad en el informe del diseño (brief) y en el proceso de diseño, incluyendo la fiabilidad de la información usada.
- Calidad en los procesos de adjudicación y construcción.
- Calidad de los productos y sistemas usados.
- Calidad en la utilización del edificio y de sus sistemas.

Unidos a estos, en la actualidad están apareciendo nuevos factores a tener en cuenta como son las variaciones entre países de las influencias de ciertos temas sobre el proceso constructivo: esto son, distintas responsabilidades contractuales y legales en tiempo y en alcance, distintas necesidades de pólizas de seguro, etc... Por último, el rápido avance de la técnica, combinado con el menor avance de las normas y regulaciones también puede llevar a futuros conflictos dentro del sector.

Consideraciones previas generales

Significados de la calidad en la construcción

En construcción, se acepta que la calidad de un producto, un edificio u otra construcción es la totalidad de atributos que hacen que éste sea capaz de cumplir con el cometido establecido o de cumplir con las necesidades dadas, de forma satisfactoria, durante un periodo de tiempo aceptable. Además de la propia definición, en construcción, tanto de edificios como de otras obras en general, construir y hacerlo en términos de calidad no quiere decir sólo que el producto sea satisfactorio y adecuado en sí mismo, sino también que la calidad debe ser incorporada al proceso, esto es desde el diseño hasta la correcta forma de llevarse a cabo.

En la misma línea se puede afirmar que en la construcción, la mayoría de fracasos suceden más por la forma inadecuada de tratar el producto dentro del proceso de diseño y construcción, que por defectos del propio producto.

La primera idea destacable, y que viene introducida por la gran mayoría de autores, es la necesidad de extender la calidad a todo el proceso global de la construcción (BRE, 1978; Heredia, 1993; Atkinson, 1995).

Así, se puede afirmar que la calidad de una construcción deriva de la calidad del diseño y del proceso a través del cual aquel ha sido desarrollado, de la calidad del propio proceso constructivo y el cuidado tomado en traducir el diseño a la forma práctica, de la calidad de los productos usados y equipos instalados, de la forma de usar el edificio y de la calidad de la gestión y el mantenimiento del edificio.

Según Heredia (1993) la calidad de un proyecto constructivo puede ser vista como el cumplimiento de varias "calidades distintas":

- Cumplimiento del Alcance, del Costo y del Plazo. Un proyecto normalmente definido, que se logre construir dentro del costo y plazo previstos, tiene ya de por sí una cierta calidad, que puede llamarse "Calidad general".
- Además pueden -y deben- considerarse otros aspectos, tales como que el proyecto (una vez realizado) cumpla con los requisitos de operación y de funcionalidad, que son equivalentes a un concepto más general de calidad.
- Cuantificar la calidad de un proyecto es difícil porque calidad es mucho más que la sola obtención de la funcionalidad, es la satisfacción de la propiedad y usuarios, son costos de mantenimiento y explotación reducidos para los ocupantes, que todo lo especificado sea fácilmente construible (constructibilidad -voz inglesa-: aptitud para que algo que está proyectado y/o especificado sea fácilmente construible). Cabe considerar que calidad total no se refiere solo a la construcción del edificio, sino a toda su vida útil. Esto es lo que requiere el usuario del sistema.

La Calidad no puede lograrse sólo siguiendo las normas, ya que estas suelen ser más simples que el conjunto de requisitos establecidos por el usuario. El primer paso encaminado a lograr la calidad es conocer los requisitos de los clientes en cuanto al producto/servicio. También debe

considerarse que no se puede definir calidad sin conocer el costo final del producto/servicio, ya hay que conseguir una calidad que sea compatible con el costo (Heredia R. d., Calidad Total Conceptos generales y aplicación a Proyectos de Construcción, 1993).

El segundo será establecer el procedimiento que asegure su obtención. El sistema de Aseguramiento de la Calidad va ligado al Control de Calidad, y establece todas las acciones y niveles de control a efectuar dentro del Sistema para dar la garantía de cumplimiento con las características de calidad requeridas. El estado ideal se alcanza cuando el control no exige inspección o comprobación, es decir todos los actores intervinientes realizan un autocontrol, pudiendo reducir los costos.

En los siguientes apartados se estudiará la situación de todos estos conceptos, desde el Control de Calidad puro y simple, pasando por el Aseguramiento de la Calidad basado en los Sistemas ISO hasta acabar en la aplicación de los conceptos basados en los modelos de TQM, todo ello con el objetivo de demostrar posteriormente la utilidad de la aportación realizada por esta Tesis.

Necesidad de calidad en la construcción

Los edificios, sean de la importancia y tipo que sean, son la solución al problema de como proporcionar de forma agradable un espacio donde poder llevar a cabo las actividades humanas de forma eficiente, cómoda y digna. El éxito del edificio depende de la habilidad del diseñador, del trabajo del constructor, de la elección apropiada de los materiales y de la, no menos importante por ser el último aspecto mencionado, cantidad de dinero disponible para su realización.

En Europa el problema de la calidad en la construcción ya viene de lejos, así sin contar a Bartholomew (s. XIX), se han llevado a cabo, desde los años sesenta, numerosos intentos de aproximación a la realidad existente. A modo de ejemplo, y sin ánimo de extender en demasía el estudio se destacarán a continuación las conclusiones de algunos de estos estudios, concretamente en este caso los realizados por el British Research Establishment (BRE, Quality in Traditional Housing, Vol. 1: an investigation into faults and their avoidance, 1982), la información de los cuáles es fácilmente accesible. Esto no significa que sean los mejores estudios. Además se pueden encontrar estudios similares en muchos países de nuestro entorno, aunque la ventaja de estos es su continuidad y sobretodo su accesibilidad:

En los años sesenta se realizó en Gran Bretaña un estudio de varios edificios emblemáticos construidos antes de la Segunda Guerra Mundial a partir de proyectos de prestigiosos arquitectos de la época (BRE, 1978). La conclusión fue que los edificios habían continuado

sirviendo para su propósito con pocos problemas, a pesar de la guerra. Las imperfecciones eran de carácter menor y prácticamente solo perjudicaban el aspecto exterior del edificio. A pesar de todo, los problemas se concentraban en los materiales innovadores empleados en proyectos de presupuesto limitado, esto es cuando se introducía una novedad insuficientemente estudiada sobre los materiales tradicionales más conocidos. Otra conclusión fue que los rápidos avances en instalaciones y servicios de un edificio provoca que la vida de estos sea mucho más corta que la del propio edificio considerado desde el punto de vista de obra civil, y esto frecuentemente introducía problemas de cambios posteriormente no documentados.

A principios de los ochenta se realizó otro estudio (BRE, 1982) en edificios de viviendas sociales de bajo costo, donde en teoría es más difícil asegurar la calidad que en los edificios estudiados en el anterior caso. En este tipo de edificación la mayoría del trabajo se centra en realizar las cubiertas, paredes y suelos, por lo tanto era de esperar que los defectos básicamente fueran debido al trabajo de los industriales de estos sistemas. Las conclusiones fueron que las tres cuartas partes de los defectos hallados, eran debidos a la falta de cuidado en el almacenaje, manipulación e instalación de los componentes manufacturados. La quinta parte fue debida malas soluciones de diseño en los detalles del paso del proyecto a la realización.

Desde finales de los ochenta hasta 1990-1991 el BRE ha publicado una serie de estudios (BRE, 1987) sobre el comportamiento de sistemas de construcción no tradicionales o industrializados como paneles ligeros de hormigón prefabricado, estructuras prefabricadas y paneles de acero, etc...Las conclusiones fueron que los defectos eran básicamente producidos por la mala instalación en obra de los sistemas (carpintería, juntas,...) y a errores de diseño (pobre aislamiento térmico, condensaciones,...), pero en muy pocos casos a la fabricación de los elementos.

Particularidades del sector con respecto la calidad

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta cuando se habla de calidad en la construcción son las particularidades de este sector con respecto de otras industrias. A continuación se analizarán las diferencias entre el proyecto de construcción y otros procesos, centrandó el análisis y los comentarios con respecto a la aplicación de las prácticas de Calidad y a sus previsible inconvenientes:

- ***Lo singular de un proyecto de construcción***, Un proyecto de construcción no es

igual a un prototipo, no es una serie de productos. Esto produce tanta variedad que se diluye el potencial de aplicación de cualquier clase de control estadístico de procesos. Además, el proceso de construcción será llevado a cabo en la propia obra y diferentes procesos empezarán, continuarán y se acabarán en condiciones climáticas cambiantes.

- **Vida del proyecto.** Las correcciones al proyecto, aunque no recomendables, deben ser permitidas tanto en el desarrollo del diseño como después, durante la realización, debido a que el producto final tiene un largo ciclo de vida.
- **Dificultad en la definición de los niveles de calidad.** Estos se relacionarán no sólo con la calidad del edificio en sí, sino también con la calidad de sus diversas partes. Los requisitos funcionales y las relaciones espaciales del edificio evolucionan desde la fase de desarrollo del diseño, en la cual los requisitos de las instalaciones y las estructuras -incluyendo sus implicaciones verticales y horizontales- interaccionan con requisitos estéticos y espaciales.
- **Unicidad de relaciones personales.** Muchos de los contratistas envueltos puede que nunca hayan trabajado con otras de las diversas firmas involucradas restantes. Muchos de los operarios probablemente nunca hayan trabajado con otros de otras empresas alrededor de los cuales deben trabajar o con los cuales deben cooperar. Muchos participantes en el equipo de proyecto serán presentados durante el proyecto; otros vendrán y se marcharán.
- **Realimentación.** Lograrla es realmente difícil. El ciclo de construcción es muy largo, con lo que el ciclo de realimentación es mucho mayor que en otros procesos. Además, no siempre, la información que se desprenda de la realimentación tendrá una importancia relevante para otros proyectos en los cuales las empresas participantes se puedan involucrar.
- **Dificultades en establecer el costo de operación.** El criterio principal de diseño de un proyecto debería estar basado en los costos de operación de las instalaciones, servicios y sistemas construidos. Así pues, su establecimiento y recopilación debe suponer muchos esfuerzos en la etapa inicial del trabajo. Conflictos de los clientes. Hay un conflicto frecuente entre los requisitos establecidos por el promotor y los del futuro usuario, si usuario y promotor no coinciden en la misma persona. El cliente-

promotor del edificio, que lidera el proyecto, está generalmente relacionado con aspectos de costos de construcción y sus implicaciones fiscales, mientras que el usuario, arrendador o inquilino, es responsable del costo de mantenimiento.

- **Escasez de experiencia del cliente.** La operación de definición es generalmente complicada porque el cliente es profano en construcción en el sentido que raramente está relacionado con el encargo de varios edificios, con lo cual puede considerar que el incentivo de aprender a tomar las decisiones básicas para su proyecto, es realmente insignificante.
- **Naturaleza y forma del contrato de construcción.** La naturaleza y la forma del contrato de construcción son vitales. La selección de una forma incorrecta puede hacer imposible las relaciones legales y funcionales entre los diversos agentes intervinientes. Establecido por consenso y aprobado por un órgano reconocido, que proporciona, para un uso común y repetido, reglas, líneas maestras o características de las actividades que de ellas resultan, con objeto de asegurar el grado óptimo de orden en un contexto general», que como se puede observar se la puede llamar, y de hecho así se la conoce, como la "Norma de las normas".

A la vista de la definición, y valiéndonos de la propia experiencia personal, debe entenderse que las normas son mucho más que:

- Especificaciones de las características y respuestas esperadas de los productos, procesos y sistemas;
- Especificaciones de métodos de evaluar cometidos, mediciones, pruebas y ensayos;
- Glosarios, símbolos, clasificaciones;
- Códigos de práctica, guías, recomendaciones sobre aplicaciones de productos o procesos que puedan conducir conjuntamente a resultados de experiencia práctica o investigación científica
- Y, además, tienen varios usos:
- comunicación a las partes interesadas de los requerimientos técnicos y procedimientos necesarios para asegurar su cumplimiento;

- protección del consumidor a través de adecuadas y consistentes normas de calidad para productos y servicios disponibles en el mercado;
- promoción de la seguridad, salud y protección del entorno;
- promoción del ahorro en esfuerzo humano, materiales y energía en la producción e intercambio de productos;
- y más recientemente, promoción de la eliminación de barreras a los intercambios.

Las normas Hondureñas sobre construcción, ciertamente y en general, falta mucho trabajo por recorrer en vista que hoy por hoy no se maneja un Código que Regule los procedimientos de construcción.

Las Normas como ayuda a la efectiva transferencia de información

Un factor clave en el logro de la calidad en la construcción es la correcta comunicación de la información técnica entre todos los actores involucrados en el proceso: clientes, diseñadores, constructores, instaladores de equipos y usuarios.

El suministro de información fiable, apropiada y manejable de los productores de productos de construcción y suministradores de servicios es también de igual importancia.

En 1993, el International Council for Building Research, Studies and Documentation (CIB) tomando como referencia la Directiva 89/106/EEC sobre Productos de Construcción, elaboraba y publicaba una lista que cubría las propiedades a cumplir por los documentos técnicos para su uso en diseño y construcción en general (CIB, 1993).

Título	Información suministrada bajo el título
0. Documento	Título del documento; redactor; detalles publicación.
1. Identificación.	Rango cubierto de productos y servicios; nombre propietario o comercial; productor/suministrador, información de identificación, por ejemplo material, uso, acabado, forma de trabajarlo.
2. Requerimientos.	Requerimientos que deben ser conocidos del producto o servicio, como especificaciones técnicas, reglamentos y normas.
3. Descripción técnica.	Propiedades intrínsecas, por ejemplo composición, tamaño, masa, color.
4. Performance/Comportamiento	Comportamiento del producto o servicio en uso: estructural; fuego; resistencia al agua, a los productos químicos, etc.; térmica, óptica, acústica, eléctrica; resistencia al ataque; vida útil, durabilidad, fiabilidad
5. Trabajo de diseño.	Idoneidad técnica y económica; métodos de diseño y cálculo; limitaciones y precauciones; especificaciones del modelo; ejemplos de detalles de diseño.
6. Trabajo en obra.	Manipulación, almacenamiento, instalación, fijación, limpieza, protección y otras informaciones de directo interés para el constructor.
7. Operación.	Información para el usuario del edificio, incluyendo uso de componentes como persianas, ventanas y elementos de seguridad.

8. Mantenimiento, reparación, sustitución, colocación.	Información requerida, después de la instalación o finalización del trabajo, de limpieza, mantenimiento, servicio, reparación, sustitución y venta del producto usado.
9. Suministro.	Empaquetado, transporte y distribución; precios, condiciones de venta y otra información contractual.
10. Productor / Suministrador / Importador.	Información sobre la organización técnica y administrativa del fabricante/suministrador/importador.
11. Referencias.	Publicaciones relacionadas, por ejemplo reportes de pruebas e instrucciones de instalación, referencias a otras publicaciones con direcciones de fabricantes/suministradores de productos o servicios asociados; obras ejemplo donde el producto instalado pueda ser inspeccionado.

*Ilustración 1 Propiedades a cumplir por los documentos técnicos,
fuente Council for Building Research, Studies and Documentation, 1993.*

Esta lista de directrices para la confección y presentación de información ha sido considerada como una referencia internacional para elaborar y presentar la información usada en diseño, construcción, operación, mantenimiento y reparación de edificios e instalaciones, y sus documentos asociados han sido usados como la base de muchos documentos técnicos de suministros de materiales y equipos en construcción en muchos países, con lo cual puede considerarse como una herramienta básica de la mejora de las comunicaciones y por extensión, de la propia calidad en la construcción.

Aspectos básicos en la aplicación de los conceptos de calidad a la construcción

Son muchas las partes intervinientes en el proceso constructivo que muestran interés en el logro de la calidad y en la aplicación apropiada del aseguramiento de la calidad en la construcción:

- Propietarios y usuarios de las construcciones.
- Autoridades públicas con responsabilidades en el sector.
- Grupos con interés financiero en trabajos de construcción.
- La mayoría de participantes en el proceso de construcción: proyectistas, contratistas, obreros, instaladores, etc., además de los productores y los proveedores de materiales y equipos; todos ellos bajo un doble interés en el logro de la calidad: satisfacer al cliente

y al comprador para aumentar las cifras de negocio y los beneficios, y por otro lado, limitar los costos evitables.

En apartados posteriores se entrará más en detalle en las implicaciones de dos de los tres grandes grupos afectados: proyectistas y constructores en general. A continuación se realizará un breve repaso a los condicionantes para el grupo de clientes.

Cada cliente de construcción debe reconocer que, en la construcción, tal vez más que en cualquier otra industria de servicios, el servicio que reciba dependerá en parte de su propio compromiso y en contacto con el proveedor del servicio (Hellard, 1993).

Así, este cliente puede ser:

- un absoluto profano en materia de construcción; también puede ser
- una organización con una idea clara de las necesidades funcionales del edificio encargado, pero sin capacidad de hacer el diseño o construcción por sí mismo; y también puede ser
- un ente público o una gran organización con experiencia en trabajos de construcción y con recursos profesionales suficientes para especificar los requerimientos y asegurar su posterior satisfacción.

Cualquiera que sea el estatus y experiencia del cliente, éste deberá tomar individualmente las primeras y más críticas decisiones que afecten a la calidad. Esto es, cuáles son sus requerimientos y por medio de qué camino y con qué recursos estos serán satisfechos.

Excluyendo la decisión de alquilar o comprar trabajos ya construidos, el cliente tiene varias alternativas:

Designar un profesional o equipo de profesionales independientes para que, según sus instrucciones, preparen el diseño, y si éste diseño aparentemente cumple con las necesidades, confiarle la ejecución del mismo (práctica habitual en nuestro país).

Confiar el diseño y la supervisión de la ejecución a una organización interna a la propia empresa, formada o no para el proyecto en cuestión (práctica usada en grandes plantas de proceso con unos requisitos muy particulares).

Contratar una empresa exterior que diseñe, planifique y ejecute la posterior construcción, y además proporcione servicios como gestionar la financiación, o incluso, suministrar los equipos y

materiales a instalar (poco habitual, excepto en alguna gran constructora). Cada enfoque tiene sus ventajas e inconvenientes. Para clientes experimentados no será difícil elegir, pero para clientes inexpertos evaluar los diseños y estimaciones de costo ofrecidos por diferentes empresas, o la capacidad de hacer la construcción con la calidad especificada en el tiempo estipulado, no es tarea fácil. Además se debe tener presente que el escoger una empresa con un sistema de aseguramiento de la calidad no garantiza la calidad del producto, sino sólo la calidad de su gestión y de su proceso de producción (Atkinson, 1995).

Por mucho que delegue -y ciertamente los aspectos técnicos de diseño y el grueso de los aspectos físicos de la construcción serán delegados- no puede delegar la responsabilidad final por todas las decisiones tomadas relativas al proyecto. Esto quiere decir que debe conservar las decisiones del qué se construye, dónde y cuándo se hace, con qué modelo o nivel de ejecución, y dentro de qué límites de costo y tiempo, y por último y más importante, a quiénes selecciona para llevar a cabo su proyecto.

La importancia del informe del diseño.

La realización de un proyecto puede dar lugar a un trabajo que satisfaga o no las necesidades del cliente. Cualquiera que sea las opciones de diseño escogidas, las necesidades del cliente deberán estar detalladas en el informe del diseño (brief), si bien la forma y el grado de elaboración del mismo pueden variar. Además la realización de éste vendrá influenciado por las decisiones iniciales del encargo y por la forma de relación escogida como se explicará en el capítulo VU y posteriores.

Otra idea que es necesario citar en este punto son que existen enfoques de la gestión de la calidad en la construcción que tienen como objetivo la reducción del riesgo que se puedan producir errores o inconformidades a lo largo del desarrollo del proyecto o que se incumpla alguno de los propios objetivos del proyecto (S. Mecca & M.C. Tomcelli, 1996).

En el contexto de la construcción, el costo inefectivo debe ser juzgado a la vista de la calidad final y de los costos de uso del edificio en relación a su vida útil y nunca mediante los costos de planificación, primer diseño y organización del proyecto.

La eliminación del riesgo innecesario también es un aspecto vital en un proceso de proyecto constructivo. Los Sistemas de Gestión de la Calidad intentan conseguir esto a través de auditorías por segundas partes, primeras en la etapa de precontrato y después mediante el

análisis y el establecimiento de indicadores dentro del sistema de gestión de proyectos para medir y evaluar como tiene lugar el progreso en la realización del proyecto. La distribución de responsabilidades entre los distintos agentes (clientes, proyectistas, contratistas, usuarios e instituciones públicas) es también un tema muy importante en la mejora de la calidad de la construcción. Esta responsabilidad debe quedar distribuida en relación con la capacidad de cada agente de controlar el proceso y el resultado. De todas formas, y de un modo objetivo, la división de estas responsabilidades no está del todo definida.

Si un cliente delega responsabilidades del proyecto, debería contar con un sistema de gestión de calidad adecuado para el proyecto y con el apoyo y asesoramiento de un profesional experimentado en la industria de la construcción para evaluar la idoneidad del equipo de diseño a escoger. No obstante, si el cliente desea estar más involucrado en el proyecto deberá llevar a cabo evaluaciones o auditorías de todos los posibles proveedores de servicios de construcción antes de ser nombrados.

Una auditoría previa a la preselección debería ser realizada a cualquier empresa que el cliente considere que puede ser la encargada de la dirección del proyecto. Elementos importantes en esta auditoría previa serán, como siempre han sido, la evaluación de la compatibilidad personal entre el cliente -o de cualquier miembro del equipo del cliente directamente envuelto- y el individuo o empresa a ser nombrada y la valoración subjetiva del conocimiento y capacidad técnica de los profesionales involucrados.

La empresa (o profesional individual) nombrada "representante del cliente" o "director de proyectos" será esencial que disponga de conocimiento y experiencia en Sistemas de Gestión Total de la Calidad para llevar a cabo a través de auditorías similares de precontratación la selección de los otros intervinientes en el desarrollo del proyecto (Baden, 1993).

La realización de las auditorías a segundas partes (o auditorías a terceros realizadas por el asesor en nombre del cliente) comportará unos costos, pero que ciertamente serán ampliamente compensados por la reducción de los riesgos y los costos en los contratos finalmente obtenidos por ofertas negociadas con firmas muy competitivas (Baden, 1993).

El Control de Calidad en la construcción

En este apartado, en primer lugar se hará una distinción entre el "Control de Producción" y el "Control de Recepción o de Aceptación". Así, mientras el objeto del Control de Producción es asegurar que la calidad acordada se consigue a un mínimo costo, la función del Control de

Recepción o de Aceptación, es simplemente verificar que la calidad acordada se consigue, no siendo el costo de la misma un elemento de apreciable importancia. Los dos controles no son ni contrarios ni sinónimos, son complementarios y juntos son el fundamento básico para una buena calidad (Calavera, 1991).

Una vez clasificado este concepto inicial, a continuación se hará un repaso más general a estos conceptos y se introducirán las nuevas tendencias surgidas de los modernos enfoques sobre Control Total de la Calidad.

Según la misma publicación (Calavera, 1991) otra distinción a realizar es que el control tiene que ser subdividido en lo que se refiere a Diseño, Materiales y Realización. Aquí se tratarán estos por separado y según esta división.

El Control de Calidad de los materiales.

Esta es la clase de control con un enfoque más tradicional por excelencia. Conceptos tales como los controles estadísticos, los controles de recepción,... han sido y todavía son ampliamente aplicados en esta área. Además, el campo del control de calidad de los materiales, ha sido un área que se ha desarrollado rápidamente. Esto se ha debido probablemente a que la profunda industrialización implicada en la producción de materiales de construcción ha facilitado la aplicación de controles de calidad en esta fase.

El primer aspecto importante a apuntar, es el frecuente error de confundir pruebas de material con controles de calidad, o si se prefiere, el laboratorio de ensayos con la organización encargada del control de calidad. Las pruebas de laboratorio son una herramienta indispensable para llevar a cabo el control de calidad, pero para que sea realmente útil debe estar integrada dentro de una completa actividad de control de calidad (Calavera, 1991).

Aquí la Certificación, el Mercado CE o la Conformidad, si se usa correctamente puede simplificar mucho esta fase. Los productos en los cuáles el fabricante o suministrador asegure mediante Certificación independiente fiable, que su producto cumple con las condiciones establecidas, puede ahorrar multitud de ensayos al contratista receptor.

En esta área, quedan abiertos entre otros los temas de reconocimiento de homologaciones entre países, las capacitaciones de los laboratorios, etc,... todos ellos temas que escapan al alcance de este estudio.

El Control de Calidad de la ejecución

En esta etapa de la construcción, como en cualquier otra, primeramente se debe diseñar la planificación. Esto es preparar a conciencia sobre qué y en qué momento se desarrollaran los ensayos.

Para ayudar a hacer una buena planificación, se pueden usar varias técnicas ya conocidas y de las cuáles se puede encontrar más información en la bibliografía referenciada (Heredia, 1993; Merchán, 1996):

- Árboles de decisiones
- Diagramas de Ishikawa (espina de pez)
- Árboles de defectos
- Árboles de sucesos
- Diagramas causa-efecto

Todas estas técnicas, recomendadas por muchos autores, son destinadas a prevenir defectos, y conviene que sean aplicadas mediante trabajos en equipo o incluso extendiéndolas a consultas con profesionales exteriores. El motivo a mi modo de ver es debido a que son técnicas en que prever es fundamental y cuantas más personas intervengan, más probabilidades existen de descubrir defectos potenciales.

Una ventaja de estas técnicas es que en todas las construcciones hay multitud de procesos similares o comunes: limpieza, encofrado, Armado, Colado,... lo que permite que no se tenga que hacer un estudio completa en cada ocasión. El inconveniente es que los procesos más particulares sí que deben ser estudiados por completo, lo que puede provocar que la aplicación de estas técnicas a obras muy complejas o innovadoras pueda ver reducido su éxito sino se tratan los temas con sumo cuidado.

El problema principal de estas técnicas es que están pensadas partiendo de la base que los productos se hacen mal y esto debe ser evitado, pero no promocionan el aprender a hacerlos bien.

En cuanto a los procedimientos propiamente dichos, una vez decidido cuáles serán, conviene concretarlos, esto es, saber sobre que objeto se debe llevar a cabo el control, quien será el responsable de este control, cómo deberá hacerse éste, cuáles son las pruebas e inspecciones a realizar y por último como se realizará el tratamiento de los datos obtenidos. Toda esta información será establecida y suministrada en el documento que se llamará Manual de Procedimientos.

Todo lo dicho será válido tanto para llevar el control de la realización, como una vez terminadas las unidades de obra llevar a cabo el control de recepción.

Inconvenientes típicos en esta fase del control son:

- Se necesitan profesionales con amplia formación y experiencia, pero a la vez con muy buen conocimiento de las más recientes técnicas y materiales, y no olvidemos que estas avanzan rápidamente.
- La elección de la persona encargada de realizar el control que es una figura vista tradicionalmente como inspector más que como motivador y más como un elemento negativo para los operarios que positivo para el conjunto de la empresa. Esta idea vuelve a girar entorno de la desintegración que sufre el mundo de la construcción.
- Se basa en control de atributos más que en control -de variables, lo que introduce un cierto grado de subjetividad en las evaluaciones.
- Es de suma importancia registrar adecuadamente, de forma concreta, clara y concisa estos controles y sus resultados, y sin caer en excesos documentales desgraciadamente demasiado habituales.

El Control de Calidad en la fase del diseño

Toda la información estadística disponible indica que la distribución de las causas de defectos en los edificios es muy similar en países diferentes. El hecho que la Fase de Diseño sea el foco principal de riesgos en la construcción, seguido de cerca por la Fase de Ejecución, es bien conocido por las Compañías Aseguradoras. La aplicación de técnicas de control en otras fases, a pesar de dar resultados parcialmente satisfactorios, no es suficiente para evitar una pobre calidad. Esto ha traído la necesidad creciente de establecer un control de calidad comenzando por el Diseño (Calavera, 1991).

Conceptualmente, en la fase de diseño son válidas las opiniones generales y ya conocidas sobre control. En su variante más completa el control del proyecto incluye un control en la realización, sea autorrealizable por uno mismo o no, más un control final de recepción (Merchán., 1996).

El control de proyectos, en la mayoría de países europeos incluido el nuestro, está poco extendido. El visado de los Colegios Profesionales, en su versión actual, en ningún caso se puede interpretar como una medida de control de la calidad de los proyectos.

En Alemania existe la experiencia ya antigua de la figura del Ingeniero Verificador en el campo de las estructuras, encargado de realizar el control de proyectos en ese campo y que se dedica a ello de forma exclusiva. Existen también algunas empresas u organizaciones dedicadas al control más general de proyectos, sobretodo provenientes del entorno británico donde los sistemas de aseguramiento y garantías están más enraizados. En nuestro país, aún y siendo recomendable su uso, la tradición y la costumbre van por otros caminos. La implantación de este tipo de control, aparte de las consideraciones y dificultades técnicas, presenta dificultades de naturaleza humana y psicológica importantes. Esto es debido a que algunos diseñadores, quizás por temor a evidenciar malos diseños, quizás sólo por orgullo, muestran resistencia a ver sus proyectos sometidos a control (Calavera, 1991).

Esta situación solo aparece en la construcción y particularmente en el caso de edificios, que es donde las figuras del Diseñador y Constructor se separan. En otras industrias estas figuras son integradas dentro de la misma organización en la cual la idea de que el diseño realizado por una persona o equipo ha de ser controlado por otros es práctica común.

En edificación, el control de calidad de los proyectos es complejo, y en general se requieren especialistas en estructuras y cimentación, albañilería y acabados e instalaciones. En obras civiles este control, al menos teóricamente, es más sencillo (Merchán., 1996).

Según el Comité Euro-International du Béton (1988) al juzgar la calidad de un proyecto, deben distinguirse claramente tres aspectos diferentes:

- la calidad de la solución propuesta (aspectos funcionales y técnicos, estética, costo y plazo necesario de ejecución).
- la calidad de la descripción de la solución (planos, especificaciones).
- la calidad de la justificación de la solución (cálculos, explicaciones).

El control de todos los datos (numéricos, criterios y requisitos) durante la fase de proyecto es también muy importante. Estos deben recogerse adecuadamente y registrarse de forma correcta. Un error en este momento probablemente dará origen a un error más importante posteriormente. La experiencia práctica internacional (básicamente Gran Bretaña, EEUU y Japón) demuestra que las mejores organizaciones dedicadas al diseño de proyectos aceptan plenamente la idea del Control del Diseño. Existe el convencimiento de que este influye positivamente en ellos mismos ya que, aunque inicialmente aumenta un poco los costos, en poco tiempo obliga a sus competidores a no trabajar con menos margen de calidad y se equiparan los niveles, y posteriormente estos costos son amortizados plenamente en etapas siguientes (Nelson, TQM and ISO 9000 for architects and designers., 1996).

Es particularmente importante subrayar que las organizaciones de control, controlan el proyecto, y no a los proyectistas, esto quiere decir que controlan a los documentos y no a las personas. Por otro lado, se debe tener muy presente que los técnicos que pertenecen a organizaciones de control de diseño, no saben diseñar mejor que los proyectistas, simplemente saben controlar mejor los diseños (Calavera, 1991).

La evolución hacia el Control Total de la Calidad (TQC) como parte del Sistema de Calidad de la empresa constructora.

"El aseguramiento de la calidad realizado de manera continua es la propia esencia del Control de Calidad y cuando se consigue, además se reducen los costos y se aumentan los beneficios" (Heredia R. d., Calidad Total Conceptos generales y aplicación a Proyectos de Construcción, 1993).

Los principios básicos sobre los que se apoya este aseguramiento son la garantía del fabricante o del director de proyecto y la extensión del aseguramiento a todos los que intervienen en el proceso de producción. Una vez realizada la verificación de la definición que traduce los requisitos del usuario, el aseguramiento de la calidad verifica la implementación de esa definición.

En la industria, las técnicas de calidad han descansado tradicionalmente en la producción en masa, la inspección estadística y los sistemas de gestión en procedimientos que podían ser fácilmente concebidos y aplicados: en grandes líneas de producción; en emplazamientos fijos;

en equipos de trabajo estables... precisamente todo lo contrario que normalmente se da en construcción. Estos fundamentos eran suficientemente sólidos para afrontar cualquier desarrollo futuro, consecuencia de las evoluciones socioculturales, comerciales y tecnológicas. El control total de calidad se ha mostrado como un sistema muy eficiente bajo aquellas condiciones, aunque su expansión desde las aplicaciones industriales no se adapta bien al trabajo de construcción.

Según Le Gall (1991), cuando se pretende realizar la introducción de un Sistema de TQC en una empresa constructora, las acciones a tomar se dividen en dos grandes grupos:

- Sobre conocimientos: actividades técnicas conducentes a optimizar y conjuntar el trabajo de los numerosos participantes internos y externos en cada proyecto.
- Sobre comportamiento: acciones socioculturales y de gestión en busca de liderazgo de la compañía y de una gestión encaminada a adquirir ideas más modernas y mejor adaptadas al nuevo entorno comercial, tecnológico y social.

Antes de iniciar la aplicación de este sistema en la empresa, se deberían introducir los siguientes principios para evitar en lo posible futuros rechazos:

- Revisar totalmente la jerarquía.
- Reorganizar la empresa para que todo el personal involucrado comparta la misma responsabilidad en los aspectos del control de calidad.
- Extender este entorno a los proveedores.
- Tener delicadeza en las intervenciones para minimizar los fallos de calidad.

Los conocidos círculos de calidad podrían ser una herramienta suficientemente útil y validada (Y. Rosenfeld, 1992) (Heredia R. d., Calidad Total Conceptos generales y aplicación a Proyectos de Construcción, 1993) para facilitar la introducción de varios de estos principios.

Las etapas de aplicación del TQC suelen ser las siguientes:

1. La fase preparatoria cuenta con la recogida de hechos y el inventario operacional

necesarios para la fase de ejecución. Ello da resultados detallados para la diagnosis inicial y analiza los mecanismos internos y aborda también las relaciones externas. Se completa con una primera estimación de costos relacionados con calidad, lo cual permite un enfoque conjunto con fundamentos económicos y comerciales.

2. La fase de ejecución debe conducir a una primera etapa de operaciones coordinadas y optimizadas más o menos equivalentes a las propuestas por ISO 9001 y que se estudiaran más adelante. Esta etapa conlleva un largo periodo de tiempo, mucha determinación y unos propósitos adecuados y profundos. Los asuntos se tratarán de dos maneras diferentes:

- Esto es mediante acciones concretas y permanentes llevadas a cabo en grupos de mejora de la calidad (círculos de calidad) para resolver los contratiempos aparecidos pero con responsabilidad directa del equipo líder de calidad.
- o bien, mediante operaciones bien estructuradas por los especialistas de control de calidad y que involucren a todo el personal de la empresa.

En Le Gall (1991) se hace referencia a las principales medidas a tomar para conseguir el éxito, que en general son:

1. Motivación del personal ejecutivo.

- El costo de introducir el Control Total de Calidad (TQC) en la obra es inversamente proporcional a la convicción de la dirección y a la actitud ejemplar hacia el personal. Actitudes dubitativas por parte de la dirección se traducen en fracasos en la implementación del sistema.
- Los fallos debidos al azar son principalmente debidos a esta falta de convicción. Un fallo en la aplicación del control de calidad conlleva una desmotivación y un retroceso del proceso.

2. Comunicación.

- La mala comunicación interna es el primer elemento de falta de calidad en la obra. La acción de informar debe ser un aspecto principal. El responsable de calidad tiene que ser la fuerza motora del progreso en

este campo.

3. Innovación.

- La calidad y la innovación son dos temas complementarios e indisolubles que se incluyen dentro de las operaciones de mejora.
- Las acciones de calidad permiten detectar productos y procesos que están obsoletos y que no pueden sobrevivir sin una intervención costosa.
- En una compañía, el binomio Innovación-Calidad es uno de los criterios más importantes para ver su propio nivel de competitividad.
- Relación con los contratistas, subcontratistas y suministradores.
- Es necesario establecer criterios de evaluación y extensión del control sobre la efectividad de los sistemas de calidad de cada uno de los contratistas, subcontratistas y suministradores.
- Es también necesario mantener

a) Un archivo de los contratos y sus modificaciones.

b) La realimentación de las experiencias con el establecimiento de los pertinentes criterios de revisión.

Los Sistemas de Gestión de la Calidad bajo el enfoque de ISO 9000 en la construcción

Después de cinco años de experiencia, las ISO 9000 fueron revisadas entre 1993 y 1994, introduciendo los siguientes cambios que posibilitaron un acercamiento entre estas y las industrias de la construcción:

- Dar atención a las necesidades del cliente.
- Importancia de la prevención de problemas en los productos.
- La compra de servicios y selección de subcontratistas deben ser controlados y evaluados.
- Los sistemas incluirán acuerdos para la verificación de conformidad de los requerimientos de los proveedores.

Aun así, estas normas siguen estando pensadas para aplicarlas generalizadamente en otros sectores industriales, y a la hora de aplicarlas en la construcción presentan dificultades, especialmente en pequeñas empresas y donde muchos de los trabajos están repartidos, por ejemplo en grupos especializados de trabajo y, subcontratistas e instaladores especialistas de servicios de construcción.

Además de realizar la validación del sistema mediante unos procedimientos adecuados para auditorías (CEB, 1988), en general se debe asegurar que:

- Los procedimientos de los sistemas de calidad documentados sean prácticos, claros y

seguidos, y que definan las necesidades del asunto que relatan.

- El sistema de preparación del personal operativo sea satisfactorio
- Cada esquema para el logro de la calidad es individual de la empresa que lo usa, y cubre más o menos operaciones como la empresa quiera.

Además, si la empresa sigue un esquema para lograr la calidad y pasa un "examen" sobre el Sistema de Calidad empleado, esta empresa podrá ser registrada mediante la certificación. Los aspectos particulares a ser considerados cuando se pretende introducir los Sistemas de Calidad en el diseño y construcción son:

- La coordinación y control deben estar en manos de una misma persona.
- El sistema ha de tener en cuenta todas las funciones: diseño, realización, subcontratación, almacenaje, construcción y particularmente los requerimientos inusuales del cliente.
- Las instrucciones de trabajo en la obra deberían ser puestas en un papel como simples formas de operar.
- Los registros necesitan un almacenamiento y un sistema de recuperación eficientes.
- Cuando los defectos son descubiertos deben ser corregidos de forma rápida y efectiva. Esta corrección, si se necesita, debe extenderse a los fallos del diseño y a los productos y servicios defectuosos subcontratados. Las acciones correctivas deberían ser registradas.
- El material adquirido en una obra es más a menudo inspeccionado para el control de costos que para el propio control de calidad. El marcado CE de productos sólo tiene un valor limitado como marca de calidad. El material suministrado por el cliente también debe estar sujeto a un control de calidad.
- El sistema debería incluir un control para decidir la conformidad o no de los materiales. Los procedimientos escritos de control son necesarios para establecer y saber rápidamente en cualquier momento si el material ha sido inspeccionado, y aprobado o rechazado.
- Se necesitan procedimientos para proteger y preservar la calidad del producto

durante el manejo y almacenamiento de materiales en la obra.

- Las inspecciones periódicas y las revisiones sistemáticas son esenciales para mantener en uso adecuadamente cualquier Sistema de Calidad.
- El principal inconveniente en el uso del modelo de Sistema ISO, aparece en la comparación del bucle de calidad de ISO 9002 (Ilustración 2).

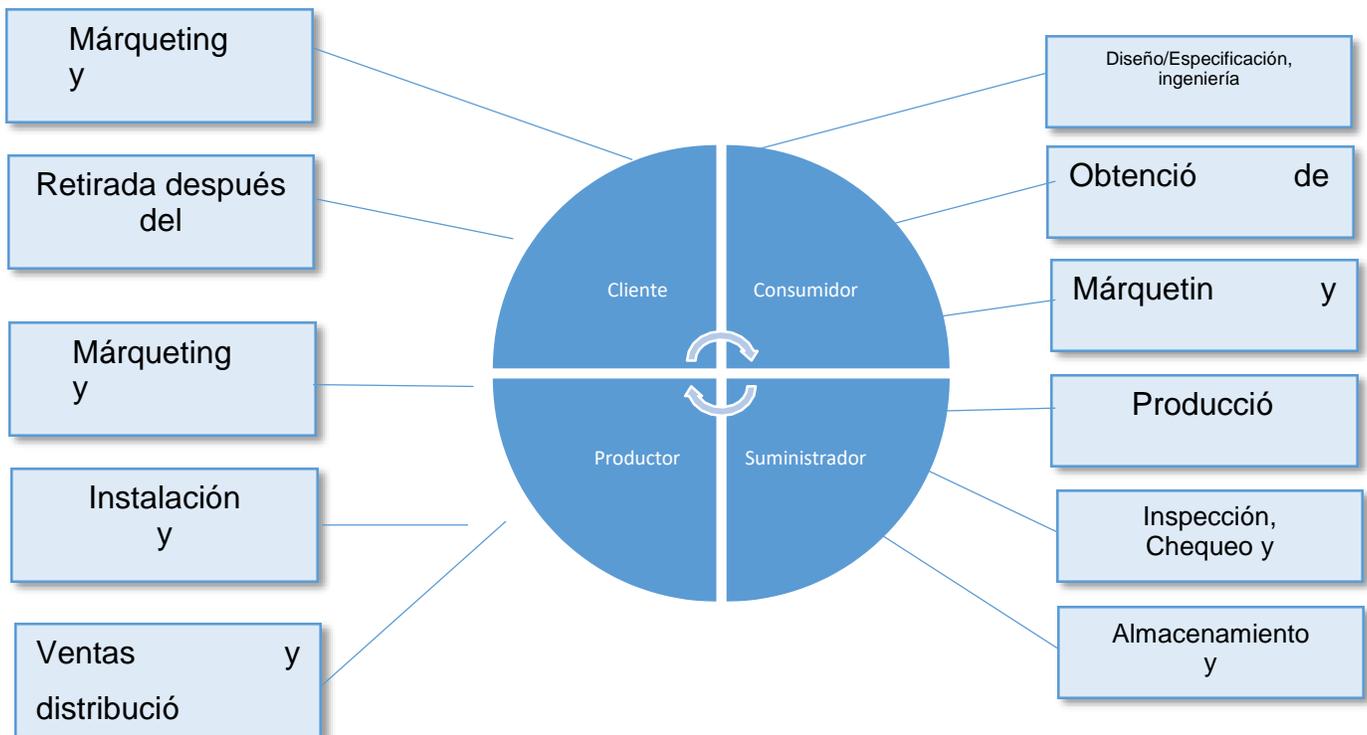


Ilustración 2 Bucle de la calidad según ISO 9002. Fuente: ISO 9002

Es evidente que el problema de compatibilizar los dos procesos es evidente, y no queda nada claro que actividad según ISO se corresponde con cuál actividad según los círculos de producción en construcción.

A esta problemática se debe añadir que varias investigaciones han mostrado que hasta la mitad de los fallos observados podrían ser atribuidos al diseño del proyecto o a la comunicación entre diseñador y constructor. Los fallos a causa de utilizar incorrectamente los materiales son pocos, excepto cuando la especificación es engañosa por la inadecuada o incorrecta información técnica, o porque un producto bueno ha tenido un mal sitio de almacenamiento, un uso incorrecto o usado en situaciones inapropiadas (BRE, 1982) (BRE, 1987)

Esta necesidad de integrar objetivos y de gestionar la calidad de una forma global será la principal razón de ser de otros modelos de Sistemas de Calidad que se estudian en apartados posteriores. Aun así, en esta Tesis se realizará un breve repaso a la aplicación de los sistemas basados en las normas ISO en las diferentes empresas involucradas en la realización del proyecto debido a que se considera que esta introducción será el inmediato futuro del sector para posteriormente evolucionar a sistemas más adecuados. El siguiente apartado se dedica a las implicaciones de estos sistemas a las empresas contratistas. Análogamente para las empresas subcontratistas, el proceso sería una extensión de estos mismos criterios. Con respecto a la empresa proyectista, en el capítulo IV se dedicará una especial atención a éstas mediante un estudio más profundo y detallado, por lo que en este momento no se entrará particularmente en este tipo de empresas.

La introducción de Sistemas de Calidad basados en ISO 9000 en las empresas contratistas.

Existe abundante bibliografía, principalmente artículos relativos a casos prácticos particulares de aplicación a empresas, respecto a este tema. La introducción de sistemas de Aseguramiento de la Calidad en las empresas constructoras no es nuevo.

En Honduras, recientemente, las grandes empresas del sector se han lanzado a buscar este aspecto con fines, en algunos casos, puramente propagandísticos y con necesidades estratégicas de obtener la certificación. Pero esta situación hace ya unos años que empezó en otros países de nuestro entorno más tempranamente acuciados, o tal vez concienciados, respecto del uso de estos Sistemas.

Asumiendo que algunas empresas sólo desean obtener la Certificación, los principales motivos para implementar un Sistema de Aseguramiento de la Calidad deberían ser mejorar la productividad, la eficiencia y la efectividad de los costos de la compañía.

A continuación se muestra una tabla I resumen -extraída de Atkinson, (1995)- de los elementos clave del Sistema de Calidad aplicado a contratistas de construcción, a partir de los estudios desarrollados por la Comisión de Trabajo W-88: Quality Assurance del International Council

for Building Research, Studies and Documentation (CIB) y su correspondencia con los distintos apartados que conforman la norma ISO 9004-2

Elementos clave del Sistema de Calidad	Apartado en ISO 9004-2
1. Amputad de los recursos del proyecto: clara comprensión por parte de la empresa y de los clientes potenciales de la calificación y conocimientos técnicos de la empresa y el tipo de trabajos que ésta puede realmente emprender.	4.1 5.5.1
2. Valoración de los recursos mediante un método sistemático para evaluar los recursos requeridos para un trabajo concreto frente la capacidad de la empresa, en la etapa previa a la oferta (licitación, propuesta) o aceptación.	5.3.1.

3. Informe del diseño (<i>brief</i>) del cliente: mediante un método sistemático para establecer los requerimientos del usuario en términos de tiempo, costo y calidad y para identificar los requerimientos necesidades consiguientes para subcontratistas.	5.5.2. 6.1.3.
4. Integración de los subcontratistas, mediante un método sistemático para seleccionar a los subcontratistas en base a sus propuestas: escala de trabajo que están dispuestos a realizan sus sistemas de calidad y sus historiales, para garantizar que la contribución que hagan sea igual de controlada como la de la empresa principal y que cualquier contribución al diseño será integrada al diseño principal en un tiempo apropiado y bajo un buen control.	6.2.4.3
5. Plan de dirección del proyecto: un plan de calidad relativo a los requerimientos específicos del proyecto, incluyendo a la organización de la dirección, los controles de calidad y las revisiones periódicas, involucrando a la propiedad, para asegurar que los objetivos en relación al tiempo, costo y calidad están siendo cumplidos.	6.2.4.1.
6. Sistemas de información: establecer métodos para asegurar que la dirección de la obra y los trabajadores tiene la información necesaria para la construcción, estando ésta fácilmente disponible y que se conozcan los procesos de construcción requeridos.	6.2.4.2.
7. Realimentación del éxito del sistema, mediante un método para anotar los problemas en la operación del Sistema de Calidad y usarlo a modo de realimentación para mejorar el propio Sistema.	6.4.1. 6.4.2.
8. Integración y coordinación de la información del proyecto: un método para organizar la información del proyecto para adecuarla a los varios usos para los que será necesaria. La técnica más conocida es la Mamada Información Coordinada del Proyecto (CPI).	6.2.1.

Tabla 1 Elementos clave para los

Sistemas de Calidad en empresas contratistas

deconstrucción (según CIB W-88) y su correspondencia a los apartados de ISO 9004-2

La metodología lógica de implementación del Sistema de Calidad basado en las normas ISO en la empresa proyectista debería ser la siguiente (W.Floyd, 1991):

Revisar los sistemas existentes en la empresa y los procedimientos actuales. Entrevistar al personal para evaluar la efectividad de los procedimientos actuales.

- Establecer una "mejor" practica actual en la administración de personal y desarrollar sistemas para el uso en las áreas acordadas.
- Producir un Sistema de Aseguramiento Total de la Calidad, basado en la revisión efectuada de la empresa con documentación apropiada para satisfacer ISO 9000, e implementar sus directrices.
- Desarrollar un programa de formación interno para adiestrar al personal en el eficiente uso del sistema.

Cuando se esté planeando la introducción de un Sistema de Calidad, el primer aspecto a tener presente es que no existen dos compañías que se administren igual. Pueden existir similitudes, pero al final cada una tiene su propio estilo de administración. La interrelación entre el día a día del negocio y los requerimientos debe ser entendida y reflejada en los Sistemas propuestos. De acuerdo con esto, los requerimientos de la ISO 9000 tienen que adaptarse a la empresa, y nunca a la inversa como ocurre en muchos casos.

Un cuidado insuficiente en este sentido produce como resultado conceptos equivocados e incluso hostilidades por parte del personal cuando el sistema es puesto a prueba (Tyler, 1991) (W.Floyd, 1991).

Según estos mismos autores, la introducción del Sistema de Calidad en la empresa puede consistir en las siguientes etapas:

a. Etapa de Implementación

La etapa de Implementación, engloba propiamente la redacción y compilación de los Sistemas de Calidad. Para llegar a ella requiere de un profundo conocimiento del producto finalizado.

Hay diferentes visiones en los métodos pero se acepta universalmente que la simplicidad, claridad y concisión son los objetivos a lograr. Para conseguir una implementación razonada y ordenada, se propone elaborar algunos esquemas de la empresa. Normalmente se proponen los siguientes (W.Floyd, 1991) (Tyler, 1991):

- El árbol de funciones: describirá las funciones de la empresa desde la dirección hacia abajo, incluyendo el Sistema de Calidad en sí mismo.
- La matriz de encuentros: está pensada para mostrar interrelaciones personales. Es esencial mostrar claramente los procedimientos, quien es responsable de una actividad particular y al mismo tiempo, quien participa con él para completar ésta satisfactoriamente.
- El árbol de documentos: describirá todos los documentos del Sistema de Calidad comenzando con el Manual de Calidad al principio. La lista se completa con el grupo de procesos de administración que contienen instrucciones y guías para las actividades y los responsables de las funciones mencionadas anteriormente.

La documentación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad opera en un formato jerárquico empezando por el Manual de Calidad, el Manual de Procedimientos y los Planes de Calidad. El Manual de Calidad debido a que contiene los principios y las políticas generales de la empresa, a menudo es el primer documento a ser emprendido y no difiere mucho de sus homólogos de otras industrias.

El Manual de Procedimientos cubre los procedimientos de administración para todos los departamentos de la empresa. En la empresa constructora, este manual suele incorporar las siguientes secciones: Estimación y Planeamiento, Compras y Suministros de Materiales, Control de Documentos, Inspección y Comprobación, Financiación y Control de Costos, Evaluación y Control de Crédito, Control de Subcontratos, Gestión de la Obra.

Los Planes de Calidad son producidos para cada contrato individual. El Plan recoge los datos básicos relacionados con el contrato y formaliza su presentación. Es importante elaborar este Plan al comienzo del proyecto ya que una de las funciones esenciales del Plan de Calidad es fomentar el conocimiento del proyecto por los Directores de Obra, El Plan de Calidad también ha sido usado para demostrar un compromiso con los principios de Aseguramiento de Calidad, como una herramienta útil en la estrategia de Márqueting en las etapas de oferta y precontrato del proyecto.

Para la empresa constructora, los procesos que dan resultados más positivos cuando se les incluye en el Sistema son los siguientes:

Materiales. Preparación de un sistema de gestión y control de materiales en la compañía.

Evaluación de Proveedores. Diseño de un sistema de evaluación que permita establecer una clasificación general que sea la base de la guía de proveedores de la empresa, Subcontratistas. Diseño de un sistema de evaluación y gestión de subcontratistas para establecer una clasificación de estos en función de sus capacidades y les motive a mejorar los rendimientos. En cuanto a los inconvenientes más habituales que suelen aparecer en la implementación de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad se encuentran los siguientes (Tyler, 1991; Floyd,1991):

- falta de interés si los procedimientos están mal elaborados y son difíciles de leer y entender.
- excesiva "producción de papel".
- el control de documentos en manuales complejos será desalentador si se

compara con el control independiente de procedimientos separados.

La etapa de Operación del sistema

La primera premisa de esta etapa, es que el Sistema perfilado sea entendido para operar con la mínima cantidad de servicio y los procedimientos de línea sean pensados para ser utilizados de una forma práctica. Una posibilidad para realizar el control del papeleo de trabajo y reducir aquellas tareas que a menudo se encuentran engorrosas y aburridas, es operar el Sistema informáticamente.

En cuanto a los aspectos más importantes de la operación de un Sistema en una empresa de construcción, se debe destacar los procesos de auditoria y de revisión de los contratos, tanto propios como principalmente de los subcontratistas y suministradores.

El propósito práctico de esto es comprobar las previsiones de Aseguramiento de Calidad que exista en las subastas, pujas y ofertas, las cuáles pueden ser convertidas a corto plazo en contratos. La ISO 9000 requiere que se traten formalmente estos aspectos y se elaboren registros de ello. Si las compañías utilizan Planes de Calidad en sus documentos de oferta, los posibles obstáculos a encontrar serán muy inferiores. Se podría interpretar que un buen Plan de Calidad por parte del subcontratista permite a la empresa contratante reducir el nivel de auditoria a ejercer sobre la relación contrato-resultado con el primero.

Como conclusiones a este breve análisis sobre la implementación de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad a una empresa contratista, se destacarán los siguientes extremos:

- La introducción del Sistema de Aseguramiento de Calidad debe ser realizada paso a paso.
- La obtención del respaldo y de un alto entendimiento por parte de la Alta Dirección es fundamentales.
- Asegurar que la compañía entiende las implicaciones a largo plazo de un esquema como este.
- La importancia de mantener a todos los trabajadores informados de los avances logrados.
- La necesidad de documentar totalmente los sistemas existentes pero a la vez mantener una documentación simple.
- La Revisión de los sistemas existentes sólo cuando sea estrictamente

- necesario.
- Utilizar seminarios, en lugar de suministrar documentación, para presentar los documentos y sistemas al personal.
- Tener la planificación, los medios y el personal para el futuro desarrollo y mantenimiento del sistema.
- La decisión de adoptar estas acciones puede parecer costosa a la dirección, principalmente en términos de tiempo invertido por su personal en procesos de aprendizaje, con lo cual se debe estudiar la relación costo-beneficio del uso del sistema.
- Los sistemas de calidad deberían acabar siendo vistos como herramientas de administración integral de la empresa.
- La sobre sistematización y el control excesivo serán ignorados o pueden ser desmotivadores para los individuos. No obstante, esto no es decir que el Sistema no deba estar monitorizado en las etapas clave. Por supuesto, la documentación clara en los puntos claves de control es esencial para un progreso efectivo y también para prevenir futuras disputas contractuales.

Para concluir este estudio, añadir que la mayoría de autores creen que es más interesante enfocar los esfuerzos a Sistemas de Calidad que lleguen más lejos que los propuestos por ISO 9000 (a pesar de la considerable mejora introducida por ISO 9004-2). Existe una sensación generalizada que los sistemas ISO son adecuados para empezar y para introducir las ideas dentro de la empresa pero que pueden ser rápidamente superados por Sistemas más globales y potentes (W.Floyd, 1991) (Baden, 1993) (Sjoholt & Lakka, 1995)

Construcción, calidad y costos.

Este estudio sobre la situación actual de la calidad en la construcción no estaría terminado sin un repaso a las implicaciones económicas que tiene en el sector la introducción de un sistema de gestión de la calidad. El estudio se realizará aquí desde un punto de vista global del entorno constructivo y no se entrará en el estudio de las implicaciones a nivel microeconómico de las empresas relacionadas.

Los costos de la calidad y los costos de la no calidad.

El costo asociado a la calidad está definido en la norma ISO 9004 como el costo que aparece para lograr y asegurar los niveles de calidad especificados. ISO 8402 define costos fijos de calidad como la parte de los costos totales atribuibles al aseguramiento y la demostración de una calidad satisfactoria, y a las pérdidas tangibles o intangibles en las que se cae cuando esta calidad no se alcanza. Además añade que los costos relacionados con la calidad se definen dentro de una organización según sus propios criterios.

La clasificación más amplia y general de los costos relacionados con la calidad es la siguiente:

1. Costos directos: aquellos que se pueden localizar en la contabilidad de la empresa (relacionados con la no calidad):
 - a. Costos controlables: causados por decisiones de la empresa dirigidos a evitar defectos y a evitar que estos puedan llegar al cliente. Dentro de estos hay de dos tipos:
 - i. Costos de prevención: derivados de los esfuerzos para evitar o reducir errores.
 - ii. Costos de evaluación: se derivan de los trabajos de medida de la conformidad de los productos o servicios.
 - b. Costos resultantes: se derivan de los errores que no se han podido evitar. Dentro de estos costos también hay dos tipos distintos:
 - i. Costos por errores internos: se producen por anomalías detectadas antes de que el producto salga de la empresa.
 - ii. Costos por errores externos: producidos por anomalías detectadas una vez el producto ya está fuera de la empresa.

La existencia de todos estos costos distintos ha sido tradicionalmente el origen de la conocida teoría de los costos de calidad que establecía una calidad con costo óptimo, y penalizaba la desviación de este punto.

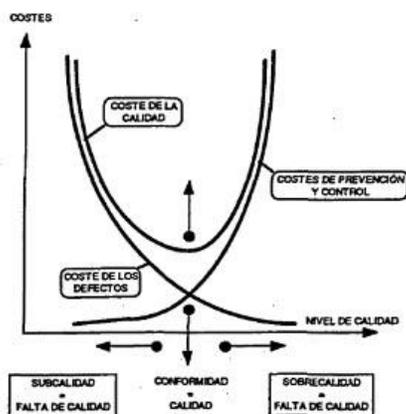


Ilustración 3 Concepto tradicional de los costos de calidad

2. Costos indirectos: derivados de una pérdida de expectativas o en pérdidas no directamente contabilizadas (que afectan de forma importante a la economía de un país).

Recientemente han aparecido autores (Sjoholt & Lakka, 1995) que propugnan que no existe un costo óptimo para la calidad, esto es, en la función del costo de calidad no existe un mínimo sino que es decreciente en todo el dominio con lo cual no se puede hablar de "super calidad". Justifican esta idea con la explicación de que las mejoras de calidad y el desarrollo de nuevos métodos y operaciones propugnadas por el TQM, siempre son beneficiosas y siempre proporcionan posibilidades de reducir los costos totales de la empresa. Evidentemente es un enfoque más global que la ilustración 3.10 anterior que se ceñía exclusivamente a los costos relacionados con la calidad y no con los costos globales de la empresa que a la postre serán los que indiquen la competitividad y eficiencia de la misma.

Las causas de los costos de calidad en construcción.

El éxito en la gestión de la calidad requiere de una cierta familiaridad con los costos relacionados con ella. Durante las fases introductorias del proceso de construcción hay muchas oportunidades para influir en las características finales y en los costos de producción. Las oportunidades de esta influencia decrecen gradualmente a medida que avanza el proceso, hasta casi desaparecer ilegibles en la fase de construcción.

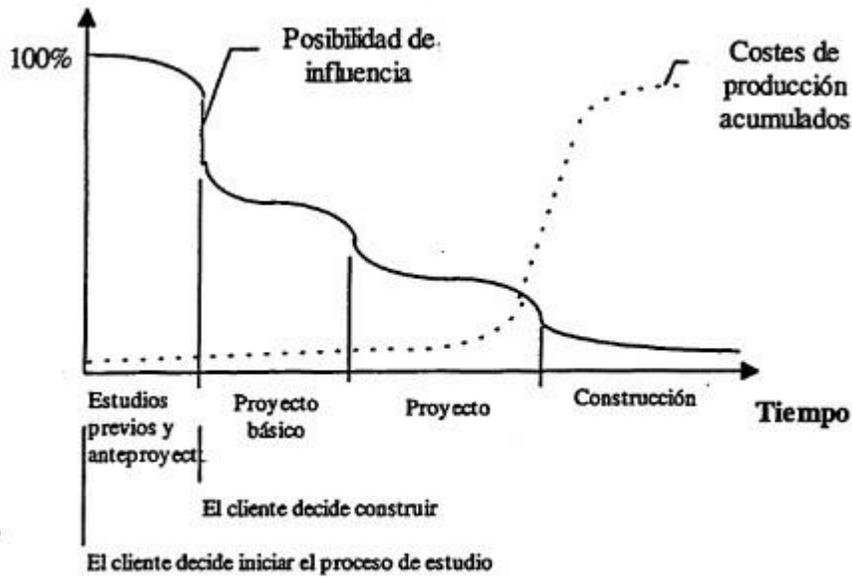


Ilustración 4 Posibilidad de influencia en los costos de producción a lo largo del proceso

La distribución de responsabilidades entre los diferentes agentes (promotores, diseñadores, contratistas, usuarios e instituciones públicas) es de gran importancia en la mejora de la calidad de la construcción. Esta responsabilidad debería estar distribuida en relación con la capacidad de cada agente de controlar el proceso y/o el resultado, aunque tradicionalmente no ha estado definida de modo objetivo (Ball, 1987) (Meinders, 1991).

Cuando se toma la decisión de llevar a cabo cierto proyecto de construcción se fijan las características básicas, como presupuestos y costos de producción. Estos últimos crecen a medida que avanza el desarrollo del proceso, llegando a ser determinantes en la fase de construcción. Los costos de un edificio se prolongan durante el tiempo de vida del mismo, debido a su mantenimiento y a las posibles adaptaciones a los cambios de uso, y pueden llegar a ser mucho mayores que la inversión original (Beukel, 1989).

Costos relacionados con la calidad

El proceso constructivo normalmente implica un trabajo en equipo entre empresas, autoridades e individuos. Un conflicto habitual entre ellos es el incumplimiento de los requisitos propuestos para la producción y la utilización del edificio construido. El costo de prevención de los conflictos o las compensaciones por ellos cuando se producen condicionan los costos de calidad (M. Von der Geest, 1994).

El costo asociado a la calidad está definido en la norma ISO 9004 como el costo que aparece para lograr y asegurar los niveles de calidad especificados. Este costo de calidad incluye los costos de prevención, los costos de fallos o pérdidas y los de tasación.

- Los costos de prevención son constituidos por los costos de los esfuerzos y medidas tomadas para evitar las disconformidades o fallos.
- Por costos de tasación se entienden los costos de pruebas, inspecciones y evaluaciones necesarias para saber si la calidad especificada está siendo conseguida.
- Los costos de fallos o pérdidas se dividen en internos y externos:
 - Los costos de fallos internos son definidos como los costos que resultan de un producto o servicio que no reúne los requisitos de

calidad antes de ser aceptado por el cliente. Los costos de fallos externos son aquellos que resultan de un producto o servicio que no reúne los requisitos de calidad después de ser aceptado por el cliente.

Costos de fallos de calidad internos

El Department of Building Economies and Construction Management de la Chalmers University of Technology llevó a cabo un estudio para clarificar la extensión y el carácter de los fallos de calidad en la construcción (Hammarlund & Josephson, 1991). El objetivo del estudio era el de identificar las medidas que tuviesen mayor efecto sobre los costos relacionados con la calidad y con el estímulo de los diferentes agentes del proceso para influir efectivamente en la búsqueda de la calidad óptima. Se realizó un análisis de una obra durante 20 meses y se analizaron los fallos de calidad, entendidos como cualquier desviación negativa durante el proceso de construcción sobre lo previsto y sin especial interés en el responsable del costo.

Se observó que los costos totales para la corrección de los fallos de calidad sumaban el 6% del costo de ejecución. El tiempo requerido para dichas rectificaciones correspondió al 11% de las horas totales de trabajo. Una tercera parte de los costos de los fallos fueron atribuibles a errores en la gestión de la obra. Los errores de diseño, el trabajo de los operarios y el suministro de materiales se atribuyeron cada uno una quinta parte de los costos de fallos de calidad internos. El resultado principal del estudio se presenta en la figura 3.12.

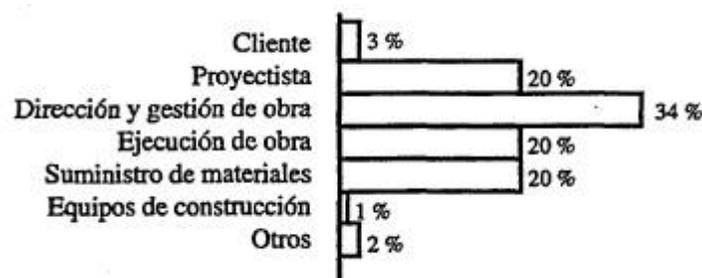


Ilustración 5 Origen de los costos de fallos de calidad internos

Costos de fallos de calidad externos

Los costos de fallos externos, como se ha explicado anteriormente, van asociados a los fallos que aparecen después de la inspección final. El estudio de estos fallos es más complicado porque pueden aparecer a lo largo de toda la vida útil del edificio, por lo que para describir los costos asociados se debe tener en cuenta las tasas de interés y los cambios en el valor del dinero. En estudios realizados sobre los costos de mantenimiento de los edificios existentes en varios países (BRE, 1982), se puede llegar a establecer que los costos de mantenimiento excepcional, esto es no previstos, pueden ascender al 4% de los costos iniciales de construcción.

La mitad de los costos de fallos externos tienen sus causas en la fase de diseño. Una cuarta parte están en la ejecución de la obra, un 10% son fallos de los materiales empleados y otro 10% son debidos al uso inadecuado del edificio. Las medidas de los costos relacionados con la calidad externa y sus diversas fuentes se presentan en el siguiente gráfico.

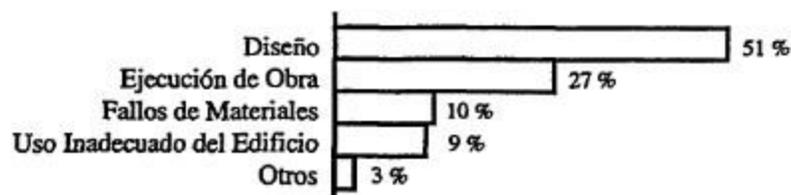


Ilustración 6 Origen de los costos de fallos de calidad externos.

La Gestión de la Calidad En las Empresas de Diseño

La construcción es una de las pocas profesiones o quizás la única donde las personas profanas cree que sus ideas, sobretodo en diseño, son tan validas como las de los profesionales. En ciertos casos da la sensación que la profesión de proyectista no tiene ningún conocimiento secreto e inaccesible a los usuarios de sus servicios. Esta idea ha aparecido frecuentemente en los textos básicos sobre calidad en la construcción (Heredia 1993, Baden Hellard 1993) durante los últimos años.

A esto se deben añadir las dificultades de interpretación del significado de TQM en el entorno del diseño de proyectos de construcción. Aquí la confusión es tal que en referencia a esta definición Nelson (1996) llega a decir textualmente "que sucede un poco como con los conceptos divinos o religiosos, donde el significado depende del estado creencial en el que se encuentre uno y la disciplina que siga".

Una cosa sí que es cierta: después de entrevistar a varios profesionales del diseño, se llega a la sencilla conclusión que la mayoría han oído los nombres de Deming, Juran o Crosby; pocos conocen a Shewhart, Ishikawa o Feigenbaum; y menos aún saben lo que estos "padres" de la calidad proponen, cuan similares o distintas son sus ideas, o como pueden afectar de forma práctica estas ideas a su trabajo.

En este capítulo se introducirán los aspectos relacionados con las teorías de la calidad y un modelo practico para un Sistema de Gestión de la Calidad en relación con las tareas de la empresa proyectista También se realizara un repaso a las herramientas de gestión de la calidad, a su aplicabilidad a la elaboración del proyecto constructivo y finalmente se centrara el estudio en unas cuantas técnicas realmente potentes para ser aplicadas a la .gestión de la calidad en el diseño constructivo.

La aplicación de la ISO 9000 y de sus elementos del sistema al diseño en construcción.

Se ha escrito ya en capítulos precedentes que aunque la ISO 9000 no es un Sistema de Gestión de la Calidad sí que, además de ser un modelo para estructurar uno, es un marco que aporta orden y establece los requerimientos del sistema. Aceptar esta idea no significa que todo Sistema de Gestión de la Calidad tenga que seguir la estructura de la ISO 9000 y cumplir con ella, sólo que se establece la necesidad de tener una relación lógica y entendible para un observador exterior.

Al principio, el desarrollo de sistemas ISO 9000 en la construcción fueron confusos. Se llegó al extremo de comprar lápices siguiendo y cumpliendo con el punto 4.6 del sistema ISO:

"suministros" (Nelson, TQM and ISO 9000 for Architects and Designers., 1996). Afortunadamente, el aprendizaje ha hecho que actualmente la aplicación sea más racional. Esta racionalidad ya es buscada desde la revisión de 1994 de los documentos guía y quedó patente en el texto de ISO 9000-1:1994.

Así, es casi un acuerdo general para la industria de la construcción el evaluar si el elemento del sistema es o no necesario:

- ¿La empresa proyectista realmente desempeña la función?
- ¿La calidad del resultado depende de la ejecución de la función?

Si no es así no será necesario introducir el elemento en el sistema. Por ejemplo, la capacidad de un consultor subcontratado (por ejemplo para la instalación eléctrica) es crucial para el éxito global del diseño, por lo tanto este sí debe ser incluido dentro del punto de "suministros". En cambio el punto que habla de calibrar el equipo de inspección y control es irrelevante porque no hay equipos para este menester en las tareas de elaboración de proyectos.

Respecto a la certificación del sistema, sólo decir que es única del sistema ISO 9000 y suele ser una fuente de confusiones ya que no es un requerimiento del sistema. *Simplemente es una demostración opcional de la implantación de un sistema que cumple con los principios establecidos por la norma.*

Finalmente y para resumir lo hasta ahora visto sobre TQM e ISO 9000 destacar que el mensaje base no es profundamente distinto. Quizás la mayor diferencia es que los métodos TQM se han ido desarrollando por personas o grupos formados a través de la experiencia y sobre los antecedentes establecidos por otros, en contraste con ISO 9000 que es una estructura desarrollada globalmente desde el comienzo y ratificada por la mayoría de países que están en ISO, con lo cual no puede hablarse de éxito de nadie. Puede decirse que las distintas versiones de TQM además de la ISO 9000, son solo aspectos de una misma cosa, diferentes formas de enfocar o ver el mismo problema. En la tabla 4.1 se muestra una comparación de todos estos enfoques, estableciendo a modo de conclusión lo que últimamente se ha dado en llamar las "10 naves de la calidad en diseño" (Nelson, TQM and ISO 9000 for Architects and Designers., 1996)

Estas diez naves de la calidad son, a mi modo de ver, la mejor síntesis de la aplicación de los conceptos de calidad a las tareas de la empresa proyectista:

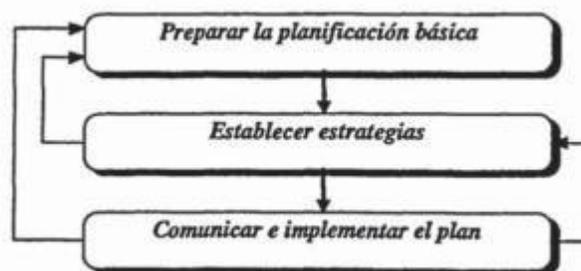
- La llave 1 establece un entorno en el cual la gestión de la calidad sea

- posible.
- Las naves 2 y 3 aseguran el establecimiento de unos requerimientos a cumplir por las entradas al proceso de diseño.
- la nave 4 es la planificación, la estructuración del sistema de control de calidad.
- Las naves 5 y 6 son etapas claves del proceso donde se premia y corrige el resultado.
- la nave 7 introduce la realimentación que hará que el sistema sea fácilmente mejorable.
- Las naves 8, 9 y 10 buscan establecer las condiciones necesarias para la gestión de la calidad en los puestos de trabajo de las distintas actividades.

La implementación de los Sistemas de Calidad basados en ISO 9000 y

TQM a la empresa proyectista

Como en cualquier otra actividad, el proceso de implementación del sistema de calidad en la empresa proyectista se resume en la figura 4.1.



Para ayudar a esta tarea se puede recurrir a las auditorías de diagnóstico para establecer la posición actual, reconocer las potencialidades y defectos de la empresa e identificar las áreas en las que será más beneficioso introducir cambios. Una vez identificadas las necesidades y potencialidades de la empresa ya se puede diseñar el Sistema.

Para preparar este, se puede partir de alguna de las abundantes publicaciones existentes sobre el tema en general, aunque es muy difícil encontrar información "práctica" sobre la implementación de Sistemas de Calidad a la empresa proyectista

Las herramientas y técnicas para manejar y gestionar la calidad y su aplicación a la empresa proyectista.

Otra parte muy importante en las teorías de gestión de la calidad son las herramientas usadas para este menester y que al igual que las teorías de la gestión de la calidad que a pesar de tener una base y un trasfondo común se presentan en muy diversas y vanadas formas, existe también mucha cantidad y diversidad en las llamadas herramientas de gestión de la calidad.

Un problema inicial que aparece es que muchas de las herramientas existentes en la actualidad nacieron para hacer frente a necesidades concretas de alguna gran empresa en algún momento preciso, con lo cual su aplicación puede que no sea ni extensa ni mucho menos exitosa en otras grandes empresas o en empresas más pequeñas.

Por lo que respecta a los abundantes métodos estadísticos, estos evidentemente tienen su papel en el diseño constructivo, pero este es muy pequeño comparado con la importancia de estos métodos en otras muchas áreas de la industria.

En cambio algunos expertos en TQM sostienen, en contra de la idea anterior, que medir está en el corazón de cualquier sistema válido de calidad y que los profesionales podrían incrementar la objetividad en el análisis de las tareas realizadas en los proyectos constructivos, aunque esto no elimina el hecho que muchos proyectistas trabajen habitualmente en proyectos aislados y únicos donde la estadística puede que no sea muy relevante.

Técnicas centradas en la Gestión de la Calidad en la empresa proyectista y la mejora de sus procesos de trabajo.

El informe de diseño (Brief) del proyecto

El TQM o cualquier otro principio de gestión de la calidad está pensado para hacerlo bien la primera vez.

Para el proyectista, uno de los potenciales beneficios más importantes de un Sistema de Gestión de la Calidad, por ejemplo según ISO 9000, es el requerimiento que asegure que el informe de diseño está acordado por todas las partes interesadas. Además esto también obliga a la necesidad de clarificar positivamente los términos contractuales entre proyectista y cliente y entre proyectista y los posibles subconsultores.

El informe de diseño aparte de las implicaciones que tiene como etapa inicial del proyecto puede ser posteriormente usado como conductor del proceso de revisión del diseño (Nelson, TQM and ISO 9000 for Architects and Designers., 1996) e incluso puede ser usado como documento contra el cual debe ser testado el diseño en la revisión del mismo y además el controlador podrá referirse al informe de diseño cuando este revisando el diseño.

Desde un punto de vista práctico, la única forma en que la revisión del diseño puede funcionar y conseguir el propósito de ISO 9000 es disponer de un completo y conciso informe de diseño del proyecto. Por lo tanto, todas las comunicaciones del cliente respecto al diseño deben ser recogidas y colocadas de forma accesible. Esto ha llevado a que en muchos países las grandes empresas del sector e incluso varias asociaciones profesionales (RIBA, 1990) hayan desarrollado su propio proceso organizado para la recolección de la información previa necesaria en el proyecto.

Un correcto enfoque en la elaboración del informe de diseño recogerá varios de los requerimientos de ISO 9000, como son:

- (1) la asignación de responsabilidades definiendo si la preparación del informe de diseño es responsabilidad del proyectista, del cliente o de ambos,
- (2) definiendo los parámetros de gestión de la calidad para el proyecto en cuestión y
- (3) estableciendo el calendario de distribución para los documentos del proyecto controlado.

Los planes de calidad de proyecto

A la hora de ver la calidad dentro de la empresa existen dos tipos de enfoques: "desde la cima" o "desde la base". El primero sigue la teoría y la estructura de los sistemas de calidad formales. El segundo significa desarrollar planes de calidad específicos en los proyectos (PQP's), los cuales deben responder a los requerimientos específicos de calidad para cada proyecto. Para valorar la importancia de este concepto se debe tener presente y recordar que los proyectistas en construcción viven en un mundo en que los proyectos son mucho más específicos que en el resto de profesiones con lo que se ve la necesidad de que los sistemas de calidad sean adecuados específicamente a cada proyecto aunque de esta forma se aligere la importancia del sistema general de calidad de la empresa.

En la versión de 1987 de la ISO 9000 solo se mencionaba vagamente los Planes de Calidad del Proyecto (PQP) y no era más que una sugerencia de pie de página, como una de las siete posibles formas de cumplir los requerimientos del elemento 4.2.3 del Sistema. En la versión de 1994 ya se fue un poco más lejos, reconociéndose a los PQP como una de las ocho actividades que deben ser consideradas en el cumplimiento de los requerimientos generales de calidad. Además parece evidente que el entorno proyectual requiere de un sistema que pueda expandirse, contraerse y evolucionar para ajustarse a las necesidades de cada proyecto.

Las características de un sistema de aseguramiento de la calidad basado en el proyecto son:

- el sistema debe reflejar la amplitud de las diferentes funciones que pueden ser necesitadas y requeridas.
- el sistema debe ser suficientemente flexible para permitir a los proyectistas usuarios del mismo el redefinir quién hace qué y cómo se debe hacer en cada proyecto concreto, dependiendo del tipo de servicio que el cliente desea adquirir o construir.
- el sistema debe ser suficientemente flexible para interrelacionar con los sistemas de otros contratistas, consultores o clientes en la etapa de formación y asignación de funciones superpuestas y de responsabilidades.
- las contribuciones que hacen los miembros individuales varían de proyecto a proyecto, lo cual implica que el éxito de los sistemas de calidad debe ser medido

a través de todo el conjunto del equipo.

Las conclusiones que se pueden extraer de las ideas expuestas sobre los PQP's son:

- las normas de gestión de la calidad aplicables deben ser parte del informe de diseño del proyecto y deben ser establecidas por el cliente.
- el principal miembro del equipo debe tener la responsabilidad de la relación y coordinación de las contribuciones de calidad de todos los demás miembros participantes en el proceso.
- los PQP se recomienda que sean accesibles y entendibles para el cliente, en cierta manera para compensar que los procedimientos de la empresa normalmente no lo suelen ser.

Respecto a los contenidos que deben ser incluidos en un PQP, estos estarán estrechamente ligados a la voz del cliente. Así, de los aspectos relacionados en la tabla 4.11, los ocho primeros se recomienda incluirlos en general para proyectos de cualquier medida y el noveno y décimo se recomiendan usar principalmente en proyectos mayores o si el cliente los requiere especialmente.

1. Un resumen de las particularidades del proyecto incluyendo la información esencial de cada participante clave.
2. Un gráfico organizativo del proyecto que muestre a los participantes claves.
3. La descripción de la posición de cada participante del gráfico anterior. Se puede hacer referencia a los Manuales de Calidad de las empresas involucradas.
4. Una programación para el proyecto que identifique las mayores fases incluyendo las revisiones del proyecto, las auditorías internas, las aprobaciones del cliente y las actividades de inspección y/o verificación
5. Unos planes de inspección detallados para las actividades de cada una de las fases o tareas principales

6. Una lista con todos los procedimientos, instrucciones y listas de chequeo a ser usadas en el sistema de Aseguramiento de la Calidad.
7. Una lista de los contactos claves incluyendo clientes, contratistas, subcontratistas y consultores.
8. Un sistema de control de documentos interno del PQP para registrar los progresos del proyecto.
9. Un plan de auditoría interna que cubra las actividades de la empresa y también las de los subconsultores y subcontratistas.
10. Resultados de las variaciones de los procedimientos del sistema general de calidad de la empresa para adaptarse a los requerimientos propios del proyecto.

Tabla 4.11 Contenido de un PQP

Según algún experto, en un futuro no muy lejano, los PQP's llegaran a ser una precondición de las ofertas y garantizaran que el sistema de aseguramiento de la calidad está correctamente implementado y mantenido (Nelson, 1996).

Las auditorías y los procesos de auditoría

"Es relativamente fácil identificar lo que es incorrecto en una organización; otra cosa completamente distinta es pensar en corregirlo" (Fox, 1991).

ISO 8402 define la auditoría como "un examen independiente y sistemático para determinar si las actividades de calidad y los resultados relacionados cumplen con los planes y si estos planes están implementándose efectivamente y son capaces de lograr los objetivos".

Del proceso de auditoría resulta una lista de discrepancias. Dependiendo de la naturaleza de la discrepancia, esta puede ser o no ser causa de no conformidad. En la empresa proyectista de construcción esto puede ser debido al no cumplimiento de los requerimientos internos especificados (los procedimientos de calidad de la empresa) o al no cumplimiento de los requerimientos externos (el informe de diseño, códigos, normas y otras regulaciones).

Existe una convención en las empresas auditoras, aún no recogida en ISO 10011, que clasifica la importancia de las no conformidades de mayor a menor; la idea es que las no conformidades mayores impidan la certificación y las menores sean anotadas para corregirlas pero que no impidan la certificación.

El proceso de auditoría no termina con el informe final: la dirección debe actuar en los aspectos incorrectos encontrados y esta actuación debe ser considerada como una auditoría externa en ese elemento del sistema.

Por último resaltar que los resultados de las auditorías deben ser considerados en las posteriores revisiones del Sistema de Gestión de la Calidad como un elemento de realimentación importantísimo.

La Revisión de diseños.

La revisión del diseño es el aspecto más crítico en un Sistema de Gestión de la Calidad para Proyectos de edificación (Cornick, 1991 a).

De entrada, la revisión del diseño es un requerimiento de ISO 9000. La ISO 8402 define el término como "un examen formal, documentado, comprensivo y sistemático de un diseño, para evaluar los requerimientos del diseño, la capacidad del diseño de cumplir esos requerimientos e identificar posibles problemas y proponer soluciones a estos". De esta descripción se desprenden cuatro puntos esenciales a tener en cuenta en la revisión del diseño:

- evaluar los requerimientos.
- evaluar la capacidad del diseño de cumplir estos requerimientos.
- identificar los posibles problemas.
- proponer soluciones a estos problemas.

La revisión de ISO 9000 de 1994 extendió y clarificó el proceso global de revisión del diseño, dividiéndolo en tres partes llamadas inspección del diseño, verificación del diseño y validación del

diseño, El proceso de revisión del diseño incluye todos esos factores que deben ser considerados por separado.

1. La inspección del diseño está cubierta en el apartado 4.4.6 de ISO 9001 e incluye:
 - la planificación temporal de las revisiones
 - en los participantes en la inspección deben ser incluidos representantes de todas las funciones concernientes a la etapa del diseño,
 - los registros deben ser guardados y mantenidos.

ISO 8402 nota bajo la definición de inspección del diseño: "las capacidades del diseño abarcan la adecuación al uso, la funcionalidad, la constructibilidad, la medibilidad, el mantenimiento, la seguridad los aspectos ambientales, el tiempo y el costo del ciclo de vida".

- La verificación del diseño es cubierta por 4.4.7 de ISO 9001. Esta parte requiere que el resultado de la etapa de diseño cumpla con los requerimientos de partida del diseño.
- La validación del diseño está en 4.4.8 de ISO 9001. Esta parte intenta establecer y averiguar si el resultado obtenido en la revisión del diseño respecto a los requerimientos de proyecto satisfacen los requerimientos del cliente.

Frecuentemente los proyectistas escépticos al uso de esta herramienta argumentan que se elevan los costos de elaboración del proyecto. Frente a esto se debe argumentar que si se usa un formulario bien diseñado para planear, apuntar y registrar la revisión del diseño, el costo de este proceso de revisión formal no será mayor que una posible revisión informal realizada a menudo, en cambio los beneficios de esa revisión formal pueden ser mucho más satisfactorios. Otro problema habitual en la revisión tradicional es que si lo debe hacer uno mismo, lo más probable es estar ocupado, no tener tiempo y no realizar la revisión. Frecuentemente otro problema en la revisión del diseño es que tiende a centrarse en los aspectos formales del diseño en SI mismos, más que centrarse en si el diseño cumple con todos los requerimientos establecidos previamente (Nelson, 1996).

Quizás el resultado final más apreciado del proceso de revisión del diseño de ISO 9000, es que fuerzan de una forma práctica a pensar y revisar en el momento adecuado, obligando a estar seguros que todo el mundo entiende lo que debería y a asegurar que el diseño es chequearlo contra todos los criterios relevantes establecidos previamente.

Las listas de chequeo (checklists)

Las listas de chequeo no son gestión de la calidad o aseguramiento de la calidad, son puramente para control de calidad ya que intentan descubrir errores .mas que prevenir estos errores. (Nigro, 1984) Fue el primero en desarrollar, evidentemente no unas listas de chequeo, sino un sistema teórico de evaluación y validación de las propias listas de chequeo para saber si tendrían éxito en su aplicación, su sistema es conocido como el REDICHECK.

Las listas de chequeo se mueven entre dos enfoques, el primero es el conocido como memo o memorizadores, que son simplemente una lista con nombres de temas que deberían ser considerados al evaluar una serie de documentos o una situación. Su inconveniente es que no concretan que debe ser buscado o que hacer cuando se encuentra. El segundo tipo son las listas de chequeo basadas en el proceso, diseñadas para que sí digan lo que hay que hacer para satisfacer los requerimientos de calidad.

Dentro de estas últimas y enfocadas completamente al sector del diseño en construcción, existen varios modelos entre los que se van a referenciar dos, debido a que han sido desarrollados enteramente por colectivos profesionales para su aplicación en diseño constructivo.

La National Practice Division of the Royal Australian Institute of Architects (RAIA) ha desarrollado un sistema propio, el sistema CHECKIT (Nelson, TQM and ISO 9000 for Architects and Designers., 1996) que cubre el proceso entero de diseño, documentación y administración contractual y se encuadra enteramente dentro del sistema integral de gestión de la calidad ABC propuesto anteriormente. El Royal Institute of British Architects (RIBA. 1990) también dispone de sistemas propios parecidos desde algunos años antes. Los aspectos más importantes a tener en cuenta, todos ellos surgidos de las experiencias en el uso de estos modelos se pueden resumir en:

- las listas deben ser sobre prácticas definibles.
- las listas deben ser sobre proyectos definibles.
- las listas deben ser fáciles de completar, sin tener que pensar o escribir mucho.
- las listas de chequeo no deben incluir términos no aplicables al proyecto específico.
- Un juego de formularios de chequeo debe poderse usar en varios períodos

Asociación (Partnering)

Desarrollar métodos y sistemas en edificación que minimicen las disputas es actualmente una prioridad en la industria de la construcción. El Partnering, que con un poco de buena voluntad se podría traducir como "asociación", trata de cómo prevenir esas disputas.

En las últimas décadas, los mayores esfuerzos en este terreno han sido destinados a desarrollar métodos y sistemas de arbitraje, mediación y otras formas de procedimientos de no litigación, pero siempre como métodos más aceptables que la justicia ordinaria para la resolución de disputas que puedan producirse.

El Partnering es un paso mucho más ambicioso destinado a estructurar un mecanismo que trate los problemas potenciales antes de producirse y así evitar entrar en la etapa de disputa.

Partnering es una palabra nueva para una antigua idea comúnmente usada por los proyectistas sobretodo en pequeños proyectos. La esencia del Partnering es un acuerdo que permita un marco de relaciones entre las partes para solucionar los problemas sin enfrentamientos y sin litigios, aunque no se debe interpretar como una asociación con la responsabilidad común ya que cada parte seguirá asumiendo su responsabilidad. Realmente lo que esta idea busca son acuerdos a largo plazo entre empresas con objetivos complementarios con la intención de, aprovechando sinergias, maximizar los beneficios de todas las partes (ACEC/AIA, 1993). Esto trae como consecuencia un cambio de mentalidad, en el cual las relaciones tradicionales evolucionan hasta que cada parte entiende los objetivos de las otras, ayuda a conseguirlos y se dedica a los objetivos comunes antes que a los individuales. Evidentemente la confianza es una pieza fundamental del "invento", Cumplir estas condiciones se demuestra que no es nada fácil, Esta es una de las razones por las cuales se recomienda seguir a un guía experimentado para empezar el proceso de Partnering.

Normalmente el proceso empieza cuando una de las partes convence a las demás que esta es la mejor vía para conseguir el proyecto. Esta parte inicial suele ser un actor principal: el contratista o el propietario. Es fundamental que el promotor del proceso tenga experiencia y sea el que envuelva a las otras partes con objetividad y con ánimo de que todos salgan ganando.

Los beneficios que se suelen buscar son entre otros la mejora de la eficiencia y la reducción de los costos, el aumento de la capacidad de innovación y la mejora continua de la calidad en los Productos y servicios (Hancher, 1991).

El control de documentos

El control de documentos es, según la mayoría de auditores externos, de todos los Procedimientos el más difícil de evaluar debido a que existen muchas formas para realizarlo correctamente (Nelson, 1996). El control de los datos y documentos se establecen en el elemento 4.5 de ISO 9001, mientras que el elemento 4.16 de ISO 9001 está dedicado a los registros de control de calidad.

En el área del diseño constructivo no está nada claro que son los registros de calidad. Por un lado se argumenta que el control del diseño está regulado por normas, y además que los documentos del diseño proyectado tienen que ser contractuales con lo cual parece haber un enfoque establecido, aunque por otro lado, la opinión es que cada cual debe decidir que documentos se deben controlar y cuáles no, todo según el manual de calidad establecido y sus procedimientos.

Dentro de esta línea, en 1990 el Royal Institute of British Architects publicó el Quality Management: Guidance for an Office Manual (RIBA, 1990) que establecía que procedimientos de control y cómo debían ser establecidos respecto a correo, fax, llamadas telefónicas, reuniones, visitas, cartas,... además de las siguientes informaciones de cada proyecto: bases del diseño, revisiones, cálculos, informe de diseño, normas usadas... pero deja fuera, a propósito, los dibujos y bocetos realizados.

En 1993 se redactó la Norma AS/NZS 3905.2: Guide to quality system Standards AS 3901/NZS 9001, AS 3902/NZS 9002 and AS 3903/NZS 9003 for construction entre los organismos reguladores de Australia y Nueva Zelanda que regulaba la aplicación de las ISO 9000 en la construcción. Esta norma propone que un control de documentos "normal" incluya el manual y los procedimientos de calidad, los PQP's, los dibujos y documentos del diseño, las especificaciones, las condiciones de contrato, los planes de inspección, los procedimientos técnicos, las instrucciones del cliente, el informe de diseño, las instrucciones para el proyectista, los cambios aprobados... Esto implicó en la práctica que las agencias del gobierno requirieran a las posibles empresas suministradoras de proyectos el cumplimiento de las ISO 9000 y pusieran sus propias listas de documentos sujetos a control.

La experiencia indica que no hay ningún acuerdo internacional en la interpretación de los requerimientos de ISO 9000 para registros de calidad y control de documentos (Nelson, 1996). Normalmente la extensión de la lista de documentos a controlar depende en gran medida de si el sistema ISO 9000 que se desarrolle incluye la revisión de documentos como un requisito del cliente o solo es un requisito interno voluntario. Una primera lista mínima de los documentos a controlar podría ser parecida a la propuesta en la norma australiana añadiendo la lista de subcontratistas con información de sus sistemas de calidad, los registros de los materiales perdidos, dañados o defectuosos y los registros de la información referida a cambios, tanto del diseño como de los propios procedimientos del sistema de calidad.

Evidentemente esta lista sin ánimo de ser exhaustiva debería ampliarse en cada caso concreto en función de lo que demande el cliente.

Los problemas y peligros que aparecen más frecuentemente al aplicar el control de documentos es que durante el proyecto se generan una gran cantidad de documentos, bocetos y borradores que se desestiman en su conjunto pero que en ciertos casos aportan ideas individuales al proyecto, y que no quedan documentadas en su origen ya que este como tal se ha desestimado.

Esto provoca que en la revisión, el conjunto de estas ideas sea en muchos casos pasos o saltos injustificables e incomprensibles debido a que no se retiene toda la información intermedia, otro problema habitual es el uso indiscriminado de la fotocopiadora, lo que conlleva una gran cantidad de copias del proyecto que escapan al registro, con lo que en el futuro pueden aparecer copias, quizás con modificaciones añadidas, y sin un origen conocido y documentado.

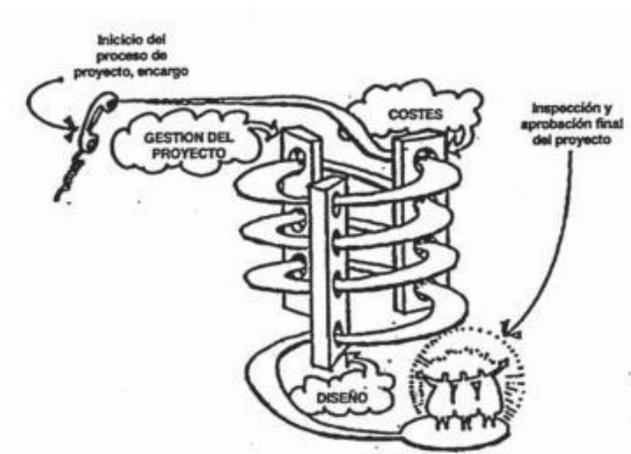
Los beneficios del control de documentos son, primeramente que provocan un estudio de los métodos actuales con lo cual se asegura como mínimo una revisión profunda de los puntos ineficientes en la actualidad.

Además se reduce la generación de papel basura debido a que se formalizan los procesos y, quizás el beneficio más importante para todo tipo de empresas proyectistas, es que se mejora sustancialmente la preparación de las reuniones y el hacer frente a posibles quejas.

Un tema que aquí queda frecuentemente abierto es que sucede en las pequeñas empresas proyectistas con la rigurosidad del control de documentos, pero esto no debe conllevar a pensar

que el uso del control de documentos no sea un proceso ventajoso, y en estos casos problemáticos debe buscarse la forma adecuada a usar en cada pequeña empresa.

La importancia de los ciclos de realimentación en el logro de la calidad en el proceso de diseño constructivo



entre el concepto de ciclo y el proceso de proyecto.

Figura 4.2 Interrelación entre el proceso de proyecto y el trabajo cíclico

A continuación se analizarán los distintos modelos relacionales más habituales en el proceso de diseño constructivo, enfocados desde un punto de vista en el cual se resaltan las interacciones y las posibilidades de realimentación entre etapas. Cabe resaltar que se plantean modelos genéricos y lo más amplios y completos posibles a pesar de que en las prácticas tradicionales ciertas etapas no se den siempre o incluso se den en muy pocos casos.

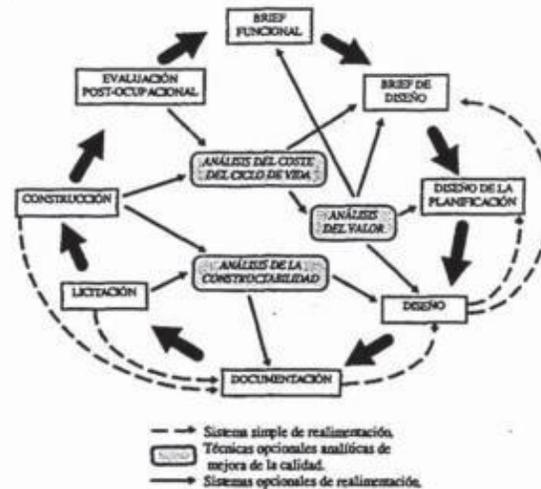
- El primero de ellos es un modelo tradicional que toma como partida que la empresa proyectista realiza el diseño

y la

administración de los posteriores contratos con los distintos contratistas. Normalmente este proceso empieza en la

cima, estableciendo las necesidades de los clientes y progresa alrededor de todo el ciclo. Es de destacar la importancia de la evaluación pos- ocupacional en este ciclo. Esta evaluación es la actividad clave que hace de puente entre la etapa de construcción y el futuro desarrollo del siguiente programa o informe de diseño.

Figura 4..



- El segundo de los modelos está a medio camino entre el tradicional anterior y el modelo diseño-construcción. En él, el cliente encarga el diseño a un proyectista, una vez elaborado el proyecto, este es licitado y un equipo adicional es responsabilizado por el contratista para elaborar la documentación. Desde una perspectiva de realimentación del proceso, este modelo es el más débil de los tres que se enuncian, debido a que aunque existe un lazo dentro de las etapas del constructor y otro lazo dentro de las etapas que son responsabilidad del diseñador, no existen conexiones funcionales y directas entre construcción y diseño. El hecho que estos dos lazos estén completamente separados implica que es el cliente el que tendría responsabilidad fundamental de diseñar el lazo de realimentación para la mejora del diseño. Esta limitación tiene una importancia fundamental para delimitar los riesgos y las responsabilidades a largo término.

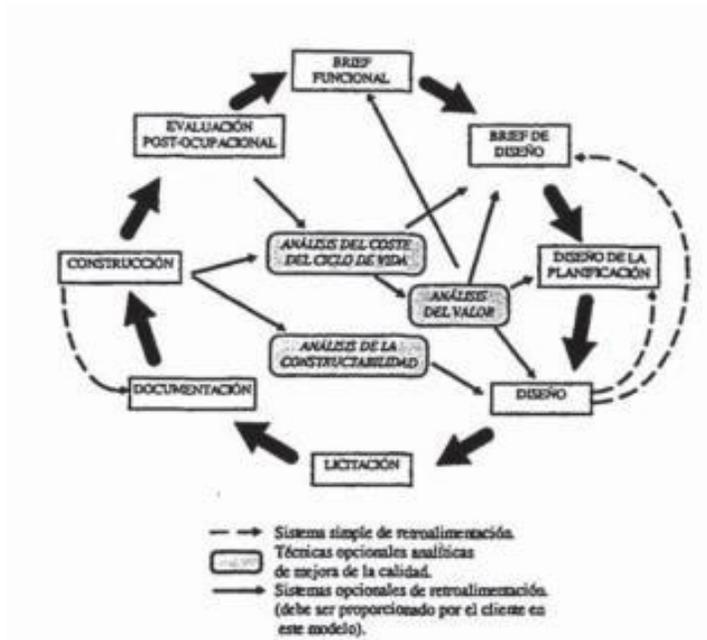


Figura 4.4. Posibilidades de realimentación en un proceso "mixto" de proyecto.

- En este tercer modelo, conocido como diseño-construcción, la licitación se produce después de realizar las etapas iniciales del proceso. A partir de aquí es el contratista realiza el proyecto y lo lleva a cabo. Es por esto que se puede afirmar que en este modelo la realimentación debe ser mantenida íntegramente por el contratista/constructor. En este caso el lazo de realimentación es también importante y útil ya que enlaza la etapa de construcción con las etapas de diseño.

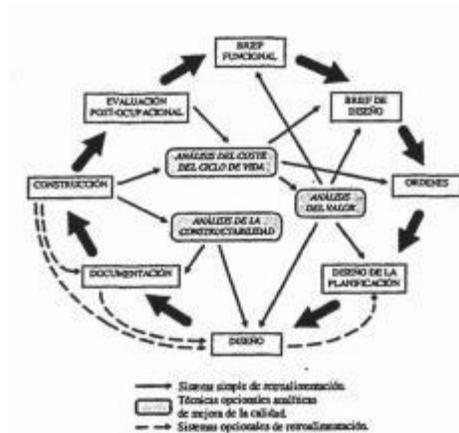


Figura 4.5. Posibilidades de realimentación en un proceso de diseño-construcción.

Los costos de la calidad en el proceso de diseño constructivo

A continuación, en la figura 4.6 y como complemento al modelo "tradicional" y general de costos de la calidad visto en el Capítulo III, apartado 3.9.1, se muestra un modelo de costos en el que se puede observar la distribución de los costos de la implementación a lo largo del tiempo.

Este modelo se conoce cómo la "Distribución de los Costos de la Calidad" (Nelson, 1996). La figura 4.6 muestra un buen número de aspectos interesantes:

- En muchas industrias, los costos totales de calidad son aproximadamente el 20% de los ingresos brutos al inicio del programa de calidad. Aproximadamente un 12% son debidos a fallos "externos" (devoluciones, insatisfacciones, productos defectuosos...); sobre un 4% a fallos "internos" (detectados antes de expedir); sobre un 3% son costos de inspección y evaluación; y cerca de un 2% son costos de prevención.
- Fase 1: Justo después de la introducción de la gestión de calidad, los fallos externos caen rápidamente y los rechazos internos aumentan un poco. Los productos defectuosos son descubiertos en las inspecciones finales, no en la línea de producción.
- Fase 2: Cuando el sistema madura un poco más, los procesos internos empiezan a mejorar y dar sus frutos, con lo que los errores

externos caen hasta desaparecer mientras aumentan los costos de los fallos detectados durante el proceso. Estos costos aún son elevados debido a que los fallos se detectan en productos semielaborados y estos deben ser reelaborados.

- Fase 3: Cuando la línea de producción empieza a operar bien, los fallos cometidos y descubiertos se reducen rápidamente. La combinación de prevención y evaluación siguen aumentando estable pero lentamente. Los costos de los fallos externos están virtualmente a cero.
- Fase 4: Los costos totales de la calidad siguen disminuyendo lentamente pero con seguridad,

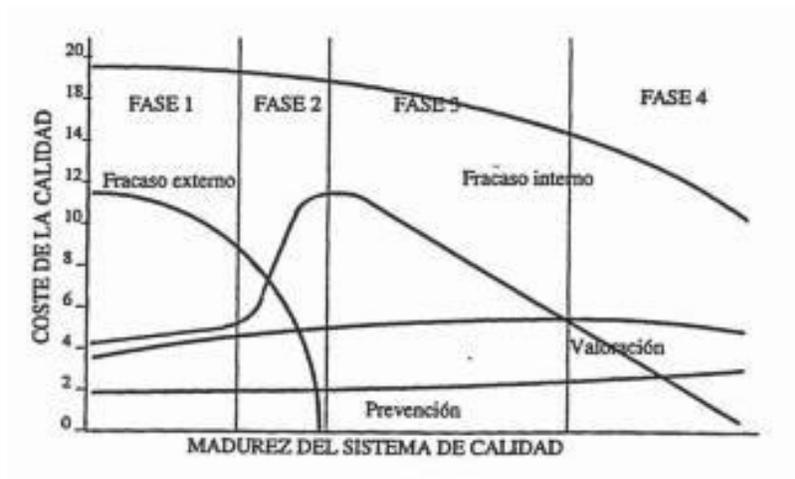


Figura 4. 6. Evolución de los distintos costos de la calidad a lo largo del tiempo.

En la industria del diseño en construcción, los fallos externos incluyen:

- las no interpretaciones de las necesidades y requerimientos de los clientes.
- indemnizaciones debidas a fallos de diseño o elección de materiales y que causan o pueden causar daños al cliente o a la sociedad.
- errores en documentos contractuales: mediciones olvidadas, productos innecesarios...

- discrepancias y ambigüedades entre diseños y especificaciones que pueden dar origen a confusiones, quejas y reclamaciones por extras.
- fallos de coordinación en el trabajo de diseño de las distintas disciplinas involucradas.

Es importante distinguir aquí las diferencias entre fallos externos y los costos debidos a los fallos externos. En nuestra industria estos costos incluyen:

- El costo de las pólizas de responsabilidad civil.
- Los costos pagados frente a quejas.
- La pérdida de tiempo de algún profesional, a menudo de los mejores, de la empresa para defender la firma frente a las quejas.
- La pérdida de tiempo de algún profesional, a menudo de los mejores, para resolver los problemas aparecidos y han dado lugar a las quejas.
- El costo de rediseñar e instruir al contratista para corregir el error.
 - Pérdidas de ingresos debidas a que los clientes se rehúsan pagar por insatisfacción.
 - Perdidas de beneficios futuros si el cliente no desea repetir y cambia de proyectista.

Se puede observar que el primer ítem no cambiaría si los costos externos decrecen substancialmente, el segundo y tercer punto podrían ser reducidos pero no eliminados, y el resto van muy aparejados con el nivel de fallos externos.

En el diseño de proyectos, los *fallos internos* siempre consisten en el tiempo de rediseño debido al descubrimiento de un error o de un fallo de coordinación, pero dependiendo de cuando el problema es descubierto, estos costos pueden incluir la reimpresión y el reenvío de documentos.

Así pues los costos internos incluyen:

- Re-diseño y/o Re-documentación.
- Re-inspección del trabajo revisado.
- Comunicación de las revisiones al resto de equipo, y posiblemente al

cliente y/o contratista, incluyendo impresión y envío.

Los costos de inspección y evaluación incluyen el trabajo de:

- Revisiones de los diseños.
- Inspecciones internas (del propio trabajo).
- Inspecciones externas (coordinación con el trabajo de otros).

Los costos de prevención:

El tiempo del personal de administración requerido para insistir en la calidad y aumentar la motivación.

- El tiempo requerido para establecer y mantener el sistema de calidad.
- Formación,
- Emplear más personal experimentado.
- Auditorias de la calidad de los proyectos.
- Revisiones del equipo a la finalización del proyecto.
- Evaluación post-ocupacional.

5.0 El Concepto de Performance en el rubro de la Construcción.

El Concepto de Performance (Performance Concept in Building) está basado en la presunción de que el edificio está diseñado y construido para mejorar y ayudar a realizar las actividades y objetivos de sus usuarios.

Según los expertos en el tema, el concepto de performance y la posterior evaluación de los edificios pueden ayudar a mejorar la comunicación entre actores, proporcionar incentivos a la innovación, desarrollar alternativas de proyecto, ayudar en la toma de decisiones y avanzar en la profesionalización de las tareas propias del proyectista (Preiser, 1989)

Como se expondrá a lo largo de este capítulo, el Concepto de Performance ve a los edificios como entidades dinámicas, esto quiere decir que no los contempla como entes fijos e inmóviles a lo largo de su vida. Esto equivaldrá a pensar que estos edificios podrán ser estudiados a lo largo de su vida. Las medidas del performance de estos edificios podrán ser comparadas a los criterios de performance establecidos inicialmente en proyecto, y las diferencias darán una importante información, que se podrá usar para mejorar la planificación, programación, diseño y construcción de futuros edificios, y también para la creación de bases de datos con informaciones claras sobre qué tipos de edificios, de atributos y grupos de ocupantes afectan a cada proyecto en particular.

Reseña histórica del concepto

El énfasis en el performance de los edificios no es nuevo. Hammurabi, rey de Babilonia entre el 1955 Antes de Cristo y el 1913 Antes de Cristo y conocido por el Código de Leyes que recibe su mismo nombre, ya reguló entre otros muchos aspectos la construcción de edificios. Si aquí se menciona esta conocida cita es por un artículo concreto que merece la pena destacar:

"Artículo 229: El constructor que habiendo construido de forma incorrecta una casa para un hombre, esta cae y mata al propietario, debe ser ejecutado",

Este texto es una regulación, aunque incompleta ya que hace referencia a un único aspecto de los requerimientos de uso: la seguridad estructural, de performance. No hace ninguna otra

referencia a otros significados del edificio, ni grueso de paredes, el material a usar en las distintas partes,... pero sí que el resultado final es expresado en términos de requerimientos de usuario, ya que este lo que necesita es que esta sea resistente (Gross, 1996).

Unos dos mil años después, el arquitecto romano Vitruvius, autor de los "Diez Libros de Arquitectura", en su Libro I. Capítulo II: Principios Fundamentales y Capítulo III: Los Departamentos de Arquitectura se centran en cómo deben responder los edificios al conocimiento previo de los requerimientos del usuario. Sus libros siguientes proporcionan detalladas descripciones del cómo deben ser construidos para satisfacer esas necesidades, (Gross, 1996).

Mientras que el *performance* frente al uso es muy antiguo, la metodología del Concepto de *Performance* ha sido desarrollada y aplicada a este siglo, Hay registros específicos de recomendaciones para Normas de edificación basadas en el *performance* datados de 1925, y normas de *performance* desarrolladas entre las décadas de los treinta y los cuarenta (Gross, 1996)

La publicación de 1925 reimpressa en 1985 y titulada "Recommended Practice for Arrangement of Building Codes", (NBS, 1985) desarrollada en su día por el National Bureau of Standards, el predecesor del actual National Institute of Standards and Technology de Estados Unidos, dice textualmente:

"Siempre que sea posible, los requerimientos deben ser establecidos en términos de performance, basados en resultados evaluables de las condiciones de servicio, antes que en dimensiones, métodos detallados o materiales específicos."

Ciertamente esta afirmación aun es válida actualmente, aunque sólo algunos países y de forma muy reciente se han mostrado activos para desarrollar y aplicar normas basadas en el *performance* del edificio.

Durante el siglo pasado, en los años sesenta y setenta, hubo actividades relacionadas con el desarrollo del concepto en varios países (básicamente EE.UU., Francia y el Reino Unido). El primer trabajo bien documentado en "*building performance*" o como aquí se denominara; *performance del edificio*, fue conducido por Ezra Ebrekrantz y sus colaboradores en la School Construction Systems Development de California (Ehrenkrantz, 1967). Este trabajo estuvo inspirado por los conceptos desarrollados en el Institute of Advanced Technology of the National Bureau of Standards (J. P. Eberhard, 1965). Subsiguientes trabajos fueron

efectuados por la National Bureau of Standards para el Department of Housing and Urban Development and the General Services Administration (Wright, 1971).

En 1972, el RILEM (el *International Union of Testing and Research Laboratories for Materials and Structures*), la ASTM (*American Society for Testing and Materials*) y el CIB (*International Council for Building Research Studies and Documentations*) unieron sus esfuerzos para cooperar en este campo. Su primera actuación conjunta fue el Congreso sobre *Performance Concept in Building* celebrado en Philadelphia en Mayo de 1972 que significó un nuevo punto de partida para los recientes estudios sobre el tema (NBS, 1972). A partir de este momento, el foro internacional de debate por excelencia sobre este tema serían los sucesivos congresos conjuntos celebrados.

Aplicación del Concepto de Performance al diseño constructivo

El método convencional de transmisión de la información por parte del proyectista consiste en una descripción gráfica de los diferentes componentes de la construcción y de una especificación detallada, en términos de materiales y métodos, de los trabajos que se van de realizar para su construcción. Estas especificaciones, muchas de ellas incluidas en unas reglas prácticas convencionales, están ajustadas a niveles de calidad de la construcción.

El Concepto de Performance actúa de forma diferente. El método marca un grupo de especificaciones de funcionamiento impuestas a los espacios y los componentes, fundamentados en el uso del edificio y que reflejan en términos técnicos las necesidades de los usuarios de forma que todas las actividades habituales sean completamente recogidas y puedan ser realizadas sin dificultades (R. Becker & M. Paciuk, 1996).

El Concepto de Performance es aplicable en varios campos como el diseño y la construcción de los edificios. Es esencial, en todas las etapas de la producción constructiva, el poder conseguir y entender la información para obtener el conocimiento necesario para evaluar las especificaciones de uso y las variables de contexto de todo edificio (Bayazit, 1993).

La palabra 'performance' o desempeño fue escogida para caracterizar el hecho que los productos deben de tener ciertas propiedades que les permitan responder correctamente cuando estén expuestos a las sollicitaciones para las que han sido diseñados (CIB, 1975).

El primer paso para organizar el proceso de estudios previos al diseño es la compilación de un conjunto de especificaciones de uso, de requisitos y de criterios de performance coherentes y concisos de todos los sistemas constructivos (R. Becker & M. Paciuk, 1996). Las necesidades del usuario normalmente son expresadas en términos "de actividades que el usuario intenta desarrollar en el edificio" y otras especificaciones explícitas. Puede haber otras necesidades surgidas de la propiedad, de la parte financiera, de los vecinos o de la comunidad. Todo esto forma parte del informe de diseño, programa o "brief". Estas necesidades generales pueden ser de varios tipos: técnicas, físicas, sociológicas, medioambientales y tratan sobre temas referentes a la seguridad, salud, higiene y confort de aquellos a los que el edificio está destinado y para la satisfacción de las condiciones sociales y económicas.

El segundo paso consiste en asociar las necesidades y las prestaciones yes, normalmente, una declaración de funciones expresadas de forma cualitativa, como por ejemplo indicar que los ocupantes tienen que encontrarse en unas condiciones de temperatura suficientemente agradables.

Metodología de aplicación del Concepto de Performance

La metodología a seguir para conseguir una aplicación ordenada y exitosa del concepto es formada por las etapas enumeradas a continuación:

Determinación de las necesidades del usuario.

La palabra "usuario" es muy genérica ya que se puede considerar como usuario a la propiedad, al proyectista, al constructor, a los operarios, a los usuarios iniciales, a los futuros usuarios o usuarios potenciales, a los vecinos contiguos, a la comunidad, etcétera, no es suficiente satisfacer a los ocupantes del edificio sino que también hay necesidades dirigidas a los proyectistas, los intereses de los constructores y de las políticas de las instituciones gubernamentales (Liu, 1996).

Definición de las prestaciones o especificaciones de performance

“Performance Specifications”.

Estas prestaciones o especificaciones pueden ser dirigidas tanto a la totalidad del edificio como a sus componentes, su función es la de indicar los valores numéricos que satisfacen las especificaciones de uso ya definidas. En caso de que en el cumplimiento de las especificaciones de uso se incluya el funcionamiento y/o definición de algún componente, las especificaciones de performance indicaran como tiene que responder este componente.

Dentro de este apartado hay tres ideas que el Concepto de Performance desarrolla claramente:

- No aísla cada componente de -su entorno y considera las interrelaciones entre los diferentes componentes. Por ejemplo, no se puede estudiar un aislante térmico de forma individual porque se pueden formar puentes térmicos a través de sus medios de unión, por lo que se va de analizar el aislante y su entorno para garantizar un aislamiento satisfactorio.
- Proporciona, con la redacción de las especificaciones de funcionamiento, un marco para las nuevas innovaciones entonces, estas especificaciones, piden que los materiales sean conformes tanto a nivel técnico como a nivel de funcionamiento.
- Obliga a la aplicación de algún método que permita valorar el futuro comportamiento de los elementos y que verifique, en el caso de nuevos productos, que su funcionamiento es correspondido con las exigencias de las especificaciones.

Adopción de un sistema de realimentación (feedback).

Esta realimentación de la información sirve para detectar los errores lo antes posible o para evitar que estos se reproduzcan en el futuro.

Realización de análisis a posteriori para la verificación de:

- La buena determinación de las necesidades de los usuarios
- La adopción correcta de las especificaciones de uso
- El cumplimiento de los criterios de performance

La aplicación del concepto al performance de todo el edificio

Cuando se realiza cualquier sistema técnico, normalmente también se realizan sus especificaciones de uso. Estas suelen estar expresadas en términos generales y de forma cualitativa como por ejemplo: "seguridad adecuada contra accidentes", "climatización interior confortable", "espacio adecuado", etc. Estos tipos de especificaciones o requisitos vienen impuestas por los informes de diseño o se encuentran en normas de obligado cumplimiento.

Igualmente, en construcción, las especificaciones de uso a nivel de todo el edificio deben estar definidas en un contexto que permita su comprensión por parte de los usuarios, propietarios, promotores, constructores, y en general por todos los grupos afectados en el proceso constructivo.

El Concepto de Performance puede ser aplicado en el diseño, en la construcción y en el uso del edificio. En cada una de estas fases de la producción constructiva existen diferentes etapas.

Áreas de aplicación del Concepto de Performance

Hay que identificar un grupo de variables de contexto en las áreas de aplicación del Concepto de *Performance* dentro del proceso de diseño y de construcción de cada edificio en particular. Estas variables quedan reflejadas dentro de un programa o informe del diseño (brief) que, a su vez, podrá ser utilizado:

- para el diseño de un proyecto único,
- para el diseño y reconstrucción de un edificio,
- para el desarrollo de un programa constructivo continuo,
- para el desarrollo del márketing constructivo,
- para la preparación de guías de diseño en la regulación de la construcción,
- para el control de la construcción mediante certificaciones,
- para el control del edificio en uso,
- para tomar decisiones de remodelación y demolición.

Uso de los edificios y de los espacios

El uso futuro de los edificios afecta a la selección y el orden de importancia de las especificaciones y de los niveles de performance requerido. La definición y articulación de las necesidades de los usuarios puede ser realizada por varios caminos. Para proyectos comunes y pequeños puede ser el propio proyectista quien, con la ayuda de bibliografía, de normas o de su propia experiencia, determine cuáles son las necesidades de los usuarios. Para proyectos medianos o grandes, o incluso proyectos pequeños y con elevado grado de dificultad (habitual en edificios industriales exceptuando las promociones de naves adosadas y sin actividad en su interior) puede ser necesaria la creación de un equipo de trabajo que ayude en lo posible a construir mejores edificios debido a que se puedan encontrar de forma más precisa cuales son las necesidades de los usuarios. Este equipo de trabajo tiene que estar formado por una serie de personas encabezadas por el proyectista principal, que debe considerar la aportación de la propiedad como un elemento primordial.

Desde un punto de vista tradicional, el equipo se formaría con arquitectos, ingenieros (industriales-mecánicos, eléctricos, de estructuras-, civiles, etc.), urbanistas, diseñadores de interiores, constructores especialistas y otros. Bajo el enfoque de performance, donde las necesidades de los usuarios tiene que estar explícitamente integradas en el proceso, en el equipo de trabajo se deberán incluir especialistas en cada uno de los aspectos que sean importantes en cada proyecto particular: ergonomía, psicología, educación, gestión hospitalaria, poblaciones especiales (geriátricos, discapacitados)...

La evaluación de edificios

Uno de los aspectos fundamentales, quizás el más importante de todos, para una correcta aplicación del Concepto de Performance es la evaluación, tanto o de componentes como de

edificios. En los siguientes apartados se dará un breve repaso a los conceptos de evaluación de edificios desde una visión generalista y sin ser demasiado exhaustivo.

Un gran número de edificios sufre deficiencias en su funcionamiento. El resultado es una disminución del confort y satisfacción del usuario con la consiguiente pérdida de productividad, salud y seguridad de los mismos.

Introducidos en el contexto de la evaluación de edificios, aparentemente cabe distinguir dos enfoques iniciales:

- La evaluación Posconstructiva, donde se evalúan los resultados del proyecto llevado a cabo desde una vertiente técnica y prescriptiva esta idea puede ser fácilmente asimilada a un control de recepción o a un control de calidad a posteriori del edificio.
- La evaluación posocupacional POE (en inglés Post-Occupational Evaluation - POE-), mucho más amplia que la anterior pues introduce de forma importante los conceptos funcionales del edificio vistos en el Concepto de Performance. Se puede llegar a establecer que las EPO son parte de un proceso sistemático para comparar los criterios de performance explicitados al inicio del proyecto con los realmente conseguidos en el edificio. Esta comparación, que es la parte central del proceso de evaluación, implica que el performance deseado pueda ser documentado con facilidad en un lenguaje de funcionamiento y en forma de criterios medibles.

METODOLOGIA

El término metodología designa el modo de realizar la investigación, la manera en que enfocamos los problemas, los diferentes supuestos, intereses y propósitos nos llevan a elegir una u otra metodología (Taylor & Bogdan, 1992). Algunos expertos en metodología de investigación abogan desde hace tiempo por el uso conjunto de más de un método de investigación. La elección de uno u otro método dependerá, entre otras variables, de las características y la naturaleza de la investigación.

La investigación experimental está orientada a condiciones controladas de las variables y obedecen necesariamente a tres requisitos:

- Manipulación intencional de una o más variables independientes.
- Mide el efecto que la variable independiente tiene sobre la variable dependiente.
- Control o validez interna de la situación experimental.

De acuerdo a estos requisitos, el tipo de estudio y las variables, se descarta el tipo de estudio de experimentación puro. Por lo que el enfoque para abordar el presente documento corresponde a una investigación no experimental.

Investigación no experimental.

La investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

Ahora bien, el tipo de investigación correspondiente al diseño longitudinal queda descartado como alternativa de estudio, debido a que no se cuenta con muestreos anteriores sobre la funcionalidad de la herramienta y de considerarse ésta opción, rebasaría el calendario del presente estudio. La metodología definitiva en relación a los motivos de investigación anteriores, se propone el diseño de Investigación transeccional descriptivo.

Investigación transeccional o transversal descriptivo

“Este diseño de investigación transeccional o transversal recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables”. (Sampieri, 2000).

El procedimiento, —como lo señala Hernández Sampieri— consiste en medir en un grupo de personas u objetos, una o generalmente, más variables y proporcionar su descripción. Son por lo tanto, estudios puramente descriptivos y cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas.

Como se ha mencionado en el capítulo I de Antecedentes, se pretende desarrollar una investigación para establecer los efectos del uso de Herramientas de Gestión de la calidad en los proyectos de construcción, por parte de los proyectistas ya sea a nivel individual o grupal. El método de investigación es no experimental, transeccional y descriptivo.

Problemática

En el Capítulo I, se hace la valoración de los antecedentes del tema en cuestión el cual nos plantea varias ideas sobre algunos orígenes de problemas en la práctica de la profesión, todos ellos son muestras de lo que se podría llamar la no calidad del sistema construcción. A pesar de estas evidencias, frecuentemente los aspectos relacionados con la calidad en la edificación suelen limitarse a porciones del proceso relativamente estrechas y especializadas.

Esto origina que los términos adquieran unas connotaciones muy precisas de calidad constructiva, referida principalmente al control de materiales y su proceso de ejecución. Por esta razón suelen valorarse puntos de vista relacionados con la seguridad y el confort en detrimento de otros más globales e integradores del problema, ya que en una obra mal concebida el control de materiales solamente evitará una pequeña parte de los problemas que puedan surgir.

Multitud de estudios ponen de manifiesto que es en la fase diseño del proyecto donde tiene origen la mayor parte de problemas posteriores que suponen alrededor de la mitad de todos los costos asociados a errores y a la no calidad, frente a un 30% en ejecución y un 15% producidos por los materiales empleados (Heredia R. d., Dirección Integrada de proyecto "Project Management", 1986).

Objetivos de la Investigación

- Realizar una exhaustiva Recopilación Bibliográfica para definir el entorno global del trabajo.
- Extraer conclusiones acerca de la situación de este entorno global para plantear de una forma concreta y justificada para la realización de la aportación personal. de este autor al entorno de la ciencia.

Objetivo Específicos

- Evaluar el impacto de la implementación de sistemas de gestión de la calidad en la organización de las tareas realizadas en los Proyectos de Construcción.
- Evaluar el impacto de la implementación de sistemas de gestión de la calidad, en la relación con los clientes/usuarios.
- Evaluar la adaptación de la implementación de sistemas de gestión de la calidad implementados. Identificación de puntos fuertes y débiles.

Preguntas del Estudio

La principal dificultad en esta primera parte de la Tesis es la gran cantidad de información que han generado los temas relacionados con la calidad, tanto desde un punto de vista general como particular del sector de la construcción.

¿EN QUE AREAS SE PUEDE GENERAR DIFERENCIA PARA LA OBTENCION DE GESTION DE PROYECTOS DE ALTA CALIDAD?

Hipótesis

En esta primera aproximación se están proponiendo éstas, con el transcurso de la investigación, eliminaremos o en su caso se adicionarán otras. Entre las que proponemos presentamos:

- Los sistemas de gestión de la calidad son aplicables a diferentes procesos de producción, de los cuales se tiene como objetivo la generación de un producto y un cliente satisfecho.
- Que la implementación de un sistema de gestión de la calidad, implica solamente a procesos de fabricación o manufactura.
- De qué manera se puede gestionar una estandarización de los procesos involucrados en los diferentes giros de las empresas de construcción.

Recopilación de información.

De acuerdo a la naturaleza del estudio, en una primera fase se procede a realizar una revisión bibliográfica para a la utilización de datos secundarios, es decir, aquellos que han sido obtenidos por otros y nos llegan elaborados y procesados de acuerdo con los fines de quienes inicialmente los elaboraron y manejaron.

Esta designación hace relación con toda unidad procesada en una biblioteca o en los medios electrónicos de la información, constatando previamente la confiabilidad de los datos.

De acuerdo a la literatura consultada, se considera que se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El tema debe ser elegido a la luz de la literatura existente, los conocimientos y experiencia del investigador, las oportunidades y recursos para realizar la investigación y los métodos aplicables, entre otros.
- Se debe asegurar de que el estudio es, tanto desde un punto de vista teórico como empírico, completo y coherente a la hora de relacionar las distintas partes del proceso. De hecho, la conexión íntima con la realidad

que ofrece la aplicación de este método es lo que posibilita todo desarrollo teórico.

- Se ofrece a través de los casos de estudios, un nivel de evidencia tal que lleva a obtener conclusiones relevantes.

Delimitación de la Investigación.

Los sistemas de gestión de calidad total, tienen como propósito mejorar continuamente el desarrollo de productos y procesos. Para lograrlo, estos sistemas promueven el uso del control estadístico de la calidad, la importancia del liderazgo de la gerencia superior y la asociación cliente– proveedor, de acuerdo a las ideas difundidas por Edwards Deming desde la década de los cincuentas. En los años siguientes, estas ideas se adoptaron en Estados Unidos y Europa, creándose posteriormente la serie de normas ISO 9000.

Esta serie de normas se enfocan en 3 puntos específicos:

- 1) En el análisis de los requisitos del cliente,
- 2) En definir los procesos que aportan valor a los productos
- 3) En mantenerlos bajo control (ISO 9000:2000).

Las formas de implementación de la gestión de calidad total, en Honduras recién comenzaron a finales de los noventa. A diferencia de otros países que han seguido las directrices de distintas filosofías y normas, aquí se han seguido casi únicamente las dictadas por la familia de normas ISO 9000. A nivel internacional, las investigaciones sobre la etapa de implementación se han enfocado a determinar las metodologías y herramientas más utilizadas y más efectivas en la implementación de estos sistemas.

Es así que el presente trabajo tiene por objeto definir los tipos de empresas que se pueden crear en el sector construcción, que tipos de servicios prestan y que tipos de productos pueden obtener el usuario, una vez definido este poder conocer las normas y formas de implementación de las normas de calidad vigentes para las empresas del rubro de construcción. Según la normativa vigente y definida por los entes reguladores establecidos en nuestro País.

Descripción de la metodología a seguir y el mecanismo de comprobación a utilizar.

El trabajo a realizar será una investigación aplicada del tipo descriptiva, es decir aquél tipo de investigación en el que se utiliza principalmente el método de análisis, descomponiendo el objeto que se va a estudiar en sus distintos aspectos o elementos, para llegar a un conocimiento más especializado. Se realiza una exposición de hechos e ideas, explicando las diversas partes, cualidades o consecuencias; así mismo, la investigación será de tipo propositiva, en otras palabras, investigación en la que el investigador realiza un análisis crítico de algún tema, para evaluar sus fallas y por último proponer cambios concretos.

Los métodos de investigación a emplearse son:

- Observación Directa: La observación directa consiste en un análisis de las experiencias pasadas.
- Búsqueda en la literatura existente (análisis documental): Bibliografía, libros, revistas, enlaces de Internet, etc.

Datos Obtenidos al estado del conocimiento

Las fases de diseño posteriores responden, ante todo, a las características e hipótesis básicas diferidas en la fase inicial, que en los proyectos deben definirse los objetivos al menos en términos de calidad, costo y tiempo, objetivos todos ellos interrelacionados entre si e indisociables. Estos objetivos deben ser claramente definidos al comenzar el proyecto, y de una forma concreta y medible para evaluar su cumplimiento.

La posterior introducción de algún cambio en el proyecto, probablemente afectara a uno o varios de estos objetivos y además, cuanto más tarde se introduzca el cambio en el proyecto, más costoso será redefinir los objetivos y más negativamente afectara al desarrollo proyectual. Las Normas ISO sobre Gestion de la Calidad tienen, en general, un problema importante de interpretación práctica debido a que en un principio fueron elaboradas básicamente para usarlas como un medio contractual de suministro de bienes de equipo, por lo que su aplicación en determinados productos, servicios o actividades es ciertamente conflictiva.

Otro aspecto conflictivo en la certificación, es la habitual confusión del término de calidad con certificación, encaminando los esfuerzos a conseguir la certificación más que el incremento de calidad. Esto conduce, entre otras, palabras a las siguientes secuelas:

- Deponer empresas a las que el mercado no pida la certificación,
- Carencia de ciertos aspectos de la gestión de la calidad.
- Fusionar calidad con márketing.
- Desechar la calidad de los servicios internos, que no afectan directamente al cliente, pero que si tienen una incidencia directa en el rendimiento de la empresa a través del ambiente de trabajo, del costo del producto o servicio ofertado.
- Desechar y dejar de lado aspectos estratégicos sobre futuros requisitos del mercado y como prepararse ante ellos. Proporcionar una visión de la calidad como una cosa técnica, separada de la problemática real de la empresa con la que una nada más se satisface una exigencia comercial .

Las auditorias, entendidas como aquella operación que induce a realizar y mantener los Sistemas de Gestion de la Calidad.

Un especial interés para esta investigación, tendrán las llamadas auditoria, ya en el apartado tres, Calidad en la Construcción, se aborda la situación actual de la calidad en la industria de la construcción en general, aunque de forma deliberada se deja la parte de estudio centrado en el proyectista y las etapas y tareas de proyecto.

En construcción se acepta que la calidad de un producto, un edificio u otra construcción es la totalidad de atributos que hacen que este sea capaz de cumplir con el cometido establecido o de cumplir con las necesidades dadas, de forma satisfactoria, durante un periodo de tiempo aceptable. Más adelante a este enfoque se le llamara concepto de performance.

También se puede afirmar que en construcción, la mayoría de fracasos suceden más por una forma inadecuada de tratar el producto dentro del proceso de diseño y construcción, que por defectos del propio producto.

Una idea introducida, y que vale la pena destacar, es la necesidad de entender la calidad de la construcción como la calidad de todo el proceso global de la construcción, desde el inicio del proyecto a las evaluaciones posocupacionales y finalmente la desconstrucción de los

edificios de acuerdo con las teorías de la construcción sostenible. Esto implicara que el Control de Calidad tradicional, aunque necesario es a todas luces insuficiente.

Otra idea fundamental, como ya se ha adelantado, es considerar que calidad también es que el producto final (edificio o construcción en general) cumpla con los requisitos de operación y de funcionalidad, y en general se adecue a los requisitos de los clientes.

A estas ideas se deben añadir, e incluso contraponer, las diferencias existentes entre el proyecto de construcción y otros procesos:

- La singularidad de los proyectos de construcción casi excluye la aplicación de cualquier clase de control estadístico de procesos, además de llevarse a cabo mayoritariamente en la propia obra y con condiciones climáticas cambiantes.
- El largo ciclo de vida del proceso, especialmente desde la gestación de la idea a su materialización, provoca que las correcciones al proyecto, aunque no recomendables, deban ser permitidas tanto en el desarrollo del diseño como durante la realización, la única solución a este grave problema parece ser el "hacerlo bien a la primera".
- La dificultad en la definición de los niveles de calidad debido a la interacción de requisitos estéticos, espaciales y funcionales entre las diversas partes del edificio desde el primer momento del proyecto.
- La dificultad en las relaciones personales debido a que muchos de los contratistas implicados no han trabajado nunca con las otras firmas restantes y muchos operarios probablemente igual con sus homólogos.
- La dificultad de lograr una realimentación adecuada debido a que el ciclo de construcción es muy largo, con lo que el ciclo de realimentación es mucho mayor que en otros procesos.
- El criterio principal de diseño de un proyecto, especialmente de un edificio industrial, debería ser la adecuación a la actividad que va destinado y por lo tanto los costos de operación de las instalaciones, servicios y sistemas construidos son especialmente importantes y estos son realmente difíciles de prever,
- La escasez de experiencia del cliente hace que la operación de definición sea generalmente complicada,
- Otro factor clave y por esto importantísimo en el logro de la calidad en la construcción

es la correcta comunicación de la información técnica entre todos los actores involucrados en el proceso: clientes, diseñadores, constructores, instaladores de equipos y usuarios. Se han referenciado datos relativos a fallos y a su vez se ha determinado que la mitad de los fallos observados podrían ser atribuidos al diseño del proyecto o a la comunicación entre diseñador y constructor, mientras que los fallos a causa de utilizar incorrectamente los materiales son pocos, excepto cuando la especificación es engañosa por la inadecuada o incorrecta información técnica, o porque un producto bueno ha tenido un mal sitio de almacenamiento, un uso incorrecto o ha sido usado en situaciones inapropiadas.

- Además se debe tener presente que el escoger una empresa con un sistema de aseguramiento de la calidad no garantiza la calidad del producto, sino solo la calidad de su gestión y de su proceso de producción (Atkinson, 1995).

Respecto al control de calidad en la fase de diseño control del proyecto, se ha escrito que este debería incluir un control en la realización, llevado a cabo por uno mismo o no, más un control final de recepción por parte del cliente. Además al juzgar la calidad de un proyecto, deben distinguirse claramente tres aspectos diferentes: la calidad de la solución propuesta (aspectos funcionales y técnicos, estética, costo y plazo necesarios de ejecución) y la calidad descriptiva y justificativa de esta solución (planos, especificaciones, cálculos, explicaciones...).

De un estudio del International Council for Building Research, Studies and Documentation sobre los principales puntos de divergencia entre las ISO y el entorno de la construcción, se han podido extraer varias conclusiones generales:

1. El contexto principal para la calidad en el diseño constructivo está en el proyecto único y singular, participado por muchas empresas y a menudo bajo diferentes contratos o subcontratos. Esto implica que los requerimientos especificados en el contrato serán siempre más relevantes que los propios modelos ISO.
2. Muchas funciones de la ISO no son relevantes en proyectos únicos en la manera descrita o prevista por el modelo.
3. En el proceso de construcción los criterios de aceptación se definen habitualmente mediante especificaciones contractuales, sin usar los requerimientos de ISO 9001 y ISO 9002.

4. Para los procesos de diseño, uno de los requerimientos más importantes es la provisión de una adecuada información en forma de base de datos o librería.

5. En diseño y construcción, el sistema de planificación de recursos es un requerimiento esencial para la calidad y ejecución del proyecto para asegurar que los recursos humanos con experiencia adecuada estarán disponibles para el proyecto en el tiempo requerido.

Concluyendo, el aseguramiento de la calidad del proyecto es la meta. El objetivo es la satisfacción del cliente mediante un proyecto adecuado para este propósito, completado a tiempo y con el costo óptimo. Otra idea que aparece a menudo en los textos sobre calidad en la construcción es que en este sector las personas (clientes, usuarios) creen que sus ideas, sobretodo en diseño, son tan validas como las de los profesionales. En ciertos casos da la sensación que la profesión de proyectista no va a tener ningún mérito ya que no necesita de conocimientos inaccesibles a los usuarios de sus servicios.

Análisis de los Datos Obtenidos

1. La calidad es definida como "conformidad a los requerimientos", a todos los requerimientos, incluyendo presupuesto y plazo de ejecución.
2. Los requerimientos deben ser mutuamente acordados con el cliente y con todo el equipo de proyecto.
3. Los requerimientos deben ser definidos cuantitativamente para que las no conformidades puedan ser medidas y sean visibles para todos los involucrados.
4. El concepto tradicional de equipo de proyecto debe ser extendido hasta incluir todos los "suministradores" (que proporcionan salidas) y a todos los "clientes" (usuarios de los productos de este trabajo).
5. Debe existir un sistema global en la empresa para buscar las no conformidades y

que sea generalizable de proyecto a proyecto.

6. La prevención es más barata que el control y reparación de los daños; cuanto antes se aborde el problema menos costoso es solucionarlo.

A toda esto debe añadirse que la mayoría de autores reconocen y establecen que el aspecto individual más importante en la gestión de la calidad en las industrias de servicios es una correcta comunicación entre los participantes en el proceso. Según esto, normalmente no es realizar mal el diseño lo que provoca problemas al proyectista sino que suele ser el no escuchar correctamente al cliente.

A pesar de reconocer esta importancia, la mayoría de textos sobre gestión de calidad no hablan propiamente de comunicación, El motivo puede ser que las posibles técnicas de mejora comunicativa están más relacionadas con las relaciones humanas, el márketing y otras facetas del negocio antes que con la gestión de la calidad. Esto queda resumido en la frase de Charles Nelson, 1996, donde se dice que "de todos los aspectos de la comunicación, el que necesita mejorar mas es la capacidad para escuchar y la efectividad al oír",

Para el proyectista, uno de los potenciales beneficios más importantes, es el requerimiento que asegure que el informe del diseño (la definición conceptual inicial del proyecto) está acordado por todas las partes interesadas. Además esto también obliga a la necesidad de clarificar positivamente los términos contractuales entre proyectista y cliente y entre proyectista y los posibles subconsultores.

Esta definición inicial aparte de las implicaciones que tiene como primera etapa del proyecto puede ser posteriormente usado como conductor del proceso de revisión del diseño e incluso puede ser usado como documento contra el cual puede ser otorgado el diseño en la revisión del mismo y además el controlador podrá referirse a esta definición inicial cuando este revisando el diseño.

Así desde un punto de vista práctico, la única forma en que la revisión del diseño puede funcionar y conseguir el propósito de Gestion de la Calidad, es disponer de una completa y concisa información inicial del proyecto. Por lo tanto, todas las comunicaciones del cliente respecto al diseño deben ser recogidas y colocadas de forma accesible.

Para valorar la importancia de este concepto se debe tener presente y recordar que los proyectistas en construcción viven en un mundo en que los proyectos son mucho más específicos que en el resto de profesiones con que se ve la necesidad de que los sistemas de

calidad sean adecuados específicamente a cada proyecto aunque de esta forma se aligere la importancia del sistema general de calidad de la empresa.

Respecto al resultado del proceso de auditoría, se establece una lista de discrepancias. En la empresa proyectista de construcción estas pueden ser debidas al no cumplimiento de los requerimientos internos especificados (los procedimientos de calidad de la empresa) o al no cumplimiento de los requerimientos externos (el informe de diseño inicial, códigos, normas y otras regulaciones).

CONCLUSIONES

- Es necesario cambiar la manera de gestionar la calidad, de tal forma que se pueda analizar toda la serie de procesos que se requieren, para obtener dicha calidad. Si las actividades que realiza una empresa se analizan con un enfoque de procesos; estos tendrán entradas, tareas a realizar, salidas y herramientas o indicadores que facilita su ingreso a ciclos de mejora.

Para poder diagnosticar, evaluar, comparar y tomar medidas correctivas se necesitan establecer indicadores para estos procesos de tal manera que se pueda ir registrando los impactos de las decisiones que se toman y tomar en un momento dado decisiones para cambiar o reforzar ciertas actitudes o comportamientos que se estén presentando.

- La calidad en un proyecto debe iniciar desde el diseño del mismo, desde que se realizan los estudios preliminares, para que de esta forma se empiece con ideas claras y reales, su planeación y desarrollo. Una visión general de la calidad, requeriría que las dependencias gubernamentales, entidades y organismos responsables de hacer que se cumpla con las necesidades básicas de los usuarios finales, también establezcan condiciones adicionales a aquellas inicialmente fijadas por el cliente en cuanto a seguridad, salud, economía de la energía, medio ambiente, etc. No solamente hay una preocupación por demostrar el cumplimiento de los estándares de calidad, sino que también el sistema implementado proporcione garantías a los clientes .
- La calidad ha recibido atención en la industria de la construcción desde hace un poco más de dos décadas. La gestión de la calidad, especialmente la Gestión de la Calidad Total(GCT), ha sido reconocida como habilitadora para la ejecución de la mejora continua en la industria de la construcción.
- La norma ISO 9000 es el sistema de gestión de la calidad más aceptado en la industria de la construcción; por otra parte una gran cantidad de compañías constructoras alrededor del mundo han estado aplicándola.

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

RECOMENDACIONES

- La necesidad de plantear la introducción de Sistemas de Calidad en todas las empresas relacionadas con las distintas etapas del proceso constructivo. Esto provocará el desarrollo de distintos sistemas en función del tipo de empresa a ser aplicado, y requerirá de estudios particulares para cada necesidad concreta. Una posibilidad sería que las regulaciones del sector y las instituciones apoyasen esta introducción de los sistemas, de lo contrario las empresas actuales no resistirán la competencia que se prevé a corto plazo.
- Respecto a las empresas de proyectos es necesario que se introduzcan también varios criterios particulares como parte de este Sistema de Calidad. Por ello se hace necesario desarrollar métodos y criterios de evaluación de la calidad de los proyectos, tanto referente a evaluaciones en primera parte (autoevaluación) como por tercera parte (control del proyecto). Además estos métodos deben ser basados en las prácticas habituales, sin grandes sobresaltos iniciales, para ir mejorando de forma continuada pero sin distorsionar el sector de una forma brusca.
- Se debe apostar por el desarrollo y sociabilización de bases de datos nacionales propias del medio, que involucren a los profesionales de la construcción, aplicables a las existentes internacionalmente, en la mayoría de programas de diseño, como lo es el caso de las recientes plataformas tipo BIM (Building Information Modeling) utilizadas en las plataformas Autodesk Revit, Autodesk Civil3D y Archicad, para el caso, las cuales desde hace ya una década, nos han mostrado la evolución de generar bocetos aunados a la generación de indicadores de costos y tiempos de ejecución en menor tiempo, que los métodos tradicionales de generar primeramente bocetos y una vez aprobados generar, un programa de costos y ejecución.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcon, L. F. (Agosto de 2012). *Lean Construction*. Obtenido de One Touch EMB Construcción:
<http://www.emb.cl>
- Atkinson, G. (1995). *Construction Quality and Quality Standards. The European Perspective*. Londres : E&F Spoon.
- Baden, R. (1993). *Total quality in construction projects (achieving profitability with custom satisfaction)*. Londres: Thomas Telford.
- Ball, P. L. (1987). La economía y la seguridad en la calidad de la construcción. *Conferencia en Quality: a shared commitment, EOQC,*.
- Bayazit, N. (1993). Methods of Performance Evaluation in the Design and Practice at the Whole Building Level. *Some Examples of the Application of the Performance Concept in Building*, 109 - 117.
- Beukel, A. V. (1989). Quality Costs. Bruselas: Comité de Vivienda, Construcción y Planificación de la Comisión Económica Europea y el Consejo Económico y Social de las. *Naciones Unidas*.
- Brand, J. P. (1996). *Dirección y Gestión de proyectos*. Madrid: Editorial Diaz de Santos.
- BRE, B. R. (1982). Quality in Traditional Housing, Vol. 1: an investigation into faults and their avoidance. *British Research Establishment,*, BRE Report No. 32, HMSO.
- BRE, B. R. (1982). *Quality in Traditional Housing, Vol. 1:an investigation into faults and their avoidance*. Londres: British Research Establishment Report No 32, HMSO.
- BRE, B. R. (1987). Better briefing means better buildings. *Research Establishment BRE*, Report No. 95, HMSO.
- Calavera, J. (1991). Human and psychological aspects of the implementation of quality control in construction. *E&F Spoon,*, 484-494.

- CEB, C. E.-I. (1988). Quality assurance for building. *Lausanne: CEB, Synthesis report, Bulletin d'Information*,, 184.
- CIB, I. C. (1975). *Performance Concept and its Terminology*. Rotterdam: CIB Publication.
- Cornick, T. (1991 a). *Quality Management for Building Design*, . Butterworth Architecture Management Guidelines.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is free. The Art of Making Quality Certain*. Nueva York: Mc.Graw-Hill.
- Deming, W. E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis (Out of Crisis)*. Madrid: Diaz de Santos.
- Drucker, P. F. (1991). *La Innovación y el empresario innovador. La práctica y los principios*. Barcelona: Edhasa.
- Ehrenkrantz, E. (1967). *SCSD: The Project and the Schools*. New York: Educational Facilities Laboratories,.
- Feigenbaum, A. V. (1986). *Control Total de la Calidad*. Mexico: CECOSA.
- Fox, R. (1991). *Making Quality Happen: Six Steps to Total Quality Management*. . Sidney: McGraw-Hill.
- Gaceta No. 29583. (2001). *Ley de Contratacion del Estado*. Tegucigalpa: La Gaceta.
- Gall, J. L. (1991). Total quality control in a building company. En: A. Bezelga & P. Brandon (eds.) Management, Quality and Economies in Buiding. *E&F Spoon*, 610-620.
- Grima, P., & Tort-Martorell, J. (1995). *Técnicas para la gestión de la calidad*. Madrid: Diaz de Santos.

Gross, J. G. (1996). *Developments in the Application of the Performance Concept in Building.*

Applications of the Performance Concept in Building., 1-12.

Hellard, R. B. (1993). *Total quality in construction projects (achieving profitability with custom satisfaction).* Londres: Thomas Telford.

Heredia, R. (1995). *Dirección Integrada de Proyecto DIP: Project Management.* Madrid: ETS Ingenieros Industriales. Servicio de Publicaciones.

Heredia, R. d. (1986). *Dirección Integrada de proyecto "Project Management".* Madrid: Alianza Editorial, S. A.

Heredia, R. d. (1993). *Calidad Total Conceptos generales y aplicación a Proyectos de Construcción.* Madrid: Alción.

Herzberg, F. (1977). *Una vez más. ¿Cómo motivar a los trabajadores?.* Bilbao: Deusto S.A.

Horovitz, J. (1990). *La calidad del servicio.* Madrid: McGraw-Hill.

Ishikawa, K. (1985). *What is Total Quality Control? The Japanese Way.* New Jersey: Prentice-Hall.

Ishikawa, K. (1994). *Introducción al control de calidad.* Madrid: Diaz de Santos.

J. P. Eberhard. (1965). *Horizons for the Performance Concept in Building.* . Washington: National Academy of Sciences, .

Juran, J. M. (1981). *Planificación y análisis de la Calidad.* Barcelona: Reverté.

Juran, J. M. (1996). *Juran y la calidad por el diseño. Nuevos pasos para planificar la calidad de bienes y Servicios.* Madrid: Ediciones Diaz de Santos.

Lampretch, J. (1997). *ISO 14000. Directrices para la implanatción de un sistema de gestión medioambiental.* Madrid: AENOR.

- Larrañaga, J. (1995). *La normalización ha sido -y es todavía- una asignatura pendiente...* Bilbao: DYNA.
- Liu, A. (1996). Post-Occupancy Evaluation of Residential Satisfaction in Hong Kong. .
Applications of the Performance Concept in Building, 43-52.
- M. Von der Geest, A. W. (1994). The development and implementation of a quality costing system within a construction firm in the UK. *Quality Management in Building and Construction*.
- McGregor, D. (1982). *Mando y motivación*. . Mexico: Diana.
- Meinders, P. J. (1991). Quality assurance and its effects on liability, guarantee and insurance in the building sector. *Management, Quality and Economics in Building*.
- Merchán., F. (1996). *Manual de control de calidad total en la construcción. 2a edición revisada y aumentada*. Madrid: Dossat.
- Miele., G. V. (1993). *European Industry Survey. Total Quality Management*. Oxford:International Periodical Publishers.
- NBS. (1985). Recommended Practicefor Arrangement of Building Codes. *Bureau of Standards*. Nelson, C. (1996). *TQM and ISO 9000 for Architects and Designers*. New York : McGraw-Hill. Nelson, C. (1996). *TQM and ISO 9000 for architects and designers*. New York : McGraw-Hill.
- Nigro, W. T. (1984). *REDICHECK: A system of Interdisciplinary Coordination*. DPIC Companies Inc.
- Preiser, W. F. (1989). Towards a Performance-Based conceptual Framework for systematic POES. En *Building Evaluation* (págs. Cap. 1, p 1-7). Plenum Press.
- R. Becker, & M. Paciuk. (1996). Applications of the Performance Concept in Building. .
National Building Research Institute.

- RIBA. (1990). *Quality Management: Guidance for an Office Manual*.
- Rotger, J. J., & Canela, M. A. (1995). *Gestió de la qualitat: una visió pràctic*. Barcelona: Beta.
- S. Mecca, & M.C. Tomcelli. (1996). *Qualità e gestione del progetto nella costruzione*. Firenze: Alinea Editrice.
- Saderra, L. (1994). *La Calidad Total*. . Barcelona: Rede.
- Sampieri, H. (2000). *Metodología de la Invesstigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Shewhart, W. (1997). *Control económico de la calidad de productos manufacturados (Economie control of quality of manufactured product)*. Madrid : Diaz de Santos.
- Sjoholt, O., & Lakka, A. (1995). Measuring the results of quality improvement work. . *Building Research and Information*, 3 (2): 92-96.
- Taguchi, G. (1986). *Introduction to quality engineering. Designing quality into products and processes*. Tokyo: Asian Productivity Organization.
- Taylor, F. W. (1970). *Management científico*. Barcelonas: Oikos-Tau S. A. Ediciones.
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1992). *Introduccion a los métodos cualitativos de investigacion: La busqueda de significados*. Barcelona: Paidós.
- Tyler, A. (1991). En: A. Bezelga & P. Brandon (eds.) *Management, Quality and Economics in Buiding. E&F Spoon,, p. 920-927*.
- W.Floyd, L. (1991). *Quality management practice for medium and smaller companies Management, Quality and Economics in Buiding. E&F Spoon,, 95-601*.
- Wright, J. R. (1971). Performance Criteria in Building. *Scientific American*, 224: 17-25.
- Y. Rosenfeld, A. W. (1992). Using Quality Circles to Raise Site Productivity and Quality of Work Life. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 118 (1): 17-33.

**Aplicación del comportamiento organizacional
en el contexto de empresas hondureñas públicas
o privadas**

Aplicación del comportamiento organizacional en el contexto de empresas hondureñas públicas o privadas

Mábel Aurora Licona Pérez¹

Introducción

Hemos realizado el presente análisis a partir de los diferentes conocimientos y opiniones propuestas por Stephen Robbins², Beatriz Gandarillas³ y Pablo Briñol⁴, así como también en la recolección de opiniones e informes de investigaciones realizados sobre la teoría del comportamiento organizacional; bajo una mirada reflexiva de la premisa de cómo se efectúa la participación en la empresa pública, enmarcando su diferencia con la empresa privada, y su impacto positivo en la conducta de los individuos, traduciendo esto a un alto rendimiento y satisfacción en el trabajo, enfocando sus lineamientos para conseguir los fines y metas propuestas en la planificación de los objetivos de la organización y su impacto en la sociedad Hondureña.

Contexto Hondureño

En Honduras, la población económicamente activa asciende a cuatro millones de hondureños, de los cuales 2.4 millones son hombre y el 1.6 millones son mujeres, en relación con datos del Instituto nacional de Estadísticas, INE⁵. Cerca de 2.2 millones de esos puestos de trabajo son generados en el área urbana y 1.8 millones en el sector rural. Siendo el mayor empleador el sector agrícola, con un 33 por ciento,

¹ Tegucigalpa, Honduras. Posgrado Gerencia de Operaciones Industriales Teléfono: (504) 2225 74 55. Email: mabel.licona@upi.edu.hn

² Coautor Libro Comportamiento Organizacional quinceava Edición.

³ Coautor El Cambio de Actitudes hacia Uno Mismo en el Contexto Organizacional: El Efecto del Formato de Pensamiento, Universidad Autónoma de Madrid.

⁴ Coautor El Cambio de Actitudes hacia Uno Mismo en el Contexto Organizacional: El Efecto del Formato de Pensamiento, Universidad Autónoma de Madrid

⁵ Instituto Nacional de Estadísticas, INE, Encuesta de Hogares, abril 2018.

seguido del comercio con un 18.3% y la industria con un 13.6 por ciento siendo este último el sector maquilador el que más plazas laborales ha creado. Solamente estos tres sectores emplean a más del 64.9 % de los hondureños, aunado a los esfuerzos del sector agrícola para lograr implementar nuevos procesos de producción para cultivar todo el año, lo que ha engrosado la fuerza laboral. El restante 34.1% se encuentra empleado en el aparato Estatal de nuestro país.

Determinando una marcada tendencia en nuestro país donde la mayor fuente de empleo se encuentra focalizada en el sector privado lo que permite mayores desarrollos en el Sector Agrícola frente a un pujante sector agrícola en crecimiento como resultado de la aplicación técnicas más eficientes. Cabe destacar que es en estos rubros donde se observa la relación de las características de un Comportamiento Organizacional más efectivo desde su concepción como: el campo de estudio que investiga el efecto que tienen los individuos, los grupos y la estructura sobre el comportamiento dentro de las organizaciones, con el propósito de aplicar dicho conocimiento para mejorar la efectividad de las organizaciones. (Robbins & Judge, 2013)

Comportamiento Organizacional

Hoy por Hoy, nunca había sido tan importante para los gerentes entender el comportamiento organizacional como lo es actualmente. Dando una mirada rápida a los cambios drásticos que hay en las organizaciones. La recesión global ha puesto de manifiesto los desafíos de trabajar con gente y administrarla durante épocas de incertidumbre. En pocas palabras, actualmente hay muchos retos y oportunidades para que los gerentes utilicen los conceptos del Comportamiento Organizacional. (Robbins & Judge, 2013)

Aunado a la marcada estratificación que propone las funciones de una estructura Organizacional en donde se proponen una estructura que desempeña tres funciones básicas. La primera y fundamentalmente importante: las estructuras están para producir resultados y alcanzar objetivos organizacionales. La segunda: las estructuras están diseñadas para al menos regular o minimizar la influencia de las diferencias individuales sobre la organización, es decir, las estructuras se imponen para

garantizar que los individuos se adaptan a las exigencias de la organización y no al contrario. Y una tercera función se fija en el medio en el cual se ejerce el poder, y que son las estructuras que también conforman o determinan qué posiciones tiene y en el cual se toman las decisiones; el flujo de información que se requiere para tomar la mejor opción, en gran medida, está determinado por la estructura, en la cual se llevan a cabo las actividades de las organizaciones (Hall, 1996).

La Administración de las Organizaciones Públicas y Privadas

Es por ello que proponemos dar por definición de nuestra primera premisa: que la administración es la capacidad para poder alcanzar los objetivos en las organizaciones con el esfuerzo de las demás personas, utilizando los conceptos y los principios fundamentales del enfoque clásico de la administración, en el que tales organizaciones desarrollan las funciones técnicas, comerciales, de registro, seguridad, financieras y administrativas, tal como lo propone Torres en 2003. (Torres, 2003)

Dando por sentado lo que conlleva la administración a su vez podemos presentar también los ámbitos de la administración pública la cual se entrelaza con el poder público y con la naturaleza del Estado, particularmente desde la obtención de sus objetivos supremos y las modalidades de su diversa actividad sobre las personas y cosas. En donde otra parte esencial es la cultura organizacional que se debe generar en el sector público, fundamentándose principalmente a la prestación de un servicio correcto, adecuado y necesario para los ciudadanos. Como lo señala Florez (2014), lo ideal es que sea aplicado con la puesta en marcha de la responsabilidad que tengan las organizaciones del sector público y que se siga impulsando las mejores prácticas para alcanzar el objetivo central para lo que fue creada la organización pública, además de seguir pensando en nuevas mejoras que beneficien a los ciudadanos, usuarios de bienes y servicios del sector público (Florez & Lopez, 2014).

Asimismo debemos recordar que las instituciones privadas han sido creadas como: organizaciones precisas con orientación hacia metas, hitos, marcas en el camino. En términos de Simon (1964, p.1) “el concepto de objetivo aparece como indispensable para la teoría de la organización”. Tal estructura de

desglose de propósito o dirección para la actuación gerencial es necesaria tanto en el ámbito de la empresa Estatal o de Gobierno, como en el ámbito de empresa privada (Simon, 1964).

La coordinación de la acción humana requiere un alto nivel de detalle de objetivos. Ello permite identificar si los resultados obtenidos son consistentes con la situación a la que se pretende llegar. La definición ex-ante⁶ de tal situación se detalla en términos de objetivos, de mediciones útiles para verificar si se modifica el estado de cosas en la dirección deseada a la vez que apreciar la velocidad del avance; si se es exitoso, y en qué medida se triunfa o fracasa.

Desarrollo de Habilidades según el Comportamiento Organizacional

Los actuales programas de formación científica y académica en las ciencias administrativas y organizacionales se acompañan de una orientación ideológica gerencialista basada en «el mercado conoce lo mejor», una medición de resultados surgida mediante indicadores de desempeño, comercialización del conocimiento y de la investigación como productos. En ello se requiere la formación de un perfil científico nuevo, más adaptado a los escenarios locales actuales y globales, y que sea capaz de romper los viejos modelos académicos.

En el reciente milenio, los nuevos modelos epistemológicos de generación de conocimientos científicos en las ciencias administrativas y organizacionales conciben a la fuerza de trabajo de la organización como un valor en función de la calidad que se le dé a sus conocimientos, el *know how*⁷ y la formación

⁶ Ex ante es un término proveniente del latín que significa antes del suceso. Se utiliza en economía, en general, para denominar a los resultados proyectados de una o varias decisiones.

⁷ *Know How* proviene del inglés y significa: "*Saber hacer*". Consiste en las capacidades y habilidades que un individuo o una organización poseen en cuanto a la realización de un tarea específica. Estas capacidades dan valor a la empresa al ir un paso por delante en cuanto al resto del mercado.

intelectual de capital que transforma los modos de producción y trabajo, y la naturaleza del objeto de estudio de las ciencias (Hernández, 2002)

El desarrollo de las habilidades interpersonales de los gerentes también ayuda a las organizaciones a reclutar y a conservar individuos de alto rendimiento. No obstante las condiciones del mercado laboral, los empleados destacados siempre escasean. (Robbins & Judge, 2013). Por ello, es probable que tener gerentes con buenas habilidades interpersonales convierta al lugar de trabajo en algo mucho más agradable, lo cual a su vez hará más fácil contratar y retener al personal calificado. Además, la creación de un centro de trabajo agradable parece tener mucho sentido en términos económicos. Por ejemplo, se ha encontrado que las compañías que gozan de gran reputación por ser buenos lugares de trabajo “las 100 mejores compañías para trabajar en Estados Unidos” de Forbes) logran un desempeño financiero superior. (Robbins & Judge, 2013).

A manera de Conclusión

Hemos llegado a entender que en el lugar de trabajo actual tan competitivo y demandante, las destrezas técnicas de los gerentes no son suficientes para tener éxito; también necesitan contar con buena capacidad para el trato con la gente. Los gerentes hacen cosas interactuando con otros individuos. Toman decisiones, asignan recursos y dirigen las actividades de los demás con el propósito de alcanzar ciertas metas. Los gerentes realizan su trabajo en una organización sin importar su origen público o privado, que es una unidad social coordinada en forma consciente, que incluye a dos o más personas, y que funciona con relativa continuidad para lograr una meta común o un conjunto de ellas.

Según esta definición, las empresas de manufactura y servicios son organizaciones, al igual que escuelas, hospitales, iglesias, unidades militares, tiendas al menudeo, departamentos de policía, y las instituciones de los gobiernos federal, estatal y local. Los individuos que supervisan las actividades de otros y que son responsables por alcanzar las metas de dichas organizaciones son los gerentes (aunque en ocasiones se les llama administradores, sobre todo en las organizaciones sin fines de lucro).

Es preciso acotar que el gerente o director público, se debe inscribir dentro de los aspectos, de alcanzar la eficiencia técnica, tecnológica y económica, con el objetivo principal de preservar a las compañías públicas del Estado y que cumplan con sus objetivos para las que fueron creadas, aunados con las políticas públicas, y así generar la competencia, innovación y globalización de los diversos productos y servicios que ofertan a sus clientes, los ciudadanos, logrando así el cumplimiento positivo de indicadores en la empresa pública hondureña.

Bibliografía

- Florez, J., & Lopez, A. (2014). Innovación y emprendimiento. *Innovar*, 79-97.
- Hall, R. H. (1996). *Organizaciones estructuras y procesos*. . Madrid España: Editorial Dossat.
- Hernández, S. (2002). *Administración: pensamiento, proceso, estrategia y vanguardia*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Robbins, S., & Judge, T. A. (2013). *Comportamiento Organizacional*. México: Pearson.
- Simon, H. A. (1964). "On the concept of organizational goal". *Administrative Science Quarterly*, 1-22.
- Torres, Z. (2003). *Fundamentos de la Administración Principios Básicos*. México: Patria.

EVENTOS UPI 2018

PARTICIPACIONES ACADEMICAS Y CULTURALES



MAESTRÍA EN GESTIÓN DE OPERACIONES INDUSTRIALES

UPI, presenta su primera promoción de candidatos para la obtención de su título Máster en Gestión de Operaciones Industriales con orientación en Gestión de Proyectos, Programa que cuenta con un amplio portafolio de catedráticos Internacionales, especializados en las áreas de Gestión, Logística y Planeación Estratégica, que le permitirá a este nuevo grupo de Maestros, la oportunidad de conocer y aplicar las herramientas y técnicas de gestión de Alta efectividad, para la Administración de Proyectos y Gestión Logística de Procesos Industriales.

NOCHE MAGICA EN UPI

La noche del 23 de junio del 2018 fue testigo de La Magia de las Palabras con sabor a café donde se dieron cita diferentes personalidades de ámbito académico, cultural y social. Contando con la exposición de diferentes escritores nacionales e internacionales. Oportunidad mágica donde estudiantes, catedráticos y personal administrativo de UPI fueron partícipes de la gran experiencia y exquisitos de cada uno de los expositores que dijeron presente a esta Noche Cultural.



I CONGRESO TECNOLÓGICO FINANCIERO

30 JUNIO DEL 2018

- Todo un éxito el Primer Congreso Tecnológico Financiero actividad organizado por la UPI, evento que contó con la presencia de Ingeniero Roberto Zablah, Gerente Infraestructura AMDC, Máster Elsie Paz, Presidenta de AHPER, Máster Julio Raudales, Presidente del Colegio de Economistas de Honduras. Esta experiencia contó con más de 150 asistentes presente en las instalaciones de la Universidad Politécnica de Ingeniería.



Universidad Politécnica de Ingeniería UPI

UPI

Enterate

Somos UPI, somos Grandes...



PRESENTACIÓN COLECCIÓN ROCAS

Exhibición de La Colección de Rocas, de diferentes procedencias y conformaciones geológicas del Mundo. presentado por los alumnos de las Facultades de Ingeniería Civil y e Geología

ANIVERSARIO UPI 2018

El 20 de Junio se conmemoro el 11 avo aniversario de la Universidad Politécnica de Ingeniería, con la presencia de diferentes actividades culturales, deportivas, académicas y sociales con la presencia de diferentes empresas amigas

GIRAS TÉCNICAS 2018

Las diferentes Facultades de la Universidad Politécnica de Ingeniería, UPI desarrollaron en el primer semestre del año 12 visitas de campo y 6 visitas técnicas, con el objetivo de poner en practica los diferente conocimientos adquiridos en clases

INGENIERÍA EN CINE Y TELEVISIÓN

UPI, la primera Universidad del sistema Educativo Superior en desarrollar y poner en funcionamiento carreras innovadoras y gran auge en el mundo, como lo es la Carrera de Ingeniería en Cine y Televisión en el grado académico de licenciatura, aprobada por el Consejo de Educación Superior en el año 2018.

