

# LA CALIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

ESTUDIO DE DIAGNÒSTICO

**UP**

**Universidad de Palermo**  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo



**Decano de la Facultad de Arquitectura**

Arq. Carlos Sallaberry

Secretaria Académica

Arqta. Graciela Runge

Jefe de Departamento **de Tecnología, Producción y Gestión**

Arq. Juan Carlos Angelomé

**Coordinador del Centro de Estudios y Desarrollo de Tecnología y Producción**

Arq. Oscar Grandoso

## **Equipo de Trabajo del Proyecto Calidad**

Arq. Andrés Peña

Arq. Oscar Grandoso

Dra. María Cristina P. De Marchetto

Ing. Alberto Mora

Lic. Leandro Rodriguez

Arq. Mariano Scigliotti

Arq. Diego Guzmán

Arq. Nicolás D´Herve

Arq. Lucía Mancini

Nicolás Angelomé

***“Existe un consenso creciente sobre la necesidad, para subsistir como industria, de mejorar radicalmente la calidad de sus productos, su actitud hacia la gente, y su servicio hacia sus clientes e inversionistas mediante el reemplazo de la forma tradicional de hacer propuestas - basadas principalmente en los costos-, por parámetros que establezcan relaciones de largo plazo sustentadas en indicadores de desempeño respecto a calidad y productividad de las obras.”***

“Repensando la Construcción”, Londres, (2002)  
(Informe elaborado por un grupo de profesionales, solicitado por el Gobierno Inglés donde se recomiendan acciones para mejorar la construcción)

# INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
1.1. La Cadena de Valor de la Industria de la Construcción	9
1.2. La Competitividad en la Construcción	11
<b>1.3. La Calidad en la Construcción</b>	<b>13</b>
1.3.1. Concepto de Calidad	13
1.3.2. Calidad Total en la Construcción	18
1.3.3. Costo de la No Calidad	19
<b>2. PRIMERA PARTE: EL DISEÑO y su relación con la CALIDAD</b>	<b>20</b>
2.1. Aspectos Generales	21
2.2. La Calidad desde el Diseño	21
<b>2.3. Aspectos Legales</b>	<b>22</b>
2.3.1. Introducción	22
2.3.2. Incumbencias y responsabilidades del profesional	22
2.3.3. Aspectos legales referidos al Diseño	25
2.3.4. Comentario sobre lo legislado y lo actuado	26
<b>2.4. Aspectos Económicos</b>	<b>26</b>
2.4.1. Inversión inicial vs. Financiación del Ciclo de Vida	26
<b>2.5. Aspectos Tecnológicos</b>	<b>27</b>
2.5.1. El Diseño de la Obra	27
La Documentación del Proyecto	27
El Pliego de Especificaciones Técnicas	28
La Planificación y Programación de la Obra	29
2.5.2. Factores que mejoran la productividad	30
2.5.3. Educación profesional	32

<b>3. <u>SEGUNDA PARTE:</u> Los INSUMOS y su relación con la CALIDAD</b>	<b>34</b>
3.1. Introducción	35
<b>3.2. Aspectos Legales</b>	<b>36</b>
3.2.1. Marco legal general	36
3.2.2. Marco legal y legislación relacionada con la calidad de los insumos para la construcción	36
Responsabilidad del profesional respecto de los insumos	36
Normativa de Calidad y Certificación	36
3.2.3. Responsabilidades de los fabricantes de insumos relacionadas con la calidad	37
3.2.4. Comentario sobre lo legislado y lo actuado	37
<b>3.3. Aspectos Económicos</b>	<b>38</b>
3.3.1. Implicancias económicas de la selección de productos	38
3.3.2. El aumento en los Costos de la “No Calidad”	38
3.3.3. Resumen de los aspectos económicos sobre los costos relativos a la Calidad	38
<b>3.4. Aspectos Tecnológicos</b>	<b>39</b>
3.4.1. Hacia un Plan de Control de Calidad	39
<b>4. <u>TERCERA PARTE:</u> La CONSTRUCCIÓN y su relación con la CALIDAD</b>	<b>40</b>
4.1. Introducción	41
<b>4.2. Aspectos Legales</b>	<b>41</b>
4.2.1. Marco Legal General	41
4.2.2. Responsabilidades de los Constructores en relación con la Calidad	41
4.2.3. Comentario sobre lo legislado y lo actuado	44
<b>4.3. Aspectos Económicos</b>	<b>45</b>
<b>4.4. Aspectos Tecnológicos</b>	<b>45</b>
4.4.1. Introducción	45
4.4.2. La Empresa Constructora	45
4.4.3. El Subcontratista	46
4.4.4. La Mano de Obra	46
4.4.5. La Dirección de Obra	47

<b>5. ANEXO:</b>	<b>49</b>
<b>5.1. Modelo de Simulación Económica</b>	<b>49</b>
<b>5.2. Encuesta de Satisfacción del Cliente</b>	<b>57</b>
<b>5.3. Encuesta a Profesionales / Constructores</b>	<b>61</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Encarar este trabajo surge de la necesidad de aquellos que, preocupados por demostrar la importancia de lo que significa la calidad de sus productos, como un valor intrínseco de los mismos, buscaron una opinión académica que diera sustento al concepto que cada día cobra mayor relevancia, denominado “el costo de la no calidad”.

Partiendo del conocimiento del “**deber ser**” y desarrollando los diferentes aspectos generales, legales, económicos y tecnológicos de la calidad en el **Diseño**, en los Insumos, en la **Ejecución** y, con respecto al inversor, se realiza un Análisis Descriptivo.

Se analiza “**el ser**” a través de un trabajo de campo, consistente en entrevistas y encuestas a diversos agentes de los distintos sectores de la actividad y la evolución y desarrollo del mismo proceso en otros mercados y países, a través de un análisis comparativo.

Se diagrama un modelo de simulación económica y, finalmente se realiza una propuesta preliminar de Plan de Acción.

Los puntos anteriormente mencionados, conforman en su conjunto, los pilares de presente trabajo.

Preguntarnos cuál sería el interés de cada uno de los lectores, por el que no debiera sustraerse al menos a la tentación de hojear este documento, nos lleva a reflexionar sobre:

- § La idea de por qué la CALIDAD algunas veces es la última variable a considerar dentro del proceso constructivo
- § La posibilidad de conocer si se hace lo correcto, en la forma correcta, en la oportunidad correcta a costos razonables, es decir, se busca la CALIDAD TOTAL.
- § La necesidad de concientizar a los profesionales de la construcción para que cada uno en el desempeño de su rol conozca sus responsabilidades, en virtud de las cuales resulta de suma importancia priorizar la CALIDAD.

Creemos, por todo ello, que dedicar un momento a la lectura del análisis de la CALIDAD EN LA CONSTRUCCION, seguramente, ayudará a todos a lograr la consecución del objetivo: **revalorizar la industria de la construcción.**

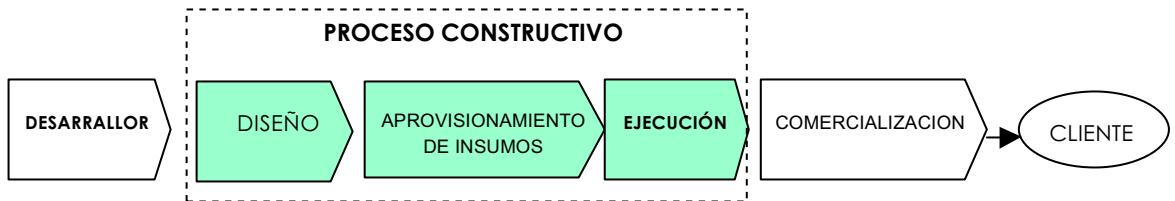


## 1.1. La Cadena de Valor de la Industria de la Construcción

La Cadena Productiva de la Construcción está compuesta por distintos eslabones.

Para el análisis de las principales características de los distintos “eslabones” (o actividades) que lo conforman, se utiliza como modelo al Estudio realizado por el Instituto de Altos Estudios Empresariales de la Universidad Austral (Carre ra, Gulli, Herrmann y Paladino, 1997) junto con un grupo de empresas líderes denominado “Grupo Promotor”, en un proyecto llamado “C2 – Competitividad en la Construcción”.

El objetivo del estudio fue identificar los distintos eslabones de la cadena de valor y determinar los factores positivos y negativos que impactan en la competitividad del sector.



### Desarrollador

En la Cadena de Valor, la primera actividad está realizada por el Desarrollador, protagonista principal de esta actividad, que luego de identificar las necesidades del Cliente Final, responde con una idea que proporciona una solución a esa necesidad.

Su visión y capacidad de liderazgo, como también la realización de estudios de mercado, análisis de factibilidad y una buena administración son claves fundamentales para que pueda llevar un proceso constructivo competitivo.

### Diseño

Es la actividad posicionada dentro de la cadena de valor, como la de mayor impacto-influencia de cara a la competitividad del sector.

Está conformada por todo profesional dedicado al Diseño, entre los que se destacan, como los principales, Arquitectos e Ingenieros.

Ellos deben explorar, evaluar y detallar diversas opciones y alternativas, tomando decisiones que permitan que el proyecto sea factible de ejecutar, compatibilizando sistemas operativos, constructivos y funcionales con el entorno ambiental y socio-económico en el que están inmersos: Materialidad.

Lograr una mayor competitividad en el área del Diseño significa ayudar a los diseñadores/proyectistas a invertir menos tiempo en la recolección de la información, elaboración y preparación de la documentación y dedicar más en la resolución del problema.

Del Estudio del IAE, la Capacitación, también se presenta como factor clave para preparar al profesional para las nuevas tecnologías y por lo tanto, mantenerlo competitivo.

### **Aprovisionamiento de Insumos**

La disponibilidad de insumos y sistemas apropiados determinan el marco dentro del cual se definen los retos de mejora de competitividad. La industria debe no sólo desarrollar materiales, elementos y sistemas de alta performance e integrabilidad, sino también promover acciones para su utilización y aplicación por parte del mercado.

La clave identificada en esta actividad es el conocimiento y desarrollo de insumos apropiados para enfrentar los desafíos planteados para mejorar la competitividad. Para conseguir esta meta, es importante mejorar o incrementar la Investigación y Desarrollo por parte de la industria, así como definir y realizar una correcta transferencia de tecnología al mercado.

### **Ejecución**

La capacidad de mejorar la planificación/control y seguimiento de la obra, sumado a la constante capacitación de la Mano de Obra para poder resolver conflictos es clave dentro del eslabón de la Cadena.

La calidad en el Diseño, la de capacitación de la Mano de Obra y la calidad de los insumos y equipos, son los factores identificados como los que afectan al sector.

Así como en el Diseño, en la Ejecución aparece como clave la Materialidad y como limitante una relación no cooperativa entre los participantes.

### **Comercialización**

Esta actividad involucra todas aquellas tareas que tienen lugar una vez finalizada la obra y en el momento de “transferirla” al mercado o conservarla y “explotarla” comercialmente.

Es la actividad que cierra la cadena ya que tiene como “cliente” al usuario de la construcción.

Para ser competitivo, hace falta contar con una oferta de calidad, financiamiento a largo plazo para el comprador, bajar los costos de transferencia y mejorar los sistemas de información y comunicación.

## 1.2. La Competitividad en la Construcción

La competitividad está asociada a “la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico” (M. Porter).

El término competitividad es muy utilizado en los medios empresariales, políticos y socioeconómicos en general.

La competitividad tiene incidencia en la forma de plantear y desarrollar cualquier iniciativa de negocios, lo que está provocando una evolución en el modelo de empresa y empresario.

La ventaja comparativa de una empresa estaría en su habilidad, recursos, conocimientos y atributos, etc., de los que dispone dicha empresa, los mismos de los que carecen sus competidores o que estos tienen en menor medida que hace posible la obtención de superiores a los de aquellos.

El uso de estos conceptos supone una continua orientación hacia el entorno y una actitud estratégica por parte de las empresas grandes como en las pequeñas, en las de reciente creación o en las maduras y en general en cualquier clase de organización. Por otra parte, el concepto de competitividad nos hace pensar en la idea "excelencia", o sea, con características de eficiencia y eficacia de la organización.

La Globalización nos ha mostrado como la competitividad desempeña un rol determinante en la vida económica de cada país, y como aquellas empresas que se han preparado para ello han logrado desarrollarse, conquistar mercados, permanecer en ellos.

La Industria de la Construcción no ha escapado esta nueva realidad. La mayoría de los países que buscan mantenerse competitivos en un mercado globalizado, están trabajando para mejorar su calidad, productividad e incorporar innovación tecnológica en sus respectivas industrias.

Un Estudio realizado en Finlandia (Report 2, 2002), comienza a esbozar las tendencias hacia el año 2010 del mercado global de la Industria de la Construcción:

- Crecimiento hacia una relación de “integración” entre el cliente, el proyectista y el constructor.
- Rediseño del ambiente de la construcción debido a las nuevas tecnologías.
- Alta demanda de mano de obra y profesionales altamente especializados.
- Fuerte énfasis en cuestiones ambientales.
- Internacionalización de las inversiones y relaciones comerciales.

A su vez, esta visión se complementa con la que se ha desarrollado (Hampson, 2004) desde la Industria de la Construcción de Australia para el año 2020, la cual plantea:

- Una construcción ambientalmente sustentable
- Cumpliendo con los requisitos del cliente
- Mejorar el ambiente del negocio de la construcción (*económico, social, ambiental y regulatorio*)
- Bienestar y desarrollo de la mano de obra
- Tecnologías de la Información y Comunicación para la Construcción
- "Off-site construction"
- Mejora en el proceso de construcción, mediante la racionalización
- Desarrollo de prototipos virtuales para el diseño, la fabricación y construcción.



## 1.3. La Calidad en la Construcción

### 1.3.1. Concepto de Calidad

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

Como requerimiento se define a la relación cliente – proveedor que se establece de común acuerdo entre ellos respecto del cumplimiento de pautas o especificaciones acerca de los bienes o servicios que serán provistos. Si ambas partes coinciden en que las condiciones establecidas son posibles de cumplir, entonces se ha establecido un contrato de calidad.

La Calidad Total puede definirse también como el principio unificador que constituye la base de toda estrategia, planificación y actividad de la empresa, basado en la **dedicación total al cliente**. Es decir, la empresa se dedica por entero a la satisfacción del cliente.

Calidad Total es hacer las cosas bien desde el principio:

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

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

1. Hacer constante el propósito de mejorar la calidad del producto o servicio;
2. Adoptar la nueva filosofía;
3. Terminar con la dependencia de la inspección masiva;
4. Terminar con la práctica de decidir negocios en base al precio y no en base a la calidad;
5. Encontrar y resolver problemas para mejorar el sistema de producción y servicios, de manera constante y permanente;
6. Instituir métodos modernos de capacitación en el trabajo;
7. Instituir liderazgo con modernos métodos estadísticos;
8. Expulsar de la organización el miedo;
9. Romper las barreras entre departamentos de apoyo y de línea;

10. Eliminar metas numéricas, carteles y frases publicitarias que piden aumentar la productividad sin proporcionar métodos;
11. Eliminar estándares de trabajo que estipulen cantidad y no calidad;
12. Eliminar las barreras que impiden al trabajador hacer un buen trabajo;
13. Instituir un vigoroso programa de educación y entrenamiento; y
14. Crear una estructura en la alta administración que impulse día a día los trece puntos anteriores.

Los Siete Pecados Mortales de la Gerencia definidos por Edwards Deming son:

1. Carencia de constancia en los propósitos;
2. Enfatizar ganancias a corto plazo y dividendos inmediatos;
3. Evaluación de rendimiento, calificación de mérito o revisión anual;
4. Rotación gerencial y movilidad de la administración principal;
5. Dirigir el negocio basado solamente en base a las cifras visibles;
6. Costos médicos y salud excesivos; y
7. Costos excesivos de garantía, gastos legales demasiados altos.

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

- Planeamiento de calidad;
- Control de calidad; y
- Mejora de calidad.

Los tres procesos se relacionan entre sí.

El proceso comienza con la planificación de la calidad. El objeto de planificar la calidad es suministrar a las fuerzas operativas los medios para obtener productos que puedan satisfacer las necesidades de los clientes.

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

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

- Identificar quienes son los clientes;
- Determinar sus necesidades;
- Traducirlas al lenguaje de la organización;
- Desarrollar un producto que responda a dichas necesidades;
- Optimizar las bondades del producto para satisfacer las necesidades de la empresa así como las de los clientes;
- Desarrollar un proceso capaz de producir el producto;
- Optimizar el producto;
- Comprobar que el proceso puede producir el producto bajo condiciones operativas; y
- Transferir el proceso a las operaciones.

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

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

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

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

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

- Es un proceso de toda la empresa;
- Es lo que el cliente dice que es;
- La calidad y el costo es una suma, no una diferencia;
- Requiere el entusiasmo de los individuos y los equipos;
- Es un modo de gestión;
- La calidad y la innovación dependen entre sí;
- Es un principio ético;
- Requiere una mejora continua;
- Es el camino a la productividad más eficaz en relación con el costo y con menor intensidad de capital;
- Se implementa dentro de un sistema total conectado a clientes y proveedores.

Estos puntos de referencia, como mencionamos anteriormente, hacen de la calidad un modo de enfocar a la empresa en su totalidad hacia el cliente, ya sea el consumidor final o el cliente interno de la misma empresa.

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

- La calidad empieza y termina con **educación**;
- El primer paso en calidad es **conocer las necesidades de los clientes**;
- El estado ideal del Control de Calidad es **cuando la inspección ya no es necesaria**;
- Es necesario **remover las raíces y no los síntomas de los problemas**;
- El control de calidad es **responsabilidad de toda la organización**;
- **No se deben confundir los medios con los objetivos**;
- Se debe poner en **primer lugar la calidad, los beneficios financieros vendrán como consecuencia**;
- La Mercadotecnia es la entrada y éxito de la calidad;
- La Alta Administración no debe mostrar resentimientos cuando los hechos son presentados por sus subordinados;



- El 95% de los problemas de la compañía pueden ser resueltos con las herramientas para el control de la calidad; y
- Los datos sin dispersión son falsos.

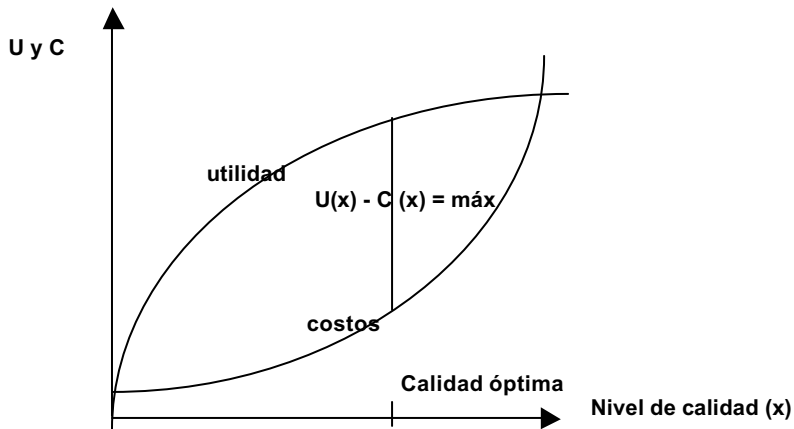
El Ing. Eduardo Firvida, uno de los referentes argentinos en materia de industrialización de la Construcción, ha resaltado algunos aspectos del concepto de Calidad, que toman especial trascendencia en países como el nuestro, con menor grado de desarrollo y recursos escasos donde es inaceptable su derroche.

Define la calidad de un producto, como la medida en que las propiedades del mismo “se adaptan a las necesidades del usuario” y en este sentido formula dos conceptos importantes: “**Calidad Económica**” y “**Dinámica de la Calidad**”.

Comparando el valor de uso de un producto para un usuario con la importancia de los sacrificios necesarios para adquirirlo que el mismo usuario, teniendo en cuenta el precio del producto y su poder de compra está dispuesto o tiene posibilidades de realizar, llega a definir **Calidad Económica** como:

$Q_e = V.U. - S.E.$  (Diferencia entre el Valor de Uso y el Sacrificio Económico)

Como consecuencia de ello, para decidir el nivel de calidad en que un producto debe ser fabricado, aparecen dos funciones: a) **Costos de la Calidad**, que representa los sacrificios necesarios para adquirir el uso del producto, función del nivel de calidad y progresivamente ascendente y b) **Beneficios de la Calidad**, que representa el Valor de Uso del producto, es decir su **Utilidad**, función también del nivel de calidad pero con pendiente decreciente.



Con recursos escasos, es necesario trabajar en el nivel de “**calidad óptima**”, para no trabajar por encima de ella incurriendo en costos considerablemente mayores sin obtener una utilidad significativamente mayor o en sentido inverso, trabajar en niveles de calidad inferiores, con una pérdida de utilidad sin la compensación de economías importantes. Ambas situaciones implican un derroche, siendo en consecuencia, en términos de Calidad, la calidad óptima el equivalente a la eliminación de desperdicios.

Como el costo de la calidad y su beneficio no son funciones estables en el tiempo, sino mejorables a través de la innovación tecnológica, la mejor organización del proceso productivo, la conjunción de condiciones de habitabilidad con especificaciones técnicas, la capacitación, etc., el nivel óptimo de calidad se mueve permanentemente hacia niveles mayores de calidad, produciéndose lo que se denomina “**Dinámica de la Calidad**”.

### 1.3.2. Calidad Total en la Construcción

Es la optimización de la Calidad de todo el proceso de la gestión completa de la obra, desde su concepción hasta su etapa de post – entrega, en forma gradual y permanente.

Esto implica como mínimo:

- El compromiso y liderazgo por el cambio de los responsables técnicos de estudiar las propuestas, realizar la programación, los métodos de trabajo y los encargados de llevar el control del trabajo.

- El compromiso y liderazgo por el Cambio de los profesionales proyectistas y ejecutores de las obras.
- Transmitir los conceptos de Cambio y Calidad a todos los operadores del proceso constructivo.
- Formar Equipos Integrados interactivos e interdisciplinarios.

### **1.3.3. Costo de la No Calidad**

El costo de la No Calidad, conocido también como el “precio del incumplimiento”, está compuesto por aquellos gastos producidos por ineficiencias o incumplimientos, las cuales son evitables como pueden llegar a ser, por ejemplo, desperdicios, devoluciones, reparaciones, reemplazos, gastos por atención a quejas o exigencias de cumplimiento de garantías, que potencialmente pueden convertirse en conflictos legales.

PRIMERA PARTE:

**EL DISEÑO Y SU  
RELACIÓN CON LA  
CALIDAD**

## 2.1. Aspectos Generales

En el sector de la construcción, usualmente se asocia el tema de la Calidad a los Materiales, Elementos Componentes, Sistemas y a la Ejecución de las Obras, sin considerar las previsiones para asegurar la **Calidad en el Diseño** (es el grado en que el diseño refleja un producto que satisface las necesidades del cliente).

Estudios realizados en los principales países europeos y en Argentina demuestran estadísticamente que, las patologías en la construcción de edificios tienen sus orígenes en:

- Proyecto 40-45%
- Ejecución 25-30%
- Materiales y Elementos: 15-20%
- Uso 10%

No debe confundirse control de la calidad con la evaluación técnica de los proyectos. La capacidad técnica del responsable de su confección no se pone en duda. Así, el “control de calidad del proyecto” de un edificio nunca tratará sobre su concepción general (función, forma) envolvente, sino sobre la calidad general a alcanzar estudiando únicamente los medios previstos para lograr esa “Calidad”.

El proceso de “Diseño”, si bien responde a metodologías generales, es decididamente Único, Personal e Intransferible.

## 2.2. La Calidad desde el Diseño

La calidad de una obra puede pensarse a priori, desde dos puntos de vista. Uno más relacionado con la parte constructiva de la obra, la parte de ejecución de la obra; del que resultaría la calidad de construcción.

El otro relacionado a la etapa de proyecto, la estética, la especialidad; de este resultaría la calidad del diseño.

Es evidente que un edificio no tendrá calidad si no ha sido eficientemente proyectado. Por que el constructor, aunque sea el mismo proyectista, no podrá plasmar esa “especialidad” con la que ha sido pensado.

Nos parece bien hacer hincapié en el hecho de que por más que el proyectista sea luego el Director de Obra, si no pensó en la calidad en la etapa de proyecto, -calidad espacial y constructiva- difícilmente logre una buena calidad del producto final.

El proyectista, entonces, en cada decisión de diseño deberá tener en cuenta la calidad del producto final, la calidad espacial y la calidad constructiva e incluso hasta la calidad de los sistemas de ejecución de la obra.

Un porcentaje del éxito del proyecto estará supeditado al talento del proyectista, pero otro gran porcentaje estará directamente relacionado con el esfuerzo que el mismo ponga para resolver cuestiones de calidad básicas para toda obra de arquitectura; como el emplazamiento en el terreno, las visuales, el asoleamiento, la selección de insumos, texturas y colores, la vegetación, etc. Estos son factores fundamentales, no solo para alcanzar el objetivo de calidad, sino plasmar las intenciones del proyecto.

## **2.3. Aspectos Legales**

### **2.3.1. Introducción**

Mencionaremos aquí la normativa de mayor relevancia.

#### **Marco Legal General:**

##### **Constitución Nacional**

Se encuentra en la cúspide de la pirámide de nuestro ordenamiento jurídico.

##### **Constituciones Provinciales**

##### **Constitución de la Ciudad de Buenos Aires**

Aborda puntualmente temas que competen al área.

##### **Código Civil de la Nación**

##### **Código de Comercio de la Nación**

##### **Código Penal de la Nación**

Son cuerpos de leyes ordenadas metódica y sistemáticamente. En estos casos se trata de Códigos de fondo.

##### **Leyes – Decreto leyes – Decretos reglamentarios y complementarios**

### **2.3.2. Incumbencias y responsabilidades del profesional**

#### **Honorarios Profesionales, Ley de Arancel (Decreto Ley 7887/1955)**

Este decreto determina el mínimo monto de honorarios profesionales para distintas tareas. En el caso de obras de arquitectura e ingeniería, el honorario es determinado por la aplicación de una serie de porcentajes acumulativos sobre el costo total de la obra.

En el año 1991 en el ámbito nacional, se derogó el orden público de este Arancel, dejando al Decreto Ley vigente como norma de consulta para la resolución de conflictos cuando no existe acuerdo previo.

Esta situación y las normativas de convertibilidad llevaron, en primer lugar, a una desactualización de los valores sobre los que se calculan los honorarios, ya que desde ese año no se han renovado los coeficientes para su cálculo.

En segundo lugar, esta desregulación conduce a una situación de competencia desleal, llevando una parte importante de profesionales a percibir honorarios insuficientes, o a asumir tareas que implican responsabilidades adicionales, por las que no perciben un honorario adecuado.

Esto genera paulatinamente, en muchos casos, una disminución de la calidad en los servicios profesionales.

Este decreto es de aplicación en jurisdicción nacional y en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Para otras jurisdicciones siguen rigiendo leyes arancelarias que establecen honorarios mínimos para las diferentes tareas profesionales.

### **Ley de Ejercicio Profesional (Decreto Ley 6070/1958)**

Es la ley que regula el ejercicio de la agrimensura, la agronomía, la arquitectura y la ingeniería, en jurisdicción nacional o ante autoridades o tribunales nacionales. Las provincias cuentan con normativa similar.

Se pauta en ella las funciones de los Consejos Profesionales y la Junta Central, además determina la obligatoriedad de matriculación de estos profesionales.

A pesar de que se observa un incremento en la matrícula, existe una reticencia a la formalización y la matriculación, que en la Ciudad de Buenos Aires no resulta gravosa, como en algunos ámbitos provinciales.

Esta situación genera dificultades en un efectivo control del ejercicio profesional en algunas jurisdicciones, dependiendo de los estilos cada entidad, (Consejos y Colegios Profesionales).

Ante un comportamiento evasivo de la sociedad en general, respecto de impuestos y compromisos formales, los profesionales se ven conducidos a actuar fuera de las instituciones, (Gobierno de la Ciudad, Consejos, etc.).

En este marco, todas las relaciones se ven más expuestas a la aparición de conflictos, generando situaciones de difícil control de calidad de los servicios profesionales.

## **Código de Ética (Decreto Ley 1099/1988)**

Define la ética profesional como el conjunto de los mejores criterios y conceptos que debe guiar la conducta de un sujeto por razón de los más elevados fines que pueden atribuirse a la profesión que ejerce. Además establece las normas de ética hacia otros profesionales, hacia los clientes y hacia la profesión misma.

Se registran cada vez más casos de reclamos referidos a faltas de ética profesional. Esto indica una mayor exigencia de la sociedad hacia los profesionales, llegando a formalizarse en reclamos a distintos niveles (Consejos Profesionales, Judicial, etc.)

Esta normativa, tal como se explicó, es de aplicación en el ámbito nacional y en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Para otras jurisdicciones, es de aplicación la normativa de los distintos Colegios Profesionales respecto a ejercicio profesional, honorarios y ética.

## **Incumbencias Profesionales (Resoluciones del Ministerio de Educación)**

Se trata de las funciones para las que está capacitado el profesional. Para ejercerlas necesita un "Título Académico" que por sí es habilitante y una "Matrícula Profesional" para actuar en cada jurisdicción.

La realidad, en este caso, es que el espectro resulta ser amplio, no existiendo la habitualidad entre los profesionales de la construcción a la especialización y exclusividad en los servicios profesionales ofrecidos.

## **Códigos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires**

Son Códigos específicos de la materia, que rigen en la jurisdicción del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Para otras jurisdicciones del país, existe normativa local referida a la materia.

Se menciona especialmente los Códigos de Buenos Aires, pues en muchos casos han sido la fuente de la normativa de aplicación en otras jurisdicciones.

### **Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires**

Regula la actividad y formula criterios de calidad mínima. En algunos casos muy desfasados con la oferta comercial actual.

### **Código de Planeamiento de la Ciudad de Buenos Aires**

Regula el uso del suelo, la morfología urbana y los usos permitidos.



## **Código de Habilitación y Verificación de la Ciudad de Buenos Aires**

Seriamente cuestionado desde hace más de una década, está en proceso de revisión social.

### **Plan Urbano Ambiental**

No tiene aún normativa legal vigente

### **2.3.3. Aspectos legales referidos al Diseño**

Debemos analizar la “obra” en un sentido amplio y como tal, se trata de todo resultado, material o inmaterial, producido por la actividad o el trabajo humano.

Es por ello que en esta fase debemos tener en cuenta el Régimen del dominio inmaterial, que comprende tanto, la Propiedad Intelectual, la Industrial y la Comercial.

El Proyectista podrá ser responsable por la ejecución de los planos, el cálculo de estructura, el cumplimiento de normas edilicias, vicios del suelo, servidumbre sobre el inmueble.

Su incumplimiento traerá aparejado una indemnización por daños y perjuicios y si es sólo proyectista no será responsable por la ejecución material de la obra, donde en general habrá concurrencia entre el Constructor y el Director de Obra. Éste último responderá junto al constructor salvo que pruebe que los vicios lo excedieron a pesar de su control y competente seguimiento y documentación de la obra. Al mismo tiempo, será responsable conjuntamente con el proyectista, pues su tarea consiste en la fiel ejecución de los planos, los cuales por ende, no puede alegar desconocer.

### **Los Pliegos de Condiciones Generales Particulares**

Los pliegos de condiciones forman parte de la denominada “documentación escrita de la obra”, y son elementos de suma importancia para el desarrollo de la misma.

Estos documentos nos describen y definen cual será el contexto legal-económico en el cual se desarrollará la obra, y nos refieren a la relación que surgirá entre las partes vinculadas por la misma.

Hablaremos aquí del tipo de contrato que se celebrará entre las partes, de cual es su objeto, de las formas de pago a las que se comprometen, de las cualidades de la obra (ubicación, tipología, usos, etc.), la legislación a la que se atañe el desarrollo de la misma, el alcance de las tareas a ejecutar, los plazos, las multas, y todas las obligaciones y responsabilidades que devienen a los diferentes roles participantes.

Toda esta información define y compone el escenario de la obra y su desarrollo.

## 2.3.4. Comentario sobre lo legislado y lo actuado

Hemos de hacer notar, que la legislación en la materia resulta a veces genérica siendo la doctrina y la jurisprudencia las que han interpretado y especificado su aplicación por analogía.

Los usos y costumbres del lugar, las reglas del buen arte, son principios muy amplios de aplicación cotidiana que rigen la actividad a falta de acuerdos de voluntades.

Las normas de aplicación son muchas veces ignoradas por quienes debieran respetarlas y aún siendo conocidas, a veces resultan de difícil cumplimiento pues exigen una importante infraestructura y existiendo esta, la habitualidad de la práctica de la evasión, contribuye a que el diagnóstico entre lo legislado y lo actuado no se compadezca totalmente con la realidad.

Al mismo tiempo, se percibe en todas las fases a analizar, en algunos casos superposición de normas y en otros la existencia de un vacío legal.

Resulta importante concientizar a los profesionales de la construcción, los compromisos legales que asumen, a veces sin saberlo, y la responsabilidad que ellos conllevan. Como ejemplo basta mencionar la llamada “garantía decenal”. Cuanto más se los asesore en este sentido a ellos, y ellos a su vez a sus comitentes, buscarán permanentemente mejorar la calidad en el proceso de la construcción en todas y cada una de sus etapas.

Principales puntos:

- Aplicación de Normas por analogía, muchas veces no se ajustan claramente a la actividad. En otros casos, superposición de normas y reglamentaciones.
- Incumplimiento de otras normativas que dificultan el cumplimiento de las pertinentes a la actividad
- Falta de conocimiento de las responsabilidades legales que asumen comitentes y profesionales de la construcción
- Falta de codificación técnica que permita un lenguaje en la documentación legal
- Falta de organismos específicos que: capaciten, evacuen, consulten, medien, registren y certifiquen calidades en forma obligatoria

## 2.4. Aspectos Económicos

### 2.4.1. Inversión inicial vs. Financiación del ciclo de vida

Rol del diseñador en el Análisis de la Inversión y su asesoramiento al Comitente

El rol del Diseñador en el Análisis de la Inversión y su asesoramiento al Desarrollador como Comitente, es clave para garantizar que el producto que se proyecta y luego será

construido genere el grado de satisfacción en el cliente a largo plazo compatible con una actividad (Desarrollos inmobiliarios) sustentable también en el tiempo.

Una forma de expresar y valorizar este concepto, consiste en definir el **Costo Anual** del producto (Obra) que se diseña, aún teniendo en cuenta que a lo largo de la vida útil es posible que cambie muchas veces de usuario y algunas veces de destino (típica situación que se produce con la vivienda, oficinas y locales comerciales).

**Costo Anual = (Costo Construcción inicial / Vida Útil + Costo Mantenimiento anual + Costo de Operación anual)**

El Costo de Construcción inicial, en algunos casos mayor por aplicación estricta de parámetros de calidad, en elementos como: cubiertas, cerramientos, aislamiento térmica e hidrófuga, revestimientos, pinturas, sistemas de calefacción y otros, redundan automáticamente en Costos de mantenimiento menos frecuentes y Costos de operación (gastos para el usuario) periódicos menores en los servicios (electricidad, gas) como usuario de la vivienda y constituyen un excelente argumento adicional en el Valor Residual en ocasión de una eventual reventa.

Lo mismo que se analiza con un comprador o inquilino aspectos relativos a las expensas, vinculadas al costo mensual de operación de servicios y mantenimiento de espacios comunes, debería ser un argumento esencial de venta tanto de inmuebles nuevos como usados en función del **Concepto de Costo Anual**, relacionando en ambos casos la inversión inicial con el ciclo de vida del producto (Obra) que se compra. El Desarrollador debe en consecuencia ser asesorado por el Diseñador y en consecuencia éste estar preparado para hacerlo, para que un Costo o Inversión Inicial menor (el menor precio en todo), no signifique experiencias negativas en el proceso de venta de las unidades que se proyectan, en reclamos durante el período de garantía o posteriormente y en definitiva en su buena o mala calificación por el mercado en el largo plazo.

## 2.5. Aspectos Tecnológicos

### 2.5.1. El Diseño de la Obra

#### La Documentación del Proyecto

La documentación del proyecto no es sino la etapa más importante de la totalidad del proyecto. Para ser posible la ejecución de una obra de calidad, es fundamental desarrollar una óptima documentación del proyecto.

Cuanto menos dudas surjan en la etapa de ejecución de obra, cuanto menos decisiones se deberán tomar sobre la marcha de esta etapa, menos se perjudicará la calidad de obra, se evitarán atrasos en los plazos e imprevistos en el costo. Esto es en gran medida beneficio de una buena documentación de obra.

## El Pliego de Especificaciones Técnicas

El Pliego de Especificaciones Técnicas (PET) es uno de los documentos que integran el conjunto de la documentación gráfica y literaria del proyecto de una obra de arquitectura.

Es la documentación de obra en forma escrita preparada para la ejecución de la obra. Detalla y complementa la información contenida en la documentación gráfica integrada por planos y planillas. El Pliego de Especificaciones Técnicas suele incluir además: los requisitos de la licitación, las formas y las condiciones de la contratación, que será necesaria en toda obra, dependiendo su complejidad, de la complejidad misma y de envergadura de la obra.

Su función es definir todos aquellos aspectos referidos a la descripción de los materiales, muestras y ensayos, normas, reglamentos y otras disposiciones legales, equipos y herramientas, mano de obra, ejecución de las tareas, requerimientos particulares y objetivos a cumplir. Por lo que está directamente relacionado con la calidad de ejecución y la calidad final del producto.

Debido a la cantidad de factores que se ven aclarados y/o determinados en un Pliego de Especificaciones Técnicas, más aun si tenemos en cuenta que todos ellos hacen a la calidad de obra; es de fundamental importancia la correcta elaboración del mismo. Lo que no siempre pasa, ya que algunos profesionales consideran que no toda obra necesita un Pliego, o que con la experiencia es suficiente. Por esto es que muchas veces se utiliza un Pliego de otra obra, produciéndose discrepancias, o directamente no se utiliza.

Por otro lado, y aun más importante, es entender que un Pliego de Especificaciones Técnicas involucra a todas las partes relacionadas con la obra.

- Al **Comitente**, por supuesto, por que especificará la calidad de lo que a futuro va a hacer de su propiedad.
- Al **Proyectista**, por que de esta manera se asegurará de que sus ideas e intenciones sean ejecutadas específicamente como este las proyecto.
- Al **Director de Obra** que debe estudiar cuidadosamente toda la documentación a fin de poseer antes del inicio de la obra una imagen acabada de esta y poder realizar su control adecuadamente.

La tarea del Director de Obra se facilita o dificulta en relación directa con el conocimiento que posee de la documentación del proyecto y de la claridad y correcta ejecución de la misma.

A la hora de elaborar el Pliego, es muy importante lograr la sistematización de esta información que provendrá de diversas fuentes, organizarla en una estructura clara y comprensible para no perder claridad conceptual e informativa, pero evitando a la vez la redundancia de información contenida en normas y reglamentos.

## **La Planificación y Programación de la Obra**

Como ya analizamos, la calidad no es solo aplicable a un producto, sino también a un proceso, a un proceso productivo. Por esto es que la coordinación, la planificación y la programación son una manera de buscar el objetivo de calidad de toda obra.

Se puede afirmar, sin lugar a error que una obra no programada insumiría más tiempo de construcción y será económicamente más costosa.

Esto es así ya que no habrá sincronización en su desarrollo y existirán tareas que comiencen tarde y otras que no podrán iniciarse por no encontrarse finalizadas las predecesoras, originando el mantenimiento de recursos ociosos.

Por otra parte desarrollar una programación significara organizar la obra y contar con ventajas financieras al reducir el tiempo de inmovilización de la inversión.

La confección de un Plan de Trabajos requerirá primeramente de elegir el método, lo cual estará en función de las características de la obra y de su envergadura.

La elaboración del programa debe realizarse en el momento del desarrollo del proyecto, como un elemento constitutivo del mismo y adecuarlo luego a las fechas y circunstancias reales, una vez formalizado el contrato de construcción.

Sería deseable que el profesional de a conocer el proyecto de la obra y los materiales con los que se ha de construir, como también indicar de que manera se ha de materializar y en que cantidad de tiempo.

La adecuación de un programa preexistente a las fechas calendario, debe ser encomendado a la empresa constructora una vez formalizado el contrato, por lo cual deberá determinarse así en los Pliegos.

Sería igualmente beneficioso que al momento de la adecuación o adaptación del PT por parte de la constructora; adjunte una curva de certificación, lo que permita contar con otra alternativa de control sobre el avance de la obra.

El planeamiento consiste en la elaboración de un listado de todas las tareas que han de ejecutarse para construir la obra, elaborando una red grafica que indique las relaciones y secuencias entre las mismas.

La programación resulta de estimar los tiempos de cada tarea e introduciendo luego los datos a un programa de computación para su procesamiento.

Existen diversos métodos para realizar esa estimación, y la mas adecuada es la de la simple consulta con los expertos en cada tema (sanitarista, electricista, yesero, etc.) a fin de recabar su opinión.

La acertada elección del sistema de programación y de su desarrollo puede poner a nuestra disposición valiosa información que haga posible alcanzar el cumplimiento de los plazos de obra.

Es conveniente también poseer una clara determinación de las tareas críticas por mas arbitraria que resulte su designación, ya que serán aquellas cuya demora producirá retardo en otras tareas, que a su vez, impedirán finalizar la obra a tiempo.

La descomposición de las tareas de la mano de obra nos permitirá, cuanto más detallada sea, poseer un Plan eficaz.

Introducir como tareas a sucesos tales como el ingreso a la obra de equipos, maquinas, tableros u otros elementos nos permitirá tener el control sobre ellos, concediéndonos la posibilidad de implementar medidas correctivas.

Por otra parte el constructor obtendrá de manera más concluyente los plazos límites de contratación de sus subcontratos o proveedores y los recursos necesarios tanto de personal como de equipos.

Con la intención de que la programación de la obra colabore aun más con el propósito de obtener una obra de calidad, en oportunidad de elaborar una programación se puede practicar la particularidad de identificar los trabajos de “control critico”, estableciendo claramente el tiempo que ha de insumir ese control y los recursos de personal a destinar a la operación.

Así como para cada obra habrá una programación distinta, habrá también tareas distintas y controles críticos diferentes.

## **2.5.2 Factores que mejoran la productividad**

Hay una serie de factores que, tomados debidamente en cuenta, aumentan el rendimiento de los recursos, aumentando la productividad. Pasaremos a enumerarlos y a comentarlos.

- **Correcto diseño del producto**  
Documentación gráfica adecuada. Debe mostrarse con exactitud las características del edificio a construir, en todo y en cada una de sus partes.
- **Especificaciones técnicas claras y precisas**

Hechas con criterio amplio para permitir conocer la calidad del producto con la mayor exactitud posible.

- **Programación y control de la producción**  
Ejecución de las tareas de acuerdo con un plan que debe seguir un programa, asegurando que se cumpla en el plazo establecido y en las condiciones estipuladas.
- **Presupuesto y control presupuestario**  
Permite conocer los desvíos en los costos por mal manejo de los recursos.
- **Control de calidad**  
Permite conocer y corregir los desvíos en la calidad de la producción. Permite su corrección y disminuye la posibilidad de rehacer trabajos (por falta de aceptación de su nivel de calidad).
- **Estudio del trabajo**  
Permite mejorar los métodos actuales de la producción aumentando el rendimiento con el mismo esfuerzo. Es el factor que mas puede influir para el aumento de la productividad.
- **Normas de seguridad**  
Disminuye la posibilidad de accidentes serios y aumenta la confianza en los operarios que han tenido accidentes o han estado próximos a ellos.
- **Normas de higiene**  
Es complementaria a la anterior y tiende a prevenir las enfermedades o males que afectan a los operarios de la construcción por estar expuestos a la intemperie todo el año.
- **Relaciones industriales. Políticas de personal**  
Facilita ala planificación de la producción. Si existe una buena política de personal se crea un ambiente de confianza y seguridad sin problemas de ningún tipo.
- **Motivación por medio de incentivos y premios**  
Es un medio que permite aumentar la producción y recompensar al operario por su esfuerzo.
- **Determinación del estándar de producción**  
Mediante estos datos podemos determinar con exactitud el costo de cada ítem, datos que se utilizan para hacer control de costos y conocer los eventuales desvíos.

- **Estudio de los costos directos e indirectos**  
Se deben desmenuzar y analizar para conocer su incidencia y su posible racionalización.
- **Racionalización administrativa**  
Examinar la organización y su gestión para disminuir la incidencia de los gastos indirectos.
- **Gestión de compras**  
Se deben hacer las compras en forma programada atendiendo a la posibilidad de conseguir mejores precios por cantidad y, además, asegurar el acopio de los materiales críticos.
- **Infraestructura de producción adecuada**  
Organización del obrador en forma racional, distribuyendo los espacios para las distintas funciones evitando superposiciones innecesarias y recorridos largos. Tender a la adopción de las disposiciones corrientes en la industria, para que el esfuerzo de producción se canalice hacia una actividad plenamente productiva.
- **Movimiento de materiales**  
Cuidando que el material se almacene y manipule debidamente en todas sus fases, desde su estado de materia prima hasta el de producto terminado, evitando todo transporte innecesario.
- **Mejora de los lugares de trabajo**  
Para que las tareas se realicen en condiciones que eviten fatiga y molestias innecesarias.
- **Economía de materiales**  
Eligiendo el diseño que permita fabricar el producto con el menor consumo posible de materiales, particularmente cuando sean escasos o caros.

### 2.5.3. Educación profesional

#### Formación Universitaria

La formación universitaria de los profesionales ha estado históricamente centrada en el área de diseño y no se le ha dado la importancia debida a la formación en la gestión productiva y empresarial del profesional.

Cabe aclarar que durante los últimos años se ha ido revirtiendo esta situación.

#### Capacitación Continua Profesional



El profesional en actividad comúnmente no le asigna la importancia debida a la capacitación continua sobre nuevas tecnologías o procesos relacionados con su actividad.

Comúnmente se le atribuye a la escasez de tiempo o a la falta de recursos el no desarrollar su plan de capacitación continua o la de su personal.

**SEGUNDA PARTE:**

**LOS INSUMOS Y SU  
RELACIÓN CON LA  
CALIDAD**

### **3.1. Introducción**

La Cadena de aprovisionamiento de insumos, aunque ha avanzado significativamente, aún está lejos de ser completamente moderna. Una parte significativa del mercado no cuenta con productos normalizados ni con la correspondiente certificación y en consecuencia ha venido priorizando el precio por sobre la Calidad.

La información técnica con que cuentan los profesionales responsables de especificar los productos y los responsables de utilizarlos en la obra, pese al anhelo innovador de los mismos, ven dificultada la incorporación de la innovación desarrollada por los fabricantes de insumos, debido a que la misma no se siempre es de fácil acceso, homogénea ni estandarizada. De ahí la importancia de apoyar acciones tendientes a lograr la catalogación y registración de insumos.

La selección se debe basar en la evaluación de los insumos en función de los criterios específicos derivados de los requerimientos del proyecto, del uso, del mantenimiento y de requerimientos particulares del comitente.

Una vez que se determine cuales serán los insumos básicos a usar, cada tipo debe ser investigado para obtener la mayor cantidad de información posible. Existiendo distintos fabricantes de un tipo de insumo, se debería determinar su aceptabilidad en función de la equivalencia de los insumos. Hay varios factores a tomar en cuenta al evaluar un insumo.

#### **El insumo**

Se debe verificar si el insumo es aceptable para el proyecto en todos sus aspectos. Si es aceptable funcional y visualmente. Cuales son sus limitaciones. Si es compatible con otros insumos a ser utilizados. Si es de fácil disponibilidad y hasta que punto es garantizada su calidad. Evaluar cual es la vida probable y las necesidades de mantenimiento, además si cumplen con los requerimientos de los códigos y normas de edificación y por último si su precio es competitivo.

#### **El fabricante**

A veces es tan importante como el insumo en si, ya que mucha de la información y de las recomendaciones acerca del mismo y su aplicación las elabora el fabricante, por lo tanto éste debe ser reconocido y confiable, es decir, tener una muy buena posición en el mercado.

#### **El distribuidor**

Engranaje clave en la logística de la entrega de insumos entre los fabricantes y la obra, en algunos casos han avanzado en la automatización de la carga y descarga de los mismos en sus depósitos, pero aún no significativamente en la certificación de calidad de su gestión, aumentando los costos debido, entre otras causas, a la entrega fuera de término.

## **El Costo**

Si un insumo es barato no significa que su instalación también lo sea, o viceversa. Además es fundamental considerar los costos de mantenimiento y operación. El costo inicial no debe ser el único factor al seleccionar un insumo. Además es fundamental considerar su vida útil y los costos de mantenimiento y operación.

## **3.2. Aspectos Legales**

### **3.2.1. Marco Legal General**

Citado en el punto 2.3.1.

### **3.2.2. Marco legal y legislación relacionada con la calidad en los insumos para la construcción**

#### **Responsabilidad del profesional respecto de los insumos**

Respecto de los Profesionales el C.C. establece que provean o no ellos los materiales, son responsables respecto de los mismos, pues son los idóneos y deberán advertir al comitente sobre la calidad de los mismos. Teniendo responsabilidad por vicios aparentes, ocultos y ruina; extendiéndose el plazo de la misma, en algunos casos, por el término de diez años, mas uno de prescripción de la acción. Esto indicaría que debieran tener siempre presente la CALIDAD.

## **Normativa de Calidad y Certificación**

### **Instituto Argentino de Normalización y Certificación**

El Poder Ejecutivo, por medio del Decreto 1474/94, creó el Sistema Nacional de Normas de Calidad y Certificación regulando así las actividades de Normalización y de evaluación de la conformidad dentro del ámbito estrictamente VOLUNTARIO.

Este sistema está estructurado a partir de un Consejo Nacional de Normas, Calidad y Certificación, integrado por representantes de las diversas áreas del Gobierno Nacional convocados por la autoridad de aplicación de este Decreto, la Secretaría de Industria, Comercio y Minería de la Nación.

El organismo cuenta con la asistencia de un Comité Asesor del que participan los representantes de todos los sectores no gubernamentales involucrados.

Inmediatamente debajo de este nivel de decisión política, se encuentran los dos organismos operativos encargados de realizar la gestión de todo el sistema.

El organismo de Normalización (IRAM)

El organismo de acreditación (OAA)

### **ISO- Internacional Standardization Organization**

La **Organización Internacional de Normalización (ISO)** es una organización internacional no gubernamental, compuesta por representantes de los Organismos de Normalización (ONs) nacionales de 156 países del mundo, que produce Normas Internacionales industriales y comerciales. Dichas normas se conocen como **normas ISO**.

La Organización ISO está compuesta por tres tipos de miembros:

- **Miembros natos**, uno por país, recayendo la representación en el organismo nacional más representativo. (En nuestro caso el IRAM)
- **Miembros correspondientes**, de los organismos de países en vías de desarrollo y que todavía no poseen un Comité Nacional de Normalización. No toman parte activa en el proceso de normalización pero están puntualmente informados acerca de los trabajos que les interesen.
- **Miembros suscriptos**, países con reducidas economías a los que se les exige el pago de tasas menores que a los correspondientes.

Las normas fundamentales vinculadas a la Industria de la Construcción son:

ISO 9000: Gestión de Calidad

ISO 14000: Gestión Ambiental

### **3.2.3. Responsabilidades de los fabricantes de insumos relacionadas con la calidad**

En cuanto a los Fabricantes y Aproveedores, son de aplicación los principios generales del Derecho, las normas específicas y reglamentaciones IRAM / ISO, **no siendo éstas obligatorias**.

Podríamos mencionar aquí la existencia de las Asociaciones de defensa al consumidor, muy consultadas para otras actividades.

### **3.2.4. Comentario sobre lo legislado y lo actuado**

Existen, en algunos casos, normas que reglamentan la fabricación de los diferentes insumos dentro de la construcción; siendo otras de aplicación analógica y, en algunos casos, no existiendo ninguna.

La normativa específica sobre calidad y certificación hasta ahora no es de carácter obligatorio. La misma resulta conocida por un sector reducido de profesionales.

La comparación entre lo legislado y lo actuado puede llevarnos a conclusiones distorsionadas, si no focalizamos en cada uno de los rubros por separado.

### **3.3. Aspectos Económicos**

#### **3.3.1. Implicancias económicas de la selección de los insumos**

En gran medida es el criterio del profesional proyectista el que fija la calidad y por lo tanto el costo de muchos de los ítems de un proyecto. Él debe conocer el impacto económico de los requerimientos establecidos en las especificaciones, en el costo posterior de mantenimiento y operación.

#### **3.3.2. El Aumento en los Costos de la “NO CALIDAD”**

Normalmente, al disminuir los costos de operación reduciendo el PERSONAL, sin un plan integral como marco, se genera un aumento sustancial en los “costos de la NO CALIDAD”.

Al cabo de varios meses, los empresarios importantes frente al desorden generalizado que ha invadido la empresa, comienza a “tomar personal” apuntando, en general, a postulantes con mayores calificaciones y mayores salarios que sus predecesores.

La falta de un “PLAN INTEGRAL” previo que contemple todas las potenciales fuentes de reducción de costos, tratando como resultado inasistidos costos adicionales igual o mayores a las reducciones logradas.

Son los “Costos de la Calidad” originados en la falta de “Planificación y Prevención”.

#### **3.3.3. Resumen de los aspectos económicos sobre los costos relativos a la calidad**

Gastos de la Empresa:

- Deficiencia de Diseño
- Deficiencia del Mercado
- Incumplimiento en suministros de productos
- Reprocesos, reparaciones y reemplazos
- Perdidas en producción
- Garantías y servicios adicionales

Gastos para el Consumidor:

- Deficiencia de seguridad
- Sobrecostos de adquisición
- Sobrecostos de mantenimientos, fallas, reparaciones
- Sobrecostos de disponibilidad en el mercado
- Falta de trazabilidad del producto
- Falta de Garantía – Riesgo asumido
- Costos debido a la logística (palatizado, tipo de flete)
- Falta de cumplimiento en el plazo de entrega
- Costo por desperdicios y roturas
- Costo no conformidad

## 3.4. Aspectos Tecnológicos

### 3.4.1. Hacia un Plan de Control de Calidad

La calidad de los productos debe de estar de acuerdo con la concepción del proyecto. Por lo tanto habrá que establecer un **Plan de Control de Calidad**:

- a) Establecer una lista de todos los productos que van a utilizarse en la obra.
- b) Por cada producto establecer las características a exigir, separadas en dos categorías:
  - Características que normalmente cumplen todos los productos de este tipo.
  - Características que no cumplen todos los productos del mismo tipo.
- c) División de los productos en 2 categorías (Establecida hipotéticamente una determinada precedencia o un determinado suministro) se pueden dividir los productos en:
  - Productos de características constantes.
  - Productos de características variables. (ej: H°, acero, etc.)

Supervisión constante a lo largo de toda la obra. Generalmente mediante ensayos de acuerdo a las normas vigentes.

**TERCERA PARTE:**

**LA EJECUCIÓN Y SU  
RELACIÓN CON LA  
CALIDAD**



## 4.1. Introducción

La Construcción o Ejecución de la Obra es fundamentalmente una tarea de ensamble o montaje de Insumos efectuados de acuerdo al Diseño elaborado para responder al Programa de necesidades planteado por el Desarrollador.

Esta tarea, es generalmente ejecutada por una Empresa Constructora, que adopta frente al Desarrollador o Comitente el compromiso contractual correspondiente. Puede hacerlo por la totalidad de la Obra (concepto llave en mano) o bajo otros mecanismos de contratación que luego se desarrollan y en las que asume compromisos parciales (Contratista Principal) o limitados en algunos aspectos (Obra Gruesa, Instalaciones, etc.).

En todos los casos, para el éxito de la Construcción o Ejecución de la Obra con Calidad adecuada, se requiere especial cuidado en la “integración” de todas las acciones necesarias para que el resultado final (Obra) cumpla con el fin para el cual fue diseñada, en el tiempo y con los costos previstos oportunamente.

## 4.2. Aspectos Legales

### 4.2.1. Marco Legal General

Además de la citada en el punto 2.3.1, la normativa específica para la construcción de la obra:

- Convenio Colectivo de Trabajo
- Resoluciones Ministerio de Trabajo
- Normativa Superintendencia de Riesgos de Trabajo
- Regulación de A.R.T. (Aseguradoras de Riesgo de trabajo)
- Normativa de actividad del gobierno jurisdiccional (Provincias y GCBA)
- Normativa Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción (IERIC)

### 4.2.2. Responsabilidades de los Constructores en relación con la Calidad

Durante la ejecución de la obra, es de destacar la gran cantidad de roles que actúan e interactúan, resultando complicado deslindar responsabilidades.

Es por ello que el Código Civil establece que cualquiera de ellos puede ser demandado por el total del resarcimiento que corresponda. Se trata de obligaciones convergentes, existe identidad de objeto, por lo que cada deudor responde por el total, mas allá de las acciones de regreso que pudieran ejercer.

Rige a las partes, en principio, su acuerdo de voluntades (contrato); a falta de éste, como indica el Código Civil, las reglas del buen arte, usos y costumbres y precio convenido.

<b>Contratos</b>	à	<b>Locación</b>	à	<b>(A) Clasificación</b>
Acuerdo de voluntades que regla los derechos entre las partes		Una parte se obliga a dar una cosa, obra o servicio y la otra a pagar un precio en dinero.		<b>1. Locación de Obra</b> Obligación de Resultado <i>(hacer + dar)</i>
				<b>2. Locación de Servicio</b> Obligación de Medio <i>(hacer)</i>
				<b>3. Locación de Cosa</b>
				<b>(B) Elementos</b>
				<b>1. Obra</b>
				<b>2. Precio</b>

### 1.) Obra:

El Locador tiene la obligación de entregar la obra y el Locatario de recibirla, aunque éste puede negarse, sin incurrir en mora, si se ha hecho en forma defectuosa. El Locador responde por las deficiencias de las estipulaciones contractuales y por el no cumplimiento de las reglas del buen arte.

Existen dos etapas en la entrega: la recepción provisoria, que lo libera al Locador de los vicios aparentes (aquellos que pueden ser conocidos mediante una correcta verificación) y la recepción definitiva, a partir de la cual, corren los plazos para los vicios ocultos (aquellos que no pueden ser detectados a simple vista) que deberán ser denunciados por el locatario en el término de 60 días a partir de ser conocidos. Asimismo el Código Civil establece que tanto en este último caso como en la responsabilidad por ruina, existe un plazo de 10 años desde la recepción de la obra, para ejercer el derecho, más un año de prescripción de la acción.

Cuando hablamos de responsabilidad por ruina, dice el Código Civil que debe tratarse de edificios u obras inmuebles destinados a larga duración. La Doctrina y Jurisprudencia fueron dando un sentido más amplio a este concepto y hoy puede aplicarse no sólo a inmuebles. Consideran otros fenómenos que afectan a la obra y que no consisten solamente en que la misma se destruya o caiga, sino que lleven a su destrucción paulatina, afecten su solidez, su conservación o duración e incluso que no sea útil para el fin para el que fuera solicitada.

No nos extenderemos aquí, en el análisis de las acciones de regreso, de quien es el sujeto activo (a quien se le debe pagar), o a considerar de qué tipo de responsabilidad estamos hablando, si la

misma es contractual o extracontractual, para no caer en tecnicismos que oportunamente podrán ser analizados.

## 2.) Precio:

Hasta aquí hemos desarrollado uno de los elementos del contrato, la Obra, el otro elemento es el Precio.

El pagar el precio, es la obligación fundamental del locatario y consiste en una suma de dinero. El C.C. en su articulado sostiene que el Contrato será válido aunque el precio no se haya pactado y si ni siquiera se hubieran fijado los criterios a seguir, se ajustarán entonces las partes, al precio de costumbre, siendo fijado el mismo por árbitros.

Cuando el precio ha sido fijado en el Contrato, puede hacerse bajo diferentes formas:

- **Ajuste Alzado:** Precio global invariable para toda la obra.
  - Común:** sin excepción.
  - Relativo:** se prevén de común acuerdo ciertas alteraciones.
- **Unidad de Medida:** Por cada pieza terminada.
  - Propiamente dicha:** precio por unidad estableciéndose la cantidad.
  - Simple:** precio por unidad siendo indeterminada la cantidad.
- **Coste y Costas:** Se reajusta de acuerdo al costo de mano de obra y materiales.

El Coste corresponde a todos los pagos realizados y las Costas son los gastos generales y beneficio del Contratista que asume sólo el control general, aportando todo su saber y entender para la organización de la obra.
- **Contratos Separados:** Cuando se combinan los diferentes tipos mencionados para aplicarse separadamente en la ejecución de partes de una misma obra.
- **Por Administración:** El dueño la ejerce directamente, no concede la tenencia y posesión del inmueble.

El Código Civil establece la invariabilidad del precio fijado por las partes.

A partir de la reforma 17.711, surge la institución de la Teoría de la Imprevisión, que consiste en que al tornarse excesivamente onerosa la prestación de una de las partes, por una circunstancia imprevisible y extraordinaria, las ismas pueden sentarse a renegociar el precio fijado inicialmente.

En épocas de inflación esta teoría es de aplicación, habiendo caído en desuso en nuestro país durante la convertibilidad, ya que al anclar el valor de la moneda, no se utilizaron más ni los mayores costos, ni la indexación.

Durante su aplicación la variación de costos ha llevado a importantes alteraciones del presupuesto original, en realidad no variaban los costos sino el valor del dinero. El costo es igual al valor intrínseco de la cosa mientras que el precio es el resultado del costo más el beneficio.

En cuanto a las variaciones del precio por cambios y aumentos de la obra, el Código Civil nada dice y es a través de la jurisprudencia que se ha diferenciado entre trabajos NECESARIOS (indispensables, a cargo del Locador) y ADICIONALES (no indispensables para la obtención del resultado. El Locador deberá requerir autorización escrita del propietario, de lo contrario no podrá reclamar nada por este concepto).

Las variaciones que prevé el Código, son las propuestas por el Locador. Si las mismas fuesen de una gran envergadura para lograr el resultado y el Locador no estuviese capacitado para ello, el C.C. no prevé la resolución del contrato, constituyendo esto un problema para el Locador, no siéndolo para el Locatario que puede desistir en cualquier momento de la ejecución de la obra.

Las variaciones propuestas por el comitente, no están consideradas en el Código Civil pero de hecho se practican de común acuerdo, generando muchas veces desgastes en las relaciones.

## **Conclusión**

Como síntesis, la responsabilidad de los profesionales de la construcción está tan íntimamente relacionada con la CALIDAD que de tomar real conciencia de esta situación, debieran racionalmente priorizar la CALIDAD sin dudar ante ninguna razón o motivo.

Dar relevancia a la calidad, acotaría también de alguna manera la responsabilidad, a través de la contratación de seguros, que de hecho resultarían más accesibles. En la actualidad la actividad, ve como grandes dificultades la problemática de la multiplicidad y envergadura de los posibles siniestros, siendo además dificultosa la determinación del responsable por todo lo expresado anteriormente, resultando por tanto difícil el cálculo previo de la indemnización debida, sumándosele todo ello que el plazo durante el cual debe establecerse la cobertura, es muy extenso.

### **4.2.3. Comentario lo legislado y lo actuado**

Al evaluar el desarrollo de la actividad, se detecta en la obras de menor envergadura la mayor diferencia entre lo legislado y lo actuado; generalmente originada en la falta de documentación técnica y legal.

## 4.3. Aspectos Económicos

### Factores que mejoran la productividad

Citado en el Punto 2.5.2.

## 4.4. Aspectos Tecnológicos

### 4.4.1. Introducción

De la misma forma que en el control de calidad de los insumos, debe establecerse un “Plan de Control de ejecución de la obra” en cuestión.

Dicho plan consistirá en una serie de medidas y recomendaciones a seguir por la Empresa Constructora en lo relativo a la ejecución de acuerdo con el “Pliego de Condiciones” del proyecto, las “Normas Vigentes” y las “Reglas del Buen Arte”, a saber:

- “Tolerancias Geométricas” (de los productos) y el “Huelgo de Montaje” para la puesta en obra;
- Medios auxiliares de la puesta en obra;
- Comprobación del estado de acopio;
- Condiciones de Conservación;
- Personal calificado;
- Comprobación de coincidencia entre los planos y lo ejecutado en obra;
- Comprobación de los procedimientos de ejecución;
- Circunstancias meteorológicas. Estado de acopio;
- Comprobación de Calidad de Obra Ejecutada;
- Pruebas de ejecución (acopio parcial de una parte de la obra); y
- Pruebas finales (recepción provisional de las instalaciones).

### 4.4.2. La Empresa Constructora

La Empresa Constructora, a través de su Organización, es la responsable de combinar adecuadamente los recursos: Insumos, Mano de Obra y Equipos que respondan a la modalidad contractual seleccionada.

Valen para ella la mayoría de factores señalados en el Punto 2.5.2. Factores que mejoran la productividad, especialmente:

- Programación y Control de la Producción
- Control Presupuestario
- Control de Calidad
- Estudio del trabajo (métodos y tiempos)
- Normas de Higiene y seguridad
- Políticas de Personal y Capacitación
- Motivación por premios e incentivos
- Estándares de Producción
- Logística de Compras y abastecimiento
- Racionalización administrativa
- Selección de equipos

#### 4.4.3. El Subcontratista

En realidad, son Empresas Constructoras, en algunos casos especializadas (Empresas Instaladoras) y en otras, con un nivel de Capital de Trabajo y Activos que le restan capacidad de contratación directa con el Desarrollador y asumen sólo responsabilidades parciales (por ejemplo los subcontratista de mano de obra), dependiendo contractualmente de una Empresa Constructora principal.

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

#### 4.4.4. La Mano de Obra

La Mano de Obra en la Construcción, denominada por el gremio que los agrupa, la UOCRA - Unión Obreros de la Construcción de la República Argentina: **“trabajadores constructores”**, es otro factor clave para garantizar la Calidad en el proceso de Construcción de la Obras.

Es fundamental su capacitación permanente, el que el puesto de trabajo en Obra esté preparado y protegido por las Normas de Higiene y Seguridad adecuadas y que su relación con la Organización de la Empresas Constructora o Subcontratista se mantenga en un medioambiente

de relaciones humanas y laborales adecuadas (respeto, remuneración reconocimiento, etc.) que puedan reflejarse en un incremento permanente de productividad.

La calificación y los cursos desarrollados por la Fundación de Capacitación de la UOCRA son elementos esenciales para general Calidad en la Mano de Obra y que merecen especial atención de todos los actores de la Cadena de Valor. También del Diseñador, cuando elabora la Documentación del Proyecto (debe ser fácil y universalmente interpretada) y del Productor de Insumos, en sus Manuales para el usuario y como capacitador en el adecuado uso de los materiales e insumos que provee.

#### **4.4.5. La Dirección de Obra**

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

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

Deberá rendir cuentas al Comitente, velando por la calidad en la ejecución y por la calidad final de la obra.

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

Como Director de Obra, no se deben descuidar los distintos intereses que se conjugan ante el mismo suceso, la construcción de la obra.

Es función de la Dirección de Obra además, llenar los vacíos que la documentación no cubre.

Como Director de Obra, no se deben aceptar la utilización de maquinarias obsoletas, andamios primitivos, o cualquier equipo; herramienta o método de trabajo que no asegure un óptimo funcionamiento, necesario para que la construcción resulte inmejorable. Por lo tanto, aparte de dedicarse a que la obra se construya de acuerdo al proyecto, también debe efectuar una vigilancia al insistir en la utilización de adecuados métodos de construcción para que la obra sea bien ejecutada.

Antes del inicio de la obra, el Director de Obra, deberá tomarse el tiempo suficiente al estudio de la documentación, inclusive si fuese este el mismo proyectista encargado de realizarla.

- Revisión y estudio de planos, planillas, detalles, memoria descriptiva
- Estudio de pliegos de condiciones
- Estudio de las especificaciones técnicas
- Estudio de la oferta
- Estudio del plan de trabajo

El Director de Obra deberá trabajar con 3 presupuestos básicos: **CALIDAD, COSTO, TIEMPO**. Los mismos deberán estar reflejados en la documentación de la obra. Dicha documentación deberá contar con el PET que indicara la CALIDAD que se debe alcanzar. Resumiendo: El Director de Obra deberá estudiar:

- Como es la obra;
- De que manera se construye; y
- Bajo que condiciones

Atribuciones claramente definidas del “Director de Obra”:

- Rechazar cualquier producto (material, elemento o sistema) o trabajo que a su juicio no responda al PET o a las indicaciones de los planos;
- Exigir la demolición y/o reconstrucción de cualquier porción de los trabajos ejecutados en los que se descubran vicios;
- Efectuar ensayos o pruebas de todos los insumos o instalaciones que forma parte de la obra;
- Informar al Comitente sobre las solicitudes del Contratista;
- Disponer el mejoramiento de métodos, planteles y equipos; y
- Exigir a los Contratistas la separación del personal no apto para la obra como también constatar las medidas de seguridad reglamentarias.

Por lo tanto, haciendo uso de cada una de las facultades nombradas anteriormente el “Director de Obra” estará velando por la CALIDAD de:

- la obra
- de los equipos
- de las técnicas de ejecución
- del proceso de ejecución de la obra



**ANEXO 1:**

# **MODELO DE SIMULACIÓN ECONÓMICA**

## METODOLOGÍA DE TRABAJO

### Evaluación económica preliminar de las ventajas y desventajas de un sistema con normativas de calidad

Se propone realizar una evaluación económica preliminar de la construcción bajo un sistema con normativas de calidad bajo la **metodología del análisis de costo beneficio**. El análisis se realizará bajo la metodología de evaluación privada o financiera, de acuerdo a la denominación bibliográfica que corresponda, donde no se tomarán en cuenta las externalidades hacia la sociedad que produzca la adopción de un sistema de normativa de calidad para la construcción.

La metodología de análisis coste beneficio tiene como objeto evaluar los costos y beneficios de un proyecto, en este caso de la aplicación de normativas de calidad en el proceso constructivo, actualizando los mismos al valor presente. Las etapas de esta evaluación son las siguientes<sup>1</sup>:

- **Identificación de las alternativas relevantes**  
Se evaluará entre diferentes alternativas, entre aplicar o no procesos de calidad, o aplicarla en otro momento futuro
- **Diseño de un escenario de referencia**  
Evolución de la situación “sin proyecto”, es decir que pasaría sin que se tome la decisión que se esta evaluando. Puede definirse también como “escenario de referencia”
- **Identificación de los costes y beneficios**  
Se identificarán todos los aspectos de cada alternativa contemplada. Dado que la presente es una evaluación de carácter privado no se tendrán en cuenta todos los impactos en el bienestar social (externalidades).
- **Valoración de los costes y los beneficios**  
Una vez identificados los costes y beneficios deben valorarse.
- **Actualización**  
Los impactos positivos y negativos de las alternativas no suelen manifestarse simultáneamente. La actualización o descuento de los impactos busca homogeneizar el análisis ínter temporal de las alternativas a través de una tasa de descuento.

---

<sup>1</sup> Ver Economía Ambiental. Oyarzun.

- **Criterios de Selección**

A través de indicadores de rentabilidad del proyecto, en particular la Tasa Interna de Retorno y el Valor Presente Neto, se pueden obtener conclusiones acerca de la conveniencia de realizar el proyecto.

- **Análisis de Sensibilidad**

Cuando evaluamos alternativas de lo que ocurre en el futuro, debemos incorporar el riesgo y la incertidumbre de cada una de ellas.

- **Análisis Financiero**

Una vez concluido en análisis económico se procederá a incorporar el financiamiento del proyecto para su evaluación.

En particular el modelo de análisis propuesto tendrá cinco etapas:

- La **primer parte** del trabajo consiste en recoger del cuerpo principal del informe un listado de costos de la "no calidad" y los beneficios de la construcción con normativas de calidad.
- En una **segunda etapa**, una vez listados los costos y beneficios, se determinará preliminarmente la influencia de cada uno de los costos y beneficios sobre los procesos de construcción. Asimismo se determinará su probabilidad de ocurrencia de acuerdo a las prácticas profesionales y de mercado vigentes.

Entre los principales conceptos de costos de la no calidad, tal como ya se ha mencionado en el cuerpo principal del trabajo se destacan los siguientes:

- Administración de quejas
- Ausentismo
- Aviso de cambios de ingeniería
- Costo por perjuicio
- Costo por reclamos de los clientes
- Cuentas incobrables
- Cuentas por cobrar vencidas
- Demandas por incumplimientos
- Desperdicios
- Devoluciones
- Energía desperdiciada
- Errores de diseño

- Errores de facturación
- Errores de impresión
- Errores de procesamiento de datos
- Exceso de inventario
- Fletes especiales
- Garantías
- Mantenimiento correctivo
- Multas y recargos
- Rediseños
- Servicios no planificados
- Tiempo improductivo
- Tiempo extra no planificado

Los beneficios asociados a la construcción con normativas de calidad tendrán que ver con la mitigación de estos costos.

- En una **tercera etapa**, y modo de ejercicio preliminar, se propone adoptar un modelo constructivo (una residencia unifamiliar). Para ello se realizará el costeo del mismo bajo un tipo de construcción con calidad y sin calidad, adicionando a cada uno los costos y beneficios tratados en la primera y segunda etapa del trabajo.
- En una **cuarta etapa** se propondrá una tasa de descuento para poder realizar un cálculo preliminar de los costos y beneficios en el tiempo con el objeto de evaluar la rentabilidad de aplicar normativas de calidad en el proceso constructivo.
- Finalmente y a través de indicadores de rentabilidad se evaluará la conveniencia o no de la aplicación de procesos de calidad la construcción. Asimismo se determinarán sensibilidades en las variables (probabilidad de ocurrencia de los problemas de calidad, incidencia de los mismos en el costo total de la obra, etc) a los efectos de corroborar los resultados ante variaciones marginales de las mismas.

Entre los indicadores de rentabilidad se evaluarán el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno.

El criterio del Valor Presente Neto VPN (también conocido como Valor Actual Neto) se basa en el principio de que un proyecto es conveniente siempre y cuando los ingresos asociados al proyecto sean al menos iguales, sino mayores, que sus costos. El VPN es la estimación del valor total

actual de los beneficios netos futuros de un proyecto de inversión (beneficio neto = diferencia entre beneficios y costo). El criterio de valor presente incorpora automáticamente el valor del dinero, es decir, incluye el hecho que el dinero tiene un costo de oportunidad en el tiempo.

La Tasa Interna de Retorno puede definirse como aquella tasa de descuento que, cuando se aplica a los flujos de caja del proyecto, produce un VPN igual a 0. La TIR es independiente de la tasa de interés y depende exclusivamente del proyecto. En general, si la TIR es superior a la tasa de interés el proyecto es conveniente, y si es igual, el inversor será indiferente entre emprender o no el proyecto.

## **Ejemplo ilustrativo del funcionamiento del Modelo Preliminar**

Sobre la base del trabajo que se realice en la enumeración de costos y beneficios de la aplicación de normativas de calidad en la construcción se desarrollará el modelo de cálculo con la flexibilidad suficiente para que el usuario pueda introducir datos, modificar variables, etc. El mismo se realizará bajo plataforma Excel, con una planilla principal de flujo fondos, planillas satélites de costos y beneficios, planillas satélites y un panel de control a los efectos de que el usuario pueda modificar los supuestos adoptados.

A los efectos de ilustrar el funcionamiento del mismo se desarrolla a continuación los lineamientos básicos del mismo:

Tomando una matriz donde se detallarán los costos de construcción detallados por etapa y subetapa (en terreno-lote se incluyen los costos de la habilitaciones, etc) se determinarán los costos de la no calidad.

Para la determinación de la matriz se tomarán en cuenta estudios internacionales y opiniones de expertos Por ejemplo tal como se ha citado en el cuerpo principal del trabajo, existen estudios realizados en los principales países europeos y en Argentina demuestran estadísticamente que, las patologías en la construcción de edificios sus orígenes son:

Proyecto	40-45%
Ejecución	25-30%
Materiales y Elementos:	15-20%
Uso	10%

### Ejemplo de la Matriz (valores indicativos)

Etapas de la Construcción	Costo de cada etapa	Subetapas	Incidencia promedio sobre el costo total de la construcción	Problemas de calidad	Probable incidencia en los costos finales de la obra	Probabilidad de ocurrencia si no se trabajó con parámetros de	Costo de la no calidad
Proyecto	\$ 30,00	diseño, habilitaciones, etc	5%		10%	30%	16,95
Ejecución	\$ 250,00		44%	Deficiencia de seguridad, Sobrecostos de adquisición, Sobrecostos de mantenimientos, fallas, reparaciones, Falta de Garantía – Riesgo asumido, Costos debido a la logística (palatizado, tipo de flete), Falta de cumplimiento en el plazo de entrega, Costo por desperdicios y roturas, Costo de no conformidad	15%	30%	25,43
Materiales y Elementos (insumos)	\$ 250,00		44%		10%	20%	11,30
Otros	\$ 35,00		6%		2%	30%	3,39
Total Inversión sin terreno	\$ 565,00		100%		-	-	57,07

Se toma cada etapa de producción, con sus correspondientes subetapas, se calcula su incidencia sobre el costo total de construcción, se detallan los problemas de calidad que se han relevado en la primera parte del trabajo, luego se pondera la probable incidencia de esos problemas de calidad en el costo total de la obra con la probabilidad de ocurrencia de esos problemas y se obtiene el costo de la no calidad por etapa de producción. Allí se determina el costo de no aplicar calidad al proceso constructivo en su conjunto a nivel de inversión inicial.

A su vez se corren dos Flujos de Fondos con diferentes supuestos de la calidad en el proceso de construcción:

1. El primer Flujo de Fondos corresponde a la construcción con parámetros de calidad con los siguientes supuestos:

- a. Se siguen los parámetros de calidad evaluados en el trabajo.
- b. Se calcula un monto de mantenimiento anual acorde con el diseño y la calidad de los materiales utilizados (3% anual sobre la inversión inicial).
- c. Se aplica el Valor Presente Neto, con la tasa de descuento del 6 % (en el avance del trabajo se desarrollará un cálculo específico de la misma), obteniéndose un resultado de costos a valor presente. En el ejemplo que se desarrolla en este informe de avance es de \$ 897,11.

**Construcción con parámetros de calidad** →

Flujo de Fondos del Proyecto	Año 0	Año 1	Año 30
Terreno	\$ (70,00)		
Proyecto	\$ (30,00)		
Ejecución	\$ (250,00)		
Materiales y Elementos (insumos)	\$ (250,00)		
Otros	\$ (35,00)		
Uso (Costo de Mantenimiento)		\$ (19,05)	\$ (19,05)
<b>Total Inversión + Costo de Mantenimiento</b>	<b>\$ (635,00)</b>	<b>\$ (19,05)</b>	<b>\$ (19,05)</b>

<b>Valor Actual Neto</b>	<b>\$ (897,22)</b>
<b>Tasa de descuento</b>	<b>6%</b>

2. El segundo flujo de fondos corresponde a la construcción sin parámetros de calidad con los siguientes supuestos:
  - a. No se siguen los parámetros de calidad evaluados en el trabajo.
  - b. Se calcula un monto de mantenimiento anual acorde con el diseño y la calidad de los materiales utilizados. El mismo resulta mayor que el utilizado en el primer flujo (4% anual sobre la inversión inicial)
  - c. Se aplica el Valor Presente Neto, con la tasa de descuento del 6 % (en el avance del trabajo se desarrollará un cálculo específico de la misma), obteniéndose un resultado

de costos a valor presente. En el ejemplo que se desarrolla en este informe de **Construcción sin parámetros de calidad**

Flujo de Fondos del Proyecto	Año 0	Año 1	Año 30
Terreno	\$ (61,60)		
Proyecto	\$ (26,40)		
Ejecución	\$ (220,00)		
Materiales y Elementos (insumos)	\$ (220,00)		
Otros	\$ (30,80)		
Costos adicionales por falta de calidad	\$ (57,07)		
Uso (Costo de Mantenimiento)		\$ (24,63)	\$ (24,63)
<b>Total Inversión + Costo de Mantenimiento</b>	<b>\$ (615,87)</b>	<b>\$ (24,63)</b>	<b>\$ (24,63)</b>
<b>Valor Actual Neto</b>	<b>\$ (954,96)</b>		
<b>Tasa de descuento</b>	<b>6%</b>		

Comparando los datos del punto de los dos flujos de fondos se obtiene el ahorro que significa haber utilizado parámetros de calidad en el proceso constructivo. En el ejemplo que se desarrolla en este informe de avance es de \$ 57,34. Esto equivale a decir que construir con calidad significa haberse ahorrado el 6,3 % de la inversión.



**ANEXO 2:**

**ENCUESTA DE  
SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**

# ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

## CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN...

### 1. SATISFACCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Tomando todo en consideración (diseño), ¿qué tan satisfecho o no está con la calidad de su obra?

	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
--	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

### 2. CONSTRUCCIÓN Y TERMINACIONES

¿Está satisfecho con la calidad de la construcción y el de las terminaciones?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

### 3. INSUMOS (MATERIALES)

¿Está satisfecho con la calidad de la materiales utilizados en su obra?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

### 4. INSUMOS (MATERIALES)

¿Qué grado de participación tuvo Usted en la selección de los materiales?

Muy alta	Alta	Regular	Baja	Muy baja	No sabe / No contesta
----------	------	---------	------	----------	-----------------------

## 5. VALOR DEL DINERO

Considerando el dinero invertido, ¿Está satisfecho con el valor que obtuvo a cambio de la obra?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 6. COSTO DEL FUNCIONAMIENTO Y EL MANTENIMIENTO

Al momento de definir el diseño de su obra con el profesional o de realizar la compra del inmueble ¿Qué tan importante consideró Usted saber cuánto le va a costar el funcionamiento y el mantenimiento de su obra?

Muy importante	Importante	Más o menos	Poco importante	Nada importante	No sabe / No contesta
----------------	------------	-------------	-----------------	-----------------	-----------------------

## *CALIDAD DEL SERVICIO PRESTADO POR EL PROFESIONAL...*

## 7. SATISFACCIÓN GENERAL DEL SERVICIO

Tomando todo en consideración, ¿qué tan satisfecho o no está con la calidad del servicio prestado por el profesional?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	--

## 8. TIEMPO DE ENTREGA

¿Qué tan satisfecho o no está con el cumplimiento del tiempo de entrega de la obra pactado con el profesional?

				No Satisfecho	No sabe / No contesta
--	--	--	--	---------------	-----------------------

## 9. VALOR DEL DINERO

Considerando el servicio prestado por el profesional, ¿Está satisfecho con los servicios que obtuvo a cambio del dinero pagado en concepto de honorarios?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 10. CUMPLIMIENTO DEL PRESUPUESTO

¿Qué tan satisfecho o no está con el cumplimiento del presupuesto original de la obra pactado con el profesional?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 11. CONDICIONES EN EL DIA DE LA MUDANZA

¿Qué tan satisfecho o no está con la condición de la obra en el día que se mudó?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 12. SERVICIO POST VENTA

¿Qué tan satisfecho o no está con el servicio post venta del profesional contratado?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 13. RELACIÓN POST OBRA CON EL PROFESIONAL

¿Recomendaría al profesional que contrató para hacer su obra a un amigo/conocido?

Recomendaría sin que me consulten	Recomendaría si me consultan	Neutral	No recomendaría si me consultan	No recomendaría sin que me consulten
-----------------------------------	------------------------------	---------	---------------------------------	--------------------------------------

**ANEXO 3:**

**ENCUESTA A  
PROFESIONALES / CONSTRUCTORES**

# ENCUESTA A PROFESIONALES / CONSTRUCTORES

## CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN...

### 1. SATISFACCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Tomando todo en consideración, ¿qué tan satisfecho o no está con la calidad de su obra?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

### 2. CONSTRUCCIÓN Y TERMINACIONES

¿Está satisfecho con la calidad de la construcción y el de las terminaciones?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

### 3. INSUMOS

¿Está satisfecho con la calidad de los insumos utilizados en su obra?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

### 4. INSUMOS

¿Qué grado de participación tuvo Usted en la selección de los insumos?

Muy alta	Alta	Regular	Baja	Muy baja	No sabe / No contesta
----------	------	---------	------	----------	-----------------------

## 5. COSTO DEL FUNCIONAMIENTO Y EL MANTENIMIENTO

Al momento de definir el diseño de su obra ¿Qué tan importante consideró Usted saber cuánto le va a costar el funcionamiento y el mantenimiento de la obra al cliente?

Muy importante	Importante	Más o menos	Poco importante	Nada importante	No sabe / No contesta
----------------	------------	-------------	-----------------	-----------------	-----------------------

## *CALIDAD DEL SERVICIO PRESTADO AL CLIENTE...*

## 6. SATISFACCIÓN GENERAL DEL SERVICIO

Tomando todo en consideración, ¿qué tan satisfecho o no está con la calidad del servicio prestado al cliente?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 7. TIEMPO DE ENTREGA

¿Qué tan satisfecho o no está con el cumplimiento del tiempo de entrega de la obra pactado con el cliente?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 8. VALOR DEL DINERO

Considerando los servicios prestados, ¿Cuan satisfecho está con los honorarios percibidos?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 9. CUMPLIMIENTO DEL PRESUPUESTO

¿Qué tan satisfecho o no está con el cumplimiento del presupuesto original de la obra pactado con el cliente?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 10. CONDICIONES EL DIA DE LA MUDANZA

¿Qué tan satisfecho o no está con la condición en la cual entregó la obra el día que se mudó el cliente?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 11. SERVICIO POST VENTA

¿Qué tan satisfecho o no está con el servicio post venta prestado al cliente?

Muy satisfecho	Satisfecho	Regular	Algo no Satisfecho	No Satisfecho	No sabe / No contesta
----------------	------------	---------	--------------------	---------------	-----------------------

## 12. RELACIÓN POST OBRA CON EL CLIENTE

¿Siente que el cliente lo recomendaría a un amigo?

Recomendaría sin que le consulten	Recomendaría si le consultan	Neutral	No me recomendaría si le consultan	No me recomendaría sin que le consulten
-----------------------------------	------------------------------	---------	------------------------------------	---



