



**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

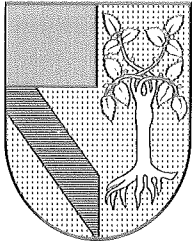
**CAMPUS GUADALAJARA**

***“LOS INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO EN LA GESTIÓN  
DE PROYECTOS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN”***

Ing. Luis Carlos Contreras Miranda

Tesis presentada para optar por el grado de  
Maestro en Administración de la Construcción  
con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios  
de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA,  
según acuerdo número 994188 con fecha 09-VII-99.

Zapopan, Jal., Septiembre 2014



UNIVERSIDAD PANAMERICANA  
CAMPUS GUADALAJARA

Zapopan, Jalisco, Septiembre de 2014

DR. FRANCISCO ALEJANDRO OROZCO ARGOTE  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE  
EXÁMENES DE GRADO  
P R E S E N T E.

Me permito hacer de su conocimiento que el Sr. Luis Carlos Contreras Miranda, ha concluido satisfactoriamente su trabajo de titulación con la alternativa TESIS, titulada:

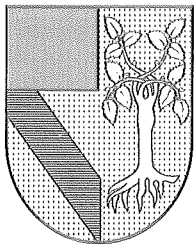
“LOS INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO EN LA  
GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA INDUSTRIA DE LA  
CONSTRUCCIÓN”

Manifiesto que, después de haber sido dirigida y revisada previamente, reúne todos los requisitos técnicos para solicitar fecha de Examen de Grado.

Agradezco de antemano la atención prestada y me pongo a sus órdenes para cualquier aclaración.

A T E N T A M E N T E

DR. FRANCISCO ALEJANDRO OROZCO ARGOTE  
ASESOR DE TESIS



UNIVERSIDAD PANAMERICANA  
CAMPUS GUADALAJARA

**DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

C. Sr. Luis Carlos Contreras Miranda  
P r e s e n t e.

En mi calidad de presidente de la Comisión de Exámenes de Grado, y después de haber analizado el trabajo de titulación presentado por usted en la alternativa de **TESIS**, titulada:

**“LOS INDICADORES CLAVES DE DESEMPEÑO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN”**

Le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen de Grado, por lo que deberá de entregar ocho ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

**DR. FRANCISCO ALEJANDRO OROZCO ARGOTE**  
**PRESIDENTE DE LA COMISIÓN**  
**DE EXAMENES DE GRADO**

## **DEDICATORIA**

Gracias a Dios y a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño está tesis se las dedico a ustedes:

Mi padre y ejemplo Ing. Sergio Contreras N. (Te extraño)

La mejor mama del mundo, mi consejera e inspiración Sylvia Miranda

Mis mejores amigas Bebe y Peque

Mi novia Mayra Ríos (Te amo)

Tíos

Familia Silveyra

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por haberme acompañado y guiado en este proyecto, por bendecirme con tanto en la vida, en especial, una gran familia, salud y felicidad.

A la familia Silveyra que sin su apoyo esto no hubiera sido posible, gracias por confiar en mí y darme la oportunidad de cumplir uno de mis objetivos.

Al Dr. Francisco Orozco A. por todo el apoyo que me brindo para poder realizar esta investigación, por el tiempo y los consejos que fueron de mucha utilidad.

A mis compañeros y ahora amigos de maestría que son personas que admiro y respeto bastante.

A los profesores de la maestría, que me ha proporcionado nuevos conocimientos e ideas.

Gracias

## **RESUMEN**

El éxito de los proyectos en las empresas, depende, en alguna medida, en la buena gestión con que estos sean desarrollados, con la madurez que cuenten sus procesos y el control que se tenga de ellos. Para ello las compañías requieren un mejor entendimiento sobre la definición de los criterios que se deben considerar para que un proyecto sea exitoso. La presente tesis provee los resultados de la revisión de literatura que se realizó para identificar dichos criterios y una adecuada lista de indicadores clave para el seguimiento y control del desempeño de los proyectos en la industria de la construcción. Además se realizó una encuesta a directores de proyectos en las empresas seleccionadas, con el objetivo de conocer que criterios consideran más importantes, cuales son los más controlados y de qué manera controlan los proyectos cada uno de ellos.

Los resultados muestran las prioridades que tienen los directores de proyectos, que criterios consideran más importantes y que criterios controlan de manera formal. Se encontró que la calidad, la satisfacción del cliente y el costo son los criterios más importantes para el éxito de los proyectos. A pesar de ellos, se identificó que los criterios de calidad, satisfacción del cliente y seguridad, son los menos controlados. Los resultados obtenidos pueden servir de guía para el diseño de una herramienta para el seguimiento y control de los proyectos en la industria de la construcción.

# ÍNDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>12</b>
1.1. El porqué de la tesis.....	12
1.2. Antecedentes .....	12
1.3. Hipótesis y objetivos .....	13
1.3.1. Objetivo general .....	13
1.3.2. Objetivos secundarios .....	13
1.4. Limitaciones .....	14
1.5. Metodología .....	14
1.6. Descripción y organización de la tesis.....	15
<b>2. Marco Teórico .....</b>	<b>16</b>
2.1. Introducción .....	16
2.2. Fuentes de información.....	16
2.3. El éxito de los proyectos .....	16
2.3.1. Criterios para el éxito en los proyectos.....	17
2.3.2. Definición de tiempo .....	18
2.3.3. Definición de costo.....	19
2.3.4. Definición de finanzas.....	19
2.3.5. Definición de seguridad .....	20
2.3.6. Definición de calidad .....	20
2.3.7. Definición de satisfacción del cliente .....	21
2.3.8. Definición de productividad.....	22
2.4. Los KPI .....	23
2.4.1. Características de los KPI .....	23
2.4.2. Deficiencia de los KPI.....	25
2.5. Los KPI en la industria de la construcción.....	26
2.6. Observaciones y comentarios.....	28

<b>3. Medición</b> .....	<b>29</b>
3.1.    Introducción .....	29
3.1.1.    Población y muestra .....	29
3.2.    Método de medición.....	30
3.3.    Diseño de la herramienta de medición .....	30
<b>4. Análisis</b> .....	<b>40</b>
4.1.    Introducción .....	40
4.2.    Método de análisis .....	40
4.3.    Análisis de la muestra .....	40
4.4.    Observaciones y comentarios .....	54
<b>5. Conclusiones</b> .....	<b>55</b>
5.1.    Introducción .....	55
5.2.    Conclusiones .....	55
5.3.    Recomendaciones .....	59
5.4.    Futuras investigaciones afines .....	59
<b>Bibliografía</b> .....	<b>60</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo de tamaño de la muestra .....	29
Tabla 2. Resultados de pregunta N° 1 .....	36
Tabla 3. Resultados de pregunta N° 2 .....	36
Tabla 4. Resultados de pregunta N° 3 .....	36
Tabla 5. Resultados de pregunta N° 4 .....	37
Tabla 6. Resultados de pregunta N° 5 .....	38
Tabla 7. Resultados de pregunta N° 6 .....	39

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Criterios para el éxito de los proyectos. .... 31

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Relevancia de los criterios en el éxito de los proyectos. ....	41
Gráfica 2. Porcentaje que utilizan indicadores institucionalmente establecidos. ....	42
Gráfica 3. Frecuencia de uso de indicadores. ....	43
Gráfica 4. Criterios más controlados en los proyectos. ....	44
Gráfica 5. Indicadores para el seguimiento y control de costos. ....	45
Gráfica 6. Indicadores para el seguimiento y control de tiempo. ....	46
Gráfica 7. Indicadores para el seguimiento y control financiero. ....	47
Gráfica 8. Indicadores para el seguimiento y control de la productividad. ....	48
Gráfica 9. Indicadores para el seguimiento y control de la satisfacción del cliente. .	49
Gráfica 10. Indicadores para el seguimiento y control de la calidad. ....	50
Gráfica 11. Indicadores para el seguimiento y control de la seguridad. ....	51
Gráfica 12. Relevancia de los KPI en el éxito de los proyectos. ....	52
Gráfica 13. Clasificación de los indicadores de desempeño. ....	53

## **1. Introducción**

### **1.1. El porqué de la tesis**

En todo sistema de gestión, la planeación sirve como guía para los programas de control. Es de suma importancia realizar una buena metodología de monitoreo paralela con la planeación, que comparta los objetivos de un buen desempeño en la gestión, para así poder alcanzar las metas deseadas.

En mi experiencia profesional me he dado cuenta que en los proyectos de construcción es común que la gestión la realicemos de manera informal, sin un procedimiento confiable, sin tener Indicadores Clave de Desempeño (KPI, por sus siglas en inglés) para medir de forma correcta los resultados y poder realizar acciones correctivas adecuadas, por tal motivo, se pretende mostrar la importancia de contar con las herramientas para realizar la gestión de proyectos de manera exitosa, considerando las necesidades del cliente y el proyecto.

### **1.2. Antecedentes**

El éxito de los proyectos en las empresas a nivel mundial, depende, en alguna medida, en la buena gestión con que estos sean desarrollados, con la madurez que cuenten sus procesos y el control que se tenga de ellos. Por esta razón, la gestión, incluyendo el seguimiento y control de proyectos, adquiere mayor fuerza en la industria de la construcción y se convierte en una disciplina necesaria para el desarrollo de proyectos exitosos. Para esto, resulta especialmente útil contar con técnicas y herramientas para llevar a cabo estas acciones. Una de las formas es a través de reportes e indicadores que ayuden a planificar, controlar y tomar buenas decisiones respecto a los proyectos.

El entorno de desarrollo de proyectos de construcción se caracteriza por tener una multitud de fases que forman parte de un proyecto: presiones económicas, trabajo

en equipos multidisciplinarios, recursos y tiempo limitado. Es por ello que todos los proyectos requieren coordinación, planificación y control de los recursos que intervienen, para lograr una mayor calidad y minimizar los costos, el tiempo y los recursos utilizados.

Para lograr el éxito del proyecto se deben satisfacer los requisitos funcionales exigidos por los clientes, además de cumplir con los requisitos de seguridad, productividad, tiempo, costo, calidad y finanzas.

El propósito de los indicadores clave de desempeño (KPI) es realizar la medición del desempeño en el proyecto y la empresa (KPI Working Group, 2000).

### 1.3. Hipótesis y objetivos

La presente tesis se basa en la siguiente hipótesis:

*“Los KPI que utilizan las empresas constructoras son insuficientes para el seguimiento y control del éxito de los proyectos.”*

#### 1.3.1. Objetivo general

Demostrar que los KPI que utilizan las empresas constructoras son insuficientes para el seguimiento y control del éxito de los proyectos.

#### 1.3.2. Objetivos secundarios

1. Realizar una revisión de la literatura para identificar cuáles son los criterios para el éxito de los proyectos.
2. Identificar cuáles son los criterios, según los directores de proyectos, a los que se le tiene que dar más importancia en el seguimiento y control para lograr el éxito de los proyectos.
3. Conocer si utilizan KPI institucionalmente establecidos.
4. Identificar con qué frecuencia utiliza KPI para cada criterio.

5. Identificar cuáles son los KPI más utilizados para cada criterio.
6. Identificar la importancia en el éxito de los proyectos de un conjunto de KPI encontrados en la literatura.
7. Identificar los criterios donde no se utilizan KPI.
8. Identificar los 5 KPI más importantes de acuerdo a lo útiles que son en el éxito de los proyectos.

#### 1.4. Limitaciones

La recopilación de información para la presente investigación se llevará a cabo en el municipio de Zapopan, Jalisco, y únicamente se incluirán empresas constructoras con afiliación a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción que aparezcan en la base de datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), esto debido al acceso a la información a través del portal de internet.

#### 1.5. Metodología

El punto de partida de esta tesis es realizar una revisión de la literatura para identificar cuáles son los criterios que se tienen que considerar para que un proyecto sea exitoso, o no. Además, identificar una adecuada lista de indicadores clave para el seguimiento y control del desempeño de los proyectos en la industria de la construcción.

Al terminar la revisión de la literatura se realizará una encuesta a los directores de proyectos en las empresas seleccionadas, con el objetivo de obtener una idea general de la metodología de trabajo, ¿A qué área le da más importancia para lograr el éxito de sus proyectos?, ¿Los indicadores clave de desempeño están institucionalmente establecidos? ¿Qué indicadores clave de desempeño utiliza?, ¿Qué indicadores consideran que son claves para el éxito de los proyectos?

Con la información obtenida se pretende demostrar que los KPI que utilizan las empresas constructoras son insuficientes para el logro de los objetivos deseados.

## 1.6. Descripción y organización de la tesis

La presente tesis cuenta con 5 capítulos descritos a continuación:

El capítulo 1 contiene la introducción, iniciando con el porqué de la tesis, los antecedentes, se presenta la hipótesis, los objetivos y las limitaciones de la investigación, además de la metodología que se va a utilizar para lograr dichos objetivos.

El capítulo 2 se refiere al marco teórico, primeramente se presenta una introducción del capítulo, se indican las fuentes de información utilizadas, se definen los conceptos relacionados con los KPI además de realizar una revisión de la literatura para conocer cómo han evolucionado y cuál es su aplicación en la industria de la construcción.

El capítulo 3 contiene la medición, donde se indica el método de medición utilizado y el diseño de la herramienta de medición, además se presentan los resultados obtenidos en las encuestas.

El capítulo 4 presenta el análisis, el cual está enfocado a indicar el método de análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en las encuestas.

El capítulo 5 contiene las conclusiones generales de la investigación, además de indicar recomendaciones para futuras investigaciones.

## **2. Marco Teórico**

### 2.1. Introducción

En este capítulo se realiza una revisión de la literatura para tratar de identificar cuáles son los criterios para el éxito de los proyectos, además se definen los conceptos relacionados con los Indicadores Clave de Desempeño (KPI) y se describe cual ha sido su aplicación y evolución en la gestión de proyectos en la industria de la construcción.

### 2.2. Fuentes de información

En la presente investigación se incluyeron las siguientes fuentes:

- Journal of Management in Engineering.
- Journal of Construction Engineering & Management.
- Benchmarking: An International Journal.

La cual se llevó a cabo en internet utilizando los motores de búsqueda como Ebsco, Emerald Insight y Science Direct.

Como fuente de información también se utiliza documentación bibliográfica relacionada con el tema en la biblioteca de la Universidad Panamericana.

### 2.3. El éxito de los proyectos

Casi todas las industrias son de naturaleza dinámica y la industria de la construcción no es la excepción. Un proyecto de construcción terminado es resultado de una combinación de muchos eventos e interacciones planeadas, o no planeadas, en un entorno de constante cambio de los participantes y los procesos (Sanvido et al., 1992).



El concepto de éxito en un proyecto se ha mantenido ambiguamente definido en la mente de los profesionales de la construcción. Muchos gerentes de proyecto todavía tratan este tema de una manera intuitiva (Freeman et al., 1992). Aunque un número de investigadores han explorado este concepto, no se logra un acuerdo general. El éxito del proyecto significa diferentes cosas para diferentes personas. (Chan et al., 2002).

El éxito del proyecto es un concepto abstracto, y la determinación de si un proyecto es un éxito o no, es muy compleja (Chan et al, 2002). Sin embargo, el concepto de éxito en los proyecto puede ser evaluado a través de medidas de desempeño de diferentes criterios.

### 2.3.1. Criterios para el éxito en los proyectos

Pariff y Sanvido (1993) consideran el éxito como una sensación perceptiva inmaterial, un criterio de medida que varía con las expectativas de gestión, y varía entre personas y fases de los proyecto. En realidad, los propietarios, diseñadores, consultores, contratistas, así como los subcontratistas, tienen sus propios objetivos y criterios para medir el éxito del proyecto. Por ejemplo, los arquitectos pueden ver la estética o funcionalidad como criterio principal en lugar del costo de construcción. Sin embargo, el cliente puede tener diferentes puntos de vista. Además, incluso la percepción del éxito de la misma persona cambia de proyecto a proyecto. Las definiciones sobre el éxito del proyecto pueden variar según el tipo de proyecto, el tamaño, la experiencia, etc. (Chan et al, 2002)

A principios de los años 90's, el éxito del proyecto fue intrínsecamente ligado a las medidas de desempeño, los cuales a su vez estaban vinculadas con los objetivos del proyecto. A nivel de proyecto, el éxito se mide sobre la base de tiempo, el costo monetario y el desempeño del proyecto (Navarra y Schaan, 1990).

Walker (1995, 1996), Belassi Tukul (1996), Hatush y Skitmore (1997) y Atkinson (1999) identificaron al tiempo, el costo y la calidad como los criterios básicos para el éxito del proyecto, casi todos sus artículos relacionados con el tema mencionan

estos tres criterios y señalan su importancia en un proyecto de construcción. Estos tres criterios son identificados como el “triángulo de hierro”.

La seguridad es otro criterio de la industria de la construcción. Es razonable esperar que si se producen accidentes, los contratistas y los clientes pueden estar sujetos a demandas legales, así como las pérdidas económicas y el retraso en el contrato del proyecto de construcción.(Chan et al, 2002).

Kometa et al., (1995) utilizaron un enfoque integral para evaluar el éxito del proyecto. Estos criterios incluyen: la seguridad, la economía (costos), costo de mantenimiento, tiempo y flexibilidad a los usuarios.

Songer y Molenaar (1997) recomiendan que para que un proyecto tenga éxito debe finalizar dentro del presupuesto, en la fecha prevista, se ajuste a las expectativas de los usuarios, cumpla con las especificaciones y calidad de fabricación.

Otro criterio clave del éxito es la productividad. Según Beltrán (1998) la productividad se puede definir como la relación que existe entre la producción y los recursos empleados. Comenta que Edward Deming, Edward J. Hay, M. Juran, Kaoru Ishikawa, entre otros líderes de la administración moderna, aportan un estilo de administración cuya orientación básica es satisfacer al cliente empleando para ello la menor cantidad de insumos posibles.

### 2.3.2. Definición de tiempo

El tiempo es la duración para completar el proyecto. Es decir, terminar la construcción en la fecha establecida. (Hatush y Skitmore, 1997).

Algunos indicadores de desempeño para el control y seguimiento del tiempo son:

- Unidades/HH: Unidades por hora-hombre es la medida de la cantidad de unidades terminadas por completo por hora hombre de trabajo. Este método mide el número de unidades terminadas puestas en marcha por individuo hora-hombre de trabajo (Thomas y Mathews 1986; Halligan et al. 1994).

- Tiempo real vs tiempo planificado: El tiempo de construcción real vs el tiempo planificado. (KPI Working Group, 2000).
- Porcentaje Completado (%): Una evaluación subjetiva del encargado del proyecto (supervisor): El método de porcentaje completado se puede estimar por el supervisor en el lugar de trabajo. Este método es útil para tareas relativamente menores, por lo general de corta duración, donde otros métodos más costosos y que consumen mucho tiempo no se pueden justificar (Thomas y Kramer 1988).

### 2.3.3. Definición de costo

El costo es otra medida importante. El costo se define como la realización de un proyecto dentro del presupuesto estimado (Bubashait y Almohawis, 1994).

Algunos indicadores de desempeño para el control y seguimiento del costo son:

- \$/Unidad: El costo por unidad producida. La definición no es más que el valor monetario asociado con poner una unidad completa en su lugar, incluyendo los costos de materiales, mano de obra y los costos de equipo (Cox et al., 2003).
- Costo real vs presupuestado: La comparación de costo actual contra los costos reales. En otras palabras, la supervisión del rendimiento mediante la comparación de los costos actuales devengados con los costos presupuestados (Alfeld 1988; Thomas y Kramer 1988).

### 2.3.4. Definición de finanzas

Los gerentes se basan en indicadores de desempeño financiero como base para la estrategia empresarial predominante en el corto plazo (Eccles y Pyburn, 1992).

La mayoría de los proyectos son con fines de lucro. Los clientes privados, desarrolladores, así como los clientes del sector público no quieren tener un beneficio neto negativo después de la construcción. Por lo tanto, el valor y el beneficio es un criterio de éxito importante. (Chan et al, 2002).

Algunos indicadores de desempeño para el control y seguimiento de las finanzas son:

- Flujo de efectivo: Suma de los ingresos en efectivo del proyecto (-) la suma de los desembolsos de caja en el proyecto en diferentes momentos del proyecto.
- Retorno de capital: Utilidad obtenida sobre el capital empleado en el proyecto (KPI Working Group, 2000).
- Apalancamiento: Relación de deuda contra capital.

#### 2.3.5. Definición de seguridad

Seguridad se refiere a fomentar la realización de un proyecto sin accidentes graves de lesiones (Bubshait y Almohawis, 1994). La cuestión de la seguridad se ha planteado desde hace un par de décadas (Sanvido et al, 1992;. Parfitt y Sanvido, 1993 y Kometa et al, 1995.). Por lo tanto, la importancia de la seguridad no se puede omitir.

Algunos indicadores de desempeño para el control y seguimiento de la seguridad son:

- Tiempo perdido por accidentes: Medir el tiempo perdido que se genera por accidentes en obra (KPI Working Group, 2000).
- Número de accidentes en obra: Medir el número de accidentes o problemas relacionados con la seguridad en la obra. (KPI Working Group, 2000).

#### 2.3.6. Definición de calidad

La calidad es otro de los criterios básicos al que se refieren en gran medida en la literatura. Sin embargo, la evaluación de la calidad es bastante subjetiva. En la industria de la construcción, la calidad se define como el conjunto de características requeridas por un producto o servicio para satisfacer una necesidad determinada (Parfitt y Sanvido, 1993).

En los proyectos se proporcionan especificaciones técnicas para garantizar que las construcciones se realicen de buena calidad y con el procedimiento adecuado. Por lo tanto, el cumplimiento de las especificaciones técnicas se agrupa bajo la categoría de "calidad". (Chan et al, 2002).

Algunos indicadores de desempeño para el control y seguimiento de la calidad son:

- Número de defectos que se tienen que corregir. Contabilizar el número de defectos que se tiene que corregir (KPI Working Group, 2000).
- Costo por corregir defectos: Monitorear el costo que se genera al corregir defectos (KPI Working Group, 2000).
- Tiempo para corregir defectos: Monitorear el tiempo utilizado para corregir defectos (KPI Working Group, 2000).

#### 2.3.7. Definición de satisfacción del cliente

Los usuarios son los que realmente trabajan o viven en los productos finales, son los que pasan la mayor parte del tiempo en las instalaciones construidas. Asegurar los proyectos terminados para satisfacer las expectativas y la satisfacción de los usuarios es fundamental. (Chan et al., 2002).

Liu y Walker (1998) consideran que la satisfacción es un atributo de éxito. Torbica y Stroh (2001) creen que si los usuarios finales están satisfechos, el proyecto puede considerarse terminado con éxito.

Uno de los indicadores de desempeño para el control y seguimiento de la satisfacción del cliente es:

- Satisfacción del cliente con el producto: Medir la satisfacción del cliente mediante encuestas con respecto al producto entregado (KPI Working Group, 2000).

### 2.3.8. Definición de productividad

La productividad concebida como estrategia de gestión en las obras, se convierte en un indicador importante del desarrollo constructivo, ya que relaciona intrínsecamente con diversos factores claves que inciden directamente sobre el desempeño de los procesos, como la calidad, la seguridad, el costo, el tiempo, la planeación y el control. Hablar de productividad en construcción, es hablar de productividad en sus procesos; de sus recursos materiales; de sus equipos; de sus cuadrillas de trabajo; de su información y energía. Estos recursos deben estar definidos dentro de los planes de mejoramiento, para lograr hacer un uso eficiente y eficaz, bajo políticas claras de calidad y seguridad. Deben, además, estar soportados por procedimientos formales y explícitos de planeación y control, ya que su incidencia se refleja finalmente en los costos y tiempos que demandan los procesos. La productividad en este sentido, puede entenderse como un indicador de efectividad en un sistema o proceso, donde relaciona la eficacia y la eficiencia dentro de un efecto sinérgico. La eficacia expresada como la cuantificación o valoración de un producto —con un alcance definido, entregado bajo condiciones estándares de calidad, y ejecutado en un período determinado de tiempo; y la eficiencia expresada como el aprovechamiento de los recursos empleados, para lograr el producto relacionado al menor costo posible. Productividad entonces, es la relación existente entre la cantidad de obra generada con respecto a los recursos empleados (Serpell, 2002; Mercado, 1998).

Algunos indicadores de desempeño para el control y seguimiento de la productividad son:

- Producción real vs producción planificada: Monitoreo de la producción del proyecto de acuerdo al calendario inicial.
- Valor Ganado: Utilizar el método del valor ganado para medir la productividad. (PMI, 2008)

## 2.4. Los KPI

Según Wayne W. Eckerson (2006):

Un KPI es una métrica que mide qué tan bien la organización o un individuo realiza una actividad operacional, táctica o estratégica que es crítica para el éxito actual y futuro de la organización. Los Indicadores Clave de Desempeño (KPI), son métricas que miden el desempeño de un proceso, de manera tal que sirvan como guía para alcanzar un objetivo fijado por la organización, en otras palabras, un KPI es un indicador que está vinculado a un objetivo. Definir las métricas correctas o indicadores clave de desempeño es una tarea del director de proyecto, el cliente y las partes interesadas. Una de las claves para el éxito del proyecto es la gestión eficaz y oportuna de la información, y esto incluye los KPI. Los KPI nos dan información para tomar decisiones informadas y reducir la incertidumbre. Algunos indicadores, como la rentabilidad de los proyectos, nos pueden decir si las cosas se ven bien o mal, pero no necesariamente proporcionan información significativa sobre lo que debemos hacer para mejorar. Por lo tanto, un KPI debe hacer algo más que funcionar como un indicador. Si separamos las palabras que conforman a los KPI, veremos lo siguiente:

- CLAVE = Un factor importante para el éxito o fracaso del proyecto.
- DESEMPEÑO = Una métrica que se puede medir, cuantificar, ajustar.
- INDICADOR = Representación razonable del desempeño presente y futuro.

Los KPI reflejan y miden las guías estratégicas del negocio, éstas representan las actividades que garantizan el éxito futuro. Estos indicadores de valor mueven la organización en la dirección correcta para alcanzar sus metas financieras y organizacionales previamente establecidas. Un KPI refleja qué tan bien está la organización en las áreas que más impactan a la empresa (Kerzner, 2011).

### 2.4.1. Características de los KPI

Según Kerzner (2011) con frecuencia se utiliza la regla “SMART” como un medio de identificación de las características que deben cumplir los KPI.

S = Específica: El KPI es claro y enfocado hacia los objetivos de rendimiento.

M = Medible: El KPI se puede expresar cuantitativamente.

A = Alcanzable: Los objetivos son razonables y alcanzables.

R = realista o relevante: El KPI es adecuado e importante en el proyecto.

T = Time-base: El KPI se puede medir en un plazo de tiempo determinado.

Wayne Eckerson (2006) ha desarrollado un conjunto más sofisticado de las características de los indicadores clave de desempeño.

- Alineado. Los KPI siempre están alineados con la estrategia y objetivos corporativos.
- Propiedad. Cada KPI es "propiedad" de un individuo o grupo en la organización, y estos son responsables de su resultado.
- Predictivo. El KPI es capaz de predecir el futuro.
- Procesable. Los KPI deben ser datos entregados a tiempo para que los usuarios puedan intervenir para mejorar el desempeño antes de que sea demasiado tarde.
- Pocos. Los KPI deben centrarse sólo en tareas de alto valor, y no desperdiciar energía en demasiadas cosas.
- Fácil de entender. Los KPI deben ser sencillos y fáciles de entender.
- Equilibrado y vinculado. Los KPI deben estar equilibrados y deben reforzarse mutuamente.
- Provocar el cambio. El acto de la medición de un KPI debe dar lugar a una reacción en cadena de cambios positivos en la organización.
- Estandarizados. Los KPI deben estar definidos para que se puedan integrar a través de cuadros de mando en toda la organización.
- Contenido impulsado. Los KPI permiten al usuario medir el progreso a través del tiempo, aplicando los objetivos de desempeño previamente establecidos.
- Reforzado con incentivos. Las organizaciones pueden magnificar el impacto de los indicadores clave de desempeño uniéndolos a compensación o incentivos para ellos. Sin embargo, deben hacerlo con cuidado.
- Relevante. Los KPI pierden gradualmente su impacto en el tiempo, por lo que deben ser revisados y renovados periódicamente.

La lista anterior es más apropiada para los KPI orientadas a las organizaciones que los KPI orientados a proyectos, pero pueden ser adaptados para el uso de la gestión de proyectos.



Kerzner (2011) menciona que las características que deben cumplir los KPI orientados a proyectos, son:

- Predictivo: El KPI es capaz de predecir el futuro.
- Medible: El KPI se puede expresar cuantitativamente.
- Accionable: El KPI desencadena cambios que puedan ser necesarios para la acción correctiva.
- Relevante: El KPI está directamente relacionado con el éxito o fracaso del proyecto.
- Automatizado: El reporte minimiza la posibilidad de errores humanos.
- Pocos: Sólo lo que es necesario.

Collin (2002) recomienda se consideren los siguientes factores para el desarrollo de los indicadores clave de desempeño:

- Los KPI son indicadores generales de desempeño que se enfocan en los aspectos críticos de las salidas o resultados.
- Sólo un número limitado y manejable de indicadores clave de desempeño es fácil de mantener para su uso regular. Tener demasiados KPI (y demasiado complejos) puede llevar mucho tiempo y consume recursos.
- El uso sistemático de indicadores clave de desempeño es esencial, ya que el valor de los indicadores clave de desempeño es derivado de su uso constante durante un número de proyectos.
- La recolección de datos debe ser lo más simple posible.
- Los KPI deben ser diseñados para ser utilizados en todos los proyectos de construcción.
- Para ser eficaces en la medición del desempeño, las medidas o indicadores deben ser aceptados y comprendidos en toda la organización.
- Los KPI tendrán que evolucionar, por lo tanto, deben ser sujetos a cambios y actualizaciones.
- Las representaciones gráficas de los KPI deben ser simples en diseño y fácil de actualizar.

#### 2.4.2. Deficiencia de los KPI

Kerzner (2011) menciona algunas de las razones por las cuales los indicadores clave de desempeño fallan en los proyectos:

- La gente cree que el seguimiento de un KPI termina en el primer nivel jerárquico.
- Las acciones necesarias para corregir están fuera del alcance de los empleados que realizan el monitoreo o seguimiento.
- El KPI no está relacionado con las acciones o el trabajo de los empleados que realizan el monitoreo.
- La tasa de cambio de los KPI es demasiado lento, lo que los hace inadecuados para la gestión del trabajo diario de los empleados.
- Las acciones necesarias para corregir los KPI toman demasiado tiempo.
- La medición de los KPI no proporciona suficiente datos.
- La compañía identifica demasiados KPI, hasta el punto donde la confusión reina entre la gente que hace las mediciones.

## 2.5. Los KPI en la industria de la construcción.

“No se puede gestionar lo que no se mide. Las mediciones son la clave. Si usted no puede medirlo, no puede controlarlo. Si no puede controlarlo, no puede gestionarlo” (Drucker, 1999).

Drucker (1999) hace dos afirmaciones básicas. Primero, afirma que pocos factores son tan importantes para la actuación de la organización como la medición. Segundo, lamenta el hecho de que la medición sea el área más débil de la gestión en muchas empresas.

En los últimos años, el entorno competitivo de la industria de la construcción se ha vuelto cada vez más intenso. Las empresas son conscientes de ello y se han tratado de aplicar métodos sistemáticos de evaluación del desempeño con el fin de lograr una ventaja competitiva. El Benchmarking se ha convertido en una práctica común en el sector, el cual se introdujo por primera vez por Camp (1989) quien lo definió como "el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes de la industria." (Horta et. al, 2010)

Haponava et al. (2012) comentan que informes de la industria de la construcción en varios países han puesto de manifiesto las deficiencias en el desempeño de la

construcción en general, en comparación con otras industrias, y la necesidad de mejorar la eficiencia con la cual se ejecutan los proyectos. Las investigaciones literarias relacionadas con la medición del desempeño en el sector de la construcción han demostrado que existen muchas herramientas disponibles que están destinadas a medir y mejorar el rendimiento en esta industria. En las últimas dos décadas, un número considerable de los sistemas de medición del desempeño (PMS, por sus siglas en inglés) y los indicadores clave de desempeño (KPI) se han desarrollado para este propósito. Sin embargo, la mayoría de estos PMS se han desarrollado para medir el desempeño a nivel de organización y la mayoría de los indicadores clave de desempeño están diseñados para medir el rendimiento después del proyecto, o por lo menos cuando ya parte del proyecto se ha completado.

Haponava et al. (2012) comentan que la medición de desempeño se introdujo inicialmente en la industria manufacturera. Varias investigaciones se realizaron en esta área dando como resultados diferentes sistemas y modelos de medición del desempeño. Las más exitosas, Cuadro de Mando Integral (CMI, Kaplan y Norton, 1996) y la Fundación Europea para la gestión de la Calidad (EFQM) las cuales se han ajustado para su uso en a la industria de la construcción.

Haponova et al. (2012) También mencionan que los instrumentos de medición que se utilizan dentro de los PMS para evaluar el desempeño de los diversos procesos se conocen como indicadores clave de desempeño (KPI). El concepto detrás del uso de indicadores clave de desempeño se basa en el concepto de benchmarking utilizado en los procesos de negocio y productos en otras industrias. El concepto consiste en medir el desempeño real de algunos aspectos de la empresa y compararlos con los mejores del sector. Debido a que los indicadores se basan en la comparación de los resultados reales con el resultado deseado, también se pueden utilizar como una base para el control del proyecto.

A pesar del gran número de indicadores clave de desempeño desarrollados hasta ahora, y las afirmaciones sobre su utilidad, su uso en la industria de la construcción también ha recibido muchas críticas. Una de las principales deficiencias de los indicadores clave de desempeño es el hecho de que casi todos los KPI utilizados en

la construcción son medidas atrasadas. Es decir, los indicadores se utilizan sobre todo para fines de revisión después de completar un proyecto y, por lo tanto, no ofrecen la oportunidad para realizar acciones correctivas durante el desarrollo y ejecución del proyecto. Para mejorar su beneficio, varios autores han hecho hincapié en la necesidad de utilizar indicadores para medir los resultados del proyecto a nivel de proceso. El objetivo es ser capaz de medir el rendimiento, mientras que el proyecto se está ejecutando de manera que se puedan implementar medidas correctivas o preventivas si es necesario (Haponava et al., 2012).

## 2.6. Observaciones y comentarios.

Un buen KPI proporciona información para revisar qué acciones deben ejecutarse de inmediato. Los datos de los que dependen los KPI tienen que ser consistentes y correctos. Estos datos tienen que estar disponibles a tiempo. Los KPI son raramente alineados con la estrategia o los objetivos de la organización.

Los KPI son determinados y definidos por los ejecutivos después de que se han definido la dirección estratégica en el corto y largo plazo de la organización. Los KPI existen en toda las partes de la organización desde producción hasta el servicio postventa, su clasificación va en función del área de aplicación.

### 3. Medición

#### 3.1. Introducción

En el siguiente capítulo se define la forma y el tipo de la investigación y se describe como se eligió el tamaño de la población y la muestra utilizada.

##### 3.1.1. Población y muestra

La población elegida para la presente investigación se compone de las empresas Constructoras con afiliación a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) y que aparezcan en la base de datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM).

Para definir el tamaño de la muestra se utilizó el método estadístico propuesto por Hernández Sampieri (1998).

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

**Tabla 1. Cálculo de tamaño de la muestra.**

Población total	N	602
Probabilidad de ocurrencia	p	0.50
Error estándar	Se	0.11
Tamaño de la muestra sin ajustar	n'	20.66
Tamaño de la muestra ajustado	n	19.98

En la base de datos del SIEM aparecen 602 empresas constructoras en el municipio de Zapopan, Jalisco. Utilizando un error estándar de 0.11 y una probabilidad de ocurrencia del 0.50, se obtiene como resultado un tamaño de muestra ajustado de 19.98 empresas.

### 3.2. Método de medición

La presente tesis corresponde a una investigación descriptiva, donde se mide la realidad aplicando una encuesta a diferentes directores o encargados de proyectos, para conocer los indicadores clave de desempeño que utilizan para medir sus proyectos, además de conocer cual KPI consideran más importante controlar para el éxito de sus proyectos.

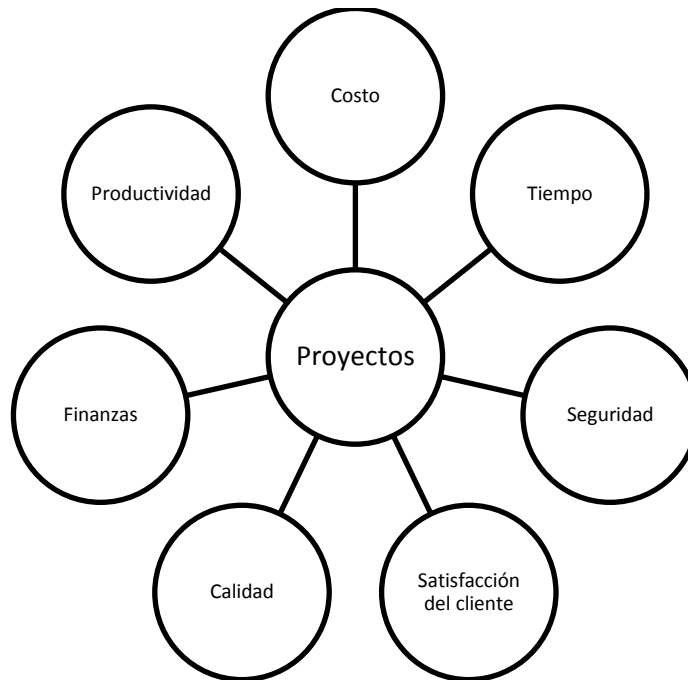
Cabe mencionar que se aplicaron 3 encuestas piloto, en las cuales se estuvo monitoreando si los encuestados tenían algún tipo de problema para entender las preguntas. Posteriormente se enviaron por correo electrónico las encuestas a las empresas faltantes.

### 3.3. Diseño de la herramienta de medición

La herramienta de medición utilizada para esta investigación fue una encuesta que tiene como objetivo identificar cuáles son los criterios que los directores o encargados de proyectos consideran más importantes en el seguimiento y control para lograr el éxito de sus proyectos, además de identificar si los KPI utilizados están previamente establecidos o son a consideración del personal.

Para el diseño de la encuesta, se tomó en cuenta la revisión literaria como referencia para elegir los criterios que se utilizarán para el éxito de los proyectos.

Los criterios utilizados en la presente investigación, son los siguientes:



**Figura 1. Criterios para el éxito de los proyectos.**

Además, en la encuesta se les presentaron una serie de KPI obtenidos de la literatura, se les pidió que los calificaran de acuerdo a su impacto en el éxito de los proyectos, y que eligieran los 5 más importantes.

La encuesta que se aplicó en las diferentes empresas, estuvo dirigida a los directores de proyectos y se muestra a continuación:

Encuesta sobre indicadores clave para seguimiento y control de proyectos en la industria de la construcción.

Esta encuesta tiene como fin obtener información para la investigación de tesis “Los indicadores clave de desempeño en la gestión de proyectos de la industria de la construcción” para obtener el grado de Maestro en Administración de la Construcción por la Universidad Panamericana Campus Guadalajara. Toda la información proporcionada será estrictamente confidencial. Si usted tiene alguna pregunta sobre esta encuesta, por favor póngase en contacto con su servidor, el Ing. Luis Carlos Contreras Miranda. Gracias de antemano por su contribución a este estudio. Tel: 668-157-02-30 [0064016@up.edu.mx](mailto:0064016@up.edu.mx)

Empresa: \_\_\_\_\_  
 Giro o sector: \_\_\_\_\_  
 Año de creación: \_\_\_\_\_

1. Por favor ordene las siguientes áreas respecto a su relevancia en el éxito de los proyectos en la industria de la construcción.

Considere el No. 1 como de mayo importancia

Seguridad	
Calidad	
Costo	
Tiempo	
Finanzas	
Productividad	
Satisfacción del cliente	
¿Otro?	

2. ¿Los Indicadores de desempeño utilizados en su empresa están Institucionalmente establecidos?
  - a. Si
  - b. No

3. ¿Con qué frecuencia utiliza indicadores para el seguimiento y control de las siguientes áreas en los proyectos?

Considere 5 = muy frecuente; 1 = poco frecuente

Seguridad	5	4	3	2	1
Calidad	5	4	3	2	1
Costo	5	4	3	2	1
Tiempo	5	4	3	2	1
Finanzas	5	4	3	2	1
Productividad	5	4	3	2	1
Satisfacción del cliente	5	4	3	2	1
¿Otro?	5	4	3	2	1

4. ¿Qué indicadores de desempeño maneja para el control y seguimiento de las siguientes áreas en los proyectos? (En dado caso de no utilizar en algún área, favor de dejar en blanco)

- **Costo**

---



---



---



---



- **Tiempo**

---

---

---

---

- **Finanzas**

---

---

---

---

- **Productividad**

---

---

---

---

- **Satisfacción del Cliente**

---

---

---

---

- **Calidad**

---

---

---

---

- **Seguridad**

---

---

---

---

## Relevancia de algunos indicadores encontrados en la literatura.

5. Por favor califique los siguientes indicadores de desempeño con respecto a su relevancia en el éxito de los proyectos en la Industria de la Construcción.

Considere 5 = muy relevante; 1 = poco relevante

<b>Unidades/HH:</b> Unidades por hora-hombre es la medida de la cantidad de unidades terminadas por completo por hora hombre de trabajo.	5	4	3	2	1
<b>\$/Unidades:</b> El costo por unidades producidas.	5	4	3	2	1
<b># De accidentes en obra:</b> Medir el número de accidentes o problemas relacionados con la seguridad en la obra.	5	4	3	2	1
<b>Costo real vs presupuestado:</b> La comparación de costo actual contra los costos presupuestados	5	4	3	2	1
<b>Producción real vs producción planificada:</b> Monitoreo de la producción del proyecto de acuerdo al calendario inicial (avance).	5	4	3	2	1
<b>Tiempo real vs tiempo planificado:</b> El tiempo de construcción real contra el tiempo planificado.	5	4	3	2	1
<b>Ausentismo:</b> Las horas-hombre perdidas debido a las ausencias.	5	4	3	2	1
<b>Flujo de efectivo:</b> Suma de los ingresos en efectivo del proyecto (-) la suma de los desembolsos de caja en el proyecto.	5	4	3	2	1
<b>Valor Ganado:</b> Utilizar el método del valor ganado para medir la productividad.	5	4	3	2	1
<b>Retorno de capital:</b> Utilidad obtenida sobre el capital empleado en el proyecto.	5	4	3	2	1
<b>Porcentaje Completado (%):</b> Una evaluación subjetiva del encargado del proyecto (supervisor).	5	4	3	2	1
<b>Motivación:</b> Medir la actitud de los trabajadores y el ambiente en el sitio de trabajo.	5	4	3	2	1
<b>Tiempo perdido por accidentes:</b> Medir el tiempo perdido que se genera por accidentes en obra.	5	4	3	2	1
<b>Contabilizar órdenes de cambio:</b> Contabilizar las órdenes de cambio que afectan al proyecto.	5	4	3	2	1
<b>Apalancamiento:</b> Relación de deuda contra capital.	5	4	3	2	1
<b>Satisfacción del cliente con el producto:</b> Medir la satisfacción del cliente mediante encuestas con respecto al producto entregado.	5	4	3	2	1
<b>Número de defectos que se tienen que corregir.</b> Contabilizar el número de defectos que se tiene que corregir.	5	4	3	2	1
<b>Costo por corregir defectos:</b> Monitorear el costo que se genera al corregir defectos.	5	4	3	2	1
<b>Tiempo para corregir defectos:</b> Monitorear el tiempo utilizado para corregir defectos.	5	4	3	2	1

6. Por favor, ordene los 5 indicadores de desempeño que considera más importantes de acuerdo a lo útiles que son en el seguimiento de un proyecto.

Considere al No. 1 como más importante y el No. 5 como de menor importancia.

Unidades/HH		Motivación	
\$/Unidades		Tiempo perdido por accidentes	
Seguridad		Contabilizar ordenes de cambio	
Costo real vs Costo presupuestado		Apalancamiento	
Producción real vs producción planificada		Satisfacción del cliente con el producto	
Tiempo real vs tiempo planificado		Número de defectos que se tienen que corregir	
Ausentismo		Costos por corregir defectos	
Flujo de caja		Tiempo para corregir defectos	
Valor ganado		¿Otro?	
Retorno de capital		¿Otro?	
Porcentaje completado		¿Otro?	

7. Por favor escriba sus comentarios sobre la importancia de utilizar indicadores de desempeño para el seguimiento y control de los proyectos.

---



---



---



---



---

## Resultados

Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas se presentan a continuación.

Cada columna corresponde a una empresa.

Pregunta 1. Por favor ordene los siguientes criterios respecto a su relevancia en el éxito de los proyectos en la industria de la construcción.

**Tabla 2. Resultados de pregunta N° 1**

Seguridad	7	6	7	6	5	2	7	7	7	6	4	7	7	5	5	6	3	7	3	7
Calidad	2	3	3	4	3	1	2	3	2	3	1	2	2	2	3	5	2	1	2	3
Costo	1	5	2	3	4	5	3	4	4	4	3	3	1	6	1	3	5	2	4	1
Tiempo	3	4	1	1	6	6	4	5	3	7	2	4	3	3	2	2	6	3	5	2
Finanzas	4	7	6	7	2	4	5	2	6	2	7	6	5	7	6	4	7	4	7	4
Productividad	6	1	5	2	7	7	6	6	5	5	6	5	4	4	7	7	4	6	6	5
Satisfacción del cliente	5	2	4	5	1	3	1	1	1	1	5	1	6	1	4	1	1	5	1	6

Pregunta 2. ¿Los Indicadores de desempeño utilizados en su empresa están Institucionalmente establecidos?

**Tabla 3. Resultados de pregunta N° 2**

Si	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	
No	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1

Pregunta 3. ¿Con qué frecuencia utiliza indicadores para el seguimiento y control de los siguientes criterios en los proyectos?

**Tabla 4. Resultados de pregunta N° 3**

Seguridad	1	1	1	1	1	4	4	1	1	3	1	3	1	4	1	1	1	3	1	1
Calidad	1	1	4	4	4	4	5	1	1	4	1	5	1	4	1	1	1	1	1	1
Costo	5	4	1	4	5	5	4	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	1	4	5
Tiempo	5	3	1	5	5	5	4	3	5	3	1	5	5	5	1	5	1	5	3	5
Finanzas	5	3	1	1	5	5	4	5	5	4	4	5	1	4	1	4	1	1	1	1
Productividad	2	1	2	4	3	4	5	3	1	1	5	3	1	4	1	3	1	5	4	1
Satisfacción del cliente	1	2	3	1	3	5	5	4	1	2	1	5	1	5	1	1	1	1	1	1

Pregunta 4. ¿Qué indicadores de desempeño maneja para el control y seguimiento de los siguientes criterios en los proyectos? (En dado caso de no utilizar en algún área, favor de dejar en blanco).

**Tabla 5. Resultados de pregunta N° 4**

**Costo**

Costo Real vs Costo Presup.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
Costo / Unidades producidas	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por ordenes de cambio	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
% de cumpl.del presupuesto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rendimiento Vs Utilización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

**Tiempo**

Unidades / Tiempo empleado	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Avance real vs avance plan	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
Tiempo promedio de pago	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plazo Base vs Desviaciones	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiempo estimado de termino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

**Finanzas**

Flujo de efectivo	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Retorno de capital	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad real vs utilidad plan	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo: Plan vs facturacion	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad del proyecto / tiempo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total pagado / total ejecutado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Rendimiento / proyecto	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. financiamiento / Proyecto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

**Productividad**

Valor ganado	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Producción real vs prod. plan	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Punto de equilibrio	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recursos / Actividad	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Rend. Plan vs Rend. Real	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

**Satisfacción del Cliente**

Satisfacción producto	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Satisfacción servicio	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Quejas de cliente / proyecto	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Calidad**

# de defectos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo por corregir defectos	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Tiempo en corregir defectos	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Seguridad**

# de accidentes en obra	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Tiempo perdido por accidentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo empleado accidentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Frecuencia de incapacidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Pregunta 5. Por favor califique los siguientes indicadores de desempeño con respecto a su relevancia en el éxito de los proyectos en la Industria de la Construcción.

Considere 5 = muy relevante; 1 = poco relevante

**Tabla 6. Resultados de pregunta N° 5**

Unidades/HH	4	2	4	4	1	1	4	2	5	3	3	4	5	5	5	4	4	5	1	3
\$/Unidades	5	5	4	4	4	5	3	2	5	4	5	4	3	4	5	5	4	5	2	5
# de accidentes en obra	5	5	2	4	2	5	3	3	3	4	4	4	2	3	2	3	2	3	2	5
Costo real vs presupuestado	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
Prod real vs prod plan	5	5	5	5	3	5	3	4	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	4	4
Tiempo real vs tiempo plan	5	4	5	5	3	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
Ausentismo	3	2	3	4	1	1	3	3	5	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
Flujo de efectivo	5	3	4	5	4	4	4	4	5	4	3	4	3	5	3	5	4	5	5	4
Valor Ganado	3	4	4	4	3	1	4	3	5	4	3	4	2	5	3	2	3	1	4	1
Retorno de capital	4	5	2	4	4	3	4	2	5	5	2	5	4	5	5	3	4	5	4	5
Porcentaje Completado (%)	5	4	3	4	3	4	4	4	5	4	5	3	3	4	5	4	3	1	3	4
Motivación	3	3	2	3	4	3	4	4	5	4	5	4	1	4	2	3	3	3	4	2
Tiempo perdido por accidentes	4	2	2	3	2	1	3	2	4	3	3	3	1	3	2	2	2	3	2	2
#órdenes de cambio	5	1	3	2	3	3	3	4	3	5	2	5	2	5	5	5	3	5	4	4
Apalancamiento	4	1	4	2	4	3	4	4	5	3	2	4	4	5	3	4	3	5	3	5
Satisfacción cliente producto	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	4	4	5	3
# defectos por corregir	5	4	4	4	3	4	3	3	5	4	4	4	1	4	3	5	3	5	4	1
Costo por corregir defectos	5	4	4	4	3	3	3	4	5	4	5	4	2	4	3	5	3	5	4	2
Tiempo para corregir defectos	5	4	4	4	3	3	3	3	5	4	5	4	2	4	3	5	3	5	4	2

Pregunta 6. Por favor, ordene los 5 indicadores de desempeño que considera más importantes de acuerdo a lo útiles que son en el seguimiento de un proyecto.

Considere al No. 1 como más importante y el No. 5 como de menor importancia.

**Tabla 7. Resultados de pregunta N° 6**

Unidades/HH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	0	0	0
\$/Unidades	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
# de accidentes en obra	0	0	0	5	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0
Costo real vs presupuestado	2	1	0	1	0	1	3	2	4	2	1	2	0	1	1	2	0	1	2	1
Prod real vs prod plan	0	0	0	2	0	0	0	4	5	0	4	0	0	0	0	1	0	4	4	3
Tiempo real vs tiempo plan	4	2	0	3	0	5	4	5	0	0	2	3	0	5	4	3	0	3	3	4
Ausentismo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de efectivo	1	0	0	0	2	0	0	3	2	3	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0
Valor Ganado	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Retorno de capital	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	5	0	0	2	0	0	0	0	2
Porcentaje Completado (%)	3	0	0	4	0	4	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Motivación	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiempo perdido por accidentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
#órdenes de cambio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	2	0	0	0
Apalancamiento	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Satisfacción cliente producto	5	4	0	0	1	2	1	1	0	1	3	1	0	3	5	4	1	5	1	0
# defectos por corregir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Costo por corregir defectos	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiempo para corregir defectos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Conclusiones

Al realizar la encuesta se observó que los directores encargados de los proyectos están muy interesados en el tema de indicadores clave de desempeño y opinan que es vital la medición para el seguimiento y control de los proyectos. Pero también se observó que existe muy poco conocimiento sobre el tema. En total, se enviaron por correo electrónico 35 encuestas a diferentes empresas de las cuales sólo se obtuvo respuesta de 20.

## **4. Análisis**

### 4.1. Introducción

Este capítulo trata sobre el análisis de los resultados obtenidos de las mediciones realizadas.

Al hacer el análisis se pretende detectar cual es la realidad actual con respecto a lo que opinan los directores y encargados de proyectos, para posteriormente poder obtener conclusiones con respecto a esta investigación.

### 4.2. Método de análisis

Para el análisis de la información recopilada se utilizaron gráficas, ya que estas ayudan a entender mejor los resultados que se concentraron en las tablas del capítulo anterior. Cada concepto mencionado en la encuesta se graficó.

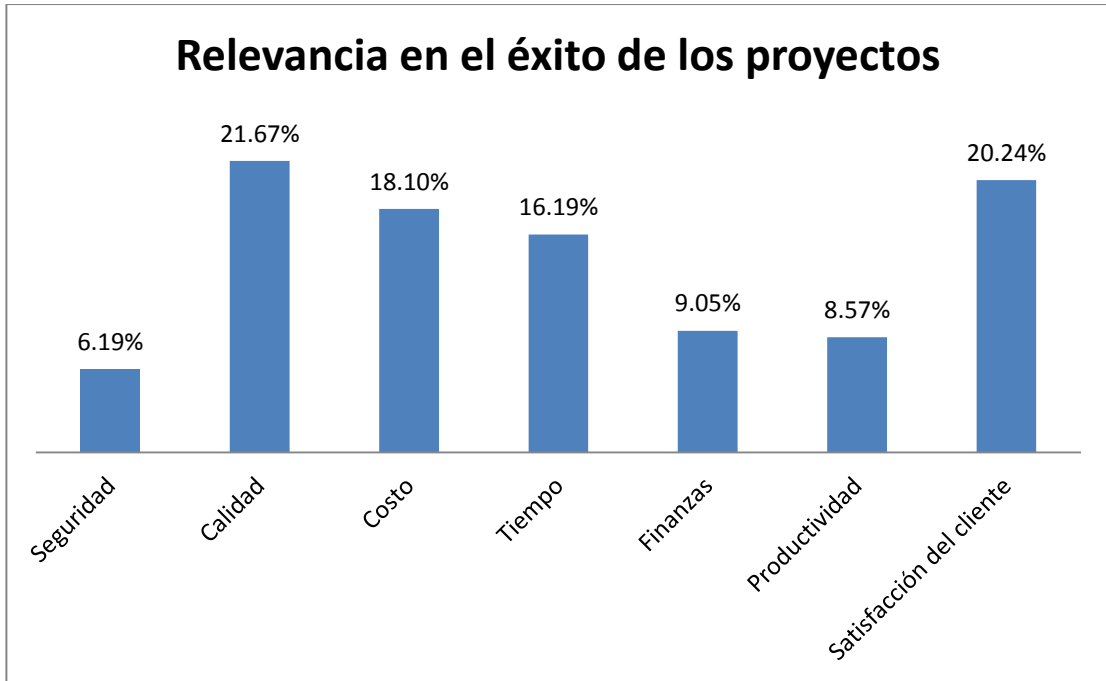
Con gráficas de barras y circulares se interpretaron los resultados para realizar un análisis correcto.

### 4.3. Análisis de la muestra

A continuación se presenta una serie de gráficas que corresponden a cada uno de los conceptos que aparecen en la encuesta.

En la primera pregunta de la encuesta se les pedía realizaran una clasificación de los criterios según su importancia para lograr el éxito de los proyectos. Y los resultados obtenidos son los siguientes:





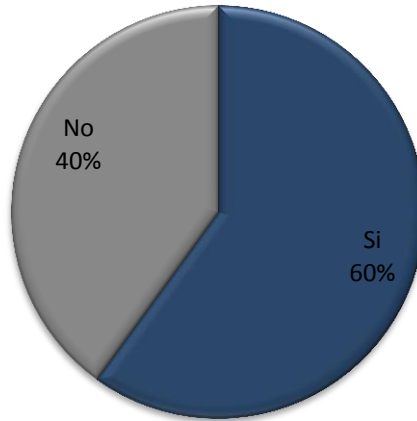
**Gráfica 1. Relevancia de los criterios en el éxito de los proyectos.**

En la gráfica anterior podemos identificar cuál es el criterio más importante para el seguimiento y control de los proyectos.

La mayoría de los encuestados concuerda que la calidad es considerada el criterio donde más atención se debe poner, según ellos es el de mayor relevancia para el éxito de los proyectos. En segundo lugar la satisfacción del cliente, seguida por el costo, el tiempo, las finanzas, la productividad y por último la seguridad.

La pregunta No. 2 tiene como objetivo conocer si las empresas constructoras tienen institucionalizados sus indicadores. Para identificar si el control y seguimiento de sus proyectos lo realizan de manera formal.

## ¿Los Indicadores utilizados estan institucionalmente establacidos?

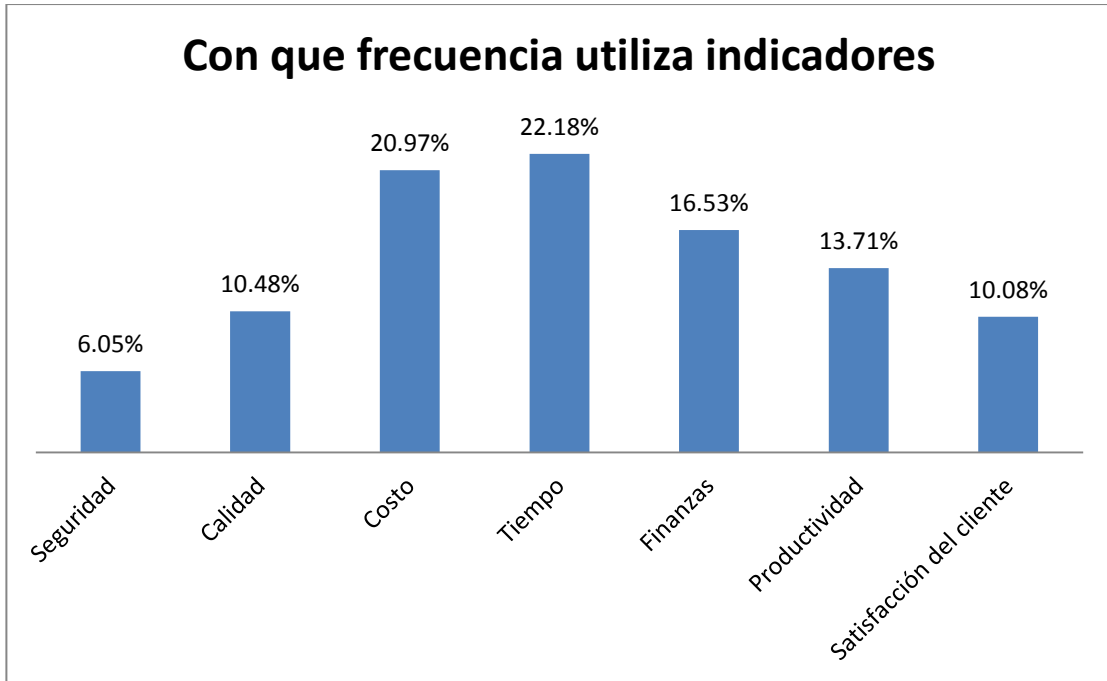


**Gráfica 2. Porcentaje que utilizan indicadores institucionalmente establecidos.**

Los resultados son claros, sólo el 40% de los encuestados no tiene institucionalmente establecidos los indicadores utilizados para el seguimiento y control de sus proyectos, esto quiere decir que ellos miden sus proyectos de manera informal y por intuición.

Por otro lado, el 60% realiza el monitoreo de sus procesos de una manera correcta, ya que tener indicadores establecidos es una gran ventaja y asegura que el objetivo de los proyectos se pueda monitorear de manera adecuada.

En la pregunta No. 3 se pidió que clasificaran la relevancia con la que usan los indicadores de desempeño para los siguientes criterios.

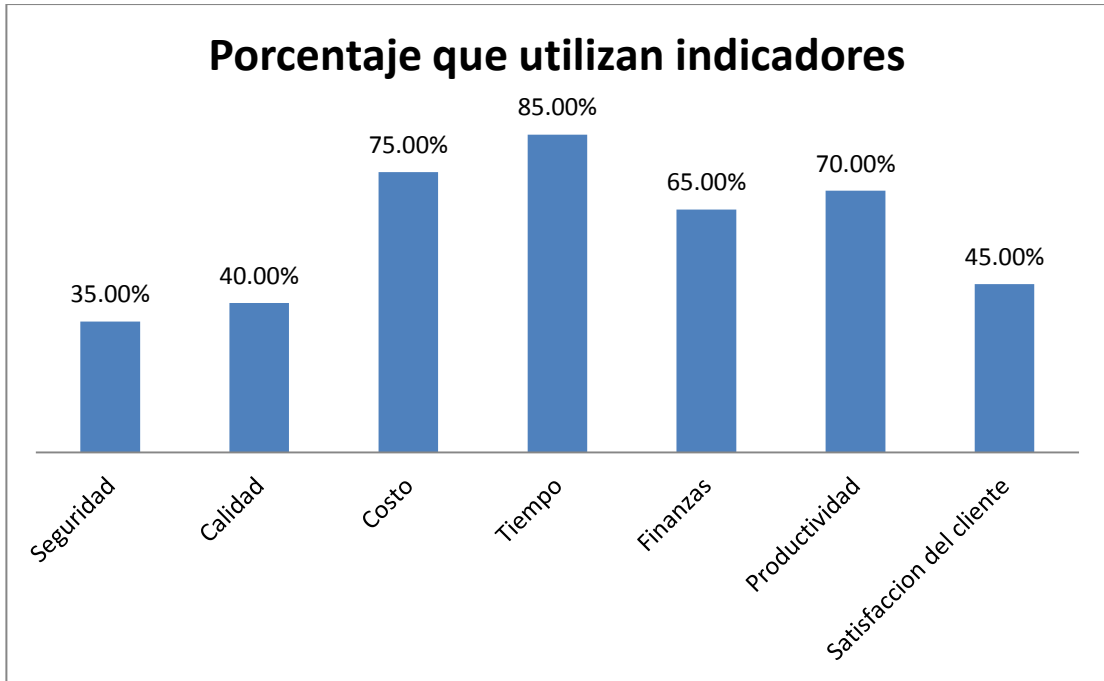


**Gráfica 3. Frecuencia de uso de indicadores.**

Podemos observar en la gráfica anterior que el criterio en la que se utilizan indicadores con más frecuencia es tiempo, seguida de costo, finanzas, productividad, calidad, satisfacción del cliente y por último, seguridad. El tiempo y el costo son los dos criterios donde se dedica más tiempo para el control y seguimiento de los proyectos. De nuevo los criterios de calidad, satisfacción del cliente y seguridad queda rezagados en los últimos lugares, es evidente que son criterios que se están descuidando.

En la pregunta No. 4 se les pidió que mencionaran qué indicadores utilizan para cada criterio y se les indicó que podrían dejar en blanco si esa área no estaba siendo monitoreada en sus proyectos

Primero se muestra una gráfica donde aparecen los criterios donde más empresas están poniendo énfasis para utilizar indicadores.



**Gráfica 4. Criterios más controlados en los proyectos.**

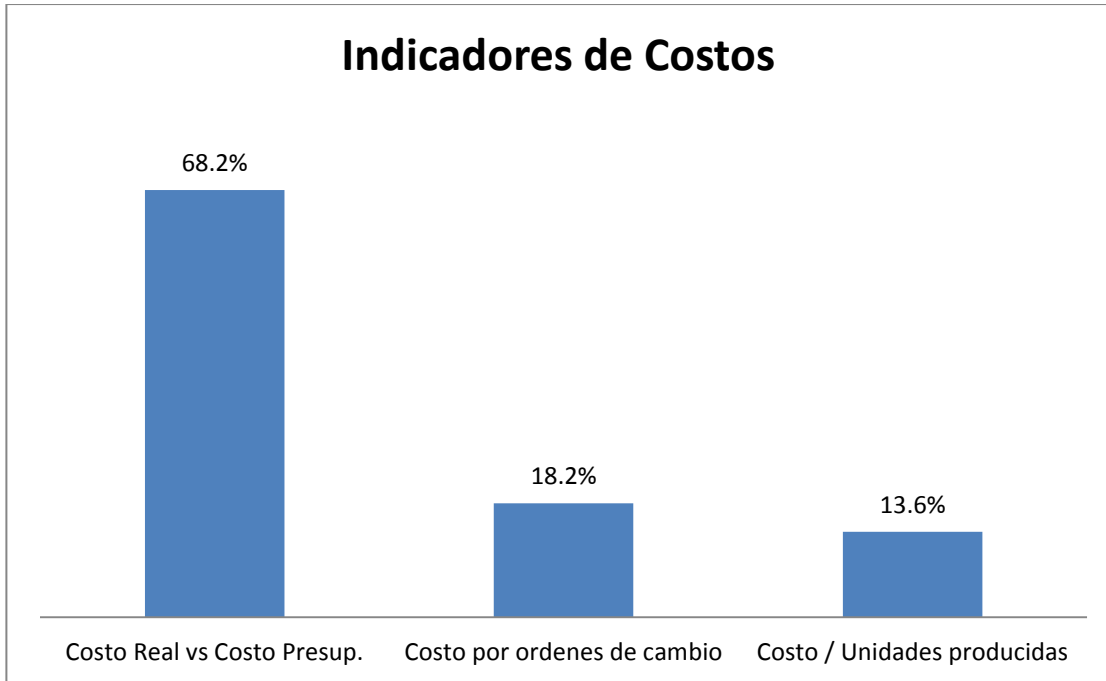
Podemos observar como el criterio de tiempo, costo y productividad son los tres más controlados.

El 85% de los ingenieros encuestados utiliza indicadores para controlar y monitorear el tiempo en sus proyectos, el 75% utiliza indicadores para el costo, el 70% utiliza indicadores para medir la productividad.

Podemos observar que sólo el 45% utiliza indicadores para tratar de controlar la satisfacción del cliente y el 40% la calidad de sus proyectos.

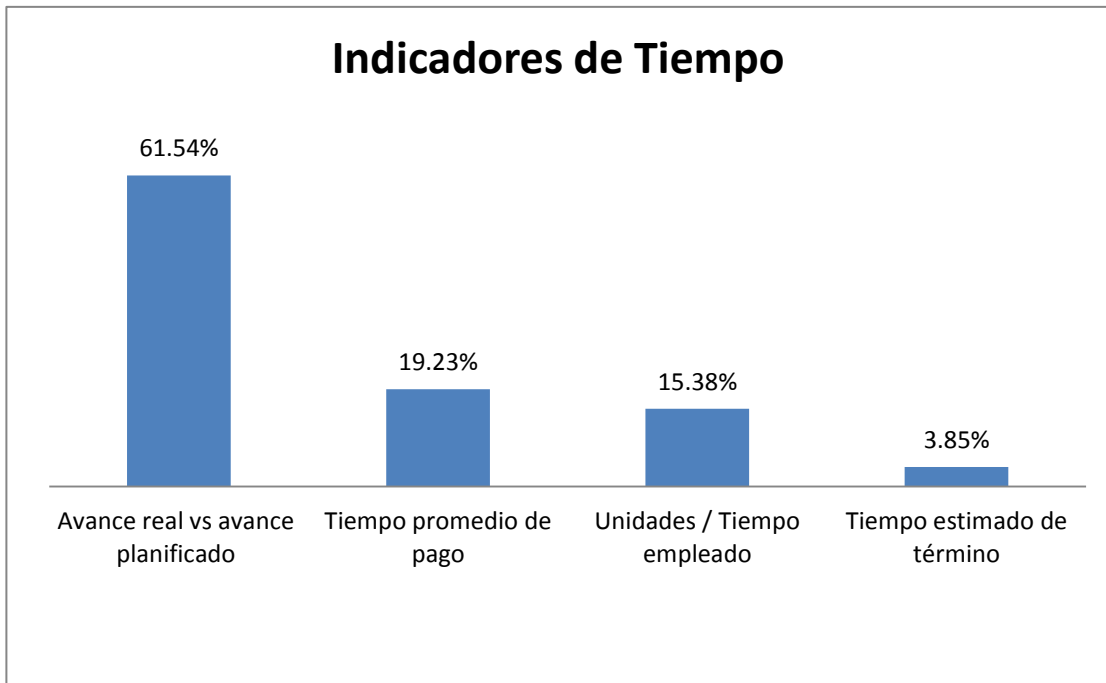
Sólo el 35% utiliza indicadores para temas relacionados con la seguridad en sus proyectos.

A continuación se presenta una gráfica con los indicadores más utilizados por cada criterio para el éxito de los proyectos.



**Gráfica 5. Indicadores para el seguimiento y control de costos.**

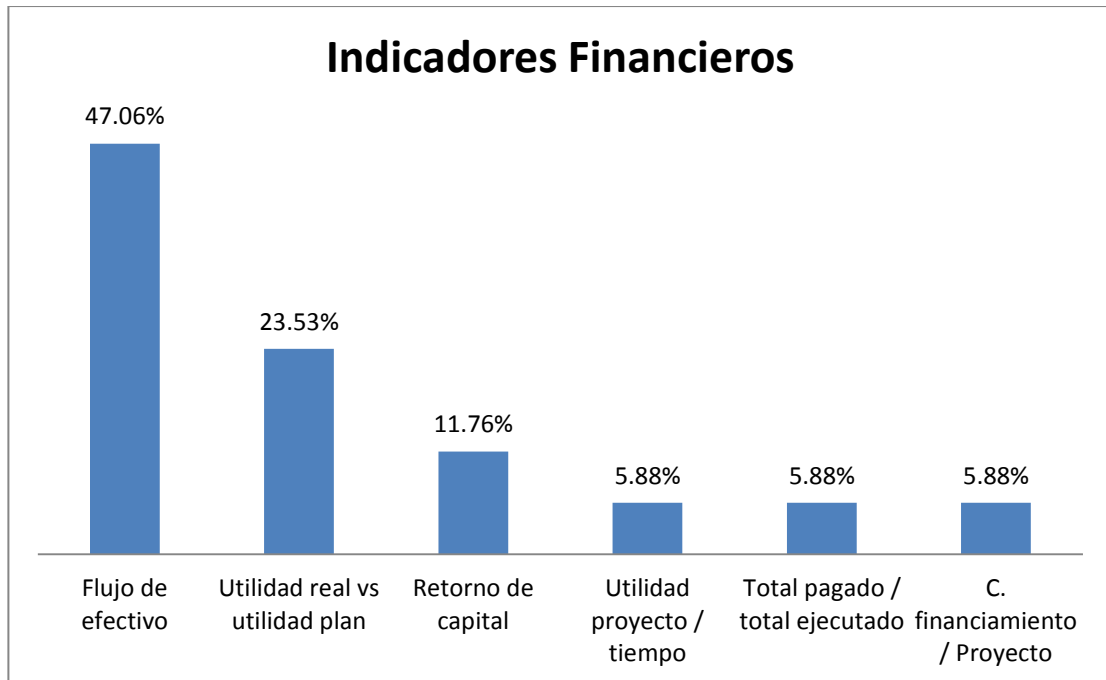
Del 75% de los encuestados que utilizan indicadores para controlar el costo en los proyectos, podemos observar que el 68.2% usa el indicador que compara el costo real vs el costo presupuestado, seguido por un 18.2% que ponen atención a tratar de controlar el Costo generado por órdenes de cambio, 13.6% utiliza costo/unidades producidas.



**Gráfica 6. Indicadores para el seguimiento y control de tiempo.**

Del 85% de los encuestados que utilizan indicadores para el control del tiempo en los proyectos, el indicador más utilizado es la comparación del avance real vs el avance planificado con un 61.54%, seguido por tiempo promedio de pago en cada proyecto con un 19.23%, unidades producidas/tiempo empleado con un 15.38% y por último tiempo estimado de terminación con un 3.85%.

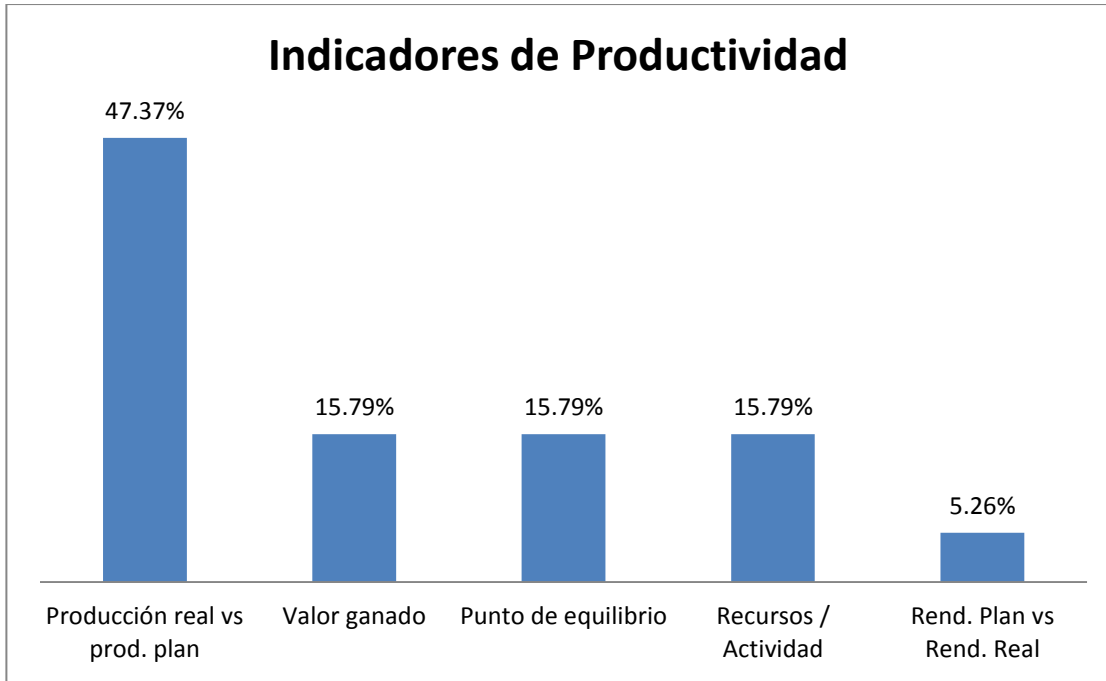
Se observa que es uno de los criterios donde más indicadores se están usando.



**Gráfica 7. Indicadores para el seguimiento y control financiero.**

Del 65% de los encuestados que utilizan indicadores financieros para el control de los proyectos, el indicador más utilizado es el flujo de efectivo con un 47.06% seguido de utilidad real vs utilidad esperada con un 23.53%. El Retorno de capital es utilizado por el 11.76%. En último lugar con un 5.88% están los indicadores como utilidad del proyecto vs tiempo de proyecto, total pagado vs total ejecutado y costo de financiamiento por proyecto.

En la gráfica 8 se pueden observar los indicadores utilizados para el seguimiento y control de la productividad en los proyectos.

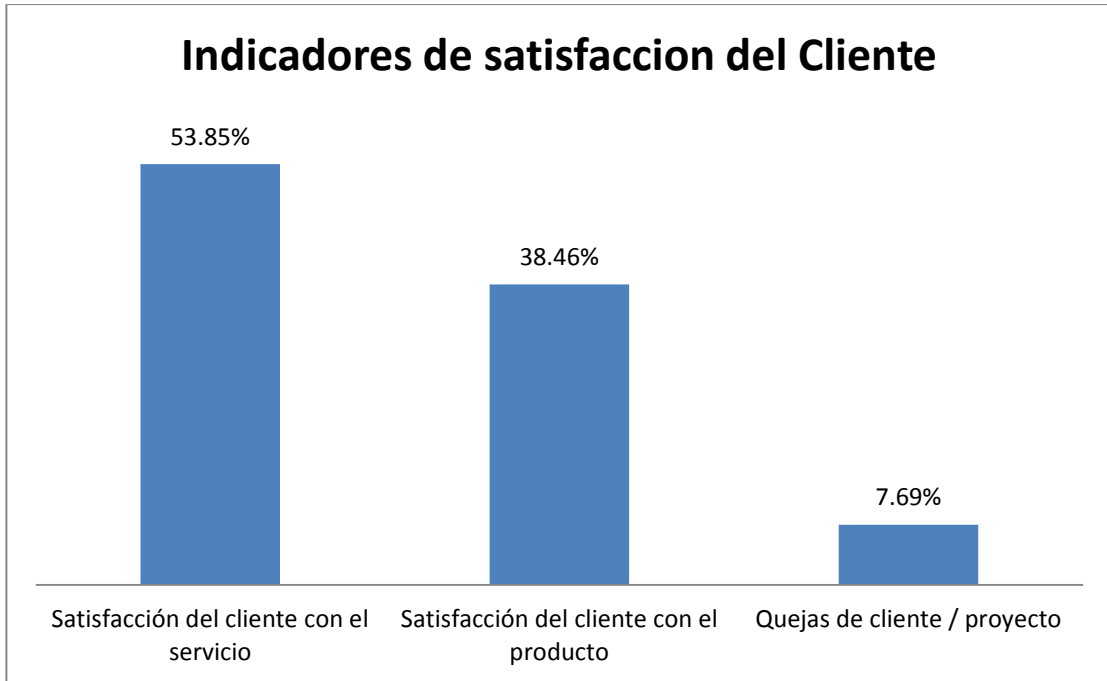


**Gráfica 8. Indicadores para el seguimiento y control de la productividad.**

Del 70% de los encuestados que utilizan indicadores de productividad para el seguimiento y control de los proyectos, el indicador más utilizado con un 47.37% es la producción real vs la producción planificada, seguido por un 15.79% de valor ganado, punto de equilibrio y recursos utilizados vs actividad. En último lugar se encuentra con un 5.26% el rendimiento planeado vs el rendimiento real.

A continuación en la gráfica 9 podemos observar qué indicadores son utilizados para el seguimiento y control de la satisfacción del cliente.

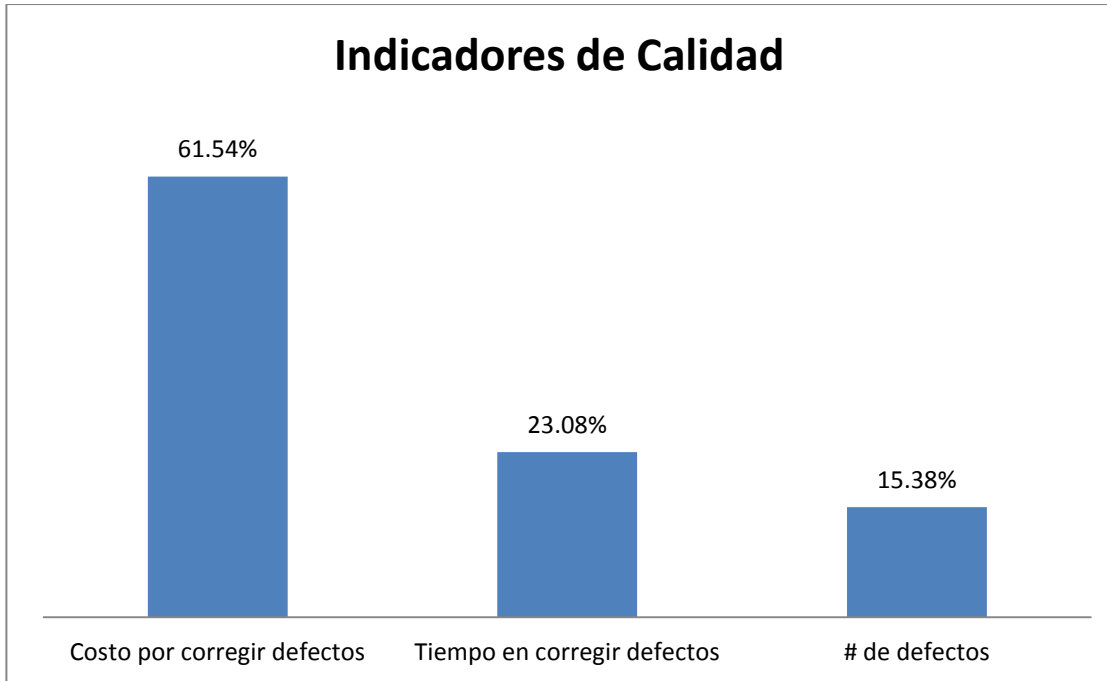




**Gráfica 9. Indicadores para el seguimiento y control de la satisfacción del cliente.**

Del 45% de los encuestados que utilizan indicadores para monitorear la satisfacción del cliente, el indicador más utilizado es satisfacción del cliente con el servicio con un 53.85% seguido por satisfacción del cliente con el producto con un 38.46%. Por último el número de quejas / proyecto es utilizado por el 7.69% de los encuestados que utilizan indicadores para el seguimiento y control de la calidad en los proyectos.

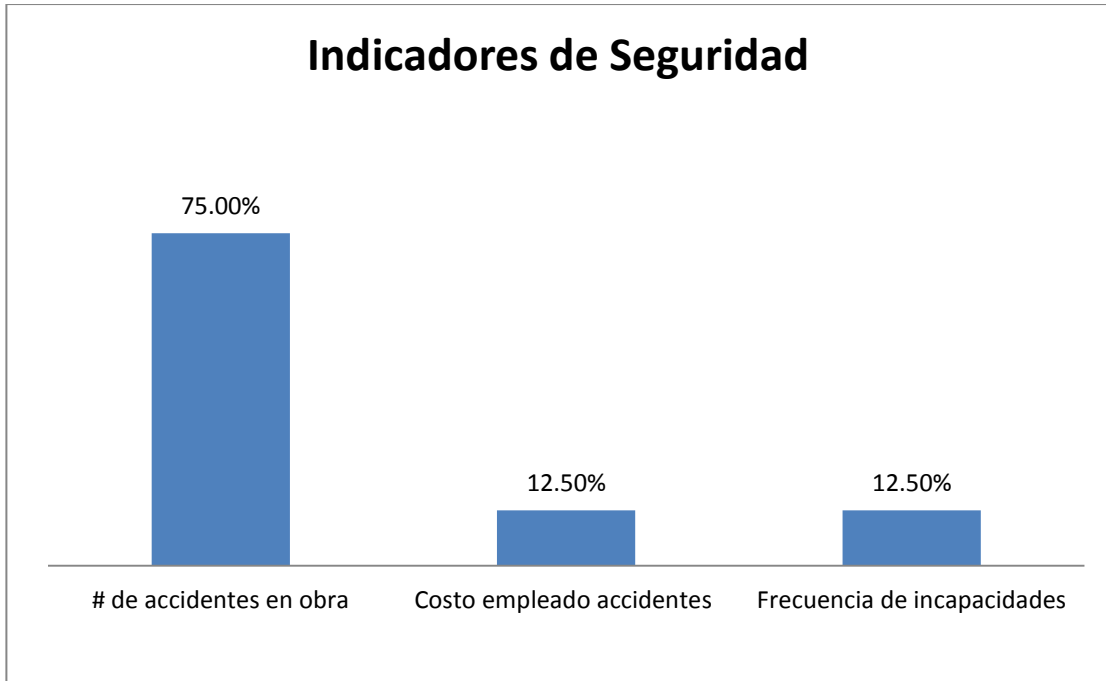
A continuación en la gráfica 10 podemos observar qué indicadores se utilizan en el seguimiento y control de la calidad.



**Gráfica 10. Indicadores para el seguimiento y control de la calidad.**

Del 40% de los encuestados que utilizan indicadores referentes a la calidad, el indicador más utilizado es el costo por corregir defectos con un 61.54%, seguido con un 23.08% el tiempo en corregir defectos, y por último un 15.38% el número de defectos por proyecto.

Según los encuestados, la calidad es el criterio más importante para el éxito de los proyectos, pero se observa que sólo el 40% utiliza indicadores para tratar de controlar y darle seguimiento. Este punto es una de las contradicciones que se encontraron en la investigación, ya que aunque se considera un criterio muy importante, no se le está poniendo atención.

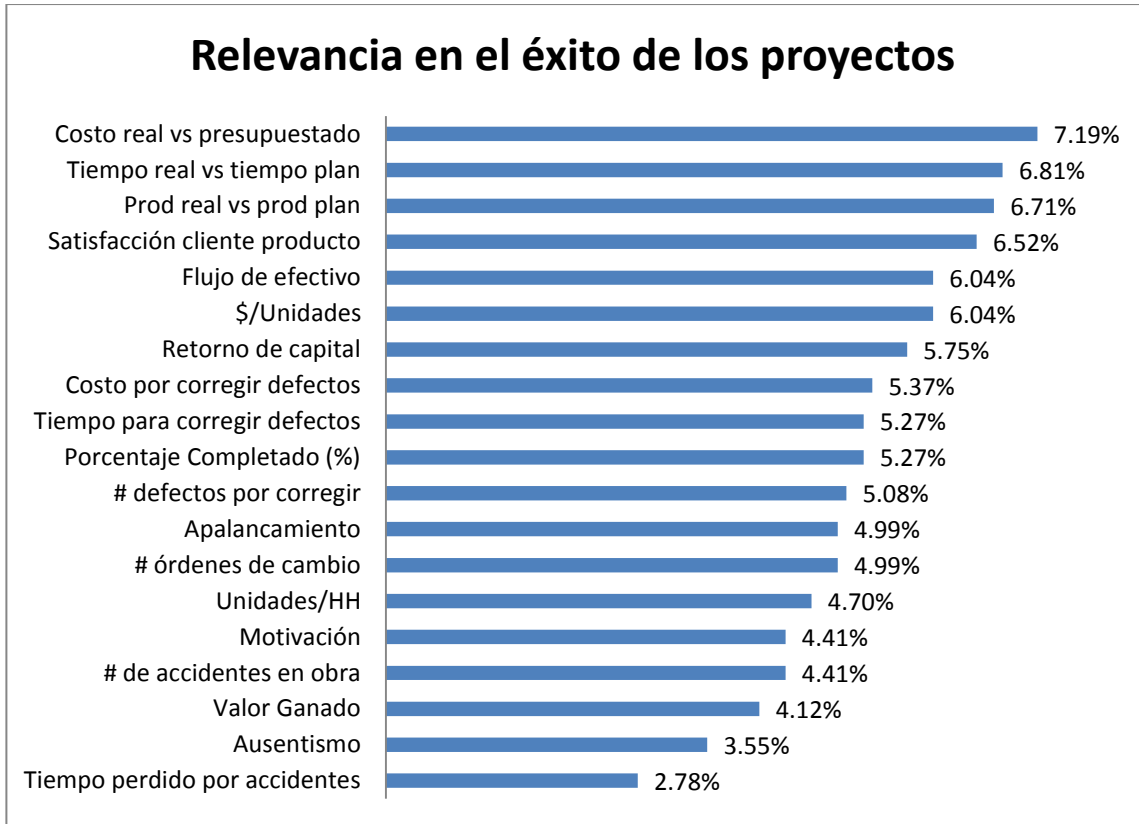


**Gráfica 11. Indicadores para el seguimiento y control de la seguridad.**

Del 35% de los encuestados que utilizan indicadores para el seguimiento y control de la seguridad en sus proyectos, el indicador más utilizado con un 75% es el número de accidentes en obra, seguido con el 12.5% por el costo empleado en accidentes y la frecuencia de incapacidades.

En la siguiente sección de la encuesta, se presentaron una serie de indicadores de desempeño encontrados en la literatura y se pidió a los encuestados que clasificaran cada uno de ellos de acuerdo a su relevancia en el éxito de los proyectos.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

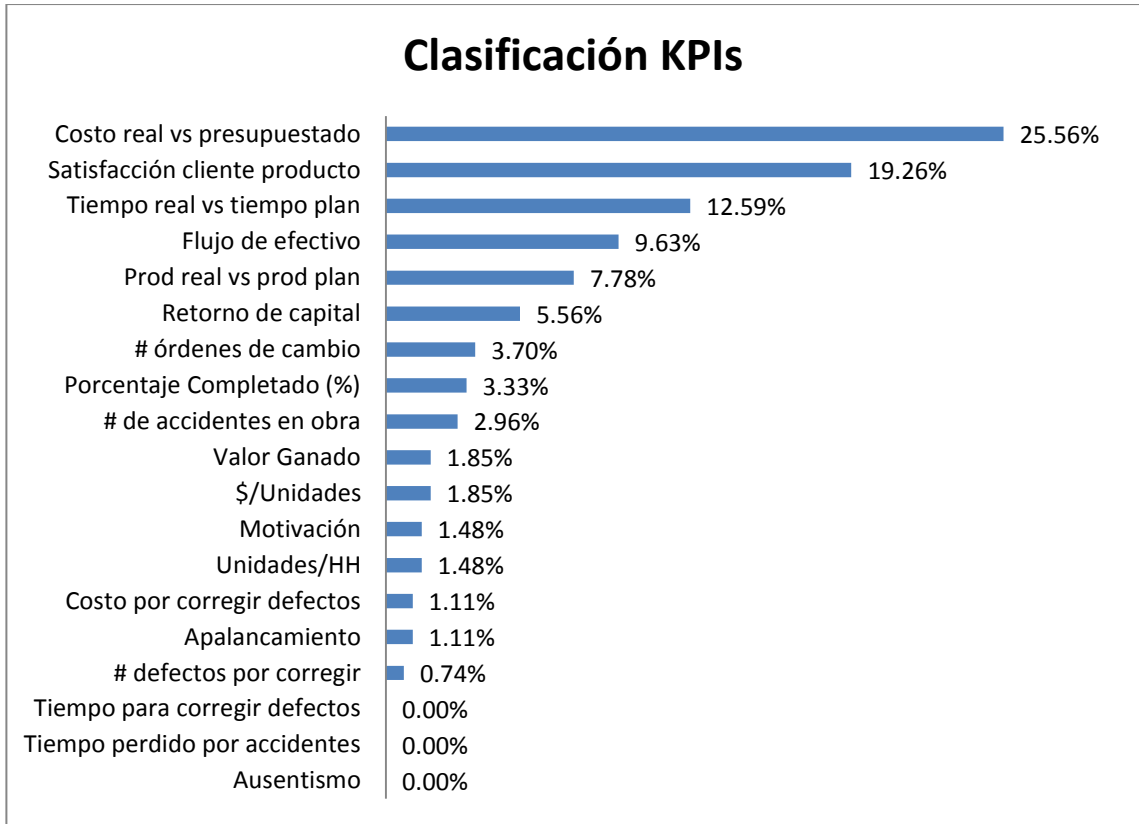


**Gráfica 12. Relevancia de los KPI en el éxito de los proyectos.**

En la gráfica anterior podemos observar la relevancia de cada uno de los KPI según los encuestados. Donde el costo real vs presupuestado se sitúa en primer lugar seguido por tiempo real vs tiempo planificado, y producción real vs producción planificada. Son los tres KPI más importantes según los encuestados.

En último lugar encontramos indicadores como tiempo perdido por accidentes, ausentismo por proyecto y valor ganado, los cuales son considerados KPI de poca relevancia para el éxito de los proyectos.

De la lista de indicadores mencionada en la gráfica 12 se les pidió que escogieran los 5 más importantes.



**Gráfica 13. Clasificación de los indicadores de desempeño.**

En el gráfico anterior podemos observar que los indicadores más importantes según los encuestados son costo real vs presupuestado, seguido por satisfacción del cliente con el producto, tiempo real vs tiempo planificado, flujo de efectivo en el proyecto, y producción real vs producción planificada.

En último lugar aparecen indicadores como ausentismo, tiempo perdido por accidentes, tiempo para corregir defectos, y número de defectos por corregir; estos tres últimos correspondiendo a los criterios de calidad en los proyectos.

#### 4.4. Observaciones y comentarios

En el presente capítulo se mostró la información procesada del capítulo 3, se graficaron las respuestas de cada una de las preguntas realizadas en la encuesta y en los resultados analizados se observó que existen contradicciones entre lo que se considera el criterio más importante para el éxito de los proyectos y los criterios más controlados. Por ejemplo, como resultado de la pregunta No. 1 se obtuvo que el criterio más importante para el éxito de los proyectos es la calidad, seguido por la satisfacción del cliente y costos. Pero al analizar las preguntas siguientes nos damos cuenta que los criterios de calidad, satisfacción del cliente y seguridad, son los que menos se controlan. Es evidente que no se está gestionando de manera correcta, ya que son los criterios en los que más se debería estar poniendo atención. Por otro lado, se encontró que los criterios más controlados son costo y tiempo.

## 5. Conclusiones

### 5.1. Introducción

En este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas del análisis de los resultados presentados en los capítulos anteriores, además de realizar una serie de recomendaciones para futuras investigaciones afines del tema.

### 5.2. Conclusiones

Hipótesis propuesta:

*“Los KPI que utilizan las empresas constructoras son insuficientes para el seguimiento y control del éxito de los proyectos.”*

Es importante tomar en cuenta el seguimiento y control de nuestros proyectos para poder lograr los objetivos propuestos. El éxito de un proyecto es subjetivo, y tiene un significado diferente para cada interesado que participa en el proyecto, por eso se definen los criterios a las cuales se tiene que dar seguimiento para tratar de abarcar lo más importante.

El objetivo general de esta investigación es demostrar que los KPI que utilizan las empresas constructoras son insuficientes para el seguimiento y control del éxito de los proyectos.

Como se muestra en la gráfica 1 los directores de proyectos creen que el criterio de calidad, satisfacción del cliente y costo son los tres más importantes para lograr el éxito en los proyectos, por lo tanto debieran ser las áreas más controladas para su adecuado seguimiento.

Sin embargo, se observa en la gráfica 4 que sólo el 45% de los encuestados utiliza indicadores de desempeño para monitorear la satisfacción del cliente y únicamente

el 40% utiliza indicadores de desempeño para controlar y dar seguimiento a la calidad. Por otro lado vemos que el costo está bastante bien controlado ya que el 75% está utilizando indicadores para este criterio. También se puede observar en la gráfica 3 que los criterios donde se utilizan con menor frecuencia los indicadores de desempeño son seguridad, calidad y satisfacción del cliente.

En la gráfica 13 se puede observar que no se le da importancia a los indicadores de calidad para lograr el éxito de los proyectos, con esto de nuevo se comprueba que la calidad aunque se considera el criterio más importante para el éxito de los proyectos, sus indicadores no son aceptados de la misma manera.

A continuación se pretende dar respuesta a los objetivos secundarios presentados en el capítulo 1.

- Realizar una revisión de la literatura para identificar cuáles son los criterios para el éxito de los proyectos.

Para dar respuesta a este objetivo, observar la figura 1.

Los criterios utilizados son: costo, tiempo, calidad, productividad, finanzas, satisfacción del cliente, seguridad.

- Identificar cuáles son los criterios, según los directores de proyectos, a los que se le tiene que dar más importancia en el seguimiento y control para lograr el éxito de los proyectos.

Esto se puede observar en la gráfica 1 donde la calidad, la satisfacción del cliente y los costos son consideradas los criterios con mayor importancia para el éxito de los proyectos. Sorprende ver que el área correspondiente a la seguridad está en el último lugar, sería importante tomar en cuenta el impacto financiero, moral e imagen que ocasionan los incidentes y accidentes en los proyectos de construcción.



- Conocer si los KPI están institucionalmente establecidos.

En la gráfica 2 se observa que el 60% de las empresas tienen sus KPI institucionalmente establecidos, esto quiere decir que están utilizando sus indicadores de manera formal. Tener los KPI institucionalmente establecidos ayuda a realizar el seguimiento y control de los objetivos de una manera correcta.

- Identificar con qué frecuencia utilizan KPI para cada criterio

Según la gráfica 3 observamos que los criterios de seguridad, calidad y satisfacción del cliente es donde con menor frecuencia se utilizan indicadores de desempeño. Los criterios donde con mayor frecuencia se utilizan indicadores de desempeño son tiempo, costo y finanzas.

- Identificar cuáles son los KPI más utilizado para cada criterio.

Según la gráfica 5 el indicador de desempeño más utilizado para el criterio de costos es: Costo real / Costo presupuestado.

Según la gráfica 6 el indicador de desempeño más utilizado para el criterio de tiempo es: Avance real / Avance planificado.

Según la gráfica 7 el indicador de desempeño más utilizado para el criterio de finanzas es: Flujo de efectivo.

Según la gráfica 8 el indicador de desempeño más utilizado para el criterio de productividad es: Producción real / Producción planificada.

Según la gráfica 9 el indicador de desempeño más utilizado para el criterio de satisfacción del cliente es: Satisfacción del cliente con el servicio, esto se obtiene mediante una encuesta.

Según la gráfica 10 el indicador de desempeño más utilizado para el criterio de calidad es: Costo para corregir defectos.

Según la gráfica 11 el indicador de desempeño más utilizado para el criterio de seguridad es: Número de accidentes en obra.

- Identificar la importancia en el éxito de los proyectos de un conjunto de KPI encontrados en la literatura.

Como se muestra en la gráfica 12, los directores de proyectos opinan que el indicador más importante es costo real vs costo presupuestado, seguido de tiempo real vs tiempo presupuestado, producción real vs producción planificada.

- Identificar los criterios donde no se utilizan KPI.

La gráfica 4 muestra que el 65% de los encuestados no utiliza ningún indicador para monitorear la seguridad en sus proyectos, 60% tampoco lo hace para la calidad, y 55% no utiliza indicadores de desempeño para seguimiento y control de la satisfacción del cliente.

- Identificar los 5 KPIs más importantes de acuerdo a lo útiles que son en el éxito de los proyectos.

De acuerdo con la gráfica 13 se clasificaron los KPIs de acuerdo a su relevancia en el éxito de los proyectos. Los 5 más importante son: Costo real vs Costo presupuestado; Satisfacción del cliente con el producto; Tiempo real vs Tiempo Plan; Flujo de efectivo; Producción real vs Producción planificada. Esto rectifica que están poniendo más énfasis en los criterios de costo, tiempo, finanzas y productividad, dejando a lado la calidad y la satisfacción del cliente, criterios que según ellos son los más importantes.

Con esta información se concluye que la hipótesis es verdadera, ya que los criterios como la calidad y satisfacción al cliente son considerados muy importantes, sin embargo son los menos controlados y no se les está dando el seguimiento de manera correcta y formal.

### 5.3. Recomendaciones

Se recomienda institucionalizar los KPI, para que exista una conexión con los objetivos planteados y el seguimiento y control de los proyectos. Además de elegir la cantidad adecuada de indicadores para evitar entorpecer la operación y poder monitorear de manera correcta.

Poner más atención a los criterios de seguridad, calidad y la satisfacción del cliente ya que se encuentran descuidados y no se está controlando ni dando el seguimiento correcto.

Utilizar la técnica de valor ganado para controlar tiempo y costo, debido a que es una técnica bastante confiable que permite realizar pronósticos.

### 5.4. Futuras investigaciones afines

Para futuras investigaciones se recomienda diseñar una herramienta para el seguimiento y control de los proyectos en la industria de la construcción, que incluya los KPI más importantes para cada criterio.

## **Bibliografía**

Alfeld, L. E. (1988). "Construction productivity, on-site measurement and management," McGraw-Hill, New York.

Atkinson R. (1999) "Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria." *International Journal of Project Management*, 17; 6; 337-342.

Belassi W and Tukul O I. (1996) "A New Framework for Determining Critical Success/Failure Factors in Projects." *International Journal of Project Management*, 1996; 14; 3; 141-151.

Beltrán J. (1998). "Indicadores de Gestión." 3R editores.

Bubshait, A.A. & Almohawis, S.A.(1994) "Evaluating the general conditions of a construction contract." *International Journal of Project Management*, 12(3), 133-135.

Camp, R. (1989). "Benchmarking: The search for industry best practices that lead to superior performance", ASQC, Milwaukee, Wis.3.

Chan, A. C., Scott, D., & Lam, E. M. (2002). "Framework of Success Criteria for Design/Build Projects." *Journal Of Management In Engineering*, 18(3), 120.

Collin, J. (2002). "Measuring the success of building projects – improved project delivery initiatives." *Work in progress*.

Cox, R. F., Issa, R. A., & Ahrens, D. (2003). "Management's Perception of Key Performance Indicators for Construction". *Journal Of Construction Engineering & Management*, 129(2), 142.

Drucker F. (1999). "Management Challenges for the 21st Century" HarperCollins Publishers Inc.

Eccles, R. & P. Pyburn (1992) "Creating a Comprehensive System to Measure Performance", *Management Accounting*. 41–44.

Freeman M and Beale P.(1992) "Measuring Project Success." *Project Management Journal*, Vol.XXIII; No.1; 8-17.

Halligan, D. W., Demsetz, L. D., and Brown, J. D. (1994). "Action response model and loss of productivity in construction." *J. Constr. Eng. Manage.*, 120(1), 47–64.

Haponava, T., & Al-Jibouri, S. (2012). "Proposed System for Measuring Project Performance Using Process-Based Key Performance Indicators". *Journal Of Management In Engineering*, 28(2), 140- 149.

Hatush Z & Skitmore M. (1997) "Evaluating Contractor Prequalification Data: selection criteria and project success factors." *Construction Management and Economics*, 15; 2; 129-147.

Horta, I. M., Camanho, A. S., & Da Costa, J. (2010). "Performance Assessment of Construction Companies Integrating Key Performance Indicators and Data Envelopment Analysis". *Journal Of Construction Engineering & Management*, 136(5), 581-594.

Kaplan, R., & Norton, D. (1996). "Translating strategy into action: The balanced scorecard", Harvard Business School, Boston.

Kerzner, Ph.D. (2011) "PROJECT MANAGEMENT METRICS, KPIs, AND DASHBOARDS A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance" John Wiley & Sons.

Kometa S, Olomolaiye P O and Harris F C. (1995) "An Evaluation of Clients' needs and Responsibilities in the Construction Process." *Engineering, Construction and Architectural Management*. 2; 1; 45-56.

Liu A M M & Walker A (1998). "Evaluation of Project Outcomes". *Construction Management and Economics*,16; 209-219.

MERCADO R. (1998). "Productividad base de la Competitividad" Editorial LIMUSA S. A. de C.V. The KPI Working Group. (2000) "KPI Report for the Minister for Construction." Department of the Environment, Transport and the Regions.

Montenegro Frago Manuel (2010) "Guía práctica para elaborar tesis" Editorial Pagina Seis, SA de CV.

Navarre C and Schaan J L. (1990) "Design of Project Management Systems from Top Management's Perspective." Project Management Journal, Vol.XXI; 2; 19-27.

Parfitt M K & Sanvido V E. (1993) "Checklist of Critical Success Factors for Building Projects." Journal of Management in Engineering, 9; 3; 243-249.

PMI (2008), "PMBOK Guide 4th Edition."

Sanvido V, Grobler F, Pariff K, Guvents M and Coyle M. (1992) "Critical Success Factors for Construction Projects." Journal of Construction Engineering and Management. 118; 1; 94-111.

SERPELL B. (2002). "Administración de Operaciones de Construcción" ALFAOMEGA Grupo Editor S. A. de C. V.

Songer, A. D., & Molenaar, K. R. (1997). "Project characteristics for public-sector design build." Journal Of Construction Engineering & Management, 123(1), 34.

Thomas, R. H., and Kramer, D. F. (1988) "The manual of construction productivity measurement and performance evaluation," Construction Industry Institute, Pennsylvania State Univ., University Park, Pa.

Thomas, R. H., and Mathews, C. T. (1986). "An analysis of the methods for measuring construction productivity." Construction Industry Institute, Pennsylvania State Univ., University Park, Pa.

Torbica, Z.M., and Stroh, R.C (2001). "Customer satisfaction in home building." *Journal of Construction Engineering Management*. 127(1), 82-86.

Walker D H T. (1995) "An Investigation into Construction Time Performance." *Construction Management and Economics*, 13; 3; 263-274.

Wayne W. Eckerson (2006) "Performance Dashboards: Measuring, Monitoring and Managing Your Business" John Wiley & Sons Publishers.