

Tratamiento de *No Conformidades* mediante *Six sigma* en un sistema de gestión de calidad

Treatment of *non-compliance* through *Six sigma* methodology in a quality management system

Tratamento de *não-conformidades* por *Six Sigma* no sistema de gestão da qualidade

David V. Uribe Cecenarro¹, Leyddy M. Meléndez Arana¹ y William Campos Lizarzaburu¹

Resumen

Este documento reporta la primera parte de un amplio estudio realizado en torno al Sistema de Gestión de Calidad en Proyecto Mejora Tecnológica, a cargo de la empresa SKEx, en la Mina Cuajone (Moquegua, Perú), de Southern Peru Cooper Corporation. Se analiza la identificación y naturaleza de las No Conformidades mediante la metodología Six Sigma. Se evaluaron un total de 58 No Conformidades, registradas en los Reportes de Calidad elevados mensualmente por la Jefatura de Calidad a la Gerencia de Calidad, que corresponden al periodo agosto 2015 – abril 2016. Se encontró dos problemas estructurales de identificación de No Conformidades: de clasificadores y de procedimientos, que implica un criterio equívoco del Sistema de Gestión de Calidad aplicado por SKEx. Esta perspectiva de las normas ISO reduce el aseguramiento de la calidad a un carácter rutinario de especificación y control, es decir, a la ausencia de clasificadores y procedimientos pertinentes para el tratamiento de No Conformidades en la industria de la construcción.

Palabras clave: six sigma, no conformidad, identificación, clasificadores, procedimientos.

Abstract

This paper reports the first part of a comprehensive study about the System Quality Management within the framework of the implementation of Technological Improvement Project, in charge of the company SKEx at the Cuajone mine (Moquegua, Peru) Southern Peru Cooper Corporation. Identification and nature of non-compliance are analyzed through Six Sigma methodology. A total of 58 non-compliance were evaluated. They were registered in the Quality Reports which are reported from QA Manager to Senior Management, between August 2015 and April 2016. Two structural problems about identification of non-compliance were found, about classifiers and procedures. There is an equivocal approach to Quality Management System applied by SKEx. This point of view of ISO standards reduces quality assurance to specification and control. Then, to the absence of relevant classifiers and procedures to treatment of non-compliance in the Construction Industry.

Keywords: six sigma, non-compliance, identification, classifiers, procedures.

Resumo

Este trabalho relata a primeira parte de um estudo abrangente sobre o Sistema de Gestão da Qualidade no âmbito da implementação do Projeto de Melhoria Tecnológica, a cargo da empresa SKEx, na mina Cuajone (Moquegua, Peru) detida pela Southern Peru Copper Corporation. Identificação e à natureza das não-conformidades por metodologia Seis Sigma são analisados. Um total de 58 não-conformidades, registradas nos relatórios de alta qualidade mensal do Chefe de Gestão da Qualidade de Qualidade foram avaliadas, que corresponde ao período de agosto de 2015 – abril 2016. Dois problemas estruturais de identificação de não-conformidades encontradas: os primeiros, classificadores, eo segundo, procedimentos. É, se um critério equívoca identifica o Sistema de Gestão da Qualidade aplicado por SKEx. Este ponto de vista das normas ISO reduz a garantia de qualidade natureza rotineira da especificação e controle, ou seja, a ausência de classificadores e procedimentos relevantes para o tratamento de não-conformidades na indústria da construção.

Palabras chave: Six Sigma, não conformidades, identificação, classificadores, procedimentos

¹Universidad José Carlos Mariátegui

Introducción

En el ámbito de los servicios de construcción el error o defecto se denomina No Conformidad (NC). En la norma ISO 9000 (2005), se define como “incumplimiento de un requisito”. En SKEx (2015) como: incumplimiento de un requisito establecido en su Sistema de Gestión de Calidad contractualmente con un cliente, o en normas aplicables a la empresa; detectada luego de finalizada una actividad, a través de revisiones e inspecciones, evaluaciones, auditorías internas, pruebas, ensayos u otros.

En el Proyecto de Mejora Tecnológica licitado por la empresa minera Southern Peru Copper Corporation (SPCC), que ejecuta la empresa constructora SKEx en el asentamiento minero de Cuajone (Moquegua, Perú), se ha registrado una cantidad importante de NC, aun cuando esta empresa ha implementado un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) con base en las normas ISO 9000 e ISO 9001, cuya arquitectura está presente en la empresa según la verificación del presente estudio.

En ese sentido, SKEx cuenta con un Plan de Calidad (PC) que “describe la metodología de prácticas y medios mediante los cuales SKEx implementa su Sistema de Gestión de Calidad (SGC) en todas sus obras, como parte de su política, objetivos y su compromiso con la calidad teniendo como base los lineamientos de la norma ISO 9001:2008” (SKEx, 2015, p.4); además, detalla “qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, producto, proceso o contrato específico” (SKEx, 2015, p.9). Particularmente, para el tratamiento de NC tiene dos Procedimientos Operativos (PO), especificados en los documentos PO-SGC-00-007 y PO-SGC-00-008. Cabe destacar que el PC es aprobado por la Alta Gerencia de SKEx con la anuencia del cliente.

En consecuencia, SKEx constituye una empresa que pone en práctica los lineamientos del sistema ISO, aun cuando no está certificada; sin embargo, no consigue una reducción sustancial de No Conformidades.

Frente a este panorama, Six Sigma establece un enfoque que potencia la reducción de las NC, y cuyo análisis reorienta la pasividad del SGC basado en ISO 9000 y 9001 de la empresa SKEx. Mediante la metodología Six Sigma se propone un tratamiento de las No Conformidades en los aspectos cualitativo y cuantitativo de análisis. Esta metodología “se puede describir como un enfoque de mejora del negocio que busca encontrar y eliminar las causas de los defectos y errores en los procesos de manufactura y servicios, concentrándose en los resultados que son decisivos para los clientes y una clara recuperación financiera para la organización” (Evans y Lindsay 2008, p.134). Esta metodología establece cinco pasos de indagación de No Conformidades, que se resumen en las siglas DMAMC: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. En términos generales, Six Sigma se enfoca en “reducir la variación de los procesos y prevenir las imperfecciones en el producto” (Gryna, Chua y Defeo, 2007, p.67), y, específicamente, se orienta a la reducirlas a un número de 3.4 NC por millón de unidades de producción en cada proceso; cuyo propósito subyacente es eliminar los costos de no calidad que desmedran la rentabilidad empresarial e incrementan la insatisfacción del cliente.

Cabe preguntarse, entonces, hasta qué punto es aplicable la metodología Six Sigma en el contexto de la relación entre SKEx y su cliente, Southern Peru Cooper Corporation. En ese marco, este estudio se sitúa en el primer paso (definir), en el cual la identificación de No Conformidades constituye un pilar importante de la Calidad, pues

es el primer elemento de diagnóstico que permite inferir el grado de efectividad del sistema de calidad desplegado por una empresa. Con ese fin, se han formulado los siguientes objetivos: 1) Comparar la clasificación de No Conformidades según criterio SKEx con resultados de reevaluación, análisis documental de registros e inspección visual en campo realizados en el estudio, con el uso de clasificadores SKEx. 2) Cuantificar reincidencias de No Conformidades registradas e informadas desde la Jefatura de Calidad hacia la Alta Gerencia; y observar su tratamiento. 3) Reformular la clasificación actual de No Conformidades y proponer un modo de abordaje mediante el enfoque Six Sigma.

Material y métodos

Se trabajó con un total de 58 No Conformidades registradas por la empresa SKEx en la Jefatura de Calidad, entre los meses de agosto 2015 y abril 2016. Se identifican como elementos de análisis: Clasificadores de la empresa SKEx: Medios de identificación y clasificación de No Conformidades que utiliza la empresa SKEx. Y procedimientos de la empresa SKEx: Formas especificadas para ejecutar una actividad y/o proceso de obra, que establecen Qué, Cómo, Cuándo y con qué se controlará y quien los controlará.

En cuanto a clasificadores de la empresa SKEx, para el rubro de Obras Civiles la empresa presenta una clasificación de No Conformidades, especificadas desde C1 hasta C7, con una descripción general de las mismas (tabla 1). Para fines de comparación, se ha añadido dos columnas: la primera, muestra el Número de NC, registradas y clasificadas según criterios de la Jefatura de Calidad de la empresa. La segunda es producto del análisis realizado, y muestra los resultados de una reevaluación y análisis de las NC mediante revisión documental de cada registro e inspección visual en campo. En cuanto a procedimientos de la empresa SKEx, realizada la identificación de No Conformidades, el Plan de Calidad de la empresa SKEx deja a juicio de la Jefatura de Calidad su tratamiento y cierre. Establece dos Procedimientos Operativos distintos:

Tratamiento de la No Conformidad. Este Procedimiento Operativo (PO-SGC00-007) tiene un esquema simplificado e individual de las NC, de tres pasos: Identificación, Tratamiento y Cierre (figura 1); es un tratamiento simplificado y puntual:



Figura 1. Tratamiento de productos no conformes, según procedimiento operativo SKEx

Control y Tratamiento de Acciones Correctivas y Acciones Preventivas. Procedimiento Operativo (PO-SGC-00-008) que se entiende como “acción planificada y controlada, ejecutada para eliminar las causas raíz de NC existentes y evitar su repetición o reiteración” (2015, p.2). Stricto sensu, una Acción Correctiva se especifica en seis pasos: Origen, Emisión, Ejecución, Seguimiento, Control y Cierre; y constituye un tratamiento más adecuado de NC a fin de evitar su repetición.

Resultados

A) Análisis según el enfoque SKEx

En cuanto a clasificadores de la empresa SKEx

Un análisis preliminar de NC registradas por SKEx muestra que los clasificadores son ambiguos, de carácter general e incluyen procesos inconexos en su interior. Por ejemplo, en la descripción de C1, Errores del Proceso Constructivo, se encuentra ensayos de hormigón junto a un rubro de diferente naturaleza, relleno. En otros casos, la clasificación no abarca la gama de errores presentes en campo y se hace uso de la clasificación C7, otros, un término general. Por otro lado, un análisis más detallado muestra los resultados obtenidos por reclasificación, manteniendo constantes los clasificadores de la empresa SKEx (desde C1 hasta C7) como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de No Conformidades

Código		Descripción	Comparación	
			NC SKEx Registrada	NC Evaluada
			s	s
C1	Errores del Proceso Constructivo	Ensayos de Hormigón o Suelos no efectuados. Material o espesor de relleno compactado incorrecto. Enfierradura no corresponde a la indicada por el Plano. Dosificación de Grout incorrecta. Moldaje desplomado	17	2
C2	Errores de Ejes y/o Elevación	Fundaciones fuera de posición (ejes), desaplome de pilares. Pernos de Anclaje e insertos fuera de posición. Arranques de armaduras fuera de posición. Trazado de excavaciones fuera de posición	3	0
C3	Nidos, Grietas y Fisuras	En vigas muros y pedestales	1	3
C4	Daño Suministro	Pernos de anclaje doblados por vehículos. Malla de tierra cortada por retroexcavadora	9	1
C5	No cumple especificación	Inspecciones que sobrepasan las tolerancias establecidas	13	2
C6	Error de Protocolos	Protocolos sin firmas, datos incompletos, Protocolos no ejecutados	13	4
C7	Otras	Otras	2	46

Fuente: elaboración propia, en función del Plan de calidad SKEx, Informe mensual SKEx y reevaluación efectuada.

En el siguiente gráfico de Pareto (figura 2) se observa que el 79.3% de NC evaluadas con clasificadores de la empresa SKEx, se concentran en la categoría Otros, una clasificación ambigua. En contraste, sólo el 20.7% de NC se clasifica apropiadamente.

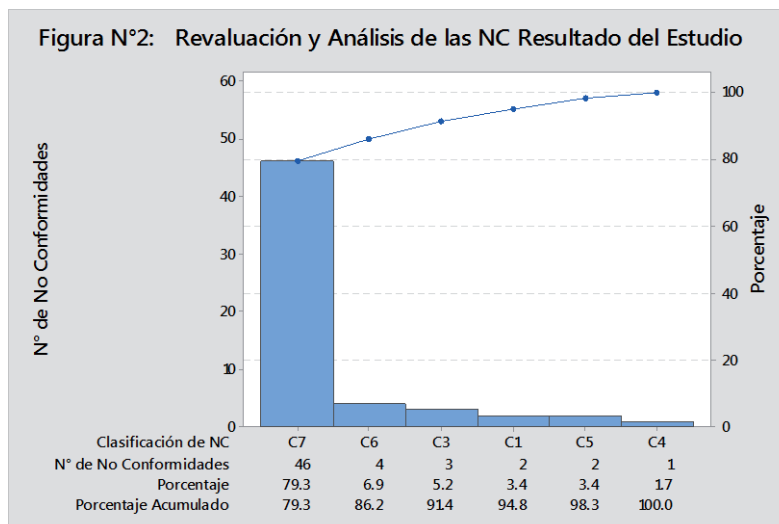


Figura 2. Reevaluación y análisis de las no conformidades (NC) evaluadas con clasificadores de SKEx

En cuanto a procedimientos de la empresa SKEx

Tratamiento de la No Conformidad

Para el mes de abril, fecha de corte del estudio, se generaron cincuenta y ocho (58) No Conformidades, de las cuales se han tratado y cerrado el 100% de las mismas. El tratamiento y cierre del 100% de NC tiene la anuencia legal del cliente. Además, el 100% de NC recibió un tratamiento simplificado de acuerdo al Procedimiento Operativo del Anexo 20 (PO-SGC00-007).

Control y tratamiento de acciones correctivas y acciones preventivas

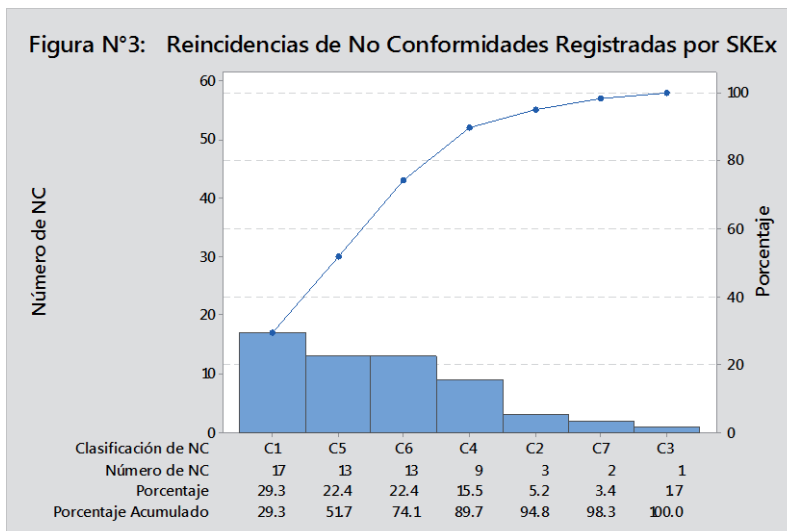


Figura 3. Reincidencias de no conformidades registradas por SKEx

En la figura 3 se observan reincidencias de NC registradas e informadas desde la Jefatura de Calidad hacia la Alta Gerencia. El porcentaje acumulado de reincidencias es 98.3%, un índice bastante alto. Sin embargo, no se realizaron Acciones Correctivas, para identificar su causa raíz y evitar su repetición de acuerdo a PO -SGC00-007.

B) Análisis según el enfoque Six Sigma

Tabla 2. Número de reincidencias por proceso

Código de Clasificación	Procesos	Reincidencias de nc	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1	Gestión de Obra	27	46.55	46.55
2	Movimiento de Tierras	10	17.24	63.79
3	Obras de Concreto	9	15.52	79.31
4	Daño en Actividades Concluidas	4	6.90	86.21
5	Inst. de Paneles	3	5.17	91.38
6	Inst. de Anclajes	2	3.45	94.83
7	Insertos y Elementos Embebidos	2	3.45	98.28
8	Anuladas	1	1.72	100
TOTAL		58	100	-

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2, se presenta la nueva clasificación resultado del análisis con enfoque Six Sigma para la identificación de NC. En este caso, la jerarquización de NC se realiza según el número de reincidencias. Así, los procesos con mayor incidencia son gestión de obra (44,55%), movimiento de tierras (17,24%), obras de concreto (15.52%) y daños en actividades concluidas (6,90%), que suman 86.21% de NC. Asimismo, la clasificación refiere procesos de producción o gestión. En consecuencia, el enfoque Six Sigma aplicado muestra con mayor claridad en qué proceso se produce la mayor cantidad de NC y cuáles son las de mayor incidencia.

Discusión

En cuanto a clasificadores de la empresa SKEx

En la empresa SKEx, las No Conformidades se registran según los clasificadores presentados (tabla 1) y se reportan desde la Jefatura de Gestión de Calidad hacia la Alta Gerencia; después, no existe otro medio de clasificación, reclasificación o análisis de correlación entre ellas, ni se indaga en su naturaleza u origen. Lo importante en esta instancia es el cierre de NC, y no su reducción. Pero, al efectuar la reevaluación de las características de los clasificadores de la empresa, se observa un alto nivel de ambigüedad (79.3% de NC se distribuye en la categoría Otros). Esto permite inferir que los clasificadores que utiliza la empresa SKEx no son apropiados. En este sentido, se observan cuatro claros enfoques de la Alta Gerencia y de la Jefatura de Calidad de la empresa SKEx: Primero, clasificación de NC según lo establecido por la Alta Gerencia: a priori, rígidamente, y con ausencia de enfoque en los procesos existentes. Segundo, la preeminencia y tendencia al cierre del 100% de No Conformidades. Tercero, ninguna acción correctiva para conocer su origen y evitar su repetición durante la ejecución del Proyecto. Y cuarto, ausencia de indicadores de desempeño de NC de construcción.

En cuanto a procedimientos de la empresa SKEx

Tratamiento de la No Conformidad

La empresa sólo establece que las NC deben ser tratadas como Mayor o Menor, Interna o Externa, de Obras o Administrativa. En el análisis documental, se constata que su tratamiento está sujeto al análisis de la Jefatura de Calidad. Así, para abril, fecha de corte del estudio, se generaron 58 No Conformidades, de las cuales se han tratado y cerrado el 100%, con anuencia legal del cliente, sin que medie un procedimiento de determinación de su causa raíz para evitar su repetición.

Control y tratamiento de acciones correctivas y acciones preventivas

El porcentaje acumulado de reincidencias es 98.3%, un alto índice que no se advirtió ni en la Jefatura de Calidad ni en la Alta Gerencia. Un análisis más detallado revela que este elevado número no tiene un indicador de desempeño en la empresa; es decir, no se especifica un límite al número de NC. En ese contexto, la arquitectura ISO de la empresa SKEx valida el registro documental, y no el número de NC. Es decir, una vez que se identifican, tratan y cierran las NC, se cumple con el procedimiento; y se valida la práctica de la empresa para el tratamiento de NC, en el marco del SGC basado en las normas ISO. La revisión de las normas ISO 9000 e ISO 9001, confirma la preminencia del procedimiento sobre un parámetro de número de NC. Este hecho resulta contrastante con el enfoque Six Sigma y reafirma una de las mayores críticas a las normas ISO 9000, un carácter de “especificación y control y no los de conocimiento, comprensión y mejora que constituyen el corazón de la auténtica calidad” (Hope y Player, 2012, p.197). En ese sentido, se ha constatado que el SGC basado en las normas ISO de la empresa SKEx, es ineficiente y ofrece un enfoque pasivo. Es decir, se aprecia el ambiente que Hope y Player (2012, p.197) observan en las normas ISO: una perspectiva de “especificación y control y no los de conocimiento, comprensión y mejora que constituyen el corazón de la auténtica calidad”. Casi, podría sostenerse que la empresa percibe que la utilización de las normas ISO 9000 e ISO 9001 converge en la calidad por inercia; y no advierte que excluyen un elemento importante: el número de no conformidades aceptable para su rentabilidad empresarial y, sobre todo, para satisfacer al cliente en un mercado cada vez más competitivo y exigente.

En cuanto al análisis según el enfoque Six Sigma

Frente a este panorama, la aplicación de un enfoque Six Sigma implica, primero, que los clasificadores deben circunscribirse e identificar procesos de producción o gestión; segundo, deben jerarquizarse por número de reincidencias; y finalmente, cada clasificación debe constituir un proyecto Six Sigma. En ese sentido, los Procedimientos deben modificarse: el Procedimiento Operativo, PO-SGC00-007 (Anexo 20 del Plan de Calidad), debe ser suprimido debido a que su existencia estimula la preeminencia al cierre de las NC en desmedro de la mejora de calidad. Y el Procedimiento Operativo, PO-SGC00-008 (Anexo 21 del Plan de Calidad), debe modificarse y adoptar formalmente la estructura de un proyecto Six Sigma, DMAMC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) en lo que toca a Acciones Correctivas. Es decir, luego de clasificadas y jerarquizadas las NC, el Plan de Calidad debe orientar la determinación de las causas raíces de los procesos, por lo menos del 80% con mayor incidencia, con el objetivo de evitar su repetición y controlar el proceso para asegurar la calidad. Al respecto, Yepes y Pellicer (2005, p.5) consideran que la primera actividad para el éxito de un proyecto Six Sigma es la “identificación y selección de proyectos”. Así se reafirma el énfasis en una clasificación apropiada de NC (ver Tabla 2) para finalmente realizar una selección de las NC más críticas; que en el enfoque Six Sigma, en primera instancia, estaría asociada al número de NC.

Por otro lado, un elemento complementario al número de NC, es el impacto económico que, generalmente, se estima en “las propuestas de mejora para determinar su factibilidad de aplicación” (Ordoñez y Torres, 2014, p.92). Así, en un proyecto de construcción cuyo período de ejecución es más corto, es más pertinente realizar una segunda clasificación de NC, que discrimine entre las NC con mayor incidencia en el costo del proyecto. Una comparación entre ambas clasificaciones permitiría realizar correcciones más importantes en la rentabilidad de la empresa.

Conclusiones

Se determinó que 79.3% de No Conformidades se concentra en la clasificación C7, Otros, lo que dificulta la identificación de su naturaleza o proceso al que pertenecen, por parte de la Jefatura de Calidad y la Alta Gerencia de SKEx.

Las reincidencias de No Conformidades representan un porcentaje acumulado 98.3%. De ellas, el 100% de No Conformidades condujeron a realizar un tratamiento simplificado: Identificación, Tratamiento y Cierre. Es decir, no se realizó un Tratamiento de NC con Acciones Correctivas según el Procedimiento Operativo PO-SGC00-008.

Al jerarquizar la clasificación de procesos de No Conformidades según la proporción de reincidencias, mediante el enfoque Six Sigma, se observa que 86.21% de NC se concentran en los procesos de Gestión de Obra (46,55%); Movimiento de Tierras (17.24%); Obras de Concreto (15.52%) y Daños en Actividades Concluidas (6,90%).

Agradecimiento

Nuestro agradecimiento a los gerentes y jefes de la empresa SKEx, por las facilidades brindadas para la realización de este estudio.

Referencias bibliográficas

- Evans, R.J. y Lindsay, W.M. (2008). *Administración y Control de la Calidad* (7ª. ed.) México: Cengage Learning.
- Gryna, F.M., Chua, R.C.H. y Defeo, J.A. (2007). *Análisis y Planeación de la Calidad: Método Juran* (5ª. ed.). México: McGraw-Hill.
- Hope, J. y Player, S. (2016). *Las Mejores Prácticas de Gestión Empresarial - Harvard Business School*. Lima: Punto y Coma Editores S.A.C.
- Ordoñez, A.C.J., Torres, W. y Torres, J.A. (2014). *Análisis y Mejora de Procesos de una Empresa Textil Empleando la Metodología DMAIC*. Tesis de licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2008). *Norma Internacional ISO 9000* (5ª. ed.). Ginebra: Secretaría General de ISO.
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2015). *Norma Internacional ISO 9001* (5ª. ed.). Ginebra: Secretaría General de ISO.
- SKEx. (2015). *Anexo 20, Procedimiento Operativo PO-SGC00-007: Tratamiento de la No Conformidad*. Moquegua, Perú.
- SKEx. (2015). *Anexo 21, Procedimiento Operativo PO-SGC00-008: Control y Tratamiento de Acciones Correctivas y Acciones Preventivas*. Moquegua, Perú.
- Yepes, V. y Pellicer, E. (2005). *Aplicación de la Metodología Six Sigma en la Mejora de Resultados de los Proyectos de Construcción*. Departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería Civil, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <http://personales.upv.es/vyepesp/05YPX01.pdf>