



21-24 June 2015 Krakow, Poland

## IMPLEMENTACIÓN DEL TARGET VALUE DESIGN (TVD) EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (\*)

Pablo Orihuela<sup>1</sup>, Jorge Orihuela<sup>2</sup>, Santiago Pacheco<sup>3</sup>

(\*)Traducción de la versión original en inglés. Disponible en: [2015.creative-construction-conference.com/CCC2015\\_proceedings/CCC2015\\_43\\_Orihuela.pdf](http://2015.creative-construction-conference.com/CCC2015_proceedings/CCC2015_43_Orihuela.pdf)

### RESUMEN

La filosofía Lean Construction tiene como uno de sus principales objetivos la generación de valor para todos los involucrados en un proyecto de construcción, esta generación de valor se puede dar reduciendo el costo de los productos o servicios que entregamos y/o mejorando la función o la satisfacción de los involucrados. El Target Value Design (TVD) es una herramienta Lean que ayuda a que el diseño cumpla con tan importante propósito.

El objetivo de este artículo es presentar un protocolo para la implementación del TVD durante la Definición del Proyecto y el Diseño Lean en proyectos de edificación, con énfasis en proyectos de edificación de viviendas y oficinas.

Para esto, se presenta un mapeo de valor de las principales especialidades que intervienen de un proyecto de edificación, donde a través de diagramas de flujo se muestran los diferentes pasos y actividades desde el momento en que surge la idea del proyecto hasta que se entregan los planos y especificaciones técnicas, en estos diagramas se identifican los momentos donde se presentan las mejores oportunidades para agregar valor, a través de la eliminación de pérdidas, la reducción del plazo, la optimización del costo, y/o las mejoras de calidad del producto. Paralelamente se presenta una estructura de costos que sigue la misma secuencia del proceso del diseño, la cual permite hacer una estimación económica en cualquier etapa de su desarrollo, evitando los frecuentes re-trabajos causados por disponer de este costeo recién al finalizar todo el proceso de diseño.

El aporte de este trabajo es proveer al equipo de diseño este protocolo con su correspondiente estructura de costos, lo que creemos servirá para promover la aplicación del TVD durante la fase de la Definición del Proyecto y del Diseño Lean, el cual podrá ser mejorado y personalizado para cada caso de proyecto.

**KEYWORDS:** TARGET VALUE DESIGN, TARGET COSTING, LEAN CONSTRUCTION, COST PLANNING, ARCHITECTURE

---

<sup>1</sup> Motiva S.A., Prof. Asociado P.U.C.P., MDI CEMTRUM, Av. Dos de Mayo 1502 Of. 502 San Isidro, 2211093, [porihuela@motiva.com.pe](mailto:porihuela@motiva.com.pe)

<sup>2</sup> Motiva S.A Av. Dos de Mayo 1502 Of. 502 San Isidro, 2211093, [jorihuela@motiva.com.pe](mailto:jorihuela@motiva.com.pe)

<sup>3</sup> Motiva S.A., Av. Dos de Mayo 1502 Of. 502 San Isidro, 2211093, [spacheco@motiva.com.pe](mailto:spacheco@motiva.com.pe)

## **INTRODUCCIÓN**

Durante las fases de definición de un proyecto de construcción y el diseño del mismo, existen grandes oportunidades de generar valor para todos los involucrados, sin embargo, nuestra experiencia en este rubro nos hace ver que estas oportunidades no son aprovechadas como debieran.

Este problema se da porque los diferentes proyectistas desarrollan su flujo de trabajo en forma aislada y con muy poca interacción, porque trabajan las especialidades secuencialmente y porque los unos desconocen la secuencia detallada del trabajo de los otros. Un mapeo de los flujos de trabajo de cada especialidad del diseño, servirá como un protocolo para evitar re-trabajos y podrá identificar los momentos donde es necesario un intercambio de información para agregar valor. Adicionalmente, una estructura de costos de construcción con una secuencia similar, permitirá hacer evaluaciones económicas en fases tempranas garantizando el costo y valor objetivo del proyecto.

Para entender que es el TVD es importante conocer qué es el Value Stream Mapping y qué es el Target Costing:

## **EL VALUE STREAM MAPPING**

El Value Stream o la cadena de valor es el conjunto de acciones interconectadas, que agregan o no valor, necesarias para elaborar un producto o llevar a cabo un servicio [1]. Como mencionan Rother y Shook [2], el Value Stream Mapping es una herramienta esencial para identificar y comprender la cadena productiva. Busca además hacer posible la identificación de fuentes de desperdicio como inventarios excesivos, re-trabajos, falta de información en el proceso, actividades que no agregan valor y trabajos innecesarios [3]. Del mismo modo, ayudan a identificar oportunidades de mejora y futuras acciones para generar valor [4].

El objetivo principal del VSM es hacer visible cómo funciona el sistema de producción estudiado. El uso de esta herramienta permite visualizar los flujos dentro del sistema más allá de analizar los procesos dentro del sistema por separado. Más que mostrar las pérdidas del sistema, indica donde se originan y ayuda a vincular conceptos y técnicas Lean, lo que evita que se usen herramientas Lean por separado sin adoptar la filosofía dentro de la organización [1]. Un VSM se realiza principalmente en 3 etapas:

- Preparación, donde se deciden los límites del mapeo y el equipo de mapeo. En esta etapa, también se debe asegurar que la compañía tenga claras las necesidades del cliente y lo que define valor para él [5].
- Realización, en el que se elabora el mapa actual de la cadena o flujo de valor, aquí es muy importante establecer los objetivos que motivan a realizar este VSM, es decir, qué se espera encontrar y mejorar. Se debe usar simbología simple que facilite el entendimiento del proceso.
- Seguimiento, en el que se plantea un mapa ideal de flujo de valor y el proceso para llegar a él [5].

## **EL TARGET COSTING (TC)**

El Target Costing (TC) es una herramienta de gestión que permite ordenar, adecuar y ensamblar las actividades de la organización y sus consecuentes costos para lograr un nivel de utilidad acorde con los objetivos fijados por la Dirección [6]. Entender el TC es un paso importante en el entendimiento del Target Value Design, ya que el TVD se origina a partir de la adaptación del TC a la construcción [7].

Este enfoque presenta cambios radicales respecto al costeo tradicional. En primer lugar, el mercado es ahora el que dirige la planificación de los costos. Además, el diseño toma un papel muy importante en los proyectos, buscando evitar pérdidas y desperdicios en todo el proceso de diseño y ejecución. Finalmente los costos son determinados por equipos multidisciplinarios y los proveedores comienzan a jugar un rol importante en etapas iniciales del proyecto [6]. Esta relación se expresa claramente en la ecuación 1 propuesta por Clifton et al. 2004 [8]:

$$\text{Target Cost} = \text{Target Price} - \text{Target Margin} \quad (1)$$

En la Figura 1, presentada por Feil, Yook y Kim [9] como interpretación del artículo de Worthy [10], se puede ver de una manera esquemática las diferencias de la gestión del costo bajo el enfoque estadounidense

y el japonés, las que representan las diferencias entre el costeo tradicional versus el Target Costing. Aquí se observa claramente como la aplicación del TC evita el bucle al que nos llevaría el costeo tradicional si es que el costo estimado luego del diseño fuera muy elevado.

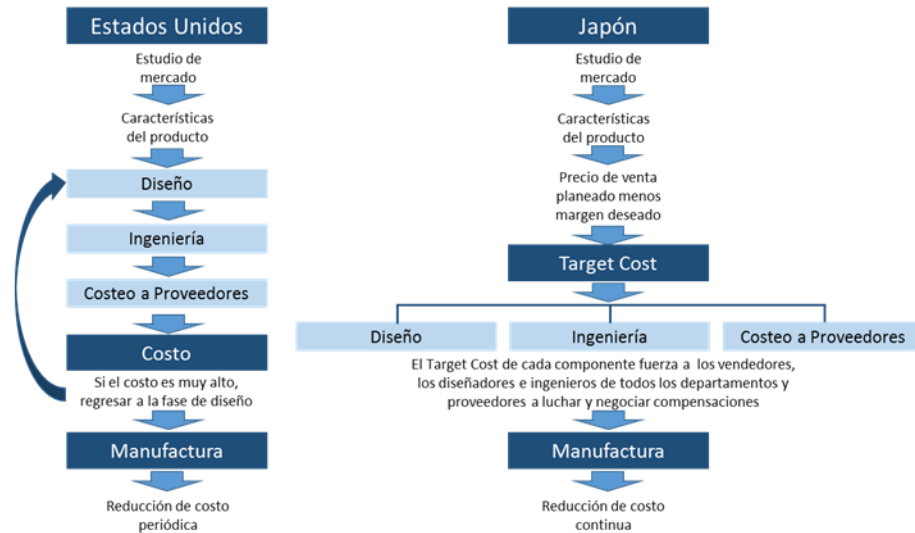


Figura 1. Costeo tradicional vs. Target Costing [9].

## EL TARGET VALUE DESIGN (TVD)

En el año 2000, Nicolini, et. al. [11], realizaron un reporte acerca de la aplicación del Target Costing en la construcción. Lamentablemente, el intento de utilizar esta herramienta en Reino Unido fracasó debido a deficiencias en cuanto a prácticas comerciales y estimaciones de costo muy imprecisas [12].

Una aplicación correctamente adaptada del TC a la construcción no se registró hasta el 2004 por Ballard y Reiser, en Estados Unidos. En el 2007, el término Target Value Design (TVD) fue adoptado por Hal Macomber, Greg Howell y Jack Barbeiro para referirse a la adaptación del Target Costing a la construcción [7].

El TVD es definido por Ballard como una práctica de gestión cuyo objetivo es generar el máximo valor bajo un costo objetivo fijado por debajo del precio del mercado [13] y a la vez un método de mejora continua y reducción de desperdicios [14]. Otra definición, nos dice que “La idea principal del TVD es volver el valor del cliente (criterios de diseño, costo, cronograma y constructabilidad) un conductor del diseño y de este modo reducir el desperdicio y satisfacer o incluso sobrepasar las expectativas del cliente” [7].

Josh Bronitsky, de DPR Construction (empresa norteamericana que ha llevado a cabo proyectos utilizando TVD para Sutter Health exitosamente), menciona que el TVD consiste en el diseño correcto, con el menor costo real y entregando el máximo valor posible al cliente [15].

## EL COSTO Y EL VALOR

El Institute of Value Management define el Valor usando la siguiente ecuación:

$$\text{Value} = \frac{\text{Function}}{\text{Cost}} \quad (2)$$

Esta ecuación en algunos casos es una relación puramente económica, como sucede generalmente cuando el análisis de valor es hecho por los inversionistas. En otros casos, esta relación es predominantemente subjetiva y es hecha en base a la percepción de la función y la percepción del costo, como sucede cuando esta evaluación de valor es realizada de manera intuitiva por los usuarios [16]. También podríamos decir que según esta ecuación aplicarían con conceptos de Target Value, Target Cost y Target Function y que cualquier mejora de la relación entre estos dos últimos agregará valor a los involucrados.

Para lograr este valor agregado podemos optar por: a) Mejorar el costo, por ejemplo, modificando la planta

arquitectónica de un edificio para reducir la torsión y por ende la cuantía de acero, lo cual agregaría valor para el inversionista. b) Mejorar la función, por ejemplo entregando por el mismo costo una mejor distribución de los ambientes, lo que otorga valor al usuario y c) Mejorar o lograr una mejor relación entre ambos, por ejemplo, estandarizando los peraltes de las vigas para facilitar el encofrado de las mismas, lo cual mejoraría el costo de esta partida generando valor al contratista y a la vez mejoraría la estética de los ambientes generando valor al usuario.

El objetivo del TVD es ayudar a agregar valor, lo cual es muy factible de hacer especialmente durante la fase de la Definición del Proyecto y la fase de Diseño. Para lograr esto el artículo propone un VSM de la información y las actividades que manejan los diferentes especialistas dentro del equipo de diseño donde si identifican los momentos en que se deben hacer las transferencias de información entre ellos, evitando los avances aislados, las consecuentes pérdidas de costo y tiempo por re-trabajos y especialmente la pérdida de oportunidades de agregar valor.

Para realizar esta labor, se ha recopilado bibliografía sobre las secuencias de trabajo de cada especialidad y se elaboraron unos primeros diagramas, los que luego han sido validados y/o complementados a través de entrevistas con firmas y/o profesionales de cada una de las especialidades.

## **VSM DEL PROCESO DE DISEÑO EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN**

G. Rioja [17], propone un proceso de Diseño Arquitectónico, el cual ha sido complementado con los esquemas de la Definición del Proyecto presentados por Orihuela, Orihuela y Ulloa [18], estas secuencias ha sido ampliadas y validadas con entrevistas a diferentes arquitectos proyectistas de experiencia.

A. Blanco [19] y G. Otazzi [20] proponen en sus libros de Diseño y Cálculo Estructural, unas secuencias que hemos ampliado con más detalle y las hemos validado mediante entrevistas realizadas con diferentes ingenieros civiles dedicados al cálculo estructural.

Para el Diseño de Instalaciones Sanitarias y Electromecánicas no logramos encontrar bibliografía formal de sus procesos y secuencias para proyectos de edificación, por lo que los autores en base a los reglamentos y códigos de estas especialidades desarrollamos unos primeros diagramas los cuales posteriormente los hemos validado con algunos ingenieros sanitarios y eléctricos, todos ellos dedicados al desarrollo de proyectos de edificación.

Respecto al costeo de proyectos de edificación, existen diferentes formas de agrupación y clasificación, algunos sistemas agrupan los costos por similitud de materiales, otros por secuencia constructiva, otros por especialidades, etc., sin embargo estas clasificaciones no permiten hacer un costeo fiable en etapas tempranas del proyecto para ir comparándolas con el costo objetivo, sino hasta que el diseño este prácticamente terminado, lo cual bloquea y se convierte en una barrera para la aplicación del concepto del TVD.

La secuencia convencional con la que se actualmente se desarrollan los proyectos de edificación es como la mostrada en la figura 1, es decir, en primer lugar se desarrolla la arquitectura y luego se transfiere la información a la demás especialidades con muy poca interacción y sin un protocolo formalizado, y el costeo se hace con los planos finales.

## **TVD DEL PROCESO DE DISEÑO EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN**

La Figura 2 presenta una propuesta de protocolo de comunicaciones entre las principales especialidades del diseño de proyectos de edificación, donde cada transferencia de información entre una y otra especialidad trata de promover la oportunidad de agregar valor y reducir pérdidas evitando el re-trabajo para todos los involucrados, llámese inversionistas, usuarios finales, contratistas, proyectistas y proveedores principales.

Es importante señalar que debido a la complejidad y naturaleza de las actividades de un proceso básicamente cognitivo como es el proceso de diseño, nos parece que este no se presta para el uso de la simbología típica del VSM, la cual es más adaptable a procesos que implican procesos de producción física. Sin embargo, para la realización de los diagramas presentados priman los conceptos tan importantes del VSM.

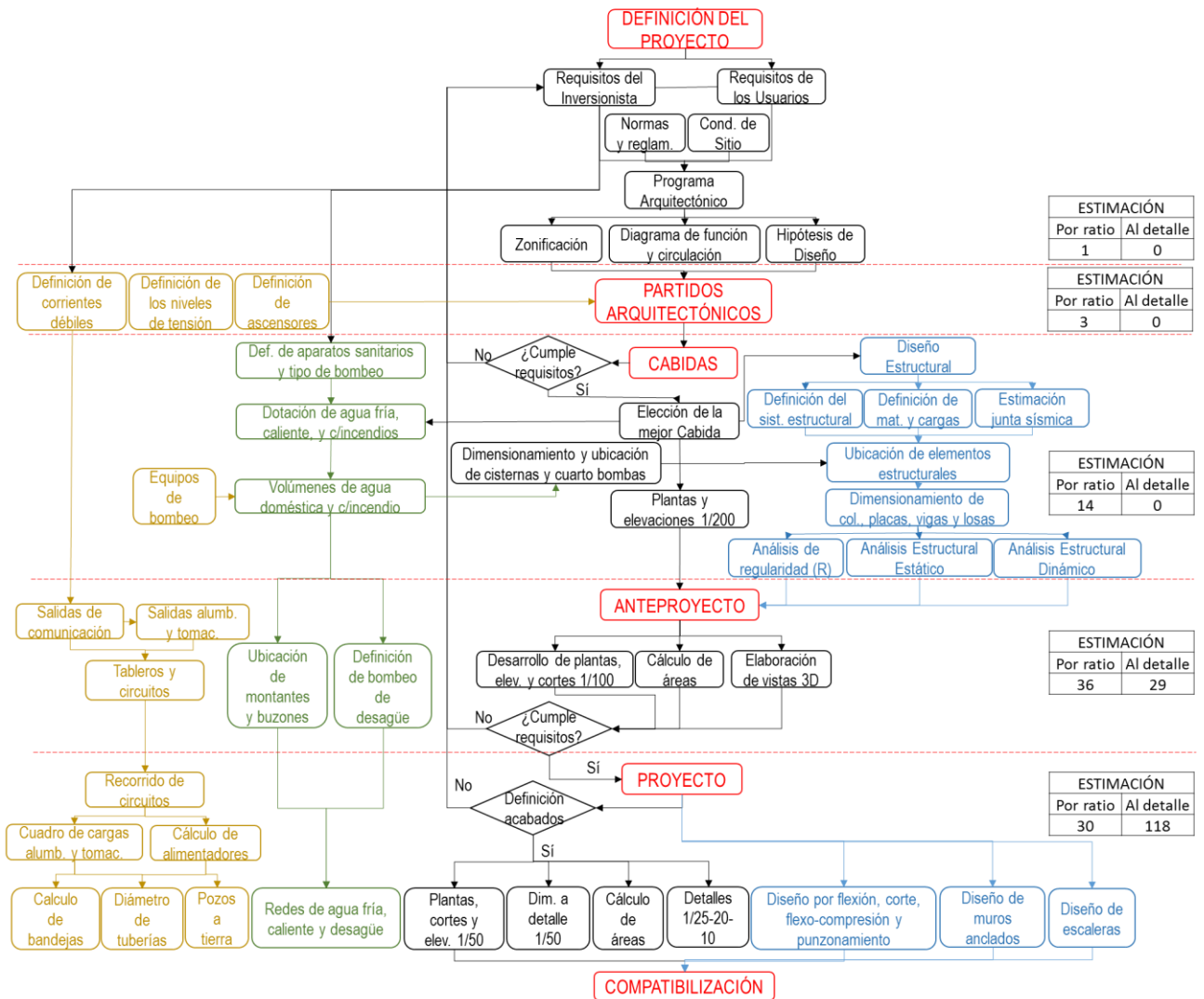


Figura 2. Protocolo del proceso de diseño de proyectos de edificación para promover la aplicación del TVD

Adicionalmente se presenta una estructura desglosada del costo agrupándolo de manera tal que se pueda ir haciendo el costeo conforme se va desarrollando las fases del proyecto, las cuales luego de terminada la definición del proyecto se van consolidando en etapas que hemos denominado: Partido Arquitectónico, Cabida Arquitectónica, Anteproyecto y Proyecto, luego de lo cual continuaría la fase de Abastecimiento Lean y Ejecución Lean.

## CONCLUSIONES

El presente artículo propone un protocolo de información durante el desarrollo de las fases de la Definición del Proyecto y Diseño entre las principales especialidades de un proyecto de edificación, con énfasis en edificaciones de viviendas u oficinas.

Creemos que las oportunas transferencias de información que se indican en este protocolo en forma de mapa de valor, disminuirán las frecuentes pérdidas que se generan en la fase de diseño, evitando las “iteraciones negativas” y los consecuentes re-trabajos, lo que redundará en ahorro de tiempo, costo y generación de valor agregado para los propios proyectistas y el inversionista.

Las información necesaria de parte del usuario final, los inversionistas, la normativa y la condiciones de sitio, que el mapa señala y que se deben conocer con claridad antes del inicio del partido arquitectónico, mejorará la calidad de la Definición del Proyecto, generando valor agregado especialmente para el usuario final y el inversionista. Luego, el complemento de información de parte de los ingenieros estructurales, sanitarios y electromecánicos, mejorará la constructabilidad del proyecto generando valor para el contratista y/o inversionista.

Por otro lado, la estructura de costos que se propone hace posible una evaluación económica progresiva, la cual se irá afinando de acuerdo al desarrollo del proyecto. Esto evitará las típicas sorpresas del tener el costo al final del diseño, lo que conduce frecuentemente a re-procesos en búsqueda del costo objetivo.

## **REFERENCIAS**

- [1] M. Toledo, Mapa De Cadena De Valor: Herramienta Lean Para La Construcción, BS Grupo, 2013, available at: <https://www.youtube.com/watch?v=96Gc-3Be0Wc>, accessed October 10, 2014.
- [2] M. Rother, J. Shook, Learning To See, Lean Enterprise Institute, Brookline, 2003.
- [3] K. Leite, D. Neto, Value Stream in Housing Design, in: C. Formoso, P. Tzortzopoulos (Eds.), 21th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Fortaleza, 2013, pp. 419-428.
- [4] J. Freire, L. Alarcón, Achieving Lean Design Process: Improvement Methodology, J. Constr. Eng. Manage, 128, 3 (2002) 248–256.
- [5] A. Björnfort, L. Bildsten, J. Erikshammar, M. Haller, P. Simonsson, Lessons Learned From Successful Value Stream Mapping (VSM), in: J. Rooke, B. Dave (Eds.), 19Th Annual Conference Of The International Group For Lean Construction, Lima, 2011.
- [6] C. Capasso, El Costeo Objetivo, Universidad Nacional del Nordeste, Resistencia, 2010.
- [7] D. Zimina, G. Ballard, C. Pasquire, Target Value Design: using collaboration and a lean approach to reduce construction cost, Construction Management and Economics, 30 (2012) 383-398.
- [8] M. Clifton, H. Bird, R. Albano, W. Townsend, Target Costing: Market-Driven Product Design, Marcel Dekker, Inc., New York, 2004.
- [9] P. Feil, K.H. Yook, I.W. Kim, Japanese target costing: a historical perspective, International Journal of Strategic Cost Management, 11 (2004) 10-19.
- [10] F. Worthy, Japan's smart secret weapon, Fortune, 124, 4 (1991) 72-75.
- [11] D. Nicolini, C., Tomkins, R. Holt, A. Oldman, and M. Smalley, Can Target Costing be Applied in the Construction Industry?: Evidence from Two Case Studies, British Journal of Management, 11, 4 (2000) 303-324.
- [12] D. Do, C. Chen, G. Ballard, I. Tommelein, Target Value Design as a Method for Controlling Project Cost Overruns, in: B. Kalsaas, L. Koskela, T. Saurin (Eds.), 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Oslo, 2014, pp. 171-181
- [13] G. Ballard, Should Project budgets be based on worth or cost, in: I. Tommelein, C. Pasquire (Eds.), 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, San Diego, 2012, pp. 761-770.
- [14] G. Ballard, Target Value Design: Current Benchmark (1.0), Lean Construction Journal 2011, (2011), pp. 79-84.
- [15] J. Bronitsky, Innovation in the AEC Industry: Target Value Design, Beck Technology, 2013, available at: [https://www.youtube.com/watch?v=B\\_-sm4Z7bfw](https://www.youtube.com/watch?v=B_-sm4Z7bfw), accessed October 10, 2014
- [16] P. Orihuela, J. Orihuela, Needs, Values and Post-occupancy Evaluation of Housing Project Customers: A Pragmatic View, Procedia Engineering. 85 (2014) 412-419.
- [17] G. Rioja, Descriptif de l'offre du Service Architecture – OSI, Osi-crcm, 2010, available at: <http://www.osi-cr.com/services/guichets/cabinet-d-architectes/article/descriptif-de-l-offre>, accessed January 20, 2015.

- [18] P. Orihuela, J. Orihuela, K. Ulloa, Tools for Design Management in Building Projects, in: J. Rooke, B. Dave (Eds.), 19Th Annual Conference of The International Group For Lean Construction, Lima, 2011.
- [19] A. Blanco, Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado, second ed., Colegio de Ingenieros del Perú, Lima, 1994.
- [20] G. Otazzi, Apuntes del curso Análisis Estructural 1, sixth ed., Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2012.