



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DE LA EDIFICACIÓN TRABAJO FINAL DE MÁSTER

STARTUP DE CONSULTORÍA LEAN CONSTRUCTION PARA PROYECTOS DE EDIFICACIÓN

Proyectista: Ing. Amalia Estefanía Castillo Córdova
Director: Miguel Llovera Ciriza
Convocatoria: Enero – Febrero 2018.

RESUMEN

El presente plan de empresa está sujeto a la viabilidad de implementación de una nueva metodología que está provocando cambios importantes en los proyectos de edificación a nivel mundial: Lean Construction.

El análisis se desarrolla integrando la metodología Lean junto con otros dos sectores que han tomado fuerza en el contexto actual y marcan una nueva trayectoria para la coyuntura económica del país, prometiendo un crecimiento estable: el sector de la edificación en su recuperación de la crisis y el sector de la consultoría como vía para esta recuperación.

Para lograr el acometido, primeramente se sitúa a la economía del país en su momento actual y sus previsiones a corto y largo plazo, sin dejar de lado la sombra del pasado: la crisis.

Conociendo la situación del país en general, nos adentramos en la posición del sector de la edificación y su importancia en la coyuntura económica de España, tanto del pasado como del presente. Esto nos trae como consecuencia la necesidad de analizar sus características principales e identificar dos puntos importantes: el lento crecimiento del sector comparado con los demás y la cantidad de desviaciones en los resultados finales de la mayoría de los proyectos.

Dada la problemática, se presenta Lean Construction como herramienta de apoyo para el cambio y su posibilidad de integración junto con otras como la gestión de proyectos integrada (IPD), la impresión 3D, el BIM, las cuales están revolucionando el sector dándole un giro importante y una nueva visión a futuro.

En el apartado 4 se presenta la propuesta de desarrollo: una empresa de consultoría a través de Lean Construction que busca no sólo beneficios propios, sino a través del trabajo en colaboración, contribuir al desarrollo de proyectos basados en calidad y cumplimiento de objetivos a través de soluciones innovadoras.

El apartado 5 muestra la manera a través de la cual la empresa logrará sus objetivos. Este punto representa la propuesta de valor de la empresa y, es el factor de éxito de la misma.

Los puntos 6 y 7 sitúan a la empresa en el mercado actual, a través de análisis del mismo. De esta manera se definen las estrategias que se utilizarán para llevar el producto al mercado y lograr su posicionamiento.

El análisis coste – beneficio, en el apartado 8 es el que demuestra a través de análisis en el entorno económico real, si es posible y viable el lanzamiento de la empresa al mercado y las previsiones que se tienen a futuro tomando como base la inversión alcanzable por los socios y sus posibilidades.

Finalmente, el apartado de conclusiones describe los resultados obtenidos tanto del análisis de viabilidad económica, como de los números presentados dentro del desarrollo del trabajo, con el fin de probar la viabilidad de la creación de la empresa y la validación de la metodología Lean Construction como herramienta de mejora.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1. Objetivo	6
1.2. Enfoque del trabajo.....	7
1.3. Estructura del TFM	8
2. ANTECEDENTES.....	11
2.1. El sector de la construcción: características principales.....	11
2.2. Sistema tradicional ¿cómo funciona?	14
2.3. Aspectos a considerar en la gestión e industrialización del sector de la edificación ..	20
2.3.1. IPD (Integrated Project Delivery)	21
2.3.2. La metodología LEAN.....	22
2.3.3. El BIM.....	23
2.3.4. Impresión 3D	23
2.3.5. Robótica	24
2.4. Introducción a la filosofía Lean	25
2.5. Lean Construction: características principales	28
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	36
4. PROPUESTA DE DESARROLLO.....	39
4.1. Introducción	39
4.2. Actividad de la empresa.....	40
4.3. Misión, visión y valores de la empresa.....	42
4.3.1. Misión	42
4.3.2. Visión.....	42
4.3.3. Valores de la empresa	42
4.4. Objetivos generales	42
5. PROCESO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO	44
5.1. Estructura organizativa y operativa en el sector de la edificación	44
5.2. Identificación de los procesos que intervienen en el sector.....	45
5.3. Propuesta de valor bajo la metodología Lean en el sector	47
6. EL MERCADO Y LA COMPETENCIA (BENCHMARK).....	57
6.1. Perfil del cliente y segmentación del mercado	57
6.2. Investigación de mercado	58
6.2.1. Análisis general del sector de la consultoría en España.	60

6.2.2.	Análisis del macroentorno.....	62
6.2.3.	Análisis del microentorno.....	66
6.2.4.	Análisis DAFO	68
6.3.	La competencia	70
6.3.1.	Evaluación comparativa producto/ servicio	73
7.	COMERCIALIZACIÓN DEL SERVICIO	76
7.1.	Estructura comercial	76
7.2.	Plan de marketing.....	77
7.2.1.	El marketing de servicios	77
7.2.2.	Las Ps de marketing para firmas de consultoría	77
8.	ANÁLISIS COSTE BENEFICIO	86
8.1.	Lugar de lanzamiento	86
8.2.	Inversiones	86
8.2.1.	Activos no corrientes.....	86
8.2.2.	Activos corrientes	88
8.3.	Financiación	88
8.4.	Ingresos.....	90
8.5.	Costes fijos	96
8.6.	Cuenta de resultados provisionales	104
8.7.	Previsión de tesorería.....	105
8.8.	Balance de situación previsional.....	107
8.9.	Ratios del proyecto	108
8.10.	Análisis de rentabilidad	110
8.11.	Análisis de la inversión VAN y TIR.....	111
9.	CONCLUSIONES.....	113
	AGRADECIMIENTOS.....	114
	Bibliografía.....	115

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Comparación del VAB sector industrial contra sector construcción	6
Figura 2 Producción del sector construcción en España	12
Figura 3 Proporción de proyectos en la construcción terminados en tiempo	13
Figura 4 Proporción de proyectos en la construcción terminados con coste proyectado	13
Figura 5 Presupuesto y coste final en proyectos de edificación	16
Figura 6 Fases del proceso edificatorio.....	17
Figura 7 Órganos de ejecución de obra	19
Figura 8 Industrialización del sector de la edificación.....	21
Figura 9 Actores o agentes sociales que integra el IPD	22
Figura 10 Herramientas de apoyo para proyectos en el sector de la construcción	25
Figura 11 Círculo de improductividad de una empresa	26
Figura 12 Beneficios aportados por la implementación de Lean en España.....	30
Figura 13 Beneficios aportados por la adopción de Lean Construction en EEUU	30
Figura 14 Modelo LPD	32
Figura 15 PDCA o Ciclo de Deming.....	33
Figura 16 Sistema tradicional vs Last Planner System.....	34
Figura 17 Logo de la empresa	39
Figura 18 Estructura organizacional de la empresa	40
Figura 19 Organización de una empresa de construcción.....	44
Figura 20 Problemas en la cadena de suministro en la construcción	45
Figura 21 Mapa de procesos del sector de la edificación tradicional	46
Figura 22 Diagrama de causa - efecto (diagrama de Ishikawa).....	47
Figura 23 Diagrama de Pareto para factor de coste.....	53
Figura 24 Diagrama de Pareto para factor de tiempo.....	54
Figura 25 Evolución en la creación de empleos del sector de la consultoría en España	60
Figura 26 Variación porcentual de la facturación, la plantilla y la productividad en el sector de la consultoría	61
Figura 27 Las 5 fuerzas de Michael Porter.....	66
Figura 28 Análisis DAFO.....	68
Figura 29 ATEI proyectos de Ingeniería.....	71
Figura 30 dam consultores.....	72
Figura 31 Kaizen Institute	73
Figura 32 Organización comercial de la empresa	76
Figura 33 Previsión de ingresos en escenarios planteados.....	95

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Agentes primarios del proceso edificatorio	17
Tabla 2 Agentes secundarios del proceso edificatorio	18
Tabla 3 Relación de las áreas de conocimiento de PMI con fases de proyecto	49
Tabla 4 Factores de error en las partidas de un proyecto de construcción y su optimización	51
Tabla 5 Optimización del coste del proyecto por partidas	52
Tabla 6 Optimización del tiempo del proyecto por partidas	53
Tabla 7 : Salarios del personal de la empresa	79
Tabla 8 Cálculo de gastos generales de la empresa	79
Tabla 9 Precios de la empresa por consultoría de proyectos de edificación	80
Tabla 10 Canales de distribución	81
Tabla 11 Activo No Corriente de CASTCO	87
Tabla 12 Condiciones de ICO para financiación de CASTCO	88
Tabla 13 Amortización de préstamo ICO, periodo 60 meses	89
Tabla 14 Escenarios de previsión de ingresos y gastos	90
Tabla 15 Previsión de ingresos anuales para el año N, escenario realista	92
Tabla 16 Previsión de ingresos anuales para el año N, escenario pesimista	93
Tabla 17 Previsión de ingresos anuales para el año N, escenario optimista	94
Tabla 18 Previsión de ingresos años N, N+1 y N+2, escenario realista, pesimista y optimista, resumen.....	95
Tabla 19 Previsión de gastos en los 3 escenarios, año N	97
Tabla 20 Previsión de gastos año N+1, escenario realista	98
Tabla 21 Previsión de gastos año N+1, escenario optimista	99
Tabla 22 Previsión de gastos año N+1, escenario pesimista	100
Tabla 23 Previsión de gastos año N+2, escenario realista	101
Tabla 24 Previsión de gastos año N+2, escenario optimista	102
Tabla 25 Previsión de gastos año N+2, escenario pesimista	103
Tabla 26 Cuenta de pérdidas y ganancias previsional año N, N+1 y N+2. Escenario realista	104
Tabla 27 Cuenta de pérdidas y ganancias previsional año N, N+1 y N+2. Escenario optimista	104
Tabla 28 Cuenta de pérdidas y ganancias previsional año N, N+1 y N+2. Escenario pesimista	105
Tabla 29 Previsión tesorería escenario realista.....	105
Tabla 30 Previsión tesorería escenario optimista	106
Tabla 31 Previsión tesorería escenario pesimista	106
Tabla 32 Activo del balance de situación previsional año N.....	107
Tabla 33 Patrimonio neto y pasivo del balance de situación previsional año N	107

1. INTRODUCCIÓN

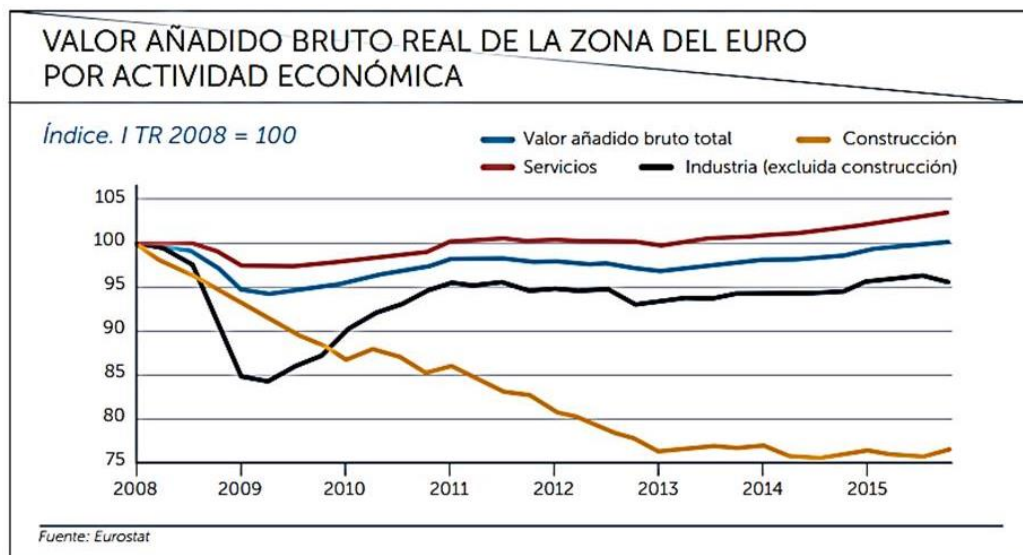
1.1. Objetivo

Edificar no es una actividad nueva. Es en realidad una respuesta desde los tiempos antiguos a la necesidad del ser humano de formar un hogar, en el cual pudiera habitar logrando establecerse con mayor comodidad. Entonces se podría decir que el sector de la construcción existe desde siempre, sin embargo, ha tenido cambios importantes a lo largo de los años que lo han transformado en lo que es ahora. Estos cambios se definen principalmente por la creación de materiales nuevos de construcción, herramientas de trabajo, métodos de diseño, hasta llegar a lo que es hoy: el sector de la edificación y la tecnología.

Bien es conocido que a partir de la Revolución Industrial, la mayor parte de los sectores de trabajo adoptaron cambios que le dieron un giro a la producción a nivel mundial. Tal es el caso del sector industrial con la inclusión de la tecnología y sustitución de cierto porcentaje de mano de obra por la llegada de la máquina.

Para el sector de la edificación, la historia ha sido diferente. En primer lugar, este sector se caracteriza por hacer uso de métodos y técnicas de enorme complejidad para poder llevar a cabo la consecución de los diferentes retos que se le plantean, ahora bien, si analizamos la forma en que se trabaja en las organizaciones adentrándonos en cada proceso constructivo y en los procesos que se deben llevar a término, observamos que existe cierto inmovilismo en aplicar cambios a diferencia de otros sectores, como pudiera ser el industrial. Esto se puede observar en la figura 1, que compara los valores del valor añadido bruto en la Unión Europea del sector industrial, contra el de servicios y el sector de la construcción.

Figura 1 Comparación del VAB sector industrial contra sector construcción



Elaboración: adaptado (Informe sectorial de la economía Española 2016, CESCE, Madrid).

La gran diferencia que se observa entre la producción de los sectores anteriormente vistos, ha provocado que desde hace décadas se cuestionen los métodos de gestión y producción que se han utilizado desde siempre, sobretodo en el sector de la edificación, por los

números presentados no sólo en la UE, sino también a nivel mundial. En la búsqueda de una respuesta para comprender la situación, es necesario analizar a fondo el sector e identificar los errores que se han venido repitiendo a través de los años, así como los problemas históricos y actuales con los que se tiene que lidiar en cada entrega, gestión y ejecución de proyectos.

Desde la década de los 90's comenzó la búsqueda de una respuesta, primeramente para comprender la situación actual en la que se encontraba el sector de la edificación, y en segunda, para basados en ese primer análisis, poder establecer un cambio que le diera un giro a la producción y mostrara mejores resultados. Al analizar el sector se encontró con que los problemas de la construcción son crónicos, es decir, que no sólo suceden en un proyecto, sino es un patrón que se repite en la mayoría, si no es que en todos los proyectos de edificación. Se establecieron las siguientes afirmaciones (Koskela, 1992):

- Los problemas de la construcción son bien conocidos.
- La productividad de la industria de la construcción queda por detrás de la industria manufacturera.
- La seguridad es notablemente peor que en otras industrias y la calidad se considera insuficiente.

Gracias a esta búsqueda, y al trabajo pionero de Lauri Koskela, la industria de la construcción fue una de las primeras en considerar la adopción de la filosofía de Lean Production, creada por Toyota para el sector industrial. Esta filosofía ha dado óptimos resultados en términos de mejora de la productividad, cabe decir que existe una especialización de la misma llamada Lean Construction, donde se ha procurado adaptar dicha metodología pero teniendo en cuenta en su implementación las particularidades que tiene el sector de la construcción en sus procesos de producción.

Por consiguiente el objetivo del trabajo se suscribe por una parte en identificar las posibles ventajas que se han podido derivar del uso de dicha metodología en el mercado español, así como diseñar, crear y llevar a cabo un análisis de viabilidad sobre una startup cuyo objetivo es dar el soporte necesario a cualquier empresa para implementar las técnicas de Lean Construction en sus procesos de producción para de este modo optimizar en tiempo y coste los proyectos que se planteen, todo ello suscrito al ámbito de la edificación en sus diferentes subsectores: vivienda, edificación no residencial, rehabilitación e ingeniería civil.

1.2. Enfoque del trabajo

Bajo la idea de que el sector de la construcción a nivel mundial está sufriendo un cambio, así como la exigencia de los clientes basada en la creación de mejores herramientas tecnológicas, se enfatiza en este trabajo la recomendación de implementar hoy en día la metodología de Lean Construction en los proyectos de edificación, tanto para pequeñas, medianas y grandes empresas.

Esta metodología se enfatiza en las necesidades del cliente, agregando valor a cada proyecto, así como reduciendo el riesgo de incumplimiento en plazos y reduciendo los costes, dando lugar a la obtención de mayores beneficios, todo ello cumpliendo con las normativas de calidad y medioambiente correspondientes para cada caso.

1.3. Estructura del TFM

El presente trabajo consta de 9 capítulos, cuyo contenido se describe a continuación:

INTRODUCCIÓN

En esta parte del trabajo se presenta el sector de la edificación en la actualidad, su nivel de producción comparado con otros sectores, como es el industrial.

Se da a conocer la metodología Lean Construction y la causa de su necesidad de implementación.

Se establece el objetivo principal así como el enfoque del trabajo. Se incluye la estructura del mismo.

ANTECEDENTES

Como antecedentes, primeramente se muestran las principales características del sector, se dan a conocer los modelos actuales de gestión que funcionan en el sistema tradicional así como los resultados que presentan. Derivado de esto surge la necesidad de industrializar en el sector, y se presentan los aspectos a considerar.

Aunado a lo anterior, se presenta Lean Construction con sus características principales, como metodología que da respuesta a las necesidades actuales del sector.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Conocidos los problemas del sector, en este apartado se unen tres cuestiones: la necesidad de implementación de Lean Construction en la edificación, el papel del sector construcción en la recuperación de la economía en España y la necesidad de innovación a través del conocimiento (I+ D+ i) para generar valor y contribuir a la modernización del país, así como a la recuperación económica.

PROPUESTA DE DESARROLLO

En esta parte del plan de empresa se muestra la propuesta de valor, que forma parte del núcleo de la empresa. Se describen las actividades que la empresa realizará, así como la misión, visión y valores que forman la esencia de la misma.

PROCESO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Se define el tipo de servicio que la empresa brindará, apoyada en el personal que formará parte de la misma. Se identifican también los principales procesos que intervienen en los proyectos de construcción.

En este apartado se muestra el punto fuerte de la empresa, es decir, qué la diferencia de las demás consultoras en el sector y cuál es el beneficio de contratar sus servicios.

EL MERCADO Y LA COMPETENCIA (BENCHMARK)

En este apartado primeramente se define el perfil del cliente y la segmentación de mercado, se hace un análisis general del entorno tanto interno como externo, en donde se incluye también el análisis de la competencia.

COMERCIALIZACIÓN DEL SERVICIO

Esta parte incluye el plan de marketing y las estrategias de comercialización que la empresa utilizará para promover el servicio.

El núcleo de este apartado es definir la manera en la que la empresa logrará sus objetivos, a través de las 9 P's del marketing de servicios de consultoría: planificación, precio, lugar (place), presentación, posicionamiento, personas, producto, promoción y profesionalidad.

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

Este apartado se enfoca en encontrar el mejor escenario posible para que la empresa lleve a cabo sus funciones obteniendo los mejores resultados y beneficios. Responde a las siguientes incógnitas, ¿qué tan favorable es el entorno para la creación de la empresa?, ¿cuál será el lugar de lanzamiento y por qué?, ¿cómo se va a financiar la empresa?, ¿cómo obtendrá ingresos?, ¿cuáles serán los costes fijos durante su funcionamiento? Se muestra también la cuenta de resultados provisionales y ratios del proyecto.

CONCLUSIONES

Finalmente, la parte de conclusiones engloba todos los apartados anteriores y responde a la pregunta ¿es viable y/o recomendable la creación de esta empresa?

Responde también al cumplimiento de los objetivos tanto específicos como generales.

|

2. ANTECEDENTES

2.1. El sector de la construcción: características principales

El sector de la construcción en España ha sufrido importantes cambios desde la década de los 90 hasta hoy en día, marcando la oscilación económica del país, tanto en las etapas de crecimiento del ciclo, como en las depresivas.

Entre el año de 1998 y 2007, el sector de la construcción se convirtió en la locomotora de la actividad productiva en España, impulsado por la edificación residencial, presentando un crecimiento medio anual cerca del 6%. El crecimiento de la demanda de vivienda propició que se llegara a combinar el aumento en la producción de viviendas con una fuerte escalada en sus precios (Consejo Económico y Social España, Departamento de publicaciones, 2016).

Inicialmente se presentó un crecimiento en el mercado de la vivienda, derivado del avance del empleo, los flujos migratorios y cambios en la estructura familiar. Mejoró sustancialmente el grado de accesibilidad de los hogares españoles a una vivienda en propiedad. Esto provocó que las entidades financieras ofrecieran considerables facilidades para acceder a los créditos hipotecarios.

A esta demanda se sumó, durante el periodo 2000-2003, un considerable interés por la vivienda como valor refugio desde el punto de vista financiero. Este interés fue compartido no solo por los residentes en España, sino también por los extranjeros, aspecto que explicaría parte del alza de los precios de las segundas residencias, fomentando la actividad del sector en los territorios más turísticos. La producción reaccionó con retraso a este impulso de demanda, desfase característico de este mercado, provocando una sobre-reacción de los precios que, en teoría, se corregiría a medida que se fueran introduciendo en el mercado nuevas unidades productivas. Sin embargo, durante mucho tiempo, los avances de la demanda estuvieron por encima de la oferta, generando un crecimiento desmesurado en los precios de las viviendas. La oferta estaba, además, condicionada por la disponibilidad de suelo edificable. La liberalización del suelo de 1998 que buscaba principalmente, generar una mayor oferta de suelo, con el objetivo de abaratar este input y favorecer una reducción de precios, produjo, sin embargo, el efecto contrario. Las Administraciones locales encontraron en la recalificación del suelo una actividad generadora de elevados ingresos municipales. A pesar del encarecimiento del suelo, los costes de edificación eran sustancialmente inferiores a los precios de venta del producto, haciendo de la construcción una actividad de elevada rentabilidad.

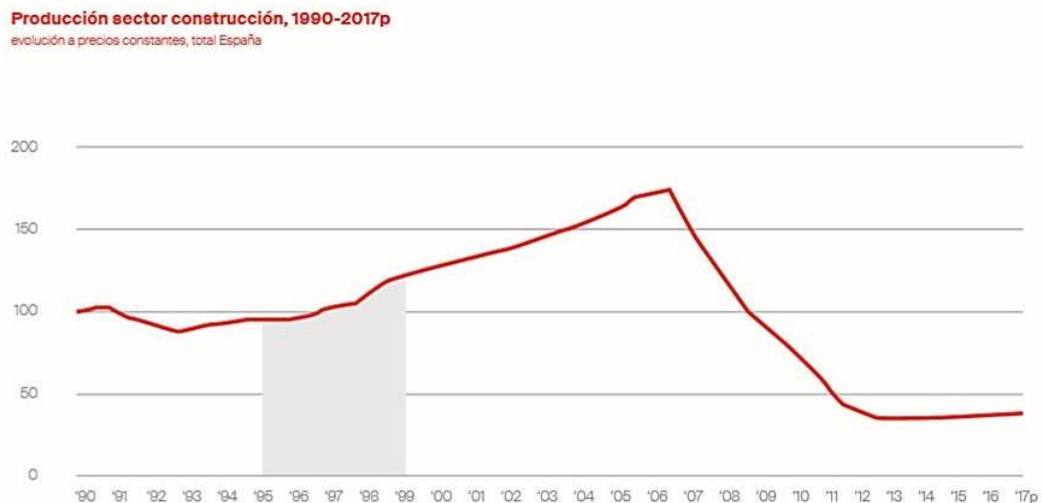
En el ejercicio 2008, en contra del deseable aterrizaje suave del sector, se produjo un descalabro con graves consecuencias para el empleo. La menor actividad en el sector, altamente intensivo en mano de obra, y que absorbía hasta 2007 una proporción del empleo sustancialmente mayor en comparación con otras economías europeas, contribuyó de manera muy significativa a la destrucción de empleo sufrida por España durante los años de la crisis. La actividad constructora, que se caracteriza por trabajar con elevados niveles de apalancamiento financiero, fue una de las primeras en sufrir el estallido de la crisis financiera. La crítica situación del sector acabaría afectando directamente a las entidades de crédito, debido al crecimiento en la morosidad de créditos hipotecarios.

La construcción ha sido el sector productivo que más ha acusado la crisis, tanto por el desplome del mercado inmobiliario ya descrito como por las políticas de ajuste para restablecer el equilibrio presupuestario en las cuentas públicas, que se han sustentado (en más de la mitad de la reducción del gasto público) en el recorte de la inversión pública.

Como era de esperar por el fuerte carácter procíclico de la actividad constructora, el sector ha sido especialmente sensible a la crisis en el conjunto de la zona euro. La canalización de recursos hacia estos sectores, relativamente intensivos en mano de obra, ha tenido como contrapartida un menor peso en otras ramas, en particular industria y servicios avanzados, con mayor potencial de crecimiento de la productividad. España, cuya industrialización no fue tan temprana y profunda como en otros países desarrollados de Europa, muestra un claro déficit en servicios avanzados, financieros y de información, pues son las empresas industriales más avanzadas las principales demandantes de este tipo de servicios.

En contraposición a la caída de la producción durante la crisis, en los últimos años se ha logrado estabilizar y hasta comenzar a incrementar la producción del sector de la construcción, en parte como consecuencia de las medidas tomadas por la crisis y en parte como resultado de procesos de más largo alcance, relacionados con la diversificación del negocio y con estrategias de internacionalización en los grandes grupos empresariales del sector, esto se puede observar en la figura 2. De hecho, según un informe presentado por la UE, actualmente la construcción española ocupa posiciones de liderazgo internacional, con 12 empresas españolas entre las 250 principales constructoras del mundo por actividad exportadora en ese mismo año.

Figura 2 Producción del sector construcción en España



Elaboración: adaptado (Elaboración ITeC, informe Euroconstruct 2016).

Por los cambios en la economía de España en las últimas décadas, tanto en el “boom inmobiliario”, en el cual el acceso a la vivienda y a los créditos hipotecarios eran fáciles para la mayoría de la población, así como en la época de crisis y recuperación de la misma, se dejó de lado la búsqueda e implementación de un cambio en la gestión de proyectos, pues el acceso a los créditos hipotecarios era tan fácil para la mayoría de las personas, que el concepto de calidad y “valor agregado” en los proyectos de edificación perdió la importancia que merece.

Ahora bien, ya que se ha hablado sobre el panorama económico actual del sector de la edificación en el país, y se ha demostrado que afortunadamente la crisis está quedando atrás (aunque el crecimiento ha sido lento), es importante mencionar que tanto las empresas como los organismos de gobierno están en la búsqueda de medidas que no solamente

logren el desarrollo económico y progresivo del sector, sino que también estén enfocadas en mantener la estabilidad procurando no repetir el panorama que se vivió durante la crisis.

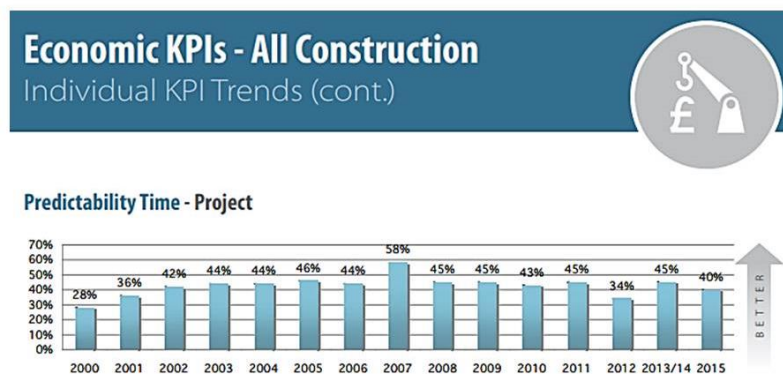
Si lo que se busca es implementar un cambio de gestión que además de mejorar los procesos que intervienen en todo proyecto de edificación, ofrezca una estabilidad económica, es necesario analizar el problema de raíz, identificando toda aquellas características (ya sean buenas o malas) que definen al sector y lo diferencian de otros. Entre estas características están las siguientes, que forman parte de cada proyecto:

- Una fecha de inicio y fin.
- Un coste definido (coste máximo permitido por el cliente).
- Especificaciones de calidad (dependiendo del subsector al que pertenezca el proyecto).
- Plan de seguridad y salud.

Existen más características para los proyectos de edificación, sin embargo, estas cuatro descritas anteriormente son las que se presentan en el 100% de los proyectos, y también son las que definen las principales cláusulas de un contrato de obra.

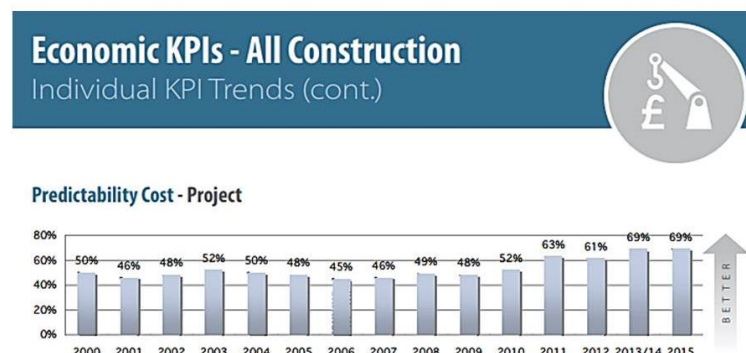
Ahora bien, los resultados que presentan estas cuatro características se muestran en las siguientes figuras.

Figura 3 Proporción de proyectos en la construcción terminados en tiempo



Elaboración: adaptado (UK industry performance report 2015)

Figura 4 Proporción de proyectos en la construcción terminados con coste proyectado



Elaboración: adaptado (UK industry performance report 2015)

Desde la década de los 90's, se han venido implementando nuevas metodologías en diferentes proyectos, para así comprobar si realmente logran una mejora, o de lo contrario rediseñarlas, atacando aquellas debilidades mostradas en los resultados. Esto explica el porqué de los porcentajes presentados en las figuras.

La figura 3 está enfocada en el factor de tiempo en los proyectos, y si bien, haciendo una comparación entre el periodo de tiempo del mismo, el porcentaje de 2015 no es el más alto, pues en 2007 se puede observar un pico con valor de 58%, aun así supera los valores de los primeros años del periodo, lo que se puede traducir en el éxito de la implementación de metodologías en los proyectos.

En la figura 4, el factor en estudio es el coste del proyecto. Los resultados en este mismo, a diferencia del gráfico anterior son más notables. Haciendo una comparación de los proyectos finalizados en el coste contratado en el año 2000, que es el primero del periodo, tenemos un valor de 50% de los proyectos, y el porcentaje más alto se puede ver en los últimos años del periodo, el cual se logra mantener durante 3 años consecutivos, con un valor del 69%.

Estos números demuestran que la inclusión de modelos nuevos de gestión, tecnologías y metodologías aplicadas a la construcción, es de gran ayuda para agregar valor a los proyectos y de esta manera lograr los objetivos de los mismos, evitando desviaciones tanto en coste como en tiempo de las obras.

2.2. Sistema tradicional ¿cómo funciona?

No hace falta estudiar a fondo el sector de la edificación para darse cuenta que los proyectos casi nunca concluyen en el punto en el que se programaron, ni en tiempo, ni en coste. Otra realidad que se puede comprobar desde una vista alejada, es el hecho de que estamos acostumbrados a ello, que estas desviaciones han llegado a formar parte de nuestro "mundo". De hecho, hemos aprendido a convivir tanto con ellas, que la mayor parte de las veces no buscamos la manera de erradicarlas.

Actualmente el sector de la edificación es la actividad productiva menos eficiente que existe, y esto se debe sobre todo a sus características principales:

- Modo artesanal de producción
- Mano de obra sin especialización (aprendizaje de manera empírica)
- Condiciones de trabajo precarias
- Uso de herramientas antiguas

Estas características originan graves consecuencias negativas que se reflejan en la mayoría de las obras: siniestralidad elevada, dilatados plazos de obra, altos costes por elevado impacto de mano de obra y defectos en la calidad de la construcción.

A pesar de todo, este sector ha sido muy resistente al cambio. La inversión que realiza en innovación se mueve en valores simbólicos y pocas empresas la realizan. De acuerdo a datos sobre la última Encuesta sobre Innovación del INE (2015), del total del gasto que realizaron las empresas en España, sólo en 1,1% provenía de la construcción, mientras que su aportación al PIB fue del 10,4%.

Los motivos de esta resistencia al cambio son diversos: la falta de industrialización de los procesos, los sistemas de trabajo poco colaborativos, la falta de especialización de la mano de obra, la difícil valorización del conocimiento adquirido.

Si hacemos un análisis del modelo tradicional de la gestión integral de proyectos, desde su fase inicial de diseño hasta ejecución, uso y mantenimiento, nos encontramos con que existe una numerosa cantidad de factores que influyen fuertemente en los proyectos de edificación, y son los responsables de provocar alteraciones a los objetivos del proyecto, causando los problemas que son bien conocidos a nivel general (Achell, 2014):

1. Terminación de obras fuera del plazo establecido.
2. Sobrecoste de la obra.
3. Mala calidad desencadenando reclamaciones y demandas judiciales.
4. Accidentes de trabajo.
5. Variabilidad con las condiciones iniciales del contrato.

El origen de los problemas antes mencionados, se origina debido a causas tanto externas como internas. Estas pueden provenir de diferentes variables, las cuales a su vez dependen de etapas mismas del proyecto, de los agentes que intervienen o simplemente de factores exteriores. Las causas más conocidas se detallan a continuación (Chocomeli, 2014):

Causas relacionadas con el **proyecto**:

- Complejidad del proyecto
- Complejidad de la construcción
- Inadecuada estructura de los equipos de diseño
- Ineficaz coordinación de los equipos de diseño
- Falta de diligencia en la toma de decisiones de los equipos de proyecto
- Lento flujo de información entre los miembros del equipo de proyecto
- Falta de comunicación entre promotor, consultor y contratista
- Escasas consideraciones de las condiciones del sitio
- Restricciones del sitio
- Conflictos
- Retrasos en el suministro de equipos o materiales

Causas relacionadas con el **promotor**

- Cambios en el alcance del proyecto
- Cambios en los requisitos del proyecto
- Falta de diligencia de las decisiones del promotor
- Contrataciones poco realistas
- Imposiciones del promotor

Causas relacionadas con el **diseño**

- Defectos en el diseño
- Proyectos incompletos
- Especificaciones inadecuadas
- Errores y discrepancias en documentos de diseño
- Deficiente planificación del diseño
- Insuficiente investigación del sitio antes del diseño
- Cambios en el diseño

- Retraso en la información del diseño
- Demora en la aprobación de planos
- Errores y omisiones en estimaciones cuantitativas
- Falta de experiencia del equipo proyectista
- Modificaciones de proyecto durante las obras
- Discrepancia entre planos y las condiciones del sitio

Causas relacionadas con el **contratista**

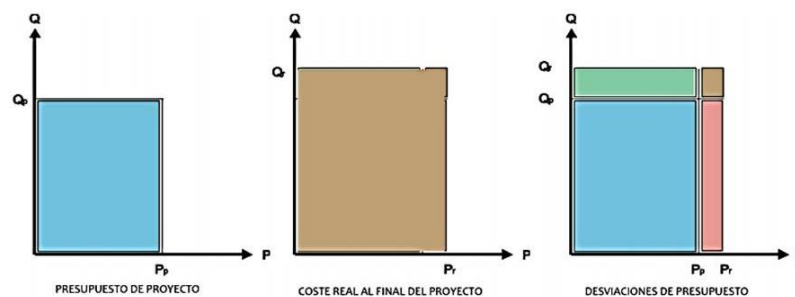
- Planificación inadecuada
- Deficiente programación
- Deficiente análisis en la etapa de pre-construcción
- Falta de experiencia del contratista
- Deficiente gestión de obra
- Deficiente supervisión y dirección de obra
- Control inadecuado de recursos
- Cambios en los procesos de construcción
- Mano de obra deficiente
- Retrasos de subcontratistas
- Estructura empresarial inadecuada
- Escaso liderazgo y deficiente gestión de los recursos humanos

Causas relacionadas con **factores externos**

- Cambios legislativos
- Cambio de normativa y regulaciones
- Presión política
- Condiciones imprevistas del sitio
- Condiciones geológicas
- Desastres naturales
- Cambios de autoridad política
- Condiciones climáticas
- Condicionamientos de los residentes locales
- Presión de organizaciones ajenas al proyecto

Todas estas variables producen alteraciones en el proyecto, las cuales terminan reflejándose en alteraciones a las condiciones iniciales del proyecto (figura 5):

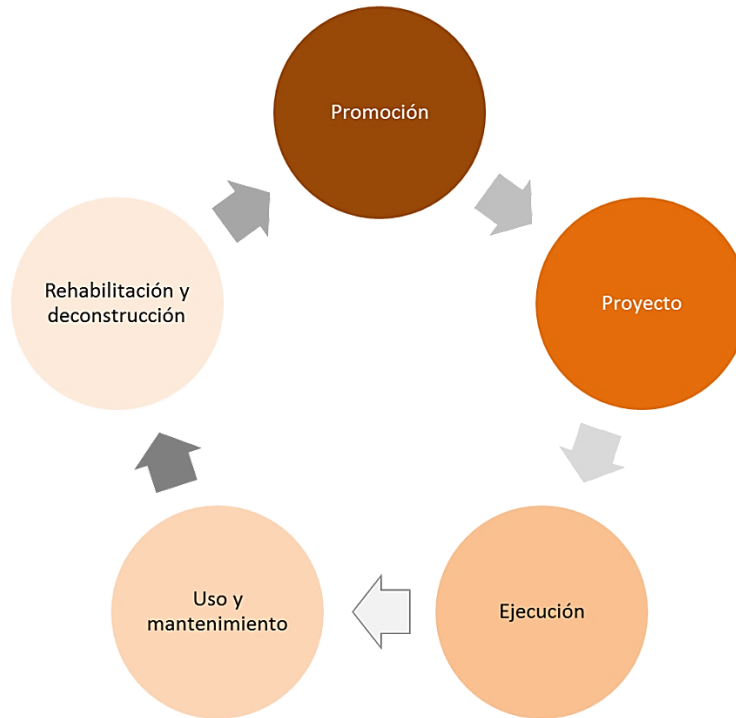
Figura 5 Presupuesto y coste final en proyectos de edificación



Elaboración: adaptado (Collado López M.L., 2003, UPV)

Estos factores anteriormente mencionados engloban sobre todo a los agentes que intervienen en la obra, desde el que se encuentra aguas arriba hasta el que se encuentra aguas abajo, así como factores externos al proyecto. Pero ¿qué pasa con el modelo de gestión que tradicionalmente se utiliza?, ¿cómo funciona? Para responder a estas dos cuestiones primeramente es necesario conocer un poco sobre la estructura organizativa con la que normalmente suele trabajarse en el sector de la edificación. Esta estructura contiene a los agentes que intervienen en las 5 fases del proceso edificatorio (figura 6):

Figura 6 Fases del proceso edificatorio



Elaborado: el autor, 2018

Los agentes del proceso edificatorio se clasifican en tres tipos: primarios; que son quienes actúan directamente en los procesos, secundarios; que son quienes colaboran con los agentes primarios, y terciarios; que son quienes actúan en determinados momentos del proceso edificatorio. Se detallan en las tablas siguientes (Dressel, 1967):

Tabla 1 Agentes primarios del proceso edificatorio

AGENTES PRIMARIOS DEL PROCESO EDIFICATORIO		
Promotor	Público	Estatad, autónomo, municipal Inmobiliario
	Empresario	Inmobiliario- constructor
	Privado	Inmobiliario- constructor- arquitecto
	Usuario	Gestor de cooperativas o comunidades Particulares
Proyectista	Arquitecto generalista	
	Arquitecto generalista + arquitecto especialista	

	Arquitecto generalista + arquitecto especialista + otros profesionales Arquitecto técnico Ingeniero + ingeniero técnico Sociedades de arquitectura e ingeniería
Constructor	Empresa principal- contratista Empresas auxiliares- subcontratistas Empresas de instalaciones- subcontratistas Empresas subcontratistas de mano de obra Cooperativa de trabajadores Empresas suministradoras de productos
Suministradores de productos	Fabricantes Almacenistas Importadores Vendedores
Dirección facultativa	Arquitecto Arquitecto técnico Ingeniero Ingeniero técnico
Entidades de control de calidad	Calidad de proyecto Calidad de ejecución
Laboratorios de control de calidad	Calidad de materiales y productos Calidad de la ejecución Ensayos geotécnicos Otros ensayos
Compañías aseguradoras	Seguro de daños materiales
Propietarios y usuarios	Responsabilidad de uso y mantenimiento

Elaboración: el autor, adaptado (Organización de la empresa constructora, Dressel G.)

Tabla 2 Agentes secundarios del proceso edificatorio

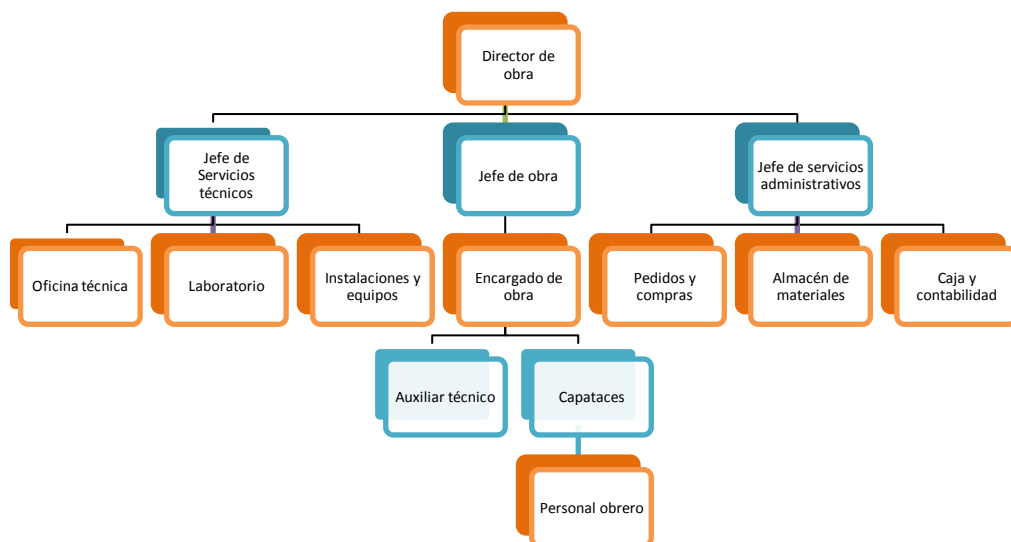
AGENTES SECUNDARIOS DEL PROCESO EDIFICATORIO		
AGENTES	FUNCIONES	FASE
Agente propiedad inmobiliaria Agente de ventas Organizaciones empresariales	Compraventa de solares e inmuebles Maquinarias y bienes de equipo Información y colaboración	Promoción y ejecución
Equipos de especialistas Diseño asistido	Personal colaborador del estudio y of. Técnica de proyectos Informatización del proyecto	Proyecto y ejecución

E.T. Superior de Arquitectura	Formación de los arquitectos, arquitectos técnicos, ingenieros y técnicos de otras especialidades, administrativos y especialistas	
Otras escuelas técnicas		
Centros de investigación		Estudios y puesta a punto de nuevas tecnologías
Sindicatos	Ayuda y defensa intereses profesionales	
Asociaciones profes	Formación profesional	Ejecución
Organizaciones empresariales	Optimización calidad- seguridad	
Institutos de construcción	Costes- investigación	
Asociaciones de consumidores	Defensa usuario	
Cámaras de propiedad urbana	Asesoramiento a propietarios	Uso
Defensor del pueblo	Asesoramiento y administración	
Administración de fincas	Mantenimiento y conservación	

Elaboración: el autor, adaptado (Organización de la empresa constructora, Dressel G.)

Se sabe que la etapa que más peso tiene sobre un proyecto, es siempre la de ejecución, principalmente porque de ella dependen el coste final de la obra y el tiempo de entrega de la misma. Dicho esto, es importante conocer cómo está compuesta la estructura organizativa interna para esta etapa y cómo trabaja. El tipo de organización que suele utilizar el modelo tradicional de gestión del sector de la edificación es del tipo jerárquico, es decir, está basado en la autoridad directa del jefe sobre los subordinados. Los niveles se detallan en la figura 7:

Figura 7 Órganos de ejecución de obra



Elaboración: el autor, adaptado (La empresa constructora y control de obra, Barber Lloret Pedro).

A este modelo de gestión tradicional se le atribuyen los principales problemas crónicos del sector de la edificación, pues el tipo de estructura tiene tanto sus ventajas, entre las cuales están: una clara definición de la autoridad y responsabilidad y existe una estabilidad de grados y atribuciones, como sus desventajas, como que las estructuras y comunicaciones son muy lentas, hay muy poca elasticidad, lo cual lleva a decisiones arbitrarias y dictatoriales, y que los ejecutivos tienen la responsabilidad sobre materias que no dominan, y al final se encuentran agobiados por el trabajo y no tienen tiempo de planificar.

En otras palabras, el modelo tradicional dificulta fuertemente la comunicación entre los agentes de la obra, pues sigue solamente órdenes de los agentes aguas arriba hacia abajo, pero nunca toma en cuenta las sugerencias u opiniones de los agentes aguas abajo, a pesar de que son quienes conocen mejor el área de la obra, y las necesidades, pues es donde desempeñan sus funciones.

Dicho esto, está claro que el sector se encuentra frente a la necesidad de incorporar nuevas tecnologías de fabricación, y sobre todo nuevos modelos de gestión y negocio que vayan de la mano con los retos ambientales y de lucha contra el cambio climático.

2.3. Aspectos a considerar en la gestión e industrialización del sector de la edificación

Cuando se habla de industrialización normalmente se piensa en la producción de bienes a gran escala, mediante la utilización de máquinas accionadas por nuevas fuentes de energía. Y en realidad esta definición aplica para la mayor parte de los sectores de trabajo, pero no encaja del todo en el sector de la edificación. Entonces, ¿cómo se puede adaptar este concepto a un sector que difiere totalmente de todos los demás? Según un informe publicado, con enfoque a los sistemas de construcción industrializados, este concepto se define como un sistema constructivo basado en el diseño de producción mecanizado de componentes y subsistemas elaborados en serie, que tras una fase de montaje, conforman todo o parte de un edificio o construcción (Pérez, 2010). Pero esta definición no sigue siendo del todo correcta, pues se refiere en concreto al caso de los sistemas de producción de hormigón. Para el sector en general, la industrialización se entiende como la necesidad de llevar a la construcción valores propios de la producción industrial de otros sectores como son: la trazabilidad de procesos, la incorporación del control numérico, la identificación precisa de elementos y componentes, la estandarización de componentes. El término no se refiere a la fabricación en serie de edificios o viviendas, está más enfocado a la capacidad de producir componentes que pasen del término “construcción” a “montaje”, a través del cual sea posible respetar los objetivos iniciales de cada proyecto. El uso de estos sistemas modifica los procesos de gestión y organización de la obra, ya que tiene otras exigencias (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC), 2017).

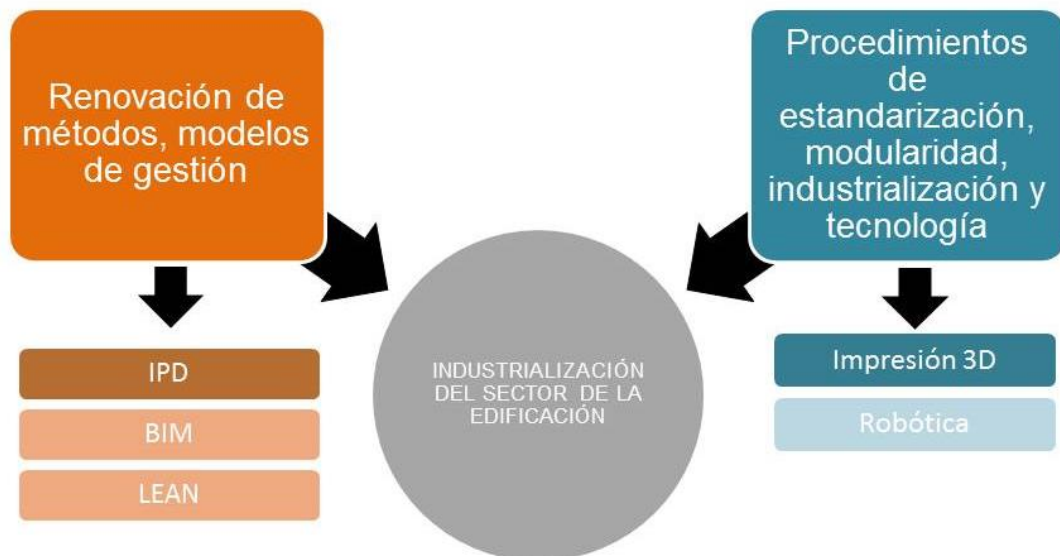
Actualmente el sector de la edificación se encuentra en un panorama económico muy favorable, a diferencia del tiempo de crisis en el que se mantuvo en caída durante un largo periodo, que provocó una gran afectación hacia las empresas constructoras, en especial a aquellas que utilizaban un sistema de construcción convencional. En cambio, se abrió un abanico de posibilidades para las empresas que realizan construcción a base de materiales prefabricados.

El nuevo reto que tienen los partidarios de la construcción industrializada es aplicar a la edificación procedimientos de estandarización, modularidad, industrialización y tecnología, que se aplican en todos los demás campos de la actividad humana. Esto es, en definitiva, desarrollar la construcción industrializada.

Por otro lado, es necesaria, en el contexto de la construcción industrializada, una renovación de formas, materiales, métodos de fabricación, modelos de gestión, etc. En este sentido, el objetivo es minimizar costes y el tiempo de ejecución de la obra.

En cada proyecto de construcción existe una serie de procesos que se llevan a cabo para la finalización del mismo. Dentro del concepto de innovación e industrialización del sector está la adopción de nuevos modelos de gestión que se enfoquen en los procesos para la gestión de su actividad. El objetivo de esta gestión es fundamentalmente reducir ineficiencias a través de la mejora continua, utilizar el conocimiento de los distintos agentes en el momento más oportuno y organizar la información generada en cada fase del ciclo de vida del proyecto. Por otro lado, está la incorporación de la tecnología a los procesos de construcción, de manera que trabajando en conjunto con los modelos de gestión, se cumplan los objetivos del proyecto. Las mejores herramientas de las que se tienen resultados muy favorables en la actualidad se muestran en el siguiente gráfico:

Figura 8 Industrialización del sector de la edificación



Elaboración: el autor, 2018.

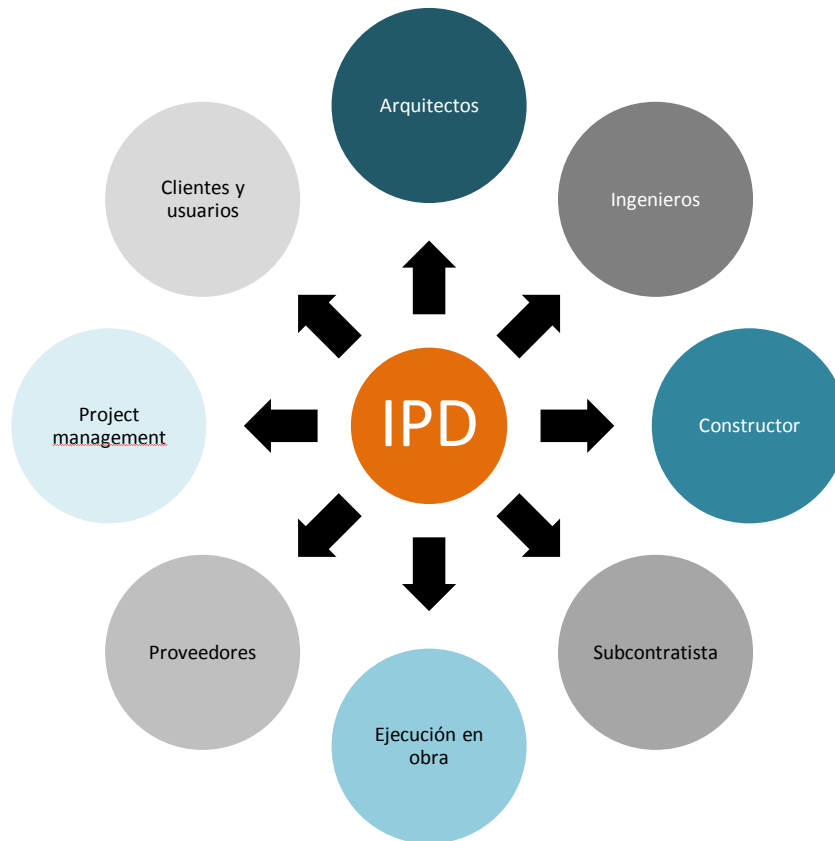
2.3.1. IPD (Integrated Project Delivery)

La Gestión Integrada de Proyectos, o IPD con sus siglas en inglés, es una herramienta integradora que ofrece una visión de conjunto de todas las fases de un proyecto, desde un punto de vista Lean. Es una evolución de la herramienta “Lean Project Delivery System” (LPDS), desarrollada por Glenn Ballard y publicada por el Lean Construction Institute (LCI) en el año 2000.

A diferencia del LPDS (Lean Project Delivery System), el cual se apoya solamente en un equipo durante todas las etapas del proyecto para alinear fines, recursos y restricciones, el IPD integra personas, sistemas, estructuras y prácticas empresariales en un proceso que aprovecha colaborativamente el talento y los puntos de vista de todos los participantes para

optimizar los resultados del proyecto, aumentar el valor para el cliente, reducir el desperdicio y maximizar la eficiencia en todas las fases de diseño, fabricación y construcción (Achell, 2014).

Figura 9 Actores o agentes sociales que integra el IPD



Elaboración: el autor, adaptado (Introducción a Lean Construction, Pons Achell).

IPD está basado en la colaboración, que a su vez se basa en la confianza. Es decir, todos los agentes que intervienen se centran en los resultados del proyecto en lugar de sus metas individuales.

2.3.2. La metodología LEAN.

Lean Construction es una filosofía que cambia el pensamiento tradicional de trabajo en el sector de la edificación por medio de sistemas de gestión innovadores fundamentados en el análisis de pérdidas, planificando las actividades con el objetivo de mejorar la productividad en la construcción, y eliminando actividades que no aportan para los resultados de la obra.

La metodología pretende también la mejora continua de procesos a base de la reducción de ineficiencias, potenciando todo aquello que añade valor a un producto y utilizando un mínimo de recursos. En resumen, los principales objetivos que busca Lean, son:

- Eliminar pérdidas por demoras e ineficiencias en los procesos internos de la organización
- Prevenir y eliminar fallas de equipos, interrupciones y pérdidas de producción
- Buscar siempre la perfección y mejoras de calidad

Para lograr estos resultados, Lean Construction tiene cinco principios:

1. Valor
2. Flujo de valor (value stream)
3. Flujo
4. Sistema “pull”
5. Perfección

2.3.3. El BIM.

El BIM (Building Information Modelling) está siendo actualmente uno de los principales motores de cambio, ya que lleva al sector de la edificación hacia una profunda digitalización. Al hablar de BIM, normalmente se piensa solamente en considerarlo como una tecnología de software que nos permite trabajar a partir de diseño paramétrico orientado a objetos, esto es, con gráficos, datos y metadatos. BIM permite desarrollar maquetas virtuales y analizar los diseños bajo distintos puntos de vista que ayudan a los agentes de un proyecto a identificar en tiempo errores tanto de diseño como de construcción que no fácilmente se identifican en planos, y de esta manera rediseñarlos. Pero este punto de vista no basta para describir lo que se puede lograr con BIM.

Una segunda visión de BIM nos acerca más al concepto de procesos, pues permite el trabajo interdisciplinar, colaborativo y deslocalizado de los diferentes agentes que intervienen a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, fundamentado en una sistematización de la forma de trabajo, compartiendo y optimizando la información que se genera por todos ellos, y utilizando la potencia de las nuevas tecnologías informáticas.

En ambos puntos de vista, BIM provoca una digitalización profunda de los procesos con los que se opera en el sector de la edificación, y en la que cada agente involucrado puede ver su actividad impactada de un modo específico.

Todo esto conduce hacia prácticas más sostenibles lo cual arroja como resultado mayores cotas de eficiencia técnica y económica, presupuestos realistas, tiempos de ejecución de obras ajustados, y la eliminación de sobrecostos innecesarios.

2.3.4. Impresión 3D

La impresión 3D, o fabricación aditiva (como también se le conoce) es una tendencia relativamente nueva en el sector de la edificación. Se trata de una técnica que permite unir moléculas mediante el uso de luz láser ultravioleta para crear formas sólidas a partir de líquido fotopolimérico (El huffintong post, 2016).

Actualmente el sector que más la ha empleado es el industrial, sobre todo por la facilidad de adaptación a sus procesos, un ejemplo de esto son las empresas automovilísticas, que adoptaron fácilmente esta tendencia a lo que se denominó como “prototipado rápido”, proceso en el cual no se requieren moldes y, por tanto no se produce residuos, a diferencia de las técnicas empleadas hasta ahora, en las que se da forma a un material y el excedente se descarta.

En el sector de la edificación, esta tendencia abre lugar a una discusión. Por una parte se piensa que la impresión 3D es el futuro del sector, sobre todo por los avances que hasta hoy en día se han logrado, como la utilización de materiales de construcción en la

experimentación, entre estos el hormigón, piedra, madera, bambú, y la impresión de muros y componentes parciales de un edificio con estos. Por otra parte, desde un punto de vista académico, se puede afirmar que cualquier construcción, sobre todo las grandes, como un edificio, son productos muy complejos que contienen un número muy elevado de componentes que hay que compatibilizar para conseguir las especificaciones exigidas, por tanto, con el grado de avance en el que está esta tecnología, es impensable la construcción de un proyecto completo por este medio.

Cualquiera que sea el caso, esta tecnología se ha adentrado poco a poco a la construcción, comenzando con la fabricación de componentes parciales de un proyecto, ya sea en una fábrica o a pie de obra.

2.3.5. Robótica

La robótica se considera dentro de la construcción 4.0¹, unida a la transformación digital, como “construcción inteligente”.

El término robótica puede ser definido desde distintos puntos de vista. Por un lado, en base a su objetivo, consiste en el diseño de sistemas y subsistemas que finalmente concluyen alguna tarea realizada por un robot. Por otro lado, en el sector de la edificación, la robótica se entiende como la capacidad de sustitución del trabajo humano por el de equipos que lo reproducen.

A menudo se habla de la creación de robots que sustituyan al albañil que alicata, o que pone tejas en una cubierta. Esta es una visión muy anecdótica, y por qué no decirlo, fuera de la realidad de la robótica actual. En un contexto de mayor industrialización, tiene más sentido hablar de componentes que llegan prefabricados a obra, y sólo se montan.

En realidad la robótica de la actualidad (hablando del contexto del sector de la edificación), se refiere a la automatización de equipos que se utilizan a pie de obra y que trabajan en conjunto con otras tecnologías como el geoposicionamiento, la realidad virtual, el BIM, entre otros.

La construcción inteligente tiene actualmente otras tecnologías, que si bien no han sido aplicadas del todo al sector, presentan resultados favorables, entre estas están:

- Drones: estos artefactos voladores se emplean de forma cada vez más habitual en las construcciones. Su aplicación es muy variada especialmente en la inspección tanto de grandes extensiones de terreno como en construcciones de cualquier tipo. Facilitan acceder a imágenes elevadas sin la necesidad de grúas ni andamios, con costes menores que los del método tradicional.
- Modelos de información urbana en 3D: suponen la base de las llamadas “ciudades inteligentes” o “ciudades eficientes”. Estas ciudades son capaces de gestionar una gran cantidad de datos, y muchos de ellos enviados por los propios edificios. Existe ya un estándar llamado “city GML”, que permite compartir datos enviados dentro de la ciudad, combinando los datos del edificio (BIM) con los datos del entorno (GIS).

¹ Término derivado del concepto de “Industria 4.0”, que implica la digitalización en el sector de la construcción en función de mejorar el tiempo y el uso eficiente de los recursos.

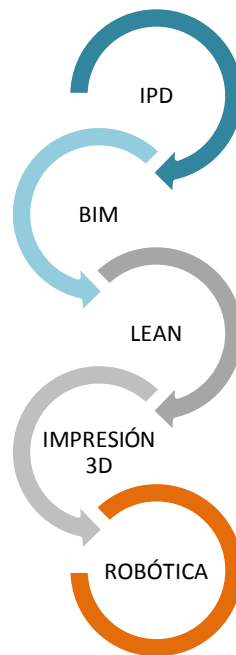
Estos mapeos inteligentes de la ciudad permiten conocer la eficiencia energética de un casco histórico, cómo le afecta el cambio climático, etc.

- Exoesqueletos: son trajes de trabajo que aumentan la fuerza, resistencia y velocidad. Aunque pesa 28 kg, el operario no lo nota y permite hasta 30 kg de peso en elevación.
- Robots de demolición: Se gestionan por control remoto y permiten demoler sin necesidad de contar con un operario y en demoliciones de pequeña escala. Permiten también mantenerse alejado de los desechos y contaminantes.
- Robots que colocan ladrillos: El robot Hadrian es capaz de colocar 1000 ladrillos por hora con gran exactitud.
- Robots de soldadura, de impresión, limpiadores, etc.

Está claro que los avances tecnológicos implican siempre inversiones y tiempo. Sin embargo, la robótica en la construcción no ha hecho más que empezar y exigirá tiempo para afinar esta tecnología que surge cada vez para que sea más rentable (Santamaría, 2016).

El IPD, la metodología Lean, el BIM, la impresión 3D y la robótica son partes integrales de la revolución industrial que estamos viviendo, conocida en el sector de la edificación como “Construcción 4.0”. Sus características permiten trabajar en conjunto, apuntando a la innovación, la cual conlleva a otros retos: implicar a todos los agentes del sector de un modo u otro y acelerar cambios trascendentales ante una labor altamente colaborativa.

Figura 10 Herramientas de apoyo para proyectos en el sector de la construcción



Elaboración: el autor, 2018.

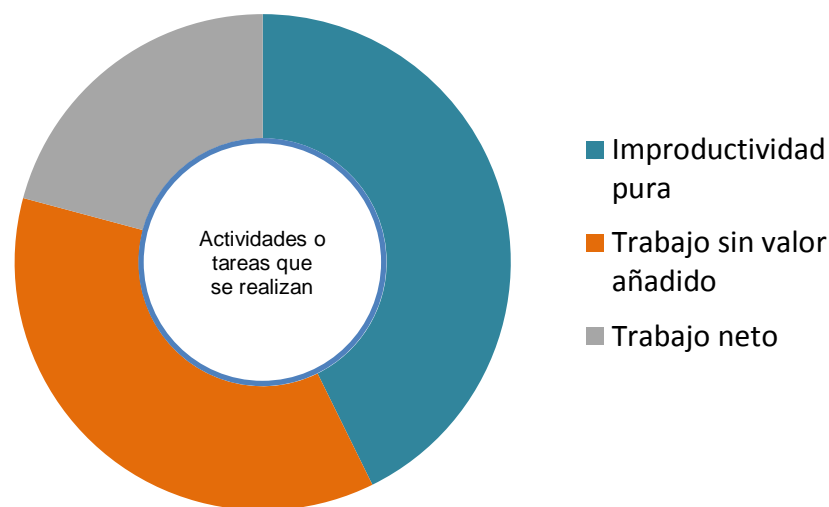
2.4. Introducción a la filosofía Lean

Desde la década de 1950 la industria automotriz Toyota ha implementado con éxito el “pensamiento Lean” por Toyota Motor Company. Este pensamiento define técnicas modernas para hacer eficientes los proyectos teniendo una misma filosofía de gestión. El objetivo es eliminar actividades que no generan valor en la línea de producción (González, 2010).

Lean es crear valor para el cliente y eliminar desperdicio. De acuerdo a la filosofía *Lean*, todo lo que no es valor para el cliente es *muda* o desperdicio que puede ser eliminado o minimizado. Para comprender un poco más el enfoque de la filosofía *Lean* definimos ahora la palabra *muda*: es una palabra japonesa que significa desperdicio, en el sentido de toda actividad humana que absorbe recursos, pero no crea valor, fallos que precisan rectificación, producción de artículos que nadie desea y el consiguiente amontonamiento de existencias y productos sobrantes, pasos en el proceso que no son realmente necesarios, movimientos de empleados y transporte de productos de un lugar a otro sin ningún propósito, grupos de personas en una actividad aguas abajo en espera porque una actividad aguas arriba no se ha entregado a tiempo, y bienes y servicios que no satisfacen las necesidades del cliente (Womack & Jones, 1996)

En una empresa u organización la mayor parte de las actividades que se realizan no añaden valor neto al producto o servicio final que se entrega al cliente, y por lo tanto son susceptibles de mejorar o eliminar. En el gráfico siguiente se puede observar la improductividad que generalmente ocurre en la mayoría de las empresas. El círculo completo son las actividades que se realizan. Las partes verde y roja suman el trabajo total realizado, y por ende la parte azul es solamente improductividad.

Figura 11 Círculo de improductividad de una empresa



Elaboración: el autor, adaptado (Taiichi Ohno, 1998).

En la metodología Lean existen 7 diferentes tipos de muda que son los que busca eliminar:

1. Retrabajos: colección de errores, se repiten con frecuencia.
2. Sobreproducción: se hace más de lo necesario en el momento, se adelanta en una actividad que posteriormente debe esperar a ser alcanzada por su actividad sucesora.
3. Inventarios: dinero estancado que se traduce en desperdicio.
4. Movimiento excesivo: mover constantemente elementos que no son necesarios en el momento.

5. Procesamiento: haciendo actividades que no requiere el usuario final.
6. Transporte: actividades que involucran a la logística al no planear de manera correcta los materiales que deben estar en obra, y se incurre en sobrecostos de transporte para hacerlos llegar a tiempo.
7. Espera: esperas en material, planos, información.

En la búsqueda de eliminar desperdicios y mejorar la productividad en las empresas, se definen los 5 principios que caracterizan a Lean (Womack & Jones, 1996):

1. Valor

Lean se basa en crear valor para el cliente, desde la perspectiva del mismo. Se define “valor” como cualquier cosa por la que un cliente estaría dispuesto a pagar para satisfacer sus necesidades.

Según Figuerola, los procesos y actividades se dividen en tres categorías: las que claramente crean valor, las que no crean valor pero son necesarias y las que no crean valor ni son necesarias, y son las que constituyen el residuo o desperdicio (Figuerola, 2010).

2. Flujo de valor (value stream)

Realizar un mapa de la corriente de valor, es decir, un mapa en el que fácilmente se identifiquen las tareas que agregan valor y las que no es una manera eficaz que permite conocer el valor que el usuario final estaría dispuesto a pagar por un producto. El flujo de valor está conformado por todas las tareas que necesarias que deben ser completadas para la entrega del servicio. Se consideran tres tareas para completar el servicio final:

Primera: solución de problemas. Se inicia en la concepción, sigue en el diseño detallado y la ingeniería hasta el lanzamiento en la producción.

Segunda: Gestión de la información, que va desde la recepción del pedido hasta la entrega, a través de una programación detallada.

Tercera: transformación física. Ejecución de las etapas de prestación del servicio, con los procesos existentes desde la materia prima hasta el producto terminado en manos del cliente.

3. Flujo

El objetivo de este principio es hacer que fluyan sin interrupciones las operaciones creadoras de valor que quedan.

Los obstáculos a remover para que el flujo de valor fluya sin interrupciones son:

- Rigidez de los departamentos funcionales.
- Ciclos de aprobación recurrentes.
- Cambios constantes en los requerimientos del proyecto.
- Interferencia necesaria de la gerencia.

4. Sistema “pull”

En este principio lo importante es permitir que el cliente extraiga valor del equipo de proyectos. El sistema “pull” es un componente fundamental del JIT (Just In Time) y se esfuerza por eliminar el exceso de inventario y la sobreproducción.

5. Perfección

Los proyectos LEAN requieren monitorización permanente para mantener y mejorar el desempeño, la disciplina de equipo y la intolerancia cero a los desperdicios aseguran el éxito de LEAN.

Para lograr la perfección son fundamentales 3 herramientas de la cultura LEAN: el “kaizen” o mejora continua, la estandarización de procesos y un plan de acción o PDCA.

2.5. Lean Construction: características principales

La aplicación de los principios y herramientas LEAN a lo largo de todo un ciclo de vida de un proyecto de construcción se define como “Lean Construction” o “Construcción sin pérdidas”.

Lean Construction está dirigido a la reducción de desperdicios, aumento de la productividad y mejora de la salud ocupacional en la obra. Estos principios se aplican al proceso completo de un proyecto desde su concepción hasta su ejecución y puesta en servicio. Entendemos LEAN como una filosofía de trabajo que busca la excelencia de la empresa.

El Lean Construction Institute (LCI), define así el término “Lean Construction”:

“Lean Construction es un enfoque basado en la gestión de la producción para la entrega de un proyecto, una nueva manera de diseñar y construir edificios e infraestructuras. La gestión de la producción Lean ha provocado una revolución en el diseño, suministro y montaje del sector industrial. Aplicado a la gestión integral de proyectos, desde su diseño hasta su entrega, Lean cambia la forma en que se realiza el trabajo a través de todo el proceso de entrega. Lean Construction se extiende desde los objetivos de un sistema de producción ajustada a maximizar el valor y minimizar los desperdicios hasta las técnicas específicas, y la aplica en un nuevo proceso de entrega y ejecución del proyecto”.

Como resultado de todo lo anterior, se puede decir que “Lean Construction” se enfoca en lograr tres objetivos fundamentales:

1. Reducción de costes del proyecto
2. Ahorro de tiempo en ejecución (entrega del proyecto según lo acordado en el contrato)
3. Incremento de valor para el cliente

Estos objetivos se logran a través de la aplicación de las ideas centrales del método, sobretodo la principal, que busca la eliminación de desperdicios en la operación. Como se mencionó anteriormente, para la metodología Lean existen 7 tipos de desperdicios en la operación de las empresas, los cuales adaptados al sector de la construcción se convierten en 8. Lo que la filosofía Lean busca es que estos desperdicios sean eliminados o minimizados: (Juan Felipe Pons)

1. Sobreproducción: producción de cantidades más grandes que las requeridas o más pronto de lo necesario. Ejemplos en el sector de la edificación serían: planos adicionales (no esenciales, poco prácticos o excesivamente detallados), mayor calidad de la esperada, entre otros.
2. Esperas o tiempo de inactividad: esperas, interrupciones en el trabajo o tiempo de inactividad por la falta de datos, retraso de materiales, espera en aprobación de

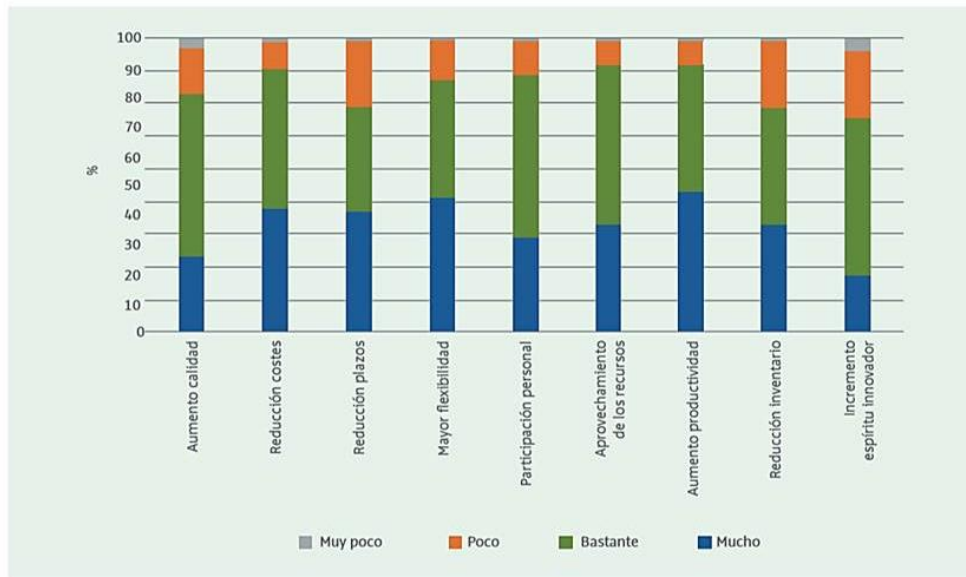
- presupuesto, espera en comprobación de calidad de un elemento, como pruebas de laboratorio, etc.
3. Transporte innecesario: transporte innecesario en el movimiento interno de los recursos, como pueden ser materiales o datos. Es consecuencia de una mala planificación.
 4. Sobreprocesamiento: procesos adicionales en la obra, como pueden ser inspecciones excesivas o duplicadas.
 5. Exceso de inventario: mala planificación en la compra de materiales, o compras muy anticipadas, lo que provoca pérdidas de material. Por lo regular en la obra los materiales se encuentran a la intemperie o en bodegas improvisadas que no los protegen a la perfección, por lo cual los materiales están expuestos al deterioro, robo, vandalismo, etc.
 6. Movimientos innecesarios: movimientos ineficientes realizados por los trabajadores durante su jornada. En esta parte se consideran también las bajas laborales.
 7. Defectos de calidad: errores en el diseño, ejecución de un elemento que provocan mala calidad en el mismo, esto conlleva a la demolición, la cual en cuestión de tiempo es una gran pérdida, y después de esto a la elaboración del elemento desde el inicio.
 8. Talento: debido a que el trabajo en obra es artesanal, el sector de la construcción está expuesto a tener mano de obra poco cualificada. Además por la jerarquización que existe dentro de las empresas, pocas veces se escuchan las necesidades del sector obrero, y en realidad eso se considera como una pérdida muy grande de tiempo, pues los obreros conocen bien las necesidades del proyecto cuando se les van presentando.

La aplicación de Lean Construction se fundamenta en la mejora de aspectos que inciden negativamente sobre la productividad en proyectos de construcción. Lean puede estar presente en cualquiera de las etapas del proyecto. En la etapa de diseño esta filosofía se aplica teniendo diseños estandarizados, aprovechando plataformas en una etapa inicial, de tal forma que se agilice este proceso sin necesidad de iniciar desde cero. En la etapa de compras, se crean relaciones estrechas con proveedores, sobre todo en términos de calidad- coste y tiempos de entrega para obtener beneficios para las dos partes, de manera que el pronóstico para ambos lados sea ganar- ganar. En la etapa de planificación se establece un programa de proyecto estable, clara identificación de la ruta crítica² para reducir costes y duración de la obra. En logística, se debe asegurar que la entrega de materiales sea justo a tiempo y sin acumulación de inventario, pero sin falta de ellos en la obra, además reducción de costes en transporte debido a la falta de solicitud de materiales a tiempo e incurriendo en un gasto adicional. Finalmente en la etapa de construcción, se asegura la comunicación clara y visual de los planes del proyecto para que cada trabajador sepa el momento en el que debe intervenir, se fomenta el trabajo en equipo y se invierte en la formación del personal. Es importante obtener datos sobre los rendimientos semanales e informarlos en reuniones con el objetivo de lograr la mejora continua.

Gracias a la aplicación de estas ideas, las cuales se han ido difundiendo desde la creación de diversos grupos, como el *International Group for Lean Construction* en 1997, diversas empresas a nivel mundial han dado testimonio de los éxitos alcanzados en sus esfuerzos de implementación, pues se ha logrado que muchas de sus prácticas vayan progresivamente migrando aguas arriba y abajo en la cadena de valor, introduciéndose en el diseño, contratación, ejecución de la obra, suministro, subcontratación, etc., y modificando sustancialmente las relaciones entre los diversos participantes.

² Algoritmo utilizado en la planificación, que informa de las actividades necesarias para que un proyecto concluya según los tiempos establecidos.

Figura 12 Beneficios aportados por la implementación de Lean en España



Elaboración: adaptado (Fundación EOI, 2013).

El gráfico anterior muestra los resultados obtenidos por un estudio que realizó en España la fundación EOI (Escuela de Organización Industrial) sobre la situación de Lean Manufacturing y su implementación al sector industrial. A la fecha se sabe poco en España sobre los resultados de la aplicación de esta metodología, sobre todo porque es relativamente nueva, pero por otro lado, existen ya resultados en algunos otros países, como es el ejemplo de EEUU, quien comenzó tanto la investigación como la implementación de este método en sus procesos de construcción desde la década de los 90.

Figura 13 Beneficios aportados por la adopción de Lean Construction en EEUU



Elaboración: adaptado (SmartMarket Report, Mc Graw Hill Construction, 2013).

En el gráfico anterior se pueden observar todos los beneficios potenciales que las empresas en EEUU han obtenido al implementar en su práctica la metodología Lean Construction. Entre estos beneficios están: la reducción de costes en un 83%, el aumento de la productividad en un 81%, la satisfacción del cliente y la mejora en la calidad de construcción en un 70%, la mejora en la gestión del riesgo en un 65%, la mejora en la seguridad en un 63%, la reducción del programa de obra y la comunicación entre partes en un 58%, la mejora en la supervisión en un 53%, la reducción del desperdicio en un 33% y finalmente el coste de la obra se redujo en un 26%. Estos resultados muestran la efectividad y los beneficios que trae la implementación de Lean en una empresa del sector de la construcción, y sobre todo muestra que apostar por el cambio es algo seguro, pues con todas las herramientas que se tienen al día de hoy es posible plantear unos objetivos basados en la mejora continua y lograrlos.

Ahora, ya que se ha hablado de qué es Lean Construction, cómo funciona y, qué resultados se obtienen al implementarla, es importante hablar de la vía a través de la cual se aplica, es decir, cómo se implementa.

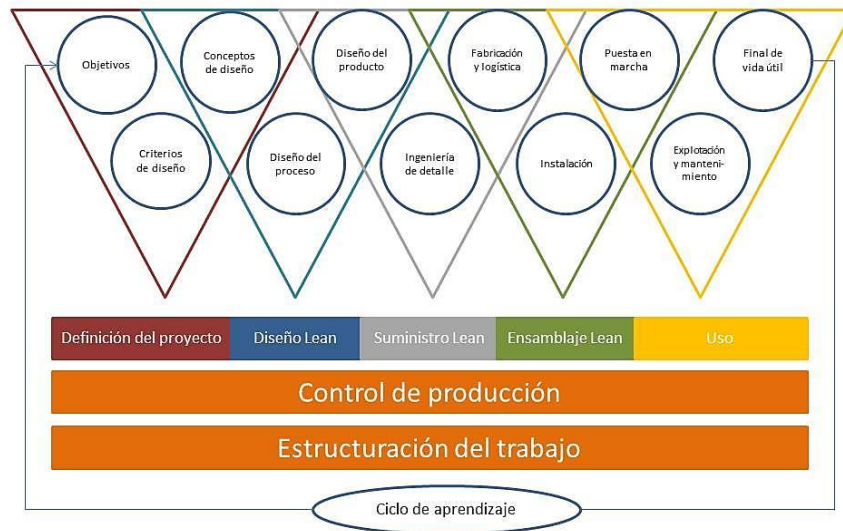
Lean Construction es una metodología completa, es decir, se puede aplicar por sí sola y así buscar obtener los resultados esperados. Sin embargo, a la par de la evolución de Lean a través del tiempo, y en vista de las debilidades resultantes de la etapa “prueba- error”, se desarrollaron diferentes herramientas, que si bien no son indispensables al utilizar Lean, le dan el soporte necesario para el logro de los objetivos planteados. De este modo, se ha producido una evolución en el conjunto de etapas y fases del ciclo de vida de la infraestructura, dando origen a lo que se denomina “Lean Project Delivery System” (LPDS).

La filosofía integral de la construcción sin pérdidas se concreta en el modelo LPDS y su evolución IPD (“Integrated Project Delivery”), cuya misión es desarrollar el mejor camino posible para diseñar y construir infraestructuras (Campero & Alarcón, 2008). Suele designarse a estos modelos como los de los sistemas productivos basados en proyectos o por proyectos. Las características fundamentales del modelo LPDS son (Lichtig, 2006):

- El proyecto se organiza y gestiona como un proceso generador de valor.
- Los agentes que intervienen a posteriori se involucran también en la planificación inicial y en el diseño por medio de equipos multi-funcionales.
- El control de proyecto tiene una función ejecutiva, en oposición a la clásica de detección a posteriori.
- La optimización de esfuerzos se centran en conseguir un flujo de trabajo fiable, en contraste con el incremento de productividad.
- Las técnicas “pull” (de empuje) se utilizan para manejar el flujo de información y de materiales a través de las redes especialistas.
- Los resguardos de capacidad y de almacén se utilizan para absorber variaciones.
- Los ciclos de retroalimentación se incorporan en cada nivel, de modo que puedan realizar ajustes rápidos.

El modelo LPDS está organizado en cinco fases, que a su vez dan cabida a once módulos o etapas, agregando además aquellas que cubren todas las fases de un proyecto como son el control de producción y el módulo de estructuración del trabajo. La descripción básica del modelo se muestra en la Figura 14.

Figura 14 Modelo LPD

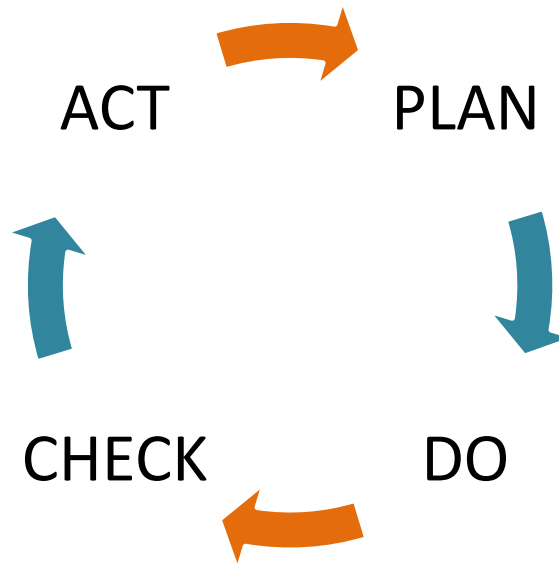


Elaboración: el autor, adaptado (Glenn Ballard, 2000).

Las cinco fases definidas por el modelo LPDS pueden adaptarse perfectamente a la metodología Lean. Estas marcan la gran diferencia entre un proyecto tradicional y un proyecto basado en la metodología, sobre todo por la definición de las fases, la relación de estas y los agentes que participan:

- Fase de definición del proyecto:** en esta fase se reúnen los agentes involucrados en todas las etapas de vida del proyecto, el objetivo es definir el propósito y establecer los requisitos específicos del mismo, basados en los requerimientos del cliente. Se define también el coste permitido, el cual es el coste teórico que debe ser menor que el autorizado para estimular la innovación.
- Fase de diseño Lean:** el equipo crea múltiples alternativas basadas en los requisitos de diseño establecidos en la etapa anterior, las limitaciones del proyecto y el coste objetivo. La parte esencial de esta etapa es encontrar la mejor alternativa de diseño que cumpla con los requisitos establecidos por el cliente y que permita obtener los mayores beneficios a las partes interesadas. En esta etapa se completa también el desarrollo del programa “maestro” y el diseño de procesos.
- Fase de suministro Lean:** esta etapa consiste en la ingeniería de detalle, fabricación y entrega del producto. Es importante que las redes de suministro estén bien planeadas y se encarguen de entregar sólo lo necesario en el tiempo requerido. Como herramienta de apoyo en esta etapa se conoce el sistema llamado “Last planner”, del cual se hablará a detalle más adelante por la importancia que representa para los proyectos Lean.
- Fase de montaje o ejecución Lean:** en esta fase se inicia con la entrega de información, materiales, mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la ejecución en la obra y finaliza con la puesta en marcha de la infraestructura. Aquí también es importante el apoyo con la herramienta “Last planner”, pues se utiliza principalmente para controlar la producción y mantener el flujo continuo de materiales e información a lo largo del proyecto a medida que este avanza. Una manera de entender cómo se logra este control, es el ciclo diseñado por Deming en 1989, el cual se muestra en la figura 15.

Figura 15 PDCA o Ciclo de Deming



Elaboración: el autor, adaptado (Calidad, Productividad y Competitividad: la salida de la crisis, Edward Deming, 1989).

- e) Fase de uso y mantenimiento: en esta fase se entrega la obra al cliente para su uso, es decir, se produce el cierre de la misma, se dan los retoques definitivos y la infraestructura se pone en funcionamiento.

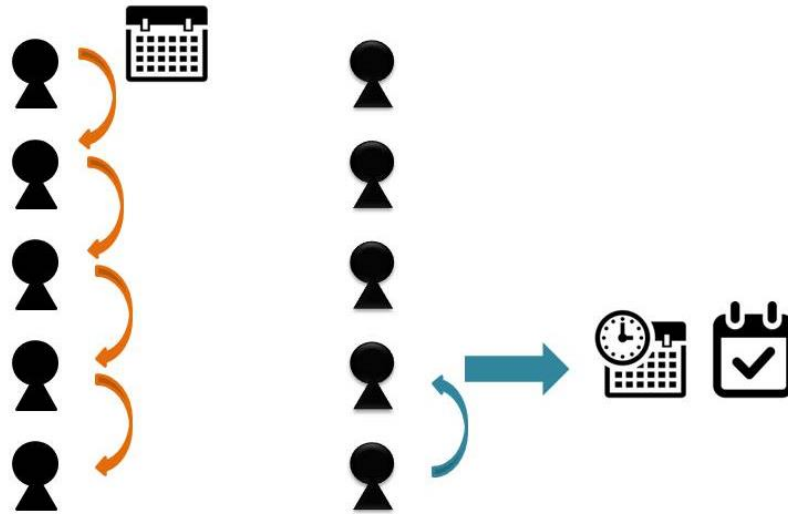
Este modelo incluye también conceptos de gestión que han sido abordados parcialmente en iniciativas anteriores en el mundo de la gestión de proyectos, por ejemplo, el concepto de “partnering” o colaboración estratégica. El término “partnering” puede definirse como dos o más organizaciones que trabajan en conjunto para optimizar la construcción de una infraestructura, incluyendo su puesta en uso y explotación integral.

Además del modelo anteriormente descrito, existen algunos otros que si bien no abarcan todas las etapas de un proyecto, sirven para mejorar enormemente fases en concreto. Tal es el caso del “Sistema del último planificador” (SUP) o “Last planner”. La implementación de este sistema es una de las prácticas más divulgadas que ilustran la introducción de Lean Construction en la fase de ejecución. Es también una metodología que complementa a los modelos tradicionales de redes y ruta crítica por medio de la variabilidad, manejando flujos de trabajo en vez de fechas. Este sistema pretende incrementar la fiabilidad de la planificación y, por tanto, incrementar el desempeño.

El Last planner está especialmente diseñado para mejorar el control de la incertidumbre en los proyectos, aumentando la confiabilidad de los planes. Este incremento de la confiabilidad se realiza llevando a cabo acciones en diferentes niveles del sistema de planificación.

En la planificación se compromete sólo el trabajo que se sabe que se puede realizar, de esta manera se “protege” a las unidades productivas de la incertidumbre y de la variabilidad. El nombre de esta herramienta viene dado por el enfoque de la misma, es decir, se define a la “última persona” capaz de asegurar un flujo de trabajo predecible aguas abajo. LPS faculta al último planificador para conseguir compromisos de entrega basados en la situación real de un puesto de trabajo, en lugar de hacerlo en base a planes teóricos (Achell, 2014).

Figura 16 Sistema tradicional vs Last Planner System



Elaboración: el autor, 2018.

De esa manera se diseña un plan semanal, el cual se basa en los tiempos reales obtenidos de la práctica aguas abajo, a diferencia del sistema tradicional en el cual las actividades se generan teóricamente aguas arriba y se comunican según la organización jerárquica de la empresa.

El plan se realiza y se mantiene en una habitación grande, instalada lo más cerca posible de donde se ubica el equipo de trabajo.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El país busca crecer para lograr la estabilidad. Para crecer es necesario innovar. ¿Y cómo lograr la innovación en un sector que ha sido tan impermeable al cambio? La respuesta se obtiene analizando dos distintos factores: el objetivo de lograr la recuperación económica y modernización del país y, la necesidad de cambio en el núcleo del sector de la edificación, tanto en gestión de procesos, como en industrialización de los mismos.

En el análisis del primer factor, se tiene que la economía de los países se puede agrupar en tres grandes etapas de desarrollo (Asociación Española de Empresas de Consultoría, 2014):

1. Primera etapa: las economías están soportadas por una mano de obra no cualificada y la explotación de recursos naturales, la competencia se basa en precios bajos y el mercado se mueve en productos básicos o de consumo. La competitividad se fundamenta en el correcto funcionamiento de las instituciones públicas y privadas, unas infraestructuras bien desarrolladas, un entorno macroeconómico estable y una fuerza de trabajo con, al menos, una educación básica.
2. Segunda etapa: el desarrollo proviene principalmente de la eficiencia. Las economías deben desarrollar unos procesos de producción más eficientes e incrementar la calidad del producto. Ahora la competitividad depende de una formación superior, la eficiencia de los mercados de bienes y de trabajo, la existencia de unos mercados financieros desarrollados, la capacidad de aprovechar las tecnologías existentes y un gran mercado nacional o global.
3. Tercera etapa: finalmente las economías alcanzan esta etapa, la de la innovación, en la que sólo se pueden satisfacer las necesidades socioeconómicas si las empresas son capaces de competir con productos y servicios nuevos y únicos. La competitividad de un país está basada en la innovación. Las empresas deben competir con la producción de bienes nuevos y diferentes utilizando procesos de producción más sofisticados y creando productos y servicios innovadores.

España se encuentra en el tercer grupo de economías, lo que significa que el principal motor de crecimiento ha de ser la innovación.

En cuanto al factor de cambio del sector de la edificación, se ha hablado anteriormente de los problemas que tiene el sistema tradicional a la hora de ejecutar un proyecto:

1. Terminación de obras fuera del plazo establecido.
2. Sobrecoste de la obra.
3. Mala calidad desencadenando reclamaciones y demandas judiciales.
4. Accidentes de trabajo.

Pero ¿cuáles son las causas internas que originan este tipo de problemas? Una de las principales causas es la falta de colaboración. Esta palabra se define, según la RAE, como “el trabajo con una u otras personas en la realización de una obra”, y también se le atribuye el sinónimo de la palabra “contribuir”, el cual se define como “ayudar con otros al logro de algún fin”.

En cualquier proyecto que se quiere realizar, la colaboración es un factor clave que conduce a lograr los objetivos planteados. Para lograr la colaboración es necesaria la comunicación y el trabajo en equipo. Una de las grandes dificultades a la hora de realizar un proyecto, desde cualquiera de sus etapas, es lograr transmitir la información desde el mando más alto hasta el más bajo, pues esta siempre se distorsiona o llega a destiempo. La falta de comunicación de la información tiene graves consecuencias dentro del proyecto, que van desde una alteración al programa de obra, la cual culmina con el aumento en tiempo y por ende en

coste, hasta consecuencias en cuestiones de salud que pueden llegar a ser fatales, como accidentes de obra.

En efecto, es necesario establecer una relación entre la innovación y la edificación desde un punto de vista que tenga como objetivo atender tanto las necesidades internas del sector de la edificación, como las externas del mercado en el que se encuentra inmerso y sobre todo tomando en cuenta los retos que la globalización ha establecido para todos los sectores de trabajo, como son la sostenibilidad y el medio ambiente.

4. PROPUESTA DE DESARROLLO

4.1. Introducción

La innovación y la consultoría van de la mano. Es más, podría decirse que la innovación forma parte del ADN de la consultoría, pues por las características de cada uno de estos términos, es posible establecer esta relación. La innovación se define como el cambio novedoso a través del conocimiento que genera valor (Asociación Española de Empresas de Consultoría, 2014).

Tomando como base esta definición, la consultoría se presenta como un elemento clave para la innovación, pues su industria tiene la capacidad de orientar creativamente el conocimiento y la experiencia hacia las necesidades del mercado y de la sociedad. Tiene también como objetivo ofrecer a través de servicios una propuesta de valor al mercado empleando la gestión del cambio como elemento de transformación y utilizando el conocimiento y talento de sus profesionales como base de esta actividad (Asociación Española de Empresas de Consultoría, 2014).

Innovar es necesario. Sin innovación no es posible lograr un crecimiento sostenido en nuestra economía. Dicho de otra forma, el éxito de las organizaciones ya no se puede entender sin la innovación. De hecho la OECD pone en evidencia que aquellas empresas que invierten en activos intangibles³ obtienen mejores tasas de crecimiento, no sólo en el propio periodo de inversión, sino también en años posteriores (OECD, 2010).

Dicho lo anterior, se hace la presentación de la empresa CASTCO Lean Consultores S.L. Sus servicios estarán enfocados a empresas del sector de la edificación que realicen obras de todo tipo. La metodología a través de la cual CASTCO trabajará está basada en Lean Construction, la cual se enfoca en la eliminación de pérdidas en un proyecto, estas pueden ser tanto tangibles, como desechos de obra, o intangibles, como la fuga de talento.

Figura 17 Logo de la empresa



Elaboración: el autor, 2018.

³ Por activos intangibles se entiende el nuevo conocimiento, que lleva a la mejora en los procesos de producción, al cambio en la organización o a la generación de nuevos productos o servicios.

4.2. Actividad de la empresa

CASTCO comenzará como una empresa dedicada a ofrecer servicios de consultoría a través de Lean Construction dirigida a organizaciones del sector de la edificación. Esta consultoría está adaptada a las 5 fases del IPD: definición del proyecto, fase de diseño Lean, fase de suministro Lean, fase de montaje o ejecución Lean y fase de uso y mantenimiento.

Para cumplir los objetivos, contamos con un equipo humano propio y especializado de Ingenieros Civiles y técnicos en la edificación, además del apoyo de personal cualificado en el rubro de la construcción, que trabajan en colaboración persiguiendo todos el mismo objetivo: cumplir con los estándares de cada proyecto con el que se colabore.

La estructura de nuestra empresa está basada en los departamentos en los que se apoya para desempeñar las funciones. Depende también de diferentes factores, como son: el tamaño de la organización, el tipo de sociedad que le da personalidad, la ubicación geográfica, los tipos de obra que realiza, entre otros.

Tamaño de la empresa. Por el volumen de facturación, CASTCO se considera de tamaño pequeño, colocándose dentro de los parámetros de volumen anual de entre 0 y 3×10^6 euros (García Valcarce, Sánchez- Ostíz Gutiérrez, & González Martínez, 2000).

El tipo de sociedad que la empresa constituirá será una Sociedad de Responsabilidad Limitada, en el cual la responsabilidad se limita al capital aportado. Esta forma concuerda con los requerimientos de una pyme.

La ubicación geográfica de la empresa será inicialmente con una base en la ciudad de Barcelona, pero dentro de los objetivos está que comience operaciones en el área comprendida de la provincia de Cataluña.

En el caso de esta consultora, por ser una empresa que no vende productos tangibles, sino intangibles, como son los servicios, la estructura organizativa que se ha elegido es en línea, pues por la necesidad de trabajar en colaboración y por la diferencia en cada uno de los requerimientos de los proyectos con los que se quiere colaborar, es la que mejor se adapta.

Se muestra a continuación la estructura organizativa de CASTCO:

Figura 18 Estructura organizacional de la empresa



Elaboración: el autor, 2018.

La actividad de la empresa está fuertemente relacionada con los objetivos particulares que se plantea. Entre estos objetivos están los siguientes:

- Ofrecer un servicio de consultoría basada en Lean Construction orientada al sector de la edificación, que atienda las principales debilidades del mismo, de manera que haya una mejora por reducción de costes y tiempo de ejecución en cualquiera de los proyectos con los que se colabore.
- Dar a conocer la metodología en el sector empresarial, basándose en los resultados obtenidos de proyectos anteriormente realizados, de forma que no solamente se adopte para ciertos proyectos, si no que quede implementada con sus mejoras dentro de las empresas de edificación.

De acuerdo a lo anterior, las líneas de negocio de esta empresa están orientadas a ello y son las siguientes:

- Consultoría de Lean Construction para proyectos de edificación.
- Orientación a las empresas clientes durante todos los procesos del proyecto.
- Evaluaciones continuas y elaboración de planes de mejora que estén orientadas al cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Trabajo en colaboración y mejora de la comunicación tanto interna como externa de la empresa cliente.

Mediante la consultoría se ofrece un servicio profesional y especializado en Lean Construction del sector de la edificación. La empresa desarrollará propuestas a medida del cliente, generando ideas innovadoras. El propósito es ayudar al cliente a lograr los objetivos del proyecto, respetando los requisitos y las exigencias del mismo y logrando aumentar los beneficios para todos los agentes involucrados tanto económicamente como en ahorro de tiempo.

Para lograr lo planteado anteriormente, la manera de intervención y metodología con la cual la empresa funcionará serán las siguientes:

1. Estudio del proyecto. Una vez teniendo el proyecto, es necesario identificar en colaboración con todos los agentes que intervendrán en él (incluyendo promotor, constructor, cliente), los requisitos específicos y propósito del mismo, de manera que todos los involucrados estén en conocimiento de las actividades a realizar en cada etapa y los objetivos a alcanzar.
2. Diseño del proyecto. En esta parte, la empresa se involucra con los agentes de la obra de manera que conociendo ya los requisitos y las exigencias del proyecto, puedan definir un diseño que cumpla con estos. Nuestra empresa como consultora, tiene la finalidad de colaborar con ellos para elegir la mejor alternativa, y en base a ella, diseñar el “plan maestro”, que es con el cual se atacará el proyecto.
3. Redes de suministro. Con la mejor alternativa elegida anteriormente, nuestra función en esta etapa será la de diseñar las mejores redes de suministro de materiales, mano de obra, en la cantidad necesaria, evitando generar desperdicios o gastar tiempo.
4. Fase de ejecución. En esta fase, la consultora actuará como controlador de producción, con el fin de mantener el flujo continuo de trabajo a lo largo del proyecto y en medida que este avanza. Se suministrarán tablas de avance semanalmente, de manera que se pueda lograr la mejora continua.
5. Cierre de obra. En esta fase, la consultora estará presente para la entrega del proyecto, puesta en uso y mantenimiento del mismo.

4.3. Misión, visión y valores de la empresa

4.3.1. Misión

Trabajar en conjunto con empresas del sector construcción para desarrollar proyectos de edificación implementando soluciones de planeación, diseño y ejecución de obras civiles, reformas, estructuras metálicas y obras complementarias, buscando lograr un impacto positivo en el entorno, la satisfacción del cliente y el desarrollo de la organización a través del tiempo mediante la mejora continua.

4.3.2. Visión

Ser una empresa altamente capacitada para afrontar los retos y desafíos que exige la globalización, además ser reconocidos como un negocio altamente competitivo e innovador en el sector de la edificación, con clientes y empleados satisfechos, a través de una filosofía de cumplimiento y mejora continua, con un alto compromiso social y medioambiental, y de esta manera garantizar el crecimiento de la empresa y su permanencia dentro del mercado nacional.

4.3.3. Valores de la empresa

- **Responsabilidad Social Corporativa:** una empresa basada en la inclusión de todos sus actores apegándose a la ley y cumpliendo los roles correspondientes ante la sociedad y en el entorno en el cual opera.
- **Liderazgo:** esforzarse en dar forma a un futuro mejor para el sector de la construcción en España.
- **Colaboración:** potenciar el talento colectivo.
- **Integridad:** transparencia.
- **Calidad:** búsqueda de la excelencia practicando siempre la mejora continua.
- **Respeto:** al medioambiente apegándonos a las normas de gestión ambiental ISO 14001, a la seguridad y salud de nuestros trabajadores en conjunto con la norma OHSAS 18001.

4.4. Objetivos generales

Los principales objetivos de la empresa son:

1. Ofrecer servicios de consultoría de calidad que agreguen valor a los proyectos de los clientes, además de cubrir sus necesidades.
2. Convertirse en una de las consultoras líderes en el sector de la edificación en Cataluña.
3. Imponer una tendencia innovadora, rentable y respetuosa con el medioambiente para proyectos de edificación.
4. Trabajar profesionalmente y en conjunto con empresas edificadoras para alcanzar los objetivos específicos que se planteen.
5. Ser una empresa responsable e imponer una cultura de honestidad y trabajo entre los empleados.

5. PROCESO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

5.1. Estructura organizativa y operativa en el sector de la edificación

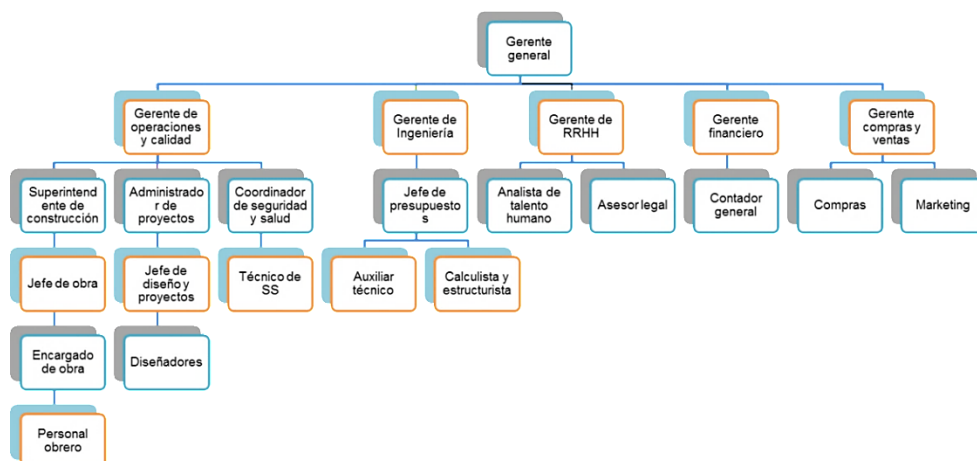
Históricamente, las organizaciones se han gestionado de acuerdo a principios Tayloristas⁴ de división y especialización del trabajo por departamentos o funciones diferenciadas, las cuales se establecen en el organigrama de las mismas.

Los organigramas establecen la estructura organizativa y designan dichas funciones. Este tipo de diagramas permite definir claramente las relaciones jerárquicas entre los distintos cargos de una organización (cadena de mando o cadena de suministro). Sin embargo, en un organigrama no se ven reflejados el funcionamiento de la empresa, las responsabilidades, las relaciones con los clientes, los aspectos estratégicos o clave ni los flujos de información y comunicación interna.

Las empresas suelen utilizar uno de los siguientes dos modelos de gestión para llevar a cabo sus actividades, independientemente del sector al que pertenezca, estos son: el modelo horizontal, el cual se denomina también “organización por procesos”, y está orientado principalmente en la obtención de resultados, alineando los objetivos de la organización con las necesidades y expectativas de los clientes, sin atender en sentido estricto a las relaciones funcionales clásicas; y el modelo vertical, llamado también “organización vertical”, la cual se visualiza como una agregación de departamentos independientes unos de otros y que funcionan autónomamente (Organización Internacional para la Estandarización, 2000)

El sector de la edificación, como tradicionalista, hace uso del modelo vertical, en el cual, como ya se ha explicado antes, la organización de la empresa es por departamentos y el organigrama se diseña de una manera jerárquica.

Figura 19 Organización de una empresa de construcción

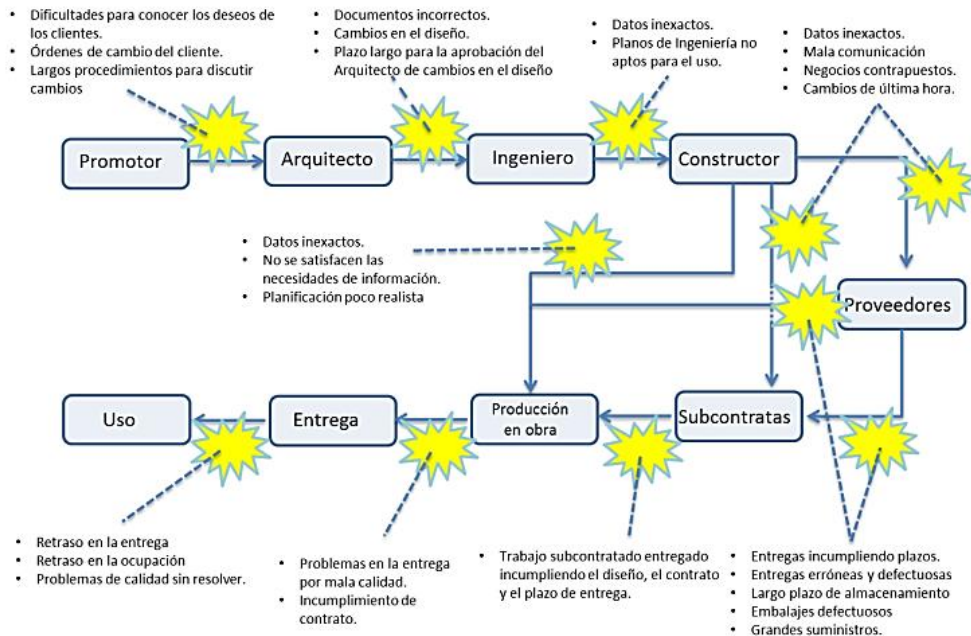


Elaboración: el autor, 2018.

⁴ Frederick Winslow Taylor, escritor del libro “Principios de la administración científica”, el cual define los primeros pasos del pensamiento administrativo.

Sin embargo, este modelo acarrea problemas que afectan a todos los agentes y factores de la obra, sobre todo porque el flujo de información es complejo, además de que no implica la participación de todos los agentes interesados en la toma de decisiones. En la siguiente figura se detallan algunos de los problemas que el modelo tradicional suele ocasionar:

Figura 20 Problemas en la cadena de suministro en la construcción



Elaboración: adaptado (Vrijhoef 1998).

5.2. Identificación de los procesos que intervienen en el sector

En el desarrollo de los proyectos de edificación, son múltiples y diversos los agentes, disciplinas y procedimientos que intervienen. Cada uno con sus responsabilidades, características y peculiaridades. Entre los diferentes procesos y agentes existen interdependencias y vinculaciones que condicionan ineludiblemente la evolución del proyecto en aspectos tales como el jurídico, económico o temporal.

Los proyectos de edificación suelen tener el mismo patrón, es decir, los procesos que intervienen en cada uno son muy similares, la mayor diferencia la hace la magnitud de la obra.

En toda implementación de un nuevo sistema o metodología para un proyecto de construcción es necesario contar con el detalle de los procesos que intervienen en cualquier etapa del mismo y, en base a estos determinar qué es necesario modificar y cuál es la línea que debe de tomar la empresa para lograr los objetivos propuestos.

Para obtener estos procesos utilizaremos el modelo de “gestión por procesos” a través del cual se diseñará el mapa de procesos tradicional para el sector de la edificación y, que será la base para identificar los puntos débiles y así determinar la estrategia de la empresa. En este modelo se detallan tres tipos de procesos:

- Procesos estratégicos:

Procesos estratégicos son los que permiten definir y desplegar las estrategias y objetivos de la organización. Los procesos que permiten definir la estrategia son genéricos y comunes a la mayor parte de negocios (marketing estratégico y estudios de mercado, planificación y seguimiento de objetivos, revisión del sistema, vigilancia tecnológica, evaluación de la satisfacción de los clientes...). Los procesos estratégicos intervienen en la visión de una organización.

- Procesos clave:

Los procesos clave son aquellos que añaden valor al cliente o inciden directamente en su satisfacción o insatisfacción. Componen la cadena del valor de la organización. También pueden considerarse procesos clave aquellos que, aunque no añadan valor al cliente, consuman muchos recursos. Los procesos clave intervienen en la misión, pero no necesariamente en la visión de la organización.

- Procesos de apoyo:

En este tipo se encuadran los procesos necesarios para el control y la mejora del sistema de gestión, que no puedan considerarse estratégicos ni clave. Normalmente estos procesos están muy relacionados con requisitos de las normas que establecen modelos de gestión. Son procesos de apoyo y no intervienen en la visión ni en la misión de la organización.

Figura 21 Mapa de procesos del sector de la edificación tradicional



Elaboración: el autor, 2018.

Conocer estos procesos permite a la empresa y a los interesados obtener la información y las herramientas necesarias para conocer la forma en la que se trabaja, de manera que facilita la gestión de los mismos, así como la identificación de los puntos clave en la búsqueda de la mejora continua.

Ahora bien, ¿cuáles son los puntos clave que es necesario atacar para lograr la mejora? De acuerdo a resultados de proyectos realizados en el sector de la edificación a través de los

años, se ha concluido que un gran porcentaje de organizaciones han ejecutado proyectos que finalizaron en fracaso.

Se habla de “fracaso” de un proyecto para referirse a situaciones y/o condiciones que durante el proceso de ejecución de un proyecto han demostrado ser factores críticos que condicionan su éxito. En otras palabras, son causas que inciden negativamente en las actividades del proyecto abocándolas al fracaso, y por lo tanto, disminuyen las probabilidades de conseguir cumplir con los objetivos planificados.

Existen estudios estadísticos realizados por empresas especializadas para ello, que afirman que únicamente el 20% de los proyectos (a nivel genérico) finalizan con éxito en relación a los recursos y en plazos planificados (Mieritz, 2012).

Este problema se da en cualquier tipo de proyectos (proyectos de construcción de edificios, implantación de tecnologías de comunicación e información, proyectos de servicios logísticos etc.). Sin embargo, este problema se acentúa más en los proyectos tecnológicos, donde según el informe de Standish Group del último año (2015), los proyectos que terminaron sin éxito fueron alrededor del 71%. En este informe en concreto se muestra además que de esos proyectos, el presupuesto por término medio se excedió en un 56%, y el plazo en un 84% (TI, 2016).

Todo apunta entonces a dos palabras clave: coste y tiempo.

5.3. Propuesta de valor bajo la metodología Lean en el sector

CASTCO es una empresa que ofrecerá servicios de consultoría basados en la metodología Lean Construction. Los servicios estarán enfocados a empresas que trabajen dentro del sector de la edificación, y tendrán como objetivos reducir en un 20% tanto el coste de los proyectos con los que se colabore, como en tiempo.

Para lograr el acometido, la empresa ha ido en búsqueda de las causas principales que provocan los sobrecostes y la entrega fuera de plazo, apoyándose en herramientas que permiten identificar de raíz los motivos, y diseñar una estrategia que permita cumplir con los requisitos de cada proyecto.

La primera herramienta utilizada es el diagrama de Ishikawa, en el cual se analizan las causas que originan estas desviaciones.

Figura 22 Diagrama de causa - efecto (diagrama de Ishikawa)



Elaboración: el autor, 2018.

Análisis de las causas:

- Cambios en el diseño: la falta de trabajo en conjunto de todos los agentes que intervienen en el inicio de un proyecto (promotor, contratista, arquitecto, cliente, entre otros) provoca que no se establezcan los requisitos del proyecto, tanto de calidad, necesidades o requerimientos especiales del cliente, lo que provoca que durante la ejecución de la obra hayan partes que no se apeguen a la calidad esperada, lo cual incurre en gastos extra y aumento del tiempo.
- Proyectos incompletos: a falta de la definición total del proyecto, el diseño carece de especificaciones concretas, lo cual genera errores en ejecución.
- Producción artesanal: las partes de un proyecto de edificación son construidas en su mayoría de una manera artesanal, lo cual eleva el porcentaje de errores en calidad.
- Falta de especialización: la mano de obra carece de cualificación. El aprendizaje de los trabajadores es empírico en su mayoría.
- Herramientas antiguas: la falta de industrialización de los procesos en obra es una de las principales causas de que el sector de la edificación sea obsoleto.
- Falta de programación con proveedor: la falta de planeación de encargo de materiales y suministros provoca retrasos fuertes al proyecto.
- Mala planeación de materiales: la acumulación de materiales y suministros en almacén causa movimientos innecesarios de los mismos, incurriendo en gastos extra, así como la pérdida de materiales por efectos de la intemperie.
- Demora en aprobación de proyecto: lo cual afecta el tiempo de inicio del mismo causando retraso y modificaciones en la programación y, por ende alteraciones en la fecha de entrega.
- Lento flujo de información: por la estructura jerárquica con la que trabajan normalmente las empresas de edificación, la toma de decisiones se hace aguas arriba y tarda en llegar aguas abajo o simplemente no llega.

Misión:

De acuerdo a los problemas planteados anteriormente, CASTCO busca a través del conocimiento implementar soluciones innovadoras y tecnológicas basadas en la metodología Lean y adaptadas a las necesidades del cliente para el cumplimiento de sus objetivos.

Objetivos:

CASTCO es una empresa que a través de los servicios de consultoría busca cumplir principalmente dos objetivos:

1. Agregar valor a los proyectos de construcción de las empresas con quienes colabore, partiendo siempre de los requerimientos del cliente y cumpliendo con los estándares de calidad esperados.
2. Reducir el tiempo de ejecución de los proyectos en un 20%.
3. Reducir el coste final del proyecto en un 20%.
4. Mejorar la gestión y los procesos de las constructoras a través de la comunicación y la colaboración.
5. Fomentar en las empresas constructoras una nueva forma de trabajo basada tanto en Lean Construction como en la utilización de otras herramientas tecnológicas, siempre buscando el trabajo en colaboración.

Estrategias

Para la definición de las estrategias por medio de las cuales CASTCO cumplirá con los objetivos planteados anteriormente, se tomará como base un proyecto de edificación, el cual va desde la adquisición de un solar hasta la venta del producto terminado. Este tendrá un coste permitido (definido por el cliente) de 100,000 € y una duración de 24 semanas.

En la siguiente tabla se detallan las fases del proceso constructivo del proyecto, así como las áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos definidas por el Project Management Institute (PMI). Las áreas de conocimiento son elementos de apoyo que proporcionan una descripción detallada de las entradas y salidas de los procesos de un proyecto y, son utilizadas en la mayoría de los proyectos durante la mayor parte del tiempo.

Tabla 3 Relación de las áreas de conocimiento de PMI con fases de proyecto

Matriz de fases del proceso constructivo - áreas de conocimientos	Áreas										
	4 Integración del proyecto	5 Alcance	6 Tiempo	7 Coste	8 Calidad	9 RRHH	10 Comunicaciones	11 Riesgo	12 Adquisiciones	13 Integración - interesados	
FASES PROCESO CONSTRUCTIVO											
Estudio jurídico del solar (Registro de la Propiedad Urbana)	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	
Estudio urbanístico, calificación urbanística y edificabilidad	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	
Estudio de mercado (Oferta/ demanda)	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
Determinación del producto (Grafismo y estudio producto)	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	
Estudio económico y financiero	3	2	2	3	2	1	1	3	1	1	
Adquisición, o su compromiso, del solar	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	
Escrituración notarial del solar	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	
Posibilidad de permuta	2	1	3	2	2	1	1	2	1	2	
Estudios geotécnicos y arqueológicos (en algunos supuestos)	3	2	2	3	1	1	1	2	1	1	
Anteproyecto, proyecto básico y proyecto ejecutivo	3	2	2	3	2	1	1	2	1	1	
Permisos y licencias de edificación (derribo, si fuera el caso)	1	1	3	3	1	1	1	2	1	1	
Contratación de los técnicos competentes (excepto proyectista)	3	1	1	2	2	2	1	2	2	2	
Proyectos de urbanización (si fuera el caso)	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	
Contratación de la empresa constructora	2	2	3	3	3	3	1	2	2	1	
Contratación de obras privadas, contratación de obras públicas	2	1	3	3	3	1	1	2	1	1	
Recepción de ofertas	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	
Adjudicación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Preparación de la obra	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	
Planificación de la obra	3	1	3	3	1	2	1	3	3	1	
Gestión administrativa y técnica de la obra	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	
Gestión financiera de la obra	1	1	2	3	3	1	1	3	3	1	
Seguimiento y control de la obra	2	1	3	3	3	2	1	2	1	1	
Final de la obra	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2	
Recepción de la obra	2	1	2	1	1	1	1	1	1	3	
Documentación final y planos "As- built"	1	1	1	1	3	1	1	2	1	3	
TOTAL	48	35	54	56	42	31	26	43	31	32	

Elaboración: el autor, 2018.

De acuerdo a esta tabla, en la cual se tomó el parámetro de valores comprendidos entre 1 y 3 (1 para menor relación, 2 para relación media, 3 para mayor relación) para evaluar cada fase del proyecto de edificación contra la influencia y el peso que las áreas descritas tienen en el mismo, se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Coste
2. Tiempo
3. Integración del proyecto
4. Riesgo
5. Calidad

En base a estos resultados, el enfoque del análisis será hacia las dos primeras áreas: tiempo y coste, que son las que coinciden con nuestros objetivos principales.

Dirigir un proyecto por lo general incluye, entre otros aspectos, identificar requisitos, abordar las necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados, establecer, mantener y realizar comunicaciones activas y de naturaleza colaborativa, gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo. Para lograr esto es necesaria la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Esto se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los cinco grupos de procesos de la dirección de proyectos definidos por PMI:

1. Procesos de iniciación
2. Procesos de planificación
3. Procesos de ejecución
4. Procesos de seguimiento y control
5. Procesos de cierre

Para el análisis nos centraremos en el grupo 3: procesos de ejecución.

Este grupo está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección de un proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto. Gran parte del presupuesto del proyecto se utiliza en la realización de los procesos del Grupo de Procesos de Ejecución.

Dado que nuestros puntos de interés están relacionados con el presupuesto y la programación del proyecto, detallamos a continuación las partidas principales del catálogo de conceptos, el cual es la base para la realización del presupuesto y definición del coste final:

- i. Preliminares
- ii. Cimentación y estructura
- iii. Albañilería
- iv. Instalaciones
- v. Acabados
- vi. Herrería y cancelería
- vii. Limpieza de entrega

Cada una de estas partidas se forma por las actividades que describen los trabajos que se realizarán para finalizar el proyecto y cumplir con los requerimientos.

Para determinar cómo afectan las causas analizadas anteriormente a cada partida, se muestra a continuación una tabla que contiene los errores más comunes que se dan a lo largo del proyecto, y que afectan directamente a cada una de estas. Estos errores se obtuvieron tanto de los descritos en el apartado 2.2 como de la experiencia.

Tabla 4 Factores de error en las partidas de un proyecto de construcción y su optimización

PARTIDAS DE EJECUCIÓN	ERRORES EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	OPTIMIZACIÓN (1-5)	OPTIMIZACIÓN %	OPTIMIZACIÓN POR PARTIDA
Preliminares	Contrataciones poco realistas	3	0.6	0.78
	Planificación inadecuada	4	0.8	
	Deficiente gestión de obra	5	1	
	Deficiente supervisión y dirección de obra	5	1	
	Mano de obra deficiente	4	0.8	
	Retrasos en el suministro de equipos o materiales	4	0.8	
	Retrasos por baja calidad de obra negra	4	0.8	
	Baja calidad de materiales	5	1	
	Condiciones climáticas	1	0.2	
	Cambios en el diseño	4	0.8	
Cimentación y estructura	Complejidad de la construcción	1	0.2	0.71
	Falta de comunicación entre promotor, consultor y contratista	5	1	
	Retrasos en el suministro de equipos o materiales	4	0.8	
	Cambios en el alcance del proyecto	4	0.8	
	Defectos en el diseño	5	1	
	Especificaciones inadecuadas	5	1	
	Retraso en la información del diseño	5	1	
	Falta de experiencia del contratista	4	0.8	
	Condiciones geológicas	2	0.4	
	Condiciones geotécnicas	3	0.6	
	Condiciones climáticas	1	0.2	
Abañilería	Retrasos en el suministro de equipos o materiales	4	0.8	0.89
	Proyectos incompletos	5	1	
	Cambios en el diseño	4	0.8	
	Modificaciones de proyecto durante las obras	4	0.8	
	Cambios en los procesos de construcción	4	0.8	
	Deficiente gestión de obra	5	1	
	Planificación inadecuada	5	1	
	Baja calidad de materiales	5	1	
	Baja calidad de producto terminado	4	0.8	
Instalaciones	Retrasos de subcontratistas	4	0.8	0.84
	Retrasos por baja calidad de albañilería	4	0.8	
	Retrasos en el suministro de equipos o materiales	4	0.8	
	Baja calidad de materiales de instalación	5	1	
	Aparición de fugas (gas, agua)	3	0.6	
	Falta de pagos a subcontratista	5	1	
	Falta de experiencia del contratista	4	0.8	
	Especificaciones inadecuadas	5	1	
	Mano de obra no cualificada	4	0.8	
Acabados	Contrataciones poco realistas	3	0.6	0.8
	Planificación inadecuada	4	0.8	
	Deficiente gestión de obra	5	1	
	Deficiente supervisión y dirección de obra	5	1	
	Mano de obra deficiente	4	0.8	
	Retrasos en el suministro de equipos o materiales	4	0.8	
	Retrasos por baja calidad de obra negra	4	0.8	
	Baja calidad de materiales	5	1	
	Condiciones climáticas	3	0.6	
	Cambios en el diseño	3	0.6	
Herrería y cancelería	Retrasos en el suministro de equipos o materiales	4	0.8	0.88
	Falta de pagos a subcontratista	5	1	
	Especificaciones inadecuadas	5	1	
	Retrasos por baja calidad de acabados	4	0.8	
	Baja calidad de materiales	5	1	
	Cambios en el diseño	3	0.6	
	Deficiente gestión de obra	5	1	
	Instalación inadecuada	5	1	
	Aparición de vicios ocultos	3	0.6	
Deficiente supervisión y dirección de obra	5	1		
Limpieza de entrega	Retrasos de subcontratistas	4	0.8	0.75
	Falta de limpieza general de acabados	5	1	
	Aparición de vicios ocultos	3	0.6	
	Cambio en los requerimientos del cliente	3	0.6	

Elaboración: el autor, 2018

Los errores antes descritos son en su mayoría los causantes de pérdidas, no sólo tangibles (como los desechos) si no también intangibles, como el desperdicio de talento humano. Lean Construction busca lograr sus objetivos mediante la eliminación de pérdidas. En este

caso, se valoró cada uno de los errores, tomando valores entre 1 y 5 (1 indicando menor optimización, 5 indicando optimización total), y de esta manera obtener un factor promedio que sirve como referencia para conocer qué tanto se puede optimizar la partida.

Con los porcentajes de optimización obtenidos se puede conocer qué tanto es posible reducir el coste y el tiempo en la etapa de ejecución, tomando en cuenta que es la más representativa para estas dos áreas. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5 Optimización del coste del proyecto por partidas

Partidas de la fase ejecución	% DEL COSTE	COSTE	COSTE OBJETIVO	OPTIMIZACIÓN	COSTE OPTIMIZABLE
Cimentación y estructura	35%	35,000.00 €	28,000.00 €	71%	24,850.00
Albañilería	20%	20,000.00 €	16,000.00 €	89%	17,800.00
Preliminares	16%	16,000.00 €	12,800.00 €	78%	12,480.00
Acabados	12%	12,000.00 €	9,600.00 €	80%	9,600.00
Herrería y cancelería	9%	9,000.00 €	7,200.00 €	88%	7,920.00
Instalaciones hidrosanitarias y eléctricas	6%	6,000.00 €	4,800.00 €	84%	5,040.00
Limpieza final	2%	2,000.00 €	1,600.00 €	75%	1,500.00
		100,000.00 €	80,000.00 €		79,190.00 €

Elaboración: el autor, 2018.

La segunda columna de la tabla se refiere al coste total de la obra (coste permitido por el cliente) y el porcentaje que cada una de las partidas representa respecto al coste total. En la tercera columna se detalla el coste en €. La cuarta columna describe el coste objetivo, el cual es el que CASTCO proyecta como coste final, producto de nuestros servicios de colaboración en el proyecto, es decir, es el coste permitido menos el 20% que pretendemos reducir. La columna de optimización es el porcentaje promedio por partida obtenido en la tabla 4. Y finalmente el coste optimizable, es el producto del coste permitido por el porcentaje de optimización. Se detallan las fórmulas a continuación:

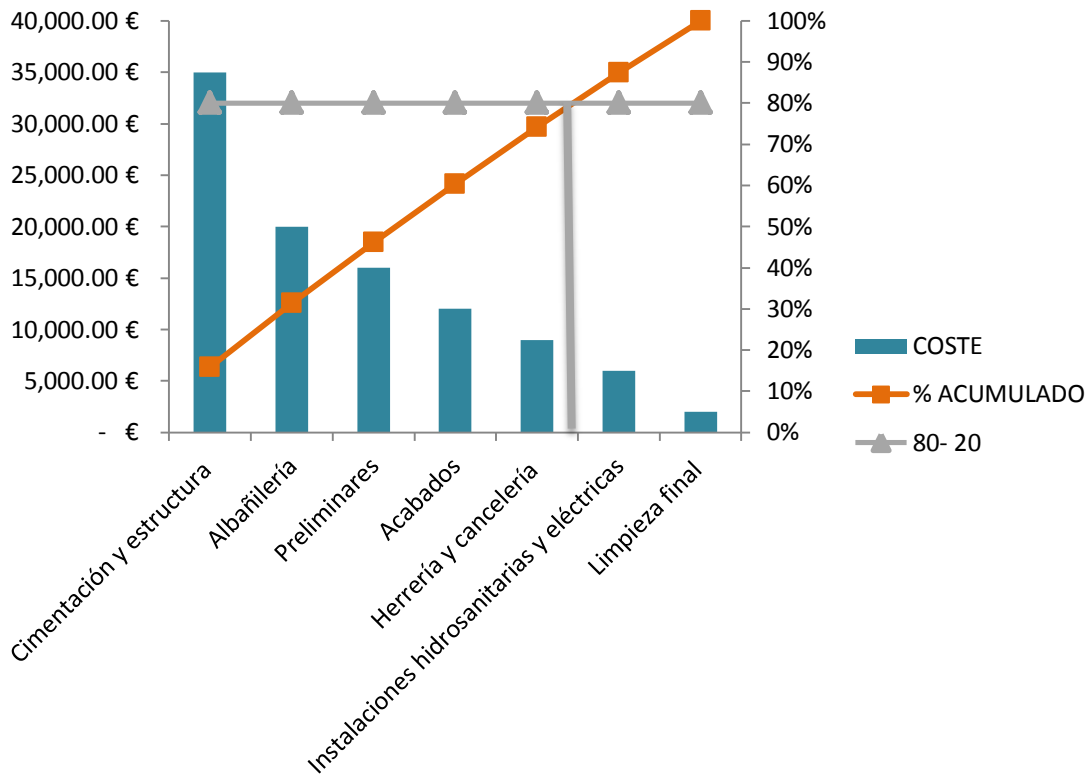
$$\text{Coste objetivo} = \text{coste} - 20\%$$

$$\text{Coste optimizable} = \text{Coste (permitido por el cliente)} \times \% \text{ optimización}$$

Como resultado de la optimización de los errores por partida, se tiene que el coste final de la obra (coste optimizado) será de 79,190.00€. Es decir, aplicando los principios de la metodología Lean al proyecto, el coste permitido se logró reducir en un 20.81%, logrando los objetivos planteados por la empresa.

La herramienta del diagrama de Pareto nos permite conocer cuáles son las partidas que principalmente necesitamos atacar para obtener los resultados esperados:

Figura 23 Diagrama de Pareto para factor de coste



Elaboración: el autor, 2018.

Por tanto, para lograr los objetivos, la empresa buscará optimizar y, si es posible eliminar los errores de las partidas de: cimentación y estructura, albañilería, preliminares, acabados y herrería y cancelería, y con esto reducir el coste final de la obra en un 20%. Esto se comprueba sumando la optimización de las 5 partidas más las dos últimas sin optimizar:

$$\begin{aligned} \text{Coste optimizado} &= 24,850\text{€} + 17,800\text{€} + 12,480\text{€} + 9,600\text{€} + 7,920\text{€} + 6,200\text{€} + 2,000\text{€} \\ &= 80,850\text{€} \end{aligned}$$

De acuerdo a los resultados del Pareto, se logra reducir el coste final en un 19.15%.

Utilizando la misma tabla de factores tanto para reducir el coste como para reducir el tiempo, se puede conocer qué tanto es posible acortar el proyecto a través de la eliminación de los errores en las partidas de ejecución. La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos:

Tabla 6 Optimización del tiempo del proyecto por partidas

Partidas de la fase ejecución	TIEMPO (SEMANAS)	% DEL TIEMPO	TIEMPO OBJETIVO	OPTIMIZACIÓN	TIEMPO OPTIMIZABLE
Cimentación y estructura	8	33%	6.40	71%	5.68
Albañilería	5	21%	4.00	89%	4.45
Instalaciones hidrosanitarias y eléctricas	3	13%	2.40	84%	2.52
Acabados	3	13%	2.40	80%	2.40
Herrería y cancelería	3	13%	2.40	88%	2.64
Preliminares	1	4%	0.80	78%	0.78
Limpieza de entrega	1	4%	0.80	75%	0.75
	24	100%	19.20		19.22

Elaboración: el autor, 2018.

Los valores de la tabla anterior se refieren al tiempo de duración de 24 semanas para el proyecto que se tomó como ejemplo. La segunda columna detalla el tiempo de duración de cada partida del proyecto. En la tercera columna se refleja esta misma duración en porcentaje. La columna de tiempo objetivo, es el tiempo proyectado que cumple los objetivos planteados por la empresa, es decir, contempla la duración menos la reducción del 20%. La columna de optimización es el resultado del análisis de la tabla 4, que corresponde a los porcentajes por partida. Y finalmente la última columna de tiempo optimizable, es la obtenida mediante la aplicación de la metodología Lean por parte de CASTCO en donde se refleja la optimización final del tiempo. Las fórmulas se detallan en seguida.

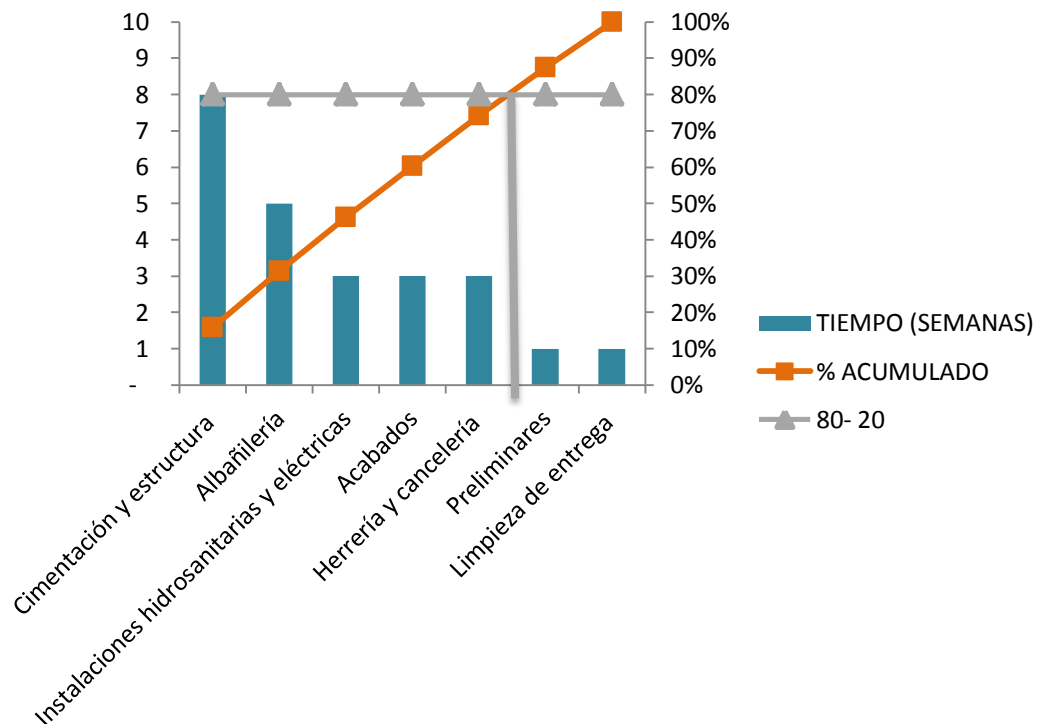
$$\text{Tiempo objetivo} = \text{tiempo} - 20\%$$

$$\text{Tiempo optimizable} = \text{Tiempo (requerido por el cliente)} \times \% \text{optimización}$$

Como resultado de la optimización de los errores por partida, se tiene que el tiempo final de ejecución de la obra (tiempo optimizado) será de 19.22 semanas. Es decir, el tiempo permitido se logró reducir en un 19.92%, logrando los objetivos planteados por la empresa.

Igualmente el diagrama de Pareto nos da la orientación sobre qué es indispensable reducir para lograr nuestros objetivos.

Figura 24 Diagrama de Pareto para factor de tiempo



Elaboración: el autor, 2018.

Determinación de las estrategias

Para cumplir con los objetivos planteados, la empresa trabajará con las siguientes 5 estrategias:

1. **ALINEACIÓN DE VALORES.** Primeramente conocer los objetivos de cada uno de los agentes implicados. Teniendo el conocimiento de los objetivos individuales, CASTCO buscará hacer una alineación de objetivos, es decir, crear un objetivo en conjunto que lleve a todos y cada uno de los implicados a obtener los resultados esperados, de manera que se cumpla la teoría de ganar- ganar.
2. **SISTEMA DE PRODUCCIÓN.** Basados en la herramienta Last Planner, buscaremos en conjunto con los agentes implicados, la propuesta que se adapte a los requerimientos del cliente tanto en calidad, como en coste. Seguido de esto se hará una planificación acorde al tiempo definido y se le dará seguimiento durante todas las etapas del proyecto. Esta planificación contemplará la eliminación u optimización de los errores en cada partida, de manera que el seguimiento y control de la obra tendrá máxima prioridad.
3. **CONTROL DE COSTES.** Se hará la definición del coste final basada primeramente en el coste permitido (por el cliente). La propuesta de diseño elegida deberá cumplir con los requisitos definidos por el cliente. El coste final de esta propuesta será menor que el permitido e incluirá la reducción del 20%, en esta reducción están contemplados beneficios y honorarios. Durante la ejecución del proyecto, se establecerá un control de costes, de manera que no se rebase lo estipulado.
4. **EQUIPO Y TOMA DE DECISIONES.** Se formará un equipo integrado por todos los agentes implicados en el proyecto: cliente, constructor, arquitecto, ingenieros, contratista, subcontratas, entre otros. Este equipo trabajará en conjunto durante todas las etapas, el objetivo de esta estrategia es mejorar la comunicación, fomentar el trabajo en colaboración y facilitar el flujo de información entre todos los agentes.
5. **BIM Y TECNOLOGÍAS.** El modelado en 3D del proyecto permite detectar errores en el diseño que no se logran ver en los planos en papel. Por tanto, desde un inicio se hará el prototipo de la propuesta elegida, de esta manera, el equipo integrado logrará ver su participación reflejada en el modelo, y le permitirá realizar las correcciones en el diseño antes de la ejecución, evitando así retrasos en el proyecto.

6. EL MERCADO Y LA COMPETENCIA (BENCHMARK)

De un modo genérico, la oportunidad de negocio que tenemos consiste en aplicar todo el conocimiento desarrollado dentro del grupo promotor para el diseño, desarrollo e implantación de proyectos basados en la metodología LEAN, poniéndolo al alcance de cualquier empresa del sector de la edificación.

Mediante las herramientas y soluciones ofertadas por la empresa, se obtendrá como resultado el correcto análisis, diseño, ejecución y mantenimiento de los proyectos abordados. El valor añadido resultante aportado a partir de estas soluciones será la capacidad de implementar medidas de mejora y optimización de los procesos, de modo que se obtengan los siguientes resultados: mayor calidad en la obra, ahorro de costes y ahorro de tiempo.

6.1. Perfil del cliente y segmentación del mercado

El cliente representa el componente más importante del entorno, puesto que es el objetivo final de las acciones de cualquier empresa. El éxito de cualquier negocio depende en gran medida del buen trato que se les da a los clientes, que a su vez se encargan de difundir la buena o mala imagen que la empresa les proporciona.

Los servicios de consultoría son demandados por diferentes tipos de clientes, por lo cual nuestro enfoque no termina solamente con empresas. Los clientes a quienes va dirigido nuestro tipo de servicios se dividen en grupos:

- Particulares: en este caso son usuarios con un poder adquisitivo medio- alto que realizan pequeños proyectos del sector de la edificación, ya sea desde una obra de rehabilitación, obra nueva o ingeniería civil.
- Empresas: pymes en realización de proyectos de edificación.
- Administración: su objetivo en la realización de proyectos está la optimización de recurso, tanto económicos, como naturales (impacto medioambiental) y ahorro de tiempo.

Por otra parte, la segmentación de nuestro mercado consiste en dividirlo en grupos homogéneos con características y necesidades parecidas para poder ofrecer una oferta diferenciada y adaptada a cada uno de los grupos objetivos. Esto nos permite optimizar los recursos y esfuerzos del marketing.

Los criterios que se emplean para la segmentación son variados. Dentro de ellos se distinguen los siguientes (Kotler , y otros, 2000):

- Segmentación geográfica: esta segmentación divide el mercado en distintas unidades geográficas basándose en la proximidad física. Permite dividir el mercado en unidades geográficas diferentes. Lo normal es que las necesidades y gustos del consumidor cambien atendiendo a la zona donde este habite.
- Segmentación demográfica: divide el mercado en grupos atendiendo a variables como el sexo, la edad, el tamaño de la familia, ciclo de vida, renta, formación, ocupación, religión o nacionalidad. Constituye el criterio más popular para diferenciar segmentos.

- Segmentación geo-demográfica: identificación de grupos a través del estudio de la relación existente entre el lugar de residencia y los factores demográficos. Es un método cada vez más utilizado por proporcionar más información que los anteriores.
- Segmentación psicográfica: esta segmentación divide al mercado en grupos según: su clase social, estilo de vida o características de personalidad.
- Segmentación en base al comportamiento: esta segmentación divide al mercado en grupos según su conocimiento, actitud, uso o repuesta a un producto.

Como se ha mencionado antes, el principal servicio ofrecido por esta empresa es el de consultoría para proyectos de edificación. Por tanto, para la empresa, los segmentos de mercado serán:

- Empresas del sector de edificación. Todas aquellos clientes detallados anteriormente y empresas que se encuentren dentro de este sector realizando proyectos ya sea de ingeniería civil, proyectos de rehabilitación o edificación residencial y tengan una facturación anual dentro de las siguientes cifras: para pequeñas empresas, con un volumen anual de entre 0 y 3×10^6 euros, medianas empresas con un volumen anual de entre 3×10^6 y 30×10^6 euros (García Valcarce, Sánchez- Ostíz Gutiérrez, & González Martínez, 2000).
- De acuerdo al territorio. Empresas y clientes distinguidos entre la comunidad de Cataluña, en donde se pretende estará la sede de la startup.

6.2. Investigación de mercado

Dentro de este apartado está la recopilación y el análisis de información en lo que respecta al mundo de la empresa y del mercado, realizados de forma sistemática o expresa, para poder tomar decisiones dentro del campo del marketing estratégico y operativo.

Para lograr comprender cómo funciona el mundo de las empresas de consultoría es necesario primero conocer algunas definiciones que describen las características del servicio que la empresa brindará.

Internet, la consultora de conocimiento más importante y extensa en la actualidad, define las empresas de consultoría como empresas de servicios profesionales con experiencia o conocimiento específico en un área que asesoran a otras empresas u organizaciones en general.

No existe una fecha en concreto en la cual se pueda definir el inicio de la consultoría, pero se considera que este se remonta a los orígenes mismos de la humanidad, que no es más que la necesidad del ser humano de buscar siempre una respuesta recurriendo a los consejos más adecuados.

Existen numerosas definiciones de lo que es la consultoría, por el hecho de que cada empresa dirige sus servicios a un sector en concreto. Sin embargo, hay una palabra que en la mayoría de estas definiciones se repite: ayudar. Ayudar a las empresas con medidas viables y apropiadas con diferentes fines, solucionar problemas, apoyarlas en la consecución de los objetivos empresariales marcados en su estrategia o mejorar la gestión general y las prácticas que la empresa desarrolla para convertirla en una empresa de alto rendimiento (Asociación Española de Empresas de Consultoría, 2015).

Por tanto, la consultoría puede estar presente en la empresa en dos etapas. La primera, de manera preventiva y continua, brindando apoyo para lograr una óptima gestión de sus

diferentes aspectos y buscando la consecución de los objetivos a corto plazo que correspondan. La segunda, de manera puntual, para apoyar a la empresa en la solución de problemas o situaciones urgentes que se presentan.

Ahora, en numerosas ocasiones se ha mencionado la palabra “servicio”, que es de vital importancia conocer su definición. Algunos autores se han adentrado en el concepto de “servicio” heredándonos importantes definiciones. Según Phillip Kotler, considerado como “el padre del marketing”, “un servicio es una obra, una realización o un acto que es esencialmente intangible y no resulta necesariamente en la propiedad de algo. Su creación puede o no estar relacionada con un producto físico. Muchos servicios son intangibles, en el sentido de que no incluyen casi ningún elemento físico, como la tarea del consultor de gestión, pero otros pueden tener un componente físico, como las comidas rápidas” (Kotler, Bloom, & Hayes, El marketing de servicios profesionales, 2004).

En general, se asocia a la consultoría como propiciadora de un modelo que logra la excelencia empresarial, que asegura la alta competitividad, la productividad y la sostenibilidad.

Dicho lo anterior, es necesario conocer ahora cómo se sitúa a las empresas que ofrecen este tipo de servicios en el mercado. Existen tres diferentes tipos de empresas según el tipo de actividad que desarrollan (Acevedo, 2010):

- Industriales: en las cuales la actividad primordial es la producción de bienes mediante la transformación y/o extracción de materias primas. A su vez se clasifican en tres tipos: extractivas, cuando se dedican a la transformación de recursos naturales; manufactureras, cuando transforman las materias primas en productos terminados; y en agropecuarias, cuando su función es la explotación de la agricultura y ganadería.
- Comerciales: que son intermediarias entre productor y consumidor y su función principal es la compra- venta de productos terminados. Estas se clasifican también en tres tipos dependiendo de la cantidad de productos que venden: mayoristas, minoristas y comisionistas.
- Servicios: son aquellas que brindan un servicio a la comunidad y pueden tener o no fines lucrativos. Se clasifican en ocho sectores: transporte, turismo, instituciones financieras, servicios públicos varios, servicios profesionales, educación, salud y comunicación.

Para nuestro caso, se puede colocar a la empresa dentro del tipo de Empresas de Servicios, y así mismo en el sector de servicios profesionales.

Ahora bien, para conocer la situación del mercado de la consultoría es necesario primeramente realizar un análisis del entorno, el cual es una de las variables incontrolables del marketing, es decir, estas variables influyen en los resultados de la empresa, pero ésta no puede controlarlas.

El entorno se forma por dos sub-entornos:

- El microentorno: formado por las variables, agentes y fuerzas cercanos a la empresa.
- El macroentorno: son las variables, agentes y fuerzas de gran envergadura que afectan a la totalidad del microentorno.

La misión de la empresa respecto a estas variables es la de prever su evolución y determinar cómo afectarán estas a la empresa, y si de alguna manera es posible influir en ellas.

6.2.1. Análisis general del sector de la consultoría en España.

Como ya se ha comentado antes, el sector de la consultoría y asesoría está comprendido dentro del sector de servicios, por lo que se deduce que su actividad económica es la prestación de servicios a terceros de asesoramiento, especializados y sustentados en la propia capacidad y experiencia del capital humano.

Dicho esto, podemos afirmar que una de las partes más importantes de este sector está apoyada en el talento y conocimiento de sus trabajadores, es decir el capital humano. De esta manera es destacable mencionar que el sector de la consultoría y asesoría es una importante fuente de empleos tanto en España como internacionalmente, por tanto es importante analizar qué cambios ha tenido a lo largo de los años respecto a la ocupación de capital humano.

El papel de las consultoras como origen de empleos de calidad destaca entre el conjunto de los sectores intensivos en conocimiento, que son los que han mostrado ser más resistentes a los efectos de la crisis. La creación neta de empleo en el sector de la consultoría ha sido de un 4,4% frente a un 2% en las actividades intensivas en conocimiento, cifras reportadas en el año 2016 (Asociación Española de Empresas de Consultoría, 2016).

Figura 25 Evolución en la creación de empleos del sector de la consultoría en España



Elaboración: adaptado (La consultoría en España, el sector en cifras 2016, AEC).

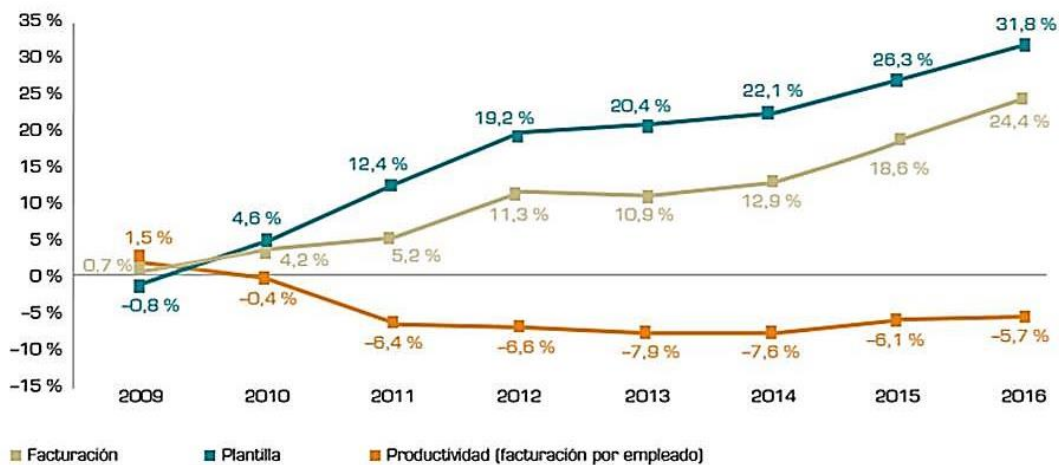
Al término de 2016, las empresas de consultoría tenían 150.547 trabajadores en plantilla, 6.282 más que en 2015, lo cual supone un incremento del 4,4%. El número de personas empleadas en las consultoras Españolas no ha dejado de aumentar desde 2009, a pesar de los efectos de la crisis económica. Ni si quiera la contracción de su negocio en 2013 supuso recortes netos en su plantilla.

La evolución del empleo en el sector desde el comienzo de la crisis en 2008 se divide en dos etapas, bastante diferenciadas entre sí. La primera de ellas que va desde 2008 hasta 2012, se caracteriza por un incremento notable de la plantilla, que coincide con la estrategia

por parte de algunas empresas del sector consistente en ampliar las operaciones en el extranjero para compensar la reducción de la demanda de sus servicios en España (Asociación Española de Empresas de Consultoría, 2016).

En una segunda etapa, a partir de 2013, la plantilla siguió ampliándose, aunque a un ritmo más moderado. En 2013 y 2014, las empresas del sector buscaron la estabilidad, incluso crecer ligeramente sus plantillas, con el fin de mantener el capital humano. En 2015 y 2016 en cambio, el aumento de la plantilla parece responder al incremento de las operaciones y, de hecho, durante estos últimos años el número de personas empleadas creció menos que la facturación, lo cual explica la ligera recuperación del indicador de productividad, medida como facturación por empleado, esto se puede observar claramente en la siguiente figura:

Figura 26 Variación porcentual de la facturación, la plantilla y la productividad en el sector de la consultoría



Elaboración: adaptado (La consultoría Española, el sector en cifras 2016, AEC).

Las dos fases descritas anteriormente, se perciben también cuando se compara el comportamiento del empleo en el sector con el de la economía del país en general. Entre 2008 y 2013, la economía española perdió 2,4 millones de empleos. En el sector de la consultoría esta etapa coincidió con la adquisición de empresas extranjeras por parte de algunas consultoras españolas, lo que permitió mitigar el efecto que de otra manera había traído la crisis. De hecho en este periodo comprendido entre 2009 y 2013 no sólo no se perdieron empleos en el sector, si no que la plantilla aumentó en más de 24.000 trabajadores.

De acuerdo a estos datos presentados anteriormente, en donde se puede apreciar claramente que el sector de la consultoría se encuentra en una etapa de prosperidad, se prevé un crecimiento anual para 2017 de un 5,5% (Asociación Española de Empresas de Consultoría, 2016).

En definitiva, los números de hoy en día nos permiten ser optimistas sobre el futuro del sector, en primera porque el conocimiento, que es la base de esta actividad, lleva al desarrollo de la economía y a la innovación y, en segunda porque es una actividad creadora de empleos de calidad, por el hecho de contratar a un porcentaje mayor de personas con estudios superiores e invierten en su formación sensiblemente más de lo que lo hace la media de las empresas Españolas.

6.2.2. Análisis del macroentorno

Como ya se ha explicado al inicio de este capítulo, el macroentorno son las variables, agentes y fuerzas de gran envergadura que afectan a la totalidad del microentorno. Estas se detallan a continuación:

- Políticas
 - Tratados internacionales
 - Políticas económicas, monetarias, entre otras.
- Económicas
 - Magnitudes macroeconómicas
 - Crecimiento/ recesión (empleo, PIB, etc.)
- Sociales
 - Cambios de estilos de vida
 - Estructura poblacional, tamaño
 - Movimiento de la población
- Tecnológicas
 - Investigación y desarrollo
 - Innovación
- Ambiental
 - Degradación del medioambiente
 - Escasez en los recursos
- Legal
 - Leyes y normas

Este entorno se detalla más claramente con el apoyo del modelo PESTEL, el cual es una herramienta que se utiliza en la exploración de factores como componente de la gestión estratégica y es un fuerte apoyo para la toma de decisiones del plan de Marketing.

Factores político- legales

Los factores políticos y legales mantienen una estrecha relación entre sí, es por ello que se ha decidido agruparlos en uno solo.

Muchas de las decisiones políticas tienen consecuencias en las organizaciones y pueden afectar la competitividad empresarial, como son las políticas fiscales, tributarias, monetarias, tratados comerciales, regulaciones del mercado laboral, legislaciones mercantiles, administrativas, entre otras.

Como ya se ha hecho mención, la empresa se moverá en Cataluña, la cual es una de las diecinueve comunidades y ciudades autónomas del país, de acuerdo al artículo 2° de la Constitución Española de 1978. España es una monarquía parlamentaria, un país soberano miembro de la Unión Europea. El presidente del gobierno desde el 21 de diciembre de 2011 es Mariano Rajoy, miembro del Partido Popular, ideológicamente perteneciente a la derecha política.

Actualmente existe un desequilibrio político en Cataluña, derivado de los hechos suscitados el 1° de octubre de 2017, en donde un alto porcentaje de la población ejerció su derecho a la elección de ser independiente del país, celebrado por medio de un referéndum (catalogado por el gobierno Español como ilegal). A raíz de los resultados obtenidos, los cuales fueron favorecedores para la ideología independentista, el gobierno decidió actuar llevando a cabo la aplicación del artículo 155° de la constitución, lo que culminó en la destitución de Carles

Puigdemont, quien fungía como presidente de la comunidad en ese entonces, y el apriesonamiento de líderes independentistas. El 1º de diciembre se llevaron a cabo las nuevas elecciones, en las cuales los resultados favorecieron de nuevo al partido independentista.

De acuerdo a estos hechos, la estabilidad política-legal tanto del país como de Cataluña no se puede dar por sentada, pues están en duda las acciones que se realizarán como medida por lo sucedido y, por tanto lo que acontecerá. Consideramos innecesario adentrarnos a fondo en este tema, sobre todo por la posibilidad de cambio en políticas legales, fiscales, económicas, entre otras.

La situación política de Cataluña, y sobre todo de España no sólo se limita a los acontecimientos del gobierno. Mientras esta situación está cambiando, el país sigue generando e invirtiendo con el propósito de crecer y recuperarse de la crisis, basado en planes y políticas implementadas para lograr estos acometidos. En cuestiones del sector de servicios, como es nuestro caso, el proyecto más importante se denomina “Marca España”.

Marca España, de la cual ya se habló anteriormente, es una política de Estado, cuya eficacia reside en el largo plazo. Su objetivo es mejorar la imagen del país, tanto en el interior como más allá de las fronteras. El Real Decreto 998/2012 del 28 de junio, creó la figura del Alto Comisionado del Gobierno para la Marca España, a quien compete la planificación, el impulso y la gestión coordinada de las actuaciones de todos los organismos públicos y privados encaminadas a la promoción de la imagen de España. La mejora de la imagen es el resultado global de pequeñas acciones individuales, y la innovación desempeña un papel principal en su impulso.

La mejora de la marca España permite atraer más inversiones, facilitar la internacionalización de nuestras empresas y la venta de nuestros bienes y servicios, acceder a los mercados internacionales de financiación en condiciones más favorables, atraer un mayor número de profesionales con alta cualificación y adoptar un papel más activo y una posición reforzada en los diferentes foros internacionales de toma de decisiones (Marca España, 2015).

Otra estrategia política que favorece al clima de las empresas consultoras e impulsa su desarrollo es la *Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013- 2020* la cual sitúa el reconocimiento y la promoción del talento en I+D+i y su empleabilidad como primer objetivo general. Para ello establece los siguientes objetivos específicos (Ministerio de Economía y Competitividad, 2012):

- Promover la formación y capacitación de los recursos humanos para el desempeño de las actividades de I+D+i.
- Impulsar la movilidad y desarrollar la carrera investigadora.
- Incentivar la incorporación de recursos humanos formados en I+D+i.

Factores económicos

Para determinar estos factores, habremos de analizar las condiciones en las cuales se encuentra la economía de los dos sectores implicados en este proyecto: el sector de la edificación y el sector de la consultoría y asesoría en España.

Haciendo memoria de los capítulos anteriores, vale la pena destacar los siguientes puntos:

- España se encuentra en el tercer grupo de economías, en el cual el principal motor de crecimiento es la innovación a través de productos y servicios nuevos y únicos.
- Según números presentados por la Asociación Española de Empresas de Consultoría en 2015, España se encontraba en el puesto n° 17 de la lista de países innovadores pertenecientes a la UE, lo cual hizo ver la necesidad de invertir en I+D+i. Gracias a esto se crearon estrategias como las mencionadas anteriormente las cuales apuestan por el crecimiento a través de la inversión.
- La economía española lideró en 2015 la recuperación de la zona euro, con una tasa de crecimiento del PIB del 3,2%. Con este crecimiento (que en ese tiempo duplicó la zona euro) España se convirtió en un referente económico de la UE, tras un severo ajuste que trajo consigo un modelo de crecimiento más acelerado (Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación, 2016).
- En números de caída de producción acumulada del sector edificación de las comunidades autónomas en país durante el periodo comprendido entre 2007 y 2015, dentro del cual se aloja la época de crisis económica, Cataluña se encuentra dentro del grupo B, en el cual el impacto fue significativo (entre un 70-80%), a diferencia del grupo A, en el cual la caída fue menor al 70%, y todo lo contrario al grupo C en el cual fue mayor que 80%. El grupo B reproduce el comportamiento medio del país en el periodo (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC), 2017).
- El negocio de la consultoría y asesoría crece un 4,9% en 2016, consolidando su recuperación. Los ingresos crecer por tercer año consecutivo. Esto lleva al sector a probar un comportamiento mejor que el de la economía española creciendo a un ritmo próximo al 5% mientras que la economía del país se mantiene en torno a 3% (Asociación Española de Empresas de Consultoría, 2016).

De esta manera se puede afirmar que la economía del país se encuentra en un estado que permite invertir con confianza y esperando obtener resultados favorables, pero a la vez implementando modelos de gestión que protejan a la economía de no replicar la situación que se vivió durante la crisis económica.

Factores sociales

En cuanto a los factores sociales comprenden variables tales como la estructura poblacional, tamaño, movimientos, y algunos otros más específicos como valores, costumbres y normas que influyen en la ubicación de la empresa.

Como se ha hecho mención anteriormente, los servicios de la empresa están dirigidos a tres tipos de clientes: particulares, empresas (pymes) y administraciones, las cuales estén dedicadas a la realización de proyectos dentro del sector de la edificación.

Las empresas del sector edificación cubren una de las necesidades básicas del ser humano, que es la de tener acceso a un hogar en el cual pueda establecerse con comodidad, protección, seguridad, entre otras. Dicho esto, resulta innecesario analizar a fondo estos factores, pues el sector poblacional al cual se enfocan los servicios es muy objetivo.

Factores tecnológicos

Los factores tecnológicos son clave en el funcionamiento de la empresa. De acuerdo al público objetivo y a los análisis antes realizados, en donde se concluyó que actualmente el sector edificación tiene la fuerte necesidad de implementar cambios ligados a las nuevas tecnologías, en pocas palabras la "industrialización del sector", además del crecimiento

económico del país basado en la innovación a través del conocimiento, la empresa tiene como reto ofrecer sus servicios con la tecnología como medio, agregando así valor a los proyectos con los que se colabore.

En la actualidad es difícil calcular la velocidad a la cual la tecnología avanza, pues cada vez surgen herramientas que facilitan las actividades que se realizan día a día, así como cualquier tipo de trabajos. Esto acarrea consigo mayores necesidades y a su vez la mejora o perfección de las tecnologías existentes. Como en el sector de la consultoría la principal vía es el conocimiento, es indispensable para la empresa la actualización del capital humano a través de cursos, la adquisición de herramientas que faciliten el trabajo, ya sean software o artefactos físicos, de manera que conduzcan al cumplimiento de los objetivos de una forma óptima y exitosa.

Factores ambientales

La actividad de esta empresa no supone ninguna confrontación directa con temas ambientales, sin embargo, indirectamente y por el perfil del cliente a quien va apuntado nuestros servicios, que son las empresas del sector edificación, hay un contacto indirecto con estos factores.

La edificación es uno de los mayores consumidores de materia prima a nivel mundial, y es la causa de aproximadamente un 40% de las emisiones de dióxido de carbono. Además, el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero provienen del uso de los edificios.

Por otra parte, el crecimiento acelerado de la población mundial supone una necesidad creciente de alojamiento e infraestructuras de todo tipo, muy especialmente en los países en vías de desarrollo que, como es natural, se inspiran en los modelos de lo que denominamos el mundo avanzado, persiguiendo sus mismos estándares, dudosamente sostenibles.

Los residuos que genera la construcción en Europa, incluyendo las actividades de demolición, pueden situarse alrededor de un 35% del total de los residuos generados tomando los últimos datos disponibles de 2014, variando notablemente según el nivel de desarrollo de cada país y el nivel de actividad en función de parámetros estrictamente económicos. Si a esto le añadimos que el sector es uno de los mayores consumidores de materia prima, no se nos escapará el reto que supone la innovación en este campo. En este sentido, la Economía circular y la Simbiosis Industrial son claves en la reducción de la extracción de materias primas, y en la generación de residuos, es decir en la reducción de impactos al inicio y al fin del ciclo de vida. El potencial de mejora en la reducción de residuos a través de la valorización de estos como nuevas materias primas, es evidente cuando observamos que, a nivel global, la reutilización de residuos de la construcción se sitúa sólo entre el 20 y 30% (Eurostat, 2017).

Ante estos datos presentados y, la relación con el medioambiente, que aunque sea indirecta, la empresa se suma al reto medioambiental que el mundo actual supone, con el propósito de ayudar a reducir la utilización de materia prima mediante la ideología de la “Economía circular”⁵, la implementación de la metodología Lean, en la cual recordemos que su principal objetivo es la eliminación de desperdicios y sobre todo haciendo uso de las

⁵ Una de las siete iniciativas que forman parte de la estrategia Europa 2020, la cual pretende generar un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, a través del modelo económico lineal basado en “tomar, hacer, desechar”. Esto con el fin de no generar desechos.

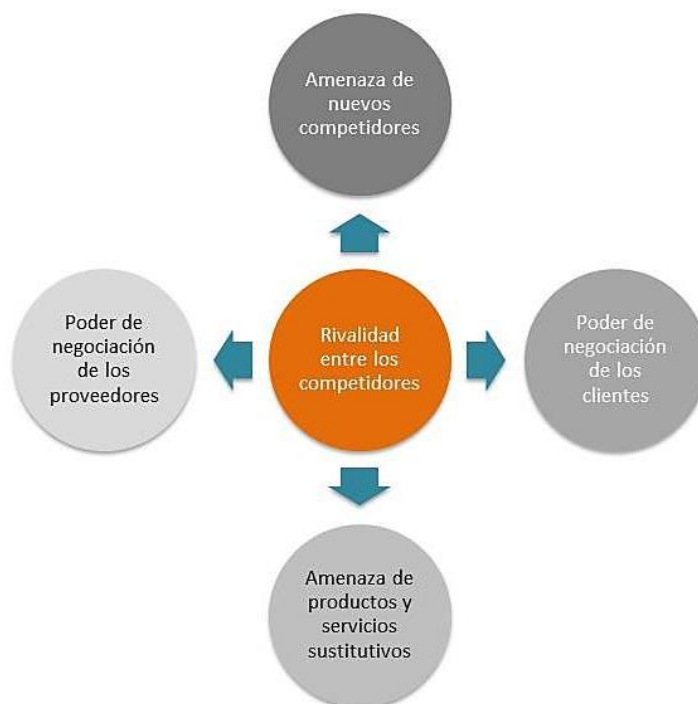
normativas actuales existentes en materia de medioambiente y sostenibilidad, como es el caso de la norma ISO 14001.

6.2.3. Análisis del microentorno

A fin de analizar el microentorno, que como se ha explicado al inicio del capítulo, está formado por las variables, agentes y fuerzas cercanos a la empresa, se utilizarán las 5 fuerzas de Porter. Esta herramienta es una de las más empleadas en el análisis estratégico, pues ayuda a identificar el atractivo de un sector en términos de las industrias competitivas.

Las 5 Fuerzas es un modelo holístico empleado para analizar cualquier industria en términos de rentabilidad. Fue desarrollado por Michael Porter en 1979, y según él mismo, cuatro elementos o fuerzas – la amenaza de nuevos competidores, el poder de negociación de los clientes, el poder de negociación de los proveedores y la amenaza de productos o servicios sustitutivos – combinadas entre sí crean una quinta fuerza: la rivalidad entre los competidores.

Figura 27 Las 5 fuerzas de Michael Porter.



Elaboración: adaptado ("Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors, Michael Porter, 1998).

Amenaza de nuevos competidores

La existencia de fuertes barreras de entrada dificulta la entrada de nuevos competidores, siendo menor la rivalidad entre los ya existentes. Sin embargo, si estas barreras son débiles o inexistentes, facilita la entrada a los nuevos competidores, aumentando el número de éstos e incrementando la rivalidad y competencia en el mercado. Otros factores a tener en cuenta dentro de esta primera fuerza que estamos analizando son la existencia de economías de escala, el valor de la marca, los requerimientos de capital, el acceso a los

canales de distribución, las represalias esperadas, las mejoras en la tecnología, entre otras. La facilidad o dificultad de entrada en el mercado determinará en qué medida afectará esta fuerza en la quinta fuerza de Porter.

En el sector de la asesoría y consultoría para proyectos de edificación, no existen fuertes barreras de entrada ni tampoco encontramos las denominadas economías de escala. Los requerimientos de capital, al tratarse de una asesoría y consultoría de proyectos de construcción, no son elevados, pues la necesidad no es económica sino de factor humano. Los requerimientos económicos son un punto muy importante a considerar, pues es necesario disponer de tecnología para poder competir en el mercado. En este caso, la tecnología que facilitará el desarrollo de la actividad es una tecnología basada en el conocimiento, la cual es accesible a cualquier empresa y de bajo coste, por lo que no supone ninguna dificultad de acceso al mercado.

El valor de la marca y la diferenciación con el resto de los competidores existentes en el mercado son factores que disminuyen la barrera de entrada, sobre todo porque la empresa ofrece un servicio específico y especializado que se basa en metodologías nuevas para el sector de la edificación que recientemente comienzan su conocimiento e implementación.

En resumen, se trata de un mercado de fácil acceso, con inversiones de capital y tecnológicas no tan elevadas comparadas con las de otros sectores, por tanto la amenaza de nuevos competidores puede considerarse como media, pues en realidad esto es algo que ocurrirá, pero a largo plazo.

Poder de negociación de los clientes

Los clientes son la razón de ser de la empresa y sin ellos, no se podría sustentar la actividad económica. En este caso, el perfil de nuestro cliente pertenece al sector de la edificación.

En este sector, los proyectos de construcción van desde una obra pequeña, como la rehabilitación de un piso, hasta una obra mayor, como la construcción de un edificio o un centro comercial. Esto trae para nuestra empresa diferentes maneras de definir los precios de nuestro servicio. Por tanto, el poder de negociación de los clientes es alto, por el hecho de que en una obra que sea de menor tamaño, se puede llegar al acuerdo de cobrar por hora de asesoría y, en el caso de una obra con mayor dificultad el acuerdo puede ser por un porcentaje del coste final de la misma.

Amenaza de servicios sustitutivos

Los servicios sustitutivos son aquellos que satisfacen la misma necesidad, pero de una manera diferente. Es decir, realizan las mismas funciones o parecidas a los que ofrece la industria, pero sin ser el mismo servicio.

La amenaza de dichos servicios supone una posible reducción de la demanda del servicio que sustituyen, y esa disminución de la demanda aumenta la rivalidad entre competidores.

En este caso, son pocos los servicios sustitutivos que existen para el mercado de asesorías y consultorías especializadas en Lean Construction dentro del sector de la edificación, sobre todo por la falta de interés de innovación dentro de las empresas de este sector, así como el desconocimiento de este tipo de metodologías.

Poder de negociación de los proveedores

Igual que anteriormente explicábamos la importancia del poder de negociación de los clientes, los proveedores también pueden tener una gran influencia en el mercado. En

nuestro caso, el poder de negociación, al tratarse de una asesoría y consultoría de recursos humanos donde se requieren muy pocos suministros para realizar la actividad, es bajo.

En este sector se necesitan recursos humanos para llevar a cabo las actividades, algunos componentes de hardware, software y material de oficina.

Rivalidad entre competidores

Según el modelo de Porter, las cuatro fuerzas mencionadas en este apartado combinadas entre sí, crean una quinta fuerza: la rivalidad entre los competidores.

Recapitulando, es un sector con una amenaza de nuevos competidores alta, pues no hay barreras de entrada, el poder de negociación de los clientes es alto, la amenaza de productos sustitutos es alta, pero a largo plazo, y el poder de negociación de los proveedores es muy bajo puesto que casi no requerimos de sus servicios.

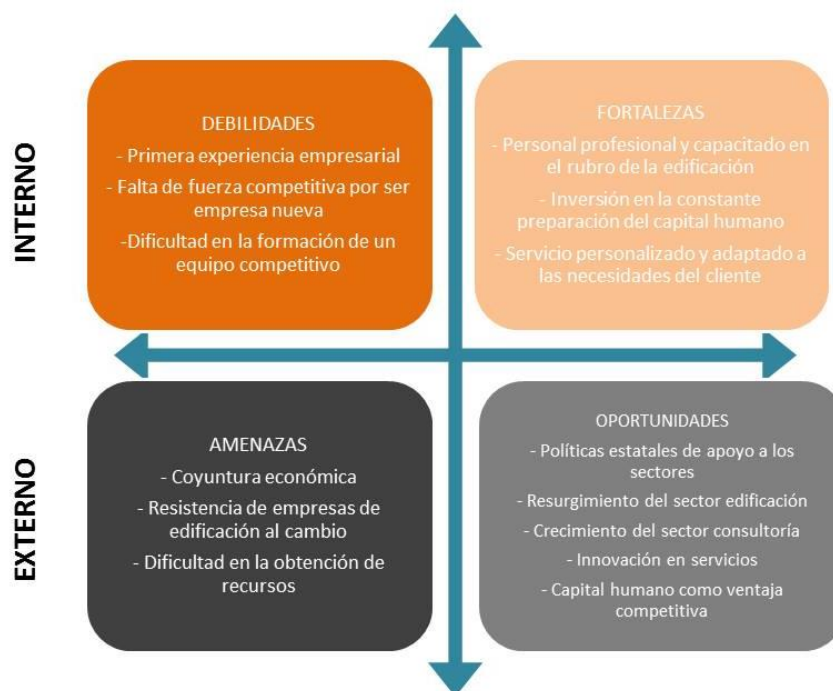
La rivalidad competitiva en el sector de la consultoría y asesoría para nuestra empresa será de intensidad media/baja debido a que de las intensidades, tal y como hemos ido analizando, una es media, dos son bajas y una es alta.

6.2.4. Análisis DAFO

El análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO), es una herramienta básica, instrumentalizada en una matriz, para el diagnóstico interno y externo de la empresa que funciona como apoyo para la toma de decisiones pertinentes de futuro.

Esta herramienta nos ayudará a plantear las acciones que deberíamos poner en marcha para aprovechar las oportunidades detectadas, conocer las debilidades y tratar de incidir de forma positiva en ellas, aprovecharnos de nuestras fortalezas y a preparar a la organización contra las amenazas.

Figura 28 Análisis DAFO



Elaboración: el autor, 2018.

Debilidades

Primera experiencia empresarial, el hecho de que sea la primera empresa en la cual los colaboradores estaremos al frente es una debilidad para la empresa, pues esto puede acarrear a futuro algunos errores por falta de experiencia así como la repetición de procesos que atrasan el tiempo del proyecto.

Falta de fuerza competitiva por ser empresa nueva, en este caso y por tratarse de una empresa consultora bajo metodologías nuevas y desconocidas por el mercado, puede suceder que esta se acostumbre a llevar un ritmo de trabajo el cual puede no ser el óptimo, pero por la falta de competitividad es difícil identificarlo y corregirlo.

Dificultad en la formación de un equipo competitivo, por la reciente inclusión de estas metodologías en el país, la constante preparación y retroalimentación de un equipo de colaboradores resulta un tanto difícil por el hecho de que la organización de este tipo de cursos es poca y limitada, por tanto este factor se puede considerar como una debilidad para la empresa.

Fortalezas

Personal profesional y capacitado en el rubro de la edificación, los colaboradores cuentan con una experiencia extensa en el sector de la edificación, por lo cual conocen las causas y los problemas que se presentan en cualquier proyecto. Esto permite atacar con la inclusión de Lean los puntos exactos y en el momento exacto de cada proyecto.

Inversión en la constante preparación de capital humano, como el servicio que la empresa ofrecerá está basado en el conocimiento y el talento del capital humano, es muy importante la actualización constante del personal, por lo cual la empresa invertirá constantemente en esta preparación, de manera que cada los objetivos de los proyectos se cumplan de la mejor manera.

Servicio personalizado y adaptado a las necesidades del cliente, la empresa ofrecerá soluciones adaptadas a cada proyecto, pues como se ha mencionado antes, en el sector de la edificación ningún proyecto tiene la misma magnitud que otro, y los requisitos de cada uno cambian dependiendo de la misma magnitud. Por tanto la empresa se enfocará en las necesidades del cliente y elegirá las mejores propuestas para cumplir los objetivos de cada proyecto agregando valor y cumpliendo los estándares de calidad requeridos.

Amenazas

Coyuntura económica, la situación económica que atraviesa tanto la comunidad de Cataluña como el país, es una amenaza para esta empresa.

Resistencia de empresas de edificación al cambio, como ya se ha hablado, las empresas pertenecientes al sector de la edificación tienen una impermeabilidad al cambio, resultado de las características propias del sector, en donde los procesos y las formas de llevar a cabo las actividades se han venido transmitiendo a través de los años. Este factor representa una fuerte amenaza para este proyecto.

Dificultad en la obtención de recursos, por ser una empresa nueva en el sector de consultoría, en el sentido de que las metodologías bajo las que trabaja se desconocen, puede resultar un tanto difícil encontrar una fuente de financiación que permita diseñar un plan financiero acorde a las necesidades iniciales de la empresa para su iniciación.

Oportunidades

Políticas estatales de apoyo a los sectores, tal y como se ha hecho mención anteriormente, el país al ver la necesidad de innovar tanto en el sector de la edificación, como en el sector de servicios, creó políticas de estado que apoyan sobre todo al desarrollo de este tipo de empresas. Tal es el caso de “Marca España” y de la *Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013- 2020*, que apuestan por el desarrollo y crecimiento de la economía del país a través de la innovación, en este caso sustentada en el conocimiento.

Resurgimiento del sector edificación, el panorama económico para el sector de la edificación en los últimos años se ha presentado estable. Las previsiones lo presentan como favorable y en crecimiento, por tanto el mercado se ha vuelto a abrir y los proyectos de construcción no tardarán en multiplicarse, esto se presenta como una importante oportunidad para la empresa.

Crecimiento del sector consultoría y asesoría, no solamente el sector de la edificación está en crecimiento. Este sector fue de los pocos que la crisis no afectó fuertemente, es más, en números presentados de plantilla de trabajadores este mercado siguió en crecimiento, aunque lento, pero las pérdidas fueron mínimas. Actualmente el panorama económico para este sector es muy favorable, pues además de las políticas y estrategias implementadas que lo favorecen, se encuentra dentro de un ambiente estable.

Innovación en servicios, los servicios que la empresa ofrecerá son totalmente innovadores para el sector de aplicación, y están comprobados los beneficios que aporta, por tanto, conforme se vayan realizando trabajos de colaboración, la diferenciación de estos proyectos finalizados contra los realizados de manera tradicional será muy importante para la empresa, por tanto es una gran oportunidad.

Capital humano como ventaja competitiva, el aprovechamiento del talento a través del conocimiento y la experiencia, es una gran oportunidad para la diferenciación de la empresa.

Los resultados de este análisis, en los cuales se pudieron identificar las debilidades, amenazas, fuerzas y oportunidades, permitirán tomar decisiones que apoyen en el momento de afrontar amenazas, mejoramiento de las debilidades, aprovechamiento de las fuerzas y de las oportunidades.

6.3. La competencia

Todas las empresas deben estudiar el ambiente competitivo en el que quieren desarrollar su actividad, porque en este componente del entorno se integran todas las empresas que pueden impedir sus acciones dirigidas a llegar al mercado objetivo.

Cuando una empresa pretende entrar en un determinado mercado, una de las primeras acciones que ha de emprender es realizar un análisis de la competencia, pues ha de conocer a quién se tendrá que enfrentar a diario para evitar ser sorprendida por ellos y además le sirve como referencia para saber los aspectos en los que se encuentra en desventaja.

El estudio de la competencia nos ayudará a evaluar la viabilidad de este negocio y al mismo tiempo generar una propuesta que nos garantice un nicho de mercado. A continuación analizamos las empresas que están en nuestro entorno inmediato.

ATEI Proyectos de Ingeniería

ATEI consultores es la abreviación de Auditores y Técnicos Especialistas en Ingeniería. Es una empresa dedicada a la realización de estudios y proyectos de ingeniería. La empresa nació en 1998 en Madrid, y se considera como pionera en la zona en la utilización de la metodología Lean Construction.

La actividad principal de ATEI es la realización de estudios y proyectos de Ingeniería, aportando la máxima experiencia y tecnología. El alcance de sus servicios se adapta a las necesidades de cada empresa, ofreciéndoles desde el asesoramiento técnico hasta la realización completa o parcial del proyecto.

Con un sistema de trabajo basado en las normas UNE-EN-ISO 9001 y un personal altamente cualificado, se pone en disposición de ofrecer plazos muy ajustados para la realización de proyectos.

Definición, cálculo, mediciones, presupuesto y detalles constructivos de las Instalaciones necesarias para la completa ejecución del trabajo proyectado (Edificios, Habilitación e interiorismo Urbanización, Paisajismo, etc.)

Los Proyectos de instalaciones se realizan de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación CTE, las normativas autonómicas y locales de aplicación, y cualquier otra normativa de obligado cumplimiento.

Los Proyectos se desarrollan con grado de definición de ejecución material y cada proyecto de instalaciones constituye un documento autónomo e independiente.

El alcance comprende de modo específico pero no limitativo:

- Medio ambiente, sostenibilidad y energías renovables
- Climatización y calefacción
- Instalaciones Mecánicas Hidráulicas
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones especiales
- Ingeniería de incendios
- Proyectos administrativos firmados por un ingeniero competente y visados por el Colegio Oficial de Ingenieros correspondiente

Figura 29 ATEI proyectos de Ingeniería



Logo de empresa.

dam consultores

dam nace en el año 2000 como consultoría de Ingeniería, posteriormente se amplía el área de negocio incorporando los servicios de arquitectura y urbanismo. Fruto de la experiencia y del conocimiento integral del sector, se consolida finalmente la división de Gestión de Proyectos, con la creación de **damproject**.

dam consultores ofrece asistencia integral especializada para la materialización de ideas en proyectos, mediante servicios eficientes de Project Management, Ingeniería y Arquitectura.

Su meta es buscar en cada caso las mejores soluciones técnicas y económicas con garantía de plazo, presupuesto, calidad, seguridad y protección del medioambiente.

El rigor, el trabajo y la responsabilidad son las premisas en las que se basan sus servicios desde la fundación de la empresa en el año 2000.

damproject ofrece los servicios de gestión integral, dentro de los cuales están: gestión integrada de proyecto (Project management), gestión integrada de construcción (construction management), oficina de gestión de proyectos (project management office).

El principal mercado de **dam** consultores está basado en dos zonas específicas del país, la primera es la sede central, la cual está ubicada en Sevilla. La segunda es una Delegación ubicada en la comunidad de Andalucía, específicamente en Jaén.

Figura 30 dam consultores



Logo de empresa.

Kaizen Institute

En 1985, Masaaki Imai fundó Kaizen Institute - consultora de gestión Lean. Hoy el equipo de Kaizen Institute cuenta con más de 600 consultores expertos Kaizen, con sede en +35 oficinas locales. El equipo Kaizen Institute ha aplicado la metodología Lean en prácticamente todos los sectores, en todas partes del mundo. Trabajan con sus clientes - guiándoles a través del despliegue Kaizen - para crear procesos que resalten problemas, mientras, al mismo tiempo, se forma y se da poder al equipo para resolverlos.

El equipo se compone de profesionales que han recorrido el "viaje" de la transformación Lean. Son líderes que conocen desde la experiencia qué funciona y qué no. El éxito no radica sólo en obtener resultados financieros tangibles, sino también en el desarrollo de personas capaces de soportar y prosperar dentro del sistema. El equipo Kaizen Institute vive de forma activa los valores de kaizen a través de la transferencia de conocimiento y la experiencia con equipos de clientes, y la búsqueda continua del auto-desarrollo y mejora.

La empresa ofrece a los clientes formaciones presenciales y consultoría, eventos públicos y seminarios, tours de mejores prácticas y misiones internacionales de estudio, y la publicación de materiales impresos y en formato electrónico.

Kaizen Institute la más larga trayectoria sirviendo a organizaciones en consultoría y formación en el campo del Kaizen, la gestión Lean y mejora continua en todo el mundo.

Figura 31 Kaizen Institute



Logo de empresa.

6.3.1. Evaluación comparativa producto/ servicio

En los siguientes puntos se presenta un resumen de los factores de éxito y fracaso que consideramos más importantes, tanto de nuestra empresa, como de las otras empresas competidoras.

CASTCO Lean consultores S.L.

Como factores de éxito tenemos:

- Experiencia en el sector de la edificación aunada al conocimiento de las necesidades de cada proyecto dentro de este.
- Profesionales bien capacitados y motivados en Lean Construction.
- Bajos costes de producción.
- Adaptabilidad a las necesidades del cliente.
- Servicios innovadores en el mercado de la edificación.
- Apego a las normativas de calidad, medioambiente y seguridad y salud en la ejecución de cada proyecto.

Como factores de fracaso:

- Inversión inicial limitada.
- Tamaño empresarial reducido.
- Empresa nueva en el sector con metodología prácticamente desconocida.

ATEI Proyectos de Ingeniería

Como factores de éxito se tiene:

- Experiencia en la utilización de la metodología Lean.

- Adaptabilidad a las necesidades del cliente.
- Amplio alcance en la cartera de proyectos.

Como factores de fracaso:

- Poca experiencia en el sector de la edificación con Lean Construction.
- Precios altos.

dam consultores

Los factores de éxito para esta empresa son:

- Integración de sistemas de gestión de Project Management, con Arquitectura e Ingeniería.
- Especialización en las distintas etapas de los proyectos de edificación.
- Experiencia.

Factores de fracaso:

- Poca experiencia con la utilización de Lean Construction.

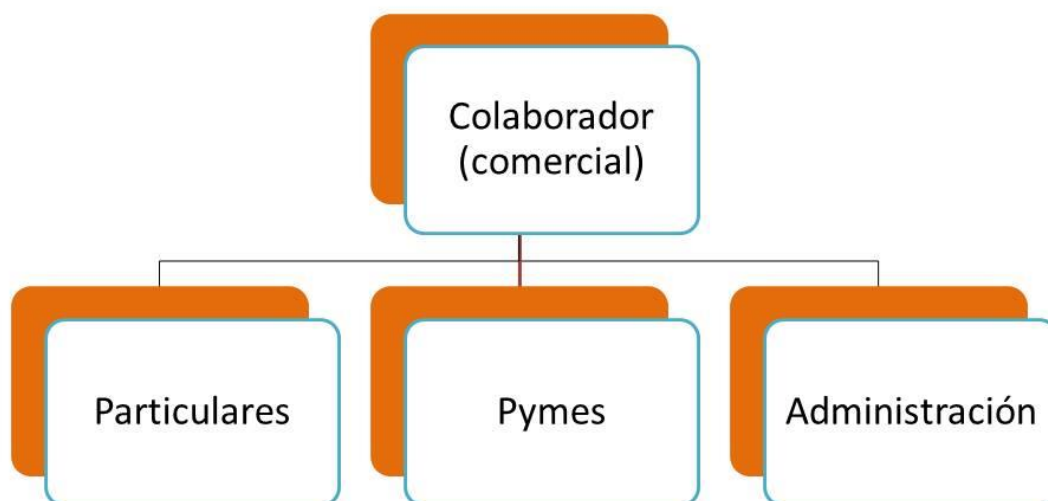
7. COMERCIALIZACIÓN DEL SERVICIO

7.1. Estructura comercial

Cada empresa tiene una organización adaptada a sus objetivos, estructura, necesidades, dimensión y actividad a la que se dedica. Las formas más usuales de organización son: por funciones, en donde se separan las actividades de la empresa en diferentes departamentos según el principio de especialización; por productos, el cual se aplica para las empresas que comercializan productos muy distintos entre sí, o varias líneas de productos diferentes, se asigna un departamento a cada producto; geográfica, en donde cada departamento actúa en la una zona geográfica en las que la empresa desarrolla su actividad; por clientes, cuando la empresa vende a clientes muy diferenciados y mixta, cuando las empresas alcanzan grandes dimensiones.

Por el número de personal con el que contará la empresa de inicio, la organización comercial en la que basará sus actividades será por clientes, pues el tipo de servicios que ofrecemos estará apuntando a tres tipos de cliente: particulares, pymes y administraciones. Se muestra la estructura en la figura siguiente:

Figura 32 Organización comercial de la empresa



Elaboración: el autor, 2018.

Los promotores serán los encargados de la labor comercial, en esta tarea de comercialización tiene un papel fundamental que nuestros clientes transmitan o recomienden nuestro servicio a sus contactos, por ello la calidad de los trabajos y la satisfacción de los clientes es tan importante.

7.2. Plan de marketing

7.2.1. El marketing de servicios

La función de marketing es un proceso de captación, estimulación, comprensión y satisfacción de necesidades de los consumidores que involucra a toda una organización. La función de marketing en las empresas puede considerarse de tres componentes (Grande, 2005):

- Las fuerzas del mercado, o conjunto de variables económicas, legales, culturales, tecnológicas y otras específicas de las empresas, como clientes, competidores, proveedores, que generan oportunidades y amenazas para crear bienes y servicios.
- El conjunto de actividades de marketing que las empresas desarrollan para situar los productos en los mercados, denominado mix de marketing, y que básicamente incluye decisiones de producto, precio, distribución y comunicación.
- El proceso de ajuste entre las fuerzas del mercado y el mix de marketing para poder atender a los consumidores.

Las grandes diferencias entre el marketing de bienes y el de servicios suelen atribuirse a cuatro características distintivas (Hoffman & Bateson, 2005):

- La intangibilidad, que significa que los servicios carecen de sustancia material y, por ende no podemos evaluarlos como hacemos con los bienes.
- La inseparabilidad refleja la interrelación existente entre los prestadores de servicios y sus clientes. A diferencia de los productores de bienes, los prestadores de servicios interactúan frente a frente con sus clientes, los cuales tienen una participación directa en el proceso de producción del servicio.
- La heterogeneidad pertenece a la variabilidad inherente al proceso de prestación del servicio. El problema básico del marketing, en relación con la heterogeneidad, es la dificultad que la empresa de servicios tiene para ofrecer, con regularidad, estandarización y control de calidad.
- Es perecedero, esto se refiere a la imposibilidad en que el prestador de un servicio almacene o tenga inventarios de servicios. Los servicios que no se usan en el momento indicado dejan de existir.

7.2.2. Las Ps de marketing para firmas de consultoría

Según lo propuesto por Thomas Greenbaum, el marketing mix para una consultora tiene más variables a tener en cuenta que las que se utilizan para las empresas de productos, las cuales son: producto, precio, promoción y plaza. En total propone las "9 Ps del marketing de un servicio de consulting", en donde resalta lo siguiente:

La combinación de marketing de un consultor puede visualizarse con una rueda de bicicleta. El éxito profesional es el eje y las distintas partes de la combinación para lograrlo son los radios de la rueda. Para que gire la rueda, todos los radios deben apoyar el funcionamiento del todo. Si un radio es frágil, la rueda no funcionará adecuadamente y no impulsará al eje hacia adelante. La clave del éxito en el marketing de una firma de consultoría está en asegurar que todos los elementos de la combinación se desarrollen cuidadosamente y que todo funcione con un máximo de eficiencia (Greenbaum, 1991).

Los elementos de la combinación de marketing del consultor son, en pocas palabras, los siguientes (Schaemaker, 2000):

1. **Planificación:** consiste en marcar un rumbo a la actividad profesional.
2. **Precio:** este elemento se refiere a cuáles van a ser los precios que se cobrarán por los servicios y los salarios que se pagarán a los empleados.
3. **Place (lugar):** se refiere a las instalaciones de la empresa y a la forma en que se prestarán los servicios.
4. **Presentación:** corresponde a todo aquello que tenga que ver con la imagen que se desea transmitir de la empresa.
5. **Posicionamiento:** alude a la personalidad y al carácter de la empresa. Se refiere a la idea de que el consultor quiera que los clientes tengan de la empresa.
6. **Personas:** este elemento está relacionado con el tipo de clientela que se desea atraer y las personas que trabajan en la empresa. Es necesario definir el grupo objetivo al cual se desea captar.
7. **Producto:** los productos son los propios servicios prestados por la consultora, esto se encuentra estrechamente relacionado con los beneficios que obtienen los clientes por usar estos servicios.
8. **Promoción:** este elemento incluye las cuatro funciones tradicionales del marketing; publicidad, promoción, relaciones públicas y ventas.
9. **Profesionalidad:** la profesionalidad de un servicio de consultoría, incluye factores tales como la relación práctica entre el personal de la organización y sus clientes y proveedores, las actividades en las que la organización desearía participar dentro de la comunidad local y profesional en la que actúa, y las normas éticas que la organización aplica en su actividad diaria.

El plan de marketing de la empresa está basado en estos nueve elementos mencionados anteriormente. Derivado de esto, se realizó el diseño de estrategias que ataquen directamente a cada uno de estos elementos con el fin de lograr que la empresa logre posicionarse en el menor tiempo posible dentro del mercado como innovadora y prestadora de servicios de calidad. Aquí cada una de las etapas con su correspondiente estrategia:

Planificación

Compradores potenciales: serán los clientes a quienes enfocaremos los servicios de la empresa: particulares, pymes y administraciones.

Necesidades del cliente: las necesidades del cliente apuntan sobre todo a estas dos premisas: ahorro en tiempo y coste de los proyectos. El propósito final es lograr estos objetivos sin dejar de lado las necesidades y requerimientos del cliente final (a quien se le entregará el proyecto de edificación para su uso).

¿Cómo hacer llegar el mensaje a nuestro cliente? La respuesta a esta cuestión no es simple, pues la metodología Lean Construction es relativamente nueva y sus fronteras aún no se extienden por todos los lugares del país, es decir, pocas personas del sector de la edificación la conocen. Por tanto, la empresa enfocará sus esfuerzos en hacer llegar el mensaje a sus clientes potenciales por medio de canales de comunicación como: periódicos, revistas, radio, televisión, correo, entre otras. Esta premisa será explicada más a fondo en la P de promoción.

Precio

Para poder determinar las tarifas se tendrán en consideración los siguientes 5 factores (Kishel & Kishel, 1996):

- **Salarios**

Para el cálculo de los salarios se ha tomado como base el Salario Mínimo Interprofesional para el año 2018 establecido por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social del Gobierno de España, el cual asciende a 707.70 euros mensualmente.

El personal que formará parte de la empresa en sus inicios será los dos colaboradores y la auxiliar de administración, quien estará brindando soporte en la empresa en los temas administrativos, financieros y de contabilidad. Los montos se muestran en la siguiente figura:

Tabla 7 : Salarios del personal de la empresa

SALARIOS	MONTO (MENSUAL)
Ingeniero Civil (colaborador 1)	1,500.00 €
Arquitecto técnico (colaborador 2)	1,500.00 €
Auxiliar técnico	1,300.00 €
Administración (medio tiempo)	750.00 €

Elaboración: el autor, 2018.

- **Gastos generales**

La previsión de gastos se realizó considerando insumos y suministros básicos para que la empresa pueda iniciar actividad. Entre estos están los materiales de oficina, teléfonos móviles y el consumo de los servicios necesarios para llevar a cabo las actividades.

Tabla 8 Cálculo de gastos generales de la empresa

GASTOS GENERALES	COSTE MENSUAL
Material de oficina	12.50 €
Suministros	25.00 €
Publicidad	25.00 €
Teléfonos	40.00 €
Internet	35.00 €
TOTAL MENSUAL	137.50 €

Elaboración: el autor, 2018.

- **Rentabilidad o beneficio:**

Es ideal que la utilidad sea lo suficientemente buena como para cumplir con los objetivos financieros del negocio. Dependiendo del tipo de consultoría que se ofrece, normalmente las rentabilidades dentro de este sector de trabajo van desde un 10% a un 25%.

En el caso de esta empresa, y dado que los objetivos a cumplir para el cliente son en el ahorro de costes y tiempo en ejecución, la empresa propone lo siguiente:

- Tomando como objetivo base el ahorro de un 20% en coste final de los proyectos con los que se colabore, la empresa propone una utilidad del 10%.

- **La economía:** De este factor se ha hablado dentro de los antecedentes.

Como sabemos, existen diferentes estrategias para la fijación del precio, pero la estrategia que consideramos más adecuada para los primeros años de vida del negocio es la fijación de precios basada en el punto de equilibrio.

Como hemos mencionado en el apartado 4.2 (actividad de la empresa), ofrecemos cuatro servicios diferentes (tres de ellos se presentan en un proyecto completo de edificación), por lo que vamos a realizar una aproximación a los distintos precios para cada servicio, siempre teniendo en cuenta que estos precios son orientativos y que variarán en función de la dificultad o el número de horas que sean necesarias. Estos precios, servirán además para calcular la previsión de ingresos de nuestra empresa durante los primeros años de actividad.

Es importante mencionar también que para obtener estos precios se han tomado valores medios como coste de proyectos y se han supuesto duraciones en meses, por tanto los mismos son orientativos, pues según la dificultad del trabajo van a variar. Nuestro umbral de rentabilidad está dentro del margen de precios.

Uno de los objetivos fijos que la empresa busca junto con el cliente, es el ahorro de tiempo de ejecución de los proyectos, y sobre todo de coste con 20%.

En la figura siguiente se puede apreciar el cálculo de estos precios, calculados dependiendo del tamaño de cada proyecto, el cual se define de la siguiente manera: proyecto pequeño, con una duración entre 0 y 6 meses, proyecto mediano, con una duración entre 6 y 12 meses, y proyecto grande con duración entre 12 y 18 meses.

Tabla 9 Precios de la empresa por consultoría de proyectos de edificación

ACTIVIDAD	TIPO DE PROYECTO	NÚMERO DE HORAS (HORAS/MES)	VALOR DE LA UNIDAD DE MEDIDA DEL COSTE	COSTE (MENSUAL)
Consultoría Lean Construction (definición del proyecto, fase de diseño Lean)	Pequeño (0 - 6 meses)	24	10.00 €	240.00 €
	Mediano (6 meses - 12 meses)	48	16.00 €	768.00 €
	Grande (12 meses - 18 meses)	64	26.00 €	1,664.00 €
Preparación del personal (fase de diseño Lean, fase de suministro Lean)	Pequeño (0 - 6 meses)	24	10.00 €	240.00 €
	Mediano (6 meses - 12 meses)	48	16.00 €	768.00 €
	Grande (12 meses - 18 meses)	64	26.00 €	1,664.00 €
Colaboración y mejora continua (fase de ejecución Lean, fase de uso y mantenimiento)	Pequeño (0 - 6 meses)	24	10.00 €	240.00 €
	Mediano (6 meses - 12 meses)	48	16.00 €	768.00 €
	Grande (12 meses - 18 meses)	64	26.00 €	1,664.00 €
Asesorías puntuales de Lean Construction (cualquier tipo de cliente)	-	300 x persona	Por curso, preparación	-

Elaboración: el autor, 2018.

Place (lugar)

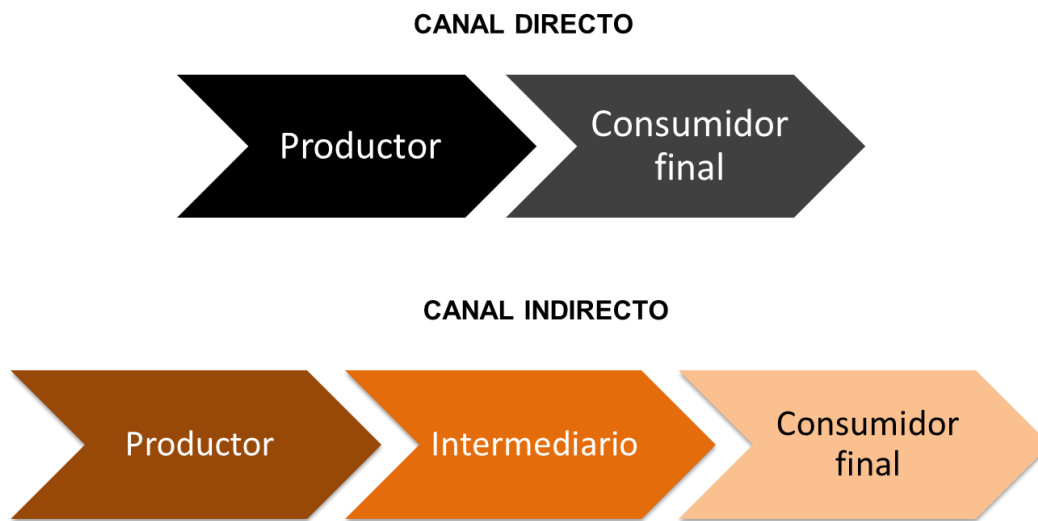
Este factor hace referencia a todo el proceso que permite al producto llegar desde el lugar de producción hasta el consumidor final.

En este caso, al tratarse de un servicio, algo intangible, hace referencia al modo en que el consumidor recibe el servicio, es decir, mediante qué canal.

Se distinguen dos canales de distribución distintos, el directo y el indirecto, tal y como se muestra en la figura 7.2.2.4:

- El canal directo, que es cuando el producto pasa directamente desde el productor al consumidor.
- El canal indirecto, que es cuando la venta se hace mediante un intermediario.

Tabla 10 Canales de distribución



Elaboración: el autor, 2018.

En este caso, el canal de distribución es directo, pues es el colaborador quien hace llegar el servicio al cliente o consumidor.

El lugar de lanzamiento de la empresa, como ya se ha mencionado antes, será en la Comunidad Autónoma de Cataluña, específicamente en la ciudad de Barcelona.

Al ser una empresa de nueva creación y con el fin de minimizar al máximo los costes que el alquiler de un local pudiera suponer, durante la puesta en marcha y los primeros meses de vida del negocio, la oficina base será en el domicilio de la representante legal y se realizarán los desplazamientos oportunos a las instalaciones de los clientes para llevar a cabo del trabajo necesario. La representante legal vive actualmente en Barcelona, por lo que el domicilio social será también en la ciudad de Barcelona, concretamente en la vivienda situada en la calle Comte. Borrell 92, del barrio de Sant Antoni.

Llevar a cabo nuestra actividad no requiere de maquinaria específica ni de unas grandes instalaciones, por lo que es perfectamente factible llevarla a cabo desde la localización elegida. Los colaboradores necesitarán únicamente un ordenador portátil, una conexión a internet, un teléfono móvil, desplazarse periódicamente a los emplazamientos de los clientes y su mano de obra para poder ofrecer sus servicios.

Presentación

Lean Construction es una filosofía nueva y revolucionaria que traerá beneficios pocas veces vistos en los proyectos del sector de la edificación. Por tanto, la empresa enfocará sus esfuerzos en presentar una imagen profesional que refleje la importancia y el compromiso que se tiene con cada cliente. Esto conseguirá atraer más clientes potenciales para brindar nuestros servicios.

Posicionamiento

Para definir este factor es importante conocer bien dos características esenciales de la organización: la personalidad y el carácter de la empresa.

Hablando de una marca de cualquier producto común, la personalidad y el carácter se construyen identificando sus beneficios, los cuales son los aspectos tangibles que puede ofrecer a sus consumidores y grupos de interés, e identificando sus valores, los cuales hacen referencia a la forma de ser de la marca. Es fácil identificar estas variables cuando hablamos de una empresa que vende productos tangibles en el mercado, pero al hablar de una consultora el caso da un giro. La consultora ofrece servicios, los cuales son intangibles, sin embargo el valor que aportan al cliente es muy alto.

Dicho esto, nuestra empresa utilizará la palabra “innovación” en toda su extensión y significado para posicionarse en el mercado. Esto por dos razones: la primera, de la cual se ha hablado durante todo el trabajo, que el sector de la edificación ha sido impermeable al cambio, evitando con esto su evolución tecnológica (a diferencia de los demás sectores) y, la segunda, dada la búsqueda de mejoras en calidad de los proyectos, tiempo, coste, etc., la necesidad de incluir Lean Construction al sector.

Personas

Este elemento está relacionado con el tipo de clientela que se desea atraer y las personas que trabajan en la empresa.

Se ha hablado anteriormente de los tres grupos a los cuales nuestra empresa apunta sus servicios: particulares, que son quienes realizan proyectos de edificación con costes no tan altos, por ejemplo rehabilitaciones interiores en viviendas (pueden ser propias), la edificación de una vivienda, entre otros. Pymes, que son las empresas del sector de la edificación y realizan obras ya sean de ingeniería civil, residenciales, rehabilitaciones, entre otras. Administraciones, que son aquellas dependencias de gobierno que realizan obras de infraestructura para el uso de los habitantes de una ciudad.

Ahora, el segundo perfil de personas del cual es importante hacer mención es del de aquellas que formarán parte de la empresa: el perfil del consultor.

La principal función que todos reconocen que debe realizar un consultor, es la de identificar los problemas y las oportunidades del negocio en la empresa cliente, ofreciendo soluciones diferenciales, y únicas para explotar esas situaciones.

Entonces, ¿qué competencias y habilidades busca nuestra empresa en una persona para hacerla formar parte? Además de una clara orientación al cliente y a resultados, se destaca una serie de rasgos personales (*softskills*) como importantes:

- Capacidad de aprendizaje
- Trabajo en equipo
- Empatía

- Capacidad comunicativa y de escucha
- Capacidad de síntesis
- Inteligencia emocional
- Liderazgo y capacidad de influencia
- Proactividad
- Organización y planificación
- Creatividad

Unos rasgos personales que deben ir acompañados de una serie de requisitos técnicos y de conocimiento: una titulación superior, idiomas y sobre todo una serie de certificaciones que lo avalen como conocedor en el área de trabajo determinada.

Producto

Los productos son los propios servicios prestados por la consultora, esto se encuentra estrechamente relacionado con los beneficios que obtienen los clientes por usar estos servicios.

Entonces, ¿qué gana el cliente con contratar nuestros servicios?, ¿qué beneficios aporta nuestra consultoría a su empresa? Los resultados hablan por sí solos, en informes presentados por McGraw Hill Construction recientemente sobre la aplicación de Lean Construction en EEUU, revelan que aquellas empresas que ya han utilizado prácticas Lean entre el 70% y el 85% han alcanzado un nivel alto o medio sobre una amplia variedad de beneficios, entre los que se incluyen:

- Mayor calidad en la construcción
- Mayor satisfacción del cliente
- Mayor productividad
- Mejora de la seguridad
- Reducción de plazos de entrega
- Mayor beneficio y reducción de costes
- Mejor gestión del riesgo, entre otros.

Por tanto, el producto que ofrece nuestra empresa, el cual está basado en el conocimiento, agrega valor a los proyectos de edificación, además de cumplir los objetivos del mismo en su totalidad junto con el ahorro en coste y tiempo de un 20% del total del proyecto.

Promoción

Este elemento incluye las cuatro funciones tradicionales del marketing:

- a) **Publicidad.** Las opciones con las cuales cuenta nuestra organización para publicidad están desde los medios de comunicación que podemos considerar normales: periódicos, revistas, radio; hasta otros medios publicitarios como: páginas amarillas, objetos publicitarios con el nombre de la compañía y, por último y la que consideramos más importante: ponencias y jornadas de Lean Construction gratuitas, de manera que primeramente los clientes conozcan la metodología y segunda, presentar nuestros servicios.

- b) **Promoción.** Este elemento incluye cualquier iniciativa que requiere gastos, dirigida directamente al consumidor y que estimule su interés en la firma.
En este caso, la empresa inicialmente optará por un programa de correo directo dirigido a aquellas empresas, particulares, que podamos considerar como clientes potenciales.
- c) **Relaciones públicas.** Es el uso gratuito de los medios de comunicación por parte de la firma para dar a conocer nuestras actividades profesionales. Aquí la empresa incluirá páginas en redes sociales, Facebook, instagram.
Además de las redes sociales, cabe mencionar que los iniciadores de la empresa son Ingenieros Civiles y dentro del sector de la edificación están relacionados con clientes potenciales.
- d) **Ventas.** Esta función consiste en el proceso de venta de los servicios de consultoría, e incluye la preparación de visitas de venta, ejecución de la presentación de ventas, elaboración de la oferta y el seguimiento necesario después de realizada la visita.

Profesionalidad

Este factor describe principalmente las normas éticas que la organización aplicará en su actividad diaria, sobre todo porque de acuerdo a estas se refleja la profesionalidad de los servicios, de acuerdo a los cuales el consultor mantiene una estrecha relación práctica entre el personal de la organización, clientes y proveedores. Es importante destacar la práctica de las siguientes normas éticas en conjunto con el cliente en un proyecto de edificación:

- Practicar el respeto mutuo y la confianza
- Beneficio mutuo y recompensa
- Colaboración y toma de decisiones
- Participación de todos los agentes clave
- Comunicación abierta
- Organización y liderazgo

8. ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

Mediante el análisis coste – beneficio, estudiaremos la viabilidad económica del proyecto y con su ayuda podremos determinar si llevar a cabo dicho Plan de Empresa o si, por el contrario, no seguir adelante con él.

Para ello, recopilaremos toda la información económica – financiera necesaria y con ella realizaremos un plan de inversión, un plan de financiación, las previsiones de ingresos y gastos, hallaremos nuestro umbral de rentabilidad, determinaremos la previsión de tesorería, analizaremos la cuenta de pérdidas y ganancias así como el balance de situación previsional, calcularemos y analizaremos diferentes ratios para comprobar la solvencia y liquidez de la empresa, realizaremos el análisis de la rentabilidad, tanto económica como financiera, de la misma, y por último realizaremos un análisis de las variables de la inversión: VAN y TIR. Todo ello nos permitirá comprobar si el proyecto reúne las condiciones de rentabilidad, solvencia y liquidez necesarias para llevarlo a cabo.

Todo este estudio se realizará considerando tres escenarios posibles: un escenario realista, uno pesimista y otro optimista.

8.1. Lugar de lanzamiento

CASTCO será lanzada en la ciudad de Barcelona, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Cataluña.

El panorama económico de Barcelona para el lanzamiento de la empresa, (sin dejar de lado lo que ya se ha mencionado del país en general) se muestra prometedor. De acuerdo a datos presentados por el INE, el sector de la industria va hacia adelante y el sector construcción está reviviendo de una forma sólida. El año 2017 presentó crecimientos por encima del 3% y las previsiones para 2018 son más altas.

Cataluña es la comunidad autónoma que más fortalezas tiene: lidera la exportación, tiene una estructura productiva muy diversificada, una formación muy alta, invierte en I+D+i por encima de la media nacional y su situación geográfica es una gran ventaja (Florio, 2017).

8.2. Inversiones

En este apartado se expondrán todas las inversiones que debe realizar la sociedad tanto para la puesta en marcha como para poder ofrecer los servicios de manera satisfactoria. A continuación detallamos dichas inversiones para CASTCO Lean Consultores S.L.

8.2.1. Activos no corrientes

Según el Plan General Contable vigente, el grupo 2, activos no corrientes “comprende los activos destinados a servir de forma duradera en las actividades de la empresa, incluidas las inversiones financieras cuyo vencimiento, enajenación o realización se espera habrá de producirse en un plazo superior a un año. (Ministerio de Economía y Hacienda, 2007)” Es decir, hablamos de activos que permanecerán a largo plazo en la empresa.

CASTCO no va a realizar una gran inversión en activos no corrientes, pues tal y como hemos visto anteriormente, hasta que arranque el negocio, éste se llevará a cabo desde el domicilio de la representante legal, y se realizarán los desplazamientos a las oficinas de los clientes y a la obra de campo para las reuniones.

No hay ninguna adquisición de un local, no se requiere maquinaria específica, etc., por lo que el activo no corriente de la empresa, básicamente, estará compuesto por los muebles necesarios por cada colaborador para acondicionar su domicilio, los ordenadores, impresoras y el software necesario.

Dentro de este gran grupo, encontramos diversos subgrupos que lo componen, pero únicamente nombraremos los que sean relevantes para nuestro plan de inversiones.

- Las **movilizaciones intangibles**. “son activos no monetarios sin apariencia física susceptibles de valoración económica, así como los anticipos a cuenta entregados a proveedores de estos inmovilizados.”

Se consideran inmovilizaciones intangibles a las aplicaciones informáticas, que son “el importe satisfecho por la propiedad o por el derecho al uso de programas informáticos tanto adquiridos a terceros como elaborados por la propia empresa. También incluye los gastos de desarrollo de las páginas web, siempre que su utilización esté prevista durante varios ejercicios.”

Nosotros inicialmente emplearemos:

- Windows 10
- Microsoft Office
- Antivirus
- Página web
- Microsoft Project
- AutoCAD

- Las **inmovilizaciones materiales**, son “elementos del activo tangibles representados por bienes, muebles o inmuebles, excepto los que deban ser clasificados en otros subgrupos.”

Se consideran inmovilizaciones materiales al mobiliario, que son “mobiliario, material y equipos de oficina, con excepción de los que deban figurar en la cuenta 217”, a los equipos para procesos de la información, que son “ordenadores y demás conjuntos electrónicos.”

En nuestro caso necesitaremos:

- Escritorio
- Estanterías
- Laptops
- Impresora scanner
- Teléfono móvil

Tabla 11 Activo No Corriente de CASTCO

Activo No Corriente			
Inmovilizaciones intangibles	Aplicaciones informáticas	€	1,927.00
	Mobiliario	€	500.00
Inmovilizaciones materiales	Equipos para procesos de la información	€	1,600.00
		€	4,027.00

Elaboración: el autor, 2018.

8.2.2. Activos corrientes

Según el Plan General Contable vigente, el activo corriente son “aquellos elementos que la empresa espera vender, consumir o realizar en el transcurso del ciclo normal de explotación, aquellos otros cuyo vencimiento, enajenación o realización se espera que se produzca en el plazo de un año, los clasificados como mantenidos para negociar, excepto los derivados a largo plazo, y el efectivo y equivalentes. (Ministerio de Economía y Hacienda, 2007)” Es decir, hablamos de activos que permanecen a la empresa a corto plazo.

Al tratarse de una empresa de servicios, no contamos con existencias, ni mercaderías, materias primas, etc. Nuestro activo corriente estará formado por el efectivo que, como toda empresa, necesite CASTCO hasta que pueda generar beneficios por sí sola.

8.3. Financiación

En este apartado vamos a establecer la financiación necesaria para nuestra empresa con la que poder hacer frente a todas las inversiones necesarias, el origen de ésta y su cuantía.

Financiar una empresa es concederle el crédito necesario para que pueda constituirse y funcionar. Esta financiación puede ser propia o ajena.

La financiación propia o recursos propios hacen referencia a la aportada por cada uno de los socios, y en este caso el capital social, y por tanto financiación propia, será de 4.000€.

Puesto que la forma jurídica elegida es una Sociedad Limitada, su capital está integrado por las participaciones de los socios que la forman, en este caso 2 colaboradores, que aportarán 2.000€ cada uno, siendo el capital integro de la sociedad de 4.000€, dividido en 100 participaciones de 40€ cada uno. Se ha acordado entre los colaboradores, que antes del inicio de la actividad, el 100% del capital suscrito debe estar desembolsado.

La financiación ajena o recursos ajenos hacen referencia a aquellas fuentes de financiación que no tienen nada que ver con la empresa, y que por consiguiente se contrae una deuda que deberá ser satisfecha dentro de un plazo establecido y pagando unos intereses por dicha financiación.

En nuestro caso, como con la financiación propia no es suficiente para cubrir las inversiones, tanto en activo corriente como en activo no corriente, que llevará a cabo la empresa, se tendrá que recurrir a la financiación ajena.

Se han estudiado y barajado diversas opciones y se ha optado por solicitar un préstamo al ICO (Instituto de Crédito Oficial) de 20.000€ con las siguientes condiciones:

Tabla 12 Condiciones de ICO para financiación de CASTCO

Financiación ICO	
Modalidad	Préstamo
Importe	€ 20,000.00
Tipo de interés fijo máximo	4.3%
Comisiones	Sin comisiones
Plazo de amortización	5 años

Elaboración: el autor, 2018. Datos de Fundación ICO.

A continuación, en la siguiente tabla, mostramos la amortización del préstamo para el periodo completo – 60 mensualidades –, calculada mediante el método francés con las condiciones mostradas en la tabla anterior.

Tabla 13 Amortización de préstamo ICO, periodo 60 meses

Mes	Inicial	Interés	Amortización financiera	Cuota	Capital pendiente
					€ 20,000.00
1	€ 20,000.00	€ 71.66	€ 299.38	€ 371.04	€ 19,700.62
2	€ 19,700.62	€ 70.59	€ 300.45	€ 371.04	€ 19,400.17
3	€ 19,400.17	€ 69.51	€ 301.53	€ 371.04	€ 19,098.64
4	€ 19,098.64	€ 68.43	€ 302.61	€ 371.04	€ 18,796.03
5	€ 18,796.03	€ 67.35	€ 303.69	€ 371.04	€ 18,492.33
6	€ 18,492.33	€ 66.26	€ 304.78	€ 371.04	€ 18,187.55
7	€ 18,187.55	€ 65.17	€ 305.87	€ 371.04	€ 17,881.67
8	€ 17,881.67	€ 64.07	€ 306.97	€ 371.04	€ 17,574.70
9	€ 17,574.70	€ 62.97	€ 308.07	€ 371.04	€ 17,266.63
10	€ 17,266.63	€ 61.87	€ 309.17	€ 371.04	€ 16,957.46
11	€ 16,957.46	€ 60.76	€ 310.28	€ 371.04	€ 16,647.18
12	€ 16,647.18	€ 59.65	€ 311.39	€ 371.04	€ 16,335.78
13	€ 16,335.78	€ 58.53	€ 312.51	€ 371.04	€ 16,023.27
14	€ 16,023.27	€ 57.41	€ 313.63	€ 371.04	€ 15,709.64
15	€ 15,709.64	€ 56.29	€ 314.75	€ 371.04	€ 15,394.89
16	€ 15,394.89	€ 55.16	€ 315.88	€ 371.04	€ 15,079.01
17	€ 15,079.01	€ 54.03	€ 317.01	€ 371.04	€ 14,762.00
18	€ 14,762.00	€ 52.89	€ 318.15	€ 371.04	€ 14,443.85
19	€ 14,443.85	€ 51.75	€ 319.29	€ 371.04	€ 14,124.56
20	€ 14,124.56	€ 50.61	€ 320.43	€ 371.04	€ 13,804.13
21	€ 13,804.13	€ 49.46	€ 321.58	€ 371.04	€ 13,482.55
22	€ 13,482.55	€ 48.31	€ 322.73	€ 371.04	€ 13,159.82
23	€ 13,159.82	€ 47.15	€ 323.89	€ 371.04	€ 12,835.93
24	€ 12,835.93	€ 45.99	€ 325.05	€ 371.04	€ 12,510.88
25	€ 12,510.88	€ 44.83	€ 326.21	€ 371.04	€ 12,184.66
26	€ 12,184.66	€ 43.66	€ 327.38	€ 371.04	€ 11,857.28
27	€ 11,857.28	€ 42.48	€ 328.56	€ 371.04	€ 11,528.72
28	€ 11,528.72	€ 41.31	€ 329.73	€ 371.04	€ 11,198.99
29	€ 11,198.99	€ 40.13	€ 330.91	€ 371.04	€ 10,868.08
30	€ 10,868.08	€ 38.94	€ 332.10	€ 371.04	€ 10,535.98
31	€ 10,535.98	€ 37.75	€ 333.29	€ 371.04	€ 10,202.69
32	€ 10,202.69	€ 36.56	€ 334.48	€ 371.04	€ 9,868.20
33	€ 9,868.20	€ 35.36	€ 335.68	€ 371.04	€ 9,532.52
34	€ 9,532.52	€ 34.16	€ 336.89	€ 371.04	€ 9,195.63
35	€ 9,195.63	€ 32.95	€ 338.09	€ 371.04	€ 8,857.54
36	€ 8,857.54	€ 31.74	€ 339.30	€ 371.04	€ 8,518.24
37	€ 8,518.24	€ 30.52	€ 340.52	€ 371.04	€ 8,177.72
38	€ 8,177.72	€ 29.30	€ 341.74	€ 371.04	€ 7,835.98
39	€ 7,835.98	€ 28.08	€ 342.96	€ 371.04	€ 7,493.01
40	€ 7,493.01	€ 26.85	€ 344.19	€ 371.04	€ 7,148.82
41	€ 7,148.82	€ 25.61	€ 345.43	€ 371.04	€ 6,803.39
42	€ 6,803.39	€ 24.38	€ 346.66	€ 371.04	€ 6,456.73
43	€ 6,456.73	€ 23.13	€ 347.91	€ 371.04	€ 6,108.82
44	€ 6,108.82	€ 21.89	€ 349.15	€ 371.04	€ 5,759.67
45	€ 5,759.67	€ 20.64	€ 350.40	€ 371.04	€ 5,409.26
46	€ 5,409.26	€ 19.38	€ 351.66	€ 371.04	€ 5,057.61
47	€ 5,057.61	€ 18.12	€ 352.92	€ 371.04	€ 4,704.69
48	€ 4,704.69	€ 16.86	€ 354.18	€ 371.04	€ 4,350.50
49	€ 4,350.50	€ 15.59	€ 355.45	€ 371.04	€ 3,995.05
50	€ 3,995.05	€ 14.31	€ 356.73	€ 371.04	€ 3,638.32

51	€	3,638.32	€	13.04	€	358.00	€	371.04	€	3,280.32
52	€	3,280.32	€	11.75	€	359.29	€	371.04	€	2,921.03
53	€	2,921.03	€	10.47	€	360.57	€	371.04	€	2,560.46
54	€	2,560.46	€	9.17	€	361.87	€	371.04	€	2,198.59
55	€	2,198.59	€	7.88	€	363.16	€	371.04	€	1,835.43
56	€	1,835.43	€	6.58	€	364.46	€	371.04	€	1,470.96
57	€	1,470.96	€	5.27	€	365.77	€	371.04	€	1,105.19
58	€	1,105.19	€	3.96	€	367.08	€	371.04	€	738.11
59	€	738.11	€	2.64	€	368.40	€	371.04	€	369.72
60	€	369.72	€	1.32	€	369.72	€	371.04	€	(0.00)

Elaboración: el autor, 2018.

8.4. Ingresos

En este punto se recogerá una previsión de todos los ingresos y gastos de nuestra empresa en los primeros 3 años de actividad. Al tratarse de una previsión, con la intención de aproximarnos más a la realidad y contemplar varias opciones, dichas previsiones se realizarán en 3 escenarios diferentes:

- Escenario realista
- Escenario pesimista
- Escenario optimista

Tabla 14 Escenarios de previsión de ingresos y gastos

Casos Posibles - Variables			
	Pesimista	Realista	Optimista
Préstamo	Préstamo bancario	Con préstamo ICO	Con préstamo ICO
Cantidad de Proyectos (anual)	3 proyectos pequeños + 1 proyecto mediano	5 proyectos peq. + 2 proyectos med.	5 proyectos peq. + 3 proyectos med. + 1 proyecto gde.
Aporte Societario	€ 4,000.00	€ 4,000.00	€ 4,000.00
Curso de asesoría extra	10 personas	30 personas	50 personas

Elaboración: el autor, 2018.

En el primer escenario, el pesimista, se consideran los ingresos y gastos para un periodo de baja actividad empresarial, bajo número de clientes e ingresos, y según nuestras previsiones, es el peor de los casos posibles. Se supone la colaboración baja en proyectos de edificación: 3 en proyectos pequeños y 1 en proyectos medianos.

El escenario realista, es el caso más probable y por ello, es el que más vamos a tener en cuenta. Se considera la consultoría para 5 proyectos de tamaño pequeño y para 2 de tamaño mediano.

En el escenario optimista se consideran los ingresos y gastos para un periodo de gran éxito empresarias y un gran número de clientes, con un consecuente alto número de ingresos. Las consideraciones de colaboración en proyectos son altas, se supone la consultoría para 5 proyectos de tamaño pequeño, 3 de tamaño mediano y 1 de tamaño grande.

Con el fin de realizar la previsión de ingresos, se ha elaborado una estimación de las futuras ventas para cada uno de los escenarios descritos anteriormente, realista, pesimista y optimista, y se han detallado en función del tamaño del proyecto con el que se colabore, este tamaño está definido por la duración:

- Proyecto pequeño: con una duración de entre 0 y 6 meses.
- Proyecto mediano: con duración de entre 6 y 12 meses.
- Proyecto grande: con duración de entre 12 y 18 meses.

A continuación se muestra la previsión de ingresos derivados de las ventas para el año n en los escenarios previstos:

Tabla 15 Previsión de ingresos anuales para el año N, escenario realista

Mes	AÑO N												Precio unitario	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
TIPO DE PROYECTO														
Proyecto pequeño (de 0 a 6 meses, incluyendo las 5 fases de Lean)	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	€ 4,320.00	€21,600.00
Proyecto mediano (de 6 a 12 meses, incluyendo las 5 fases de Lean)	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	€27,648.00	€55,296.00
Proyecto grande (de 12 a 18 meses, incluyendo las 5 fases de Lean)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	€89,856.00	€ -
Asesorías puntuales de Lean Construction (cualquier tipo de cliente)	-	5	-	10	-	-	-	15	-	-	-	-	€ 300.00	€ 9,000.00
														€85,896.00

Elaboración: el autor, 2018.

Tabla 16 Previsión de ingresos anuales para el año N, escenario pesimista

Mes	AÑO N												Precio unitario	Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
TIPO DE PROYECTO															
Proyecto pequeño (de 0 a 6 meses, incluyendo las 5 fases de Lean)	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	€ 4,320.00	€12,960.00	
Proyecto mediano (de 6 a 12 meses, incluyendo las 5 fases de Lean)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	€27,648.00	€27,648.00	
Proyecto grande (de 12 a 18 meses, incluyendo las 5 fases de Lean)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	€89,856.00	€ -	
Asesorías puntuales de Lean Construction (cualquier tipo de cliente)	-	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	€ 300.00	€ 3,000.00	
														€43,608.00	

Elaboración: el autor, 2018.

Tabla 17 Previsión de ingresos anuales para el año N, escenario optimista

Mes	AÑO N												Precio unitario	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
TIPO DE PROYECTO														
Proyecto pequeño (de 0 a 6 meses, incluyendo las 5 fases de Lean)	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	€ 4,320.00	€ 21,600.00
Proyecto mediano (de 6 a 12 meses, incluyendo las 5 fases de Lean)	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	€27,648.00	€ 82,944.00
Proyecto grande (de 12 a 18 meses, incluyendo las 5 fases de Lean)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	€89,856.00	€ 89,856.00
Asesorías puntuales de Lean Construction (cualquier tipo de cliente)	-	10	-	15	-	15	-	-	10	-	-	-	€ 300.00	€ 15,000.00
														€ 209,400.00

Elaboración: el autor, 2018.

Para los años siguientes de vida de la sociedad, N+1 y N+2, puesto que en este caso hemos realizado la previsión únicamente para tres años, se ha estimado un incremento de las ventas de un 15%, igual en los tres escenarios, por lo que los ingresos ascenderían a las cantidades mostradas en el siguiente cuadro.

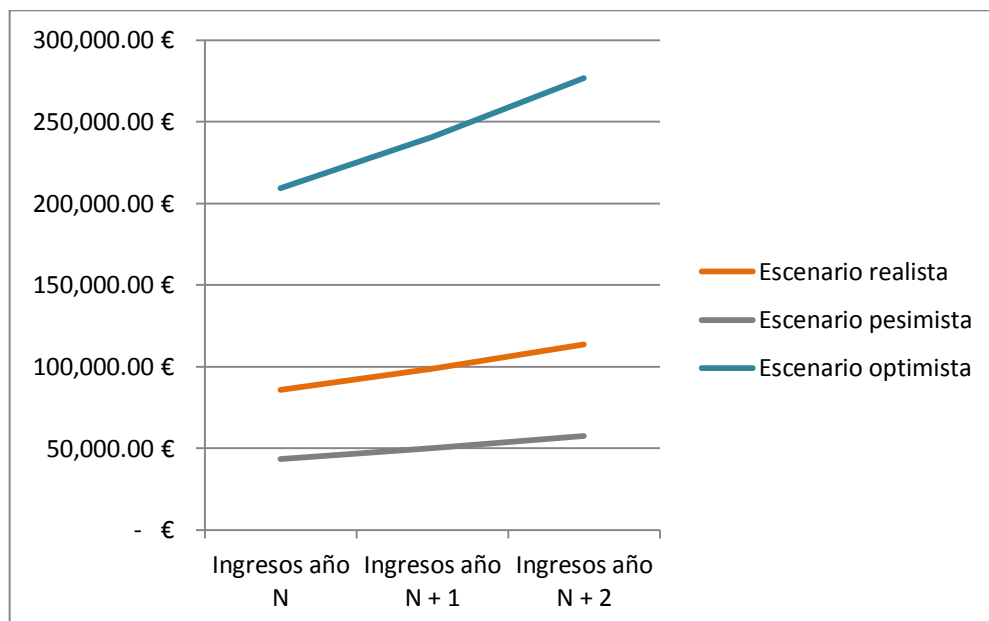
Tabla 18 Previsión de ingresos años N, N+1 y N+2, escenario realista, pesimista y optimista, resumen

	Ingresos año N	Ingresos año N + 1	Ingresos año N + 2
Escenario realista	85,896.00 €	98,780.40 €	113,597.46 €
Escenario pesimista	43,608.00 €	50,149.20 €	57,671.58 €
Escenario optimista	209,400.00 €	240,810.00 €	276,931.50 €

Elaboración: el autor, 2018.

A continuación, en el gráfico siguiente podemos observar la evolución de los ingresos prevista para los tres escenarios que planteamos durante los tres primeros años. Tal y como hemos mencionado con anterioridad, la evolución prevista es de un 15%, de manera que el incremento será constante a modo de simplificación para la previsión.

Figura 33 Previsión de ingresos en escenarios planteados



Elaboración: el autor, 2018.

8.5. Costes fijos

En cuanto a la estimación de los gastos, no es igual para los tres escenarios, pues los gastos de personal aumentarán para los años $n+1$ y $n+2$ en el escenario realista y en el optimista, ya que únicamente con 2 colaboradores no se puede llevar a cabo la cantidad de trabajo y los gastos relacionados con los intereses generados por el préstamo también variarían.

Los gastos serían los mismos en los tres escenarios planteados durante el primer año, el año n .

Debemos tener en cuenta que el primer año, al ser el año de puesta en marcha de la sociedad, se realizarán unos gastos adicionales, como por ejemplo las inversiones en inmovilizado material e inmovilizado intangible, pero que no figuran en el siguiente cuadro, pues se han considerado ya en el apartado de inversiones y anteriores al funcionamiento de la empresa.

A continuación, en las páginas siguientes, se detallan las previsiones de todos los gastos para cada uno de los escenarios, de la misma forma que se han realizado para los ingresos.

Tabla 19 Previsión de gastos en los 3 escenarios, año N

Mes	AÑO N												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Salarios	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	45,000.00 €
Material oficina	150.00 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	150.00 €
Suministros	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	300.00 €
Publicidad	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	300.00 €
Teléfono	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	480.00 €
Internet	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	420.00 €
Devolución préstamo	299.38 €	300.45 €	301.53 €	302.61 €	303.69 €	304.78 €	305.87 €	306.97 €	308.07 €	309.17 €	310.28 €	310.28 €	3,663.11 €
Intereses deudas	70.59 €	69.51 €	68.43 €	67.35 €	66.26 €	65.17 €	64.07 €	62.97 €	61.87 €	60.76 €	59.65 €	59.65 €	776.26 €
													51,089.36 €

Elaboración: el autor, 2018.

Tabla 20 Previsión de gastos año N+1, escenario realista

Mes	AÑO N+1 ESCENARIO REALISTA												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Salarios	5,050.00 €	5,050.00 €	5,050.00 €	5,050.00 €	5,050.00 €	5,050.00 €	5,050.00 €	5,050.00 €	5,050.00 €	5,050.00 €	5,050.00 €	5,050.00 €	60,600.00 €
Material oficina	150.00 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	150.00 €
Suministros	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	300.00 €
Publicidad	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	300.00 €
Teléfono	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	480.00 €
Internet	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	420.00 €
Devolución préstamo	312.51 €	313.63 €	314.75 €	315.88 €	317.01 €	318.15 €	319.29 €	320.43 €	321.58 €	322.73 €	323.89 €	325.05 €	3,824.91 €
Intereses deudas	58.53 €	57.41 €	56.29 €	55.16 €	54.03 €	52.89 €	51.75 €	50.61 €	49.46 €	48.31 €	47.15 €	45.99 €	627.58 €
													66,702.49 €

Elaboración: el autor, 2018.

Tabla 21 Previsión de gastos año N+1, escenario optimista

Mes	AÑO N+1 ESCENARIO OPTIMISTA												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Salarios	6,550.00 €	6,550.00 €	6,550.00 €	6,550.00 €	6,550.00 €	6,550.00 €	6,550.00 €	6,550.00 €	6,550.00 €	6,550.00 €	6,550.00 €	6,550.00 €	78,600.00 €
Material oficina	150.00 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	150.00 €
Suministros	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	300.00 €
Publicidad	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	300.00 €
Teléfono	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	480.00 €
Internet	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	420.00 €
Devolución préstamo	312.51 €	313.63 €	314.75 €	315.88 €	317.01 €	318.15 €	319.29 €	320.43 €	321.58 €	322.73 €	323.89 €	325.05 €	3,824.91 €
Intereses deudas	58.53 €	57.41 €	56.29 €	55.16 €	54.03 €	52.89 €	51.75 €	50.61 €	49.46 €	48.31 €	47.15 €	45.99 €	627.58 €
													84,702.49 €

Elaboración: el autor, 2018.

Tabla 22 Previsión de gastos año N+1, escenario pesimista

Mes	AÑO N+1 ESCENARIO PESIMISTA												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Salarios	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	45,000.00 €
Material oficina	150.00 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	150.00 €
Suministros	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	300.00 €
Publicidad	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	300.00 €
Teléfono	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	480.00 €
Internet	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	420.00 €
Devolución préstamo	312.51 €	313.63 €	314.75 €	315.88 €	317.01 €	318.15 €	319.29 €	320.43 €	321.58 €	322.73 €	323.89 €	325.05 €	3,824.91 €
Intereses deudas	58.53 €	57.41 €	56.29 €	55.16 €	54.03 €	52.89 €	51.75 €	50.61 €	49.46 €	48.31 €	47.15 €	45.99 €	627.58 €
													51,102.49 €

Elaboración: el autor, 2018.

Tabla 23 Previsión de gastos año N+2, escenario realista

Mes	AÑO N+2 ESCENARIO REALISTA												TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Salarios	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	6,350.00 €	76,200.00 €
Material oficina	150.00 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	150.00 €
Suministros	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	50.00 €	300.00 €
Publicidad	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	300.00 €
Teléfono	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	480.00 €
Internet	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	420.00 €
Devolución préstamo	326.21 €	327.38 €	328.56 €	329.73 €	330.91 €	332.10 €	333.29 €	334.48 €	335.68 €	336.89 €	338.09 €	339.30 €	339.30 €	3,992.64 €
Intereses deudas	44.83 €	43.66 €	42.48 €	41.31 €	40.13 €	38.94 €	37.75 €	36.56 €	35.36 €	34.16 €	32.95 €	31.74 €	31.74 €	459.85 €
														82,302.49 €

Elaboración: el autor, 2018.

Tabla 24 Previsión de gastos año N+2, escenario optimista

Mes	AÑO N+2 ESCENARIO OPTIMISTA												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Salarios	7,850.00 €	7,850.00 €	7,850.00 €	7,850.00 €	7,850.00 €	7,850.00 €	7,850.00 €	7,850.00 €	7,850.00 €	7,850.00 €	7,850.00 €	7,850.00 €	94,200.00 €
Material oficina	150.00 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	150.00 €
Suministros	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	300.00 €
Publicidad	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	300.00 €
Teléfono	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	480.00 €
Internet	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	420.00 €
Devolución préstamo	326.21 €	327.38 €	328.56 €	329.73 €	330.91 €	332.10 €	333.29 €	334.48 €	335.68 €	336.89 €	338.09 €	339.30 €	3,992.64 €
Intereses deudas	44.83 €	43.66 €	42.48 €	41.31 €	40.13 €	38.94 €	37.75 €	36.56 €	35.36 €	34.16 €	32.95 €	31.74 €	459.85 €
													100,302.49 €

Elaboración: el autor, 2018.

Tabla 25 Previsión de gastos año N+2, escenario pesimista

Mes	AÑO N+2 ESCENARIO PESIMISTA												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Salarios	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	3,750.00 €	45,000.00 €
Material oficina	150.00 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	150.00 €
Suministros	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	300.00 €
Publicidad	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	50.00 €	- €	300.00 €
Teléfono	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	40.00 €	480.00 €
Internet	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	35.00 €	420.00 €
Devolución préstamo	326.21 €	327.38 €	328.56 €	329.73 €	330.91 €	332.10 €	333.29 €	334.48 €	335.68 €	336.89 €	338.09 €	339.30 €	3,992.64 €
Intereses deudas	44.83 €	43.66 €	42.48 €	41.31 €	40.13 €	38.94 €	37.75 €	36.56 €	35.36 €	34.16 €	32.95 €	31.74 €	459.85 €
													51,102.49 €

Elaboración: el autor, 2018.

8.6. Cuenta de resultados provisionales

Según el Plan General de Contabilidad en vigor, aprobado por el Real Decreto 1514/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el Plan General de Contabilidad, la cuenta de resultados o cuenta de pérdidas y ganancias “recoge el resultado contable del ejercicio, separando los ingresos y gastos imputables al mismo que se clasifican por naturaleza; en particular, los derivados de las variaciones de valor originadas por la regla del valor razonable, de conformidad con lo dispuesto en el Código de Comercio y en el presente Plan General de Contabilidad”.

En este apartado se ha elaborado la cuenta de resultados previsional a partir de los datos de los apartados anteriores para los ejercicios N, N+1 y N+2, y se muestra en las tablas siguientes:

Tabla 26 Cuenta de pérdidas y ganancias previsional año N, N+1 y N+2. Escenario realista

	N	N+1	N+2
1 Importe neto cifra de negocios	85,896.00 €	98,780.40 €	113,597.46 €
6 Gastos de personal	45,000.00 €	60,600.00 €	76,200.00 €
7 Otros gastos de explotación	1,650.00 €	1,650.00 €	1,650.00 €
8 Amortización del inmovilizado	1,170.00 €	1,170.00 €	1,170.00 €
A.1) RESULTADO EXPLOTACIÓN	38,076.00 €	35,360.40 €	34,577.46 €
15 Gastos financieros	776.26 €	627.58 €	459.85 €
A.2) RESULTADO FINANCIERO	776.26 €	627.58 €	459.85 €
A.3) RESULTADOS ANTES DE IMPUESTOS	37,299.74 €	34,732.82 €	34,117.61 €
19 Impuesto sobre beneficios	5,594.96 €	5,209.92 €	5,117.64 €
A.5) RESULTADO DEL EJERCICIO	31,704.78 €	29,522.90 €	28,999.97 €

Elaboración: el autor, 2018.

Tabla 27 Cuenta de pérdidas y ganancias previsional año N, N+1 y N+2. Escenario optimista

	N	N+1	N+2
1 Importe neto cifra de negocios	209,400.00 €	240,810.00 €	276,931.50 €
6 Gastos de personal	45,000.00 €	78,600.00 €	94,200.00 €
7 Otros gastos de explotación	1,650.00 €	1,650.00 €	1,650.00 €
8 Amortización del inmovilizado	1,170.00 €	1,170.00 €	1,170.00 €
A.1) RESULTADO EXPLOTACIÓN	161,580.00 €	159,390.00 €	179,911.50 €
15 Gastos financieros	776.26 €	627.58 €	459.85 €
A.2) RESULTADO FINANCIERO	776.26 €	627.58 €	459.85 €
A.3) RESULTADOS ANTES DE IMPUESTOS	160,803.74 €	158,762.42 €	179,451.65 €
19 Impuesto sobre beneficios	24,120.56 €	23,814.36 €	26,917.75 €
A.5) RESULTADO DEL EJERCICIO	136,683.18 €	134,948.06 €	152,533.91 €

Elaboración: el autor, 2018.

Tabla 28 Cuenta de pérdidas y ganancias previsional año N, N+1 y N+2. Escenario pesimista

	N	N+1	N+2
1 Importe neto cifra de negocios	43,608.00 €	50,149.20 €	57,671.58 €
6 Gastos de personal	45,000.00 €	45,000.00 €	45,000.00 €
7 Otros gastos de explotación	1,650.00 €	1,650.00 €	1,650.00 €
8 Amortización del inmovilizado	1,170.00 €	1,170.00 €	1,170.00 €
A.1) RESULTADO EXPLOTACIÓN	- 4,212.00 €	2,329.20 €	9,851.58 €
15 Gastos financieros	776.26 €	627.58 €	459.85 €
A.2) RESULTADO FINANCIERO	776.26 €	627.58 €	459.85 €
A.3) RESULTADOS ANTES DE IMPUESTOS	- 4,988.26 €	1,701.62 €	9,391.73 €
19 Impuesto sobre beneficios			1,408.76 €
A.5) RESULTADO DEL EJERCICIO	- 4,988.26 €	1,701.62 €	7,982.97 €

Elaboración: el autor, 2018.

Para el cálculo del impuesto sobre beneficios, se ha tenido en cuenta el Real Decreto Legislativo 3/2016, de medidas de apoyo al emprendedor y de estímulo del crecimiento y de la creación de empleo, que establece que para las entidades de nueva creación constituidas a partir de 1 de enero de 2014, respecto de los dos primeros períodos impositivos en que la base imponible sea positiva, se aplicarán los siguientes tipos de gravamen:

Tipo de impuesto reducido para emprendedores: 15%.

8.7. Previsión de tesorería

En este apartado vamos a realizar la previsión de tesorería para los tres primeros años de actividad de la sociedad, que tal y como hemos venido llamando hasta ahora, denominaremos año N, N+1 y N+2. Para ello, reflejaremos a continuación todos los cobros y los pagos generados por la sociedad, pudiendo apreciar así los flujos monetarios generados a través de la actividad empresarial.

Los cobros íntegramente proceden de los ingresos derivados de la prestación de los servicios de nuestra empresa, y los pagos de las inmovilizaciones materiales y del inmovilizado intangible se pagan únicamente en el primer año de actividad de la compañía.

Tabla 29 Previsión tesorería escenario realista

	N	N+1	N+2
Cobros	85,896.00 €	98,780.40 €	113,597.46 €
Prestación de servicios	85,896.00 €	98,780.40 €	113,597.46 €
Pagos	55,116.36 €	66,702.49 €	82,302.49 €
Inmovilizado intangible	1,927.00 €	- €	- €
Inmovilizaciones materiales	2,100.00 €	- €	- €
Gastos explotación	1,650.00 €	1,650.00 €	1,650.00 €
Gastos personal	45,000.00 €	60,600.00 €	76,200.00 €
Gastos financieros	776.26 €	627.58 €	459.85 €
Cuotas préstamo	3,663.11 €	3,824.91 €	3,992.64 €
Ingresos - pagos	30,779.64 €	32,077.91 €	31,294.97 €

Elaboración: el autor, 2018.

Tal y como podemos observar en el cuadro anterior, en el escenario realista, durante el primer año, la previsión de tesorería es positiva (30,769.64€), y sigue así en los próximos años, aunque en el tercer año de actividad desciende respecto al segundo (31,294.97€) debido al incremento en los gastos de personal.

Tabla 30 Previsión tesorería escenario optimista

	N	N+1	N+2
Cobros	209,400.00 €	240,810.00 €	276,931.50 €
Prestación de servicios	209,400.00 €	240,810.00 €	276,931.50 €
Pagos	55,116.36 €	84,702.49 €	100,302.49 €
Inmovilizado intangible	1,927.00 €	- €	- €
Inmovilizaciones materiales	2,100.00 €	- €	- €
Gastos explotación	1,650.00 €	1,650.00 €	1,650.00 €
Gastos personal	45,000.00 €	78,600.00 €	94,200.00 €
Gastos financieros	776.26 €	627.58 €	459.85 €
Cuotas préstamo	3,663.11 €	3,824.91 €	3,992.64 €
Ingresos - pagos	154,283.64 €	156,107.51 €	176,629.01 €

Elaboración: el autor, 2018.

En el escenario optimista contamos con una previsión de tesorería positiva y elevada en los tres primeros años, tal y como hemos podido observar en el cuadro anterior.

Tabla 31 Previsión tesorería escenario pesimista

	N	N+1	N+2
Cobros	43,608.00 €	50,149.20 €	57,671.58 €
Prestación de servicios	43,608.00 €	50,149.20 €	57,671.58 €
Pagos	55,116.36 €	51,102.49 €	51,102.49 €
Inmovilizado intangible	1,927.00 €	- €	- €
Inmovilizaciones materiales	2,100.00 €	- €	- €
Gastos explotación	1,650.00 €	1,650.00 €	1,650.00 €
Gastos personal	45,000.00 €	45,000.00 €	45,000.00 €
Gastos financieros	776.26 €	627.58 €	459.85 €
Cuotas préstamo	3,663.11 €	3,824.91 €	3,992.64 €
Ingresos - pagos	- 11,508.36 €	- 953.29 €	6,569.09 €

Elaboración: el autor, 2018.

En el escenario pesimista, la previsión de tesorería de los dos primeros años es negativa (-11,508.36€ y -953.29€ respectivamente), pero esto será compensado con los recursos propios y ajenos de los que dispone la sociedad. A partir del tercer año, la previsión de tesorería es positiva.

8.8. Balance de situación previsional

El balance de situación es una imagen fotográfica de la empresa en un momento determinado, básicamente es el resumen de todas las posesiones y todas las deudas y el capital de una organización en un periodo de tiempo determinado.

El balance se divide en activos, pasivos y patrimonio neto. El activo recoge todos los bienes y derechos que posee la compañía, mientras que en el pasivo y el patrimonio neto se encuentran los fondos propios, los exigibles a largo plazo y exigibles a corto plazo.

A continuación exponemos el balance de situación previsional para nuestra compañía, elaborado a partir de los datos expuestos en los apartados anteriores.

Tabla 32 Activo del balance de situación previsional año N

A) ACTIVO NO CORRIENTE	4,027.00 €
iii. Inmovilizaciones intangibles	1,927.00 €
iv. Inmovilizaciones materiales	2,100.00 €
B) ACTIVO CORRIENTE	48,013.56 €
vi. Efectivo y otros activos líquidos equivalentes	48,013.56 €
TOTAL ACTIVO	52,040.56 €

Elaborado: el autor, 2018.

Tabla 33 Patrimonio neto y pasivo del balance de situación previsional año N

A) PATRIMONIO NETO	35,704.78 €
i. Capital	4,000.00 €
vii. Resultado del ejercicio	31,704.78 €
B) PASIVO NO CORRIENTE	12,510.88 €
ii. Deudas largo plazo	12,510.88 €
C) PASIVO CORRIENTE	3,824.91 €
ii. Deudas a corto plazo	3,824.91 €
TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO	52,040.56 €

Elaborado: el autor, 2018.

8.9. Ratios del proyecto

En este punto vamos a realizar un breve estudio de los principales ratios de análisis financiero de nuestra empresa en el año N para los tres escenarios.

Un ratio se define como “la relación o proporción que se establece entre dos cantidades o medidas y cuyo valor se considera más significativo que el de cada una de ellas por separado, o aporta información complementaria al de las anteriores”.

Liquidez

Para llevar a cabo el análisis de liquidez, vamos a estudiar los siguientes ratios:

- Liquidez
- Tesorería
- Disponibilidad

El ratio de liquidez compara el activo circulante con el pasivo exigible a c/p con el fin de diagnosticar la capacidad de la empresa para afrontar sus pagos a corto plazo.

$$\text{Ratio de liquidez} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} = 12.55$$

El valor óptimo de este ratio se comprende entre 1.5 y 3. Como podemos observar, el valor de este ratio para nuestra compañía es de 12.55, muy superior a lo deseado. Esto es debido a que durante el año N, año de constitución de la sociedad y primer año de actividad, entran grandes cantidades de dinero, provenientes de la financiación, tanto propia como ajena, lo que genera un nivel de tesorería muy elevado.

El ratio de tesorería pretende eliminar la incertidumbre asociada a las existencias y comprobar que se sigue pudiendo hacer frente a los pagos únicamente con el realizable y el efectivo.

$$\text{Ratio de tesorería} = \frac{\text{Realizable} + \text{efectivo}}{\text{Pasivo Corriente}} = 12.55$$

El ratio de disponibilidad compara el líquido de la empresa con los pagos.

$$\text{Ratio de disponibilidad} = \frac{\text{Efectivo}}{\text{Pasivo Corriente}} = 12.55$$

Puesto que el activo corriente de la sociedad, durante el año N, está formado únicamente de efectivo, pues no disponemos de existencias por el tipo de negocio, ni de realizable, cabe esperar que el valor de los tres ratios sea idéntico. En el ratio de liquidez ya se ha explicado el motivo de dicho valor tan elevado.

Endeudamiento

La situación de endeudamiento informa sobre la cantidad y calidad de la deuda, y si el beneficio es suficiente para soportar la carga financiera de ésta. Para llevar a cabo el análisis del endeudamiento, hemos seleccionado los siguientes ratios:

- Endeudamiento
- Solvencia
- Calidad de la deuda
- Coste de la deuda

El ratio de endeudamiento indica el grado de endeudamiento de la empresa en relación con la totalidad del pasivo de la misma.

$$\text{Ratio de endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo}}{\text{Patrimonio Neto} + \text{Pasivo}} = 0.31$$

El valor deseado del ratio de endeudamiento debe estar comprendido entre 0.4 y 0.6, y como podemos observar, el grado de endeudamiento de nuestra empresa en comparación con el total del pasivo es óptimo.

Este ratio de solvencia mide la capacidad de la empresa para hacer frente a la totalidad de sus deudas, enfrentando al conjunto de derechos con todas las obligaciones.

$$\text{Ratio de solvencia} = \frac{\text{Activo}}{\text{Pasivo}} = 3.19$$

El resultado de este ratio debe ser superior a 1, y cuanto mayor, mejor.

Podemos apreciar, gracias al cálculo de este ratio, que nuestra empresa es capaz de hacer frente a las deudas con sus activos.

El resultado de este ratio quiere decir que por cada unidad monetaria que hay que pagar, la empresa tiene activos valorados contablemente en 3.19 unidades monetarias.

El ratio de calidad de la deuda indica el porcentaje del exigible que es a corto plazo.

$$\text{Ratio de calidad de la deuda} = \frac{\text{Pasivo Corriente}}{\text{Pasivo total}} = 0.23$$

El valor de este ratio debe ser lo más bajo posible, indicando que la deuda que se tiene a largo plazo es mayor que la que se tiene a corto plazo. Es decir, a menor ratio, mejor calidad de la deuda en lo que al plazo se refiere a plazo. En nuestro caso indica que únicamente el 23% de la deuda de la empresa es a corto plazo, por lo que disponemos de mucho tiempo para pagar la mayoría de las deudas.

El ratio de coste de la deuda calcula el coste financiero asociado a la deuda de la empresa. Básicamente, a menos ratio, deuda más barata.

$$\text{Ratio Coste de la deuda} = \frac{\text{Gastos financieros}}{\text{Pasivo con coste}} = 0.06$$

El ratio del coste de la deuda tiene unos valores aceptables, pues es una cifra baja, lo que indica que el coste de nuestra deuda no es alto.

8.10. Análisis de rentabilidad

En este apartado vamos a realizar el análisis de la rentabilidad, tanto económica como financiera, tomando como referencia los datos del escenario realista, que es el más probable que suceda, para el año N.

Rentabilidad económica

El análisis de la rentabilidad económica relaciona el beneficio antes de intereses e impuestos (BAII) con el activo total de la empresa y nos permite evaluar los factores que inciden en la productividad del activo y su evolución.

Se toma el BAII para evaluar el beneficio generado por el activo independientemente de cómo se financia el mismo ya que no tiene en cuenta los resultados financieros ni los impuestos.

Dentro de la rentabilidad, los componentes que debemos analizar son la rotación del activo y el margen de ventas.

$$\text{Rotación del activo} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}} = 1.65$$

La rotación del activo se define como el número de veces que las ventas del periodo alcanzan el valor del activo. Así, nuestra rotación de 1.65 nos indica que las ventas del periodo equivalen a vender 1.65 veces el valor del activo.

$$\text{Margen de ventas} = \frac{\text{BAII}}{\text{Ventas}} = 0.43$$

El margen de ventas es la riqueza generada por cada unidad monetaria vendida. Es decir, que por cada unidad monetaria vendida se obtiene un beneficio de 0.43.

Si analizamos de forma conjunta el margen y la rotación, estamos analizando la rentabilidad económica. Cuanto más grande sea el rendimiento, el activo es más productivo. A nivel general, no existe un valor óptimo de esta rentabilidad, ya que será variará dependiendo de la actividad de la empresa. La fórmula de la rentabilidad económica es la siguiente:

$$\text{Rentabilidad económica} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}} \times \frac{\text{BAII}}{\text{Ventas}} = 0.72$$

La rentabilidad económica es positiva, pero además si la comparamos con el coste de la deuda calculado en el punto 8.1 (ratios del proyecto), podemos observar que la rentabilidad económica es muy superior al coste de la deuda.

Rentabilidad financiera

La rentabilidad financiera mide el beneficio neto obtenido por los propietarios por cada unidad monetaria de capital invertida en la empresa. Es la rentabilidad de los socios o propietarios de la empresa. Para llegar a tener una correcta rentabilidad financiera se deben cumplir dos requisitos: debe ser positiva y debe ser superior o igual a las expectativas de los accionistas.

Para el análisis de la rentabilidad financiera deberemos tener en cuenta la rentabilidad económica, el apalancamiento financiero y efecto fiscal. De tal forma que la rentabilidad financiera se calcula de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Rentabilidad financiera} &= \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}} \times \frac{\text{BAI}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{BAI}}{\text{BAI}} \times \frac{\text{Resultado}}{\text{BAI}} = 0.72 \times 1.77 \times 0.85 \\ &= 1.08 \end{aligned}$$

Cuanto mayor sea el valor de este ratio, mejor será la rentabilidad de la empresa, y en nuestro caso indica que por cada unidad monetaria del patrimonio neto, la empresa obtiene 1.80 de beneficio. A mayor ratio, mejor.

8.11. Análisis de la inversión VAN y TIR

En este último apartado estudiaremos las principales variables de rentabilidad esperada de una inversión, el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno. Estos parámetros son muy usados a la hora de calcular la viabilidad de un proyecto y ambos se basan en la estimación de los flujos de caja que tenga la empresa.

El Valor Actual Neto o Valor Actualizado Neto – VAN – es un indicador financiero que representa los flujos de caja netos estimados que la empresa tendrá en el futuro. La fórmula para el cálculo del VAN es la siguiente:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^n \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde I es la inversión, Q_n es el flujo de caja del año n, r es la tasa de interés con la que estamos comparando y N el número de años de la inversión. En nuestro caso, la inversión, tal y como hemos visto en el punto 8.3 (inversiones), es mínima, por lo que podemos afirmar, sin necesidad de dicho cálculo, que se ha recuperado sobradamente la inversión. Es decir, sabemos sin hacer el cálculo que el VAN daría un resultado positivo.

Por otra parte, la Tasa Interna de Retorno determina cuál es la tasa de descuento que hace que el VAN de un proyecto sea igual a cero. Esto quiere decir que es la rentabilidad que nos está proporcionando el proyecto. En nuestro caso, sin necesidad de realizar el cálculo debido a la mínima inversión y gran rentabilidad observada, podemos afirmar que la TIR será elevada, y si la TIR es alto estamos ante un proyecto empresarial rentable que supone un retorno de la inversión equiparable a unos tipos de interés altos, seguramente mejores que los que podamos encontrar en el mercado.

9. CONCLUSIONES

Tras el desarrollo del presente plan de empresa y la exposición de los diferentes factores que forman parte del entorno dentro del cual se plantea, se concluye lo siguiente:

Ante los nuevos retos que el mundo globalizado representa, es evidente que el sector de la edificación a nivel mundial se encuentra frente a la necesidad de adoptar un cambio que marque un punto de inflexión y defina una nueva trayectoria, en donde resulten proyectos con mayores índices de calidad, seguridad, satisfacción del cliente, reducción de plazos de entrega y sostenibilidad. El día de hoy, estas mejoras representan la diferencia entre que un proyecto sea viable o no.

Lean Construction, a pesar de tener pocos resultados en España, ha demostrado con los estudios llevados a cabo en los últimos años en países como EEUU, Inglaterra, entre otros, que después de su implementación en proyectos de construcción de cualquier tipo, los índices de productividad son mayores a los planteados en el proyecto inicial.

El país se encuentra en una estabilidad económica buena, y las previsiones de crecimiento siguen aumentando, aunque a un ritmo lento, pero seguro, lo cual permite depositar esperanzas a corto y largo plazo.

España necesita crecer para recuperar su normalidad, e innovar para conservarla. Las empresas de consultoría son una pieza clave en la creación de un ecosistema de colaboración que integra a todos los agentes que participan en un proyecto y crea un espacio para la transferencia de conocimiento y experiencias que orientan hacia las necesidades del mercado y la sociedad. Este ecosistema es indispensable para la innovación.

Los resultados hablan de que la innovación a través del conocimiento es el motor que mueve las economías actuales, pues apuesta por la incorporación de recursos humanos formados en I+D+i. España ha implementado recientemente estrategias para la promoción del talento y su empleabilidad, con lo cual promueve la capacitación y la formación profesional y genera un espacio viable para la creación de nuevas empresas.

No hace falta profundizar en números para comprobar la viabilidad de la empresa de consultoría CASTCO. Sin embargo, por los resultados presentados, tanto en los números del análisis realizado en el presente trabajo, como en los mostrados por organizaciones internacionales, se hace evidente la viabilidad de la implementación de la metodología a través de la consultoría, la cual ofrece los elementos clave para una perfecta innovación: la implementación de una cultura de trabajo basada en la colaboración y la comunicación y, el acompañamiento a las empresas durante todos los procesos de cambio, ofreciendo soluciones que orientan al cumplimiento óptimo de los objetivos.

En estos tiempos, no innovar ya no es una opción; es detenerse en el tiempo.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, porque a pesar de los 9,025 km que nos separan, siguen siendo mi mayor soporte.

A mi familia, por el apoyo incondicional.

Al CONACYT y al COPOCYT, porque sin el apoyo brindado, esta etapa no hubiera sido posible.

A todos y cada uno de los que se cruzaron en este camino, porque de todos se aprende.

A ti, por acompañarme siempre en el camino.

Gracias totales.

Bibliografía

- Marca España. (2015). Recuperado el 1 de Enero de 2018, de Marca España: <http://marcaespana.es/es/quienes-somos/que-es-marca-espana.php>
- Acevedo, J. L. (22 de Abril de 2010). *El contador virtual*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2017, de El contador virtual: http://elcontadorvirtual.blogspot.com.es/2010/04/clasificacion-de-las-empresas-segun-su_22.html
- Achell, J. F. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Madrid: Fundación Laboral de la Construcción.
- Asociación Española de Empresas de Consultoría. (2014). *La consultoría, en el ADN de la innovación*. Madrid: QUINT, Wellington Redwood.
- Asociación Española de Empresas de Consultoría. (2015). *Whitepaper: La profesión de la consultoría en el siglo XXI*. Madrid: AEC.
- Asociación Española de Empresas de Consultoría. (2016). *La consultoría Española, el sector en cifras 2016*. Madrid: AEC.
- Campero, M., & Alarcón, L. (2008). *Administración de proyectos civiles*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- CDTI Departamento de Estudios. (2009). *Impacto de la I+D+i en el sector productivo español*. Madrid: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial.
- Chocomeli, O. B. (2014). *Factores latentes de desviación de presupuestos en proyectos de arquitectura*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación. (2016). *Informe Sectorial de la Economía Española*. Madrid: CESCE.
- Consejo Económico y Social España, Departamento de publicaciones. (2016). *El papel del sector de la construcción en el crecimiento económico: competitividad, cohesión y calidad de vida*. Madrid: Consejo Económico y Social España .
- Dressel, G. (1967). *Organización de la empresa constructora*. Barcelona: Editores Técnicos Asociados, S.A.
- El huffintong post. (26 de Octubre de 2016). *El huffintong post*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de ¿Son las casas hechas con impresoras 3D el futuro? ¿O son un callejón sin salida?: http://www.huffingtonpost.es/2016/10/26/casas-impresoras-3d_n_9470334.html
- Eurostat. (2017). *Key figures on Europe*. Bélgica: Publications Office of the European Union.
- Figuerola, N. (2010). *El rol de Lean Thinking en los proyectos*. Buenos Aires: N. Figuerola.
- Florio, L. F. (05 de Diciembre de 2017). ¿Crisis o recuperación?: así llega la economía catalana al 21-D. *La Vanguardia* .

- García Valcarce, A., Sánchez- Ostíz Gutiérrez, A., & González Martínez, P. (2000). *Manual de dirección y organización de obras*. Madrid: Cie Inversiones Editoriales Dossat-2000, S.I.
- González, G. A. (2010). Planeación e implementación de la filosofía Lean Construction en base al estudio de pérdidas y aplicación del sistema Last Planner en un proyecto de la empresa MARVAL S.A. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*.
- Grande, E. I. (2005). *Marketing de los servicios*. Madrid: ESIC Editorial.
- Greenbaum, T. (1991). *Manual del consultor*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Hoffman, D., & Bateson, J. (2005). *Fundamentos de marketing de servicios*. México: Thomson Editores S.A.
- Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC). (2017). *Crece para recuperar la normalidad. Innovar para conservarla*. Barcelona: Fira Barcelona y Barcelona Building Construmat.
- Kishel, G., & Kishel, P. (1996). *How to start and run successful consulting business* . EUA: John Wiley and Sons, Inc.
- Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction*. California: Center for Integrated Facility Engineering, Stanford University.
- Kotler , P., Armstrong, G., Saunders, J., Wong, V., Miquel, S., Bigné, E., y otros. (2000). *Introducción al marketing*. Madrid: Prentice- Hall.
- Kotler, P., Bloom, P., & Hayes, T. (2004). *El marketing de servicios profesionales*. Madrid: Paidós Ibérica S.A.
- Lichtig, W. A. (2006). The integrated agreement for lean project delivery. *The Construction Lawyer*, 26.
- Mieritz, L. (01 de Junio de 2012). *This is what good looks like* . Recuperado el 10 de Enero de 2018, de Gartner Survey shows why projects fail: <https://thisiswhatgoodlookslike.com/2012/06/10/gartner-survey-shows-why-projects-fail/>
- Ministerio de Economía y Competitividad. (2012). *Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2013- 2020*. Madrid: Ministerio de Economía y Competitividad.
- Ministerio de Economía y Hacienda. (2007). *Real Decreto 1514/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el Plan General de Contabilidad*. Madrid: BOE.
- OECD. (2010). *Measuring innovation: A new perspective*. París: OECD.
- Organización Internacional para la Estandarización. (2000). *ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de Calidad. Requerimientos*. Internacional: Organización Internacional para la Estandarización.

- Pérez, C. E. (2010). *Evolución de los sistemas de construcción industrializados a base de elementos prefabricados de hormigón*. Barcelona: Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras a la Ingeniería.
- Santamaría, L. M. (13 de Diciembre de 2016). *Evolución, transformación y negocio digital*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de Los robots llegan también a la construcción 4.0: <http://www.e-volucion.es/2016/12/robots-llegan-tambien-construccion-40>
- Schaemaker, E. J. (2000). *El marketing de una empresa de consultoría y capacitación: un caso práctico en Guatemala*. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín.
- TI, L. (16 de Mayo de 2016). *Laboratorio TI*. Recuperado el 15 de Enero de 2018, de Cómo de bien o mal fueron los proyectos en 2015: <http://www.laboratorioti.com/2016/05/16/informe-del-caos-2015-chaos-report-2015-bien-mal-fueron-los-proyectos-ano-2015/>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking*. New York: Simon & Schuster .