

# DIGITALES ARCHIV

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft  
ZBW – Leibniz Information Centre for Economics

Martínez González, Manuel; Saavedra-García, María Luisa; Sánchez Limón, Mónica Lorena

## Article

# Modelo de proyección financiera para el sector construcción : = Financial projection model for the construction sector

Lúmina

## Provided in Cooperation with:

Universidad de Manizales

*Reference:* Martínez González, Manuel/Saavedra-García, María Luisa et. al. (2021). Modelo de proyección financiera para el sector construcción : = Financial projection model for the construction sector. In: Lúmina 22 (1), S. 1 - 32.

<https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/Lumina/article/download/4092/6432/28168>.  
doi:10.30554/lumina.v22.n1.4092.2021.

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/11159/8547>

## Kontakt/Contact

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft/Leibniz Information Centre for Economics  
Düsternbrooker Weg 120  
24105 Kiel (Germany)  
E-Mail: [rights\[at\]zbw.eu](mailto:rights[at]zbw.eu)  
<https://www.zbw.eu/>

## Standard-Nutzungsbedingungen:

Dieses Dokument darf zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Sofern für das Dokument eine Open-Content-Lizenz verwendet wurde, so gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der Lizenz gewährten Nutzungsrechte. Alle auf diesem Vorblatt angegebenen Informationen einschließlich der Rechteinformationen (z.B. Nennung einer Creative Commons Lizenz) wurden automatisch generiert und müssen durch Nutzer:innen vor einer Nachnutzung sorgfältig überprüft werden. Die Lizenzangaben stammen aus Publikationsmetadaten und können Fehler oder Ungenauigkeiten enthalten.

## Terms of use:

*This document may be saved and copied for your personal and scholarly purposes. You are not to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public. If the document is made available under a Creative Commons Licence you may exercise further usage rights as specified in the licence. All information provided on this publication cover sheet, including copyright details (e.g. indication of a Creative Commons license), was automatically generated and must be carefully reviewed by users prior to reuse. The license information is derived from publication metadata and may contain errors or inaccuracies.*



<https://savearchive.zbw.eu/termsofuse>

# Modelo de proyección financiera para el sector construcción

*Financial projection model for the construction sector*

*Modelo de projeção financeira para o setor da construção*

**Manuel Martínez González<sup>1</sup>** 

**María Luisa Saavedra García<sup>2</sup>** 

**Mónica Lorena Sánchez Limón<sup>3</sup>** 

## Resumen

El objetivo de esta investigación consiste en la propuesta y aplicación de un modelo econométrico de proyección financiera, considerando elementos micro y macroeconómicos, con el fin de complementar el análisis financiero tradicional. Se utilizó el método de caso, aplicando el modelo a una empresa del sector de la construcción en México, con el propósito de realizar una proyección financiera capaz de determinar el estrés financiero de la misma. Los resultados de la investigación demuestran que es posible integrar los factores anteriores para realizar una proyección capaz de predecir dicho estrés en este tipo de empresas, y que existen cuentas que son más sensibles a factores exógenos, las cuales pueden ser sujetas a políticas que mejoren su desempeño.

**Palabras clave:** Planeación financiera; estrés financiero; sector construcción.

---

Recibido: 9 de julio de 2020; Aceptado: 20 de enero de 2021

### Para citar este artículo:

Martínez-González, M., Saavedra-García, M. & Sánchez-Limón, M. (2021). Modelo de proyección financiera para el sector construcción. *Lúmina*, 22(1), E0003  
<https://doi.org/10.30554/lumina.v22.n1.4092.2021>

**Copyright:** © Esta revista provee acceso libre, gratuito e inmediato a su contenido bajo el principio de hacer disponible la investigación al público. Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

- 1 Standard and Poor. Javier Barros Sierra 540, Torre 2, PH2, Lomas de Santa Fe, Álvaro Obregón, 01219 Ciudad de México. Correo electrónico: [ar.m.martinez@live.com.mx](mailto:ar.m.martinez@live.com.mx).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6790-996X>
- 2 Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, C.P. 04510, México. Correo electrónico: [mailto:maluisasaavedra@yahoo.com](mailto:mailto:maluisasaavedra@yahoo.com).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3297-1157>
- 3 Universidad Autónoma de Tamaulipas. Calle Matamoros s/n Zona Centro Cd Victoria, Tamaulipas, C.P. 87000, México. Correo electrónico: [mailto:msanchel@docentes.uat.edu.mx](mailto:mailto:msanchel@docentes.uat.edu.mx).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0671-0076>

## Abstract

The objective of this research consists on the elaboration of a proposal of a model for financial projection, which considers micro and macroeconomic factors, in order to complement traditional financial analysis. The case method was used, the model was applied to a Mexican construction firm, where the resulting projection was capable of determining its financial stress. The results show that in deed it is possible to integrate the afore mentioned elements making a projection capable of predicting such stress for this type of companies, evenmore there are certain figures in the financials that tend to be more sensible to exogen factors, and those accounts are also subject of policies that can improve their behavior.

**Keywords:** Planning financial; financial stress; construction sector.

## Resumo

O objetivo desta pesquisa consiste na proposição e aplicação de um modelo econométrico de projeção financeira, considerando elementos micro e macroeconômicos, de forma a complementar a análise financeira tradicional. Foi utilizado o método do caso, aplicando o modelo a uma empresa do setor da construção no México, com o objetivo de fazer uma projeção financeira capaz de determinar o seu stress financeiro. Os resultados da pesquisa mostram que é possível integrar os fatores anteriores para fazer uma projeção capaz de prever esse estresse neste tipo de empresas, e que há contas mais sensíveis a fatores exógenos, que podem estar sujeitas a políticas que melhorar seu desempenho.

**Palavras-chave:** Planejamento financeiro; estresse financeiro; setor de construção.

**JEL:** B23; C15; C52; L74

## Introducción

Una de las principales tareas de las finanzas, es el estudio de la información financiera y la identificación de patrones en el comportamiento de las empresas con la aplicación de estadística avanzada para la simulación del comportamiento financiero futuro, lo cual se puede realizar por medio de la econometría, técnica que tiene como objetivo aproximar el comportamiento futuro más probable de un indicador, a partir de los eventos históricos registrados, realizando "Proyecciones Financieras" o "Estudios Prospectivos", que tienen como finalidad la toma de decisiones.

Las proyecciones financieras han sido aplicadas en la mayoría de los sectores productivos de la economía mundial, y especialmente la mexicana, lo cual se ve reflejado en la inversión para el crecimiento de estos, sin embargo, existen sectores que cuentan con un importante rezago en la aplicación de proyecciones financieras, como es el caso del sector de la construcción.

En específico dicho sector en México presenta un problema estructural, con raíz en la distribución de las oportunidades económicas entre las empresas, siendo desigual y asimétrica. Lo que conlleva a un entorno más adverso para los participantes en etapas iniciales, al contar únicamente con oportunidades con un elevado riesgo inherente, además de la presencia de complicadas barreras de mercado que, en consecuencia, puede llevar a un ineficiente manejo del flujo de efectivo con efectos desastrosos (Mayor-García & Saldarriaga-Gómez, 2016; Terreno, Sattler & Pérez, 2017; Cai, Del Negro, Giannoni, Gupta & Moszkowski, 2019).

Esta situación involucra a dos grupos de empresas: las pequeñas y medianas o PYMES; cuyo enfoque radica en la solución de problemas a corto plazo (González, Solís & Alcudia, 2010; Sanchez-Ortuño, 2014). Y, por otro lado, las empresas grandes que, en contraste, se basan en estrategia y planeación. De acuerdo con el mismo estudio, el 95% de las empresas constructoras en México, se clasificaron como PYMES.

El porcentaje antes mencionado, ha mantenido su tendencia hasta 2018, esto naturalmente lleva a extrapolar la idea de que, durante el periodo de estudio, la mayoría de las empresas constructoras, aún carecen de elementos de análisis prospectivos, dadas las características prevalecientes con respecto de su tamaño y complejidad.

En resumen, se puede entender la importancia de este estudio a través de la gravedad de los problemas económicos y financieros que aquejan al sector y a su vez la importancia de este último para el entorno macroeconómico, al ser una de las actividades de mayor generación económica y uno de los principales indicadores financieros, el cual afecta 63 de las 79 ramas productivas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2018a; Robles & Velázquez, 2013; Rojas & Rodríguez, 2017).

Como parte del análisis anterior, existen ciertas particularidades que se han manifestado como riesgos tanto discrecionales como no discrecionales durante las crisis industriales y económicas en México (Poo, 2003; Daher, 2013) desde 1994, hasta 2018 (Saavedra, 2008; Comisión Económica para América Latina, 2012). En la misma línea de pensamiento, el comportamiento económico en la construcción en comparación con el ciclo macroeconómico del país es estacional, es decir, es el primero en decrecer cuando se entra a una nueva recesión.

En otro orden de ideas, la relevancia del estudio de proyecciones como método de análisis financiero complementario para empresas constructoras, radica principalmente en cuatro pilares. El primero, es por la aportación del sector a la economía mexicana, pues, de acuerdo

con la clasificación del SCIAN<sup>4</sup> (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte) el negocio se encuentra dentro de las 5 primeras ramas de mayor generación de ingresos nacionales y que para el año 2017 contó con un crecimiento del 7.5% (Instituto Nacional de Geografía y Estadística, 2018b). El segundo es la carencia en el sector de técnicas previsorias para la escasez de capital, lo cual es, realizable por medio de la integración de los estudios prospectivos en las PYMES de este sector (González, Solís & Alcudia, 2010; Sánchez-Ortuño, 2014).

Como tercer pilar existe evidencia de un efecto positivo para la gestión de los recursos, el contar con un flujo de efectivo para el análisis y control de la liquidez, así como de la solvencia de la empresa (Mayor-García & Saldarriaga-Gómez, 2016). Finalmente, como cuarto pilar, es patente la estrecha relación tanto teórica como empírica, que guarda el flujo de efectivo con el riesgo de crédito y la teoría de quiebra (Terreno, Sattler & Pérez, 2017; Altman & Hotchkiss, 2006; Elizondo & Altman, 2003).

Sintetizando, la trascendencia de este estudio radica en el hecho de que, si las técnicas prospectivas llegaran a aplicarse de forma generalizada entre estas empresas, podría disminuir considerablemente la volatilidad y estacionalidad en los flujos de generación económica, así como, un abatimiento en el riesgo de crédito que tanto aqueja a la construcción en México (Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, 2018), traducándose en una ventaja competitiva que mejore la inversión y control de riesgos en las empresas de este sector.

Por lo anterior, se pretende responder a la pregunta de investigación ¿De qué manera se puede considerar los elementos micro y macroeconómicos en la proyección financiera y predicción del estrés financiero, de las empresas del sector de la construcción? Por consiguiente, el objetivo de esta investigación consiste en la propuesta y aplicación de un modelo econométrico de proyección financiera y predicción del estrés financiero, considerando elementos micro y macroeconómicos, con el fin de complementar el análisis financiero tradicional.

## **1. Revisión de la literatura**

### **1.1. Planeación financiera en la empresa**

La base para la toma de decisiones es la planeación, la cual constituye la herramienta más importante para la administración empresarial, dado que sin esta la empresa va rumbo al fracaso (Argenti, 1976; Welsch, Hilton,

---

4 Es un sistema de clasificación industrial que surge en el año 1994, a raíz de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con el fin de contar con un instrumento para recopilar, analizar y difundir información estadística que permitiera evaluar y comparar las economías de la región.

Gordon & Rivera, 2005; Howcroft, 2006). Esteban y Gómez (2016) refieren, que una de las funciones más importantes de la planeación financiera, es la identificación de tres impactos en el presupuesto de una empresa. El primero, es el efecto específico que pudiera tener en los flujos, las variaciones no anticipadas de la tasa de interés y el tipo de cambio. El segundo, es lo que sucede cuando la estructura temporal de las tasas de interés y de cambio se desvían de las expectativas del mercado de manera sistemática debido a controles gubernamentales o imperfecciones del mercado.

El tercer impacto es cuando las tasas se desvían debido a que la empresa tiene información privilegiada o una capacidad de predicción inusual (Correa, Ramírez & Castaño, 2009; Cai, Del Negro, Giannoni, Gupta, Li & Moszkowski, 2019). Por su parte, Wang, Akbar y Akbar (2020) señalan la importancia de considerar las etapas del ciclo de vida en la planeación financiera de la empresa para alcanzar un desempeño sostenible de la misma.

En un estudio realizado por Quijano, Medina y Argüelles (2013) a una muestra de 40 empresas constructoras de Campeche, México, se encontró que estas cuentan con un grado de apalancamiento promedio de 104.30 %, lo que implica que las empresas de este sector, trabajan con alto nivel de deuda y una exposición elevada a riesgo de tasa de interés.

Con referencia al estudio anterior, para la eficiencia operativa, sólo se evaluó un parámetro en el largo plazo, dando cuenta que en promedio la inversión en activos totales contribuye a la generación de ingresos 1.6925 veces, resultado que muestra que las empresas de este sector son capaces de alcanzar la eficiencia operativa, no obstante, a su alto nivel de apalancamiento. Sin embargo, se observa como limitación el uso de un solo parámetro para su medición.

En el rubro de rentabilidad, sólo se evaluó un parámetro relativo al crecimiento en ventas, el resultado obtenido del promedio de las empresas analizadas señala, que tuvieron en el ejercicio 2008 un incremento en ventas del 81.58 % con referencia al año anterior, lo cual fue muy superior al crecimiento de la economía, llegando a la conclusión de que la situación financiera de las empresas era buena a pesar de estar operando en un contexto de crisis económica. Aquí nuevamente se observa la limitante del uso de un solo parámetro, que, además, no es suficiente para evaluar la rentabilidad en sí, dado que no siempre un crecimiento en ventas redundaba en una mayor rentabilidad, y se necesitaría la inclusión de más parámetros para confirmar este hallazgo.

## **1.2. Proyecciones financieras considerando elementos micro y macroeconómicos**

Mandel y Altschul (1977) y Nava (2009) refieren que los analistas financieros deben ser sumamente cuidadosos al momento de realizar proyecciones

financieras dado que una proyección errada afecta las decisiones de los inversionistas, por lo que, al realizar una estimación equivocada de ingresos, costos y gastos, se puede subvaluar o sobrevaluar a la empresa, lo cual implica una gran responsabilidad para quien formula las proyecciones (Simoneti, 1973). En este sentido, Mandel y Altschul (1997) recomiendan que el analista evalúe de forma independiente la razonabilidad de las suposiciones hechas por la administración de la empresa, y en su defecto debe corregir aquellas que tengan elementos importantes omitidos, es decir, los elementos subyacentes al pronóstico o proyección, que no fueron consideradas por la gerencia de la empresa.

Por su parte, Buechler (1985) refiere que el primer paso para realizar una proyección financiera es identificar elementos clave del negocio, estos elementos pueden obtenerse al considerar información de los estados financieros históricos, estadísticas de la industria y miembros del personal experto. El proceso de proyección financiera se puede dividir en subsecciones de cuentas relacionadas, tales como ventas y cuentas por cobrar. En general, se asume que el efectivo es el residuo después de la aplicación de todas las partidas de egresos y nunca debería ser inferior a cero o un cierto saldo mínimo en efectivo, especificado por la empresa.

Los problemas inherentes a la preparación de la proyección se pueden prevenir realizando una revisión analítica de los procedimientos. Un método eficiente para ello es el uso de procedimientos para detectar resultados inusuales o inesperados. Para esto, se tendría que incluir una proyección de información suplementaria o revisión de resultados históricos con el fin de comparar con los resultados proyectados, que tendrían también que contrastarse contra los promedios de la industria y complementar con un análisis de razones financieras (Cai et al., 2019).

Así también, el analista debe ser consciente del impacto de los indicadores macroeconómicos (inflación, tipo de cambio, etc.) e incluirlos en las proyecciones financieras (Nava, 2009; Țuclea, Vasile, Șchiopu & Marin, 2014; Cai et al., 2019). Estos indicadores han sido considerados por estudiosos como Adam Smith y John Maynard Keynes como parte natural del ciclo económico; el cual puede ser afectado en su tendencia global o sectorial, y por lo que es importante que se analice a partir de un modelo exploratorio de tendencia móvil o regresión lineal (Pool & La Roe, 1989; Arimany-Serrat, Farreras & Rabaseda, 2016).

Así también, es aplicable el Modelo Económico de J.M. Keynes, puesto que aporta elementos teóricos, como el hecho de contar con factores que afectan los patrones de consumo, así como, la preponderancia de inversión. Algunos de estos factores son: el tipo de cambio, la tasa impositiva, nivel de empleos, gasto de consumo, salarios, gasto público (Jahan, Mahmud & Papageorgiou, 2014; Băeșu, 2019). A su vez, se infiere que estos afectan

el comportamiento de las empresas y consecuentemente la elaboración de su presupuesto proyectado. En este mismo sentido, Kang, Ratti y Vespignani (2020) comprobaron que, en el caso de México, la incertidumbre global generada por la crisis financiera trae como consecuencia un impacto negativo en los precios, las tasas de interés, y por consiguiente grandes salidas de capital.

Cabe recalcar que la inclusión de estos elementos en la medida de lo posible deberá de vincular o incluir factores disruptivos como los que se encuentran presentes en indicadores de mercado que fueron descritos por el efecto burbuja propuesto por Hyman Minsky, el cual describe una serie de fenómenos que ocurren cuando existe algún elemento de crecimiento rápido y desmesurado.

Lo cual conlleva a un análisis de probables patrones en los indicadores macroeconómicos en busca de estos eventos, y su impacto potencial en los indicadores financieros de una empresa (Saavedra, 2008; Băeșu, 2019). Por lo tanto, las empresas deben considerar este fenómeno en sus proyecciones financieras, para la toma de decisiones anticipadas, puesto que Daisuke (2019) ha comprobado que en períodos de crisis las empresas requieren un capital de trabajo más elevado, lo cual puede resultar contraproducente, puesto que, también estableció una relación negativa entre un capital de trabajo elevado y la rentabilidad de la empresa.

Para el reconocimiento del riesgo se considera la teoría de Harry Markowitz, la cual establece la medición de este como la varianza en la diferencia de los retornos de un portafolio, donde dicha varianza puede ser administrada por medio de la diversificación (Markowitz, 1952). En consonancia con la idea anterior, Edward Altman establece que la desaparición de alguna o todas las fuentes de ingresos de la empresa pueden llevar a un punto natural de estrés financiero; el cual si no es mitigado eventualmente ocasionará falta de liquidez e inclusive la insolvencia de la entidad (Altman & Hotchkiss, 2006; Elizondo & Altman, 2003).

Por su parte, Vidal, Marshall y Correa (2011) dieron respuesta al porqué de las contracciones y expansiones tanto de las empresas como de la economía a lo largo del tiempo, atribuyéndolos a ciclos microeconómicos, explicando que a todo crecimiento le corresponde una crisis y viceversa. Además, estableció lo que ocurre cuando dicho ciclo se rompe y como se puede volver a encauzar, coincidiendo con lo señalado por Alonso, Bagus y Rallo (2011) y que de forma adicional puede corresponder a la teoría de la bancarrota de Altman en torno a la desaparición de las fuentes de ingreso y la potencial falta de solvencia.

Por consiguiente, para realizar proyecciones financieras, se deben de conocer tanto las variables internas como externas para la operación de

una empresa. Al estar inmersa en comportamientos externos que tienden a generar los ciclos y disrupciones explicados por las teorías previamente expuestas, mismas que al ser aplicadas al sector de la construcción se observan los siguientes comportamientos:

- **Crisis recurrentes y generalizadas:** ocasionadas por la estrecha correlación con el ciclo macroeconómico, este sector se encuentra sujeto a contracciones y expansiones, con el riesgo de verse agravadas por eventos financieros, tales como el efecto burbuja en algunos indicadores, e.g. la crisis de vivienda de 2008 cuyos efectos aún no han sido mitigados de forma sectorial (Boyer, 2010).
- **Falta de competencia en el sector:** Se da por la ineficiencia en la distribución de los recursos, misma que puede ser explicada por la teoría de Smith en torno al análisis de los actores económicos y barreras de mercado que generan competencia desleal por los grandes actores que son los que dominan el mercado (Díaz & Gallardo, 2011).
- **Dificultad para acceder a fuentes de financiamiento externo:** Por la pérdida paulatina de inversión privada, ante la expectativa de la volatilidad constante e incertidumbre en el sector, lo que eleva el riesgo para el inversionista (Falcón y Fuentes, 2008; CMIC, 2018).
- **Falta de crecimiento del sector con respecto de sus pares:** Aunado al punto anterior, el crecimiento de la actividad económica del sector es notablemente inferior en contraste con las actividades comerciales y de servicios (CMIC, 2018).

En resumen, los eventos observados propician una asimetría en las oportunidades económicas y una marcada pérdida de inversión que provoca un rezago en la competitividad en comparación con el sector real y financiero. Lo cual es un indicador para poder considerar los siguientes elementos como parte de los factores externos del modelo de proyecciones:

- **Demanda sectorial de servicios:** La cantidad de personas físicas y morales dispuestas a contratar servicios de construcción o adquirir un activo de inversión a largo plazo (bienes inmuebles) (CMIC, 2013).
- **Competencia sectorial interna:** Desplazamiento de la oferta, de una división a otra dependiendo de la demanda interna de servicios<sup>5</sup> (CMIC, 2013).
- **Promedio de costos:** Dependiendo de la demanda y oferta varía el costo promedio de construcción o de unidad vendida, de acuerdo con el Índice Nacional de Precios al Productor, INPP (CMIC, 2013).

---

5 La estructura interna de la industria de la construcción se divide en tres sectores: Inmobiliario, Sector Público (Infraestructura) y Sector Privado (Infraestructura de servicios o Industrial), y la demanda de los servicios depende de la saturación de oferta y tendencia de inversión.

- **Modificaciones en los patrones de demanda en Sectores estratégicos:** Oferta y demanda de sectores clave para el negocio de la construcción. Ej. demanda de vivienda, o demanda de edificios corporativos, demanda de servicios de telecomunicaciones, entre otros (CMIC, 2013).
- **Precios de los proveedores:** De igual forma se encuentra internamente asociado al INPP (CMIC, 2013).
- **PIB Expectativas de crecimiento:** El indicador en cuestión muestra el desempeño económico a nivel país (CMIC, 2018).
- **Inflación:** De igual forma el *tracking* de la cifra arroja un complemento para la evaluación del desempeño de México como país (Nava, 2009; CMIC, 2018; Cai et al., 2019).
- **Calificaciones S&P, EMBI<sup>6</sup>, Moody's o S&P EMCI<sup>7</sup> :** Elementos que capturan la percepción de los mercados, en torno a bonos soberanos, emisores y emisiones.
- **Tasa de Referencia:** Parte integral del costo de fondeo para las empresas, que si se analiza adecuadamente permite tener límites sanos de endeudamiento, y por lo tanto tomar la decisión de invertir o no en bienes a largo plazo y así aumentar el valor de la empresa considerando los pasivos que conlleva.
- **Paquete Económico, partidas referentes al Gasto Público en Infraestructura:** Al compararse por medio de rendimientos es probable determinar si el sector público tendrá o no apertura (CMIC, 2018).
- **Salario Mínimo:** Este factor es parte integral de la ingeniería de costos, e indicador asociado al costo primo para las empresas. Así pues, potenciales incrementos pueden provocar aumento o disminución en los márgenes de utilidad (CMIC, 2018).
- **Inflación Sectorial:** Dadas las condiciones de asimetría en información, la inflación en México no es tan representativa como este elemento para la industria que se analiza, por lo que se hace necesario el uso de la inflación sectorial (CMIC, 2018).
- **Benchmark de indicadores.** De forma continua es fundamental tener indicadores de precios, y de algunas razones para determinar un cierto desempeño, comparándolos con los principales competidores del sector.

---

6 EMBI: Emerging Markets Bond Index, asociado a costo de fondeo a través de mercado de deuda.

7 EMCI: Emerging Markets Core Index índice asociado a análisis de fondeo soberano en mercados emergentes.

- **PIB de la construcción:** La Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC, 2018), mide el desempeño del sector en términos del PIB sectorial.

Los elementos económicos anteriores, son los indicadores de la exposición a los riesgos discretionales<sup>8</sup> que una constructora tiene al operar en el contexto mexicano; y que, en la gran mayoría de las empresas no se les ha dado un seguimiento adecuado, por lo que resulta fundamental el estudio y la integración de los indicadores a una técnica de proyección financiera, la cual permita detectar las necesidades de gestión de capital de forma anticipada y los efectos de la situación económica sobre el desempeño financiero de la entidad, logrando así mitigar la exposición al riesgo (Velázquez, 2004; Mayor-García & Saldarriaga-Gómez, 2016; Terreno, Sattler & Pérez, 2017; Altman & Hotchkiss, 2006).

De igual forma, disponer una técnica de proyección con un estudio macroeconómico integral, permitiría a los inversionistas y a la alta dirección de la empresa contar con información oportuna, para una toma de decisiones más acertada, así como una definición del perfil de riesgo que le permita establecer los límites saludables de operación (Grable, Lytton & O'Neill, 2004). Puesto que de lo contrario los impactos se pueden materializar en la gestión del capital de trabajo y afectar la sostenibilidad financiera, a través de la liquidez, rentabilidad, solvencia y la generación de valor de la empresa (Wang, Akbar & Akbar, 2020).

Dicha técnica se tiene que basar en el uso de *drivers* y su comparación constante, con factores micro y macroeconómicos. Dichos *drivers* como mínimo son las principales cuentas que integran el flujo de efectivo (Gurrola & López, 2009) y estos son:

- **Ingresos por construcción o su equivalente:** Siendo estos la fuente principal de los ingresos de acuerdo con los criterios contables propios del sector.
- **Ingreso por servicios o su equivalente:** Generalmente las constructoras dan servicios adicionales, como asesoría, diversificando así los ingresos.
- **Pago a Proveedores:** Es la cuenta principal de egresos, puesto que aproximadamente un 70% del precio de venta, es el costo del material que se suministra (González & Peimbert, 1980).
- **Gastos de operación:** De igual forma componen una de las cuentas básicas de erogaciones de las constructoras y un cargo adicional en un precio unitario.

---

<sup>8</sup> El riesgo discrecional se refiere a la clasificación de Riesgo de Crédito, Mercado y Liquidez dada la operación de una empresa.

- **Pago a Acreedores Bancarios o sus Equivalentes:** Las constructoras, generalmente basan su operación en la compra de activos financiados con el fin de cumplir con los alcances de las obras (Velázquez, 2004).

Finalmente, el modelo econométrico debe de considerar los datos cuantitativos necesarios y los rubros para mejorar el desempeño de modelos más tradicionales. Que permitirá de forma anticipada adoptar dos posturas, ante la administración de los recursos financieros y el riesgo adoptado por la entidad (Băeșu, 2019):

- **En fases de recuperación y auge:** Estrategias relacionadas con el incremento de las utilidades, y la reinversión de estas.
- **En fases de declive y crisis:** Estrategias relacionadas con la generación de capital y diversificación de la empresa.

Todo lo anterior, debería de llevar a las empresas a generar políticas más sanas en torno a su estructura de capital y endeudamiento, que a su vez se traducen en una mejora significativa del nivel de ingresos al que pueden acceder (Velázquez, 2004).

### **1.3. Modelo Z Score de Altman**

Para desarrollar su modelo predictivo, Altman (1968) seleccionó un conjunto de 22 razones financieras capaces de predecir situaciones de quiebra, a través de un análisis discriminante lineal (LDA) Altman identificó una combinación de cinco ratios, capaces de discriminar entre compañías que se encuentran en una situación de quiebra y aquellas que no.

Esta combinación de índices, o indicador sintético, también conocido como el *Z-Score*, consiste en cinco ratios, cada uno ponderado por un coeficiente, donde cada una de las 5 proporciones utilizadas pertenecía a una de las siguientes categorías: liquidez, rentabilidad, endeudamiento, solvencia y rotación.

Después de aplicar numerosas pruebas, se seleccionó una muestra de 66 empresas estadounidenses en el sector industrial; de las cuales 33 empresas se declararon en quiebra en los siguientes dos años, es así como, a través de la elaboración de una base con los indicadores antes mencionados, la ecuación lineal directa que mejor explicó el fenómeno fue:

$$Z=1.2X_1+1.4X_2+3.3.X_3+0.6X_4+0.999X_5 \quad [1]$$

Donde,  $X_1$  es el capital de trabajo/activos totales,  $X_2$  es la ganancia retenida/activos totales,  $X_3$  es la ganancia operativa/total activos,  $X_4$  es el

valor de mercado del capital neto/deuda total y X5 es el total de las ventas/ activos totales.

Habiendo obtenido este indicador sintético, cuanto menor es el valor Z, mayor es la probabilidad de quiebra. Las pruebas del modelo Altman determinaron ciertos rangos que permitirían clasificar a las empresas, de acuerdo con su salud financiera, en consecuencia, si el puntaje Z es inferior a 1.81, se puede determinar que la compañía está en riesgo de quiebra, mientras que si está por encima de 2.99, se puede considerar que tiene buena salud financiera; si cae entre los dos valores indicados, se considera que tiene una posición incierta, donde sería difícil predecir su evolución futura.

Fito, Plana-Ertra y Llobet (2018), aplicaron este modelo a las compañías españolas que se vieron involucradas en un proceso de bancarrota en febrero de 2017, realizando un análisis por el periodo comprendido de 2005 a 2015. Con una muestra de 453 empresas se obtuvo como resultado que, en 61 casos, el índice no detecta la situación de bancarrota durante todo el período analizado, mostrando una detección efectiva en el 86.5% de los casos estudiados. Un hallazgo interesante es que más del 70% de las compañías en procedimientos de bancarrota, se tardaron de seis a doce años entre el año en que se detectaron los posibles problemas financieros y la declaración de quiebra de las empresas. Por lo que, solo una quinta parte de las empresas experimentó un retraso de entre uno y tres años, desde el momento de la detección hasta el momento de la quiebra.

Un estudio más reciente realizado también en España por Muñoz, Laitinen, Camacho y Pascual (2020), con una muestra de 404 empresas en dificultades financieras y 404 empresas sanas financieramente, en el periodo que comprende de 2004 a 2014, comprobaron que el poder predictivo del modelo Z-Score es de 77%, e incluso aumenta 10% cuando se incluyen variables del informe de auditoría. De igual forma, el modelo de Altman ha sido usado en Argentina en un estudio realizado por Terreno, Sattler y Pérez (2017), en el que comprobaron que el grado de eficiencia de la métrica del Z-Score de Altman y Narayanan, fue del 96% para un horizonte de estudio de un año. En ambos casos la explicación de este resultado es la forma en cómo las empresas fueron capaces de afrontar los periodos de precrisis, crisis y post crisis económica, que atravesaron en este lapso y como afrontaron las etapas naturales de madurez de la empresa.

Así también, Gill de Albornoz y Giner (2013) aplicaron el modelo Z de Altman a 1,817 empresas constructoras españolas que solicitaron concurso de quiebra entre 2008-2010, encontrando que el modelo predice correctamente el riesgo de quiebra en las empresas de este sector. Lo anterior implica que la insolvencia de la empresa no está justificada exclusivamente por razones financieras, sino más bien, está influenciada por otras circunstancias que escapan a la capacidad de detección de las cifras contables.

## **2. Método**

Se realizó un estudio de caso simple, considerando que es el método más adecuado para hacer un estudio a profundidad incluyendo todos los factores que se deben analizar para proponer e implementar un modelo econométrico incluyendo variables micro y macroeconómicas en el flujo de efectivo, realizado por medio del método indirecto (Mayor-García & Saldarriaga-Gómez, 2016), así como la aplicación de un *Z-Score* (Altman & Hotchkiss, 2006), para determinar el potencial riesgo de quiebra en una empresa, es decir el estrés financiero.

De forma particular, para el estudio caso, se consideró un breve análisis de la historia de la empresa, en conjunto con indicadores de desempeño bursátil, un análisis financiero vertical y su correlación con algunas de las variables macroeconómicas, posteriormente la integración de un flujo de efectivo y la proyección del mismo considerando estadística multivariada en un horizonte de cinco años, donde finalmente los resultados observados se complementan con un análisis de estrés financiero por la técnica de Altman con un horizonte de un año y medio (Altman, 1983; Elizondo & Altman, 2003; Altman & Hotchkiss, 2006;).

Los datos fueron recolectados de la información financiera pública de Ingenieros Civiles y Asociados (ICA), que al ser datos de fuentes públicas no requieren de autorización para ser utilizados (Informes anuales de la empresa). Los supuestos de las proyecciones se resumen a continuación (Pool & La Roe, 1989; Nava, 2009; Vidal Marshall & Correa, 2011; Alonso, Bagus & Rallo, 2011; Tuclea, Vasile, Şchiopu & Marin, 2014; Jahan, Mahmud & Papageorgiou, 2014; Mayor García & Saldarriaga Gómez, 2016; Arimany-Serrat, Farreras & Rabaseda, 2016; Correa, Cadavid, Ramírez & Zuluaga 2017; Cai et al., 2019):

1. El flujo de efectivo no es constante y limita los presupuestos de la empresa
2. Los periodos económicos se consideran como hechos que modifican las previsiones.
3. Los periodos económicos generan condiciones macroeconómicas correlacionales al comportamiento de las constructoras.
4. La reducción al gasto público afecta el desempeño sector.
5. La reducción del poder adquisitivo afecta la demanda de bienes de capital y por ende las proyecciones.
6. El comportamiento del PIB es correlacional con el flujo proyectado.
7. El incremento de la tasa de referencia impacta al costo general del pasivo.
8. La demanda de los servicios de construcción generada en sectores, tales como energías y telecomunicaciones.

9. La correlación que algunas cuentas del flujo de efectivo guardan entre sí.

Para el desarrollo de los supuestos macroeconómicos y sectoriales, se consideraron los principales índices (DOF, 2017; CMIC, 2018; Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2018a, 2018b; Banxico, 2019):

1. Producto Interno Bruto, del sector de la construcción.
2. Tasa de Referencia de BANXICO.
3. Gasto Público (Inversión Gubernamental).
4. Índice Nacional de Precios al Consumidor.
5. Salario Mínimo.
6. Tipo de Cambio del dólar frente al peso mexicano.
7. Demanda de Servicios de Construcción del sector energético.
8. Demanda de Servicios de Construcción del sector de telecomunicaciones.
9. Demanda de Servicios de Construcción para Obra Pública.
10. Demanda de Servicios de Construcción para Obra Privada.
11. Reducciones de presupuestos de erogaciones gubernamentales.

Para la construcción del modelo de proyecciones, así como del análisis financiero, se requiere principalmente indicios de que la empresa cuenta con los siguientes comportamientos:

- a. Ser una empresa que ya se haya consolidado en la etapa de madurez.
- b. El notable incremento del riesgo de crédito derivando en un desempeño inferior de sus indicadores.

Finalmente, al estudio econométrico se aplicará la técnica “Z-Score” de Edward Altman, puesto que, la técnica se basa en el análisis de límites de estrés en las empresas con el fin de para aproximar el futuro de corto a mediano plazo del estudio de caso.

### **3. Aplicación del modelo econométrico para la proyección financiera**

#### **3.1. Descripción de la constructora Ingenieros Civiles Asociados, ICA**

En 2018 ICA la empresa más grande y líder del sector, dedicada a la industria de la infraestructura pública y Construcción Privada, cuenta con numerosos proyectos en la república mexicana y parte de Centroamérica. En gran medida el éxito de este “Gigante desvalorizado”, en opinión de

algunos expertos en el sector, es la capacidad de administrar un gran número de contratistas simultáneamente con capital propio, lo que les permite desarrollar para sus clientes toda la gestión financiera del proyecto sin contratiempo y llegar a una negociación única de pago una vez que sus contrapartes ya se hayan capitalizado.

Sin embargo, en 2015 ICA fue golpeada por la crisis en el sector de la construcción, pese a ello su modelo de negocio permitió recabar una gran cantidad de cuentas por cobrar, que se puede entender como un aumento en los activos. Haciendo referencia al riesgo de crédito, una gran proporción de dicho activo paso a un régimen de cartera vencida, por lo que se tomaron las siguientes acciones financieras (ICA, 2015):

1. Desmantelamiento de posiciones como plan de liquidez de contingencia.
2. Apalancamiento con base en títulos de deuda principalmente en dólares.
3. Severos recortes de gastos.
4. Obtención de financiamiento, por medio de bursatilización de activos y deuda.
5. *Joint venture* con empresas desarrolladoras.
6. Traslado de deuda a nuevos proyectos, generando *gaps* de liquidez cada vez más severos afectando a sus proveedores y contratistas.

ICA ha logrado sobrevivir, mientras intenta recuperar las posiciones comprometidas de cartera vencida y generar nuevas fuentes de ingresos. Por lo que se puede asumir que la situación de la empresa mostraba una contracción severa y se encontraba al borde de la bancarrota en el año 2017, lo que la obligó a realizar la venta de los títulos bursátiles de ASUR (Grupo Aeroportuario del Sureste), y la venta de diversos bonos *senior* de deuda gubernamental (ICA, 2016; ICA, 2017), con el fin de hacerse de liquidez.

Los factores antes descritos con referencia a la liquidación de los títulos corresponden a las acciones que un banco acreedor, tomaría como parte de su plan de financiamiento de contingencia. Lo que lleva al supuesto de que la empresa se encontraba al borde de la “Insolvencia Técnica, es decir, estaba incapacitada para solventar sus pasivos circulantes, con sus flujos corrientes (Altman & Hotchkiss, 2006). Ante esta situación, la empresa realizó una reestructura financiera la cual se enfocó en tres objetivos primordiales (ICA, 2017; ICA, 2018):

1. El fondeo de la empresa, por medio de fuentes de “bajo costo” y su diseminación masiva por medio de vehículos bursátiles donde se coticen acciones preferenciales e instrumentos de deuda corporativa, con el fin de lograr una calificación de emisión superior a grado de inversión.

2. La reducción de gastos por medio de recortes continuos de personal.
3. La renegociación de los títulos de deuda en moneda extranjera, como de la deuda emitida en dólares principalmente, a través de la bolsa de Nueva York.

En el gráfico 1, se muestra el comportamiento histórico del retorno de la inversión acumulada de ICA, en comparación con una inversión en un título libre de riesgo ligado al crecimiento del IPC, lo cual muestra un rendimiento histórico por abajo del mercado.



Gráfico 1. Volatilidad de la Acción

Fuente: Elaboración propia con datos de ICA

La cotización de la acción de la constructora, en el periodo comprendido del año 2012 al 2015 fue en promedio de **\$ 58.67 MXN** disminuyendo en 2015 a **\$ 21.73 MXN**, lo que representa un descenso de **270%**, mientras que un título de valor similar con un rendimiento asociado al desempeño del Índice de precios y cotizaciones registró un crecimiento de 9.5%, lo que hace evidente una percepción negativa de la empresa, por parte del mercado.

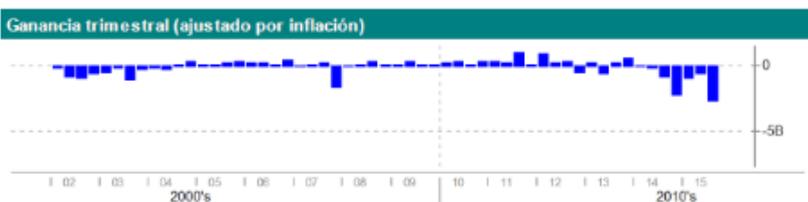


Gráfico 2. Ganancias Trimestrales

Fuente: Elaboración propia con datos de ICA

El gráfico 2 muestra la generación histórica de ingresos de ICA, por un periodo del año 2010 al 2014. Se puede observar que posterior al año 2014, es visible la debacle de la empresa, puesto que generó cifras de pérdida que aparenta ser mayor en el año 2015. En resumen, la empresa presentaba el problema de no poder captar inversión por medios bursátiles, puesto que de acuerdo con el gráfico 1, el rendimiento ha ido en decadencia, por lo que su costo de oportunidad es alto con respecto a instrumentos de menor riesgo, además de carecer de generación de ingresos suficientes para otorgar retornos.

**Tabla 1. Múltiplos de Mercado**

Indicadores de desempeño bursátil		12 meses		Porcentaje
Acrónimo	Razón	Sep-14	Sep-15	Variación
UPA	Utilidad/Acciones	-\$ 0.696	-\$4.98	-815.2%
VLA	Valor en libros/Acciones	\$28.76	\$26.33	-8.4%
% M. Bruto	EBITDA/Activos totales	22.05%	20.70%	-5.9%
% Patrim.	Patrimonio/Activo total	3.39%	-9.6%	-381.7%
% M. Neto	Utilidad Neta	2.32%	-5.7%	-344.4%
% Lever.	Pasivos totales/Patrimonio	218.72%	259.5%	18.6%
Líquidez	Activos circulantes/Pasivos circulantes	1.31%	1.2%	-5.3%

Fuente: Elaboración propia con datos de ICA.

La tabla 1 muestra, los múltiplos de mercado, lo cuales de forma general presentan un deterioro en la percepción de la empresa por parte de los inversionistas; los indicadores que contaron con una mayor caída son los que se encuentran relacionados con las utilidades el patrimonio y los activos de la empresa. Estos tres indicadores mostraron un descenso superior al 300% de septiembre del año 2014 a septiembre del año 2015, cabe destacar, el incremento del porcentaje de apalancamiento.

El resultado anterior se traduce en una reducción descontrolada de las utilidades y el valor intrínseco de la empresa, explicada en parte por los periodos de pérdida registrados durante el año 2015, así como por el quebranto excesivo de cartera vencida registrado en ICA, proveniente principalmente de contratos de concesiones y contratos públicos completamente incobrables. El incumplimiento antes descrito se debió principalmente a decisiones gubernamentales en torno a la reducción de inversión en infraestructura.

De forma complementaria, se observa un incremento en 19% relativo al porcentaje de apalancamiento, lo cual en parte se debe a la reducción del valor de los activos a mediano plazo, así como a un incremento en el endeudamiento de la empresa, lo cual, si se contrapone con la pérdida de valor y utilidades, establece como punto en común la potencial insolvencia de la empresa provocada por el estrés de sus indicadores.

Con base en la información obtenida, se desarrolló un flujo de efectivo histórico que abarca el periodo del año 2014 al año 2015, donde se presenta información de forma trimestral, organizada por rubros y subtotales, los cuales consideran la naturaleza contable de la información. El resultado de dicho flujo muestra la falta de liquidez, no obstante que la empresa genera entradas de capital, las obligaciones a corto plazo son mucho mayores que la capacidad de generar ingresos (ver tabla 2).

### 3.2. Análisis financiero histórico y su proyección

Con base en los estados financieros de ICA, se realizó un análisis financiero histórico que permitió conocer lo siguiente:

1. En un inicio se registran datos cercanos a la línea 0.
2. La dispersión de los datos con respecto de la media, no es alta.
3. Se presenta un impacto importante en 2012 dado un incremento considerable en los pasivos.
4. Los datos se han logrado colocar por encima de la tendencia.
5. La tendencia de los datos se comporta de forma lineal, con pendiente negativa.

Derivado de la interpretación de los resultados históricos se concluye, que el dato más importante del análisis es el hecho de la pérdida que ha representado para los inversionistas a lo largo del tiempo evaluado. Ya que, la rentabilidad que genera además de ser baja en proporción, es deficitaria y tras haber analizado las razones que García (2013) sugiere, para determinar el desempeño de una empresa, con base en la regresión Fisher para el Z-Score, ICA no genera un valor importante para un nuevo inversionista.

Las proyecciones financieras de la empresa se realizaron por medio del uso de un programa de estadística y econometría llamado *Crystal Ball* del desarrollador Oracle, con el fin de encontrar el método de proyección que mejor describiera el comportamiento, a través de un análisis de bondad de ajuste, de acuerdo con los parámetros de confianza establecidos por los métodos de análisis de error de la U de Theil<sup>9</sup>, el coeficiente de Durbin Watson<sup>10</sup>, y el estudio estadístico conocido como la caja de Ljung<sup>11</sup>. Los datos empleados para las proyecciones provienen de las principales razones financieras pertenecientes al "Z Score" (Altman & Hotchkiss, 2006), y parte a las utilizadas en el análisis financiero propuesto por García (2013).

9 Los valores parametrizados no deben de exceder de 1.

10 Mide la correlación de los datos proyectados en una serie de tiempo, el rango debe de ser superior a la unidad e inferior al límite máximo de la razón.

11 Indicador que mide la correlación entre los datos históricos de una serie de tiempo, el rango debe de ser superior al periodo de desfase k, que en el presente estudio es 12.



Posteriormente para la proyección del *cashflow* se partió de los datos de mayor importancia ligados a los ingresos y egresos de la compañía considerando la técnica de elaboración de un Presupuesto Maestro (Flujo de Efectivo) (Berk & Peter, 2008; Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 2016).

Con el fin de mantener orden en la presentación de los datos las categorías se dividen en:

1. Liquidez: Análisis de la capacidad de pago, considerando los flujos corrientes.
2. Apalancamiento: Comportamiento de la deuda comparado con los activos de la empresa.
3. Eficiencia: Estimación de la rentabilidad en distintos escenarios.
4. Cobertura: Productividad de los activos contra los pasivos a largo plazo.
5. Determinante (Generación Económico Operativa): Aumento de valor de la empresa comparado con la erogación de la inversión de los dueños de la empresa.

Para la obtención de los resultados, se utilizó la información histórica de la empresa ordenada de forma trimestral, a través de panel de datos, desde 2004 hasta 2015. Por lo que constituyen 48 observaciones de las cuales se pretende obtener un periodo de proyección de 12 trimestres (3 años), mismas que son evaluadas de manera individual a partir de algunos estadísticos como el MAD54<sup>12</sup>. En la tabla 3, se evidencian los resultados de las proyecciones de las razones, por rubro.

**Tabla 3. Comprobación Estadística de Proyecciones**

Razón	Activo a Pasivo	Test Ácido	Activo Circulante a Activo Total	Utilidades / Activo Total
Método de Proyección	Damped Trend Non-Seasonal	SARIMA	Damped Trend Non-Seasonal	Seasonal Multiplicative
Obser Proyectadas	22	22	22	22
Promedio ( $\mu$ )	1.46	1.17	0.42	0.01486
Desv Est ( $\sigma$ )	0.24	0.22	0.081	0.015
Max	2.26	1.76	0.65	0.045
Min	1.2	0.88	0.30	-0.022
Ljunt Box (Error)	166.33	151.14	162.73	41.880
U Theil	0.9754	0.9232	0.99	0.99
Durbin Watson	2.09	1.89	2.05	1.53
Tendencia Proyección	Leve Mejora Cono amplio	Leve Mejora	Erosión Aparente	Erosión Aparente

Fuente: Elaboración propia con datos de ICA.

<sup>12</sup> Desviación Media Ajustada, por sus siglas en inglés MAD, determina la media de las desviaciones registradas en la serie de tiempo histórica y la proyección.

El método de proyección de razones financieras, consistió en tomar las 48 observaciones del periodo de análisis y proyectar un horizonte similar por métodos estadísticos univariados y que se comprobaron través de un estudio de bondad de ajuste. Utilizando las mismas pruebas<sup>13</sup>, se observó que ninguno de los límites se violentó, por lo que los resultados específicamente del Test ácido y del Activo Circulante se mantuvieron dentro del rango aceptable para Durbin Watson. Ninguno de los estadísticos de calidad mostró un comportamiento superior al nivel de confianza de 95%; en otras palabras, las proyecciones mostraron un comportamiento superior al de un paseo aleatorio para todos los casos.

No obstante, que se puede verificar que el comportamiento de mejora es aparente para la Razón primaria de Liquidez, existe un cono de volatilidad amplio que puede indicar que hay una cierta probabilidad de hacia una tendencia de reversión, lo que provocaría un rompimiento de la tendencia. Para el caso de la prueba o *test* Ácido, la proyección muestra una mejora indicando que existe posibilidad de una mayor recuperación del activo “perdido”; no obstante, si se compara con el Margen de Activo y Utilidad /Activo total, la empresa aún no se encuentra generando nuevas fuentes de ingreso.

### 3.3. Flujo de efectivo proyectado

El siguiente paso es la proyección financiera del flujo antes presentado (ver tabla 2). Lo que corresponde a las principales cuentas del rubro de ingresos (Ingresos por construcción, servicios y arrendamiento), se someterán a métodos multivariados, al igual que las principales cuentas de egreso (Pago a proveedores, Gastos de operación y Acreedores Bancarios).

A continuación, se presenta el análisis realizado para los ingresos por construcción, el comportamiento histórico y proyectado del flujo, con base en la correlación con los indicadores macroeconómicos, en específico las series históricas del PIB sectorial, el PIB general, y la inversión pública, donde los resultados más elevados correspondieron al PIB sectorial y a la inversión pública (ver tabla 4).

El resultado para los ingresos de ICA, al ser sometidos a las técnicas de proyección muestra una estacionalidad, principalmente para los de construcción, donde es más marcado el descenso con el paso del tiempo. Lo cual puede indicar que, si la empresa se encuentra estresada y además baja esta fuente de ingresos, puede darse lugar a una solicitud de concurso mercantil (por peligro de quiebra). De igual forma, la tendencia de dicha cuenta no muestra ninguna señal de cambio al contar con un túnel marcado, que en sintonía con el comportamiento histórico de los datos presentados en el flujo de efectivo real (Tabla 2), aporta los elementos necesarios para

---

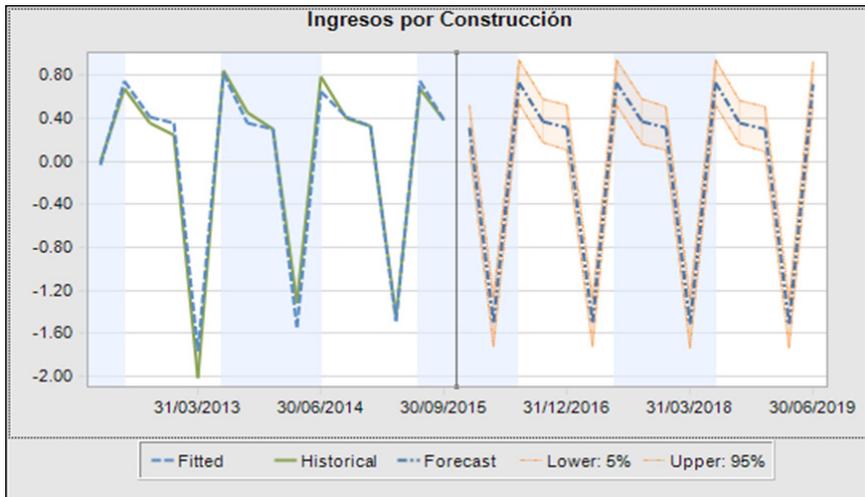
13 Mismas pruebas y estadísticos para realizar las proyecciones del flujo de efectivo.

aseverar la potencial caída de la empresa en alguno de los puntos bajos del gráfico presentado (ver gráfico 3).

**Tabla 4. Proyección de Ingresos por Construcción**

Ingresos Históricos Cuenta	mar-12	jun-12	sep-12	dic-12	dic-13	dic-14	mar-15	jun-15	sep-15
Rend. Ing. Const	7402.19	14532.80	20801.75	26709.01	17481.07	21578.77	5112.19	10010.29	14747.36
PIB de la Construcción	958.36	793.14	673.38	901.13	824.52	1198.88	770.58	633.82	716.29
Gasto Público	920.02	1869.85	2772.51	3920.31	4178.32	4528.05	1182.97	2408.16	3503.18
TIIIE 28 Días	4.77	4.77	4.81	4.85	3.79	3.31	3.30	3.30	3.33
INPC	104.38	105.04	105.79	106.21	109.16	112.70	113.35	113.89	114.74
Costo de Captación	12.85	13.65	12.85	12.99	13.07	14.73	15.24	15.66	17.08
Ingresos Proyectados Cuenta	Dic-15	Mar-6	Jun-16	Sep-16	Sep-17	Sep-18	Dic-18	Mar-19	Jun-19
Rend. Ing. Const	17053.65	-6391.97	22467.48	17756.78	17676.93	17597.09	16814.12	-6631.51	22227.94

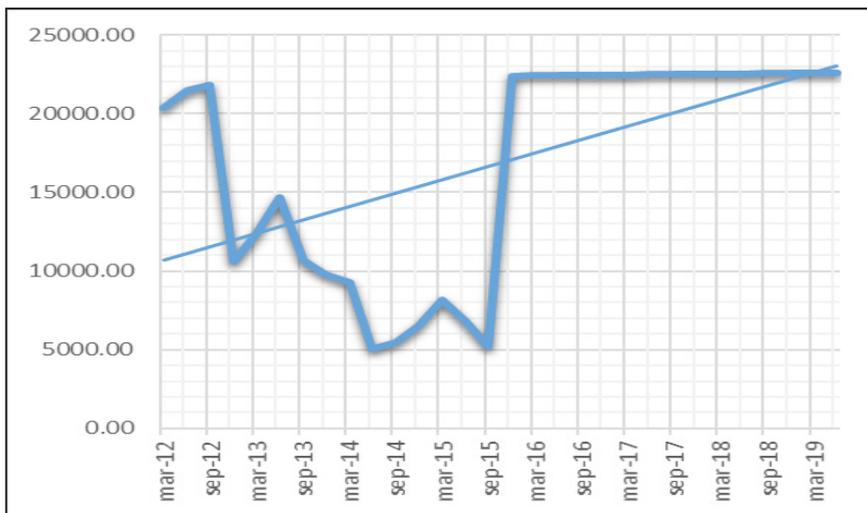
Fuente: Elaboración propia con base en los datos de ICA.



**Gráfico 3. Ingresos por construcción**

Fuente: Elaboración propia con datos proyectados de ICA.

Para el caso de los egresos, la mayoría mostraron una tendencia constante en su crecimiento, salvo por el caso de julio del año 2015, donde los egresos por acreedores bancarios sufren un incremento abrupto, correspondiente al alza en el tipo de cambio (ver gráfico 4). Dicho incremento afecta de forma negativa al flujo de efectivo proyectado, ya que para la misma fecha la generación de ingresos prevista para la empresa no se encuentra en su punto más alto.



**Gráfico 4. Acreedores Bancarios**

Fuente: Elaboración propia con datos de ICA.

Algunos indicadores macroeconómicos utilizados para el caso de los egresos son los siguientes: variaciones en los distintos índices de precios al productor, variaciones en el tipo de cambio, variaciones en la TIIE a 28 días y salario mínimo entre otros. Mismos que fueron sujetos, a un estudio de correlación con los datos históricos de este rubro, donde se consideraron solo aquellos que contaban con un nivel de significancia superior al 5%; es notable evidenciar que la cantidad de indicadores correlacionados es mayor con respecto de los ingresos, los indicadores a destacar fueron el tipo de cambio, el INPP e inclusive el salario mínimo. Estos indicadores son parte fundamental de una obra de construcción, al ser factores que afectan el costo primo de manera directa.

Las simulaciones anteriores son ejemplos de todas las proyecciones elaboradas y muestran como los ingresos de ICA son completamente estacionales<sup>14</sup> con etapas de declive más marcadas (ver gráfico 3); que, si se compara con los incrementos abruptos de los egresos, como el caso mostrado en el gráfico 4, se puede resumir que la situación de la empresa es de un notable estrés financiero.

A continuación, en la tabla 5 se presentan los resultados generales proyectados para cada trimestre y la integración del flujo de efectivo, donde es importante resaltar en primera instancia que la fecha base de la proyección fue el segundo trimestre del año 2015 pero a manera de resumen la tabla solo considera información a partir de 2016, el flujo es predominantemente negativo, y se agrava en el primer trimestre del año 2017 y el año 2018.

<sup>14</sup> La duración entre crestas es de aproximadamente 3 trimestres.

Tabla 5. Integración de la Proyección del Flujo de Efectivo

Flujo de Efectivo	31/12/2016	31/03/2017	30/06/2017	30/09/2017	31/12/2017	31/03/2018	30/06/2018	30/09/2018
<b>Cuenta</b>								
Ingresos por Construcción	16,973,806	-6,471,816	22,387,631	17,676,934	16,893,961	-6,551,661	22,307,786	17,597,089
Ingresos por Servicios	11,617,708	6,045,282	14,324,010	12,646,374	11,247,057	6,056,224	13,773,655	12,209,804
Ingresos por Arrendamiento	394,967	394,967	394,967	394,967	394,967	394,967	394,967	394,967
Ingresos por Interés	1,972,498	1,026,391	2,431,984	2,147,149	1,909,568	1,028,249	2,338,543	2,073,027
Ingresos por Regalías	347,755	347,755	347,755	347,755	347,755	347,755	347,755	347,755
Otros Ingresos	436,132	436,132	436,132	436,132	436,132	436,132	436,132	436,132
Saldo Inicial en Caja	4	5	6	7	8	9	10	11
(+) Total de Ingresos	31,742,871	1,778,716	40,322,485	33,649,318	31,229,448	1,711,675	39,598,848	33,058,785
<b>Egresos</b>								
Pago a Proveedores	15,231,155	15,318,273	15,405,073	15,491,923	15,578,765	15,665,608	15,752,452	15,839,295
Gastos de Operación	4,279,735	2,451,587	5,084,365	4,802,775	4,212,097	2,621,727	5,097,625	4,830,441
Pago de Impuestos	184,835	146,898	0	0	0	0	0	0
Acreedores Bancarios	22,456,668	22,470,002	22,483,336	22,496,670	22,510,005	22,523,339	22,536,673	22,550,007
Otros Acreedores (AC. Burs.)	11,902,983	11,902,983	11,902,983	11,902,983	11,902,983	11,902,983	11,902,983	11,902,983
Otros (Cob. Cambiarias)	18,953,148	18,953,148	18,953,148	18,953,148	18,953,148	18,953,148	18,953,148	18,953,148
(-) Total Egresos	-73,008,524	-71,242,891	-73,828,905	-73,647,499	-73,156,998	-71,666,805	-74,242,881	-74,075,874
<b>Δ de Egresos Contra Ingresos</b>	<b>-41,265,653</b>	<b>-69,464,175</b>	<b>-33,506,419</b>	<b>-39,998,181</b>	<b>-41,927,550</b>	<b>-69,955,131</b>	<b>-34,644,033</b>	<b>-41,017,089</b>
(+) Saldo en Caja	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Stock Permanente	2,251,627	2,251,627	2,251,627	2,251,627	2,251,627	2,251,627	2,251,627	2,251,627
<b>Flujo de Efectivo Operativo</b>	<b>-43,517,281</b>	<b>-71,715,803</b>	<b>-35,758,047</b>	<b>-42,249,809</b>	<b>-44,179,178</b>	<b>-72,206,758</b>	<b>-36,895,660</b>	<b>-43,268,716</b>

Fuente: Elaboración propia con los datos proyectados de ICA.

El flujo consiste en 12 trimestres dentro de los cuales ninguno arroja resultado positivo, observándose que, en los meses de marzo en ambos años, el flujo cae aún más explicado por la ausencia de los ingresos (ver tabla 5). En este nivel queda en evidencia la falta de liquidez con la que la entidad cuenta y que de acuerdo con la teoría de Altman (Altman & Hotchkiss, 2006), dicha carencia de forma sostenida en el mediano plazo puede degradar los indicadores de solvencia o las reservas de capital en caso de haberlas.

La tabla 6, muestra que ICA cuenta con un nivel de estrés financiero importante el cual representa riesgo de quiebra. Al aplicar el análisis de la Z de Altman (Altman y Hotchkiss, 2006), de acuerdo con la fórmula [1] con información del año 2015, el resultado obtenido es de 0.20 contra el límite establecido por Altman de quiebra de 1.81 para empresas americanas y para empresas mexicanas de 2.0 (Elizondo y Altman, 2003), lo que aporta elementos cuantitativos de la potencial quiebra de la empresa.

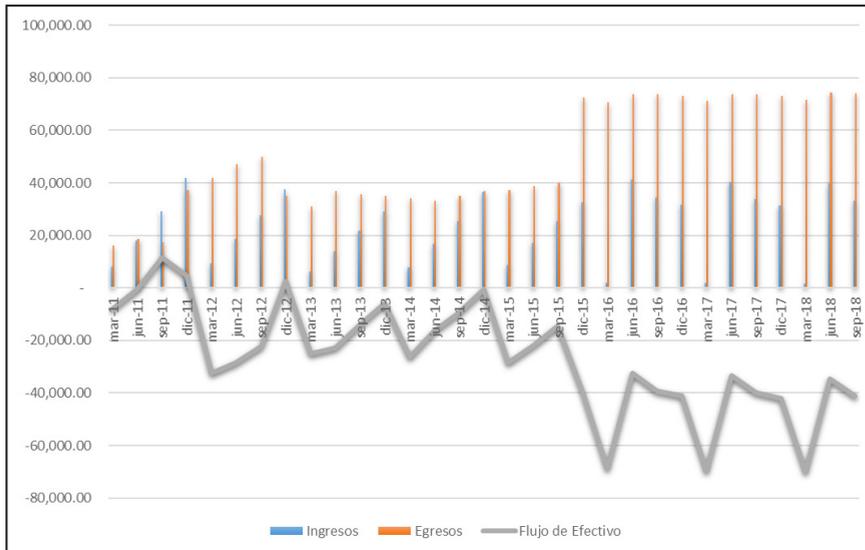
**Tabla 6. Z Score, ICA**

"Z score"		Resultado
Clave	Razón	30/09/2015
x1	CPT/ Activo Total	- 0.24
x2	Utilidades Ret./ Activo Total	-0.038131552
x3	EBIT/ Activo total	0.037093886
x4	Valuación/ Emisión	0.109346524
x5	Rotación de Activos	0.239454606
<b>Z'</b>		<b>0.197712395</b>

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de ICA.

En el gráfico 5, se muestra una visualización de lo expuesto en la tabla 5, donde el flujo real se presenta hasta el segundo trimestre del año 2015 y el flujo proyectado a partir del tercer trimestre del año 2015. La idea es presentar el contraste entre los ingresos y los egresos, representados por las barras. El flujo real muestra como la empresa todavía cuenta con la capacidad de generar flujo positivo, pero al compararlo con la proyección, la situación del flujo se agrava sin un control aparente, derivado de las diferencias entre ingresos y egresos. Lo que en resumen genera una falta de liquidez y de solvencia, que estresa a la empresa hasta tal punto de llevarla al límite de solicitar concurso mercantil (Altman y Hotchkiss, 2006; Elizondo y Altman, 2003), como sucedió en la realidad.

Es importante destacar la aportación de la integración en conjunto de un modelo de proyección con un análisis financiero en forma, puesto que el observar el comportamiento del flujo de efectivo resulta vital para proporcionar fundamentos e información a los analistas, cuyo objetivo es tratar de determinar la rentabilidad o el estrés de la compañía.



**Gráfico 5. Comparativo Ingresos contra Egresos Proyectados**

Fuente: Elaboración propia con datos proyectados de ICA.

### 3.4. Factores clave de la gestión financiera en el sector de la construcción

El análisis del caso exhibió una serie de cuentas, que mostraron mayor sensibilidad a variaciones macroeconómicas, no obstante que cada serie varía dependiendo de la empresa existen elementos comunes, los cuales son extrapolables a la realidad del sector. Dichos elementos impactan principalmente en los ingresos por construcción, al pago a proveedores y acreedores bancarios.

Derivado del análisis realizado, se presentan de forma resumida las causas potenciales que actúan en detrimento de estas cuentas (ver tabla 7).

Continuando con el análisis de los conceptos previamente expuestos, los que presentan una mayor afectación a las cuentas son los ingresos parciales de obra y los acreedores bancarios, por lo que se concluye que los impactos relacionados con la producción (efectos que impacten en el avance y costo del proyecto), y los impactos relacionados con el pago y nivel de endeudamiento de las constructoras son las principales manifestaciones de los riesgos que aquejan al sector.

**Tabla 7. Problemática y cuentas sensibles a factores exógenos**

Concepto General	Problema detectado	Cuentas de afectación
Administración de acreedores bancarios	Sobre endeudamiento de la empresa, adquisición de deuda en moneda extranjera, e incrementos en tasas de paridad cambiaria.	Gastos de financiamiento Ingresos por construcción Pago a acreedores bancarios
Administración de anticipos	Administración inadecuada del anticipo como medio de apalancamiento	Ingresos por construcción Anticipos
Administración de ingresos parciales	No generar avances adecuados, pagos excesivos a proveedores, incremento de gastos operativos	Gastos de operación Ingresos por construcción Pago a proveedores
Administración de pago a proveedores	Incrementos no previstos en los costos de los materiales	Ingresos por construcción Pago a proveedores

Fuente: Elaboración propia.

## 4. Conclusiones

De acuerdo con los resultados presentados se puede concluir que las variaciones en el entorno macroeconómico afectan al desempeño financiero de las constructoras de forma importante. Por lo tanto, este tipo de negocios es altamente sensible a impactos exógenos y a su vez, dichos impactos pueden ser medidos principalmente en las cuentas relacionadas con acreedores bancarios y con los ingresos por construcción.

De las cuentas referidas en el párrafo anterior, la que se encuentra expuesta a un mayor riesgo, es la de acreedores bancarios, al encontrarse directamente vinculado al nivel de endeudamiento con el que cada entidad cuenta. Su gestión depende de factores que se relacionan por una parte directamente a la operación de la empresa, y por otra, a los principales indicadores macroeconómicos (tasa de referencia, inflación, etc.).

La importancia de este análisis para el sector reviste en la identificación de los elementos de la problemática de generación de ingresos, que no se habían identificado desde el punto de vista financiero tradicional, a partir de la aplicación de la propuesta del modelo econométrico de planeación financiera y de un análisis de estrés.

Lo anterior, en función de que al año 2017, no se contaba con un tratamiento adecuado a nivel macroeconómico, lo que ocasionaba que todos los actores dentro y fuera del sector se vieran afectados; un claro ejemplo, es el impacto de la caída sectorial es el caso de Ingenieros Civiles y Asociados que para el año 2017, se encuentran al borde del concurso mercantil, comprobándose de este modo del resultado de la simulación realizada con el modelo econométrico propuesto en este trabajo, resaltándose así la utilidad de esta herramienta de predicción, que al aplicadas con anterioridad permiten anticipar escenarios peligrosos de estrés financiero que pueden llevar a la quiebra a las empresas.

Existen muchas estrategias en torno a la mitigación de riesgos y administración de los recursos, que podrían aportar soluciones a la crisis. Pero para poder aplicar dichas técnicas es importante conocer el nivel de estrés de la empresa de forma precisa, por lo que generalmente se recurre al análisis financiero tradicional consistente en la interpretación cualitativa de una serie de indicadores, producto de la información económica de la empresa. Sin embargo, Pese a que el análisis financiero tradicional, aporta elementos claros de la situación actual, así como la situación futura a corto plazo de la empresa, no proporciona los elementos necesarios para dictaminar con mayor exactitud el nivel de estrés de la empresa a plazos mayores o detallar los resultados a una escala conocida, generando una necesidad de complementar la técnica citada. Por consiguiente, la propuesta presentada integra los elementos micro y macroeconómicos del comportamiento de la empresa, en una serie de datos que permiten al analista obtener más información y así poder determinar con mayor precisión la situación futura de las empresas constructoras.

En el mismo sentido es importante destacar que, aunque ambos modelos fueron aplicados a un solo caso, estos son aplicables a las empresas del sector de la construcción, puesto que cuentan con una estructura y dinámica similares. Sentándose con estos hallazgos, un precedente de la viabilidad de aplicación de modelos financieros que ayudan a mitigar los efectos estacionales, y la exposición a riesgos discretionales, en las empresas de este sector.

## Referencias bibliográficas

Alonso, M.; Bagus, P. & Rallo, J. (2011). Teorías del ciclo económico: Principales contribuciones y análisis a la luz de las aportaciones de la escuela Austriaca de economía. *Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica ICE*, (898),71-87. [https://www.researchgate.net/publication/271511989\\_TEORIAS\\_DEL\\_CICLO\\_ECONOMICO\\_PRINCIPALES\\_CONTRIBUCIONES\\_Y\\_ANALISIS\\_A\\_LA\\_LUZ\\_DE\\_LAS\\_APORTACIONES\\_DE\\_LA\\_ESCUELA\\_AUSTRIACA\\_DE\\_ECONOMIA](https://www.researchgate.net/publication/271511989_TEORIAS_DEL_CICLO_ECONOMICO_PRINCIPALES_CONTRIBUCIONES_Y_ANALISIS_A_LA_LUZ_DE_LAS_APORTACIONES_DE_LA_ESCUELA_AUSTRIACA_DE_ECONOMIA)

Altman, E. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, 23(4), 589-609. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x>

Altman, E. (1983). *Corporate financial distress and bankruptcy: A Complete guide to predicting and avoiding distress and profiting from bankruptcy*. New York, Estados Unidos: John Wiley & Sons.

Altman, E. & Hotchkiss, E. (2006). *Corporate Financial Distress and Bankruptcy: predict and avoid Bankruptcy, analyze and invest in distressed debt*. Hoboken, Nueva Jersey, EEUU: Wiley Finance.

Argenti, J. (1976). Corporate planning and Corporate Collapse. *Long Range Planning*, 9 (6), 12–17. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(76\)90006-6](https://doi.org/10.1016/0024-6301(76)90006-6)

- Arimany, N., Farreras, M. & Rabaseda, J. (2016). Análisis económico financiero del sector vinícola de La Rioja en un entorno de crisis. *Intangible Capital*, 12(1), 268-294. <http://dx.doi.org/10.3926/ic.686>
- Băeșu, C. (2019). Economic Cycle and Firm Managerial Strategies. *Ovidius University Annals, Series Economic Sciences*, 19(2), 415–420. <https://ideas.repec.org/a/ovi/oviste/vxixy2019i2p415-420.html>
- Banxico (2019). Tasas y precios de referencia. <https://www.banxico.org.mx/mercados/tasas-precios-referencia-valor.html>.
- Berk, J. y Peter, M. (2008). *Finanzas Corporativas*. México: Pearson Educación.
- Boyer, R. (2010). Habrá una tercer Burbuja con Consecuencias Peores (Entrevista con Miguel Ángel Jiménez González). *Investigación Económica*, 69 (272), 137-160. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-16672010000200006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16672010000200006)
- Buechler, G. (1985). Preparing financial projection. *Journal of Accountancy*, 159(6), 137-138.
- Cai, M.; Del Negro, M.; Giannoni, M.; Gupta, A; Li, P. & Moszkowski, E. (2019). DSGE forecasts of the lost recovery. *International Journal of Forecasting*, 35(4), 1770-1789. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2018.12.001>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL (2012). *La crisis financiera internacional y sus repercusiones en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas-CEPAL.
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, CMIC (2013). *Los retos de la infraestructura en México: 2013-2018*. Ciudad de México: Cámara mexicana de la industria de la construcción.
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, CMIC (2018). *Situación Actual y Perspectivas de la Industria de la Construcción en México*. Ciudad de México: Centro de estudios económicos del sector de la construcción.
- Correa-García, J. A., Ramírez-Bedoya, L. J., & Castaño-Ríos, C. E. (2009). La importancia de la planeación financiera en la elaboración de los planes de negocio y su impacto en el desarrollo empresarial. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 18(1), 179-194. <https://www.redalyc.org/pdf/909/90920479010.pdf>
- Correa, J., Cadavid, D., Ramírez, M. & Zuluaga, L. (2017). El valor generado por el sector constructor en Colombia desde la perspectiva financiera y operativa. *En Contexto*, 5(6), 211-232. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551857514009>
- Daher, A. (2013). El sector inmobiliario y las crisis económicas. *EURE* (Santiago), 39(118), 47-76. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612013000300003>
- Daisuke, T. (2019). Working capital management during the global financial crisis: Evidence from Japan. *Japan and the World Economy*, 49, 206-219. <https://doi.org/10.1016/j.japwor.2019.01.002>

Díaz, A. & Gallardo, A. (2011). Noción de competencia en Adam Smith: un punto de partida erróneamente condensado por la Teoría Neoclásica. *Economía, Gestión y Desarrollo*, 11, 77-194.

[http://revistaeconomia.puj.edu.co/html/articulos/Numero\\_11/GALLARDO.pdf](http://revistaeconomia.puj.edu.co/html/articulos/Numero_11/GALLARDO.pdf)

Diario Oficial de la Federación, DOF (2017). Presupuesto de Egresos de la Federación 2018. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.

Elizondo, A. & Altman, E. (2003). *Medición Integral del Riesgo de Crédito*. Ciudad de México, México: Limusa Noriega Editores.

Esteban, A. & Gómez, M. (2016). Estudio de revisión sobre la planeación financiera y propuesta de modelo empírico para pymes de México. *Revista CIMEXUS*, XI, (2), 73-106. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5886615>

Falcón, E. & Fuentes, J. (2008). Las Empresas Constructoras: Un Análisis Económico-Financiero. *Revista Universo Contábil*, 4 (3), 111-123.

<https://www.redalyc.org/pdf/1170/117016815008.pdf>

Fito, A., Plana-Ertra, D. & Llobet, J. (2018). Usefulness of Z scoring models in the early detection of financial problems in bankrupt Spanish companies. *Intangible Capital*, 14(1), 62-170. <http://dx.doi.org/10.3926/ic.1108>

García, S. (2013). *Las Redes Neuronales Artificiales en un análisis comparativo con la técnica Z score como herramienta para medir el desempeño de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores*. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Contaduría y Administración, Querétaro.

Gill de Albornoz, B. & Giner, B. (2013). Predicción del fracaso empresarial en los sectores de construcción e inmobiliario: Modelos generales versus específicos. *Universia Business Review*, 39, 118-131.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43328230006>

González, J., Solís, R. & Alcudia, C. (2010). Diagnóstico sobre la Planeación y Control de Proyectos en las PYMES de construcción. *Revista de la Construcción*, 9(1), 17-25. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-915X2010000100003>

González, R. & Peimbert, J. B. (1980). *Costos y Materiales*. Ciudad de México, México: Limusa.

Gurrola, C. & López, F. (2009). Dinámica del Riesgo Macroeconómico y los Spreads de Crédito en empresas mexicanas. *Investigación Administrativa*, 38(104), 27-41. [https://redib.org/Record/oai\\_articulo2929434-din%C3%A1mica-del-riesgo-macroecon%C3%B3mico-y-los-spreads-de-cr%C3%A9dito-en-empresas-mexicanas](https://redib.org/Record/oai_articulo2929434-din%C3%A1mica-del-riesgo-macroecon%C3%B3mico-y-los-spreads-de-cr%C3%A9dito-en-empresas-mexicanas)

Grable, J., Lytton, R., & O'Neill, B. (2004). Projection Bias and Financial Risk Tolerance. *Journal of Behavioral Finance*, 5(3), 142-147.

[https://doi.org/10.1207/s15427579jpfm0503\\_2](https://doi.org/10.1207/s15427579jpfm0503_2)

Howcroft, D. (2006). Spreadsheets and the financial planning process: a case study of resistance to change. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 2(3), 248-280. <https://doi.org/10.1108/18325910610690081>

- Ingenieros Civiles Asociados, ICA (2015). *Informe a los accionistas*. Ciudad de México: Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.
- Ingenieros Civiles Asociados, ICA (2016). *Informe a los accionistas*. Ciudad de México: Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.
- Ingenieros Civiles Asociados, ICA (2017). *Informe a los accionistas*. Ciudad de México: Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.
- Ingenieros Civiles Asociados, ICA (2018). *Informe a los accionistas*. Ciudad de México: Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V.
- Instituto Mexicano de Contadores Públicos (2016). Normas de Información Financiera. Ciudad de México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018a). *PIB y Cuentas Nacionales*. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibo/default.aspx>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2018b). *PIB, actividad de los Bienes y Servicios, Anual*. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/bs/default.aspx>
- Jahan, S., Mahmud, A. & Papageorgiou, C. (2014). ¿Qué es la economía Keynesiana? *Finanzas y Desarrollo*, 51(3), 53-54.
- Kang, W., Ratti, R. & Vespignani, J. (2020). Impact of global uncertainty on the global economy and large developed and developing economies. *Applied Economics*, 52(22), 2392-2407. <https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1690629>
- Mandel, J. & Altschul, D. (1977). Financial forecasts and projections: a pitfall for the uninitiated accountant. *The Journal of Accountancy*, 143(5), 46-50.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of finance*, 7(1), 77-91. <https://doi.org/10.2307/2975974>
- Mayor-García, I. C. & Saldarriaga-Gómez, C. A. (2016). El flujo de efectivo como herramienta de planeación financiera para la empresa X. *Colección Académica de Ciencias Estratégicas*, 3(1), 1-20. <https://revistas.upb.edu.co/index.php/rice/article/view/5470>
- Muñoz-Izquierdo, N., Laitinen, E.K., Camacho-Miñano, D.M. & Pascual-Ezama, D. (2020). Does audit report information improve financial distress prediction over Altman's traditional Z-Score model? *Journal of International Financial Management and Accounting*, 31(1), 65-97. <https://doi.org/10.1111/jifm.12110>
- Nava, M. (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(48), 606-628. <https://www.redalyc.org/pdf/290/29012059009.pdf>
- Poo, A. (2003). El Sector de la Construcción en México. *Administración y tecnología para el diseño, UAM, Azcapotzalco*, 6, 121-140. [https://administracionytecnologiaparaeldiseno.azc.uam.mx/publicaciones/2003/6\\_2003.pdf](https://administracionytecnologiaparaeldiseno.azc.uam.mx/publicaciones/2003/6_2003.pdf)
- Pool, J., & La Roe, J. (1989). *Como comprender los Conceptos Basicos de la Economía*. Bogotá, Colombia: Norma.

Quijano, R., Medina, D. & Arguelles, L. (2013). Análisis de la situación financiera y la aplicación de herramientas de planeación en constructoras familiares de Campeche, México. *Revista internacional administración y finanzas*, 6(4), 1-18. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2157070](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2157070)

Robles, J. & Velázquez, L. (2013). Estructura y desempeño del sector de la construcción en México. *El cotidiano*, 182, 105-116. <https://www.redalyc.org/pdf/325/32529942011.pdf>

Rojas, J. & Rodríguez, M. (2017). Comportamiento del sector de la construcción en México al primer semestre de 2017. *Revista Facultad de Economía UAEMEX*, 10(4), 7-11. [http://economia.uaemex.mx/Publicaciones/e1004/1\\_Comportamiento.pdf](http://economia.uaemex.mx/Publicaciones/e1004/1_Comportamiento.pdf)

Saavedra, M. (2008). La Crisis Financiera estadounidense y su impacto en la Economía mexicana. *Economía*, 26, 11-41. <https://www.redalyc.org/pdf/1956/195617231002.pdf>

Sánchez-Ortuño, N. (2014). *La gestión de procesos y procedimientos en el control administrativo financiero de la empresa Constructora López Cía. Ltda.* (Tesis de maestría no publicada). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ecuador.

Simoneti, G. (1973). Financial projections hearings open at SEC. *The journal of accountancy*, 135(1), 88-90.

Terreno, D. D., Sattler, S. A. & Pérez, J. O. (2017). Las etapas del ciclo de vida de la empresa por los patrones del estado de flujo de efectivo y el riesgo de insolvencia empresarial. *Contabilidad y Negocios*, 12(23), 22-37. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2816/281653513003/html/index.html>

Țuclea, C.; Vasile, D.; Șchiopu, A. & Marin, M. (2014). Facets of Economic and Financial Crisis Impact on Strategic Planning of travel Agencies. *Amfiteatru Economic*, 16(8), 1222-1237. <https://ideas.repec.org/a/aes/amfeco/v37y2014i16p1222.html>

Velázquez, F. (2004). Elementos Explicativos del Endeudamiento de una empresa. *Análisis Económico*, XIX (40), 215-244. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41304012>

Vidal, G.; Marshall, W. & Correa, E. (2011). Differing Effects of the Global Financial Crisis: Why Mexico Has Been Harder Hit than Other Large Latin American Countries. *Bulletin of Latin American Research*, 30(4), 419-435. <https://doi.org/10.1111/j.1470-9856.2010.00501.x>

Wang, Z., Akbar, M. & Akbar, A. (2020). The Interplay between Working Capital Management and a Firm's Financial Performance across the Corporate Life Cycle. *Sustainability* (2071-1050), 12(4), 1-16. <https://doi.org/10.3390/su12041661>

Welsch, G., Hilton; R., Gordon, P. & Rivera, C. (2005). *Presupuestos, planificación y control*. Ciudad de México, México: Pearson Educación.