

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN FINANZAS

**ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN EN EL SECTOR
INMOBILIARIO MEXICANO: CROWDFUNDING E
INVERSIÓN BURSÁTIL.**

TESIS

Que para obtener el título de:

MAESTRO EN FINANZAS

PRESENTA:

SERGIO ARMANDO BURGOS OJEDA.

DIRECTOR DE TESIS:

DR. FRANCISCO VARGAS SERRANO.

HERMOSILLO, SONORA. NOVIEMBRE 2021.

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



“El saber de mis hijos
hará mi grandeza”



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

RESUMEN

La inversión en el sector inmobiliario se caracteriza principalmente por la adquisición de un inmueble, obligando al inversionista a poseer o adquirir una suma considerable de capital para la obtención del bien raíz. A partir de las dificultades que se le presentan al inversionista promedio para incursionar de manera activa en el sector inmobiliario, el modelo *crowdfunding* incursiona en este sector, ofreciendo una oportunidad de participar en diversos proyectos inmobiliarios alrededor de la república mexicana. El presente trabajo tiene como objetivo hacer una evaluación de las alternativas de inversión dentro del sector inmobiliario. Para ello se aplica el modelo de Markowitz de optimización de portafolios, desarrollando una secuencia de código en RStudio y un modelo financiero en Microsoft Excel. Para reforzar la toma de decisiones en gestión de portafolios se emplean los principales indicadores de rendimiento ajustado por riesgo que se adaptan a ambos portafolios. Se concluye, a partir de los resultados obtenidos, que los proyectos de fondeo colectivo para inversión inmobiliaria son una alternativa de inversión eventualmente más atractiva financieramente que la inversión en cartera bursátil.

Agradecimientos.

Gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), institución que me brindó su apoyo económico a lo largo de mi estancia en el posgrado.

A mi director de tesis, el Dr. Francisco Vargas Serrano: Por guiarme durante todo este recorrido. Por su tiempo y disponibilidad para atender mis dudas y consultas. Gracias por su dedicación a la docencia y siempre procurar el bienestar de sus alumnos.

A los miembros de mi comité de tesis conformado por la Dra. Marisol Arvizu Armenta, Dr. Luis Rentería Guerrero y Dr. José del Carmen Hernández Jiménez: Gracias por todas las observaciones y correcciones realizadas, las cuales se aprovecharon al máximo para tener un trabajo final exitoso.

Un especial agradecimiento a mis padres, quienes me apoyan incondicionalmente, siendo mi principal soporte de estabilidad. Gracias por su distintiva forma de guiarme a lo largo de mi vida.

Dedicatoria.

A mis padres, por su constante apoyo durante todo este trayecto. A mis hermanas, por ser un ejemplo a seguir. A mis sobrinos, Leonardo, Emma y Annia, para que siempre traten de superarse y procuren aprender algo nuevo cada día.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	7
1.1 ANTECEDENTES	7
1.1.1 Análisis del sector inmobiliario en México	7
1.1.1.1 Ámbito inmobiliario y constructivo en la economía	8
1.1.1.1.1 Desempeño del sector construcción en la economía nacional.....	8
1.1.1.1.2 Producto interno bruto de la industria de construcción mexicana.....	8
1.1.1.1.3 Desarrollo del ramo edificación.....	11
1.1.1.2 Actividad hipotecaria	14
1.1.1.2.1 Financiamiento privado y público	14
1.1.1.3 Instrumentos de inversión	18
1.1.1.3.1 Fideicomiso de infraestructura y bienes raíces	18
1.1.1.3.2 Certificados de capital de desarrollo	19
1.1.1.3.3 Certificados bursátiles fiduciarios de proyectos de inversión	19
1.1.1.3.4 <i>Exchange traded funds</i>	20
1.1.2 Estructura del ecosistema financiero aplicable a plataformas de <i>crowdfunding</i>	21
1.1.2.1 Evolución de plataformas de innovación financiera-tecnológica	21
1.1.2.1.1 Servicios FINTECH operados en el mercado.....	22
1.1.2.1.2 Empresas <i>Finance Technology</i> a nivel nacional.....	23
1.1.2.2 Iniciativas de crowdfunding	25
1.1.2.2.1 Modalidades de participación y financiación colectiva	29
1.1.2.2.2 <i>Crowdfunding</i> implementado en bienes raíces	31
1.1.2.2.3 Operatividad de <i>crowdfunding</i> en México	31
1.1.2.3 Marco legal y regulatorio en territorio mexicano.....	33
1.1.2.3.1 Título II De las ITF y sus operaciones	33
1.1.2.3.1.1 Capítulo I De las instituciones de financiamiento colectivo	33
1.2 Planteamiento del problema	34
1.3 Justificación	35
1.4 Objetivo general.....	35
1.5 Objetivos específicos	35
1.6 Hipótesis	36
1.7 Alcances y limitaciones.....	36
1.7.1 Alcances.....	36

1.7.2	Limitaciones.....	36
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....		36
2.1	Antecedentes investigativos	36
2.2	Teoría	37
2.2.1	Teoría de la selección de portafolio.....	38
2.2.2	<i>Capital Asset Pricing Model</i>	41
2.2.3	Medidas de desempeño para evaluación de carteras de inversión	42
2.2.3.1	Razón de Sharpe.....	43
2.2.3.2	Razón de Treynor.....	43
2.2.3.3	Alfa de Jensen	44
2.2.3.4	Modigliani (M2).....	44
2.2.3.5	Riesgo sistemático (systematic risk)	45
2.2.3.6	Jensen modificado.....	45
2.2.3.7	Razón de Treynor modificado.....	45
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		46
3.1	Tipo de investigación	46
3.1.1	Enfoque.....	46
3.1.2	Diseño	47
3.1.3	Nivel.....	47
3.2	Fuentes de información.....	48
3.3	Construcción de portafolios	49
3.3.1	Construcción de portafolio compuesto de activos que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.....	49
3.3.2	Construcción de portafolio compuesto proyectos de crowdfunding inmobiliario.....	50
3.3.3	Aplicación de medidas de desempeño para evaluación de carteras de inversión.....	54
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		55
4.1	Portafolio inmobiliario bursátil.....	55
4.2	Portafolio crowdfunding inmobiliario.....	56
4.3	Estimación de rendimiento y riesgo para portafolios óptimos	58
4.4	Medidas de desempeño para evaluación de portafolios.....	58
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES		60
REFERENCIAS		61

ANEXOS.....	65
-------------	----

INDICE DE FIGURAS.

FIGURA 1. PIB Acumulado construcción por componentes 2016-2018 (variación % anual).	9
FIGURA 2. PIB Acumulado construcción por componentes 2018-2019 (variación % anual).	10
FIGURA 3. PIB Acumulado construcción por componentes 2019-2020 (variación % anual).	10
FIGURA 4. Valor de producción por tipo de obra: edificación. (variación % real anual)	11
FIGURA 5 Valor bruto de la construcción en edificación 2019 (miles de millones de pesos; variación % anual).	12
<i>FIGURA 6 Valor bruto de la construcción en edificación 2019-2020 (miles de millones de pesos; variación % anual).</i>	<i>13</i>
FIGURA 7 Crédito hipotecario bancario 2019-2020 (variación % anual)	17
FIGURA 8 Crédito por tipo de vivienda.....	17
FIGURA 9 Crecimiento anualizado de empresas FINTECH en México.	24
FIGURA 10 Plataformas activas por servicio en el 2020 (% de participación sobre el total).	25
FIGURA 11 Fases de la evolución del crowdfunding.	27
FIGURA 12 Frontera eficiente del conjunto de carteras A hasta F.....	40
FIGURA 13 Portafolio optimo en grafica relación Riesgo – Rendimiento.....	41
FIGURA 14 Fases del proceso cuantitativo.	47
FIGURA 15 Ponderaciones de activos para portafolio óptimo inmobiliario bursátil.	56
FIGURA 16 Ponderaciones para portafolio óptimo crowdfunding inmobiliario.	57

INDICE DE TABLAS.

TABLA 1 Edificación a enero 2019 (variación % real anual contra el mismo período del año anterior).	13
TABLA 2 Crédito y monto de financiamientos otorgados por organismo.	16
TABLA 3 Elementos que componen a un ecosistema crowdfunding	27
TABLA 4 Elementos que componen a un ecosistema crowdfunding.	28
TABLA 5 Principales características por modelo de crowdfunding.	30
TABLA 6 Plataformas asociadas a la AFICO en 2020.	32
TABLA 7 Fuentes de información para portafolio de crowdfunding inmobiliario.	48
TABLA 8 Fuentes de información para portafolio de activos bursátiles	48
TABLA 9 Rendimiento promedio mensual de activos inmobiliarios bursátiles.	55
TABLA 10 Rendimiento anual de proyectos de portafolio crowdfunding inmobiliario.	57
TABLA 11 Rendimiento y riesgo de portafolio óptimo inmobiliario bursátil.	58
TABLA 12 Rendimiento y riesgo de portafolio óptimo crowdfunding inmobiliario.	58
TABLA 13 Medidas de desempeño para evaluación de portafolios óptimos.	58

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Como introducción, se presenta un análisis general del sector inmobiliario en México, haciendo énfasis en los detalles de la situación de la construcción y edificación dentro de la economía del país. Siguiendo, se expone la estructura del ecosistema financiero donde operan las empresas denominadas FINTECH en México, en particular, como las empresas FINTECH se han ido adaptando a las necesidades del mercado. Por último, se muestra la relevancia del presente trabajo de investigación, puntualizando los objetivos, hipótesis, alcances y limitaciones.

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 Análisis del sector inmobiliario en México

Para comprender el impacto que está logrando la implementación del sistema *crowdfunding* en el desarrollo de proyectos inmobiliarios, es necesario conocer la evolución de este sector en el país, identificando las causas determinantes del ámbito inmobiliario actual.

Como lo hacen notar Isunza y Méndez (2011), la base del comportamiento actual del mercado inmobiliario en distintas naciones es la crisis financiera-inmobiliaria, con origen en Estados Unidos a mediados del 2007, ocasionada por un aumento de créditos otorgados a familias con poca solvencia económica y una alteración especulativa de los mercados inmobiliarios.

Merchand (2017) afirma que, aun cuando las inmobiliarias mexicanas resintieron la crisis financiera de Estados Unidos, los efectos se manifestaron en el año 2009, forzando al expresidente Felipe Calderón a impulsar el Pacto Nacional de Vivienda, otorgando al sector inmobiliario mexicano una cantidad de 60 150 millones de pesos (en adelante MDP). Un año después, la administración entregaría al sector inmobiliario un complemento de 16 000 MDP, con el fin de mantener estables los indicadores de las seis principales empresas inmobiliarias que cotizaban en bolsa en ese momento.

En México, desde 1990, la inversión privada en la construcción se ha fortalecido por los distintos programas de vivienda aplicados en las ciudades, estableciéndose una nueva política favoreciendo la expansión del crédito hipotecario e iniciando una reestructuración de organismos públicos así como la creación de la Comisión Nacional de vivienda (CONAVI) y la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), la cual es catalogada como banda de desarrollo (Isunza y Méndez, 2011).

Actualmente, el país se está enfrentando a los impactos provocados por la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2. Como especifica la firma especializada Deloitte, la industria inmobiliaria está siendo afectada directamente por la incertidumbre y situación económica que afronta la nación mexicana (Deloitte, 2020).

Teniendo conocimiento de las principales adversidades que ha enfrentado el sector inmobiliario del país, es de suma importancia conocer el aporte que ha tenido en la economía de México, junto con el sector de la construcción. A su vez, en el siguiente subcapítulo se abordará la situación hipotecaria presente en el país, así como los instrumentos de inversión en el mercado inmobiliario.

1.1.1.1 Ámbito inmobiliario y constructivo en la economía

1.1.1.1.1 Desempeño del sector construcción en la economía nacional

La construcción permite la creación de espacios indispensables para el ser humano, por ejemplo: residencias, hospitales, centros educacionales, vías terrestres, entre otras. Convirtiéndose así, en un propulsor fundamental de la producción económica mexicana.

Los índices de crecimiento del valor de producción de las empresas constructoras en las diversas entidades federativas son variables. De acuerdo con el Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción (CEESCO, 2019), a inicios del año 2019, el estado con mayor crecimiento de producción constructora fue Veracruz, con un aumento del 82.6%. Mientras que, el estado con menor crecimiento fue Oaxaca, obteniendo una variación decreciente de 73.8%. El 43.8% de los estados que conforman el país mostraron un cambio positivo en su producción, en cambio, el 56.2% presentó una disminución en su productividad.

1.1.1.1.2 Producto interno bruto de la industria de construcción mexicana

Conocer la productividad del sector en el que se desarrolla una empresa o industria es esencial para la optimización de procesos productivos en la elaboración de insumos activos pertenecientes al sector (Ruiz, 1995).

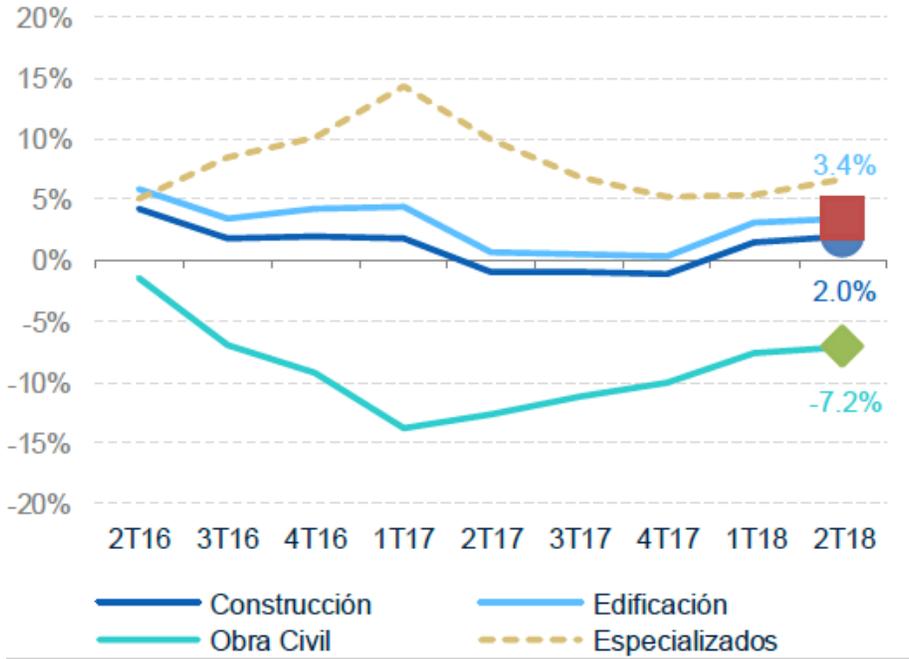
Como afirma Elizondo (2019), el producto interno bruto (en adelante PIB) se considera como uno de los indicadores más importantes en la economía de un país, siendo una medida representativa de la actividad económica, proporcionando una situación general de las actividades de la nación.

Con base en la investigación de BBVA Research (2018), se ilustra en la figura 1 la variación anual del PIB de la construcción, incrementando 2.0% en términos anuales al cierre del segundo trimestre del año 2018.

Observándose en la figura 2, la variabilidad anual del PIB de la construcción se mantuvo en escenario negativo. El decrecimiento acelerado continua hasta llegar al segundo trimestre del 2020, como se puede percibir en la figura 3, donde alcanzó una reducción de 20.9% (BBVA Research, 2020b).

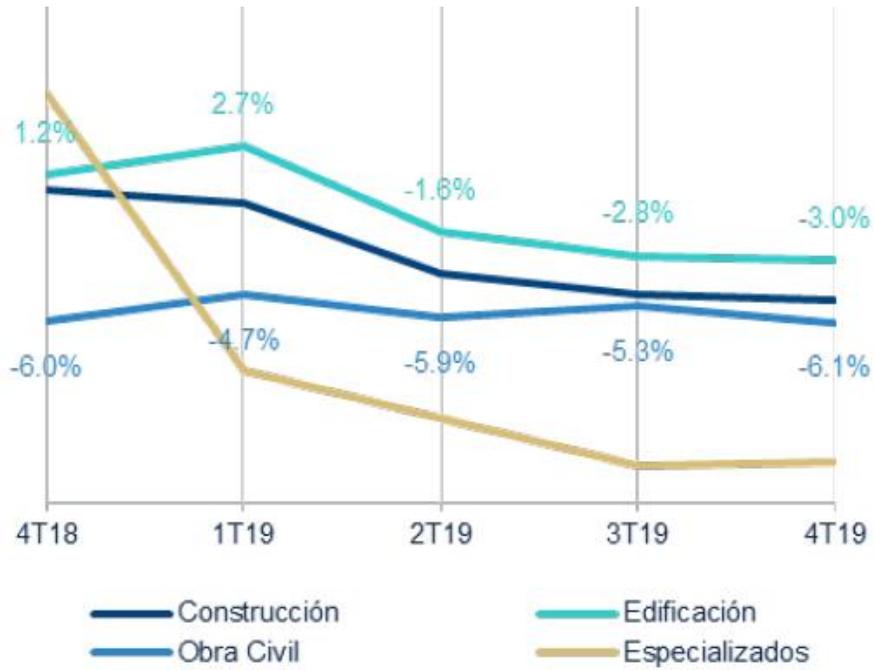
Es importante mencionar que la caída abrupta de los principales sectores de la económica se debe a la contingencia sanitaria, provocando un detenimiento de las actividades no esenciales en el país durante el primer semestre del 2020.

FIGURA 1. PIB Acumulado construcción por componentes 2016-2018 (variación % anual).



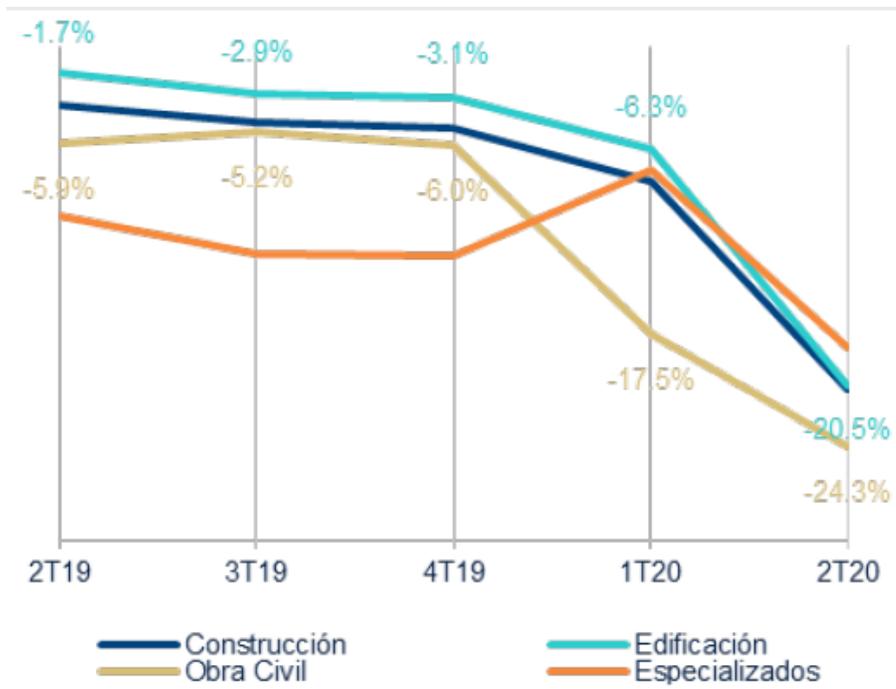
Fuente: Tomado de (BBVA Research, 2018).

FIGURA 2. PIB Acumulado construcción por componentes 2018-2019 (variación % anual).



Fuente: Tomado de (BBVA Research, 2020a).

FIGURA 3. PIB Acumulado construcción por componentes 2019-2020 (variación % anual).



Fuente: Tomado de (BBVA Research, 2020b)

Como se mencionó, la construcción tiene una participación significativa en la actividad económica de una nación. Los autores Robles y Velázquez (2013) aclaran que, esto se debe, a la capacidad del sector para producir empleos y su relación directa con los proyectos rurales y urbanos de infraestructura.

Los proyectos desarrollados en las plataformas de *crowdfunding* inmobiliario pertenecen al subsector de la edificación, y, como afirma BBVA Research (2020a), es el que aporta mayor peso al desarrollo total del PIB de la construcción. En el siguiente apartado se profundiza en la descripción del desarrollo del subsector edificación.

1.1.1.1.3 Desarrollo del ramo edificación

Se puede definir el ramo de edificación como el conjunto de construcciones creadas en un determinado espacio y con un fin específico para el ser humano (Bembibre, 2009).

De acuerdo con la información proporcionada por CEESCO (2019), en la figura 4 se ilustran cinco categorías de edificaciones en el país. El sector escolar obtuvo, durante el 2019, un decremento anual de 55.9%. A causa de esto, el valor de producción total en edificación finalizó en cifras negativas. Haciendo énfasis en la vivienda (tipo de edificación que proporcionan las plataformas de *crowdfunding* inmobiliario), no presenta un incremento considerable, pero mantiene una variación positiva en su producción.

FIGURA 4. Valor de producción por tipo de obra: edificación. (variación % real anual)

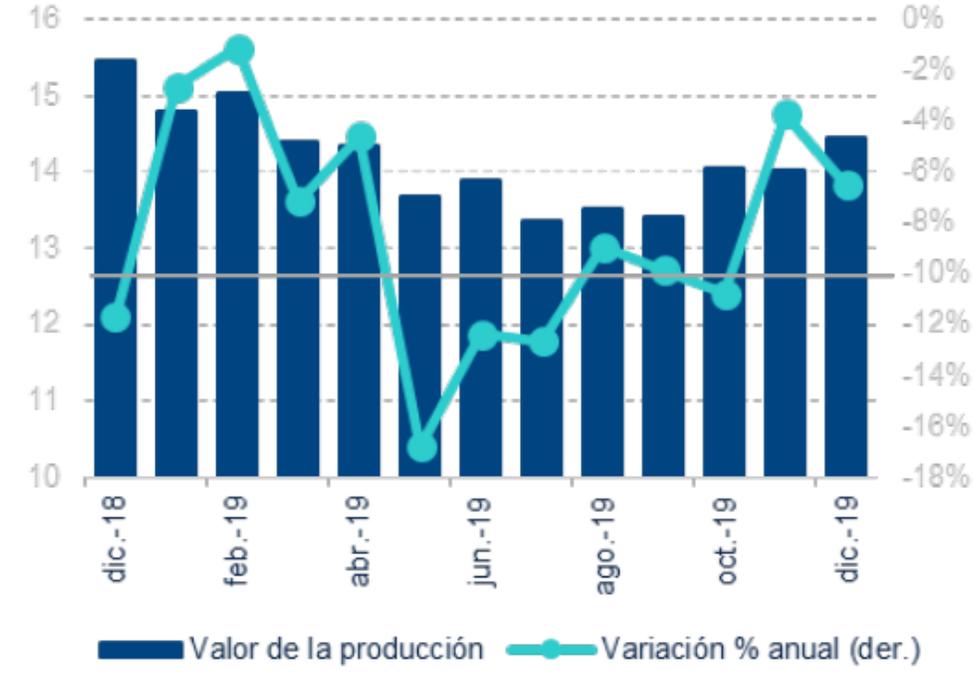


Fuente: Tomado de (CEESCO, 2019, p.11)

En términos monetarios, como afirma BBVA Research (2020a), a finales del 2018, el valor bruto de producción en edificación figuraba aproximadamente en 15 500 MDP. En el transcurso del año 2019, se mantuvo en un cambio constante. El año 2019 finaliza con un valor superior a 14 000 MDP. Como se puede apreciar en la figura 5, la variación anual del valor bruto de la construcción en edificación se mantiene en escenario negativo.

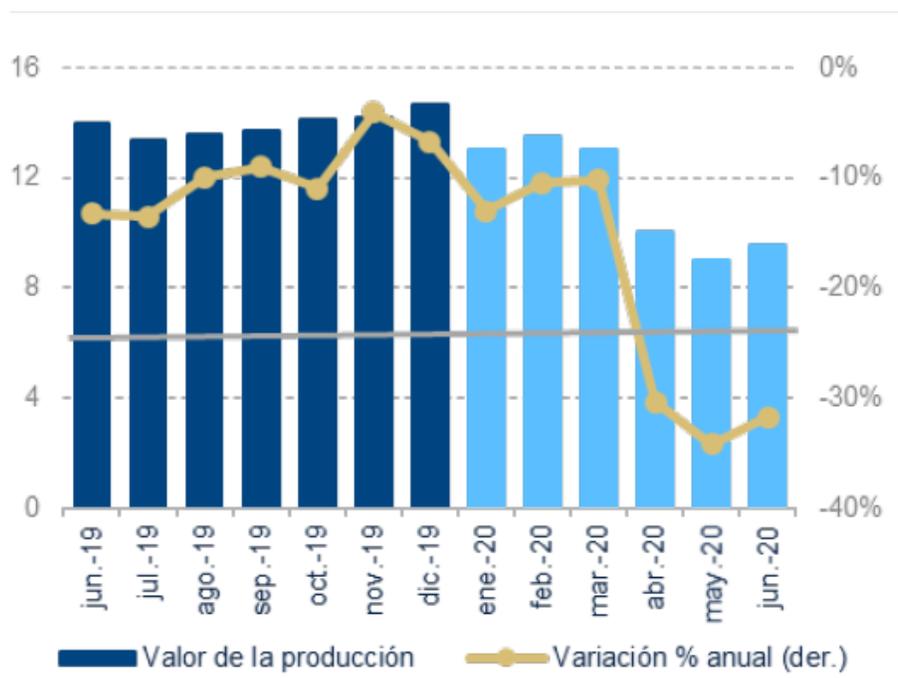
Como se ilustra en la figura 6, en el primer semestre del año 2020, se aprecia la caída del valor bruto de la edificación a valores inferiores de 10 000 MDP. Además, se presentan variaciones anuales negativas mayores al 30%, esto como consecuencia del impacto de la pandemia a nivel internacional.

FIGURA 5 Valor bruto de la construcción en edificación 2019 (miles de millones de pesos; variación % anual).



Fuente: Tomado de (BBVA Research, 2020a).

FIGURA 6 Valor bruto de la construcción en edificación 2019-2020 (miles de millones de pesos; variación % anual).



Fuente: Tomado de (BBVA Research, 2020b)

En el estudio elaborado por CEESCO (2019), Oaxaca presenta el menor crecimiento en este ramo, con una disminución en su actividad del 72.5%. Michoacán creció un 115.5%, posicionándose como el estado más productivo en edificación a principios del 2019. Más del 50% de los estados presentan una variación anual negativa en este subsector (Tabla 1)

TABLA 1 Edificación a enero 2019 (variación % real anual contra el mismo período del año anterior).

Estado	Var %	Estado	Var %	Estado	Var %	Estado	Var %
Oaxaca	-72.5	Colima	-24.8	Michoacán	115.5	Jalisco	21.4
Quintana Roo	-60.2	Querétaro	-19.5	Sinaloa	77.2	Tamaulipas	13.7
Chiapas	-56.8	Puebla	-17.8	Baja California Sur	59.8	Hidalgo	13.2
Tabasco	-44.4	Nayarit	-16.5	Morelos	53.4	Campeche	10.4
Zacatecas	-40.1	Coahuila	-13.7	Veracruz	53	Ciudad de México	9.3
Guerrero	-32.6	Aguascalientes	-12.4	Chihuahua	52.1	Tlaxcala	2.7
Yucatán	-28.7	Baja California	-12.4	Durango	50.3		
México	-28.4	Nuevo León	-11.3	San Luis Potosí	26.5		
Guanajuato	-25.5			Sonora	22.6		

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de (CEESCO, 2019)

1.1.1.2 Actividad hipotecaria

El ser humano necesita un refugio en el cual busca tener cierto nivel de seguridad y protección de factores externos que puedan afectar su calidad de vida. Este refugio, de ahora en adelante llamado “Vivienda”, es un espacio acondicionado para la familia, definido por Haramoto (1994), como un sistema integral conformado por un predio, conjunto de infraestructura urbana, servicios disponibles y equipamiento comunitario.

Adicionalmente, Haramoto (1994) explica que la vivienda se puede categorizar en diferentes niveles, ya sea por:

- Localización (urbana o rural).
- Barrio y vecindario.
- Conjunto habitacional.
- Entorno
- Unidades de vivienda.

El individuo que muestre interés en la adquisición de una vivienda debe de tener presente los siguientes conceptos para que su inversión sea redituable a largo plazo: plusvalía y calidad.

La plusvalía se define como “incrementos del valor de la tierra derivados de la actuación pública, bien sea a través de inversiones en infraestructura o de decisiones reglamentarias sobre el uso del suelo” (Barreto, 2003, p.12).

En otras palabras, la plusvalía es el grado de aumento de valor del inmueble a causa de factores externos, ajenos al individuo poseedor de la propiedad.

Respecto al concepto calidad, Haramoto (1994) explica que son todas las propiedades que constituyen un objeto, permitiendo una apreciación más exacta de las diferencias que tiene con sus bienes semejantes.

Una forma común en la sociedad de adquirir un inmueble, para fortalecer el patrimonio propio o familiar, es a través de un crédito hipotecario, el cual se procede a explicar en el siguiente subcapítulo.

1.1.1.2.1 Financiamiento privado y público

El crédito hipotecario simplifica la adquisición de una propiedad para un individuo. Como

establecen Salmerón-Zapata *et al.* (2017), el crédito hipotecario es un producto financiero que proporciona un camino más corto a la obtención de un bien raíz, desde interés social hasta nivel residencial. Convirtiéndose en un instrumento popular en México, como consecuencia de la falta de cultura financiera en la sociedad y los factores macroeconómicos que vuelven compleja la compra de un inmueble a contado.

Por su parte, la institución bancaria BBVA (2019), explica que el crédito hipotecario es “un préstamo a largo plazo donde el banco toma como garantía la propiedad que una persona quiere comprar, construir o remodelar, y le da la oportunidad de iniciar un gran proyecto personal, sin desembolsar una gran cantidad de dinero”.

Antes de la obtención de un financiamiento hipotecario, se debe de estar consciente de la responsabilidad a largo plazo que surge con esta modalidad, comprometiendo una cantidad considerable de los ingresos fijos del individuo en cuestión.

Continuando con Salmerón-Zapata *et al.* (2017), el público mexicano tiene la oportunidad de tramitar un crédito hipotecario a través diversas instituciones bancarias comerciales (o de primer piso), como lo son: Banamex, BBVA Bancomer, Santander, Banorte, entre otras.

El trabajador también puede hacer uso de su beneficio de crédito a través de instituciones de seguridad social (tomando en cuenta el tipo de prestaciones y su afiliación activa), algunos ejemplos de estas instituciones públicas son: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (en adelante FOVISSSTE), Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores (en adelante INFONAVIT).

Con base en los datos proporcionados por BBVA Research (2020b), en junio del 2020, los créditos otorgados por instituciones públicas disminuyeron un 6.9%. Paralelamente, los créditos otorgados por la banca privada disminuyeron 21.7% respecto al año anterior. Referente a los montos de los créditos, el sector privado observó un decremento de 19.4%. Simultáneamente, las instituciones públicas disminuyeron los montos de crédito otorgados en 9.8%. (véase tabla 2)

TABLA 2 Crédito y monto de financiamientos otorgados por organismo.

Origenación Hipotecaria	Número de créditos (miles)			Monto de crédito (miles de millones de pesos)			Monto promedio (miles de pesos)		
	Jun-19	Jun-20	Var. % anual	Jun-19	Jun-20	Var. % anual real	Jun-19	Jun-20	Var. % anual real
Institutos Públicos	174.8	162.8	-6.9	91.3	82.4	-9.8	522	506	-3.1
Infonavit	152.8	140.1	-8.3	74.8	65.7	-12.1	489	469	-4.1
Fovissste	21.9	22.6	3.2	16.6	16.7	0.7	754	736	-2.4
Sector Privado*	65.6	51.4	-21.7	98.2	79.2	-19.4	1,497	1,542	3.0
Bancos ¹	65.6	51.4	-21.7	98.2	79.2	-19.4	1,497	1,542	3.0
Otros									
Subtotal	240.4	214.1	-10.9	189.6	161.6	-14.8	788	755	-4.3
Cofinanciamientos ² (-)	19.5	10.8	-44.6						
Total	220.9	203.3	-8.0	189.6	161.6	-14.8	858	795	-7.4

Fuente: Tomada de (BBVA Research, 2020b).

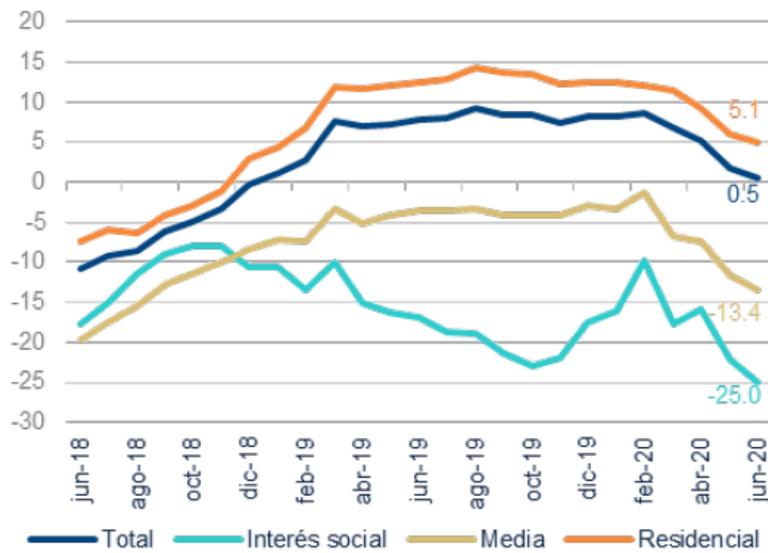
Complementando con la información presentada en la tabla 2, en junio del 2020 los instrumentos financieros hipotecarios totales otorgados por la banca privada y organismos públicos, se redujeron en 8%, respecto al mismo mes en 2019. Al mismo tiempo, el monto total otorgado por las instituciones (públicas y privadas) disminuyó 14.8%.

Para ser candidato a crédito de institución privada, se debe de cumplir con ciertos requisitos establecidos: El primero de ellos, de acuerdo a la banca comercial (BBVA, 2019), es contar un buen historial crediticio; el segundo, poseer un capital para dar inicio al trámite y por último, generar ingresos suficientes para cumplir con la obligación.

Dependiendo del riesgo que la banca esté dispuesta a asumir después de calificar al sujeto, se le otorgará un monto de financiamiento para la adquisición del inmueble, el cual tiene que ser devuelto (el crédito), en un plazo previamente establecido, a una tasa de interés conocida por el comprador.

La Comisión Nacional Bancaria y de Valores (en adelante CNBV), segmenta los inmuebles adquiridos a través de financiamiento hipotecario como: residencial, medio e interés social. De acuerdo con los datos obtenidos de (BBVA Research, 2020b), en el transcurso del año 2019 y primer semestre del 2020, los créditos usados para adquirir vivienda residencial superaron a los de interés social y medio. A finales del primer semestre del 2020, los créditos utilizados para vivienda de nivel medio disminuyeron hasta cerrar con una variación anual negativa de 13.4% (figura 7).

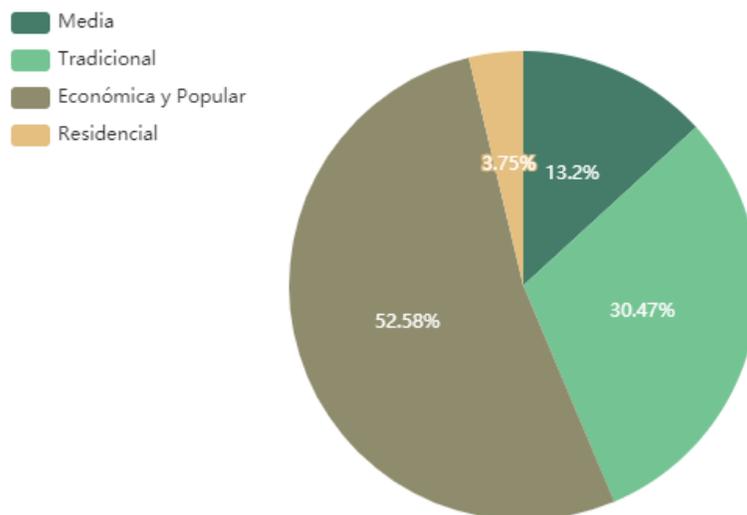
FIGURA 7 Crédito hipotecario bancario 2019-2020 (variación % anual)



Fuente: Tomada de (BBVA Research, 2020b).

De acuerdo con datos proporcionados por INFONAVIT y presentados en el portal de (Comisión Nacional de Vivienda, 2020), se reconocen cuatro tipos de vivienda persistentes en el país mexicano. Como se puede observar en la figura 8, los créditos otorgados para la adquisición de vivienda económica y popular representan más del 50 % del total de los créditos otorgados por esta institución. Siguiendo los créditos para vivienda tradicional con 30.47%, después nivel medio con 13.2%, y, por último, para nivel residencial con 3.75%.

FIGURA 8 Crédito por tipo de vivienda.



Fuente: Tomada de (Comisión Nacional de Vivienda, 2020)

En el siguiente apartado se exploran los diferentes instrumentos presentes en el mercado inmobiliario en el que el público inversionista puede contribuir de manera activa.

1.1.1.3 Instrumentos de inversión

La manera tradicional que la sociedad utiliza para ser un agente activo en el sector inmobiliario es a través de la obtención de un financiamiento para la adquisición de una propiedad, o en dado caso, la obtención de un crédito para construir dicho inmueble.

Actualmente, el sistema mexicano ofrece a su público inversionista diversos instrumentos para ser partícipes en la dinámica inmobiliaria, donde el inversor aporta una suma de capital dentro de sus posibilidades económicas para recibir una rentabilidad previamente estimada.

Asimismo, estos instrumentos favorecen la inclusión financiera-inmobiliaria, observándose una expansión de los títulos emitidos, proveyendo de diversas fuentes de financiamiento al sector inmobiliario, haciéndolo menos dependiente de los inversores de alto poder adquisitivo. A continuación, se procede a explicar los instrumentos de inversión en cuestión.

1.1.1.3.1 Fideicomiso de infraestructura y bienes raíces

Los Fideicomisos de Infraestructura y Bienes Raíces (en adelante, FIBRAS) funcionan como vehículo de inversión, cuyo primordial objetivo es la acumulación de capital para la futura adquisición y/o construcción de propiedades inmobiliarias que posteriormente serán arrendadas para generar ingresos (Cavazos et al., 2015).

Siguiendo a Garcia y Flores (2016), las FIBRAS han encontrado la manera de adaptarse al mercado mexicano, impulsándose a través de las regulaciones fiscales y legales, obteniendo una participación de capital para el desarrollo de infraestructura y proyectos inmobiliarios. Al formar parte del mercado de valores, las FIBRAS se ven obligadas a afrontar los riesgos comunes que se presentan en los activos de renta variable, además de la competencia directa en el mercado.

Como establece Arciniega (2016), los componentes principales de las FIBRAS son los siguientes:

- El inmueble aportado en forma de inversión (tal como departamentos, comercios, hoteles, oficinas, entre otros).
- El fideicomiso que administra el portafolio de inmuebles para la generación de capital.

- Emisión de Certificados Bursátiles Fiduciarios Inmobiliarios (CBFI's).

Las principales ventajas de las FIBRAS para el inversionista, adquirente de CBFI's, se presentan en forma de diversificación, administración profesional del fideicomiso, seguridad y rendimiento a través de flujos de efectivo o plusvalía. Las ventajas para el aportador del inmueble son: beneficios fiscales, liquidez, flexibilidades de financiamientos, entre otras (Bolsa Mexicana de Valores, s.f).

1.1.1.3.2 Certificados de capital de desarrollo

Valadez (2013) explica que los Certificados de Capital de Desarrollo (en adelante, CKD's), operan en forma de valores emitidos a partir de fideicomisos, con el propósito final de recaudar capital para su inversión en proyectos provenientes de sectores en potencia, obteniendo el inversionista rendimientos mientras tenga en su poder los CKD's.

Entre los proyectos que comúnmente los CKD's impulsan, conforme a (Bolsa Mexicana de Valores, s.f), son los siguientes:

- Desarrollo de tecnología.
- Minería.
- Proyectos inmobiliarios.
- Vías terrestres, hidrosanitarios, aeropuertos y eléctricos (Infraestructura)
- Empresariales.

Continuando con Valadez (2013), se comercializan dos tipos de CKD's, A y B, según las normas emitidas. En ambos casos, no se especifica una utilidad segura para el inversionista ya que solamente se adquieren derechos sobre las posibles ganancias generadas por el activo subyacente, operando como instrumentos de alto riesgo.

1.1.1.3.3 Certificados bursátiles fiduciarios de proyectos de inversión

Se puede definir los Certificados Bursátiles Fiduciarios de Proyectos de Inversión (en adelante, CERPI's), como "un vehículo que busca incentivar la participación en proyectos de infraestructura y energía, como los derivados de la Reforma Energética" (CNBV, 2016).

Adicionalmente, CNBV (2016) expone que la primer compañía en listar un CERPI en la Bolsa Mexicana de Valores fue *MiraManager*, una empresa de bienes raíces, siendo su

propósito destinar los recursos recaudados a la inversión de inmuebles de uso mixto en la zona urbana de la Ciudad de México.

Las principales características de los CERPI's expuestas por (Basila Abogados S.C, 2016) se presentan a continuación:

- No hay obligación de presentar al público general información de proyectos impulsados o empresas que protagonicen 10% o más del patrimonio del fideicomiso.
- Su emisión es a través de una oferta pública restringida.
- Teniendo en poder 25% de los CERPI's en circulación, se puede participar en la elección de comité técnico.
- Emisión de varias ofertas públicas en un año.

CNBV (2016) afirma que este tipo de instrumentos solamente lo pueden obtener inversores calificados e institucionales, operando con una regulación apta para el sistema bursátil mexicano.

1.1.1.3.4 Exchange traded funds

Los *exchange traded funds* (en adelante, ETF's), se definen como una presentación de un fondo de inversión y un conjunto de acciones formando un producto híbrido que se promueve en el mercado de valores, con el objetivo de replicar un índice bursátil en sus diferentes presentaciones (Lobán, 2016).

Empleando las palabras de Mateu (2008), las principales ventajas al invertir en ETF's son las siguientes:

- Diversificación: Compra de una cartera de activos diversificada.
- Riesgo mínimo. Consecuencia directa de la diversificación.
- Dividendos: los ETF's con una renta variable reparten dividendos.
- Transparencia: Conocimiento de la estructura de la cartera y precio de cotización en el mercado.
- Liquidez: Se pueden comprar y/o vender en cualquier momento en un mercado abierto.

Continuando con Mateu (2008), los inconvenientes de este tipo de instrumentos se presentan en 3 escenarios:

- ETF's con renta variable: Riesgo del activo propio y de mercado.

- ETF's con renta fija: Variación en tipo de interés o de cambio y liquidez.
- ETF's sobre índices monetarios: Mismos que los riesgos de renta fija.

BBVA (2018) asevera que se cuenta con un ETF que representa al sector inmobiliario y se puede adquirir en la Bolsa Mexicana de Valores desde el 2014, denominado ETF FIBRATC 14.

1.1.2 Estructura del ecosistema financiero aplicable a plataformas de *crowdfunding*

1.1.2.1 Evolución de plataformas de innovación financiera-tecnológica

La tecnología ha sido implementada en diversos sectores para fortalecer sus niveles de eficiencia en los servicios que ofrecen al mercado y el área financiera no podía ser la excepción, encontrando en esta herramienta una oportunidad de fomentar la inclusión en sus actividades.

Cuando se pretende hablar de empresas que usan la tecnología para ofrecer sus servicios financieros, se hace referencia a la industria denominada “FINTECH”.

Avendaño (2018) expone que este término híbrido se deriva de las palabras “*finance*” y “*technology*”, designado a las empresas que otorgan sus productos financieros a través de las nuevas tecnologías que predominan en la sociedad, por ejemplo: telefonía móvil, aplicaciones especializadas y distribución por redes sociales.

En este mismo sentido Igual (2018), expresa que estas empresas son expertas en brindar servicios para concluir en soluciones financieras a través de la innovación tecnológica, destacando las siguientes características:

- Fuerte alternativa contra la banca tradicional.
- Uso intensivo de la tecnología en forma de plataformas o aplicaciones para resolver problemas financieros.
- Conexión entre aplicaciones que facilita la comunicación entre individuos.
- Especialización en una actividad financiera específica.

La industria Fintech se conforma por emprendedores en busca de satisfacer una necesidad a través de proyectos viables, encontrando la experiencia en el camino para hacerle frente a su principal rival, el cual es la banca tradicional.

Un proyecto exitoso desarrollado por una Fintech, como lo detalla Endeavor México (2017), debe contar con las siguientes características:

- 1) Un enfoque directo a una segmentación específica del mercado.
- 2) Libertad para mejorar y modificar la propuesta de servicios hacia los usuarios.
- 3) Cercanía a los clientes fomentando la transparencia y accesibilidad

Destacando la adaptabilidad de la tecnología para el sector financiero, las empresas han adaptado los diversos servicios de este sector al mundo digital para mejorar la eficiencia que se le ofrece al usuario.

1.1.2.1.1 Servicios FINTECH operados en el mercado

Citado anteriormente, las empresas FINTECH solucionan problemas financieros, apoyándose en la tecnología para ofrecer sus diversos servicios.

Igual (2016) especifica 10 categorías disponibles en la industria FINTECH. Aunque, declara que no hay criterio único para agruparlas, se presentan de la siguiente manera:

- Finanzas personales: Se encargan de reunir información y formular propuestas o recomendaciones que faciliten la operación financiera.
- Criptomonedas y *blockchain*: Desarrollar soluciones utilizando tecnología *blockchain*, formando un nuevo campo financiero y teniendo un impulso considerable desde su inicio.
- Financiación de particulares y empresas: Esta categoría la conforman usuarios interesados en financiar un proyecto e inversores aportando sus recursos económicos. Se divide en *lending* (prestamos) y *equity* (capital).
- Medios de pago: Evitar el uso de efectivo, ofreciendo asesorías en el uso de pagos electrónicos.
- Infraestructura y seguridad: Evaluación de riesgos para mejorar la seguridad con el uso de la tecnología.
- Servicios de transacciones y divisas: Empresas que tratan de mejorar los servicios transaccionales a los brindados por la banca.
- *Neobanks* y *challenger Banks*: Entidades que ofrecen productos financieros, simulando una banca 100% digital.
- *Big data*: Análisis e interpretación de datos, generalmente con el uso de inteligencia artificial.

- Inversiones – *roboadvisor*: Automatización de asesorías y servicios de inversión.
- *Insurtech*: Grupo de compañías que proporcionan coberturas de seguros, beneficiándose de la aplicación de la tecnología para innovar su enfoque.

Como complemento, el proyecto *Crowdfunding México (2017)*, precisa que las plataformas que permiten la aportación de recursos monetarios a proyectos o empresas para financiarse, se agrupan en la subcategoría de *equity* (capital), de las cuales, las plataformas de *crowdfunding* se posicionan como las más importantes del sector, ofreciendo un rendimiento por inversión aportada.

Adicionalmente, *Crowdfunding México (2017)*, explica que los usuarios que deseen otorgar préstamos a consumidores, utilizan plataformas de la subcategoría *lending* (préstamos), haciendo énfasis en la aclaración que al inversionista no se le otorgan derechos de lo que está financiando, solamente del rendimiento generado sobre el capital prestado.

1.1.2.1.2 Empresas *Finance Technology* a nivel nacional

El emprendimiento en México, junto con el resto de América latina, se adapta a las nuevas necesidades del mercado, incorporándose a toda una transformación revolucionaria en la aplicación de modelos de negocios que facilitan oportunidades y soluciones para el público inversionista o cualquier usuario que desee ingresar al mundo financiero a través del ciberespacio.

Especificando la situación de México, la figura 9 demuestra que en el transcurso del año 2016 al 2017, las empresas FINTECH se incrementaron en un 50%, creándose 80 nuevas FINTECH en ese intervalo. En el siguiente periodo, se obtuvo un aumento del 40%, siendo un ascenso considerable pero menor que su periodo predecesor. Continuando, en el lapso 2018-2019, se registró un crecimiento anual de 18% y para finalizar el primer trimestre del 2020, se cuantifican 443 empresas FINTECH operando en el país (Finnovista, 2020).

FIGURA 9 Crecimiento anualizado de empresas FINTECH en México.

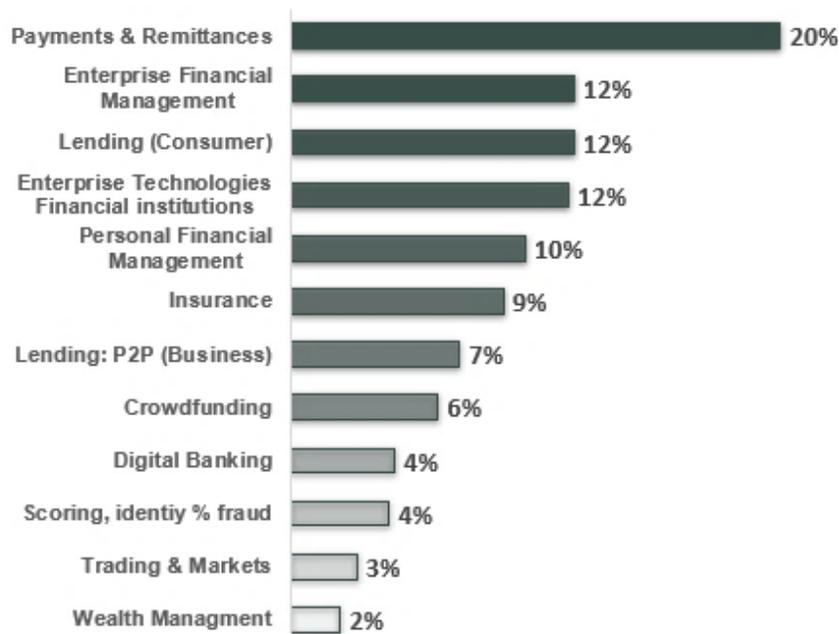


Fuente: Elaboración propia con base en (Finnovista, 2020).

Dentro del crecimiento mencionado anteriormente, la organización Finnovista también destaca la participación por servicio que conforman las 443 empresas FINTECH activas en el mercado mexicano.

Como se indica en la figura 10, las FINTECH que brindan sus servicios mediante la actividad de pagos y remesas se posicionan en el primer puesto, con una participación del 20%. Seguidamente, las plataformas con giro en administración de finanzas empresariales y préstamos a consumidor se posicionan en el segundo y tercer lugar, ambas con una participación del 12% sobre el total. Mientras tanto, las FINTECH de seguridad antifraudes, comercio o mercados y gestión de riquezas ocupan los 3 últimos lugares con una participación de 4% 3% y 2%, respectivamente.

FIGURA 10 Plataformas activas por servicio en el 2020 (% de participación sobre el total).



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (Finnovista, 2020).

El éxito indiscutible de la industria FINTECH en México se puede atribuir a diversos factores, según Avendaño (2018), estos factores se pueden resumir en tres:

- 1) Ineficiencia del sector bancario tradicional en la fomentación de la inclusión financiera.
- 2) Impacto mundial ocasionado por la crisis financiera del 2008 en Estados Unidos, generando desconfianza en el sistema financiero.
- 3) Disminución de los costos para el uso de redes telefónicas dando accesibilidad a todo un sistema de teléfonos inteligentes y plataformas móviles.

Para efectos de esta investigación, en la próxima sección se empezará a describir uno de los servicios FINTECH más populares en México y el resto del mundo, revolucionando la manera de financiación de proyectos por parte de las empresas y el alcance de inversión que posee un usuario ajeno al sistema financiero. Este modelo innovador se denomina *crowdfunding*.

1.1.2.2 Iniciativas de *crowdfunding*

Los emprendedores y empresas consolidadas tienen una necesidad de crecimiento constante para ser competentes ante los nuevos retos que surgen en el mercado.

Para lograr dicho crecimiento, es necesaria la recaudación de capital para impulsar sus proyectos. Tradicionalmente, este capital puede provenir de instituciones bancarias, las cuales ofrecen créditos con altas tasas de interés, solicitando requisitos o garantías que las pequeñas y medianas empresas no pueden acceder.

Esta necesidad de financiamiento se puede satisfacer cuando se aplica el mecanismo de *crowdfunding*, el cual se puede definir, de acuerdo con el Consejo Nacional de Inclusion Financiera (2018), como el uso de medios digitales para la recaudación de capital, aportado por organizaciones o individuos, con el objetivo de impulsar proyectos lícitos o satisfacer necesidades.

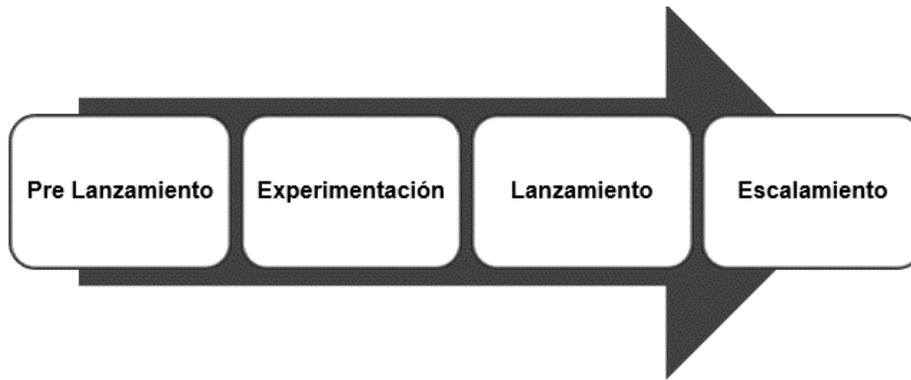
El *crowdfunding* “se trata de un mecanismo de financiación a través de internet que permite captar fondos del público en general con el fin de apoyar a los portadores de proyectos” (Dulaurans, 2014, p.2).

En otras palabras, el *crowdfunding* es el aprovechamiento del auge de la tecnología y la necesidad que tienen las pequeñas y medianas empresas para recolectar un monto considerable de capital y desarrollar sus proyectos, fomentando la inclusión participativa del público general en el mundo de las inversiones.

A partir del estudio publicado por Capital Emprendedor y Nacional Financiera México (2017), donde se hace una descripción exhaustiva del *crowdfunding*, se establecen cuatro fases que un país debe superar para implementar un ecosistema exitoso, estas fases se ilustran en la figura 11.

Se empieza con prelanzamiento, aplicando en los países en busca de una nueva fuente de financiamiento, pero no tienen una regulación e infraestructura fuerte. La experimentación aplica en países con emprendedores sin miedo a la innovación, buscando una regulación estable por parte del gobierno. El lanzamiento hace referencia a la adaptación del modelo en un sistema regulado, teniendo casos de éxito en un crecimiento lento del mercado. Por último, en el escalamiento se registran crecimientos acelerados con tasas de hasta 300% anuales, teniendo un conocimiento amplio del mecanismo, sobresalen industrias que aportan al desarrollo del *crowdfunding* sin dejar que se debilite.

FIGURA 11 Fases de la evolución del crowdfunding.



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de (*Capital Emprendedor y Nacional Financiera México, 2017*).

La composición estructural para un correcto funcionamiento de los modelos de *crowdfunding* depende de seis elementos, como exponen Cuesta et al. (2014), estos elementos se presentan en la tabla 3, haciendo énfasis en su participación principal dentro del sistema de financiación.

TABLA 3 Elementos que componen a un ecosistema crowdfunding

Elemento	Función
<i>Emprendedores</i>	Necesitan una fuente de capital para desarrollar algún proyecto y se les dificulta conseguirlo mediante una institución bancaria. Componen la demanda dentro del mercado.
<i>Inversores</i>	Su capacidad de inversión es limitada y buscan alternativas a la tradicional. Son la oferta del mercado.
<i>Capital financiero</i>	Servicio por intercambiar. Los prestamistas tienen el capital a invertir y los prestatarios necesitan ese capital.
<i>Precio de transacción</i>	Se acuerda un precio satisfactorio para ambas partes.
<i>Plataforma</i>	Facilita la accesibilidad y transacción entre ambas partes.
<i>Reglas de funcionamiento</i>	Para su correcto uso, acatan el marco regulatorio existente.

Fuente: Elaboración propia con información obtenida (*Cuesta et al., 2014*).

El *crowdfunding* llega al mercado forjándose como una nueva fuente de financiamiento a las existentes, mejorando procesos y reconocimiento de empresas.

En la tabla 4 se muestra la comparativa expuesta por Steinberg y DeMaria (2012) del modelo de *crowdfunding* contra la inversión tradicional.

TABLA 4 Elementos que componen a un ecosistema crowdfunding.

	Ventajas	Desventajas
<i>Crowdfunding</i>	<ul style="list-style-type: none"> *Negocios y proyectos permanecen con el emprendedor al 100%. *Si se falla al impresionar a los inversores, se puede conseguir otra oportunidad con un plan mejor estructurado. *Emprendedor controla desde los costos hasta la mercadotecnia e interacción con clientes. *Si la campaña es exitosa, se puede recaudar más capital del necesario. *Se es capaz de probar el producto en el mercado para recibir una retroalimentación adelantada de los clientes potenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> *No siempre funciona y se deben de tener planes de contingencia. *Llevar a cabo una campaña es estresante, con altas y bajas. *El producto necesita ser sumamente interesante para que el número suficiente de gente participe. *No es para la gente tímida y no hay lugar para operar sigilosamente. *Debido a su popularidad, la competencia aumenta constantemente.
<i>Inversión tradicional</i>	<ul style="list-style-type: none"> *Usualmente, se cuenta con asesoramiento y apoyo de expertos en el tema. *El alcance del proyecto (además de cuestiones de presupuestos) se establecen al principio, por lo que no se pueden estar cambiando constantemente *Los inversores tradicionales tiene experiencia en los proyectos que financian, por lo que si uno participa se 	<ul style="list-style-type: none"> *Inversores operan en base a una línea de tiempo, por lo que esperan recibir un mayor rendimiento en el menor tiempo posible. *Generalmente cuando se recibe apoyo de externos, se otorga un porcentaje de la empresa para asegurar un respaldo. *Los consejos de inversores experimentados no siempre se alinean al objetivo de la empresa.

	<p>obtiene una validación automática del proyecto.</p> <p>*Son relaciones estrictamente de negocios.</p>	<p>*Si no se recauda el importe necesario en las inversiones iniciales, los costos de producción aumentan comprometiendo a la empresa.</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia con información obtenida (Steinberg y DeMaría, 2012).

1.1.2.2.1 Modalidades de participación y financiación colectiva

La implementación y aceptación del *crowdfunding* como mecanismo de inversión y financiamiento, tiene como consecuencia su adaptación en diversos mercados con el propósito de satisfacer los intereses del público inversionista.

De lo antes expuesto, los autores Tomczak y Brem (2013), presentan tres modalidades generales para incursionar en una iniciativa de *crowdfunding*: donaciones, inversión pasiva e inversión activa.

La primera incluye a participantes que donan su dinero a una causa en específico sin esperar una recompensa monetaria de las partes involucradas. La inversión pasiva corresponde a los participantes que aportan una suma de capital, esperando recuperar su inversión más un rendimiento, pero no contribuyen en la toma de decisiones ni actividades de las empresas. Por último, la inversión activa, por el contrario, el inversor tiene el derecho de participar activamente en las actividades del proyecto influir en el resultado final (Tomczak y Brem, 2013).

Por otra parte, la guía metodología propuesta por Crowdfunding México (2018b), identifica cuatro tipologías operadas por empresas en el sector mexicano:

- Donaciones: promueven la participación social a través de una aportación económica para ayudar a desarrollar o contribuir en un beneficio específico, buscando un cambio social y cultural.
- Recompensas: facilitan la comunicación directa entre participante y emprendedor, donde dicho participante aporta un capital a cambio de una recompensa futura (no monetaria).
- Deuda: se posibilita una función de préstamo entre dos partes con el uso de la plataforma, fijando una tasa de crédito conveniente, además de crear una cartera de inversión atractiva.

- **Capital:** se aportan recursos económicos a un emprendimiento atractivo con un futuro redituable, a cambio de una participación accionaria dentro de la empresa.

Continuando con el aporte de Crowdfunding México (2018b), se explican ciertas particularidades específicas para cada tipo de participación, considerando el impacto final que deseen lograr. Las diferencias más relevantes que pueden surgir en un momento determinado son:

- **Empresas que operan por donaciones:** se tiene que implementar un seguimiento a clientes activos, aplicando análisis de comportamientos para no perder incentivos futuros. Es imprescindible un funcionamiento eficiente de la plataforma para no desmotivar al aportador de capital en caso de fallas.
- **Empresas que operan por recompensas:** fortalecimiento en la comunicación de avances de productos o proyectos, así como operaciones semejantes a las que se realizan con las donaciones.
- **Empresas que operan por deuda:** es fundamental evitar que los participantes se posicionen en cartera vencida desde un principio, por lo que se inicia una segmentación minuciosa de clientes con el objetivo de hacer un análisis costo/tiempo.
- **Empresas que operan por capital:** ajustamiento constante de sus esquemas de inversión, comenzar con la implementación de protocolos de fondeo y definición de herramientas de transacción con sus limitantes.

Resumiendo, en la tabla 5 se muestran las principales características de los modelos de fondeo colectivo según (Consejo Nacional de Inclusion Financiera, 2018):

TABLA 5 Principales características por modelo de crowdfunding.

	Donación	Recompensas	Deuda	Capital
Regulado	No	No	Sí	Sí
Retorno financiero	No	No	Sí	Sí
Rendimiento	No aplica.	No monetarios	Capital + interés	Copropiedad
Usos	Patrocinio o Caridad	Ideas creativas	Flujos de efectivo	Compañías con potencial

Fuente: (Consejo Nacional de Inclusión Financiera, 2018, p.102).

1.1.2.2 Crowdfunding implementado en bienes raíces

El público está en una búsqueda constante con el propósito de encontrar la mejor alternativa que proteja su patrimonio y obtener plusvalía al paso del tiempo. Esto se ha podido lograr con una inversión directa en propiedades inmobiliarias, ya que se tiene la expectativa que un bien raíz pudiera generar valor en el mercado a lo largo de toda su vida útil.

Con el surgimiento de nuevos modelos de inversión incluyentes, las necesidades del desarrollo inmobiliario se pudieron adaptar a la innovación tecnológica presente en el mercado. Esta adaptación se le conoce como *real estate crowdfunding* o *crowdfunding* Inmobiliario.

En el artículo presentado por Hernández (2017), se expone una definición comprensible de este modelo inmobiliario:

Una solicitud pública de financiación a través de una plataforma o portal público en Internet dirigida a una pluralidad de personas, para la puesta en marcha y desarrollo de cualesquiera proyectos de inversión en el mercado inmobiliario, a cambio de una participación en los beneficios obtenidos con el alquiler o la posterior venta de los inmuebles objeto del proyecto de inversión.(Hernández, 2017, p.131)

La plataforma financiera MytripleA (2020) presenta tres pasos fundamentales de un proyecto en una plataforma de *crowdfunding* inmobiliario:

- 1) La plataforma se encarga de ejecutar una evaluación y análisis de un proyecto inmobiliario para su selección
- 2) Publicación y promoción del proyecto para su financiamiento.
- 3) Ya que el proyecto esté en su etapa final (rehabilitación, venta, alquiler) los inversores involucrados empiezan a recibir las rentabilidades pactadas previamente.

Como compensación del riesgo asumido, los inversores cuentan con un inmueble de garantía que respalda su capital, dando acceso a la inversión democratizada dentro del sector de los bienes raíces.

1.1.2.3 Operatividad de crowdfunding en México

Como ya se mencionó, la industria FINTECH ha ido mostrando una transformación creciente desde su implementación en territorio mexicano, por ello, las empresas de

crowdfunding deben adaptar sus esquemas sus esquemas de inversión para crecer simultáneamente con la industria.

Desde el 2016. la cantidad de plataformas que brindan servicio de *crowdfunding* ha ido en aumento. Durante dos periodos consecutivos, las plataformas aumentaron en promedio 36%, cerrando el 2018 con 30 plataformas activas, la cifra más alta hasta el 2020. A partir del 2019 se presentó un retroceso en las plataformas activas, descendiendo a 27 plataformas en el año 2020 (Finnovista, 2020).

Con el inevitable crecimiento de las plataformas de fondeo colectivo y una regulación incierta, los inversionistas procuran utilizar el canal de inversión que menor incertidumbre les genere, buscando los rendimientos más altos entre la oferta existente en el mercado.

Como consecuencia de lo anterior, en el año 2015 se funda la Asociación de Plataformas de Fondeo Colectivo (AFICO), con el objetivo principal de brindar confianza al usuario, guiándolo por una dirección única en su emprendimiento financiero (Crowdfunding México, 2018a)

Conforme a su plataforma de internet AFICO (2020), se definen como la organización en México que asocia a las plataformas de *crowdfunding*, con la finalidad de defender los intereses de los usuarios, y a sus vez, el desarrollo del mismo modelo. Entre sus objetivos se encuentran:

- Promover la regulación y certificación de plataformas.
- Transparencia en el intercambio de datos.
- Representación de intereses generales de prestadores de servicios.
- Se elaboran propuestas de legislación.

Al año 2020, acorde a AFICO (2020), se identifican 27 plataformas asociadas a esta organización (más 4 en proceso de autorización), esperando fortalecer su operatividad y credibilidad en la industria mexicana (Tabla 6).

TABLA 6 Plataformas asociadas a la AFICO en 2020.

Modelo	Plataformas				
Donaciones	Fondify	Hipgive	Donadora		
Recompensas	Micochinito.com		Fondify		
Prestamos	Afluenta	OCapital	Cumpro	Prestadero	CapitalFundingLab

	RedGirasol Lendera Dopla.mx yotepresto.com Fundary ZigoCapital
Equity	Playbusiness Propeler RocketecEC Arkangeles Snowball Raisehub
Inmobiliaria	M2crowd Briq.mx Expansive Inverspot 100ladrillos Monific Pm2 Fonpico
Regalías	Playbusiness

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (AFICO, 2020)

1.1.2.3 Marco legal y regulatorio en territorio mexicano

En México se promulgó en el Diario Oficial de la Federación la Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera (2019), mejor conocida como Ley FINTECH, definiendo un marco regulatorio para las empresas que deseen prestar servicios financieros con el uso de la tecnología.

1.1.2.3.1 Título II De las ITF y sus operaciones

En el artículo 11 de la Ley FINTECH se especifica que las Instituciones de Tecnología Financiera (En adelante ITF) que deseen operar en el país deberán de contar con autorización de la CNBV. A su vez, se hace énfasis en que las ITF deben de proporcionar información que permita al cliente conocer los riesgos al momento de operar con o a través de ellas.

1.1.2.3.1.1 Capítulo I De las instituciones de financiamiento colectivo

En el artículo 16 se especifican los tipos de operaciones en los cuales los inversionistas aportan capital a un solicitante a través de una Institución de Financiamiento Colectivo (En adelante IFC). Estas operaciones son las siguientes:

- I. Financiamiento colectivo de deuda.
- II. Financiamiento colectivo de capital.
- III. Financiamiento colectivo de regalías

Dentro del artículo 18 se detallan las obligaciones que una ITF debe de cumplir, las cuales son:

- I. Transparencia total de los criterios de selección de los proyectos objeto de financiamiento.
- II. Informar de forma sencilla y clara el riesgo a asumir, determinándose a través de evaluaciones y calificaciones de los solicitantes del proyecto.

- III. Expedición de una constancia electrónica por parte del inversionista, donde se declare el conocimiento de riesgos sujetos a la inversión.
- IV. Tener a disposición la información de pago del solicitante.
- V. Proporcionarle al cliente el medio para que formalice sus operaciones.
- VI. Las instituciones de financiamiento colectivo de deuda deben ser usuarias de por lo menos una sociedad de información crediticia.
- VII. Permitir al inversionista retirar su capital sin restricción o cargo.
- VIII. Presentar esquemas previamente establecidos donde se comparten los riesgos presentes en las operaciones de financiamiento colectivo de deuda.
- IX. Plasmar de manera clara el tipo de operación para que los inversionistas puedan distinguir de manera inequívoca.

1.2 Planteamiento del problema

El mercado inmobiliario en México ha pasado por una serie de dificultades económicas en el periodo 2015-2020. Se espera una recuperación prolongada en el sector por el impacto de la pandemia de SARS-CoV-2 a nivel internacional.

Una de las principales predicciones para el sector inmobiliario post-COVID19, según (Deloitte, 2020), es el uso permanente de tecnología en la vida diaria.

A pesar de la complejidad del mercado mexicano, los sectores buscan la manera de actualizarse y no caer en la obsolescencia. El sector inmobiliario no puede ser la excepción. Con la llegada de las tecnologías financieras, se revoluciona el sistema de participación en diversos servicios, motivando la inclusión del público general.

La introducción del público como inversor al sector inmobiliario se ha caracterizado hasta ahora principalmente por la adquisición de un inmueble. Además, se puede participar directamente en la bolsa de valores, afrontando directamente la volatilidad del mercado.

El modelo Crowdfunding incursiona en este sector, ofreciendo una oportunidad de participar en diversos proyectos inmobiliarios alrededor de la república mexicana.

Las empresas *FINTECH* mexicanas están en proceso de regulación ante la CNBV, ajustándose a la Ley *FINTECH* promulgada en el país. Como se explica en Consejo Nacional de Inclusion Financiera (2018), la regulación nace de la necesidad de mitigar riesgos y proteger al usuario.

Este estudio tiene como finalidad presentar una evaluación de estrategias de inversión inmobiliaria, contrastando la inversión en proyectos inmobiliarios mediante plataformas *crowdfunding* e instrumentos inmobiliarios que cotizan en la bolsa de valores mexicana.

1.3 Justificación

El presente trabajo de investigación hace un análisis exhaustivo en el mercado inmobiliario mexicano, destacando su susceptibilidad por factores externos e internos en el periodo 2015-2020.

A su vez, se desarrolla el ecosistema financiero donde operan las plataformas *crowdfunding*, siendo un modelo popular que permite la inclusión financiera dentro del mercado de bienes raíces, democratizando la inversión inmobiliaria.

Conociendo el ambiente donde proviene el *crowdfunding* y su adaptabilidad al sector inmobiliario, se tienen bases sólidas para proponer estrategias de inversión en este sector.

Así, se expone la evaluación de dos alternativas de estrategias de inversiones inmobiliarias. La primera está conformada por proyectos de *crowdfunding inmobiliario* y la segunda por instrumentos que coticen en la bolsa mexicana de valores.

La evaluación tiene como finalidad conocer la estrategia de inversión inmobiliaria más eficiente para un inversor individual. De esta forma, se mejora la toma de decisiones en el sector inmobiliario, teniendo un análisis cuantitativo de respaldo.

1.4 Objetivo general

Evaluar estrategias de inversión inmobiliarias conformada por proyectos Crowdfunding e instrumentos inmobiliarios que cotizan en la Bolsa Mexicana de valores.

1.5 Objetivos específicos

Determinar activos que conformaran el portafolio de inversión bursátil.

Determinar activos que conformaran el portafolio de Crowdfunding Inmobiliario.

Estimar rendimiento y riesgo para portafolios óptimos.

1.6 Hipótesis

Según las medidas de desempeño ajustadas por riesgo, el portafolio de Crowdfunding Inmobiliario es mejor estrategia de inversión que el portafolio de inversión bursátil.

1.7 Alcances y limitaciones

1.7.1 Alcances

El trabajo de investigación explorará el mercado inmobiliario de México en el periodo 2015–2020, dentro del cual se hará énfasis en el impacto de las empresas tecnológico- financieras a nivel nacional.

Para ejecutar la evaluación de los portafolios, se desarrollará un código en el software RStudio para la creación del portafolio de inversión bursátil. Mientras que, para la creación del portafolio de *crowdfunding* inmobiliario, se desarrollará y automatizará una hoja de cálculo en Microsoft Excel.

1.7.2 Limitaciones

Una de las principales limitaciones del trabajo de investigación es que los resultados se acotan a un momento específico en el tiempo. Otra limitación considerable surge al momento de aplicar las medidas de desempeño para portafolios, ya que estas se deben de adaptar a ambos casos.

Para la integración del portafolio de *crowdfunding* inmobiliario, en caso de no haber suficientes proyectos activos en fondeo, utilizar casos de éxitos concluidos para estimar rendimiento. Debido a esto, la plantilla de Microsoft Excel estará sujeta a un máximo de 10 proyectos para la integración del portafolio de *crowdfunding* inmobiliario.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

A continuación, se expondrán trabajos de investigación de varios autores donde se presentan diversos aspectos del *crowdfunding* a nivel nacional e internacional.

Existen autores como Sánchez Ballesteros (2018), que analizan el *crowdfunding* como alternativa de inversión y su viabilidad en el mercado inmobiliario español, utilizando un

enfoque descriptivo, deductivo y cualitativo para llegar a su objetivo. Para lo cual, se hizo un estudio de caso, en el cual se presentaron casos de éxito de una plataforma de proyectos inmobiliarios.

Niño Galeano (2016) presenta en su investigación un análisis del *crowdfunding* inmobiliario, haciendo énfasis en el impacto que tiene en la economía colombiana utilizando esta herramienta como estrategia de financiamiento para el impulso al sector inmobiliario. Logrando esto a través de un enfoque cualitativo, se utilizó un método descriptivo para comparar la realidad social del mercado inmobiliario y la realidad económica del financiamiento.

En México, el modelo de *crowdfunding* no ha pasado desapercibido, estudiándose desde una perspectiva general. Morales (2017) expone una investigación donde busca conocer la normatividad existente a este modelo de financiamiento, identificando la corriente de recursos provenientes de esta herramienta. Mediante un enfoque cualitativo, se hace una propuesta administrativa, financiera y fiscal para la regulación de las plataformas y sus usuarios.

Así como se necesita conocer el marco regulatorio de las plataformas *crowdfunding*, hay una necesidad de conocer su funcionamiento y operatividad.

A partir del estudio desarrollado por Espinosa et al. (2019), se presenta un estudio de caso para determinar las variables existentes en el éxito de financiamientos a través de una plataforma *crowdfunding* de préstamo. Utilizando una metodología descriptiva y el uso de un método de regresión lineal múltiple para el análisis de datos de las variables.

2.2 Teoría

Al momento de destinar capital en un instrumento financiero, es necesario conocer las estrategias adecuadas para proteger los intereses y objetivos del inversor. Una de las principales estrategias es la construcción de un portafolio de inversión.

Cuando se habla de un portafolio de inversión se puede comprender como la integración de un conjunto de activos únicos e individuales, tomando a consideración factores cruciales como el rendimiento y riesgo, buscando la combinación que maximice y minimice estos elementos, respectivamente. (Conti et al., 2005).

Con el transcurso del tiempo han surgido varias teorías de inversión entre los profesionales del área, siendo contribuciones clave para la constitución de lo que actualmente se conoce como la teoría moderna de portafolio, presentada por Harry Markowitz.

De acuerdo con el trabajo elaborado por Hicks (1935), se explica una sugerencia relacionada con la simplificación de la teoría del dinero, integrándola con la teoría del valor.

Como explica Ramirez y García (2016), Hicks se introduce a la explicación de riesgos incurridos al momento de realizar más de una inversión y como este riesgo en conjunto no se relaciona con el riesgo individual de cada activo.

En el año 1938, el autor y economista John Burr Williams, demuestra en su publicación denominada Teoría Sobre el Valor de la Inversión, una metodología para estimar el valor intrínseco de un activo a través de los flujos descontados de los dividendos esperados del activo en cuestión. (Flórez, 2008).

En su publicación original, Markowitz (1952) hace referencia a Williams, enfatizando que en la selección de cartera el inversionista debe de maximizar el valor descontado de los retornos futuros esperados, esto debido a que no se conoce el futuro con claridad.

Posteriormente, Leavens, (1945) se adentra en los ventajas de diversificación haciendo énfasis en la independencia de los riesgos propios de cada activo. De acuerdo con Ramirez y García (2016), Leavens manifestaba que no se es posible disminuir factores negativos diversificando en compañías de un mismo sector, por lo que se tiene que agregar una diversificación complementaria.

En el año de 1952, el autor Roy (1952) planteaba los primeros indicios de la teoría moderna de portafolio, estudiando las repercusiones de elección de activos bajo incertidumbre, definiendo la media, el principio de maximización y la imprecisión de resultados como sus principales objetos de estudio (Ramirez y García, 2016).

2.2.1 Teoría de la selección de portafolio

La teoría de selección de portafolio desarrollada por Markowitz (1952) estudia el rendimiento y el riesgo de una cartera de activos de manera íntegra. A su vez, explica que el inversionista tiene tendencia a buscar la cartera que le proporcione la máxima rentabilidad posible, limitando los niveles de riesgo dispuesto a asumir.

Con base en González y Chacón (2014), los componentes primordiales que constituyen la teoría de portafolios son los siguientes:

- Rendimiento esperado de portafolio, el cual está representado en la ecuación 2.1

$$R_p = \sum_{i=1}^n W_i * R_i \dots (2.1)$$

Donde:

R_p = Rentabilidad esperada del portafolio.

R_i = Rendimiento promedio del activo en el periodo t.

W_i = Proporción del monto de la inversión destinada al activo i.

n = Número de activos que conforman el portafolio.

- Restricción, observada en la ecuación 2.2:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \dots (2.2)$$

- Riesgo, que se plasma en la ecuación 2.3:

$$\sigma^2_p = W^T * \Sigma * W \dots (2.3)$$

$$\sigma^2_p = [W_1 * W_2 * W_n] * \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{2n} \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \sigma_{nn} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ W_n \end{bmatrix} \dots (2.4)$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma^2_p} \dots (2.5)$$

Donde:

σ^2_p = Varianza del portafolio.

σ_p = Riesgo del portafolio

W^T = Vector transpuesto de las participaciones de los activos del portafolio (1xn).

Σ = Matriz de varianza-covarianza que incluye las correlaciones entre los activos del portafolio.

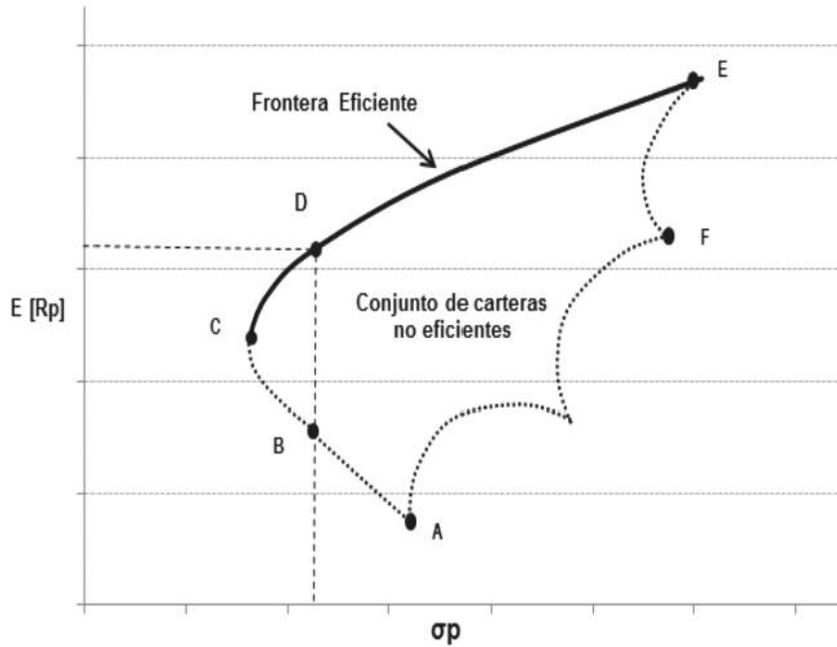
W = Vector de las participaciones de los activos del portafolio (nx1).

- Frontera eficiente.

Es la representación de todas las carteras que se podría formar a partir de un conjunto factible. Como se puede apreciar en la figura 12, desde la cartera C a la cartera E, se forma la línea que contiene a los portafolios eficientes, es decir,

aquellos portafolios que presentan un rendimiento superior a partir de un riesgo asumido.

FIGURA 12 Frontera eficiente del conjunto de carteras A hasta F.



Fuente: Tomado de (González y Chacón, 2014)

La cartera E representa al portafolio de máxima rentabilidad, asignándose un riesgo determinado. Este portafolio se puede calcular de la siguiente manera:

$$\text{MaxRp} = \sum_{i=1}^n W_i * R_i \dots (2.6)$$

Sujeto a:

$$\sigma^2 p = W^T * \Sigma * W \dots (2.3)$$

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \dots (2.2)$$

La cartera C representa al portafolio de mínima varianza, en otros términos, el portafolio que le brinda al inversionista el menor riesgo posible. Este portafolio se puede calcular como se muestra en la ecuación 2.7:

$$\text{MIN } \sigma^2 p = W^T * \Sigma * W \dots (2.7)$$

Sujeto a:

$$R_p = \sum_{i=1}^n W_i * R_i \dots (2.1)$$

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \dots (2.2)$$

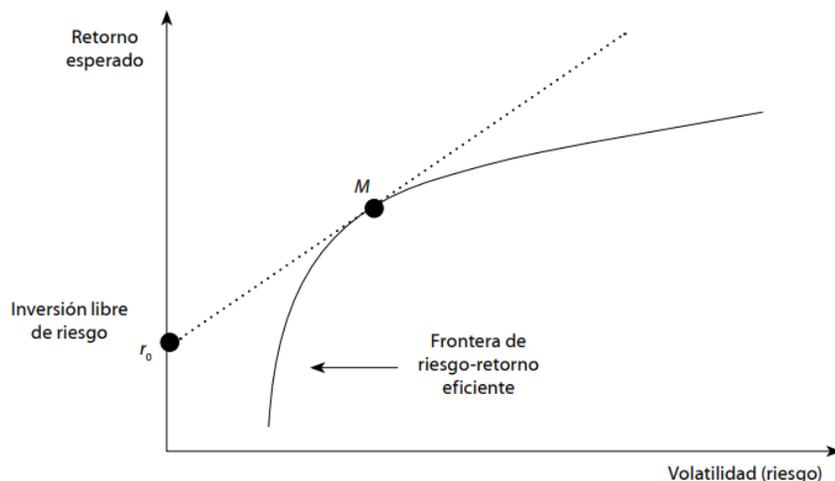
Partiendo de la teoría de selección de portafolio, empezaron a surgir diversos modelos financieros que desarrollan de manera más racionalizada el análisis de inversiones y la selección de portafolios. Uno de los principales avances es el modelo de valoración de activos de capital.

2.2.2 Capital Asset Pricing Model

El desarrollo del *Capital Asset Pricing Model* (en adelante, CAPM) presentado por Sharpe (1964), en colaboración con Lintner (1965) y Mossin (1966), se utiliza principalmente para estimar el rendimiento esperado de un activo financiero considerando el riesgo sistemático del mismo.

Santana (2013) aclara que la selección de portafolios se reduce a el rendimiento esperado y la volatilidad del activo. De un conjunto de portafolios eficientes se puede estimar el portafolio óptimo, en el cual se maximiza la relación riesgo-rendimiento. Como se observa en la figura 13, el punto M indica el portafolio óptimo de un conjunto de carteras, considerando un activo libre de riesgo dentro el mercado.

FIGURA 13 Portafolio optimo en grafica relación Riesgo – Rendimiento.



Fuente: Tomado de (Santana, 2013)

Continuando con Santana (2013), la recta que une los puntos r_o y M (denominada Línea de Mercado de Capitales), se puede estimar con la ecuación 2.8.

$$E(r) = r_o + \beta * [E(rm) - r_o] \dots (2.8)$$

Donde:

$E(r)$ = Rendimiento esperado del activo.

r_o = Tasa libre de riesgo.

β = Coeficiente beta.

$E(rm)$ = Rendimiento promedio esperado del mercado.

En el libro desarrollado por Bacon (2013), el coeficiente beta (β) representa la volatilidad o riesgo sistemático de un activo. Representándose en la ecuación 2.9, se debe de comparar el exceso de retorno del portafolio con la tasa libre de riesgo, así como se compara el exceso de retorno de mercado con la misma tasa libre de riesgo.

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^n [(R_i - R_{fi}) - (\bar{R} - \bar{Rf})] x [(B_i - R_{fi}) - (\bar{B} - \bar{Rf})]}{\sum_{i=1}^n [(B_i - R_{fi}) - (\bar{B} - \bar{Rf})]^2} \dots (2.9)$$

β = Beta.

R_i = Rendimiento del activo en periodo i .

R_{fi} = Rendimiento del activo libre de riesgo en periodo i .

\bar{R} = Rendimiento promedio del activo.

\bar{Rf} = Rendimiento promedio del activo libre de riesgo.

B_i = Rendimiento del mercado en periodo i .

\bar{B} = Rendimiento promedio del mercado.

De acuerdo con Gitman y Zutter (2016) cuando el valor de beta se estima con un valor mayor a 1, los rendimientos del activo se mueve en la misma dirección del mercado donde opera. En sentido contrario, cuando el valor de beta es menor a 1, los rendimientos del activo se desenvuelven con orientación opuesta al mercado.

2.2.3 Medidas de desempeño para evaluación de carteras de inversión

Las medidas destinadas para la evaluación de portafolios de inversión se pueden definir como una ecuación matemática que tiene como objetivo final evaluar las habilidades de gestión del administrador del portafolio, empleando los elementos clave de rendimiento y riesgo. (Latorre, 2018).

En la siguiente sección se presentan las principales medidas de desempeño que se utilizarán en la metodología del presente trabajo de investigación.

2.2.3.1 Razón de Sharpe

La selectividad de portafolio se lleva a cabo empleando la herramienta denominada razón de Sharpe, propuesta por Sharpe (1966), la cual contrasta la diferencia entre la rentabilidad estimada de un activo financiero y una tasa libre de riesgo, contemplando la volatilidad de dicho activo. Se puede estimar por medio de la siguiente expresión matemática de la ecuación 2.10:

$$R.S = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \dots (2.10)$$

Donde:

R.S = Razón de Sharpe.

R_p = Rendimiento esperado del portafolio.

R_f = Tasa del activo libre de riesgo.

σ_p = Riesgo del portafolio (representado por la desviación estándar).

Representa el exceso de rentabilidad por cada unidad de riesgo asumido, por lo que entre más grande sea la razón de Sharpe, indica un rendimiento mayor respecto a la cantidad de riesgo que enfrenta el activo.

2.2.3.2 Razón de Treynor

La razón de Treynor propuesta por Treynor (1965), representa la diferencia entre el rendimiento esperado del portafolio y el rendimiento del activo libre de riesgo, dividido por el riesgo sistemático representada por el coeficiente Beta del portafolio. Cuanto mayor sea la razón de Treynor, mejor será el rendimiento del portafolio analizado respecto al riesgo sistemático. La razón de Treynor se representa según la ecuación 2.11.

$$R.T = \frac{R_p - R_f}{\beta} \dots (2.11)$$

R.T = Razón de Treynor.

R_p = Rendimiento esperado del portafolio.

R_f = Tasa del activo libre de riesgo.

β = Beta del portafolio.

2.2.3.3 Alfa de Jensen

El alfa de Jensen presentado en Jensen (1968), estima la rentabilidad en exceso de un portafolio ajustado al riesgo contra el activo de mercado.

Se puede explicar como una “medida de evaluación en términos absolutos, que expresa la habilidad del gestor para obtener diferencias positivas o negativas respecto de la rentabilidad ajustada al riesgo sistemático de la cartera”. (Vallejo, 2003, p.51)

Este se puede expresar con la ecuación 2.12.

$$\alpha = \bar{R} - \bar{Rf} - \beta \times (\bar{B} - \bar{Rf}) \dots (2.12)$$

α = Alfa de Jensen.

\bar{R} = Rendimiento promedio del activo.

\bar{Rf} = Rendimiento promedio del activo libre de riesgo.

β = Beta.

\bar{B} = Rendimiento promedio del mercado.

2.2.3.4 Modigliani (M²)

El indicador M² representa una medida de riesgo ajustado. Propuesto por Modigliani (1997), su uso se centra principalmente para comparar portafolios con distintos niveles de riesgo, evaluando su rentabilidad ajustada por riesgo de mercado. Se representa con la siguiente ecuación 2.13:

$$M^2 = (R_p - R_f) \times \frac{\sigma_m}{\sigma_p} + R_f \dots (2.13)$$

Donde:

M² = Medida Modigliani-Modigliani.

R_p = Rendimiento esperado del portafolio.

R_f = Tasa del activo libre de riesgo.

σ_m = Riesgo de mercado.

σ_p = Riesgo del portafolio.

El valor estimado del índice de Modigliani refleja el nivel con el que se ha estado manejando el activo de inversión, por lo que, entre mayor sea el índice del activo entre dos

comparables, se puede concluir que la gestión del activo es más rentable de acuerdo al riesgo ajustado.

2.2.3.5 Riesgo sistemático (*systematic risk*)

En palabras de Bacon (2013), Michael Jensen describe beta como el riesgo sistemático. Si se multiplica beta por el riesgo de mercado, se obtiene una medida de riesgo en la misma unidad que variabilidad, resultando en una mejor medición para riesgo sistemático. Se estima con la ecuación 2.14.

$$\sigma_s = \beta \times \sigma_m \dots (2.14)$$

σ_s = Riesgo sistemático.

β = Beta.

σ_m = Riesgo de mercado.

2.2.3.6 Jensen modificado

En el libro de Bacon (2013), se presenta una alternativa para ordenar portafolios según su desempeño. El alfa de Jensen es dividida por el riesgo sistemático, como se muestra en la ecuación 2.15.

$$\text{Jensen modificado} = \frac{\alpha}{\beta} \dots (2.15)$$

α = Alfa de Jensen.

β = Beta.

Jensen modificado explica la medida en que los rendimientos ajustados por riesgo generados por el administrador compensan el riesgo sistemático asumido.

2.2.3.7 Razón de Treynor modificado

En palabras de Bacon (2013), una alternativa lógica de la razón de Treynor consiste en utilizar el riesgo sistemático como denominador, ya que es más consistente con la razón de Sharpe. Expresándose con la ecuación 2.16.

$$\text{R.T.M} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_s} \dots (2.16)$$

R_p = Rendimiento esperado del portafolio.

R_f = Tasa del activo libre de riesgo.

σ_s = Riesgo sistemático.

La modificación a la razón de Treynor representa el exceso de rendimiento por cada unidad de riesgo sistemático, por lo que entre mayor sea la razón de Treynor mejor será la gestión del activo.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

En el actual capítulo se presenta la metodología y herramientas necesarias para evaluar las alternativas de inversión dentro del sector inmobiliario, el cual es el objetivo general de esta investigación presentado en el capítulo I.

3.1 Tipo de investigación

3.1.1 Enfoque

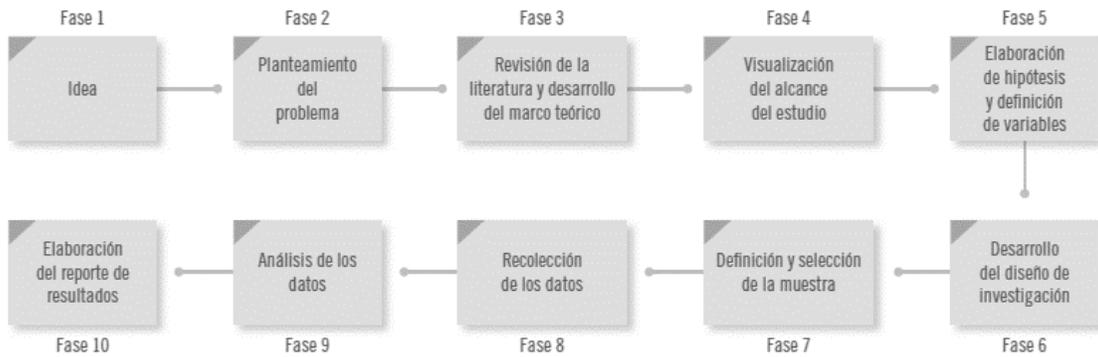
Para la elaboración de este trabajo, se ejecutará un enfoque cuantitativo para el análisis de rendimientos obtenidos.

Se realizará un diseño de investigación no experimental, ya que no se van a manipular las variables obtenidas para analizar su impacto en variables dependientes. La aplicación de este diseño será de manera transversal, ya que se recolectarán los datos en un momento específico.

Hernández Sampieri y Fernández (2010) explican que el enfoque cuantitativo se basa principalmente en la recolección de datos, a través de diversas herramientas, con el objetivo de demostrar hipótesis con base en el análisis estadístico de los datos.

Como se puede observar en la figura 14, se presentan las fases generales del proceso cuantitativo, las cuales deben de desarrollarse de manera objetiva, para proporcionar una solución consolidada al problema identificado.

FIGURA 14 Fases del proceso cuantitativo.



Fuente: (Hernández Sampieri y Fernández, p.5, 2010)

3.1.2 Diseño

El diseño de la investigación se realiza para obtener los datos e información deseada de una manera estratégica. Dentro del enfoque cuantitativo, el diseño que se adapta a la presente investigación, se puede clasificar como diseño no experimental, ya que se observa el comportamiento de las variables en su entorno natural, con el propósito de analizarlas. La manipulación de dichas variables independientes no es posible en este tipo de diseño.

El diseño no experimental se centra en analizar la modalidad de las variables en un momento específico, evaluar situaciones o fenómenos en un punto del tiempo e identificar o determinar la relación de las variables en el momento de estudio.

Asimismo, este diseño no experimental se clasifica como transversal, cuyo propósito es recolectar variables de diferentes fuentes, con la particularidad que se realiza una sola vez en el desarrollo de la investigación. Además, la clasificación transversal se encarga de la descripción de las variables, posteriormente para elaborar un análisis (Hernández Sampieri y Fernández, 2010).

3.1.3 Nivel

El nivel de investigación correspondiente al trabajo actual se sitúa en la posición aplicada, ya que se pretende obtener la información con el propósito de evaluar los resultados y contribuir en la mejora de toma de decisiones en las inversiones inmobiliarias.

De acuerdo con Escudero (2016), la investigación evaluativa se puede definir como una herramienta estratégica a utilizarse en la toma de decisiones en ámbitos diversos que

influyen directamente en la sociedad, como lo pueden ser: economía, educación, salud, política, etc.

Continuando con (Escudero, p.3, 2016), afirma que la investigación evaluativa se puede identificar porque “aborda el análisis de todo tipo de información, tanto cualitativa como cuantitativa, en muchos casos con grandes volúmenes de datos, desde perspectivas diversas, apoyándose en metodologías de investigación múltiples y flexibles.

Por otra parte, Buasela (2003) explica que la investigación evaluativa es una metodología delimitada por un conjunto de instrumentos analíticos específicos, una terminología concreta y un proceso previamente determinado.

3.2 Fuentes de información

La recolección de datos se efectuará mediante la consulta a plataformas que tienen disponible la información necesaria en sus páginas web, presentadas en las tablas 7 y 8.

TABLA 7 Fuentes de información para portafolio de crowdfunding inmobiliario.

Plataforma	Enlace
Briq.mx	https://www.briq.mx/proyectos
M2Crowd	https://www.m2crowd.com/offerings/browse?filters=view+all&category=en+fondeo
*Inverspot	https://inverspot.mx/invierte/
Expansive,	https://expansive.mx/projects

*Al finalizar el año 2020, la empresa cambió su razón social, por lo que los datos utilizados ya no se pueden encontrar en el enlace proporcionado.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 8 Fuentes de información para portafolio de activos bursátiles

Plataforma	Enlace
<i>Yahoo Finance</i>	https://finance.yahoo.com/
Grupo Bolsa Mexicana de Valores	https://www.bmv.com.mx/es/empresas-listadas
Banco de México	https://www.banxico.org.mx/

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Construcción de portafolios

3.3.1 Construcción de portafolio compuesto de activos que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores

El código que se presenta en el Anexo “A” se obtiene a través de un procedimiento empírico, en el que, a través de pruebas de ensayo y error, se alcanza al código a utilizar.

Se emplea el software estadístico *Rstudio* para obtener los rendimientos periódicos de los activos inmobiliarios a utilizar en el periodo 2015-2020. Para comenzar, es necesario cargar las librerías necesarias para ejecutar el código de manera correcta.

Para la recolección de datos, se debe delimitar el periodo a analizar, fijando las variables a la fecha de inicio y fecha de conclusión.

Se requiere precisar las variables que se componen por los códigos que identifican a los activos bursátiles a utilizar, para después agruparse en una sola matriz.

Después, se crea el portafolio compuesto por los activos bursátiles, con sus respectivos precios ajustados a una periodicidad mensual.

Se obtiene la tasa de rendimiento real mensual por activo, la cual se puede definir como “la ganancia o pérdida total que experimenta una inversión en un periodo específico” (Gitman y Zutter, 2016, p.317).

Continuando con Gitman y Zutter (2016), la expresión matemática para estimar la tasa de rendimiento total reflejada en la ecuación 3.1:

$$Rt = \frac{Et + Pt - Pt-1}{Pt-1} \dots (3.1)$$

Donde:

Rt = Tasa de rendimiento real esperada en el periodo t.

Et = Efectivo recibido a partir de la inversión en el activo dentro periodo que va de t-1 a t.

Pt = Valor del activo en el tiempo t.

Pt-1 = Valor del activo en el tiempo t-1.

Obteniendo los rendimientos mensuales, se aplica el código para obtener la media de los retornos por activo y pasar al criterio de exclusión.

Criterio de exclusión.

De acuerdo con el enfoque de González y Chacón (2014), solo se consideraran los activos que presenten un rendimiento promedio positivo dentro del periodo de análisis. Esto debido a que el inversionista prefiere el activo con rendimiento más alto, suponiendo que el riesgo es el mismo.

Con la aplicación del criterio de exclusión, se procede a crear el portafolio definitivo con los activos que cumplieron con el requisito.

Optimización de portafolio.

Se aplican las restricciones y objetivos correspondientes para el cálculo del portafolio óptimo, de acuerdo a las ecuaciones presentadas en el capítulo II. La primera restricción especifica que la sumatoria de las ponderaciones debe de ser igual a 1. En la segunda restricción se especifica la ponderación mínima y máxima que puede resultar en cada activo.

Se agregan funciones objetivo, en las cuales se especifica que el retorno del portafolio es igual a la media, mientras que, el riesgo del portafolio es la desviación estándar.

Con las restricciones y objetivos establecidos, se optimiza el portafolio, el cual nos indica la combinación de ponderaciones para cada activo, su retorno mensual y desviación estándar.

3.3.2 Construcción de portafolio compuesto proyectos de crowdfunding inmobiliario

Recolección de datos.

Para la recolección de datos se utilizan las plataformas indicadas en la tabla 7. Dentro de la plataforma, se buscan los proyectos activos de fondeo, de los cuales se recauda la siguiente información por proyecto:

- Información general del proyecto.
- Capital para invertir mínima.
- Plazo de inversión mensual estimado.
- Periodicidad de pago de rendimientos.
- Tasa anual estimada.
- Plazo de recaudación restante en días y tasa de resguardo (En caso de aplicar).
- Comisión por proyecto (En caso de aplicar).

Ya que se tienen los proyectos que se utilizarán como objeto de inversión, se debe de estimar la cantidad total de inversión, cumpliendo la siguiente restricción:

$$\text{Cantidad total para invertir} > \sum_{i=1}^{i=n} \text{Cantidad de inversión mínima}$$

➤ Rendimiento.

Para cada proyecto que conforma el portafolio se aplica el siguiente procedimiento para llegar a una tasa de rendimiento neta anual.

Con el plazo de inversión mensual estimado se obtiene el total de años en el que proyecto estará activo, empleándose la ecuación 3.2.

$$\text{Plazo de inversión anual} = \text{Plazo de inversión anual estimado} / 12 \dots (3.2)$$

Obteniendo el plazo de inversión anual, con la ecuación 3.3 se puede estimar la tasa total correspondiente a todo el proyecto.

$$\text{Tasa estimada total} = \text{Plazo de inversión anual} * \text{Tasa anual estimada} \dots (3.3)$$

A partir de los datos recolectados se procede a calcular el rendimiento bruto estimado anual y total por proyecto, utilizando las ecuaciones 3.4 y 3.5:

$$\text{Rendimiento bruto anual} = \text{Capital a invertir} * (1 + \text{Tasa anual estimada}) \dots (3.4)$$

$$\text{Rendimiento bruto total} = \text{Rendimiento bruto anual} * \# \text{ de años en total} \dots (3.5)$$

En caso de que la plataforma cuente con plazo de recaudación restante, se utiliza la ecuación 3.6 para estimar el rendimiento bruto total.

$$\text{Rendimiento bruto total} = (\text{Tasa estimada total} * \text{Capital a invertir}) + ((\text{Plazo de recaudación} / 365) * \text{tasa de resguardo}) * \text{Capital a invertir} \dots (3.6)$$

Obteniendo el rendimiento bruto estimado total por proyecto, a este valor se le restan las cantidades correspondientes a comisión por uso de plataforma e impuesto sobre la renta (ISR) para obtener el rendimiento neto por proyecto, como se observa en la ecuación 3.7.

$$\text{Rendimiento neto total} = \text{Rendimiento bruto total} - \text{comisiones} - \text{ISR} \dots (3.7)$$

Posteriormente, se calcula la tasa de rendimiento total y anual por proyecto, utilizando la ecuación 3.1, efectuando la siguiente sustitución de datos:

Rt = Tasa de rendimiento total.

Pt = Capital a invertir + rendimiento neto total.

Pt-1 = Capital a invertir.

Consiguiendo la tasa de rendimiento total del proyecto, se procede a estimar la tasa de rendimiento anual, según la ecuación 3.8.

$$TRA = Tasa\ de\ rendimiento\ anual = Tasa\ de\ rendimiento\ total / \#\ de\ años\ en\ total... (3.8)$$

Obteniendo la tasa de rendimiento anual para cada proyecto que integran al portafolio, se procede a la asignación de una participación equitativa por proyecto, como se indica en la ecuación 3.9.

$$Wi = 100\% / \# \text{ Numero de proyectos que conforman el portafolio... (3.9)}$$

Con las ponderaciones equitativas obtenidas, se puede estimar un rendimiento preliminar del portafolio, con la ecuación 3.10

$$R_{port} = \sum_{i=1}^{i=n} (TRA * Wi) ... (3.10)$$

➤ Riesgo.

Siguiendo la metodología de Roig y Soriano (2015), el riesgo de una plataforma de financiamiento *crowdfunding* de deuda se puede determinar en base a sus proyectos históricos. La expresión para determinar el riesgo está plasmada en la ecuación 3.11:

$$Riesgo = \sigma^2_{pr} = \frac{[\sum_1^n (Rp - E(Rp))^2]}{n} ... (3.11)$$

Donde:

σ_{pr} = Desviación estándar por proyecto.

Rp = Rentabilidad individual por proyecto.

E(Rp) = Rentabilidad esperada de los proyectos históricos.

n = Número de proyectos históricos.

La rentabilidad esperada de los préstamos históricos se estima empleando la ecuación 3.12 propuesta por Gitman y Zutter (2016), resultando en el rendimiento esperado r mediante promedio aritmético, cuando sus probabilidades son iguales y se conocen los rendimientos individuales.

$$R_i = \frac{\sum_{t=1}^n R_t}{n} \dots (3.12)$$

Donde:

R_i = Rendimiento esperado de un activo.

R_t = Rendimiento individual calculado como el rendimiento real.

n = Número de observaciones.

Determinando el riesgo individual de la plataforma mediante sus desviaciones, se prosigue a estimar el riesgo total de una cartera de constituida de proyectos de *crowdfunding*. Esto se puede realizar aplicando la ecuación matemática 3.13:

$$\text{Riesgo portafolio} = \sigma^2 p = \sum_1^p \left[\left(\frac{IP}{IT} \right)^2 * \sigma^2 pr \right] \dots (3.13)$$

Donde:

IP = Capital a invertir,

IT = Capital total a invertir

$\sigma^2 pr$ = Varianza individual del proyecto (plataforma)

➤ Optimización de portafolio

Con la ecuación 3.14 se determina una aproximación del índice de Sharpe, la cual se utiliza en la resolución del portafolio óptimo.

$$I. S = R_{port} / \text{raíz} (\sigma^2 p) \dots (3.14)$$

Con la aplicación de la herramienta Solver de Excel, se establece la maximización del rendimiento del portafolio, correspondiente a la teoría moderna de portafolio. Para la operación de esta herramienta, se deben de especificar los siguientes parámetros:

- Objetivo: Índice de Sharpe.
- Para: Maximizar.
- Cambiando: Matriz de capital a invertir por proyecto.

Restricciones del Solver de Excel:

1. Los valores del capital a invertir por proyecto deben de ser mayores a la cantidad mínima de inversión por proyecto.

2. La sumatoria de capital a Invertir por proyecto debe de ser igual al capital total a invertir.

3. La sumatoria de las ponderaciones debe de ser igual a 100%.

Para estimar el porcentaje de participación independiente de cada proyecto dentro del portafolio, se divide la cantidad para invertir estimada con la ayuda del Solver de Excel por la cantidad a invertir total, siguiendo a la ecuación 3.15.

$$W_n = \text{Cantidad para invertir} / \text{Cantidad a invertir total} \dots (3.15)$$

3.3.3 Aplicación de medidas de desempeño para evaluación de carteras de inversión

➤ Portafolio inmobiliario bursátil.

La obtención de los datos para el activo de referencia o *benchmark* se obtienen aplicando el código especificado en el Anexo “B”. El cual descarga los datos del activo “XLK”, un ETF conformado por las principales empresas de tecnología de Estados Unidos, cuyo objetivo es simular el índice S&P 500.

Con la combinación de ponderaciones obtenidas para el portafolio óptimo, se procede a crear una matriz con las participaciones de cada activo. Después se utiliza la matriz de pesos para ponderar los rendimientos de cada activo en cuestión.

Para efectos de esta investigación se utiliza la Tasa objetivo (TO) como el activo libre de riesgo, obteniéndose dentro del portal de Banco de México, el cual se encuentra especificado en la tabla 8.

Con la información recaudada del portal de Banco de México, se importan los valores correspondientes al periodo establecido como matriz al software RStudio. Posteriormente se unen la matriz de rendimientos de portafolio, rendimiento de *benchmark* y rendimientos periódicos de la tasa libre de riesgo.

A partir del portafolio ponderado, la matriz de retornos del *benchmark* y la matriz de retornos de la tasa libre de riesgo, se aplica el código en RStudio para la estimación de las medidas de desempeño.

➤ Portafolio de Crowdfunding inmobiliario.

La matriz de los rendimientos del activo de referencia se obtiene a través de la descarga a un archivo de Excel con el siguiente código:

`write.xlsx(BenchmarkR,file="Benchmark.xlsx")`

De igual manera, los datos referentes a la tasa libre de riesgo se obtendrán de la fuente proporcionada en la tabla 8.

La estimación de las medidas de desempeño para el portafolio de *crowdfunding inmobiliario* se efectuará a través de la automatización de una plantilla de Excel, utilizando las ecuaciones presentadas en capítulo II y capítulo actual.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Se implementó la metodología planteada en el capítulo III para la construcción de portafolios integrados de activos pertenecientes al sector inmobiliario con el objetivo final de hacer una evaluación de estrategias de inversión tomando como referencias principales los valores estimados de rendimiento y riesgo para cada portafolio.

4.1 Portafolio inmobiliario bursátil

En la tabla 9 se presenta el rendimiento promedio mensual para cada activo inmobiliario bursátil, dentro del periodo de análisis establecido. Aplicando el criterio de exclusividad, se omite el activo FIBRA UNO del portafolio porque presenta un rendimiento promedio mensual negativo.

TABLA 9 Rendimiento promedio mensual de activos inmobiliarios bursátiles.

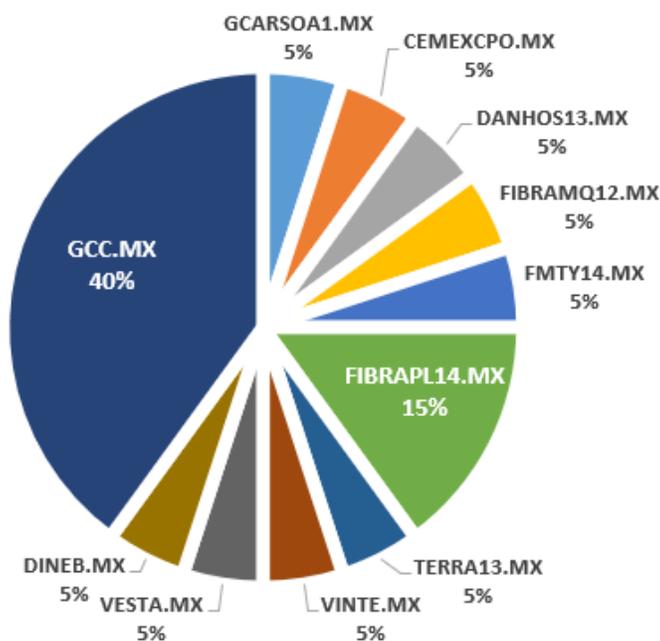
Activo	Ticker	Rendimiento promedio mensual
Grupo Carso, S.A.B de C. V	GCARSOA1.MX	0.48806603%
CEMEX, S.A.B de C. V	CEMEXCPO.MX	0.35272240%
FIBRA Dahnos	DANHOS13.MX	0.21247702%
FIBRA Macquarie México	FIBRAMQ12.MX	1.02288202%
FIBRA UNO	FUNO11.MX	-0.01661965%
FIBRA Mty, S.A.P.I de C. V	FMTY14.MX	0.45241782%
FIBRA Prologis	FIBRAPL14.MX	1.23201469%
FIBRA Terrafina	TERRA13.MX	0.79017901%
Vinte Viviendas Integrales, S.A.B de C. V	VINTE.MX	0.42708283%

Corporación Inmobiliaria Vesta S.A.B de C.V	VESTA.MX	0.0087011883
DINE, S.A.B de C.V	DINEB.MX	0.0113903255
Grupo Cementos de Chihuahua, S.A.B de C.V	GCC.MX	0.0203108520

Fuente: Elaboración propia.

El portafolio para analizar se compone de 11 activos inmobiliarios. Utilizando el código de optimización, se obtienen las ponderaciones del portafolio óptimo, el cual se presenta en la figura 15. Como se puede apreciar, el activo GCC.MX tiene una participación de 40%, FIBRAPL14.MX aporta 15% y el resto de los activos representa un 5% cada uno.

FIGURA 15 Ponderaciones de activos para portafolio óptimo inmobiliario bursátil.



Fuente: Elaboración propia.

4.2 Portafolio crowdfunding inmobiliario

En la tabla 10 se presentan los 10 proyectos que integran el portafolio de *crowdfunding* inmobiliario, distribuidos entre las cuatro plataformas de fondeo inmobiliario que se adaptan a la investigación al finalizar el año 2020.

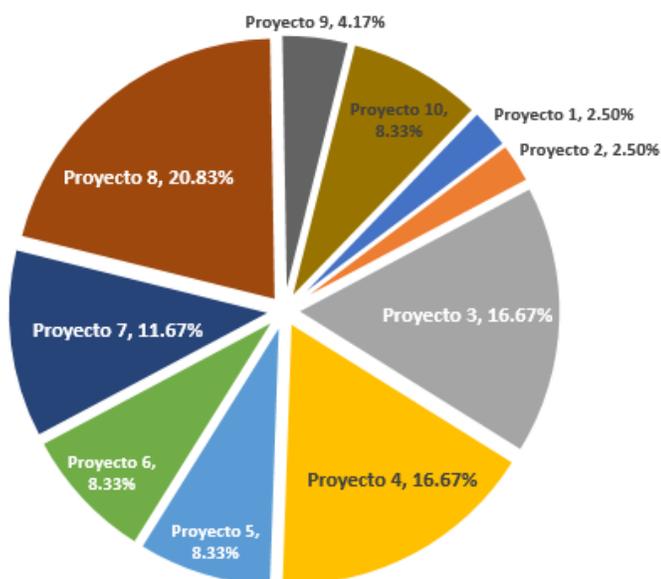
TABLA 10 Rendimiento anual de proyectos de portafolio crowdfunding inmobiliario.

Activo	Plataforma	Rendimiento neto Anual
Proyecto 1	M2Crowd	13.05%
Proyecto 2	M2Crowd	14.83077%
Proyecto 3	Inverspot	11.733333%
Proyecto 4	Inverspot	12.48%
Proyecto 5	Inverspot	10.97143%
Proyecto 6	Expansive	10.4%
Proyecto 7	Expansive	10.56%
Proyecto 8	Briq	12.2428%
Proyecto 9	M2Crowd	14.05%
Proyecto 10	Briq	12.2428%

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 16 se observan las ponderaciones correspondientes para cada proyecto, estimadas a través de Solver de Excel, cumpliendo las restricciones establecidas con anterioridad. El proyecto 8 representa un 20.83% del portafolio en cuestión, siguiendo el proyecto 3 y 4 con 16.67% de participación. Los proyectos 1 y 2 cuentan una participación mínima del 2.5% cada uno.

FIGURA 16 Ponderaciones para portafolio óptimo crowdfunding inmobiliario.



Fuente: Elaboración propia.

4.3 Estimación de rendimiento y riesgo para portafolios óptimos

En la tabla 11 se muestra el rendimiento y riesgo para el portafolio óptimo inmobiliario. Analizando la periodicidad mensual, para obtener un rendimiento de 1.285% se debe de asumir un riesgo, asociado a la desviación estándar, de 4.893%. En relación con la periodicidad anual, se estima un rendimiento de 15.42% y desviación estándar de 16.95%, incrementándose el rendimiento y asumiendo más riesgo.

TABLA 11 Rendimiento y riesgo de portafolio óptimo inmobiliario bursátil.

	Mensual	Anual
Rendimiento	1.285%	15.42%
Desviación estándar	4.893%	16.95%

Fuente: Elaboración propia.

El rendimiento anual para el portafolio óptimo de *crowdfunding* inmobiliario es de 11.90%, asumiendo un riesgo del 2.67%, como se indica en la tabla 12.

TABLA 12 Rendimiento y riesgo de portafolio óptimo crowdfunding inmobiliario.

	Anual
Rendimiento	11.90%
Desviación estándar	2.67%

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Medidas de desempeño para evaluación de portafolios

En la tabla 13 se presentan las diversas medidas de desempeño que se adaptan a las dos modalidades de inversión. De esta manera, se puede evaluar de manera más completa a los portafolios óptimos previamente estimados.

TABLA 13 Medidas de desempeño para evaluación de portafolios óptimos.

Tasa libre de riesgo = 4%	1. Portafolio Inmobiliario Bursátil	2. Portafolio Crowdfunding Inmobiliario
Razón de Sharpe anualizado.	0.5305463	2.95411
Modigliani (M2)	14.86%	57.01932%
Razón de Treynor	2.74329	2.733889023
Razón de Treynor modificado	15.250404	15.23257

Alfa de Jensen	0.06001271	0.07546359
Jensen modificado	0.16546054	2.610925

Fuente: Elaboración propia.

Razón de Sharpe.

El portafolio de *crowdfunding* inmobiliario presenta más rendimiento por unidad de riesgo asumido que el portafolio inmobiliario bursátil. Ya que la razón de Sharpe del primer portafolio es menor a 1, significa que el riesgo es mayor al rendimiento esperado del portafolio.

Modigliani (M2).

Al observar el indicador de Modigliani (M2), si se afronta el mismo nivel de riesgo que el activo de referencia, se espera un rendimiento mayor del portafolio de *crowdfunding* inmobiliario en comparación con el portafolio bursátil.

Razón de Treynor.

Respecto al rendimiento obtenido por cada unidad de "Beta", la razón de Treynor para el portafolio inmobiliario bursátil es mayor al del portafolio de *crowdfunding* inmobiliario, aunque no por una diferencia considerable.

Razón de Treynor modificado.

Implementando el riesgo sistemático en unidades de desviación estándar, el portafolio bursátil muestra un rendimiento mayor por cada unidad de riesgo sistemático asumido, en contraposición con el portafolio de *crowdfunding* inmobiliario.

Alfa de Jensen.

En vista de que ambos portafolios exhiben un alfa de Jensen con valor mayor a 0, se consigue una prima de rendimiento superior a la prima de rendimiento del mercado considerando el riesgo sistemático.

Jensen modificado .

El valor de Jensen modificado estimado para el portafolio de *crowdfunding* inmobiliario es mayor al del portafolio inmobiliario bursátil, por lo que se obtiene un rendimiento mayor en relación la unidad de riesgo sistemático a asumir.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

El trabajo de investigación realizado permite comprobar que, a través de la metodología propuesta para la construcción del portafolio de *crowdfunding* inmobiliario y el portafolio inmobiliario bursátil, el portafolio compuesto de proyectos de *crowdfunding* inmobiliario obtiene un rendimiento mayor respecto al riesgo que se asume, según las medidas de evaluación de portafolios.

De esta manera, es posible confirmar la hipótesis planteada, demostrando que la mejor estrategia para invertir en el sector inmobiliario dentro del periodo analizado es la referente a la del portafolio de *crowdfunding* Inmobiliario.

El sector inmobiliario en México ha hecho frente a diversos acontecimientos que impactaron de manera significativa la evolución y desarrollo del mismo, presentando altibajos en los principales ramos que lo componen, como lo es la edificación. Es por esto que es necesario el desarrollo de alternativas innovadoras que involucren de manera atractiva a la sociedad en el mercado de bienes raíces.

El ecosistema financiero FINTECH, donde participan los modelos de *crowdfunding* es relativamente nuevo en el mercado mexicano, por lo que los inversores tienden a presentar incertidumbre sobre la regulación de este mercado inclusivo para el público inversionista.

Desglosando los componentes principales del modelo *crowdfunding*, se aprecia una estructura cimentada que ha operado firmemente en el país, haciendo frente a las adversidades presentes en el mercado financiero. Cuando el modelo se adapta al sector inmobiliario, se le agrega un respaldo automático a la inversión, ya que se tiene como garantía un inmueble, el cual protege indirectamente al inversor.

El desarrollo y construcción de los portafolios presentados se lograron gracias al conocimiento proveniente de la operatividad de las alternativas en el macro ambiente donde se desenvuelven diariamente. A su vez, un factor determinante fue adaptar las herramientas utilizadas (RStudio y Excel) para la evaluación de los portafolios en cuestión.

Es relevante destacar que la adaptación de las medidas de evaluación de portafolios al modelo *crowdfunding* cumplen con la funcionalidad de aportar un conjunto más amplio de criterios para respaldar la toma de decisiones de inversión, de igual manera como se hace con las inversiones en el mercado de capitales.

Dependiendo de las necesidades del mercado, las empresas dentro del ecosistema FINTECH tienen la obligación de estar en una actualización constante. A su vez, como van surgiendo nuevas herramientas de análisis y la teoría de selección de portafolios está en una constante evolución, el presente trabajo de investigación puede continuar desarrollándose hacia nuevos horizontes para seguir mejorando la selectividad de alternativas de inversión en el sector inmobiliario.

REFERENCIAS

- AFICO. (2020). *Asociación de plataformas de fondeo colectivo de México*.
<https://www.afico.org/nosotros.html>
- Arciniega, M. (2016). *Fideicomisos de Inversión en Bienes Raíces (FIBRAS) como una opción de inversión en México D.F.* Instituto Politécnico nacional.
- Avendaño, O. (2018). Los retos de la banca digital en México. *Revista IUS*, 12(41).
- Bacon, C. R. (2013). *Practical Risk-Adjusted Performance Measurement* (Wiley (ed.); 1st ed.).
- Barreto, N. (2003). La plusvalía como contribución especial con fines urbanísticos. *Revista de Derecho Fiscal*, 1, 9–35.
<https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/fiscal/article/view/2666>
- Basila Abogados S.C. (2016). *Generación de valor a partir de fuentes alternativas de financiamiento: CERPIs y CKDes*. Deloitte.
- BBVA. (2018). *Inversiones a fondo: FIBRAS, ¿qué son y quiénes pueden invertir?*
<https://www.bbva.com/es/inversiones-a-fondo-fibras-que-son-y-quienes-pueden-invertir/>
- BBVA. (2019). *¿Para qué sirve un crédito hipotecario?* <https://www.bbva.mx/educacion-financiera/creditos/que-es-un-credito-hipotecario.html>
- BBVA Research. (2018). *Situación inmobiliaria México*.
- BBVA Research. (2020a). *Situación inmobiliaria México. Primer semestre 2020*.
- BBVA Research. (2020b). *Situación inmobiliaria México. Segundo semestre 2020*.
- Bembibre, C. (2009). *Definición de Edificación*.
<https://www.definicionabc.com/tecnologia/edificacion.php>
- Bolsa Mexicana de Valores. (s.f.-a). *CKD'es, Certificados de Capital de desarrollo*.
- Bolsa Mexicana de Valores. (s.f.-b). *FIBRAS. Fideicomisos de Infraestructura y Bienes Raíces*.

- Buasela, E. (2003). Metodología de la Investigación Evaluativa: Modelo CIPP. *Revista Complutense de Educación*, 14(2), 361–376.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2019). *Ley para regular las Instituciones de Tecnología Financiera*. Diario Oficial de la Federación.
- Capital Emprendedor, y Nacional Financiera México. (2017). *Análisis de la industria de crowdfunding en México*.
- Cavazos, M., Rodríguez, M. del P., y Garza, H. (2015). Análisis del desempeño financiero de portafolios de inversión en FIBRAS y acciones. *Vincula Técnica EFAN*, 1(1), 1353–1371.
- Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción. (2019). *Valor de Producción de las Empresas Constructoras*.
- Comisión Nacional Bancaria y de Valores. (2016). *CerPis, una nueva opción de financiamiento en el mercado de valores mexicano*.
<https://www.gob.mx/cnbv/articulos/cerpis-una-nueva-opcion-de-financiamiento-en-el-mercado-de-valores-mexicano>
- Comisión Nacional de Vivienda. (2020). *INFONAVIT Boletín de estadísticas hipotecarias*.
<https://sniiv.conavi.gob.mx/reportes/fovisste.aspx>
- Consejo Nacional de Inclusion Financiera. (2018). *Reporte nacional de inclusión financiera*.
- Conti, D., Simó, C., y Rodríguez, A. (2005). Teoría de carteras de inversión para la diversificación del riesgo: enfoque clásico y uso de redes neuronales artificiales (RNA). *Ciencia e Ingeniería*, 26(1), 35–42.
- Crowdfunding México. (2017). *Evolución del ecosistema crowdfunding en México*. Dirección y promoción Artística S.C.
- Crowdfunding México. (2018a). *Casos de Crowdfunding México*.
- Crowdfunding México. (2018b). *Experiencias prácticas sobre financiamiento colectivo en México: Aprendizajes y lineamientos para la replicación*.
- Cuesta, C., Fernández de Lis, S., Roibas, I., Rubio, A., y Ruesta, M. (2014). *Crowdfunding en 360°: alternativa de financiación en la era digital*.
- Deloitte. (2020). *Impacto del COVID-19 en el mercado inmobiliario*.
- Dulaurans, M. (2014). Digital social innovation: The crowdfunding model. *Vivat Academia*, 17, 77–82.
- Elizondo, R. (2019). Estimaciones del PIB mensual en México basadas en el IGAE. *Estudios Económicos (México, D.F.)*, 34(2), 197–241.
- Endeavor México. (2017). *Panorama del Fintech en México*. Fiinlab.

- Escudero, T. (2016). La investigación evaluativa en el Siglo XXI: Un instrumento para el desarrollo educativo y social cada vez más relevante. *RELIEVE*, 22(1), 1–21.
- Espinosa, D. A., Colín, E., y Vargas, L. (2019). *Factores de éxito en el fondeo de préstamos personales vía Crowdfunding: Caso Afluenta, México 2018*. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.
- Finnovista. (2020). *Fintech radar México*. <https://www.finnovista.com/que-hacemos/desarrollo-del-ecosistema/radares/>
- Flórez, L. (2008). Evolución de la Teoría Financiera en el Siglo XX. *Ecos de Economía*, 12(27), 145–168.
- García, G., y Flores, L. (2016). Un análisis de la evolución de los Fideicomisos de Infraestructura y Bienes Raíces (FIBRAS) en México. *Tiempo Económico*, 11(34), 19–38.
- Gitman, L. J., y Zutter, C. J. (2016). *Principios de administración financiera*. (14th ed.). Pearson Educación.
- González, J., y Chacón, O. (2014). *Comparación de dos portafolios óptimos de renta variable: Caso Colombia y Latinoamérica*. (p. 27–41).
- Haramoto, E. (1994). Incentivo a la calidad de la vivienda social. *Revista Invi*, 8(20), 16–22.
- Hernández, E. (2017). El Crowdfunding Inmobiliario mediante contratos de cuentas en participación: una fórmula de inversión participativa ¿Alegal o prohibida? *Revista de Estudios Europeos*, 70.
- Hernández Sampieri, R., y Fernández, C. (2010). *Metodología de la investigación* (McGRAW-HILL (ed.); 5th ed.).
- Hicks, J. R. (1935). A Suggestion for Simplifying the Theory of Money. *Economica*, 2(5), 1–19.
- Igual, D. (2016). *Fintech: Lo que la tecnología hace por las finanzas* (Profit Editorial (ed.)).
- Igual, D. (2018). Las fintech y la reinención de las finanzas. *Oikonomics*, 10, 22–44.
- Isunza, G., y Méndez, B. (2011). Desarrollo inmobiliario y gobiernos locales en la periferia de la Ciudad de México. *EURE*, 37(111).
- Jensen, M. C. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945-1964. *The Journal of Finance*, 23(2), 389–416.
- Latorre, E. (2018). *Medidas de evaluación de desempeño de portafolio para los sectores del S&P 500*. Universidad EAFIT.
- Leavens, D. H. (1945). Diversification of Investments. *Trusts and Estates*, 80, 469–473.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in

- Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13–37.
- Lobán, L. (2016). *Fondos de inversión cotizados: Estrategia Core-satelite para ganar eficiencia*. Universidad de Zaragoza.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
- Mateu, J. (2008). *Guía de los fondos cotizados o ETFs*.
- Merchand, M. A. (2017). Estado, vivienda de interés social e inmobiliarias en México. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*.
- Modigliani, L. (1997). Risk-adjusted performance, Part 1: The time for risk measurement is now. *Portfolio Management*, 23(2), 45–52.
- Morales, V. P. (2017). *Consideraciones Fiscales y propuestas de bases normativas para regular y estimular el crowdfunding como financiamiento en México*. Instituto politécnico nacional.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 34(4), 768–783.
- MytripleA. (2020). *El real estate lending o crowdfunding inmobiliario*. <https://www.mytriplea.com/blog/real-estate-lending/>
- Niño Galeano, A. B. (2016). *Crowdfunding Inmobiliario como estrategia de financiamiento del sector edificador colombiano*. Universidad Militar Nueva Granada.
- Ramirez, N., y García, O. (2016). Estado del arte en teoría de portafolios: del análisis individual de acciones a la optimización multiobjetivo. *Revista de Coyuntura y Perspectiva*, 1(4). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2415-06222016000400005
- Robles, J., y Velázquez, L. (2013). Estructura y desempeño del sector de la construcción en México. *El Cotidiano*, 182, 105–116.
- Roig, J., y Soriano, J. (2015). Crowdfunding de préstamos para PyMEs en España: Un análisis empírico. *Estudios de Economía Aplicada*, 33(1), 301–318.
- Roy, A. D. (1952). Safety First and the Holding of Assets. *Econometrica*, 20(3), 431–449.
- Ruiz, K. (1995). Dos Alternativas Para La Medición de la Productividad en la Industria de la Construcción en México. *Economía y Sociedad*, 1(1), 57–71.
- Salmerón-Zapata, A., García-Santillán, A., Moreno-García, E., y Texon-Dorantes, E. (2017). Aspectos del crédito hipotecario en el bienestar de las personas trabajadoras. El caso de la banca comercial y el INFONAVIT en México. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 413–426.
- Sánchez Ballesteros, A. (2018). *Crowdfunding Inmobiliario: una alternativa de inversión. El caso housers*. Universidad Pontificia Comillas.

- Santana, F. de S. (2013). Modelo de valoración de activos financieros (CAPM) y teoría de empresas del sector Un test empírico en las valoración por arbitraje (APT): eléctrico brasileño. *Cuadernos de Contabilidad*, 14(35), 731–746.
- Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442.
- Sharpe, W. (1966). The Sharpe Ratio. *The Journal of Portfolio Management*, 39, 119–138.
- Steinberg, S., y DeMaria, R. (2012). *The crowdfunding bible: how to raise money for any startup, video game or project* (Jon Kimmic). Read.me.
- Tomczak, A., y Brem, A. (2013). A conceptualized investment model of crowdfunding. *Venture Capital*, 15(4), 335–359.
- Treynor, J. L. (1965). How to Rate Management of Investment Funds. *Harvard Business Review*, 43(1), 63–75.
- Valadez, D. (2013). *CKDs Como Herramienta de Inversión*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Vallejo, B. (2003). Importancia de la cartera de referencia en la evaluación de los fondos de inversión españoles a través del alfa de Jensen. *Cuadernos de Gestión*, 3(1–2), 49–61.

ANEXOS

Anexo A: Código para construcción de portafolio inmobiliario bursátil en RStudio.

```
#Librerias
```

```
library(quantmod)
```

```
library(tidyverse)
```

```
library(tidyquant)
```

```
library(openxlsx)
```

```
library(PerformanceAnalytics)
```

```
library(dplyr)
```

```
library(tidycensus)
```

```
library(devtools)
```

```
library(tibble)
```

```
library(PortfolioAnalytics)
```

```
library(PortfolioOptim)
```

```
library(portfolio.optimization)
```

```
library(PortfolioAnalysis)
```

```
#Definicion de Variables y Recolección de datos.
```

```
Fechainicial <- "2015-01-01"
```

```
Fechafinal<-"2020-12-31"
```

```
A1 <- "GCARSOA1.MX"
```

```
A2 <- "CEMEXCPO.MX"
```

```
A3 <- "DANHOS13.MX"
```

```
A4 <- "FIBRAMQ12.MX"
```

```
A5 <- "FUNO11.MX"
```

```
A6 <- "FMTY14.MX"
```

```
A7 <- "FIBRAPL14.MX"
```

```
A8 <- "VINTE.MX"
```

```
A9 <- "VESTA.MX"
```

```
A10 <- "DINEB.MX"
```

```
A11 <- "GCC.MX"
```

```
A12 <- "TERRA13.MX"
```

```
Tickers1 <- c (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12)
```

```
Portafolio<- NULL
```

```
for(ticker in Tickers1){
```

```
Portafolio <-cbind(Portafolio,getSymbols.yahoo(ticker, from =Fechainicial, to =  
Fechafinal,periodicity = "monthly" ,auto.assign = F)[,6])
```

```
}
```

```
Retornosportafolio<- ROC (Portafolio, type = "discrete", na.pad = TRUE)
```

```
colMeans (Retornosportafolio, na.rm = "TRUE")
```

```
Tickers2 <- c(A1 ,A2, A3, A4 ,A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12)
```

```
Portafolio2<- NULL
```

```
for(ticker in Tickers2){
```

```
Portafolio2 <-cbind(Portafolio2,getSymbols.yahoo(ticker, from =Fechainicial, to =  
Fechafinal,periodicity = "monthly" ,auto.assign = F)[,6])
```

```
}
```

```
Retornosportafolio2<- ROC (Portafolio2, type = "discrete", na.pad = TRUE)
```

```
#Optimización de portafolio.
```

```
POR <- portfolio.spec(colnames(Retornosportafolio2))
```

```
POR <- add.constraint(POR, type = "weight_sum", min_sum=1, max_sum=1)
```

```
POR <- add.constraint(POR, type = "box", min=0.05, max=0.40)
```

```
POR <- add.objective(POR, type = "return", name="mean")
```

```
POR <- add.objective(POR, type = "risk", name="StdDev")
```

```
optPort <- optimize.portfolio(Retornosportafolio2, POR, optimize_method = "ROI")
```

Anexo B: Código para aplicación de medidas de desempeño de portafolio inmobiliario bursátil en RStudio.

```
Benchmark <- getSymbols.yahoo("XLK", from = Fechainicial, to = Fechafinal, periodicity =  
"monthly", auto.assign = F)[,6]
```

```
BenchmarkR <- ROC(Benchmark, type = "discrete", na.pad = TRUE)
```

```
weights <- c (W1, W2... Wn)
```

```
portafolioreturns <- Return.portfolio(Retornosportafolio2, weights)
```

```
#Importar en formato Excel los rendimientos de la tasa libre de riesgo.
```

```
RfTS <- ts(Rf, start = 2015, frequency = 12)
```

```
M <- cbind(portafolioreturns, BenchmarkR, RfTS)
```

```
M[is.na(M)] <- 0
```

```
SharpeRatio.annualized(M[, "portfolio.returns", drop=FALSE],
```

```
    Rf = 0.04/12)
```

```
Modigliani <- Modigliani (M[, "portfolio.returns", drop=FALSE],
```

```
    M[, "XLK.Adjusted", drop=FALSE],
```

```
    Rf = 0.04/12)
```

```
Modigliani*12
```

```
BETA <- CAPM.beta(M[, "portfolio.returns", drop=FALSE],
```

```
    M[, "XLK.Adjusted", drop=FALSE],
```

```
    Rf = M[, "RF", drop=FALSE])
```

```
SystematicRisk(M[, "portfolio.returns", drop=FALSE],
```

```
  M[, "XLK.Adjusted", drop=FALSE],
```

```
  Rf = M[, "RF", drop=FALSE])
```

```
Treynor<- TreynorRatio(M[, "portfolio.returns", drop=FALSE],
```

```
  M[, "XLK.Adjusted", drop=FALSE],
```

```
  Rf = M[, "RF", drop=FALSE])
```

```
Treynor*12
```

```
TreynorM<- TreynorRatio(M[, "portfolio.returns", drop=FALSE],
```

```
  M[, "XLK.Adjusted", drop=FALSE],
```

```
  Rf = M[, "RF", drop=FALSE],
```

```
  modified = TRUE)
```

```
TreynorM*12
```

```
AJ<- SFM.jensenAlpha(M[, "portfolio.returns", drop=FALSE],
```

```
  M[, "XLK.Adjusted", drop=FALSE],
```

```
  Rf = 0.04/12)
```

```
alfamodif<- AJ/BETA
```