

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

**EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO INMOBILIARIO
USANDO LA TEORIA DE OPCIONES REALES**

Tesis para optar por el Título de Ingeniero Industrial, que presenta el bachiller:

Pamela Rojas Huamanlazo

ASESOR: Oscar Miranda

Lima, febrero de 2019



A todas las personas que generaron un impacto positivo en mi vida.

A mis familiares (Merly, María, Winston, Elida y Jeraldine) por su apoyo

gran emocional, a mis amigos por permitirme compartir innumerables

experiencias y aprender juntos, a mis profesores por mantener activo mi

interés académico, y a mis compañeros de trabajo (JC y Tatiana).



Agradezco a mi asesor Oscar Miranda y a los profesores de de la diplomatura de Marketing 2018-1 por sus experiencias y conocimientos compartidos con mi persona, lo cual fue crucial en el desarrollo del presente trabajo académico.

Resumen

Durante el desarrollo de los 7 capítulos se comprobó la factibilidad técnica, económica y financiera de la gestión de un proyecto inmobiliario sustentable de carácter social alineado a los requisitos del Código Técnico de Construcción Sostenible.

El capítulo 1 es destinado al desarrollo del marco teórico de la Teoría de Opciones Reales. Se presenta la terminología usada en Opciones Financieras y su símil con Opciones Reales. Se describe la metodología, modelo y método a usarse en la valoración por Opciones Reales. Asimismo, se identifican variables del modelo que condicionan la valoración del proyecto.

En el capítulo 2 se desarrolla el análisis estratégico, se describe el ambiente externo e interno al cual se enfrenta el proyecto, se presenta la misión y visión, y se determina las estrategias del proyecto.

El capítulo 3 corresponde al estudio de mercado, se identifica una oportunidad de mercado en los estratos medio y medio-bajo, y se segmenta el mismo mediante variables psicográficas y conductuales. Posteriormente, se realiza la proyección de la oferta y demanda para calcular la demanda del proyecto. Finalmente, se desarrolla la estrategia de comercialización.

En el capítulo 4 se realiza el estudio técnico, se opta por localizar el proyecto en el distrito de Comas. Asimismo, en base a los parámetros urbanísticos y el código técnico, se determinan las características físicas del producto a ofrecer. En el capítulo 5 se presenta el estudio legal y organizacional, en el cual se determinan todos los trámites necesarios para la existencia de la empresa y proyecto. Luego, se detalla los requerimientos de personal y se decide los servicios a tercerizar.

En el capítulo 6 se desarrolla el estudio de inversiones y se evalúa el proyecto usando la metodología del Flujo de Caja Descontado.

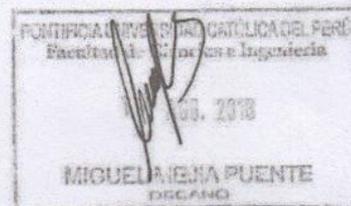
Finalmente, en el capítulo 7, se evalúa la Opción de Expandir y Abandonar usando la metodología de Opciones Reales.



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

TEMA DE TESIS

PARA OPTAR : Título de Ingeniero Industrial
ALUMNA : **PAMELA ROJAS HUAMANLAZO**
CÓDIGO : 2013.0129.12
PROPUESTO POR : Ing. Oscar E. Miranda Castillo
ASESOR : Ing. Oscar E. Miranda Castillo
TEMA : **EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO INMOBILIARIO USANDO LA TEORÍA DE OPCIONES REALES.**
Nº TEMA : # 1390
FECHA : San Miguel, 09 de agosto de 2018.



JUSTIFICACIÓN:

El PBI del Perú a partir del 2015 registró una recuperación gradual principalmente al impulso de la minería, cerrando el 2016 con un crecimiento del 3.2% respecto al año anterior. El sector de minería aportó aproximadamente el 50% PBI del 2016 mientras que los sectores construcción, pesca y manufactura contribuyeron de forma negativa al indicador.¹

El sector inmobiliario viene en descenso desde el 2013 como consecuencia de múltiples factores, entre uno de ellos, el desbalance de oferta y demanda. En el 2016, 96% de demanda se concentró en segmentos de precios medios y bajos en donde la penetración de oferta ha sido débil, debido a que esta se distribuye en un 60% para el sector B mientras un 7% para el sector C².

Por otro lado, el Gobierno a través de Fondo MiVivienda (FMV) viene promoviendo el acceso al crédito inmobiliario para el sector C y D. Las colocaciones crediticias de Marzo 2017 realizadas por el fondo experimentaron un crecimiento de 37.02% con relación al mismo mes de 2016, pasando de 705 a 966 créditos. La mayor colocación de créditos desde Setiembre del 2014.³ Asimismo, presentan un sistema de subsidio al comprador de viviendas mediante bonos: Bono del Buen Pagador y Bono Sustentable, este último también subsidia los sobrecostos de la empresa inmobiliaria siempre y cuando el proyecto se ajuste a los criterios de sostenibilidad de FMV.

Dado el escenario descrito, existe un mercado potencial para viviendas sustentables dirigidas a los sectores bajos.

¹ <http://gestion.pe/economia/pbi-2016-veinte-datos-que-explican-evolucion-economia-peruana-2182321/3>

² <https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2016/01/Sector-Inmobiliario-2016-VFFF1.pdf>

³ <http://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/fondo-MIVIVIENDA/notas-de-prensa-detalle.aspx?id=1151>



Un proyecto inmobiliario se desarrolla en un contexto de incertidumbre y riesgo no solo asociado a los indicadores globales como los indicadores macro-económicos sino también a riesgos de mercado como la variabilidad en la demanda, precios de venta de vivienda, costo de terreno, precio de los materiales, velocidad de ventas entre otras variables. Lo cual, condiciona a la inmobiliaria a desarrollar nuevas estructuras y estrategias de inversión con el fin de aprovechar oportunidades y evitar sucesos como el ocurrido en el 2014 en el cual el número de inmobiliarias que manejan un sólo proyecto cayó en 45%, pasando de 472 a 256⁴.

Existen numerosas estrategias a tomar para disminuir el riesgo como: la construcción en etapas lo cual involucra inversiones dosificadas, el abandono del proyecto lo cual evita futuras pérdidas asociadas a recursos que no generarán valor, la dilatación de la fase de preventas lo cual permite tomar ventaja de mejores condiciones, entre otros. En general existen varias decisiones que se pueden tomar con el fin de aprovechar de mejor manera las oportunidades y garantizar una mayor rentabilidad.

La metodología tradicional de evaluación de viabilidad (Flujo Descontado de Caja) presenta limitaciones debido a que no permite incorporar las flexibilidades asociadas a la toma de decisiones, acceso a la información y capacidad de aprendizaje de la organización. Por ello, la relevancia de la Teoría de Opciones Reales como complemento a la metodología tradicional en proyectos de variabilidad significativa.

Los proyectos inmobiliarios requieren esta metodología complementaria debido a que se desarrollan en largos periodos de tiempo, requieren de fuertes inversiones y su contexto de incertidumbre tiene variabilidad significativa.

OBJETIVO GENERAL:

Demostrar que la valorización con Opciones Reales es necesaria para un proyecto inmobiliario e incorpora valor al mismo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Demostrar que un proyecto inmobiliario reúne las condiciones para la aplicación de la Teoría de Opciones Reales.
- Demostrar que existe un mercado atractivo para construcciones sostenibles multifamiliares en el sector medio y medio-bajo.
- Determinar las características del producto inmobiliario.
- Valorizar el proyecto usando la Teoría de Opciones Reales.
- Demostrar que la metodología de valorización usando Opciones Reales permite determinar el valor agregado que genera la flexibilidad gerencial.

⁴ <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/inmobiliario/153105-sector-inmobiliario-entre-la-desaceleracion-y-la-limpieza-del-mercado/>



PUNTOS A TRATAR

a. Marco Teórico.

Se presentará la definición y condiciones de uso de la Teoría de Opciones Reales, las similitudes con las Opciones Financieras, el modelo de Cox Ross Rubinstein y el método de resolución de Probabilidad Neutra al Riesgo para la valorización de activos usando la teoría de opciones reales. Además, se expondrá trabajos previos que demuestran la importancia de la Teoría de Opciones Reales en la valorización de proyectos y su aplicación válida en el sector inmobiliario.

b. Análisis Estratégico.

Se desarrollará un análisis interno y externo del sector inmobiliario mediante el Análisis PESTE y las 5 fuerzas de PORTER. Luego, se aplicará a la empresa la Matriz de la Gran Estrategia y la matriz FODA para determinar la formulación estratégica.

c. Estudio de Mercado.

Se estimará la demanda del proyecto a partir del análisis de la oferta y demanda. Asimismo, se determinará la estrategia de comercialización.

d. Estudio Técnico.

Se determinará la localización y requerimientos técnicos de proyecto. Por último, se detallará las características del producto.

e. Estudio Legal y de la Organización

Se presentará los requisitos, trámites e impuestos necesarios a cubrir para la formalización de la empresa y el proyecto. Asimismo, se determinará la estructura organizacional y las funciones principales por puesto de trabajo.

f. Evaluación económica y financiera

Se determinará la estructura de las inversiones realizadas en los activos fijos y el capital de trabajo. Se calculará el costo de oportunidad (COK) y el costo promedio ponderado de capital (WACC). Luego, se realizará la valorización del proyecto usando la metodología de Flujo de Caja Descuento (FCD).

g. Evaluación Económica usando la Teoría de Opciones Reales.

Se diagramarán de manera independiente las flexibilidades de la Opción de Abandono y la Opción de Expansión en el proyecto inmobiliario. Luego, se realizará la valorización del proyecto usando la Teoría de Opciones Reales.

h. Conclusiones y recomendaciones.

Máximo : 100 páginas



ASESOR

iii

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xi
Introducción.....	1
Capítulo 1. Marco teórico.....	2
1.1 Opciones financieras.....	2
1.1.1 Clasificación de opciones.....	3
1.1.2 Modelos de valoración de opciones financieras.....	3
1.2 Opciones reales.....	5
1.2.1 Aplicación de opciones reales en el sector de construcción.....	5
1.2.2 Tipos de opciones reales.....	6
1.3 Revisión de trabajos previos sobre opciones reales.....	7
1.4 Fuentes de incertidumbre.....	9
1.4.1 Variación de la demanda.....	9
1.4.2 Variación del precio de departamentos.....	11
1.4.3 Variación de la velocidad de ventas.....	12
1.4.4 Precios de materiales.....	12
1.5 Resumen metodológico.....	13
Capítulo 2. Análisis estratégico.....	14
2.1 Ambiente externo e interno.....	14
2.1.1 Ambiente externo.....	14
2.1.2 Ambiente interno.....	22
2.1.3 Análisis FODA.....	25
2.2 Planeamiento estratégico.....	27
2.2.1 Visión.....	27
2.2.2 Misión.....	28
2.2.3 Objetivos estratégicos a largo plazo.....	28
2.2.4 Matriz FODA.....	28
2.2.5 Matriz de la Gran Estrategia.....	30
2.2.5 Formulación estratégica.....	32
Capítulo 3. Estudio de mercado.....	35
3.1 El mercado.....	35
3.1.1 Investigación de mercado.....	36

3.2 El consumidor.....	38
3.3 El producto.....	38
3.4 Análisis de la demanda.....	40
3.4.1 Estimación de la demanda.....	40
3.4.3 Proyección de la demanda	44
3.5 Análisis de la oferta	47
3.5.1 Estimación de la oferta	47
3.5.2 Proyección de la oferta.....	47
3.6 Demanda del proyecto.....	48
3.6.1 Demanda insatisfecha	48
3.6.2 Demanda para el proyecto.....	49
3.7 Estrategia de comercialización.....	50
3.7.1 Canales de distribución	50
3.7.2 Promoción y publicidad	51
3.7.3 Precios	52
Capítulo 4. Estudio técnico.....	53
4.1 Localización.....	53
4.1.1 Macro localización.....	53
4.1.2 Micro localización	53
4.2 Tamaño de obra.....	57
4.3 Etapas del proyecto inmobiliario	58
4.3.1 Flujograma del proyecto.....	58
4.3.2 Descripción de los procesos del proyecto.....	59
4.4 Características físicas.....	62
4.4.1 Infraestructura.....	62
4.4.2 Equipamiento	63
4.4.3 Diseño y distribución de los departamentos y las áreas comunes.....	65
4.5 Requerimientos del proyecto	65
4.5.1 Materiales e instalaciones.....	65
4.5.2 Requerimiento de personal administrativo	68
4.5.3 Servicios	68
4.6 Cronograma de implementación	69
4.7 Evaluación de impacto ambiental	70

Capítulo 5. Estudio legal y de la organización.....	72
5.1 Nombre de la empresa	72
5.2 Tipo de sociedad	72
5.3 Licencia de funcionamiento	72
5.4 Tributos	73
5.5 Normas legales que afectan al proyecto.....	74
5.6 Descripción de la organización.....	75
5.7 Organigrama.....	75
5.8 Funciones principales	76
Capítulo 6. Estudio de inversiones, económico y financiero	79
6.1 Inversiones	79
6.1.1 Inversión en activos tangibles	79
6.1.2 Inversión en activos intangibles	80
6.1.3 Capital de trabajo	80
6.1.5 Cronograma de inversiones.....	85
6.2 Financiamiento.....	85
6.2.1 Estructura de capital	85
6.2.2 Financiamiento en la inversión de activos físicos	86
6.2.3 Financiamiento en el capital de trabajo	86
6.3 Presupuestos	86
6.3.1 Presupuesto de ingresos	86
6.3.2 Presupuesto de egresos	87
6.3.3 Punto de equilibrio	89
6.3.3 Módulo de IGV	89
6.4 Estados financieros proyectados	90
6.4.1 Estado de Ganancias y Pérdidas	90
6.4.2 Flujo de caja proyectado	92
6.5 Evaluación económica financiera.....	94
6.5.1 Costo de Oportunidad del Capital (COK)	94
6.5.2 Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC).....	96
6.5.3 Indicadores de rentabilidad.....	96
Capítulo 7. Aplicación de opciones reales	98
7.1. Análisis de precios	98

7.2 Análisis de costos	100
7.2.2 Otros costos y gastos	100
7.3 Consideraciones adicionales del proyecto a simular	100
7.4 Flujo de caja dinámico	101
7.4 Opciones del proyecto	103
7.4.1 Opción de expansión	104
7.4.2 Opción de abandono	105
Capítulo 8. Conclusiones y recomendaciones	107
Bibliografía.....	109



Índice de Tablas

Tabla 1: Características de los créditos hipotecarios existentes	10
Tabla 2: Proyecciones de los principales indicadores macroeconómicos	16
Tabla 3: Bonos de Nuevo Crédito MiVivienda.....	17
Tabla 4: Requisitos para el acceso a bonos sustentables.....	21
Tabla 5: Matriz FODA	29
Tabla 6: Puntuaciones EFI.....	30
Tabla 7: Evaluación de Factores Internos.....	30
Tabla 8: Puntuaciones EFE	31
Tabla 9: Evaluación de Factores Externos.....	31
Tabla 10: Matriz I-E	32
Tabla 11: Evolución de ventas de departamentos en Lima	35
Tabla 12: Ficha técnica de la encuesta.....	36
Tabla 13: Hogares según estrato socioeconómico.....	40
Tabla 14: Interés por adquirir vivienda por estrato socioeconómico (%)	41
Tabla 15: Demanda efectiva en base al precio de la solución de vivienda.....	42
Tabla 16: Demanda efectiva de vivienda terminada.....	42
Tabla 17: Distribución de vivienda demandada.....	43
Tabla 18: Demanda efectiva de departamentos (Nº de hogares).....	43
Tabla 19: Preferencia del Nº de dormitorios para viviendas multifamiliares	44
Tabla 20: Demanda efectiva del producto (Nº de hogares).....	44
Tabla 21: Estadísticas del portafolio de Fondo MiVivienda	45
Tabla 22: Proyección de la demanda (Nº de hogares)	46
Tabla 23: Oferta de viviendas según estrato socioeconómico.....	47
Tabla 24: Oferta según Nº de dormitorios	47
Tabla 25: Proyección de la oferta de departamentos	48
Tabla 26: Demanda insatisfecha (Nº de departamentos)	48
Tabla 27: Factores provenientes de la encuesta.....	49
Tabla 28: Demanda del proyecto (Nº de departamentos)	50
Tabla 29: Descuentos promocionales	51
Tabla 30: Precio de los departamentos (en soles)	52
Tabla 31: Parámetros urbanísticos del lote - Carabaylo	54
Tabla 32: Parámetros urbanísticos del lote ubicado en Comas.....	55
Tabla 33: Parámetros urbanísticos del lote ubicado en Puente Piedra	55
Tabla 34: Matriz de factores para la micro localización	56

Tabla 35: Valor de las puntuaciones	56
Tabla 36: Matriz de comparación de criterios.....	56
Tabla 37: Áreas referenciales	57
Tabla 38: Flujograma del proyecto inmobiliario	58
Tabla 39: Costos de certificado.....	59
Tabla 40: Materiales para pisos	63
Tabla 41: Criterios de la evaluación técnica del sistema de reciclaje de aguas grises.....	63
Tabla 42: Selección de proveedores del sistema de reciclaje de aguas grises	64
Tabla 43: Luminarias recomendables en base al espacio.....	66
Tabla 44: Proveedores de griferías ahorradoras para lavatorios.....	67
Tabla 45: Requerimiento de personal	68
Tabla 46: Servicios tercerizados	69
Tabla 47: Trámites de formalización de empresa.....	73
Tabla 48: Tarifas vigentes al setiembre del 2017	74
Tabla 49: Normas legales que afectan al proyecto	74
Tabla 50: Funciones principales	76
Tabla 51: Lista de activos tangibles	79
Tabla 52: Lista de activos intangibles	80
Tabla 53: Estimación del costo de terreno	81
Tabla 54: Ratios de costo del edificio.....	81
Tabla 55: Materiales e instalaciones directas con IGV	82
Tabla 56: Materiales Indirectos y otros servicios con IGV	83
Tabla 57: Presupuesto de gastos administrativos	83
Tabla 58: Presupuesto de gastos de ventas	84
Tabla 59: Ingresos y desembolsos mensuales sin IGV de la etapa I (en soles)	84
Tabla 60: Cronograma de inversiones	85
Tabla 61: Estructura de inversiones.....	85
Tabla 62: Montos a financiar (en soles)	86
Tabla 63: Precio sugerido por departamento en cada etapa (en soles)	87
Tabla 64: Presupuesto de ventas etapa I.....	87
Tabla 65: Evolución de costos sin IGV (en soles)	88
Tabla 66: Presupuesto de egresos sin IGV para la etapa I (en soles).....	88
Tabla 67: Cálculo del punto de equilibrio (en soles).....	89
Tabla 68: Estado de Ganancias y Pérdidas (en soles).....	91
Tabla 69: Flujo de caja proyectado (en soles).....	93

Tabla 70: Parámetros del modelo CAPM.....	95
Tabla 71: Parámetros de la etapa I.....	96
Tabla 72: VAN del Proyecto (5 etapas).....	97
Tabla 73: Resultados de la regresión lineal	98
Tabla 74: Parámetros del MGB.....	99
Tabla 75: Precio promedio proyectado del m ² sin IGV	100
Tabla 76: Resultados de la aplicación de la metodología de BDH	102
Tabla 77: Parámetros del proyecto	102
Tabla 78: Parámetros del modelo Binomial para un t=2.....	103
Tabla 79: Resultados de expandir etapa II (millones de soles)	104
Tabla 80: Expansión de todas las etapas (millones de soles)	105
Tabla 81: Valorización del valor residual (en millones de soles)	105
Tabla 82: Resultados de abandonar año 1 (en millones de soles)	106



Índice de Imágenes

Imagen 1: Modelo de Cox Ross Rubestein	4
Imagen 2: Modelo de negocio actual	8
Imagen 3: Evolución de créditos hipotecarios	10
Imagen 4: Precio por m ² de vivienda vendida en Lima Top.....	11
Imagen 5: Velocidad de absorción de ventas en Lima.	12
Imagen 6: Evolución del ÍPMC de Lima Metropolitana	13
Imagen 7: Evolución del PBI total y PBI del sector de construcción	17
Imagen 8: Demanda de viviendas del sector medio, medio bajo y bajo	24
Imagen 9: Marketing Mix aplicado a la etapa I del proyecto	52
Imagen 10: Modelos de griferías para lavadero	67
Imagen 11: Cronograma de la inmobiliaria.....	70
Imagen 12: Organigrama	76
Imagen 13: Valor presente en T=0 (en soles)	101
Imagen 14: Rendimiento del proyecto simulado	102
Imagen 15: Proyecto base sin opciones (en millones de soles)	103
Imagen 16: Árbol binomial de la etapa II (en millones de soles).....	104
Imagen 17: Árbol binomial de la opción abandono (en millones de soles)	106

Introducción

Las viviendas sustentables dirigidas al sector socioeconómico medio bajo y bajo de la población son un modelo interesante de negocio. A nivel latinoamericano, este modelo es respaldado por entidades públicas, ONG's y empresas privadas básicamente porque genera un beneficio para todos los involucrados: la empresa privada rentabiliza a través del proyecto, la ONG promueve el tema de "sustentabilidad" y obtiene indicadores de ahorro energético atractivos, y el Estado promueve la reducción del déficit habitacional en su población más vulnerable.

La situación actual del Perú no es ajena a la tendencia de edificaciones sustentables ni al déficit habitacional concentrado en sectores bajos. El Estado peruano en asociación con Fondo MiVivienda ha desarrollado un "Código Técnico de Construcción Sostenible" donde indican los requisitos necesarios de una edificación con el fin de ser acreedor de un subsidio de sustentabilidad. En el Perú, el modelo está respaldado por el Estado; sin embargo, el riesgo del proyecto aún es asumido por la empresa inmobiliaria en su totalidad.

La situación del sector inmobiliario en el Perú entre el 2013 al 2018 ha sido poco estable. En el 2014, inmobiliarias con un solo proyecto en el mercado, no necesariamente dirigido a los sectores bajos, han fracasado. Este panorama describe el riesgo que implica iniciarse en un proyecto inmobiliario y más aún enfocado a sectores de limitado acceso al crédito. En situaciones anteriores, se ha identificado reducciones considerables en las ventas de inmuebles asociadas a la reducción de los subsidios y bonos.

Por otro lado, el gran volumen de demanda hace atractivo el negocio inmobiliario. Empresas consolidadas en el mercado con grandes fondos de inversión apuestan por la construcción de viviendas sustentables a gran escala expandiendo su proyecto de forma gradual en varias etapas.

El presente trabajo analiza la factibilidad de un proyecto inmobiliario de viviendas sustentables dirigidas a los sectores bajos, y valoriza dos decisiones usando la Teoría de Opciones Reales: abandonar el proyecto en medio de su ejecución y expandir el proyecto en una siguiente etapa.

Capítulo 1. Marco teórico

La decisión de invertir en un proyecto depende de elegir adecuadamente una metodología de valorización. La metodología más conocida es el Flujo de Caja Descontado (FCD), la cual se usa como punto de comparación en la regla de decisión Valor Presente Neto (VPN). Si el VPN es positivo, el proyecto crea valor y debe ejecutarse; caso contrario, se destruye valor.

La mayoría de proyectos se desarrollan en contextos elevados de incertidumbre y mediante un proceso secuencial de adquisición de información, en el cual se va evaluando y descartando decisiones. Por ello, la metodología del FCD no es apropiada para todos los proyectos debido a que no incorpora características estratégicas de inversión generando, en algunos casos, resultados inadecuados.

La Teoría de Opciones Reales es un complemento a la metodología tradicional. Su proceso de valorización se basa en las opciones financieras.

1.1 Opciones financieras

Se usará la terminología empleada por Richard Shockley (2007) en la conceptualización de las opciones financieras, y en la presentación de los modelos de valorización existentes.

Las opciones financieras son instrumentos de cobertura ante escenarios de incertidumbre. El agente que adquiere la opción debe pagar una prima¹, el pago de esta prima le otorga el derecho más no la obligación de comprar o vender determinado activo a un precio fijado en un contrato. Un activo subyacente puede ser de tipo financiero (tipo de interés, bono, divisa o índice bursátil) o tipo *commodity*². Ambos activos se caracterizan por presentar alta volatilidad en su precio.

Si el escenario no es favorable para el agente que adquirió la opción, la opción no se ejerce y el agente pierde la prima. Caso contrario, la opción se ejerce y el vendedor de la opción está obligado a cerrar la negociación.

¹ Prima: Monto que se paga por participar en el contrato, su valor se calcula en base al precio del activo subyacente, tasa de interés, volatilidad futura del activo subyacente entre otros parámetros.

² Commodity: Son bienes transables en el mercado de valores. Estos pueden ser de tipo energético (petróleo, carbón, gas natural), metales(oro, cobre, zinc, etc) o alimentos(trigo, maíz, etc)

1.1.1 Clasificación de opciones

Las opciones se clasifican de acuerdo a:

- Derecho del tenedor de la opción:

Opción de compra (call): Otorga el derecho al tenedor de comprar el activo subyacente. La opción se ejerce si el valor del activo en el mercado es mayor al valor pactado en el contrato (precio de ejercicio)³.

Opción de venta (put): Otorga el derecho al tenedor de vender el activo subyacente. La opción se ejerce si el valor del activo en el mercado es inferior al valor pactado en el contrato.

- Momento de ejercicio de la opción:

Opción americana: Se ejerce en cualquier momento dentro de la vigencia del contrato.

Opción europea: Se ejerce en la fecha de vencimiento del contrato.

1.1.2 Modelos de valorización de opciones financieras

Los modelos de valorización consideran que el precio del activo subyacente sigue una distribución Logarítmica, mientras el rendimiento una distribución Normal. Los modelos a presentar asumen que el precio sigue un Movimiento Geométrico Browniano (MGB), el cual es proceso estocástico que sirve para modelar la incerteza.

$$\Delta S = S * \mu * \Delta t + S * \sigma * \Delta z$$

Donde:

S = Precio del Activo Subyacente

u = Rendimiento

σ = Volatilidad

$\Delta z = \varepsilon \sqrt{\Delta t}$ (Factor Aleatorio)

³ El precio de ejercicio en mercados organizados es establecido por la Bolsa de Valores; sin embargo, en mercados no regulados se fija en base a un acuerdo entre el tenedor de la opción y el comprador.

Modelo Black-Scholes:

Este modelo requiere una matemática muy compleja y fue diseñado para evaluar opciones europeas con una sola fuente de incertidumbre, un solo de tipo de opción y sin considerar el pago de dividendos.

Modelo Binomial de Cox Ross Rubistein:

Este modelo permite modelar múltiples opciones con fuentes diversas de incertidumbre y pago de dividendos. Para ello, se requiere la construcción de un árbol binomial recombinante, en el cual el precio del activo subyacente varía al alza y baja en cada instante de tiempo como se indica en la imagen 1. La estructura del árbol implica que el precio del activo solo puede tomar dos trayectorias: subir o bajar. Asimismo, el modelo puede ser resuelto por diversos métodos como Portafolio Libre de Riesgo, Portafolio Replicante o Probabilidad Neutra al Riesgo⁴. El último método es sencillo y se aplica para opciones de tipo continuo y discreto.

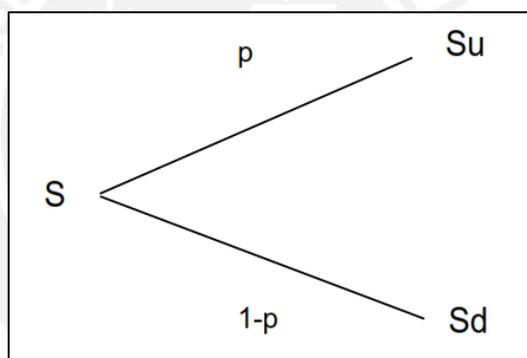


Imagen 1: Modelo de Cox Ross Rubestein

Fuente: Oscar Miranda (2017)

El modelo requiere el cálculo de la probabilidad libre de riesgo (p) y los factores de variación (u y d).

⁴ Métodos de resolución: El método de Portafolio Libre de Riesgo consiste en crear un portafolio compuesto por el activo subyacente y la opción a valorizar, después de construir el árbol binomial el valor del portafolio en el escenario favorable debe ser igual al desfavorable, a partir de esta igualdad se obtiene el valor de la opción. El método de Portafolio Replicante se basa en la premisa que dos activos con el mismo nivel de riesgo tienen igual retorno, se usa el WACC como tasa de descuento. El portafolio se puede construir a partir de una cantidad de activo de riesgo y otra cantidad de activo sin riesgo. El método de Probabilidad Neutra al Riesgo consiste en construir un árbol binomial para el activo base y calcular la probabilidad existente en cada ramificación, luego se usa esa probabilidad para actualizar el activo que contiene opciones.

$$p = \frac{e^{rt} - d}{u - d}$$

Donde:

r = tasa libre de riesgo

u (factor crecimiento) = $e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}$

d (factor decrecimiento) = $1/u$

1.2 Opciones reales

Contreras, H. y Muñoz, G. describen un proyecto como un esquema estructural de inversiones dosificadas donde la Teoría de Opciones Reales permite su valorización. Asimismo, su aplicación se limita a proyectos que reúnen las siguientes características: flexibilidad, incertidumbre e irreversibilidad (2013: 11-15).

- La flexibilidad implica la posibilidad de cambiar la estrategia inicial del proyecto, lo cual permite diagramar los posibles escenarios a través de un árbol binomial.
- La incertidumbre se refiere a la existencia de variabilidad significativa en las variables que influyen en el proyecto.
- La irreversibilidad se refiere a que las decisiones tomadas en el proyecto no se pueden cambiar.

Los sectores donde existen proyectos con las características enlistadas son: petróleo, farmacéutica, minería, construcción, energía, tecnología, entre otros.

1.2.1 Aplicación de opciones reales en el sector de construcción

El mercado de construcción peruano está compuesto por el mercado de autoconstrucción, sector público y sector empresarial. El sector empresarial representa el 24% del PBI del sector de construcción y abarca el mercado de viviendas, retail y oficinas⁵. En el mercado de viviendas se han identificado proyectos a gran escala construidos en varias etapas. Este tipo de proyectos reúne las características para la aplicación de opciones reales.

⁵ Informe BBVA RESEARCH 2016.

Incertidumbre

Un proyecto inmobiliario posee fuentes de incertidumbre y riesgo⁶, los cuales son de tipo operativo, creditico, liquidez y de mercado.

El modelo actual de un proyecto inmobiliario presenta fases: preventas y construcción. Las incertidumbres de mercado asociados a ambas fases son la variación de la demanda, velocidad de ventas, precio de la vivienda, tiempo de duración de cada fase y costos de materiales (principalmente en los precios de acero y cemento).

Flexibilidad

Durante el desarrollo del proyecto existen estrategias gerenciales que permiten reducir el riesgo. Las estrategias usuales son: expandir el proyecto en una nueva etapa, dilatar la fase de preventas, postergar la fase de construcción o abandonar.

Irreversibilidad

Amram, M. y Kulatilaka, N. indican que un proyecto es irreversible cuando la inversión no puede ser revertida sin perder mucho de su valor (1999: 4-12). En un proyecto inmobiliario las inversiones que encajan con esta definición son los gastos de ventas, financieros y construcción.

1.2.2 Tipos de opciones reales

El libro de Contreras, H. y Muñoz, G. enlista una diversidad de opciones: crecimiento, diferir, aprendizaje, reducción, abandono (cierre definitivo), switching (cierre temporal), compuesta y arcoíris (2013: 31-37). A continuación se presentarán las opciones más conocidas.

Opción de crecimiento:

Consiste en ampliar el proyecto V_1 en un $w\%$ incurriendo a una inversión I_1 (precio de ejercicio). Su mecanismo de ejecución es similar a una opción call.

$$E_1 = \text{MAX}[w\% * V_1 - I_1, 0]$$

⁶ Contreras, H. & Muñoz, G. (2013) distinguen entre riesgo e incertidumbre. Una variable se considera como riesgo si se puede cuantificar en probabilidades su comportamiento futuro, en caso no se tenga certeza de su comportamiento futuro se denomina incertidumbre.

Se ejecuta la opción si los flujos de efectivo provenientes de la ampliación del proyecto exceden a la inversión.

Opción de diferir o esperar:

Consiste en postergar la ejecución de la inversión en espera de mejores condiciones siempre y cuando se pueda prever algo futuro como una subida de precios. Su mecanismo de ejecución es similar a una opción call tipo americana.

$$E_1 = \text{MAX}[V_1 - I_1, 0]$$

Opción de cierre o abandono:

Esta opción implica retirarse definitivamente del proyecto a cambio de un valor residual (VR) proveniente de una liquidación o venta de la compañía.

$$E_1 = \text{MAX}[V_1, VR]$$

Otra manera de valorizar la opción de abandono es a partir de recursos como: el pago de intereses de financiamiento o gastos generales que se dejan de inyectar en el proyecto y de los cuales no se obtendría beneficio.

1.3 Revisión de trabajos previos sobre opciones reales

La opción de diferir es la más usada en proyectos inmobiliarios. En el trabajo de Guevera, P. y otros (s/f) se aplica esta opción a un proyecto con punto de equilibrio.

Se describen dos modelos de negocio: el modelo tradicional consiste en la construcción de departamentos y una vez finalizada la construcción se procede a vender, por lo cual no se contempla gastos en preventas; por otro lado, el modelo actual inicia con la venta en planos y posteriormente la construcción solo si se logró alcanzar el punto de equilibrio⁷. En otros proyectos un mínimo de ventas es suficiente para iniciar la etapa de construcción.

Los autores puntualizan la necesidad de una metodología que capture el modelo de negocio actual. En el anexo 1 se muestra un cuadro comparativo de la estructura de costos e ingresos del modelo tradicional y actual.

⁷ El punto de equilibrio se da cuando los costos son iguales que los ingresos. El punto de equilibrio puede ser igual al mínimo de ventas, pero no en todos los casos. Tanto el punto de equilibrio como el mínimo de ventas sirven de hitos durante las fases del proyecto.

En base a los costos e ingresos detallados se construye el diagrama de flujo de efectivo del modelo actual.

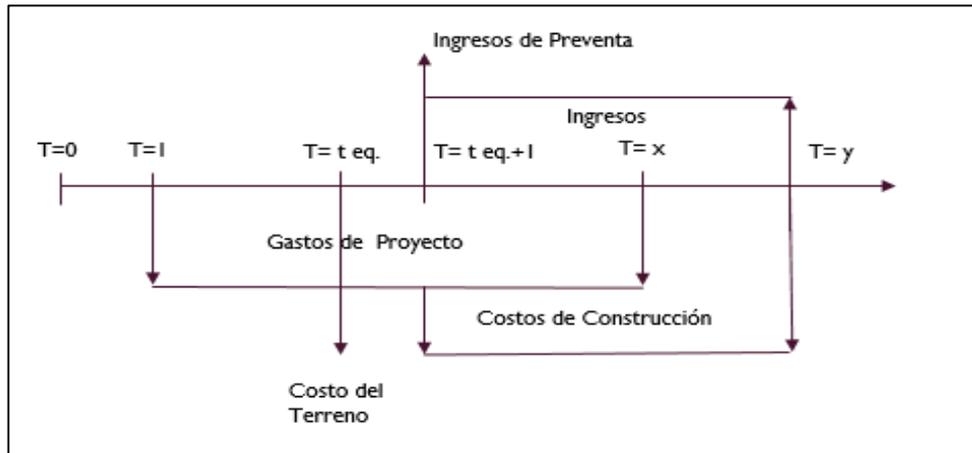


Imagen 2: Modelo de negocio actual

Como se observa en la imagen 2 los ingresos por concepto de preventas se dan desde el tiempo $T= t_1$ hasta el $T= t_{equilibrio}$. Por simplicidad del modelo se registran en $T= t_{equilibrio+1}$ con el fin de evitar las devoluciones de cuotas iniciales en caso no se alcance el punto de equilibrio.

Por otro lado, Forcael, E. y otros (2013) presentan en su trabajo las opciones de abandonar y expandir como parte de la evaluación financiera de casas. Los autores indican que la metodología de opciones reales proporciona una política de operación (decisiones) de todo el ciclo de vida del proyecto además de maximizar su valor. Asimismo, señalan que la interacción de dos o más opciones en la valorización del proyecto tiene un retorno mayor que la suma de cada opción evaluada de manera independiente. Aristízabal, R. y Támara, A. (2012) agregan que la evaluación tradicional puede producir subvaloración de proyectos.

Una de las principales variables de entrada del modelo son los costos de construcción. Guevera, P. y otros (s/f) en base a precios ecuatorianos de los materiales indican que una de las estimaciones más inciertas es el precio de materiales, mientras más especializado sea el proyecto más volátil es el precio.

En el trabajo de Brandão, L. y Miranda, O. (2014) se desarrolla una metodología para valorizar opciones en proyectos mineros, en ella el proyecto en su totalidad es el activo subyacente. Se considera que los precios de los metales siguen un comportamiento estocástico, el cual para periodos cortos es de tipo MGB, mientras

para periodos largos es de MRM⁸. La elección del comportamiento de la variable es crucial debido a que impacta directamente en los ingresos, flujo de caja del proyecto, valor presente, y por lo tanto en la decisión a tomar. Dada la importancia, se valida que la variable sigue un comportamiento MGB a través de pruebas estadísticas como una Regresión Lineal o una Prueba T. Una vez validado el comportamiento de MGB, se usan expresiones deducidas matemáticamente para un diferencial de la variable. Obtenidos la media y volatilidad de los datos históricos de la variable, se puede estimar los valores futuros de la misma y construir un flujo de caja. Brandão introduce un indicador para calcular el rendimiento del proyecto mediante una razón entre los valores presentes del flujo de caja descontado en diferentes periodos. Dado que el flujo de caja es aleatorio, también lo es el indicador de Brandão. Para estimar la volatilidad y media del indicador se realizan simulaciones de Montecarlo usando el software @risk. La volatilidad y media del indicador son los parámetros necesarios para la construcción de los árboles binomiales.

1.4 Fuentes de incertidumbre

1.4.1 Variación de la demanda

Esta variable está asociada al crecimiento poblacional. Actualmente en el Perú existe un fuerte déficit habitacional concentrado en los sectores bajos, lo cual implica que hay un gran mercado que demanda viviendas⁹. Sin embargo, no todos los hogares califican a un crédito hipotecario. Por ello, la variable demanda está estrechamente relacionada con el fondo presupuestado para la colocación de créditos. Los programas destinados a financiar la adquisición de viviendas para los sectores medio y bajo son: Techo Propio y Fondo MiVivienda.

Colocación de créditos

El Perú era uno de los países con menor penetración de crédito hipotecario. En el 2012, el crecimiento se mantuvo a un ritmo del 23% mientras que los montos promedios de desembolso se incrementaron debido a la evolución del precio de las viviendas, crecimiento demanda efectiva y reducción de la tasa de interés, lo que propició que la SBS incrementara los requerimientos de acceso al crédito. En el 2013, el crédito hipotecario registró un crecimiento moderado del 18% asociado a la

⁸ MRM es un tipo de proceso estocástico que hace referencia a un proceso de reversión a la media.

⁹ BBVA Research 2017.

vigencia de medidas regulatorias de la SBS. Entre el 2014 y 2017, el crecimiento se redujo registrando en el 2017 un crecimiento del 5% respecto al año anterior¹⁰.

En el mercado peruano se distinguen créditos hipotecarios tradicionales y créditos del Fondo MiVivienda, siendo el producto Nuevo Crédito MiVivienda el de mayor desembolso. En la tabla 1 se muestra las condiciones de desembolso de cada crédito.

Tabla 1: Características de los créditos hipotecarios existentes

Criterios	Crédito MiVivienda	Crédito Tradicional
Montos a financiar	14 a 100 UIT	Libre
Cobertura	90%	Max 80%
Limitaciones	Solo para primera vivienda	Libre
Plazo de financiamiento	10 a 20 años	Libre
Cuota mínima inicial	10%	20%

Fuente: Fondo MiVivienda (2018)

En la imagen 3 se muestra la evolución de los créditos hipotecarios colocados por la banca y Nuevo Crédito MiVivienda.

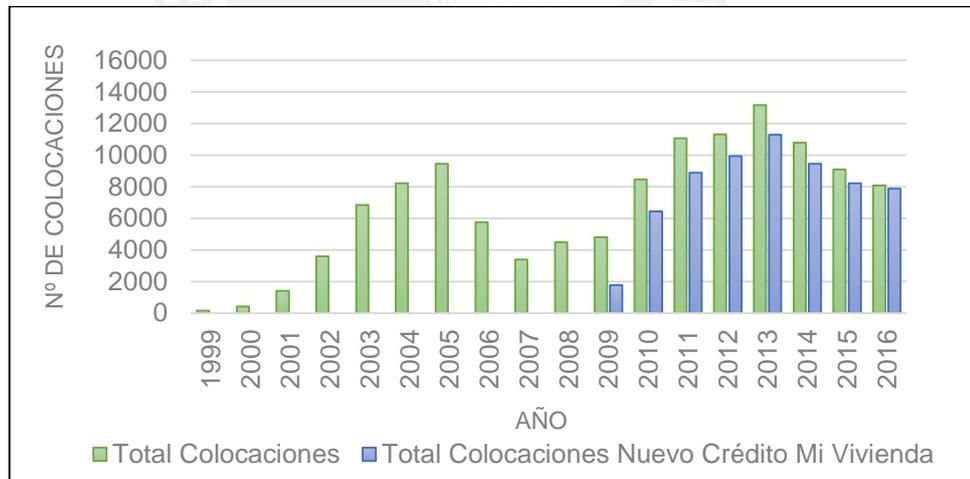


Imagen 3: Evolución de créditos hipotecarios

Fuente: Boletín Estadístico de Fondo MiVivienda (2017)

¹⁰ Evolución de créditos hipotecarios. Datos recopilados de los informes de BBVA Research 2008 al 2017.

1.4.2 Variación del precio de departamentos

En base a la localización del distrito se identifica Lima Top, Lima Moderna, Lima Centro, Lima Este, Lima Norte y Lima Sur¹¹. La evolución de los precios se ha dado de manera diferenciada por cada sector. En zonas de mayor ingreso como Lima Top el m² se ha incrementado en mayor proporción debido a la escasa disponibilidad de terrenos, lo que ha llevado a las constructoras a mirar a las zonas periféricas elevando el precio del m² en los distritos de segmentos medios y bajos como Lima Norte. El incremento de precios en Lima Norte estuvo asociado al mayor acceso a servicios públicos, cercanía a centros comerciales e incremento de la capacidad adquisitiva de las familias. En la imagen 4 se muestra la evolución de precios en Lima Top, la cual se usará como referencia para evaluar la volatilidad de esta variable.

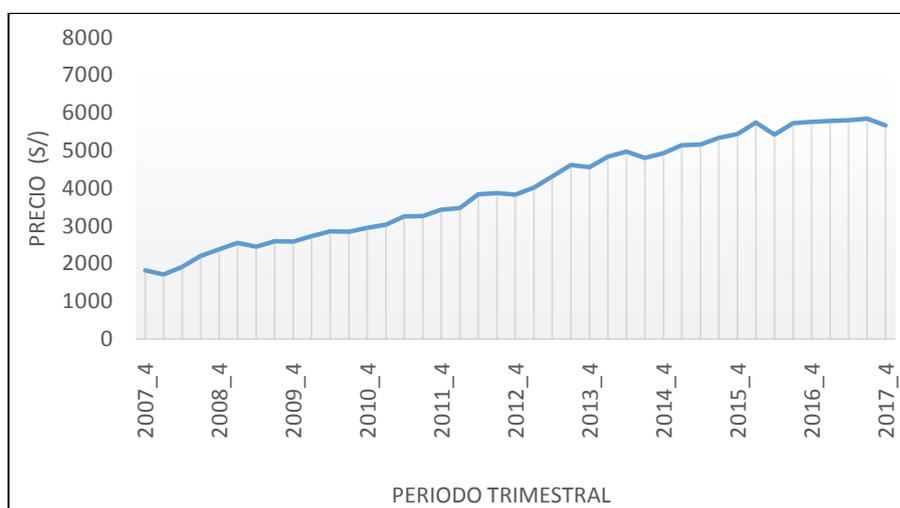


Imagen 4: Precio por m² de vivienda vendida en Lima Top

Fuente: Estadísticas BCRP (2018)

Se observa que el precio de la vivienda se incrementó en 30% del 2007 al 2008, progresivamente presentando crecimientos continuos anuales alrededor del 10% hasta el 2017 donde registró un decrecimiento del 1% respecto al 2016.

¹¹ Esta tipología es usada por BBVA RESEARCH. En base a esta clasificación se reagrupa a todos los distritos de Lima en 5 zonas. Lima Top abarca los distritos de Barranco, La Molina, San Isidro, Miraflores, San Borja, Santiago de Surco. Lima Centro abarca La Victoria, Breña, San Luis, Cercado de Lima. Lima Moderna abarca Jesús María, Magdalena, San Miguel, Pueblo Libre, Surquillo y Lince. Lima Este abarca Ate, Santa Anita, San Juan de Lurigancho, Chaclacayo, La Molina, Cieneguilla. Lima Norte abarca Ancón, Carabayllo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres. Lima Sur abarca Chorrillos, Lurín, Pachacamac, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Santa María del Mar, Villa El Salvador, Villa María del Triunfo.

1.4.3 Variación de la velocidad de ventas

Este parámetro incide en el tiempo destinado a las preventas. La velocidad de ventas se calculará multiplicando el total de departamentos y el porcentaje mensual de absorción.¹²

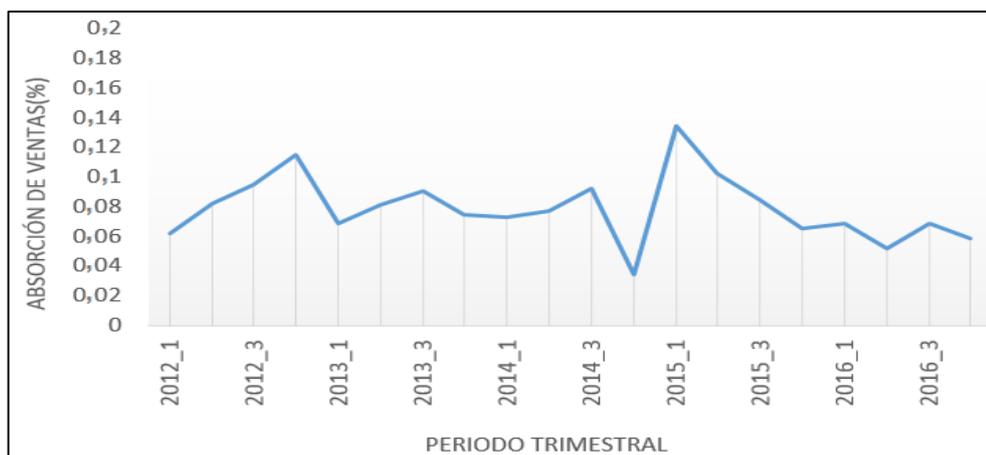


Imagen 5: Velocidad de absorción de ventas en Lima.

Fuente: TINSa (2016)

El promedio de crecimiento de los últimos 5 años es de 7,9%, mientras que el promedio del último año es de 6,2%.

1.4.4 Precios de materiales

Los precios de los materiales de construcción dependen de factores externos relacionados a la importación (dólar, tasas de interés y posibilidades de importar). El Índice de Precios de Materiales de Construcción (IPMC) considera el precio final de venta al público, asimismo se basa en una canasta de 50 productos agrupados en 10 familias.¹³ La canasta no incluye materiales sustentables.

¹² Absorción: porcentaje de departamentos vendidos respecto a la totalidad de departamentos ofertados.

¹³ Los 10 grupos son: maderas, tubos y accesorios, suministros eléctricos, vidrios, ladrillos, mayólicas y mosaicos, aglomerados, agregados, estructura de concreto y metálicos. Cada uno de estas clases presenta una ponderación dentro de la canasta. Asimismo, conforme los métodos de construcción evolucionen algunos materiales salen de la canasta e ingresan otros. De similar forma, algunos materiales se vuelven más importantes en la canasta y por ello se le asigna mayor ponderación.

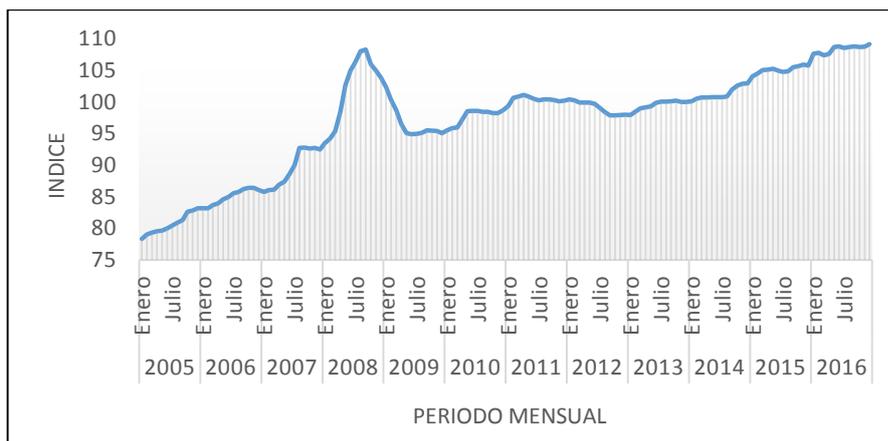


Imagen 6: Evolución del ÍPMC de Lima Metropolitana

Fuente: Estadísticas INEI (2017)

En la imagen 6 se observa que el índice de materiales presenta un crecimiento sostenido entre el 2% y 4% anual.

1.5 Resumen metodológico

Luego de señalar la Teoría de Opciones Reales y validar que el proyecto requiere su aplicación, se indicará los pasos a seguir en el capítulo 7 para lograr valorizar las opciones de interés basados en el trabajo de Brandão, L. y Miranda, O. (2014).

- Seleccionar una variable a simular.
- Evaluar la significancia de los parámetros de la variable asumiendo un comportamiento logarítmico mediante una regresión lineal.
- Obtener el rendimiento y la volatilidad anual de los valores de la variable a partir de una recopilación histórica de datos (mínimo 30 datos).
- Calcular los precios futuros de la variable a partir de expresiones conocidas.
- Elaborar el flujo de caja del proyecto el cual será de naturaleza simulada.
- Aplicar el indicador de Brandão, Dyer & Hahn al flujo de caja simulado para estimar el rendimiento del proyecto.
- Aplicar las simulaciones de Montecarlo al indicador de rendimiento.
- Extraer los parámetros de media y volatilidad del indicador de rendimiento.
- Aplicar el verificador deducido mediante el LEMA DE ITO.
- Calcular los parámetros necesarios para la construcción del árbol binomial a partir de la media y volatilidad del indicador.
- Diagramar el árbol binomial y valorizar la opción en base a la naturaleza de las opciones seleccionadas.

Capítulo 2. Análisis estratégico

Se desarrolló el análisis del ambiente externo mediante el análisis PESTEL, y el análisis interno mediante las 5 Fuerzas de Porter¹⁴. En base a la información recolectada sobre el contexto se construyó la matriz de La Gran Estrategia¹⁵ y la matriz FODA¹⁶. Finalmente, se determinó la estrategia general del proyecto.

2.1 Ambiente externo e interno

2.1.1 Ambiente externo

La herramienta a utilizar en el análisis externo es el análisis PESTEL, el cual hace referencia al entorno político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal.

Entorno social

Hasta el año 2007 la población peruana crecía a un ritmo de 1,5%, sin embargo en años posteriores al 2016 creció alrededor del 1%, registrándose en el 2018 una tasa anual de crecimiento del 1,01%¹⁷. En base al 2007, la tendencia demográfica de crecimiento en Lima ha variado por áreas interdistritales, en las zonas periféricas como Lima Este, Sur y Norte la población se ha duplicado llegando a bordear 2 millones de habitantes debido a la disponibilidad territorial mientras Lima Centro no experimentó cambios significativos¹⁸.

A pesar que la población urbana representa el 99,87% de Lima existen distritos como Carabayllo, Lurín y Pachacamac que poseen áreas agrícolas y pecuarias lo cual

¹⁴ El modelo de las 5 fuerzas de Porter fue publicado en el artículo de Harvard Business Review.

¹⁵ La Matriz de la Gran Estrategia es una herramienta popular usada para la formulación de estrategias empresariales y requiere de la construcción de las matrices de evaluación interna y externa (EFI y EFE). Se tomará como referencia las matrices elaboradas por Humberto Ponce para determinar estrategias en organizaciones productivas y sociales.

¹⁶ Para el desarrollo del FODA se tomó como referencia “La lista de verificación para llevar a cabo un análisis de fortalezas y debilidades” de Kotler Keller.

¹⁷ Gestión. “Ipsos: tasa de crecimiento anual de población peruano es de 1,01%”.

¹⁸ En el 2007 fue el último censo nacional de la población, se toma como referencia esos datos para realizar estimaciones.

implica inversiones en habilitación de agua y desagües; sin embargo, el acelerado proceso de urbanización predispone una población 100% urbana.¹⁹

La percepción de la población limeña respecto al impacto de las nuevas edificaciones en la ciudad y su nivel de compromiso con el cuidado ambiente denota un entorno amigable para las viviendas sustentables.

El compromiso con el medio ambiente se refleja en prácticas medioambientales. El 83% de limeños afirma cuidar y usar eficientemente el agua, el 75% guardar la basura hasta encontrar un tacho y el 69% desconectar los electrodomésticos cuando no están en uso. Respecto a las nuevas edificaciones, el 59% están de acuerdo en que los edificios hacen la ciudad más atractiva, un 33% en que se han desarrollado respetando las normas de la municipalidad y un 37% en que los subsidios del Estado para construcciones nuevas están dirigidas a familias de bajos recursos.²⁰

Entorno económico

La recuperación de Estados Unidos y la creciente participación de economías emergentes han permitido mayor dinamismo en los socios comerciales del Perú, mejor precio de materias primas, capitales de entrada, reactivación de proyectos mineros y reducción de costos de financiamiento, reflejado a través de la apreciación de la moneda nacional y menor percepción de riesgo.

La economía peruana tuvo en el 2017 un crecimiento del 2,5% del PBI, sin embargo se espera cerrar el 2018 con un crecimiento del 3,6% debido a medidas específicas para reactivar el gasto en reconstrucción y ejecución de obra, orientado a megaproyectos como los Juegos Panamericanos y la Línea 2 del Metro de Lima. Asimismo, el crecimiento se verá sostenido en la recuperación de la demanda interna en un contexto de altos precios de materia prima y favorables condiciones financieras. En el 2019, se espera una expansión del PBI de 4,3% como resultado de una mayor presión tributaria, disminución de niveles de incumplimiento de impuestos claves (IGV e IR), e inversiones privadas en proyectos de minería como Quellaveco, Mina Justa y ampliación de Toromocho.

¹⁹ Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima 2012- 2025.

²⁰ Estadísticas extraídas de la encuesta anual "Lima cómo vamos" periodo 2016.

La inversión privada durante los últimos 15 años ha representado el principal motor de crecimiento de la economía peruana. Se espera un crecimiento del 7,2% para el 2019 basado en la mejora de procedimientos de proyectos de Asociación Pública Privada (APP), reducción de demoras en entrega de predios, garantías de licencia social para la minería, y la promoción de sectores como vivienda social y Mypes. Estas medidas promueven la formalización de predios y la simplificación de trámites en el sector construcción.

En el periodo 2018 se tiene una política fiscal expansiva enfocada al proceso de reconstrucción y posterior consolidación de la economía, manteniendo la deuda pública en 3,5% de PBI y proyectando para el 2021 un déficit fiscal del 1% de PBI mediante un proceso de racionalización del gasto que no comprometa la sostenibilidad y credibilidad crediticia. Este panorama ha permitido que calificadoras de riesgo como S&P y Fitch Ratings respalden una calificación de BBB+ y perspectiva estable para el país²¹. En la tabla 2 se presentan los principales indicadores macroeconómicos.

Tabla 2: Proyecciones de los principales indicadores macroeconómicos

Año	2017	2018	2019	2020	2021
Inflación (Var %)	2	2	2	2	2
Tipo de cambio (promedio anual)	3,23	3,73	3,75	-	-
PBI (Var % Real)	2,5	3,6	4,3	4,5	5
Demanda Interna (Var % Real)	1,6	3,8	4,5	4,6	5,1
Inversión Privada (Var % Real)	0,3	4,5	7,2	7,5	8
Cuenta Corriente(%PBI)	-1,3	-1,3	-1,5	-1,6	-2,7
Balanza Comercial (millones de usd)	6 266	7 559	7 094	7 177	6 717
Importaciones (millones de usd)	-38 652	-42 085	-44 795	-47 355	-50 900
Resultado Económico (% del PBI)	-1,9	-2,1	-1,5	-0,6	0,5
Construcción (Var %Real)	2,2	9,0	7,8	7,8	7,8

Fuente: MEF (2018) y Estadísticas BCRP (2018)

²¹ Informe de Actualización de Proyecciones Macroeconómicas.

El sector construcción registra indicadores favorables a pesar del comportamiento inestable registrado entre el 2008 y 2017. Entre el 2008 y 2013 el sector registró crecimientos superiores al 11% mientras el PBI general crecía en un promedio anual de 5%; sin embargo, a partir del 2014 perdió dinamismo llegando a registrar tasas negativas. En el 2017, el sector construcción presentó una ligera recuperación. En la imagen 7 se muestra el inestable crecimiento porcentual del sector construcción.

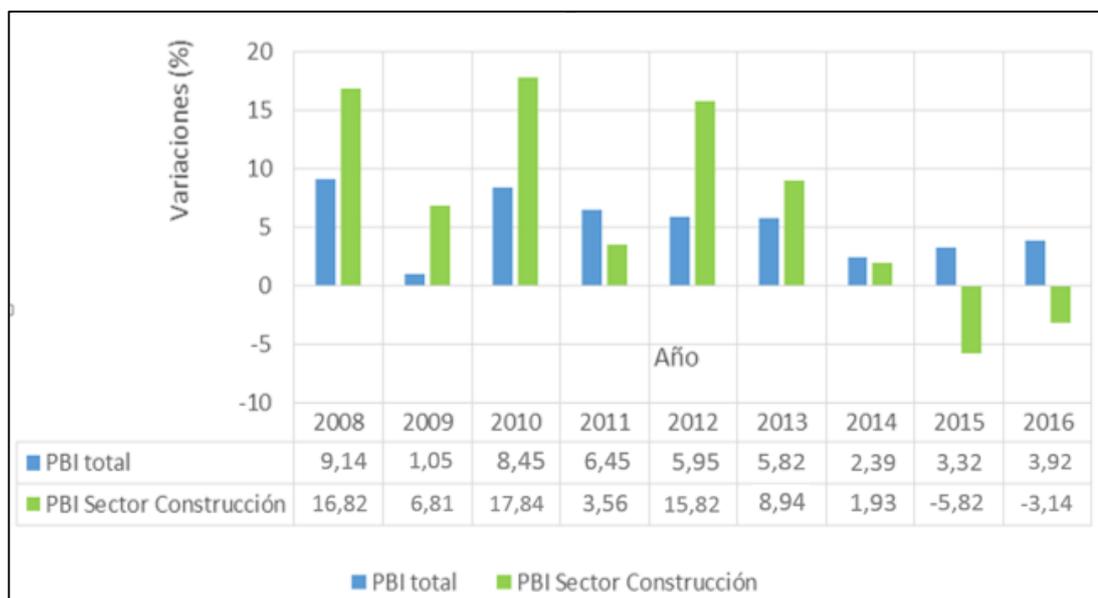


Imagen 7: Evolución del PBI total y PBI del sector de construcción

Fuente: Estadísticas BCRP (2018)

Entorno político y legal

Desde el 2007 el Estado viene promoviendo subsidios a través del Bono de Buen Pagador en sus programas Nuevo Crédito MiVivienda y Techo Propio. Los bonos están orientados a viviendas sociales. En la tabla 3 se muestra el valor del bono asignado en base al valor de la vivienda.

Tabla 3: Bonos de Nuevo Crédito MiVivienda

Valor de vivienda (S/)	Tipo	Valor bono (S/)
56 700-81 000	A	17 000
81 000-121 500	B	14 000
121 500-202 500	C	12 500
202 500-300 000	D	6 000

Fuente: Fondo MiVivienda (2018)

En el 2016 el Estado presentó bonos para viviendas sustentables. La propuesta subsidia al promotor inmobiliario y al comprador. En este sentido, el bono cubre los sobrecostos por producción de la empresa inmobiliaria y el comprador recibe un bono que representa entre el 3% a 4% del valor de la vivienda sustentable.

En el Plan Estratégico Institucional (PEI) 2016-2018 del Ministerio de Vivienda se establece como objetivo el mejoramiento de los centros urbanos y rurales, y se espera lograr para el 2021 que el 50% de los municipios cuenten con planes de desarrollo urbano vigentes. Estos planes urbanísticos permiten construir edificios de mayores pisos, se estimó que el 65% (al 2009) de municipalidades no tienen un plan de ordenamiento territorial, y solo el 18% de los distritos cuentan con un plan urbano, mientras que el 35% de estos cuentan con un plan de catastro (al 2005). La ausencia de terrenos habilitados es el principal problema para realizar proyectos de gran escala orientados el sector C y D debido a que precio del terreno y su habilitación representan el alrededor 30 % del costo de la vivienda.²²

Entorno tecnológico

Se están desarrollando sistemas de abastecimiento de recursos más eficientes y automatizados: griferías y luminarias de encendido y apagado automático. Asimismo, nuevos conceptos y métodos de ahorro como los diseños bioclimáticos y asignación de recursos en base a las condiciones de uso de los espacios. Los jardines en zonas desérticas ahora deben contener plantas xerófilas que minimicen el consumo de agua, la elección de luminarias se debe dar de manera eficiente en base a las dimensiones de las habitaciones y la cantidad de lúmenes mínima requerida y las ventanas deben estar localizadas de tal forma que aprovechan al máximo la iluminación natural. Asimismo, se están desarrollando centros de control por edificio para monitorio de los consumos de energía por habitaciones.

Respecto al tema de iluminación, el mercado peruano tiene una alta aceptación de iluminación LED debido a que el consumidor tiene más conocimiento sobre esta tecnología y los proveedores tienen poco stock de abastecimiento de luminarias convencionales, por lo cual los sistemas LED se están consolidando como el sistema estándar de iluminación. Las empresas proveedoras y distribuidoras vienen

²² Trabas en el sector de construcción residencial.

capacitando a los arquitectos e ingenieros para que en sus especificaciones técnicas ahora pidan tecnología LED.²³

Respecto a fuentes de energía térmica que generan menor emisión de CO₂, se identifica el gas natural con 204 gr CO₂/KW y la energía solar con emisión nula destinados al uso de termas y cocinas. Actualmente, el Gobierno ha invertido en ampliar su cobertura de tuberías de distribución de gas natural en las zonas periféricas de Lima a través de Calidda. Asimismo, ofrece bonos de subsidio de gas natural. Se espera que al 2021 el gas natural llegue a 5 millones de limeños.²⁴

Respecto a confort térmico, se han desarrollado materiales aislantes para los edificios residenciales algunos de origen sintético como el poliestireno expandido (aislamiento interior), extruido (aislamiento exterior, suelos y techos) y lanas minerales (aislamiento acústico y protección contra fuego) y; otros de origen ecológico como el corcho, lino, celulosa, arlita, perlita y vermiculita. Los aislantes de uso ecológico no tienen un uso muy extendido en el sector²⁵

Entorno ambiental

La experiencia en América Latina demuestra que a través de programas gubernamentales, préstamos para el desarrollo y subvenciones es viable la expansión de planes de vivienda ecológicos para familias de bajos recursos. Asimismo, a partir de estos esquemas y códigos de construcción se mejora la eficiencia del sector inmobiliario, en la cual la transición a edificaciones ecológicas podría ahorrar hasta un 50% el consumo de energía y un 40% el consumo de agua. Por otro lado, se tiene como referencia que los costos de los edificios ecológicos de alta gama son entre un 5% a 7% más costosos que los edificios normales²⁶.

El edificio es un componente intensivo en recursos, el pago adicional por construcción ecológica resulta atractivo en relación a los ahorros a largo plazo.

²³ Artículo de la revista Perú Construye. "Eficiencia y durabilidad: Tecnologías en Iluminación".

²⁴ El Comercio. Cálidda: "Gas Natural llegará a 5 millones de limeños en el 2021".

²⁵ Artículo de la compañía Metromaffesa "Los mejores materiales aislantes para edificios residenciales e industriales".

²⁶ Artículo "Construcciones ecológicas en América Latina" publicado por la consultora Soluciones Prácticas.

Existen diversos mecanismos para promover el desarrollo de edificios verdes. En Latinoamérica se usa el etiquetado verde, financiamiento internacional y esfuerzos del Estado para construir viviendas ecológicas a bajo costo. Respecto al etiquetado verde existen sistemas regionales de certificación; sin embargo, los sistemas internacionales como LEED son más usados. En Perú, en los últimos 5 años, se ha implementado 31 edificios sostenibles entre ellos se encuentran el Leuro y el hotel Westin de Lima, y más de 130 proyectos en proceso²⁷. Otro sistema de certificación conocido es EDGE desarrollado por la Corporación Financiera Internacional. Los casos de estudios documentados de esta certificación registran porcentajes de ahorro entre el 30% al 40%.

Los ejemplos latinoamericanos muestran que las alianzas público-privadas son una manera efectiva de lograr viviendas menos costosas, donde el Estado proporciona cierta cantidad de subsidios y el sector privado aporta capacidad técnica y financiera²⁸.

En el Perú, Fondo MiVivienda establece características de sustentabilidad como criterio de decisión para el otorgamiento de bonos de grado 1 o 2 para el cliente. Para viviendas hasta S/ 140 000 se otorga un 4% de subsidio indiferentemente del grado del bono, mientras para proyectos entre S/ 140 000 y S/ 300 000 se asigna 3% de subsidio en el caso de ser grado 1% y 4% de subsidio para grado 2. En la tabla 4 se enlistan los requisitos a cumplir para el acceso a los bonos sustentables.

²⁷ La República. Edificios verdes en el Perú.

²⁸ Artículo “Construcciones ecológicas en América Latina” publicado por la consultora Soluciones Prácticas

Tabla 4: Requisitos para el acceso a bonos sustentables

	Categoría	Ítem	Criterio	Subcriterio	Requisitos
BONO GRADO 1	1. Agua	1.1	Consumo racional del agua	Equipo sanitario de bajo consumo	Instalación de lavatorios de grifería de bajo consumo
		1.2			Instalación de griferías de duchas de bajo consumo
		1.3			Instalación de inodoros de bajo consumo
		1.4			Instalación de tanque de reserva de agua (tanque cisterna o elevado)
		1.5			Instalación de sistema de riego tecnificado para áreas verdes en caso no haya aprovechamiento de aguas residuales
		1.6			Instalación de medidores o contómetros independientes
	2. Energía	2.1	Eficiencia energética	Sistema de iluminación de bajo consumo	Instalación de lámparas LED en sistemas comunales
		2.2			Instalación de lámparas LED con su respectiva luminaria en su respectiva unidad de vivienda
		2.3	Utilización de gas	Red de gas y calentador de agua	Instalación de la red de gas (1 punto para calentador de agua)
		2.4			Instalador de calentador de agua a gas
	3. Bioclimático	3.1	Arquitectura bioclimática	Capacitación en bioclimática	Capacitación introductoria de encargados del proyecto en análisis y diseño arquitectónico bioclimático.
	4. Residuos	4.1	Gestión de residuos	Plan de manejo de residuos	Realización y ejecución de un plan de manejo de residuos de construcción según los requerimientos del D.S. 003-2013-VIVIENDA.
5. Educación	5.1	Gestión de comunicación	Plan de comunicación	Realización y ejecución de un plan de comunicación, concientización y capacitación para usuarios	
BONO GRADO 2	1. Agua	1.7	Consumo racional del agua	Planta de tratamiento de aguas residuales	Instalación de planta de tratamiento de aguas residuales u otro sistema de tratamiento, para riego de áreas verdes

Fuente: “El negocio inmobiliario y la ciudad sostenible” (2017)

El proyecto a desarrollar apuntará a cubrir los requisitos de un bono de grado 2 con el fin de ser acreedor al máximo porcentaje de subsidio ambiental.

2.1.2 Ambiente interno

La herramienta a utilizar en el análisis interno son las 5 Fuerzas de Porter.

Rivalidad entre los competidores existentes

Existe una sobreoferta de departamentos dirigidos al sector alto, lo cual ha saturado el mercado. Por otro lado, existe escasa oferta de departamentos para el sector bajo.

Los proyectos dirigidos al sector medio y medio bajo (segmento de interés del proyecto) son financiados a través de Crédito MiVivienda y se caracterizan por una producción de viviendas a gran escala en Lima Norte. No es común en este segmento encontrar proyectos con características sustentables como el uso de gas natural o la reutilización de agua, la mayoría se enfoca en darle valor agregado a través de las áreas comunes y los acabados. Asimismo, no incluyen elementos o dispositivos de eficiencia energética al interior de las viviendas.

Por otro lado, la política de subsidios del Gobierno ha aumentado la participación en el mercado sustentable, el registro de bonos de viviendas sostenibles (BMS), se ha incrementado de 59 bonos a setiembre del 2017 a 981 bonos a setiembre del 2018, representando Lima Norte el 58% de estas colocaciones. Actualmente, al cierre de setiembre del 2018 existen 10 152 viviendas certificadas como sostenibles en Comas de un total de 22 539 a nivel de todo Lima²⁹. Entre las principales empresas que respaldan estos proyectos se encuentran Viva GYM, Inmobiliaria Ruttini, Consorcio Cissac, Buenas Inversiones SAC.³⁰

No todas las empresas enfocadas a viviendas sociales utilizan el tema de sustentabilidad como ventaja competitiva; sin embargo, el crecimiento del sector vivencia social sustentable se ha incrementado notablemente. No se identifican rivales altamente comprometidos con el negocio que aspiran a ser líderes, ni rivalidad de tipo destructiva en torno al precio, esta postura se da debido a que el exceso de demanda no puede ser satisfecho con la oferta actual. Por lo tanto, el grado de rivalidad entre los competidores es bajo.

²⁹ Boletín estadístico de Fondo MiVivienda a setiembre del 2018.

³⁰ Inmobiliaria Ruttini y Viva GYM se conformaron en el 2008, mientras Consorcio Cissac y Buenas Inversiones SAC surgieron en el 2016.

Amenaza de nuevos entrantes

Una de las principales barreras de entrada para inmobiliarias es el financiamiento. La inmobiliaria debe contar con al menos el 30% del monto total ya sea a través de un fondo inmobiliario o mediante su propio patrimonio. Luego, debe lograr un 30% del monto total a través de ventas con la finalidad de acceder al 40% del financiamiento que proporciona el banco³¹. El sector inmobiliario involucra un alto grado de apalancamiento, sino se logra las ventas pronosticadas, la inmobiliaria corre el riesgo de salir del mercado. En el 2014 se reportó la reducción del 45% de inmobiliarias con un solo proyecto debido a que no alcanzaron el nivel de preventa esperado³². Por otro lado, el desarrollo de viviendas multifamiliares en varias etapas requiere de considerables extensiones de terreno, por ejemplo: el proyecto Condominio Los Girasoles del grupo Viva GyM consiste en 6 edificios cada uno de 16 pisos y con 8 departamentos por piso, estimándose un área de 10 mil m² para la primera etapa.

La existencia de políticas de subsidio y la demanda atractiva en los sectores medio-bajos, en contraste, a la inversión requerida para financiar grandes extensiones de terreno y los sobrecostos de una vivienda sustentable sugieren un nivel de amenaza medio de ingreso de nuevos competidores.

Amenaza de productos o servicios sustitutos

Se identifican como producto sustitutos el alquiler, el alquiler - venta y el leasing inmobiliario. El alquiler - venta es un producto de corto plazo donde el arrendatario tiene la posibilidad de comprar el inmueble al fin del contrato. El leasing inmobiliario tiene el mismo funcionamiento que el alquiler-venta pero el contrato se desarrolla con una entidad financiera a largo plazo. Estos dos últimos productos tienen baja aceptación por parte de los desarrolladores inmobiliarios, por lo cual no se encuentran en gran volumen en el mercado.³³

Se registra una variada oferta de departamentos en Lima Norte, sin embargo no todos cuentan con una buena localización. Algunos están cerca de vías no pavimentadas y otros son de difícil acceso involucrando el mototaxi como transporte. Asimismo,

³¹ Estructura de financiamiento propuesta por el docente Juan Pablo Delgado Zeppilli perteneciente al departamento de Ingeniería- Sección Ingeniería Civil de la Pontífice Universidad Católica del Perú.

³² Semana Económica. Sector Inmobiliario: Entre la desaceleración y la limpieza de mercado.

³³ Informe BBVA Research 2016.

existen inmobiliarias que para superar las limitaciones de terreno están pavimentando las vías haciendo más atractivo su producto. Por otro lado, en el 2017 ha habido un crecimiento significativo del número de vivienda que incorpora características de sustentabilidad como ventaja competitiva proveniente de Viva GYM e inmobiliarias nuevas. Por lo anterior, el poder proveniente de la amenaza de productos sustitutos es medio.

En Lima Norte existen varias inmobiliarias que trabajan con FMV, algunas de ellas destinan cierto porcentaje de departamentos para el programa Techo Propio y Nuevo Crédito MiVivienda. En el anexo 3 se enlistan los proyectos vigentes al 2017 en los distritos de Lima Norte que han tenido mayor ratio de venta.

Poder de negociación de los compradores

La imagen 8 muestra la distribución de la demanda de los sectores medios y bajos en base a los precios de los departamentos. Se observa que un reducido porcentaje del sector bajo puede acceder a viviendas entre 80 mil y 90 mil. La demanda es alta para viviendas con precios menores a 90 mil soles y en el intervalo de 130 mil a 240 mil soles, mientras recae para precios superiores a 300 mil soles. En principio porque una vivienda más costosa requerirá una evaluación crediticia más rigurosa hacia al cliente, lo cual para sectores bajo, medio bajo y medio puede significar una descalificación de acceso al crédito. El poder de negociación con los compradores es bajo debido a que depende en gran medida de su perfil crediticio.

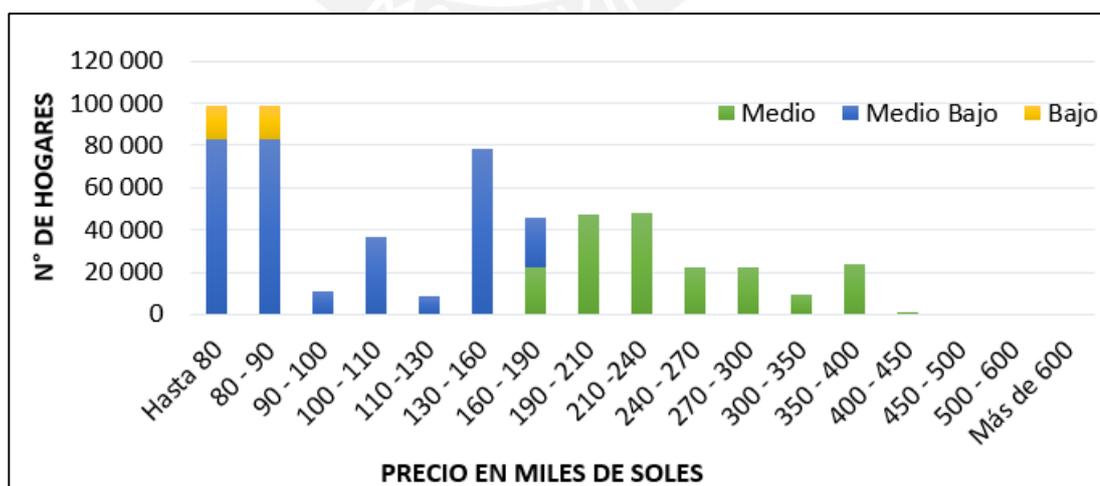


Imagen 8: Demanda de viviendas del sector medio, medio bajo y bajo

Fuente: Cámara Peruana de Construcción (2016)

Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores más significativos en el proyecto son: terrenos y materiales de construcción.

Respecto a los terrenos, Lima Norte registra los precios más bajos por m² en Lima. La mayoría de estos terrenos no cuenta con servicios básicos o planos urbanísticos. Por ello, el poder de negociación de los proveedores es bajo.

Respecto a los materiales de construcción tradicionales, el poder de negociación con los proveedores es bajo debido a la producción local de materiales significativos (acero y cemento) y, la existencia de un directorio de proveedores registrados en la revista PERÚ CONSTRUYE. Por lo contrario, el poder de negociación de proveedores de tecnología verde es alto como consecuencia de que aún no existe un directorio bien desarrollado y la mayoría de estos artículos se importan. Entre algunas de las empresas que figuran son Metecno, Toque Verde, Yingli Solar, etc.

2.1.3 Análisis FODA

Se realizará el análisis FODA para luego definir las estrategias. Como parte del análisis interno se enlistará las fortalezas y debilidades, y como parte del externo las oportunidades y amenazas.

Fortalezas:

- La empresa canalizará adecuadamente las subvenciones ofrecidas por el Estado, ajustando su proyecto a los requisitos técnicos exigidos por FMV para ser acreedor de un bono de grado 2 y bono de Buen Pagador. Asimismo, lo localizará en un distrito que cuenta con acceso al servicio de gas natural. Esta adecuada administración de subsidios le permitirá ofrecer un producto con mejores características a un similar precio que la competencia.
- La empresa tendrá un adecuado conocimiento sobre la competencia, conocerá los elementos diferenciales de sus productos, y en base a ello ofrecerá una vivienda con atributos adicionales en el tema de sostenibilidad.
- La empresa manejará un moderado grado de flexibilidad y adaptación al cambio, el proyecto estará concebido como un sistema dosificado de inversiones. Se considera como parte de lo planificado la opción de abandonar o expandir.

- La empresa proyectará una imagen favorable ante el mercado y los interesados al ofrecer viviendas sustentables sociales que incentivan el cuidado al medio ambiente, ahorros a mediano plazo en el hogar y son dirigidas al segmento medio y medio-bajo, por lo cual será percibida de manera positiva por el Ministerio de Construcción, Fondo MiVivienda u otras organizaciones que respaldan la vivienda social sustentable a gran escala.
- La empresa se desarrollará en un mercado nicho, el tema de sustentabilidad es una tendencia reciente en los departamentos Premium, mientras que en el segmento de interés es orientado desde un punto de vista ambiental y no desde el tema de ahorro hacia el adquisidor. La empresa tendrá un adecuado conocimiento de los atributos que agregan valor al consumidor y reforzará el producto alineado a esos atributos.

Debilidades

- La empresa y su equipo al iniciar en el mercado tendrá una experiencia moderada en el sector, lo cual se exterioriza en relaciones débiles con los proveedores y un nombre de inmobiliaria poco familiar a los clientes.
- La empresa ofrecerá un producto con atributos diferenciadores; sin embargo, su producción en escala predispone de una excesiva estandarización.
- El proyecto se desarrollará en Lima Norte lo cual implica una localización poco favorable³⁴.
- La empresa al iniciar no contará con suficientes fondos que le permitan desarrollar e incluir mejoras en el producto en un periodo corto de tiempo.

Oportunidades:

- El Estado promueve la vivienda social a través de subsidios, históricamente el valor de subsidios ha ido ajustándose a la evolución del valor de la vivienda. Asimismo, han aparecido nuevos subsidios como el bono ambiental y el bono de gas natural.
- El Estado como parte de sus estrategias para incrementar la inversión privada está promoviendo la simplificación de trámites y exigiendo la culminación de proyectos a Sedapal. Asimismo, ofertando terrenos mediante concurso público. Estas medidas promueven el incremento de terrenos habilitados.

³⁴ La localización del proyecto se justificará en mayor detalle en el capítulo 4.

- El uso de tecnologías verdes se está consolidando en el mercado peruano, lo cual a un mediano plazo permitirá contar con un directorio de proveedores de estas tecnologías en particular.
- A nivel Latinoamericano existe una tendencia de construcciones sostenibles y etiquetado verde, involucrando la participación económica y técnica de entidades públicas, privadas y ONG'S.
- En Perú en el periodo 2019 - 2021 presenta indicadores macroeconómicos estables respaldados por calificadoras de riesgo. Lo cual permite que el Perú sea percibido como un país atractivo para realizar inversiones.

Amenazas:

- En el 2016 han ingresado al mercado dos inmobiliarias nuevas generando colocaciones parciales en el nicho de interés. En base a estos antecedentes exitosos, nuevas inmobiliarias o ya existentes pueden verse atraídas por este mercado y proponer mejores ofertas técnicas y económicas.
- El Estado con el fin de dirigir la vivienda social al sector puede reducir el rango de precios de viviendas a ser beneficiarias del subsidio. Anteriormente ya sucedió obteniéndose resultados desfavorables, pero esto no implica que no pueda volver a suceder.
- El incremento de precios de materiales generará incrementos en los costos relacionados al servicio tercerizado de construcción.
- El segmento de interés es sensible en capacidad crediticia, por lo cual políticas más estrictas para el acceso a créditos hipotecarios tendrán un efecto negativo en las ventas.

2.2 Planeamiento estratégico

2.2.1 Visión

Ofrecer viviendas con tecnologías sustentables sofisticadas a los sectores bajos de la población peruana desarrollando la vivienda social sustentable en nuestro país. Asimismo, replicar viviendas sustentables a menor escala, en contraste a lo que actualmente se ofrece en el mercado.

2.2.2 Misión

Ofrecer departamentos sustentables respaldados por subsidios del Gobierno logrando los niveles de venta esperados con el fin de continuar con posteriores etapas del proyecto, y contribuir con la reducción del déficit habitacional en los sectores medio y medio-bajo.

2.2.3 Objetivos estratégicos a largo plazo

- Producir viviendas sustentables a menor escala en las cuales se distinga el valor de exclusividad en contraste a la producción en masa actual, dirigido al sector medio-bajo y medio.
- Obtener una certificación internacional que respalde los proyectos.
- Canalizar fondos y subsidios de instituciones internacionales interesadas en este tipo de producto.

2.2.4 Matriz FODA

Esta matriz permite el desarrollo de 4 tipos de estrategias:

- Estrategias de fortaleza (F) y oportunidad(O): Usar fortalezas para aprovechar oportunidades externas
- Estrategia debilidad (D) y oportunidad (O): Superar debilidades aprovechando oportunidades externas
- Estrategias de fortaleza (F) y amenaza (A): Usar fortalezas para evitar o disminuir las repercusiones de las amenazas externas.
- Estrategias de debilidad (D) y amenaza (A): Disminuir debilidades para evitar amenazas del entorno.

En la tabla 5 se determinan las estrategias FO,DO,FA,DA del proyecto.

Tabla 5: Matriz FODA

MATRIZ FODA	Fortalezas	Debilidades
	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada administración de subsidios. • Adecuado conocimiento de la competencia. • Productos con valor agregado. • Tolerancia al cambio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa nueva con un proyecto inmobiliario. • Ubicación lejana. • Portafolio reducido (solo 2 modelos de vivienda).
Oportunidades	Estrategias FO	Estrategias DO
<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del valor de los subsidios. • Incremento de terrenos habilitados. • Desarrollo de directorio de proveedores de tecnología verde. • Tendencia de construcciones sostenibles y etiquetado verde. • Indicadores macroeconómicos estables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener intervalo de precios de venta basados en los subsidios de FMV. • Alinear el producto a los requisitos de subsidios y certificaciones externas. • Analizar la competencia con el fin de desarrollar un directorio de proveedores. • Explorar flexibilidades en etapas posteriores del proyecto tomando ventaja de indicadores estables en el sector. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar el valor agregado de las viviendas aprovechando la tendencia del mercado sustentable • Aprovechar las relaciones directas con FMV como medio de respaldo para crear confiabilidad en el cliente
Amenazas	Estrategias FA	Estrategias AD
<ul style="list-style-type: none"> • Entrada de inmobiliarias con mejores ofertas técnicas y económicas • Reducción del rango de precios de viviendas con subsidio. • Incremento de precios de materiales. • Políticas más estrictas para el acceso a créditos hipotecarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar las ventajas de los proyectos sustentables en términos económicos y ecológicos. • Reajustar la propuesta de valor para encajar en el nuevo intervalo de subsidios • Esperar que los precios de los materiales se estabilicen para continuar con las inversiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar mayor diferenciación en el producto o desarrollar un mayor portafolio para lidiar de manera exitosa con la competencia.

2.2.5 Matriz de la Gran Estrategia

Previamente a la construcción de la Matriz de la Gran Estrategia se elaboró la Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI) y la Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE). En el anexo 4 se adjunta la matriz de enfrentamiento de factores el cual justifica el peso de los factores enlistados en la tabla 7 y 9.

Tabla 6: Puntuaciones EFI

Puntuación	Nivel
1	Debilidad menor
2	Debilidad mayor
3	Fuerza menor
4	Fuerza mayor

Tabla 7: Evaluación de Factores Internos

Factores Internos	Peso	Ponderación	Calificación
Fortalezas			
Adecuada administración que aprovecha los subsidios ofrecidos en el sector	0,07	3	0,21
Adecuado conocimiento de la competencia	0,07	3	0,21
Manejo moderado del grado de flexibilidad al cambio	0,10	3	0,30
Imagen favorable ante los interesados	0,10	4	0,40
Calidad del producto	0,10	3	0,30
Dirigirse a un nicho de mercado	0,03	3	0,09
Debilidades			
Experiencia moderada en el sector	0,03	1	0,03
Empresa nueva y no conocida	0,07	1	0,07
Portafolio reducido de productos(solo 2 modelos de vivienda)	0,10	2	0,20
Localización del proyecto	0,10	1	0,10
Sobrecarga de actividades en ciertos puestos debido al tamaño de la empresa	0,03	1	0,03
Limitados fondos que permitan un rápida evolución del producto	0,20	2	0,04
Total	1		2,08

Tabla 8: Puntuaciones EFE

Puntuación	Nivel
1	Respuesta mala
2	Respuesta media
3	Respuesta buena
4	Respuesta superior

Tabla 9: Evaluación de Factores Externos

Factores Externos	Peso	Ponderación	Calificación
Oportunidades			
Mayor colocación de créditos por parte de Fondo MiVivienda e incremento del valor de los subsidios.	0,11	4	0,44
Mayor disponibilidad de terrenos habilitados que cuenten con planos urbanísticos y contemplen una mayor cantidad de pisos por torre	0,17	4	0,68
Desarrollo de un directorio de empresas proveedoras de tecnología verde	0,11	4	0,44
Tendencia a nivel Latinoamericano de construcciones sostenibles y etiquetado verde	0,22	4	0,88
Incorporación de nuevas tecnologías ambientales en forma estratégica	0,05	3	0,15
Indicadores macroeconómicos estables	0,22	3	0,66
Amenazas			
Reducción del rango de precios de viviendas a ser beneficiarias del subsidio.	0,05	2	0,15
Incremento de los costos de los materiales de construcción.	0,05	1	0,15
Políticas más estrictas para el acceso a créditos hipotecarios	0,05	2	0,15
Total			3,70

Matriz de la Gran Estrategia

La Matriz I-E se divide en 9 cuadrantes, en base al cuadrante se recomiendan determinadas estrategias. El proyecto se encuentra en el cuadrante II debido a que obtuvo una puntuación EFI de 2,08 y una puntuación EFE de 3,70.

Tabla 10: Matriz I-E

Puntaje de la Matriz EFE	4	I	II	III
	3	IV	V	VI
	2	VII	VIII	IX
	1			
		2	3	4
		Puntaje de la Matriz EFI		

La estrategia asociada a esta celda implica crecer y construir, en este sentido serán necesarios estrategias de tipo intensivas. El mercado inmobiliario peruano se encuentra desarrollado, los productos existentes en el sector medio y medio-bajo no son distintos entre sí; sin embargo, el proyecto al enfocarse en temas de sustentabilidad y ahorro energético tiene muchas oportunidades de crecimiento. Por ello, se optará por una estrategia de penetración de mercado direccionada a atraer clientes potenciales mediante esfuerzos en promoción y publicidad, y clientes de la competencia mediante mejora de imagen y visitas al proyecto. No es recomendable estrategias de integración de ningún tipo debido a la alta inversión asociada

2.2.5 Formulación estratégica

El mercado de viviendas sustentables para sectores medios bajos y medios es un nicho de mercado, debido a que escasos proyectos dirigidos al sector de interés consideran el tema de sustentabilidad. Los proyectos de GyM desarrollan el tema de sustentabilidad a grandes rasgos mediante las conexiones a gas y el sistema de reutilización de agua, sin embargo aún no incluyen tecnologías más sofisticadas como termas solares, griferías ahorradoras, luminarias, etc.

En base a la matriz de La Gran Estrategia se requiere mayor penetración del mercado, comunicando el valor sustentable de las viviendas, las tecnologías incorporadas, los ahorros energéticos potenciales y la exclusividad de acceso al sector de interés.

La estrategia de posicionamiento se enfocará en los beneficios (ahorros energéticos) generados por el producto a mediano plazo.

La estrategia competitiva se basará en la diferenciación, dentro del mercado de viviendas sociales sustentables se busca ofrecer atributos físicos de mayor valor percibidos por el cliente objetivo.

Para mantener los precios competitivos respecto al mercado se buscará acuerdos con los proveedores de materiales y tecnologías verdes, y construir un directorio de los mismos. Como estrategia DO, se mantendrá los precios de las viviendas en el rango que permite el subsidio del Estado debido a que los subsidios hacen más atractivo el producto en términos económicos y compensan a través de bonos a las familias que optan por viviendas sustentables.

La sostenibilidad del producto depende fuertemente de los subsidios otorgados tanto al cliente como al promotor, el número de colocaciones de créditos de FMV y el desarrollo de viviendas en gran escala. El acceso a fondos y subsidios de nuevos interesados predispone una gran oportunidad de crecimiento y diferenciación.

Se optará por desarrollar aún más la propuesta de valor de la vivienda o inclinarse por una certificación internacional siempre y cuando los subsidios sean más atractivos o exista un mayor número de terrenos habilitados con características urbanísticas favorables.

Por otro lado, en caso de condiciones desfavorables como políticas de créditos más rígidos, subida de precio de materiales o reducción de subsidios se aplicará una estrategia FA que consiste en diferir el proyecto hasta la espera de mejores condiciones.

Objetivos estratégicos:

- Crear acuerdos con organizaciones que promuevan la vivienda sustentable a nivel latinoamericano a fin de compartir buenas prácticas y técnicas de construcción.
- Diferenciar el producto de la competencia mediante atributos visibles relacionados al tema de sustentabilidad orientadas a los requisitos de certificación internacional

- Comunicar adecuadamente la ecuación valor-precio de una vivienda sustentable al público de interés y aliados estratégicos, enfatizando el tema de ahorros energéticos.

Objetivos financieros:

- Lograr una tasa interna mínima de retorno del 35% en la primera fase del proyecto.
- Lograr una VAN mínimo de S/ 0,5 millones en la primera fase del proyecto.



Capítulo 3. Estudio de mercado

En este capítulo se segmentará el mercado en base a distintos filtros tomando como referencia al Estudio 21º de “Mercado de Edificaciones Urbanas en Lima Metropolitana y Callao” elaborado por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), el cual proporciona información sobre el mercado inmobiliario a Agosto del 2016. Posteriormente, se estimará la demanda insatisfecha y la demanda del proyecto en el periodo 2019-2028. Asimismo, se determinará la estrategia de comercialización.

3.1 El mercado

La evolución del mercado inmobiliario ha sido impredecible en los últimos 10 años. El nivel de ventas estuvo influenciado por la crisis económica, el acceso al crédito y la saturación de la oferta en determinados sectores y distritos. En la tabla 11 se muestra las ventas en la última década.

Tabla 11: Evolución de ventas de departamentos en Lima

Año	Ventas(unidades)
2008	13 604
2009	13 978
2010	15 641
2011	21 550
2012	23 852
2013	15 785
2014	11 049
2015	12 901
2016	10 865
2017	13 000

Fuente: BBVA Research (2017)

Históricamente la oferta inmobiliaria se orienta en mayor volumen a los segmentos medios-altos y altos. En el 2012, el mercado se saturó por lo que se detectó una mayor lentitud en la colocación de unidades. En el 2013, la demanda de viviendas

con valor medio mostró un mayor crecimiento, mientras las de valor medio-alto y alto disminuyeron. El efecto global del 2013 fue una caída en las ventas de un 29%.³⁵

En Lima existe un déficit habitacional concentrado en los segmentos bajo, medio bajo y medio, el indicador de demanda efectiva en el 2015 señaló que el 96% de estos hogares prefiere un departamento menor a \$ 100 mil³⁶. En años anteriores, comercializar viviendas en estos sectores y de tipo sustentable no hubiese sido viable. Sin embargo, la experiencia de América Latina en el desarrollo de financiamientos y subsidios a viviendas sociales sustentables hace este segmento atractivo.

3.1.1 Investigación de mercado

El objetivo de la investigación de mercado fue obtener información relevante para el proyecto como preferencias de atributos sustentables, modalidad de compra preferida, inmediatez de compra, apreciación sobre subsidios, entre otros. Asimismo, descubrir algunos comportamientos ocultos de compra. Las herramientas utilizadas fueron encuestas físicas presenciales. En la tabla 12 se detalla la ficha técnica de la encuesta.

Tabla 12: Ficha técnica de la encuesta

Ficha Técnica	
Población objetivo	Hombres y mujeres entre la edad de 25 a 55 años del sector C
Universo representado	Habitantes y aledaños de los distritos de Carabaylo, Puente Piedra, Comas, La Victoria y San Martín de Porres.
Tamaño de la población objetivo	1 085 748 personas
Margen de error observado	Al 5% (error estándar relativo a un nivel de confianza del 95%)
Tamaño de la muestra	384 personas
Momento de encuesta	15 de mayo de 2017 al 03 de junio de 2017
Técnica	Entrevista presencial
Tema al que se refiere	Disponibilidad a comprar viviendas sustentables mediante las condiciones establecidas por FMV

³⁵ Recopilación de datos de los informes anuales de BBVA Research periodo 2008-2016.

³⁶ Informe BBVA Research 2016.

Los principales resultados de las encuestas fueron:

- Un 45,05% de encuestados están interesados en adquirir una vivienda antes de los 2 años.
- Un 64,80% de encuestados están interesados en adquirir una vivienda en algún distrito de Lima Norte.
- Al 83,59% de encuestados les resulta atractivo los subsidios.
- Un 36,72% de encuestados están interesados en una vivienda sustentable, pero solo un 7,09% por temas ambientales, mientras que la masa crítica se incluya por temas de ahorro energético y subsidios.
- Un 78,65% de encuestados estarían interesados en adquirir su vivienda con el crédito de Fondo MiVivienda aceptando sus requisitos. Asimismo, perciben confianza en inmobiliarias relacionadas con esta institución.
- Un 48,94% de encuestados valora que una vivienda sustentable debe costar entre 3% a 6% adicional que una vivienda tradicional.

En el anexo 5 se detalla el cálculo de la muestra, el cuestionario y los resultados obtenidos.

3.1.2 Segmentación de mercado

La segmentación se realizó en base a las siguientes variables:

- Geográfico: El mayor déficit habitacional se encuentra en Lima.
- Demográfico: En referencia a lo socioeconómico, la población se divide en 5 estratos: bajo, medio-bajo, medio, medio-alto y alto³⁷. El producto está enfocado al sector medio-bajo y medio, no se considera el sector bajo. En referencia a la edad, el acceso a un crédito hipotecario requiere encontrarse entre 19 y 75 años y demostrar un trabajo estable o solvencia económica. Se considera entre 25 a 55 años debido a que el compromiso de deuda con FMV involucra de 10 a 20 años.
- Psicográfico: En base a la clasificación de Arellano Marketing, el segmento de interés se denomina progresistas, los cuales se caracterizan por un deseo de avanzar y aprovechar las oportunidades, son prácticos y tienden a estudiar carreras cortas.

³⁷ División propuesta por la Cámara de comercio de construcción (CAPECO) en sus informes anuales.

- **Conductuales:** El usuario debe percibir la compra de una vivienda sustentable como una inversión favorable que implica beneficiarse del subsidio del Estado y los ahorros de consumo energético a mediano plazo, al margen de su inclinación por temas ambientales. Asimismo, este tipo de usuario opta por créditos a largo plazo y prefiere esperar lo menos posible por la entrega de su producto.

3.2 El consumidor

El consumidor se define como un hogar perteneciente al estrato medio-bajo o medio que tiene interés en realizar su primera compra de vivienda en Lima a través de FMV, el cual está dispuesto a asumir una deuda crediticia entre 10 a 20 años con el fin de participar en el programa Nuevo Crédito MiVivienda. El consumidor en representación de su hogar tiene entre 25 y 55 años y se encuentra apto para asumir una deuda. Basa su elección de compra en los subsidios que ofrece el Estado, el 83,59% de encuestados encuentra atractivo adquirir una vivienda con subsidios. Asimismo, este tipo de consumidor busca generar ahorros en su compra, en este sentido el 36,72% elegiría una vivienda sustentable como solución de vivienda principalmente debido a los bonos sustentables y ahorros a largo plazo. Solo el 7,09% de encuestados señaló que compraría una vivienda sustentable por temas ambientales. El consumidor considera importante la distribución interna de su vivienda, seguido de los materiales y acabados usados, y las áreas comunes del condominio, encontrando más valor en características internas de la vivienda por encima de las áreas compartidas y su ubicación. Asimismo, prefiere realizar la adquisición de su vivienda de una inmobiliaria conocida, en este sentido asociarse con FMV resultaría beneficioso, debido a que el 82,03% de encuestados considera que las inmobiliarias que trabajan con FMV son confiables.

Por otro lado, respecto al plazo en hacer efectiva su compra, el 13,54% de los encuestados tiene interés de adquirir su vivienda a lo mucho dentro de los próximos 8 meses, mientras que el 31,51% entre los 8 meses y antes de los 2 años. La etapa preferida para el 41,97% de los encuestados es cuando la vivienda se encuentra en entrega inmediata, mientras que el 21,61% la adquiriría en etapa de preventas.

3.3 El producto

El producto será un departamento que incluye espacios comunes y áreas de estacionamiento. Se ofertarán departamentos con 2 y 3 dormitorios, en la encuesta

el 38,8% registraron preferencia por 3 dormitorios mientras que el 32,55% por 2 dormitorios. Asimismo, el 55,75% de hogares pertenecientes al sector medio-bajo prefiere un área de vivienda de 76 a 100 m², mientras en el sector medio la preferencia gira en torno de 76 a 150 m². Por otro lado, la oferta en Lima Norte para los sectores de interés se encuentra entre 50 a 100 m² según el informe de CAPECO³⁸. En base a la demanda y oferta, se decidió por comercializar departamentos entre 76 a 100 m².

Se incluirá características de sustentabilidad alineadas al Código Técnico de Construcción Sostenible (consultar tabla 4) en las áreas comunes y a nivel interno de los departamentos. Las características generales se basan en los servicios y distribuciones de mayor preferencia registrados en el informe de CAPECO³⁹.

Características generales:

- 2 baños por departamento
- Servicio de portería, área verdes y áreas deportivas.
- De 76 a 100 m²

Características sustentables:

- Se implementará los requisitos 1.1, 1.2, 1.3 señaladas en la tabla 4, relacionados a la instalación de griferías ahorradoras, debido a que el 32,62% de encuestados muestra preferencia por esta tecnología. Asimismo, cada departamento contará con un medidor independiente (requisito 1.6).
- Se implementará el requisito 1.7 referido a la instalación de un sistema de tratamiento de aguas con la finalidad de poder acceder al bono de grado 2.
- Se implementará los requisitos 2.1, 2.2 relacionados a la instalación de luminarias LED y el 2.3 referido a la instalación de la red de gas para calentar agua.
- El proyecto contará con un plan de manejo de residuos (requisito 4.1) y plan de gestión de comunicaciones (requisito 5.1).
- En los jardines se incluirán plantas xerófilas, las cuales requieren un bajo consumo de agua.

³⁸ 21° Estudio. El Mercado de edificaciones urbanas en Lima Metropolitana y el Callao 2016.

³⁹ 21° Estudio. El Mercado de edificaciones urbanas en Lima Metropolitana y el Callao 2016.

3.4 Análisis de la demanda

Se desarrolló en base a los datos recopilados en el informe de CAPECO⁴⁰, y se corrigió las cantidades con los resultados obtenidos de las encuestas.

3.4.1 Estimación de la demanda

Demanda potencial:

Se define como la totalidad de hogares residentes en el área urbana de Lima Metropolitana y el Callao independientemente de su actitud frente al mercado, sus condiciones de tenencia de la vivienda y sus características socioeconómicas.

Al 2016 se registraron 2 261 879 hogares como demanda potencial. En la tabla 13 se observa que los estratos medio y medio-bajo son los sectores que concentran la mayor cantidad de hogares representando en conjunto el 69,59% del total, lo cual equivalen a 1 574 165 hogares.

Tabla 13: Hogares según estrato socioeconómico

Estrato	Porcentaje	N° Hogares
Alto	5,20%	117 572
Medio Alto	16,11%	364 413
Medio	37,44%	846 873
Medio-Bajo	32,15%	727 292
Bajo	9,10%	205 729
Total	100,00%	2 261 879

Fuente: Cámara Peruana de la Construcción (2016).

Demanda efectiva:

Para calcular la demanda efectiva es necesario saber la cantidad de hogares dispuestos a adquirir alguna de las soluciones de vivienda disponibles en el mercado. En el mercado actual existen 5 opciones de vivienda: comprar lote para construir, construir en lote propio, comprar una vivienda, arrendar una vivienda y construir en aires. En la tabla 14 se presenta las preferencias hacia las opciones de vivienda de los distintos estratos económicos existentes.

⁴⁰ 21° Estudio. El Mercado de edificaciones urbanas en Lima Metropolitana y el Callao 2016.

Tabla 14: Interés por adquirir vivienda por estrato socioeconómico (%)

Estrato	Interés de Vivienda						Total
	Comprar lote para construir	Construir en lote propio	Comprar vivienda	Arrendar vivienda	Construir en aires	Ningún Interés	
Alto	3,69%	1,60%	19,43%	0,37%	3,07%	71,83%	100%
Medio Alto	6,00%	2,40%	18,59%	0,30%	3,45%	69,27%	100%
Medio	15,28%	6,79%	20,52%	0,15%	9,26%	47,99%	100%
Medio Bajo	18,03%	4,39%	17,42%	0,15%	6,52%	53,48%	100%
Bajo	16,67%	9,09%	10,45%	0,00%	10,61%	53,18%	100%

Fuente: Cámara Peruana de la Construcción (2016)

Se observa que en el estrato medio un 20,52% tiene como prioridad la compra de una vivienda, mientras en el estrato medio-bajo la preferencia hacia esta opción de vivienda es de 17,42%.

La demanda efectiva se define como la cantidad de hogares con el interés de adquirir determinada solución de vivienda y los recursos económicos necesarios, lo cual podría entenderse como la capacidad del cliente a acceder a un crédito hipotecario.

El tamaño de las viviendas a ofrecer está entre 76 m² y 100 m². Según la consultora TINSA el precio del m² construido promedio al 2016 en Lima Norte para el sector B y C se encuentra entre S/ 2 100 y S/ 2 900. En este sentido, el intervalo referencial de precios que resulta atractivo para estas dimensiones es de S/ 130 mil a S/ 210 mil. Este rango se obtiene multiplicando S/ 2 100 por la dimensión más pequeña de 76, lo cual genera un valor aproximado de S/ 160 mil, de similar forma se multiplica la tarifa más alta de S/ 2 900 por la extensión de 100 obteniéndose el monto de S/ 290 mil.

Se limitó el intervalo superior considerando que los bonos de Buen Pagador tipo B y C son más atractivos. Mientras, el intervalo inferior se alargó a S/ 130 mil debido a la existencia de demanda del sector medio-bajo y medio entre S/ 130 mil y S/ 160 mil. En la tabla 15 se presenta la demanda efectiva dividida por precio de vivienda y estrato socioeconómico.

Tabla 15: Demanda efectiva en base al precio de la solución de vivienda

Precio de la vivienda en miles de soles	Estrato (Cantidad de hogares)			
	Medio	Medio Bajo	Bajo	Total
Hasta 80	0	82 647	16 209	98 856
80-90	0	11 020	0	11 020
90-100	0	36 365	0	36 365
100-110	0	8 816	0	8 816
110-130	0	78 239	0	78 239
130-160	22 217	23 141	0	45 358
160-190	47 049	0	0	47 049
190-210	48 355	0	0	48 355
210-240	22 217	0	0	22 217
240-270	22 217	0	0	22 217
270-300	9 148	0	0	9 148
300-350	23 524	0	0	23 524
350-400	1 307	0	0	1 307
400-450	0	0	0	0
450-500	0	0	0	0
500-600	0	0	0	0
Más de 600	0	0	0	0
Total	196 034	240 228	16 209	452 471

Fuente: Cámara Peruana de la Construcción (2016)

En base a la tabla 16, la demanda efectiva se reduce a 140 762 hogares con capacidad adquisitiva de adquirir una de las 5 opciones de solución de vivienda pero no necesariamente una vivienda.

Tabla 16: Demanda efectiva de vivienda terminada

Estrato	Cantidad de hogares	Interés en comprar una vivienda (%)	Total
Medio	23 141	17,42%	4 032
Medio Bajo	117 621	20,52%	24 141
Total	140 762		28 173

Por último, se obtiene que la demanda efectiva en los estratos medio y medio-bajo es de 28 173 hogares.

Las soluciones de vivienda se reagrupan en vivienda terminada (casa y departamentos), lote y arriendo de vivienda. Los arriendos de vivienda tienen una baja participación en el mercado de inmobiliarios razón por la cual se considera su porcentaje como no significativo. En la tabla 17 se presentan las preferencias hacia los distintos formatos de vivienda.

Tabla 17: Distribución de vivienda demandada

Tipo de Vivienda	Porcentaje
Casa	22%
Departamento	57%
Lote urbanizado con servicios	21%
Total	100%

Fuente: Cámara Peruana de la Construcción (2016)

La demanda efectiva de las viviendas se debe corregir con el factor 0,57 correspondiente a departamentos para obtener la demanda efectiva de departamentos.

Tabla 18: Demanda efectiva de departamentos (Nº de hogares)

Estrato	Demanda efectiva de viviendas	Demanda efectiva de departamentos
Medio	4 032	2 298
Medio Bajo	24 141	13 761
Total	28 173	16 059

La demanda efectiva por departamento corresponde a 16 059 hogares. Seguidamente, se corrige la demanda en función de las características propias del producto a ofrecer. La encuesta mostró preferencia por departamentos de 2 y 3 dormitorios, lo cual es congruente con el informe de CAPECO donde se indica que el 83,5% de hogares del estrato medio prefiere entre 2 a 3 dormitorios, mientras en sector medio-bajo registra un ratio de 80,33%⁴¹.

⁴¹ 21° Estudio. El Mercado de edificaciones urbanas en Lima metropolitana y el Callao 2016.

Tabla 19: Preferencia del N° de dormitorios para viviendas multifamiliares

Numero de dormitorios					
Estrato	1	2	3	4	Total
Medio	2,07%	23,71%	59,79%	14,43%	100%
Medio bajo	0,00%	18,85%	61,48%	19,67%	100%

Fuente: Cámara Peruana de la Construcción (2016)

En base a los factores indicados se ajustará la demanda efectiva de departamentos. En la tabla 20 se muestra que la demanda efectiva del sector de interés asciende a 12 972 unidades.

Tabla 20: Demanda efectiva del producto (N° de hogares)

Estrato	Demanda efectiva de departamentos	Demanda efectiva del producto
Medio	2 298	1 919
Medio bajo	13 761	11 053
Total	16 059	12 972

Las estadísticas de CAPECO proporcionan información sobre los hogares que hicieron efectiva su compra a agosto del 2016. Sin embargo, no proporciona datos sobre el interés de compra a corto y mediano plazo lo cual es útil para estimar hogares que participarán en la etapa I del proyecto. Asimismo, no se incluye preferencias a comprar un departamento en la fase de preventa o construcción, no se distingue el mercado de departamentos sustentables del los tradicionales y tampoco proporciona información sobre los hogares dispuestos a adquirir un departamento bajo las condiciones de FMV.

Las preferencias indicadas generan factores de corrección obtenidos de las encuestas. Luego de calcular la demanda insatisfecha se continuará filtrando hasta llegar a la demanda del proyecto.

3.4.3 Proyección de la demanda

La demanda de viviendas con precios inferiores a 50 UIT⁴² se relaciona con la cantidad de colocaciones hipotecarias de FMV. La reducción en los créditos

⁴² El valor de cada UIT al 2018 es de S/ 4 150.

hipotecarios tiene un efecto negativo en la demanda de las viviendas que se encuentran en su rango de cobertura. En el 2017, FMV acortó el monto a financiar a 38 UIT. Esta medida generó que el nivel de ventas de las viviendas entre 38 a 50 UIT disminuyera en 30%.⁴³ Por ello, la proyección de la demanda se realizará en base al número de colocaciones de créditos de vivienda terminada. En la tabla 21 se presenta montos de desembolso sobre Fondo MiVivienda y Nuevo Crédito MiVivienda.

Tabla 21: Estadísticas del portafolio de Fondo MiVivienda

Año	Desembolso del portafolio (miles de soles)	Desembolso del producto Nuevo Crédito MiVivienda (miles de soles)	Proporción del producto Nuevo Credito MiVivienda en el portafolio	Número de colaciones para vivienda terminada
2009	272 434	132 643	48,69%	160
2010	625 207	589 988	94,37%	350
2011	947 295	904 890	95,52%	274
2012	1 113 574	1 083 959	97,34%	364
2013	1 403 186	1 353 633	96,47%	491
2014	1 182 406	1 139 271	96,35%	674
2015	982 266	947 987	96,51%	519
2016	873 850	863 661	98,83%	538

Fuente: Boletín Estadístico de FMV (2017)

La participación del producto Nuevo Crédito MiVivienda dentro de portafolio de FMV es representativa, registrando un promedio anual histórico de 96,49% sin considerar el año 2009 en que fue incorporado a la cartera. Por lo cual, prácticamente todo el monto presupuestado es destinado a este programa. Se está asumiendo que el número de colocaciones para vivienda terminada de todo el portafolio es igual al número de colocaciones para vivienda terminada del programa Nuevo Crédito MiVivienda.

Para describir la evolución del número de colocaciones se obtuvo 3 funciones: la función potencial con un coeficiente de ajuste de 0,84, polinómica de grado 2 con un

⁴³ RPP. Ventas de vivienda cae en 30% por cambios en subsidio de MiVivivenda.

coeficiente de ajuste de 0,78 y logarítmica con un coeficiente de ajuste de 0,76. Se eligió la función potencial debido a su mayor ajuste.

La proyección de la demanda se hará en el horizonte del 2019 al 2028, lo cual implica que el conjunto de proyectos tienen un periodo de desarrollo de 10 años. Se optó por este periodo debido a que un proyecto inmobiliario independientemente de su tamaño puede durar entre 2 y 4 años debido a los tiempos de construcción y ventas. La determinación exacta del tiempo de cada proyecto dependerá de la gestión de la inmobiliaria y su fuerza de ventas. Un horizonte de 10 años permite gestionar a la inmobiliaria entre 2 a 5 etapas.

En la tabla 22 se muestra la proyección de la colocación de viviendas usando la función potencial y teniendo como dato de entrada el periodo. Los datos resaltados de rojo no son de utilidad, sirven como referencia para mostrar el crecimiento de la variable y en base a este crecimiento proyectar la demanda.

Tabla 22: Proyección de la demanda (Nº de hogares)

Periodo	Año	Nº de Colocaciones de Vivienda terminada	Crecimiento	Proyección de la Demanda
8	2016	538		12 972
9	2017	653	18%	15 257
10	2018	695	6%	16 179
11	2019	736	6%	17 080
12	2020	775	5%	17 940
13	2021	813	5%	18 779
14	2022	850	4%	19 596
15	2023	885	4%	20 371
16	2024	920	4%	21 146
17	2025	954	4%	21 900
18	2026	987	3%	22 632
19	2027	1 019	3%	23 343
20	2028	1 051	3%	24 054

Se observa un crecimiento moderado de las colocaciones de FMV en contraste al 18% del crecimiento del sector de créditos hipotecarios.

3.5 Análisis de la oferta

3.5.1 Estimación de la oferta

Los departamentos multifamiliares representan el 98,4% del total de unidades⁴⁴.

**Tabla 23: Oferta de viviendas según estrato socioeconómico
(N° de viviendas)**

Precio de la vivienda en miles de soles	Estrato		
	Medio	Medio bajo	Total
130-160	901	312	1 213
160-190	1 728	0	1 728
190-210	1 077	0	1 077
Total	3 706	312	4 018

Fuente: Cámara Peruana de la Construcción (2016)

La oferta de viviendas destinada al estrato de interés es 4 018 unidades, donde 3 954 unidades corresponden a departamentos multifamiliares. En la tabla 24 se muestra que el 88,19% de la oferta son departamentos de 2 y 3 dormitorios.

Tabla 24: Oferta según N° de dormitorios

N° de dormitorios					Total
1	2	3	4	Más de 4	
10,69%	28,28%	59,91%	0,94%	0,18%	100,00%

Fuente: Cámara Peruana de la Construcción (2016)

Luego de corregir la oferta con ese factor se obtienen 3 487 departamentos.

3.5.2 Proyección de la oferta

El PBI histórico del sector construcción ha tenido en estos últimos años un comportamiento inestable. Para realizar la proyección de la oferta periodo 2019-2021 se tomará las proyecciones de PBI del sector registrado en la tabla 2, mientras para la proyección 2022-2028 se tomará un crecimiento conservador el cual se calculó en

⁴⁴ 21° Estudio. El Mercado de edificaciones urbanas en Lima metropolitana y el Callao 2016.

base al promedio estimado del PBI 2017-2021. Se asumirá que el crecimiento porcentual del sector construcción es similar al crecimiento del sector inmobiliario.

Tabla 25: Proyección de la oferta de departamentos

Año	Crecimiento PBI sector construcción (%)	Oferta del proyecto (departamentos)
2016		3 487
2017	2,2%	3 564
2018	9,0%	3 885
2019	7,8%	4 188
2020	7,8%	4 515
2021	7,8%	4 867
2022	6,9%	5 203
2023	6,9%	5 562
2024	6,9%	5 946
2025	6,9%	6 356
2026	6,9%	6 795
2027	6,9%	7 264
2028	6,9%	7 765

3.6 Demanda del proyecto

3.6.1 Demanda insatisfecha

Se obtiene a partir de la diferencia entre la demanda y oferta proyectada de departamentos.

Tabla 26: Demanda insatisfecha (N ° de departamentos)

Año	Demanda proyectada	Oferta proyectada	Demanda insatisfecha
2019	17 080	4 188	12 892
2020	17 940	4 515	13 425
2021	18 779	4 867	13 912
2022	19 596	5 203	14 393
2023	20 371	5 562	14 809
2024	21 146	5 946	15 200
2025	21 900	6 356	15 544
2026	22 632	6 795	15 837
2027	23 343	7 264	16 079
2028	24 054	7 765	16 289

3.6.2 Demanda para el proyecto

El promedio de meses para agotar el stock de los proyectos inmobiliarios al 2016 fue 14,1 meses⁴⁵. Por lo tanto, el grupo de interés son las personas a adquirir su departamento antes de 2 años, la preferencia por este periodo fue del 45,05%. Seguidamente, se considera la proporción de personas interesadas a financiar el inmueble a través de FMV. El factor se calcula a partir del producto del ratio de personas que tienen entre 25 y 55 años (79,69%), adquieren una vivienda por primera vez (76,30%) y están dispuestas a asumir una deuda entre 10 a 20 años (78,65%). Luego, se considera las personas a adquirir una vivienda sustentable sin importar el motivo de su elección, el cual asciende a 36,72%. Por último, el 63,80% de encuestados estaría dispuesto a adquirir su vivienda en algún distrito perteneciente a Lima Norte. En la tabla 27 se realiza el cálculo del factor resultante en base a los factores provenientes de la encuesta.

Tabla 27: Factores provenientes de la encuesta

Criterio	Factor	Factor resultante
Periodo de Compra	45,05%	45,05%
Participación en programa FMV	47,82%	21,54%
Preferencia por vivienda sustentable	36,72%	7,91%
Vivienda en Lima Norte	63,80%	5,05%

Se usará el factor resultante 5,05% para corregir la demanda insatisfecha y obtener la demanda del proyecto. En la tabla 28 se presenta la demanda del proyecto y la demanda a cubrir considerando una participación del 20% en el mercado de viviendas sociales sustentables.

⁴⁵ TINSA : Lima Metropolitana y Callao 2016

Tabla 28: Demanda del proyecto (Nº de departamentos)

Año	Año para el proyecto	Demanda insatisfecha	Demanda del proyecto	Participación (%)	Demanda a abarcar con el proyecto
2019	1	12 892	651	20%	130
2020	2	13 425	678	20%	136
2021	3	13 912	702	20%	140
2022	4	14 393	726	20%	145
2023	5	14 809	747	20%	149
2024	6	15 200	767	20%	153
2025	7	15 544	785	20%	157
2026	8	15 837	799	20%	160
2027	9	16 079	812	20%	162
2028	10	16 289	822	20%	164

Se espera en el 2019 tener una oferta de 120 departamentos, no será posible producir exactamente 130 por cuestiones técnicas referidas en el estudio técnico.

El mercado de viviendas sociales sostenible aún es pequeño y está en desarrollo. Se decidió un participación del 20% principalmente por la magnitud del mercado y la naturaleza del producto donde producir una oferta pequeña de departamentos con características sustentables no es atractivo debido a la inversión en equipos de reutilización de agua. El mercado es prometedor, en base a la difusión y mayor interés de la demanda hacia el producto el factor de corrección proveniente de la encuesta se incrementará generando un mercado más atractivo donde la empresa puede optar por una menor participación sin perder volumen de ventas.

3.7 Estrategia de comercialización

3.7.1 Canales de distribución

Las ventas se realizarán por el equipo de ventas mediante módulos de información cercanos al proyecto y a través de ferias inmobiliarias debido a que el 20% de ventas de las inmobiliarias se registraron a través de este canal⁴⁶. En Lima se realizan un promedio de 7 ferias presenciales al año, se planea participar en 2 ferias.

⁴⁶ Andina. Ferias Inmobiliarias venden el 20% de inmuebles del mercado.

Por otro lado, se desarrollará una página web propia que incluya fotos de 360° con recorridos virtuales, la cual facilitará su difusión en medios en línea, como respuesta a la fuerte preferencia por canales no tradicionales como los portales inmobiliarios y ferias online, los cuales han hecho efectivo el 48,25% de las ventas al 2017⁴⁷.

En etapas posteriores al horizonte del proyecto se planea participar en espacios como la radio y el periódico, por lo cual aún no se tendrá presupuestado estos gastos.

3.7.2 Promoción y publicidad

Se aplicarán descuentos en la compra de los departamentos en base del momento de adquisición.

Tabla 29: Descuentos promocionales

	Precio de pre-venta	Precio en construcción	Entrega inmediata
Descuento	5%	0%	0%

El proyecto y su descripción técnica aparecerán dentro de la plataforma de FMV. Asimismo, los proyectos de tipo social sustentable aparecen en la revista mensual que emite FMV. Se buscará notoriedad en la revista a través de la publicación de artículos referidos a los beneficios de las viviendas sustentables resaltando las cifras de ahorro a largo plazo, la tecnología ahorradora incorporada en la vivienda y su accesibilidad económica. No se centrará en temas ambientales debido a que el cliente potencial muestra mayor interés por ahorros y características internas del producto. En la imagen 9 se muestra el mix de publicidad a emplear por cada etapa del proyecto.

⁴⁷ Gestión. ASEI: Casi la mitad de las ventas inmobiliarias se realiza por internet.



Imagen 9: Marketing Mix aplicado a la etapa I del proyecto

3.7.3 Precios

Un 48,94% de los encuestados pagaría entre 3% y 6% más por un departamento sustentable. Si se considera el subsidio del 4% referente al bono de grado 2, la empresa recibiría 10% adicional por ofrecer viviendas sustentables. El intervalo de precios considerado en estimar la demanda de una vivienda tradicional era de S/ 130 mil a S/ 210 mil, al corregir este intervalo con el 10% asociado al valor generado por concepto de sostenibilidad se tiene un intervalo entre S/ 143 mil y S/ 231 mil. Se fijará el precio de una vivienda de 76 m² en S/ 170 mil y el de 100 m² en S/ 210 mil.

Tabla 30: Precio de los departamentos (en soles)

Dimensión en m ²	Precio de pre-venta	Precio en construcción	Entrega inmediata
76	161 500	170 000	170 000
100	199 500	210 000	210 000

Capítulo 4. Estudio técnico

En este capítulo se determinará la localización del proyecto. Una vez elegido el distrito, en base a las características físicas del terreno y requisitos de la municipalidad se construirá un cronograma del proyecto y se estimarán los requerimientos materiales y de personal necesarios.

4.1 Localización

4.1.1 Macro localización

El proyecto se desarrollará en Lima Norte debido a la disponibilidad de espacio para proyectos inmobiliarios a gran escala y a su mejor desempeño en ventas. El bloque de distritos de Lima Norte lidera las ventas, seguido de los distritos de Jesús María y San Miguel⁴⁸.

4.1.2 Micro localización

Los distritos de interés son Carabayllo, Puente Piedra y Comas, los cuales registran los precios más cómodos de m² construido⁴⁹. Se seleccionará un distrito utilizando el método de Factores Ponderados para lo cual se considerará los siguientes factores.

- A. Precio de m².
- B. Cercanía a espacios públicos (mercados, transporte público, plazas, etc).
- C. Inversión necesaria para habilitar el terreno con los servicios básicos y contar planos urbanísticos requeridos.
- D. Parámetros urbanísticos del terreno.
- E. Preferencia del segmento al distrito.

Carabayllo:

El lote es parte del programa de Generación de Suelo Urbano del Ministerio de Vivienda, el cual está ubicado en una zona residencial media en la Av. San Pedro de

⁴⁸ BBVA Research 2017. En la mayoría de informes sobre consultoras consideran el desempeño y estadísticas de Lima Norte como conjunto y no cómo distrito independiente.

⁴⁹ Publímetro. "Conoce cuánto cuesta el metro cuadrado en cada distrito de Lima". En la noticia se observa que Carabayllo, Puente Piedra y Comas se identifican como los distritos más cómodos.

Carabayllo, tiene una extensión de 88 382 m² y sus certificados de parámetros urbanísticos y zonificación. Sin embargo, los sistemas de agua, alcantarillado y energía eléctrica se encuentran en proceso de factibilidad⁵⁰. El distrito presenta problemas de saneamiento y abastecimiento y, no se puede garantizar el abastecimiento de agua durante todo el día. La solución inmediata implica la construcción de una planta propia de tratamiento de aguas residuales (PTAR) la cual se valoriza entre S/ 300 000 y S/ 1 000 000 y requiere de 2 000 a 3 000 m² de terreno⁵¹. El precio m² es de S/ 1 004. En el escenario más favorable la inversión para habilitar el terreno costaría S/ 2 308 000. El terreno se encuentra a 5 minutos de la Panamericana Norte, cerca de un centro comercial y colegio. En la tabla 31 se muestran los parámetros urbanísticos del lote son:

Tabla 31: Parámetros urbanísticos del lote - Carabayllo

Uso de vivienda	Lote mínimo(m ²)	Frente Mínimo(ml)	Altura de edificio(pisos)	Área libre	Estacionamiento
Conjunto Residencial	800	20	6	50%	1 cada 2 viviendas

Fuente: Proyecto Las Lomas de San Pedro de Carabayllo (2017)

Comas:

El lote de interés se ubica en la Av. Trapiche cerca de la Urb. el Retablo, próximo a la Panamericana Norte y Av. Universitaria lo cual le otorga accesibilidad. El terreno es de tipo zona residencial de densidad media, se encuentra habilitado para el desarrollo del programa de viviendas y tiene una extensión de 32 572 m². El precio de m² es S/ 2 200⁵². Se tomará como referencia los parámetros urbanísticos del proyecto “Ciudad Sol de Collique” el cual está localizado en el mismo distrito⁵³. En la tabla 32 se muestran los parámetros urbanísticos del lote son:

⁵⁰ Proyecto próximo a concursar “Las Lomas de San Pedro de Carabayllo”.

⁵¹ Semana Económica. Desarrollo inmobiliario en Carabayllo: ¿Una oportunidad al desagüe?

⁵² Datos del terreno de Comas consultado en AdondeVivir.

⁵³ Proyecto “Ciudad Sol de Collique” desarrollado por VivaGym

Tabla 32: Parámetros urbanísticos del lote ubicado en Comas

Uso de vivienda	Lote mínimo(m ²)	Frente mínimo(ml)	Altura de edificio(pisos) ⁵⁴	Área libre	Estacionamiento
Conjunto Residencial	1600	20	1.5(a+r)=16	55%	1 cada 5 viviendas

Fuente: Proyecto Ciudad Sol Collique (2017)

Puente Piedra:

El lote está ubicado en el 29 km de la Panamericana Norte. El terreno está rodeado de tiendas comerciales y cerca al mercado Huamantanga. El terreno está habilitado para iniciar el proceso de construcción y tiene una extensión de 48 150 m². El precio promedio de m² es de S/ 2 770⁵⁵. Se tomará como referencia para los parámetros urbanísticos lo publicado por la municipalidad distrital para una zona de alta densidad⁵⁶. En la tabla 33 se muestran los parámetros urbanísticos del lote son:

Tabla 33: Parámetros urbanísticos del lote ubicado en Puente Piedra

Uso de vivienda	Lote mínimo(m ²)	Frente mínimo(ml)	Altura de edificio(pisos)	Área libre	Estacionamiento
Conjunto Residencial	1 600	35	8	45%	1 cada 3 viviendas.

Fuente: TUPA. Municipalidad de Puente Piedra (2016)

En base a la información presentada, se realizará la matriz de enfrentamiento entre los factores y los resultados se muestran en la tabla 34.

⁵⁴ La altura de la edificación se puede proporcionar de manera directa o mediante la expresión $1.5(a+r)$, lo cual indica la altura máxima del edificio. Donde a = ancho de vía (pista + vereda) y r = retiro frontal. En base al proyecto "Ciudad Sol de Collique" cada nivel de planta mide 2,41 ml. Al dividir la altura del edificio entre la altura de cada nivel de planta se obtiene el estimado del número de pisos.

⁵⁵ Datos del terreno en Puente Piedra consultado en AdondeVivir.

⁵⁶ Tupa de la municipalidad de Puente Piedra. Normas Legales: Ordenanza N° 283.

Tabla 34: Matriz de factores para la micro localización

Criterios	A	B	C	D	E	Frecuencia	Porcentaje
A		A	C	D	A	2	0,20
B	A		C	D	B	1	0,10
C	C	C		C	C	4	0,40
D	D	D	C		D	3	0,30
E	A	B	C	D		0	0,00
Total						10	1,00

Luego se procede a asignar la puntuación a cada uno de los factores en base a los puntajes de la tabla 35.

Tabla 35: Valor de las puntuaciones

Influencia	Puntaje
Positivo	10
Regular	5
Negativo	0

Finalmente, en la tabla 36 se desarrolla la matriz de comparación de criterios en donde se multiplica el peso de cada factor por el puntaje asignado de ese factor en cada distrito.

Tabla 36: Matriz de comparación de criterios

Puntaje de influencia factor distrito							
Factor	Peso		Carabayllo		Puente Piedra		Comas
A	0,20	10	2,00	5	1,00	5	0,50
B	0,10	5	0,50	10	1,00	5	0,50
C	0,40	0	0,00	10	4,00	10	4,00
D	0,30	5	1,50	5	0,15	10	3,00
E	0,00	5	0,00	5	0,00	10	0,00
		Total	4,00	Total	6,15	Total	8,00

En base a los resultados obtenidos de la matriz, el proyecto se realizará en el distrito de Comas.

4.2 Tamaño de obra

Se considera por piso 8 departamentos: 4 de tipo 1(76 m²) y 4 de tipo 2(100 m²), lo que requiere 704 m² de área techada por piso. Según los parámetros urbanísticos, la altura máxima corresponde a 16 pisos, el último piso será un espacio común (azotea), en ese sentido se estiman 15 pisos habitables equivalentes a 120 departamentos.

En base a los parámetros urbanísticos del distrito de Comas se requiere como mínimo 1 estacionamiento por cada 5 viviendas; sin embargo, para hacer más atractivo el proyecto se ofrecerá 1 estacionamiento por cada 4 viviendas lo cual implica la construcción de 30 estacionamientos. Se optará por distribuir los estacionamientos en los espacios destinados a retiros frontales y áreas libres.

Según la municipalidad de Comas, el 55% del área del terreno debe ser área libre; por ello, se estima un requerimiento de 1 565 m² por torre. El lote mínimo de compra de terreno era 1 600 m², el requerimiento es cercano al lote mínimo por lo cual no existe inconveniente. En base a la anterior estimación, se cuenta con 896 m² destinados a área libre y 704 m² a área construable.

Se diseñarán estacionamientos estándares. Se considerará un largo de 5,95 m y un ancho 2,3 m, lo cual requiere un área de 13,7 m² por estacionamiento. En total será necesario 411 m² para los 30 estacionamientos, este requerimiento se encuentra dentro de los 900 m² destinados a espacios libres. Por ello, se tiene disponible 489 m² destinados a otros espacios comunes como jardines, canchas deportivas, etc. En la tabla 37 se presenta la distribución de las áreas del terreno y la estimación del área techable por torre.

Tabla 37: Áreas referenciales

Tipo de área	Dimensión (m ²)
Construible	704
Libre	896
- Estacionamientos	411
- Zonas comunes	485
Área deportiva	375
Área de jardines	110
Techada por torre	10 560

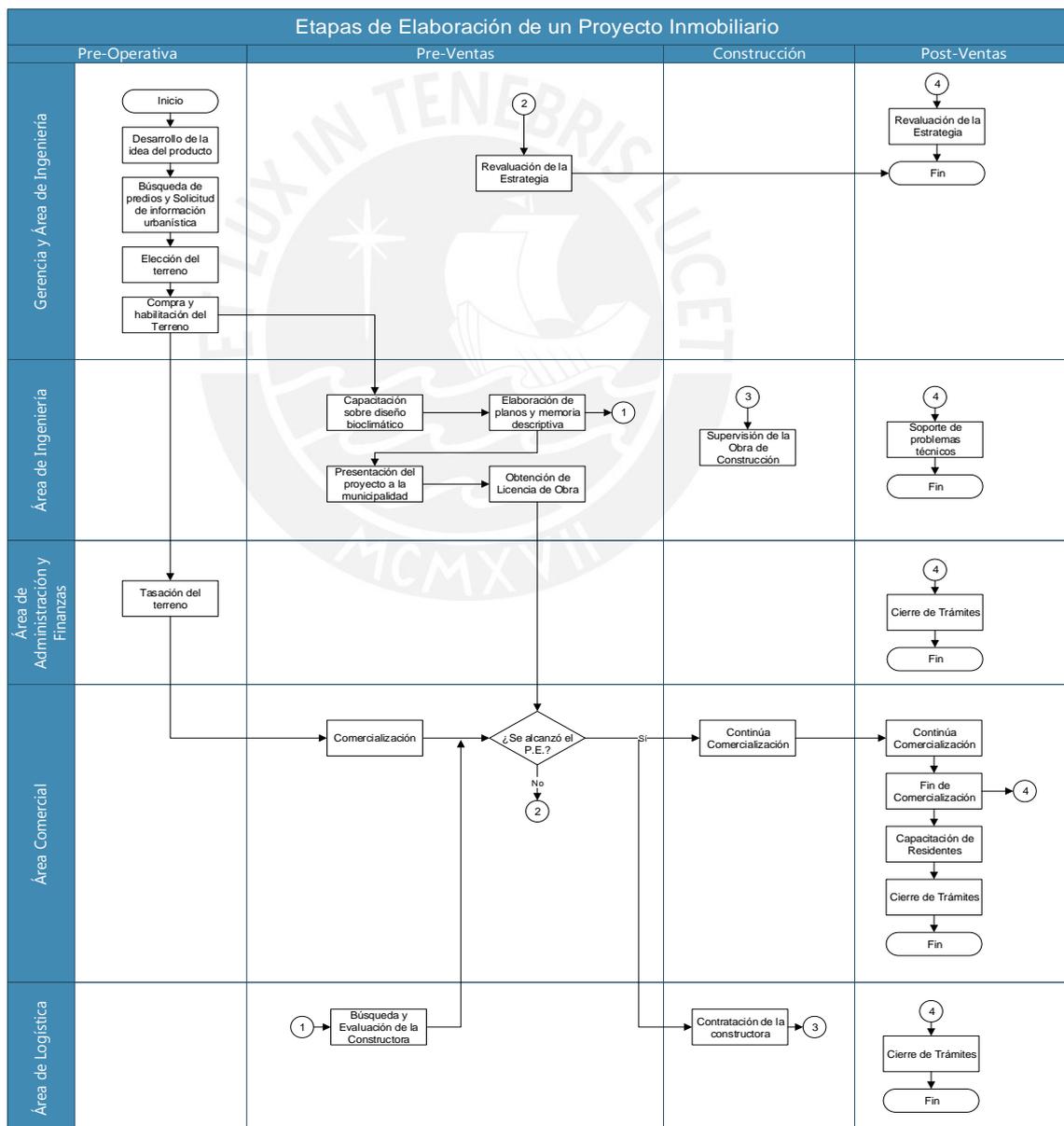
La dimensión del área techada sirve para estimar el valor de la construcción.

4.3 Etapas del proyecto inmobiliario

El proyecto inmobiliario se dividirá en fases: pre operativa, preventas, construcción y posventa. La fase de preventas se caracteriza porque los permisos de edificación se encuentran en trámite. Esta fase se puede iniciar en paralelo al desarrollo de los planos y documentación necesaria para presentar el proyecto a la municipalidad.

4.3.1 Flujograma del proyecto

Tabla 38: Flujograma del proyecto inmobiliario



4.3.2 Descripción de los procesos del proyecto

Fase pre-operativa:

Desarrollo de la idea del producto: Se desarrolla el concepto del producto, sus características físicas y se enlistan los distritos tentativos para su localización.

Búsqueda de predios: Se identifican terrenos en los distritos de interés considerando tamaño, precio, ubicación estratégica y limitaciones físicas.

Solicitud de parámetros urbanísticos: Se solicita los parámetros urbanísticos y edificatorios de los predios de interés. En base a estos datos se elabora la cabida para bosquejar el número de departamentos a construir. La cabida no necesariamente es un plano, este puede ser elaborado en un Excel. El valor de este documento y el plazo depende de cada municipalidad y está especificado en el TUPA⁵⁷.

Tabla 39: Costos de certificado

Municipalidad	Costo (S/)	Tiempo de trámite (días)
Comas	28,8	5

Fuente: TUPA. Municipalidad de Comas (2017)

Elección del terreno: Se elige el terreno que garantice mayor rentabilidad a la inmobiliaria.

Compra y habilitación del terreno: Se adquiere el terreno. Si presenta problemas físicos será necesario habilitarlo y obtener los certificados de factibilidad de servicios. En el caso del terreno seleccionado no será necesario este proceso debido a que el terreno se encuentra completamente habilitado.

Tasación del terreno: Se hipoteca el terreno para tener acceso a financiamientos.

Fase de pre-ventas:

Comercialización: Involucra la capacitación del equipo de ventas, la instalación de una caseta prefabricada cerca del terreno y el desarrollo de material publicitario.

⁵⁷ TUPA: Texto Único de Procedimientos Administrativos

Capacitación sobre diseño bioclimático: La consultora IBRID S.A.C. realizará una capacitación introductoria de diseño bioclimático a los encargados de diseño arquitectónico.

Desarrollo de planos: El equipo de diseño e ingeniero a cargo elaborarán el anteproyecto y proyecto arquitectónico. En base a ambos entregables se genera una descripción técnica denominada memoria descriptiva que sirve de complemento a los planos elaborados previamente (plano de terreno, localización, planta, elevaciones, seguridad y evacuación, entre otros). Su desarrollo dura un promedio de 1,5 meses.

Presentación del proyecto a la municipalidad: Incluye la presentación del certificado de parámetros urbanísticos y edificatorios del predio, y la memoria descriptiva. La conformidad para modalidades C y D es 8 días e implica el pago de S/ 79,4 en la municipalidad de interés. En el caso existan observaciones en el plano, se estima un promedio de 1,5 meses para su regularización.

Obtención de licencia de obra: Se presenta a la municipalidad la memoria descriptiva, escrituras públicas, formulario único de edificación, certificado de factibilidad de servicios y la documentación del proyecto final⁵⁸. Se exceptúa la presentación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para viviendas que se desarrollen en áreas urbanas que cuenten con servicios de agua, alcantarillado, electrificación, vías de comunicación y transporte.⁵⁹ El costo de la licencia en la municipalidad de Comas es de S/ 116,8 y tiene un plazo de entrega de 25 días hábiles.

El inicio de ejecución de la obra requiere de visitas de inspección técnica determinado por el responsable de obra y el supervisor de obra de la municipalidad. El costo de cada inspección es S/ 124,7. Se estima 2 inspecciones durante todo el periodo de ejecución.

Búsqueda y evaluación de la constructora: Se invita a las distintas constructoras interesadas, se proporciona la información necesaria del proyecto, se reciben propuestas, se absuelven consultas y se procede a la etapa de evaluación.

⁵⁸ El desarrollo del proyecto final agrega especificaciones técnicas (materiales y tecnologías) al proyecto arquitectónico, incluye planos de cimentación, instalaciones, excavaciones, programación de obra, descripción de materiales y equipos, y el estudio de impacto ambiental.

⁵⁹ TUPA de la Municipalidad de Comas.

Elaboración de planes y manuales: Se elabora el plan de manejo de residuos de construcción y el plan de concientización de usuarios. Ambos documentos son necesarios para cumplir con los requisitos del bono de grado 2. Asimismo, se elabora el manual de uso del propietario.

Etapas de construcción:

Contratación de la constructora: Se cierran los acuerdos administrativos y económicos con la consultora seleccionada y se firman contratos. Este procedimiento también es conocido como “Otorgamiento de la Buena Pro”.

Búsqueda de proveedores: Consiste en revisar los directorios de proveedores locales e internacionales de sistemas y accesorios, solicitar cotizaciones y seleccionarlos.

Construcción del edificio: Se inicia la construcción física del edificio por parte de la constructora. La inmobiliaria supervisa la obra y gestiona la compra de materiales sustentables para su posterior instalación. En el anexo 6 se adjunta el cronograma y la descripción de las actividades de la constructora.

Se estimó el cronograma en base a los ratios de avance de la constructora Allende Arquitectos. Se estima 335 días para la construcción de una torre. El cronograma no incluye la instalación de los accesorios sustentables, porque estos serán instalados por la inmobiliaria y forman parte del cronograma de la inmobiliaria y no de la constructora.

Instalaciones adicionales Se instalan los sistemas y accesorios sustentables. La autorización municipal requiere del pago de S/ 24,9 y tiene un plazo de respuesta de 5 días.

Etapas de post-venta

Cierre de trámites pendientes: Se obtiene el certificado de finalización de obra, certificado de numeración, trámites registrales, levantamiento de la hipoteca, inscripción en los Registros Públicos y liquidación del proyecto.⁶⁰

⁶⁰ Artículo de El Pino “10 pasos para comprar o vender un inmueble”.

Capacitación de los residentes: Se entrega el manual de uso del propietario, se explica el plazo de garantía y se facilita los medios de contacto con la inmobiliaria para quejas o consultas.

4.4 Características físicas

4.4.1 Infraestructura

Áreas comunes:

Portería: Caseta construida a la entrada del condominio de donde se monitorea el ingreso de personas y vehículos.

Áreas verdes: Plantación de especies xerófilas.

Áreas deportivas: Cancha de fútbol (babyfútbol) con las medidas reglamentarias mínimas: 25 m de largo y 15 m de ancho⁶¹, lo cual requiere de 375 m².

Azotea: Incluye la construcción de una parrilla, mesa, banca y lavadero de concreto.

Ascensores: Incluye 2 ascensores.

Departamentos:

Tipo 1: Dormitorio 1, dormitorio 2, sala comedor, cocina lavandería, baño para visitas, baño de dormitorio 1.

Tipo 2: Dormitorio 1, dormitorio 2, dormitorio 3, sala comedor, cocina lavandería, baño para visitas, baño de dormitorio 1.

Se estimó los costos de construcción con los ratios de (soles por m²) de cada una de las partidas de la constructora Edifica SAC. En base a los servicios a cubrir se modificó el tarifario de costos, por ejemplo, la plantilla incluía costos de construcción de sótanos; sin embargo, en el proyecto la construcción de sótanos se da en el nivel 1 lo cual no involucra costos de subestructuras por lo tanto se suprimieron los costos de subestructuras. En la tabla 40 se mencionan los materiales usados por la constructora Edifica SAC en el proyecto STELAR.

⁶¹ Datos extraídos de la página web de GreenField.

Tabla 40: Materiales para pisos

Distribución interna	Material
Dormitorios y sala comedor	Piso laminado de 7mm
Baños	Piso cerámico Celima Antracita (Baño de servicio) y porcelanato (baño principal)
Cocina, lavandería y piso de azotea	Porcelanato esmaltado
Piso en patio y jardín	Roxstones white quartz grip y dark quarts grip

Fuente: Proyecto Stelar (2017)

4.4.2 Equipamiento

Sistema de reciclaje de aguas grises:

El agua potable de la red pública abastecerá las duchas, caños y lavaderos. Seguidamente, las aguas residuales serán almacenadas en una cisterna de agua residual y luego pasarán por filtros, el agua filtrada se almacena en una cisterna de agua se usará en el riego de jardines y abastecimiento de inodoros.

Una torre posee 120 departamentos, se estima de 3 a 4 personas por departamento, lo cual equivale a una población de 480 personas por torre. Esta torre requerirá de 1 equipo de reutilización. Existen dos tipos de sistemas en el mercado: sistema de reutilización con depósitos enterrados y sistema con depósitos en superficie. Se optará por los sistemas de reutilización con depósitos enterrados.

Se selecciona proveedores en base al modelo de licitación el cual considera la evaluación de la propuesta técnica y económica. En la tabla 41 se muestran los puntajes asignados por cada nivel alcanzado de requisitos técnicos.

Tabla 41: Criterios de la evaluación técnica del sistema de reciclaje de aguas grises

Criterio	1. Garantía del producto (años)	2. Caudal de reutilización (m ³ /hora)	3. Material del equipo
Requerimiento Mín.	1	1-1,5	Poliéster
10	2	Mayor a 1,5 pero menor a 2,5	Poliéster con fibra de vidrio
20	3	Mayor a 2,5 pero menor a 3,5	No definido
30	4	Mayor a 3,5 pero menor a 4,5	No definido

Seguidamente, se procede a la evaluación económica y técnica de los proveedores. La tabla 42 muestra el puntaje obtenido por cada proveedor en cada criterio y sus respectivas propuestas económicas.

Tabla 42: Selección de proveedores del sistema de reciclaje de aguas grises

Criterio	Proveedores					
	SALHER (España)		Roth (Chile)		UltraPure Tech (Barcelona)	
1	2 años	10	3 años	20	2 años	10
2	3 m ³ /hora	20	1,4 m ³ /hora	0	2 m ³ /hora	10
3	Poliéster con vidrio	10	Poliéster	0	Poliéster	0
Puntuación técnica	40		20		20	
Concepto	Cotización (S/)					
CIF	10 000		4 800		10 000	
Equipos	54 050		54 000		51 500	
Total	64 050		58 800		61 500	
Puntuación económica	91,80		100		95,61	
Puntuación total	73,67		72		69,15	

La cotización incluye el precio de un sistema de reciclaje y los costos de transporte⁶². El puntaje máximo por propuesta económica será 100 puntos. La proporción asignada para la propuesta técnica será 0,35, mientras que para la propuesta económica será de 0,65.

En base a la evaluación, se optará por adquirir los equipos de la empresa SALHER.

Sistema de red de gas natural:

El gas natural se suministra a través de tuberías subterráneas y tubos de polietileno que llegan hasta el punto de conexión de los electrodomésticos. Se realizará conexiones de dos puntos: cocina y terma. La instalación de la red de gas solo puede

⁶² Para el cálculo de los costos de transporte se tomó como referencia el tarifario 2017 de la empresa DHL Express.

ser realizada por especialistas registrados en Osinerming, mientras la facturación de consumo es gestionada por Cálidda. Las tuberías tienen una vida útil de 20 años y Cálidda se compromete a revisar las instalaciones cada 5 años. No en todos los distritos se puede ofrecer el servicio de gas natural debido a la ausencia de las tuberías, sin embargo Comas si cuenta con la infraestructura. El condominio se localiza en la Av. El Retablo, esta manzana es estratificada por el INEI como manzana para el sector medio bajo y medio⁶³, por ello los clientes no serán excluidos del subsidio de gas natural otorgado por el Estado. En este sentido, el costo promedio por la instalación interna empotrada de las tuberías para dos puntos es S/ 2 759 por departamento⁶⁴. El costo total de instalación será cubierto por la inmobiliaria.

4.4.3 Diseño y distribución de los departamentos y las áreas comunes

Los planos respectivos de los departamentos se adjuntan en el anexo 7.

4.5 Requerimientos del proyecto

4.5.1 Materiales e instalaciones

La construcción de la torre será desarrollada por una constructora, la cotización servirá para estimar el costo de una edificación tradicional la cual contiene materias primas (piedra, arena y madera) y materiales (cemento, acero, ladrillo, mayólica, tubos, etc).

Los rasgos diferenciales entre una construcción tradicional y una sustentable según la norma técnica de referencia figuran en el tipo de luminaria, grifería e inodoro.

Luminarias para unidades de vivienda:

La elección de las luminarias se basará en los Lúmenes (brillo). Una luminaria LED de 100 W proporciona igual brillo que fluorescentes de bajo consumo de 240 W. En este sentido, se obtiene similares niveles de iluminación con una menor potencia. Dentro de la gama de productos LED se encuentran focos LED y luminarias LED tanto para uso interno como externo. La selección de las luminarias LED requiere de

⁶³ Plano Distrital a Nivel de Manzana por Ingreso Per cápita del Hogar (COMAS).

⁶⁴ La República. Precio promedio por instalación de sistema de gas.

un análisis fotométrico previo. En la tabla 43 se enlistan los modelos de luminaria sugeridos por cada espacio interno del departamento.

Tabla 43: Luminarias recomendables en base al espacio

Espacio	Metraje (m ²)	Luxes ⁶⁵	Requerimiento (luxes)	Modelo de luminaria	Precio (S/)
Dormitorio	14-19	150	2 850	Bombilla LED (60 W)	75
Cocina	21	250	5 250	Panel redondo adosable de 120 x 60 (48 W)	220
Baño	3-8	200	1 600	Panel redondo adosable (16 W)	38
Sala	24	300	7 200	Bombilla LED (100)	120

Fuente: Enterprise EIRL

Un departamento requiere de 4 bombillas LED (3 de 60 W y 1 de 100W) y paneles adosables (1 de 48 W y 2 de 16 W).

Luminarias para espacios comunes: Los pasillos requieren de parrillas de tubos LED automatizadas (60 W) el cual proporciona un promedio de 300 lúmenes y tiene un valor de S/ 550. Se necesitan 2 parrillas por piso. Para los ascensores es necesario 1 tubo LED (18 W) por ascensor, el precio es de S/ 50 por unidad. El costo de la instalación de los sensores de presencia es cubierto por la constructora.

Griferías:

La oferta de griferías abarca caños y lavaderos con líneas temporizadas o sistema push que regulan el caudal y tiempo de paso del agua. Asimismo, existen dispositivos que se incorporan a la grifería tradicional como caños de rosca externa e interna, aireadores y accesorios lavamanos. En la tabla 44 se presenta la oferta de griferías ahorradoras para lavatorios disponibles en el mercado peruano.

⁶⁵ Luxes son unidades que representan lúmenes/m². Existen niveles de luxes recomendados por espacio. Valores referenciales obtenidos de Ledbox.

Tabla 44: Proveedores de griferías ahorradoras para lavatorios

Producto	Ahorro	Proveedor	Precio (S/)
Grifo ahorrador L1 de una apertura	85%	Enterprise	69
Llave temporizada de lavatorio	61,28%	Helvex Perú	339
Llave de lavatorio a pared temporizada	58%	VAINSA	130
Ahorrador de Agua(caño de rosca externa)	56,9%	MANNESMAN	54,16
Accesorio Lavamanos	38,3%	Protect Agua SAC	49,56
Llave electrónica a batería en acabado de cromo	33,8%	VAINSA	865

Fuente: Enterprise EIRL

Las llaves de lavatorio en el mercado cuestan entre S/ 14 (Karson) y S/ 25 (D'acqua) en promedio⁶⁶. Al adquirir una llave tradicional y agregarle un accesorio el precio promedio es similar al modelo grifo ahorrador L1 que se muestra en la imagen 10, pero el nivel de ahorro de agua es inferior. En este sentido, se elegirá como proveedor a la empresa Enterprise.

Lavatorio(modelo L1)	Lavadero(modelo B1)	Cocina(modelo C2)
		
S/ 69	S/ 65	S/ 90

Imagen 10: Modelos de griferías para lavadero

Fuente: Enterprise EIRL

Estas griferías son de descarga manual y cierre automático con sensor hidromecánico. Por departamento se requiere 4 griferías: 2 modelos L1 para los baños y 2 modelos C2 destinada para la cocina.

⁶⁶ Precios para griferías de baño consultados en catálogo de Sodimac.

Duchas:

La ducha ahorradora de la empresa Enterprise fue certificada por SEDAPAL como producto ahorrador, registra un 60% de ahorro. La ducha ahorradora permite el paso de 8L/min como máximo independientemente de la presión de la línea, mientras el cabezal de una ducha tradicional permite un flujo de 15 L/min a 20 L/min. Por departamento se requiere 2 duchas, cada una tiene un precio de S/ 75 y un valor de instalación S/ 20.

Inodoros: Se incluirá losas sanitarias y fluxómetros con capacidad de 4,8 litros. El precio de la losa sanitaria en Promart es S/ 290, mientras el precio del fluxómetro de la marca Vainsa es S/ 480. Por departamento se requiere 2 inodoros.

Calentadores de gas natural: Se optará por un calentador de 14 L, está es la capacidad mínima que permite el uso simultáneo de dos puntos de agua caliente a un nivel óptimo. Un calentador con estas características de la marca Bosch cuesta S/ 1 700 (incluye instalación). Se requiere una unidad por vivienda.

4.5.2 Requerimiento de personal administrativo

En la tabla 46 se presenta el requerimiento de personal, todas las áreas realizarán trabajo administrativo excepto el área comercial e ingeniería que también incluye trabajo fuera de la oficina.

Tabla 45: Requerimiento de personal

Área	Requerimiento
Gerencia	<ul style="list-style-type: none">• 1 Gerente General• 1 Asistente de Gerencia
Comercial	<ul style="list-style-type: none">• 1 Jefe Comercial• 5 personas para ventas
Ingeniería	<ul style="list-style-type: none">• 1 Jefe de Proyecto (Ingeniero Civil)• 1 Arquitecto y Diseñador Ecológico
Logística	<ul style="list-style-type: none">• 1 Jefe de Logística
Administración y Finanzas	<ul style="list-style-type: none">• 1 Jefe de Administración y Finanzas

4.5.3 Servicios

En la tabla 46 se enlistan los servicios a tercerizar y sus respectivas características.

Tabla 46: Servicios tercerizados

Servicios	Características	Condiciones de contratación	Proveedor
Instalación de sistemas de reutilización de agua	Instalación de 1 sistema de reutilización por torre. Incluye pruebas al sistema.	Pago al finalizar la obra.	TotalIngenieros SAC
Instalación de las tuberías de gas natural.	Instalación de gas con 2 conexiones por vivienda.	Pago al finalizar la obra.	Cálidda
Capacitación sobre temas bioclimáticos.	Capacitación para 7 personas. 2 sesiones de capacitación.	Pago único.	IBRID SAC
Consultoría en temas de ingeniería eléctrica y sanitaria.	Elaboración de planos eléctricos y sanitarios. Asesoramiento en instalación de accesorios sustentables,	Pagos en base a entregables.	TotalIngenieros SAC
Material publicitario.	Elaboración de diseños. Impresión de brochures y volantes. Retocamiento de imágenes.	Pagos en base a entregables	GYP Diseño Integral
Diseño de la página web.	Sitio web que incluya visualizaciones de imágenes en 360°.	Pago único.	Cereza Consulting
Construcción del edificio.	Torre de 15 pisos con 1 ascensor por torre.	Pagos mensuales.	Edifica SAC
Jardinería.	Incorporación de plantas xerófilas y grass natural.	Pago único.	Decorgarden
Asesoría legal.	Asesoría en trámites de formalización de la empresa, legalización de documentos y manejo de contratos con proveedores y clientes.	Pagos en base a entregables.	Untiveros SAC

4.6 Cronograma de implementación

La duración del proyecto tiene un horizonte de 522 días considerando que los sábados y domingos no se labora. Este horizonte de tiempo equivale a 2 años por

cada torre a construir. En la imagen 11 se detalla la duración de cada una de las actividades que se encuentran bajo la gestión y ejecución de la inmobiliaria.

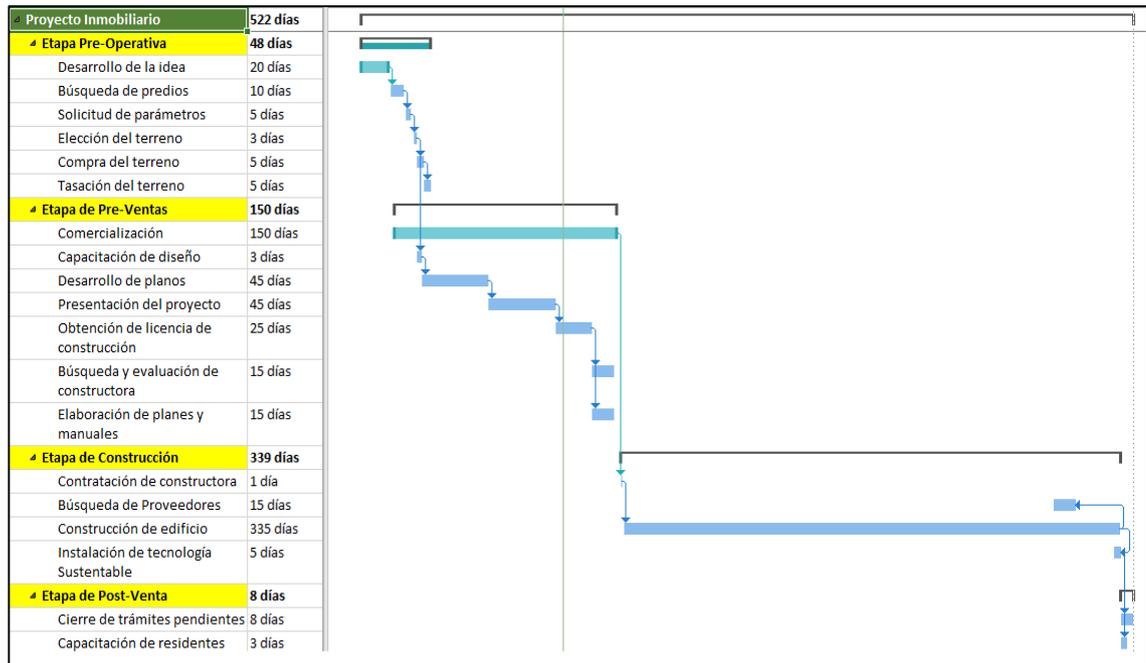


Imagen 11: Cronograma de la inmobiliaria

4.7 Evaluación de impacto ambiental

Al ser promotores de la vivienda social sostenible, los procesos críticos desarrollados o gestionados por la inmobiliaria deben ser medidos y contar con sus respectivos controles operacionales en caso que el impacto ambiental ya sea de naturaleza real o potencial sea significativo. En el anexo 8 se adjunta la matriz IRA usada para medir la magnitud de los impactos y propuestas de control operacional basadas en las técnicas de Producción Más Limpia (P+L). Los resultados más resaltantes proporcionados por la matriz IRA fueron los siguientes:

- En el proceso de instalación de gas natural se tiene como aspecto ambiental una potencial fuga de gas generando contaminación del aire. Se obtuvo un puntaje de 36 lo cual significa que el proceso tienen un nivel de riesgo significativo. Como control P+L se propone un mantenimiento contante de equipos gestionado por la inmobiliaria durante el primer año de entrega de la vivienda, se establece una revisión semestral de las conexiones a gas en cada vivienda. A partir del año 2 esta actividad deberá ser gestionado por cada propietario en coordinación con Cálidda.

- En el proceso de construcción del edificio relacionado al consumo de agua se tienen como impacto ambiental el agotamiento del recurso hídrico el cual es escaso en el distrito de interés. Se obtuvo un puntaje de 33 lo cual significa que el proceso tienen un nivel de riesgo significativo. Como control P+L se propone buenas prácticas operativas. Desde la posición que asume la inmobiliaria como gestor del proyecto se debe mantener una constante supervisión de los servicios tercerizados, puntualmente se propone una capacitación inicial al equipo que llevará a cabo la construcción sugiriendo las siguientes prácticas (almacenaje de agua en las noches con el fin de evitar escasez de agua en los vecinos en horarios críticos y uso de aguas recicladas previa gestión con la municipalidad). Adicionalmente, se realizarán supervisiones quincenales durante la duración de la construcción para verificar el desempeño del equipo.
- En el mismo proceso de construcción se genera ruido lo cual provoca contaminación sonora. Se obtuvo un puntaje de 33 lo cual significa que el proceso tienen un nivel de riesgo significativo. Como control P+L se propone buenas prácticas operativas, en este sentido la inmobiliaria deberá supervisar contantemente el servicio tercerizado, la supervisión será de manera quincenal y se basará en la identificación de equipos y maquinarias que generen excesivo ruido notificando a la constructora el respectivo mantenimiento del equipo o en todo caso cambiar el equipo por uno nuevo.

Capítulo 5. Estudio legal y de la organización

En orden que la empresa inmobiliaria empiece a operar es necesario tramitar la licencia de funcionamiento y licencia de construcción. Obtener la licencia de funcionamiento involucra la ubicación física de la empresa, y previamente haber elaborado la escritura pública, gestionado el RUC y elegido el régimen de sistema tributario.

5.1 Nombre de la empresa

La inmobiliaria se llamará InmoAhorro y el proyecto a ejecutar se denominará “Condominio El Trapiche”. Se debe reservar la denominación social en el portal de SUNARP, además de realizar el pago de S/ 20 para obtener el número de título de reserva.

5.2 Tipo de sociedad

Se eligió una Sociedad Anónima Cerrada (SAC) debido a que este tipo de sociedad puede funcionar sin directorio lo que permite mayor dinamismo en la toma de decisiones. Asimismo, se puede manejar grandes capitales y es recomendable para empresas pequeñas⁶⁷. Este tipo de sociedad requiere un mínimo de 2 socios, designar a un gerente general y decidir si se contará o no con directorio. Para el caso de InmoAhorro SAC no contará con directorio.

5.3 Licencia de funcionamiento

La licencia de funcionamiento es solicitada a nivel municipal. La empresa InmoAhorro alquilará una oficina en la Av. Los Tulipanes 443 localizado a unas cuadras de la Av. Javier Prado (Lince). El pago mensual asciende a S/ 5400, este monto no incluye el consumo de agua y electricidad.

Obtener la licencia involucra requisitos previos como la elaboración de la minuta, la legalización de la minuta para generar la escritura pública, la inscripción de la escritura pública en la Oficina de Registros Públicos (1,08% de UIT), inscripción de la empresa en la SUNARP, la obtención del RUC y la legalización de libros contables

⁶⁷ Artículo de PQS. Sociedad anónima cerrada: características y beneficios

en la notaria seleccionada. Los trámites de asesoría legal y firma del notario son cubiertos por el servicio de asesoría legal contratado. La licencia tiene un plazo de entrega de 15 días

Tabla 47: Trámites de formalización de empresa

Descripción	Monto
Constitución de empresa	153,74
Reserva de denominación social	20,00
Inscripción de escritura en registro público	43,74
Inscripción en SUNARP	90,00
Licencia de funcionamiento	91,50

Fuente: SUNARP (2017) y SUNAT (2017)

5.4 Tributos

A toda empresa le corresponde el pago de Impuesto a la Renta por tercera categoría, este impuesto se calcula anualmente y se aplica sobre los ingresos netos.

El Impuesto General a las Ventas se aplica sobre la adquisición de insumos, bienes de capital, servicios, contratos de construcción e importación de bienes. La primera venta de inmuebles no se encuentra exonerada del pago de impuestos, salvo que el valor del inmueble sea menor a 35 UIT. La base imponible para la aplicación del IGV no considera el valor del terreno.

El Impuesto de Transacciones Financieras se aplica sobre cada operación financiera y graba el 0.005% del monto de cada operación⁶⁸.

El impuesto de Alcabala es un impuesto municipal que graba la transferencia de propiedades, no afecta a la primera venta de inmuebles pero sí al monto correspondiente al terreno. En términos prácticos se considera el valor del terreno como el 50% del valor de la propiedad. El impuesto corresponde al 3% del valor del terreno donde las primeras 10 UIT del inmueble no se encuentran afectadas por este impuesto⁶⁹. El plazo máximo para realizar el pago es el último día hábil del mes siguiente de realizada la transferencia del terreno.

⁶⁸ SUNAT. Información sobre el ITF.

⁶⁹ SAT. Impuesto a Alcabala.

La tasa de detracción se aplica a la venta de bienes futuros como la venta de los departamentos en la etapa de preventas. En este sentido la cuota inicial está sujeta a la tasa de detracción del 4% sobre el importe total de la operación (valor venta más IGV).

Tabla 48: Tarifas vigentes al setiembre del 2017

Tributo	Porcentaje
Impuesto a la renta (IR)	29,5%
Impuesto general a las ventas (IGV)	17%
Impuesto de transacciones financieras (ITF)	0,005%

5.5 Normas legales que afectan al proyecto

A nivel distrital existen municipalidades como San Borja o San Isidro que promueven el desarrollo de proyectos sostenibles lo cual agiliza los trámites; sin embargo, en el distrito de interés no existe esa iniciativa. Asimismo, el Decreto Legislativo N° 980 exonera del pago de impuestos a la primera venta de inmuebles con valores inferiores a 35 UIT; sin embargo tampoco se aplica al proyecto debido a que las unidades a ofrecer superan los 40 UIT. En la tabla 49 se enlistan las normas legales de interés

Tabla 49: Normas legales que afectan al proyecto

Normas	A favor	En contra
Ley N° 30494		Establece la participación de los Colegios Profesionales de Arquitectos y de Ingenieros en la acreditación para el proceso de otorgamiento de licencia.
Ley N° 30494	Establece que el impuesto predial y/o arbitrios serán exigible a partir de la recepción de obras y declaratoria de edificación, no se permite aumento de los mismos durante la ejecución de las obras.	

Decreto Supremo N°015-2015-Vivienda	Se aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible el cual permite normar criterios técnicos a fin de calificar una edificación como sostenible	
Decreto Supremo N°179-2004-EF	Para empresas inmobiliarias se puede optar por usar el método diferido regulado en el artículo 57° del TUO de la Ley del Impuesto a la Renta, la cual permite hacer las declaraciones de impuestos a la renta consolidado al finalizar un periodo menor a 3 años	
Concursos Públicos	Promueve la compra de terrenos pertenecientes al Estado a promotores constructores privados interesados en desarrollar proyectos de vivienda social bajo los parámetros de Fondo MiVivienda.	

Fuente: Cámara Peruana de la Construcción (2017)

5.6 Descripción de la organización

La organización presenta las siguientes áreas: el área Comercial integra las funciones del área de Marketing y Ventas, el área de Proyectos de Ingeniería coordina la elaboración de planos y la supervisión del proyecto, el área de Administración y Finanzas cubre las funciones de un área de Recursos Humanos, Tesorería, Tributación y Presupuestos, y el área de Logística la cual realiza la búsqueda y contratación de proveedores de bienes y servicios.

5.7 Organigrama

En la imagen 12 se presenta el organigrama de la inmobiliaria.

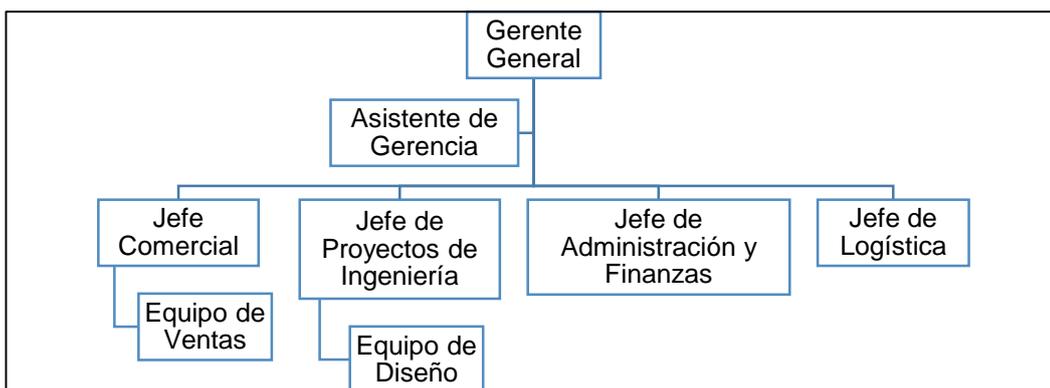


Imagen 12: Organigrama

5.8 Funciones principales

En la tabla 50 se muestra los cargos requeridos por la inmobiliaria, el perfil del puesto y sus funciones correspondientes.

Tabla 50: Funciones principales

Cargo	Perfil del puesto	Funciones
Gerente General	<p>Profesional titulado de la carrera de Ingeniería Civil o Arquitectura</p> <p>Experiencia mínima de 5 años como gerente en empresas inmobiliarias.</p> <p>Conocimientos de gestión de proyectos, gestión financiera y ventas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de la empresa y la toma de las decisiones finales. • Supervisar el personal y el funcionamiento total de las demás áreas. • Reestructurar las estrategias del negocio previendo diferentes escenarios. • Participar en la elaboración de nuevos proyectos en coordinación con el área de Proyectos de Ingeniería.
Asistente de Gerencia	<p>Experiencia mínima de 2 años en funciones similares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programar reuniones con la gerencia, sean de tipo interno o externo a la organización. • Reportar las noticias del entorno que puedan tener un efecto considerable en los proyectos inmobiliarios. Ejm: Subida de

		<p>materiales, reducción de subsidios, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentación de manuales y generación de informes con sugerencias de mejora. • Reportar eventos de interés para la gerencia como congresos, ferias de materiales sustentables, requisitos para la participación de ferias inmobiliarias, etc.
Jefe de Proyectos de Ingeniería	<p>Profesional titulado de la carrera de Ingeniería Civil.</p> <p>Experiencia mínima de 5 años en funciones similares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con la consultora la capacitación del equipo en temas de diseño sustentable. • Coordinar el trabajo del equipo de diseño en lo que respecta a la elaboración de planos u otros entregables necesarios para iniciar el proyecto. • Realizar la memoria descriptiva del proyecto. • Verificar los planos. • Supervisar el proyecto durante la etapa de edificación. • Proporcionar las especificaciones técnicas de los materiales y sistemas a comprar. Asimismo, elaborar las bases para la contratación de la constructora.
Jefe de Administración y Finanzas	<p>Profesional licenciado de la carrera de Contabilidad.</p> <p>Experiencia mínima de 5 años en funciones similares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar los financiamientos con entidades Financieras (tasación del terreno y líneas de crédito). • Realizar el pago de planilla mensual y la declaración de impuestos a la SUNAT. • Supervisar la elaboración de Flujo de caja proyectado, la realización

		de pagos y el cumplimiento de obligaciones financieras.
Jefe de Logística	Experiencia mínima de 5 años en funciones similares.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar los trámites de importación de los sistemas de reutilización de aguas grises, la compra de griferías, inodoros y sanitarios. • Seleccionar los proveedores de materiales y los servicios de la constructora. • Hacer seguimiento de proveedores hasta la entrega de materiales. • Emitir órdenes de compra y servicio (contratación de asesores, técnicos y consultoras).
Jefe Comercial	Experiencia mínima de 5 años en funciones similares.	<ul style="list-style-type: none"> • Liderar y capacitar al equipo de ventas en temas de viviendas sociales sustentables. • Administrar el sitio web y presentaciones pilotos. • Desarrollar el plan de ventas y definir la política de incentivos del equipo de ventas. • Elaborar reportes y estadísticas de ventas e ingresos. • Desarrollar nuevos canales de venta.

Capítulo 6. Estudio de inversiones, económico y financiero

En este capítulo se desarrolla el estudio de inversiones del proyecto inmobiliario para la etapa I. Se han considerado 5 etapas, una a continuación de la otra. Todas las etapas tendrán el mismo esquema de financiamiento.

6.1 Inversiones

Las inversiones son destinadas a activos fijos y capital de trabajo. Las inversiones hechas en la inmobiliaria para lograr su existencia formal como empresa y equipar sus instalaciones serán consideradas como activo de tipo tangible o intangible.

6.1.1 Inversión en activos tangibles

Involucra la adquisición de equipos de procesamiento de datos y equipos de oficina denominados “otros bienes de activos fijos”. En la tabla 51 se enumeran los activos tangibles y su respectivo precio.

Tabla 51: Lista de activos tangibles

Descripción	Costo con IGV (S/)	Cantidad	Total con IGV (S/)
Equipos de procesamiento de datos			
Computadoras de escritorio	1 700	6	10 200
Laptop para diseño	5 000	1	5 000
Laptop estándar	3 000	1	3 000
Impresora de escritorio a tinta	635	1	635
Impresora de planos	2 520	1	2 520
Teléfonos físicos	25	5	125
Otros bienes de activo fijo			
Escritorios	450	6	2 700
Sillas de oficina	110	6	660
Sillas estándares	80	12	960
Rollos para planos	30	2	60
Muebles	6 700	1	6 700
Total			32 560

Fuente: Sodimac (2017) y Mercado Libre (2017)

6.1.2 Inversión en activos intangibles

Engloba inversiones asociadas a la formalización de la empresa. Adicionalmente, la adquisición de bienes no físicos de utilidad para la inmobiliaria como los softwares. El equipo de proyectos requiere el software Autocad, mientras el personal administrativo un paquete de ofimática.

Tabla 52: Lista de activos intangibles

Descripción	Costo con IGV (S/)	Cantidad	Total con IGV (S/)
Trámites			
Constitución de la empresa	154	1	154
Licencia de funcionamiento	92	1	92
Inversión en Softwares			
Autocad	70	1	70
Paquete de ofimática(Visio, Project)	320	8	2 560
Total			2 875

Fuente: Mercado Libre (2017)

6.1.3 Capital de trabajo

Monto de dinero necesario para afrontar los pagos mientras los ingresos por ventas no sean sostenibles. En un negocio inmobiliario, los ingresos netos en caja corresponden al 10%(cuota inicial) de las ventas, mientras lo restante es retenido por el banco. Este monto se va desembolsando conforme al avance de la construcción, no se realiza ningún tipo de desembolso durante la fase de preventas. El capital de trabajo se estructurará de la siguiente manera: el aporte propio cubrirá de manera parcial los egresos durante la etapa pre-operativa, preventas y compra de terreno, mientras lo financiado será solicitado en el inicio de la etapa de construcción.

Costo del terreno.

El terreno pertenece de forma temporal a la inmobiliaria, luego forma parte de los departamentos a comercializar⁷⁰. El terreno en términos tributarios no paga IGV pero si impuestos municipales como: alcabala, SUNARP, predios y arbitrios. La estimación de su valor se calculó en base al metraje requerido (1 600 m²) y el costo de m² en

⁷⁰ El término contable correcto para referirse al terreno es "inversiones inmobiliarias". Sin embargo, el terreno forma parte del producto final, por ello se le asigna la etiqueta de "costo".

Comas. El desembolso de la compra del terreno se realizará finalizada la fase de preventas. En la tabla 53 se muestran los costos asociados al terreno

Tabla 53: Estimación del costo de terreno

Descripción	Costo sin IGV (S/)
Terreno	3 520 000
Alcabala	104 385
Total	3 624 385

Costo de la construcción

El servicio de construcción es tercerizado. Para estimar el costo del proyecto con las características señaladas se usaron ratios de costos de la inmobiliaria Edifica. Se estimó el costo por m² techado considerando una utilidad del 6,5% por parte de la constructora. En la tabla 54 se muestran las descripciones de las partidas y sus respectivos costos.

Tabla 54: Ratios de costo del edificio

Descripción	Ratios	
	S/ / m ²	
Obras Preliminares	105,91	
Estructuras	320,86	
Arquitectura	330,11	
Instalaciones Eléctricas	100,06	
Instalaciones Sanitarias	70,83	
Instalaciones de Alarma Contra Incendio	18,00	
Instalaciones Mecánicas	22,24	
Ascensores	25,00	
Costo Directo	993,01	
Gastos Generales de obra	7,50%	74,48
Gastos Generales Indirectos	5,50%	54,62
Utilidad	6,50%	64,55
Costo Parcial	1 186,66	

Área techada (m ²)	10 560
Costo de 1 torre sin IGV (S/)	12 531 130

Fuente: Edifica SAC. Proyecto Stelar (2017)

Se desdoblará el monto total en 16 pagos mensuales.

Tipos de costos

Los artículos e instalaciones de uso exclusivo del departamento serán considerados como costos directos, mientras que los sistemas compartidos por todo el condominio serán los costos indirectos.

Costos directos

Involucra los costos de los accesorios sustentables por departamento y su respectiva instalación. Asimismo, se incluye la instalación de gas natural debido a que las conexiones son por unidad habitacional. En la tabla 55 se muestran los costos de los materiales e instalaciones directas.

Tabla 55: Materiales e instalaciones directas con IGV

Accesorios	Cantidad	Nº departamentos	Total	Costo con IGV (S/)	Total con IGV (S/)
Luminarias					
LED(60 W)	3	120	360	75	27 000
LED(100 W)	1	120	120	120	14 400
Panel Adosable (48 W)	1	120	120	220	26 400
Panel Adosable (16 W)	2	120	240	38	9 120
Griferías					
Modelo L1	2	120	240	69	16 560
Modelo C2	2	120	240	90	21 600
Duchas					
Ducha Ahorradora	1	120	120	75	9 000
Inodoros					
Losa Sanitaria	2	120	240	290	69 600
Fluxómetro	2	120	240	480	115 176
Otros					
Calentador de agua a gas	1	120	120	1 700	204 000
Medidores de agua	1	120	120	385	46 154
Instalación duchas	1	120	120	20	2 400
Instalación gas natural	1	120	120	2 759	331 080
				Total con IGV	892 490

Costos indirectos

Involucra la compra del sistema de reciclaje de agua, accesorios para áreas comunes, las instalaciones de los accesorios y otros sistemas. Además, el pago de trámites municipales, consultoría especializada y servicios de jardinería. En la tabla 56 se muestran los costos de los materiales y servicios de naturaleza indirecta.

Tabla 56: Materiales Indirectos y otros servicios con IGV

Concepto	2017(S/)	2018(S/)
Luminarias de áreas comunes		16 600
Sistema de reciclaje de aguas		64 050
Instalación de sistema de reciclaje		5 000
Servicio de jardinería		3 000
Licencia y/o trámites municipales	18 542	
Elaboración de planos sanitarios y eléctricos	27 000	
Consultoría sanitaria y eléctrica	6 000	
Capacitación bioclimática	1 500	
Total c/IGV	53 042	88 650

Gastos administrativos

Se cubre los salarios del personal administrativo, el alquiler, agua y electricidad. Los gastos de alquiler y servicios serán atribuidos completamente a gastos administrativos. Además, se registra la depreciación de activos tangibles. En la tabla 57 se muestra el presupuesto de gastos administrativos.

Tabla 57: Presupuesto de gastos administrativos

Concepto	2017(S/)	2018(S/)
Alquiler	36 000	36 000
Servicios sin IGV (agua, electricidad, internet, teléfono)	3 795	3 795
Asesoría legal	4 274	4 274
Sueldos del personal	615 600	627 750
Sub Total	659 668	671 818
Depreciación equipos	5 174	5 174
Total	664 843	676 993

Gastos de ventas

Se cubre el salario del personal de ventas, gastos de publicidad y comisiones. Un corredor inmobiliario en promedio retiene el 5% de comisiones; por ello, la estructura de comisiones a manejar será un sueldo fijo y 0,5% del valor de venta mensual de los departamentos independientemente de las retenciones bancarias que sufra la inmobiliaria. En la tabla 58 se muestra el presupuesto de gastos administrativos.

Tabla 58: Presupuesto de gastos de ventas

Concepto	2017(S/)	2018(S/)
Publicidad	80 171	0
Página web	5 128	0
Sueldos del personal	259 200	218 700
Comisiones del equipo de ventas	63 523	53 455
Total	408 022	272 155

Estimación del capital de trabajo

Se procederá al financiamiento una vez iniciada la construcción debido a que las cuotas a pagar a la constructora son altas y a partir de esta fase el banco desembolsa las retenciones de preventa, lo cual reduce la necesidad de capital de trabajo. En la tabla 59 se muestran los desembolsos mensuales y el monto del déficit de dinero.

Tabla 59: Ingresos y desembolsos mensuales sin IGV de la etapa I (en soles)

Concepto	Año1					
	Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun
Ingreso		114 931	111 615	114 931	111 615	114 931
Egreso	139 293	131 571	81 797	81 963	92 908	81 963
Saldo	-139 293	-16 640	29 818	32 968	18 707	32 968
S. Acumulado	-139 293	-155 933	-126 115	-93 147	-74 440	-41 472
MAX	-3 603 070					

Concepto	Año1					
	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Ingreso	111 615	114 931	4 195 147	120 631	117 315	4 249 762
Egreso	81 797	3 706 348	865 278	876 554	865 278	865 443
Saldo	29 818	-3 591 417	3 329 869	-755 924	-747 962	3 384 319
S. Acumulado	-11 653	-3 603 070	-273 201	-1 029 125	-1 777 087	1 607 232

El primer desembolso de retenciones por parte del banco se da en setiembre del 2019 cuando el proyecto se inicia la fase de construcción, lo cual genera un capital de trabajo de S/ 3 603 070.

6.1.5 Cronograma de inversiones

La inmobiliaria inicia sus operaciones en el mes de diciembre del 2018, por ello la compra de activos tangibles y la formalización de la empresa deben ser previas a esta fecha. En la tabla 60 se indica el cronograma de inversiones.

Tabla 60: Cronograma de inversiones

Descripción	Plazo
Trámites de constitución de la empresa	Primera semana de noviembre del 2018
Inversión en activos tangibles	Quincena de noviembre del 2018
Adquisición de softwares	Quincena de noviembre del 2018

6.2 Financiamiento

6.2.1 Estructura de capital

Se optó por cubrir el 100% del monto de activo fijo debido a que el desembolso no es significativo. Además, el acceso a créditos de tipo empresarial requieren de la formalización de la empresa, cuando se realiza la inversión en activos fijos aún se encuentra en etapa de formalización. Por otro lado, la estructura sugerida de inversiones es de 40% el banco y 60% los accionistas⁷¹. De forma estratégica, debido a las altas tasas de intereses, se optó por cubrir con aporte propio parte de los gastos durante la etapa de preventas, y recurrir a un financiamiento cuando empiecen los desembolsos de la cuotas de construcción. La estrategia descrita generó la estructura de inversiones señalada en la tabla 61.

Tabla 61: Estructura de inversiones

Descripción	Porcentajes	
	Aporte propio	Financiamiento
Activo fijo	100%	0%
Capital de trabajo	65%	35%

⁷¹ Estructura de financiamiento propuesta por el docente Juan Pablo Delgado Zeppilli perteneciente al departamento de Ingeniería- Sección Ingeniería Civil de la Pontífice Universidad Católica del Perú

6.2.2 Financiamiento en la inversión de activos físicos

El monto total de activo fijo será cubierto por aporte propio.

6.2.3 Financiamiento en el capital de trabajo

El 35% del capital de trabajo será financiado por alguna entidad bancaria, mientras que el resto será cubierto por aporte propio. Se solicitará un préstamo bancario en la modalidad de crédito empresarial a la entidad financiera Scotiabank en un plazo de 12 meses a una TEA del 25% y con un periodo de gracia parcial⁷². Se seleccionó el banco Scotiabank debido a que presenta una menor TCEA respecto al banco BCP y BBVA. La TCEA del banco Scotiabank es de 25.66%. En el anexo 9 se adjunta las comisiones y seguros obligatorios exigidos por cada banco y el cálculo de la TCEA resultante.

Tabla 62: Montos a financiar (en soles)

Descripción	Montos sin IGV		Con IGV	
	Aporte propio	Financiamiento	Aporte propio	Financiamiento
Activo fijo	28 201	0	32 995	
Capital de trabajo	2 341 996	1 261 075	2 740 135	1 475 457
Total	2 370 197	1 261 075	2 773 130	1 475 457

El calendario de pagos mensuales del capital a trabajo a financiar se adjunta en el anexo 10.

6.3 Presupuestos

A continuación se detallan el presupuesto de ingresos para la etapa I del proyecto.

6.3.1 Presupuesto de ingresos

Se estimó en base a la velocidad de ventas mensuales de departamentos de Lima. La velocidad de ventas promedio del último año ha sido 6,2%; sin embargo, para el proyecto se tomó un ratio conservador del 5%. En esta etapa I se ofertan 120 departamentos, lo cual implica un ratio de ventas de 3 departamentos mensuales por cada tipo. En base a este ritmo, el proyecto finalizaría sus ventas en setiembre del 2020.

⁷² Scotiabank. Condiciones de préstamo de Capital de Trabajo.

Las ventas graban un 9% de IGV sobre el precio final del inmueble debido a que el 50% del departamento se considera construcción. En el caso del proyecto, se solicita el 10% de cuota inicial, todos los clientes sin excepción aportan este porcentaje por ser requisito de Fondo MiVivienda. Los montos de cuota inicial ingresan al flujo de caja mientras el resto pasa a retenciones bancarias.

El precio del m² cada periodo de 2 años se incrementa en 9%⁷³. En la tabla 63 se muestran los precios sugeridos por departamento y cochera en cada etapa.

Tabla 63: Precio sugerido por departamento en cada etapa (en soles)

	Etapa I	Etapa II	Etapa III	Etapa IV	Etapa V
TIPO I	170 000	185 300	201 977	220 155	239 969
TIPO II	210 000	228 900	249 501	271 956	296 432
Estacionamiento	33 154	36 138	39 390	42 935	46 799

Tabla 64: Presupuesto de ventas etapa I

Descripción	2019	2020
Venta sin IGV	12 704 618	10 691 002
Por cobrar	3 227 193	0
Ingresos sin IGV	9 477 425	13 918 195

6.3.2 Presupuesto de egresos

El presupuesto se compone del costo de ventas y gastos de distintos tipos. El costo de ventas es el costo necesario para producir los artículos a comercializar. En este caso, se comercializará departamentos y su producción requiere de accesorios sustentables (materiales directos), trámites y equipamiento de áreas comunes (costos indirectos), el servicio de construcción y el terreno. Por otro lado, el rubro de gastos abarca gastos de ventas, administrativos y financieros. Se asume que los costos de construcción se incrementarán en 7% y los costos de terreno en 15% de una etapa a otra⁷⁴. Las demás cuentas no presentarán incremento, a excepción de

⁷³ En base a los datos de precio de venta del m² construido del BCRP se estimó la variación de precios cada 2 años a partir del 2014 al 2018, obteniéndose un promedio de crecimiento del 11.15%. Por ello, se tomó como un ratio conservador un valor del 9%.

⁷⁴ En base a los datos de precio de índice de materiales del INEI se estimó la variación de precios cada 2 años a partir del 2014 al 2016, obteniéndose un promedio de crecimiento del 7.12%. Por ello, se redondeó el crecimiento a un 7%. Respecto al crecimiento de los precios de los terrenos, en el artículo de Jorge Ibérico sobre la vivienda social y el problema de escasez de terreno, señala que los precios de

las comisiones por ventas que dependen directamente de los ingresos. En la tabla 65 se muestra la evolución del precio del terreno y la construcción a lo largo de las 5 etapas del proyecto.

Tabla 65: Evolución de costos sin IGV (en soles)

Etapas	Costo del terreno	Alcabala	Costo total del terreno	Costo de la construcción
I	3 520 000	104 385	3 624 385	12 531 130
II	4 048 000	120 225	4 168 225	13 408 309
III	4 655 200	138 441	4 793 641	14 346 891
IV	5 353 480	159 389	5 512 869	15 351 173
V	6 156 502	183 480	6 339 982	16 425 755

Asimismo, en la tabla 66 se presentan los egresos del proyecto. Los gastos financieros incluyen los intereses de la deuda y el pago del impuesto a la transacción financiera.

Tabla 66: Presupuesto de egresos sin IGV para la etapa I (en soles)

Descripción	2019	2020
Materiales directos	0	762 812
Costos indirectos	45 335	75 769
Construcción	3 132 782	9 398 347
Terreno	3 624 385	0
Costo de ventas	6 802 502	10 236 929
Gastos Administrativos	659 668	671 818
Gastos de Ventas	408 022	272 155
Gastos	1 067 691	943 973
Gastos Financieros	105 161	68 398

los terrenos ha crecido en 485% mientras que el de los departamentos en 215% en los últimos 10 años. Se observa que el crecimiento de precios de terrenos es más del doble del crecimiento de los precios de departamentos. En este sentido, se asumió un crecimiento conservador del 15% cada 2 años en el precio del terreno.

6.3.3 Punto de equilibrio

Con anterioridad se ha propuesto un periodo de preventas de 7 meses, el cual no representa el plazo para llegar al punto de equilibrio. Considerando como productos a los departamentos Tipo I, II y estacionamientos, se espera llegar al punto de equilibrio en 11 meses manteniendo el ritmo de ventas establecido. El punto de equilibrio total se obtuvo dividiendo el costo fijo entre la suma de la contribución mensual de los 3 productos. En la tabla 67 se muestra el punto de equilibrio.

Tabla 67: Cálculo del punto de equilibrio (en soles)

Tipo de departamento	Tipo I	Tipo II	Estacionamiento
Precio	170 000	210 000	33 154
Costo Variable			
Construcción del edificio	90 186	118 666	
Costos directos	6 357	6 357	
Comisiones por ventas	850	1 050	
Total de costo variable	97 393	126 073	
Contribución Unitaria	72 607	83 927	33 154
Costo Fijo			
Costo del terreno		3 624 385	
Costos indirectos		121 104	
Gastos de ventas y administrativos		1 894 686	
Total de costo fijo		5 640 175	

Contribución unitaria mensual	519 334
Punto de Equilibrio(meses)	11

La contribución unitaria mensual se estimó a partir de un ratio de ventas del 5%, lo cual implica que en un mes se venden 3 departamentos tipo I, 3 de tipo II y 1,5 estacionamientos. En este sentido, para alcanzar el punto de equilibrio se debe haber vendido 33 departamentos tipo I, 33 departamentos tipo II y 17 estacionamientos.

6.3.3 Módulo de IGV

El módulo de IGV de correspondiente a la etapa 1 se adjunta en el anexo 11.

6.4 Estados financieros proyectados

6.4.1 Estado de Ganancias y Pérdidas

En la tabla 68 se muestra el Estado de Ganancias y Pérdidas de las 5 etapas del proyecto, cada etapa dura dos años, por lo tanto el horizonte del proyecto es de 10 años. La depreciación de bienes tangibles se realizó con el método de línea recta con un periodo de 5 años debido a la naturaleza de los activos. Los gastos financieros corresponden a los intereses y al ITF generado por el financiamiento del capital de trabajo.



Tabla 68: Estado de Ganancias y Pérdidas (en soles)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas operativas	12 704 618	10 691 002	13 848 036	11 653 194	15 094 352	12 701 976	16 452 841	13 845 152	17 933 595	15 091 214
Costos de ventas operativas	6 802 502	10 236 929	7 566 612	10 894 813	8 427 716	11 598 750	9 399 131	12 351 961	10 496 083	13 157 898
Utilidad bruta	5 902 116	454 073	6 281 424	758 381	6 666 636	1 103 226	7 053 711	1 493 191	7 437 512	1 933 316
Gastos administrativos	659 668	671 818	659 668	671 818	659 668	671 818	659 668	671 818	659 668	671 818
Gastos de venta	408 022	272 155	413 739	276 966	419 971	282 210	426 763	287 926	434 167	294 156
Utilidad operativa	4 834 425	489 900	5 208 017	190 404	5 586 997	149 198	5 967 279	533 447	6 343 676	967 342
Amortización de intangibles	246	246	246	246	246	246	246	246	246	246
Depreciación	5 174	5 174	5 174	5 174	5 174	5 046				
Gastos financieros	105 144	68 331	119 060	77 374	135 181	87 851	153 846	99 981	175 450	114 021
Utilidad antes de impuestos	4 723 861	563 651	5 083 536	273 198	5 446 396	55 927	5 808 012	428 046	6 162 806	847 901
Impuesto a la renta	1 393 539	0	1 499 643	0	1 606 687	16 499	1 713 364	126 273	1 818 028	2 50 131
Utilidades retenidas	3 330 322	563 651	3 583 803	273 198	3 839 709	3039 429	4 094 649	301 772	4 344 778	597 770

6.4.2 Flujo de caja proyectado

El pago de IR se lleva a finales de cada periodo de 2 años, por ello el ahorro tributario recién aparece en los años pares. Se ha considerado el 100% de recuperación de capital trabajo y la misma estructura de financiamiento para todas las etapas con el fin de mantener el WACC constante. En la tabla 69 se muestra el flujo de caja proyectado para el horizonte de operación de 10 años.



Tabla 69: Flujo de caja proyectado (en soles)

Flujo de Caja Económico	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	0	10 330 393	19 386 425	11 260 131	21 012 814	12 273 537	22 782 152	13 378 153	24 707 045	14 582 185	26 801 196
Ingresos operativos	0	10 330 393	15 170 833	11 260 131	16 536 210	12 273 537	18 024 461	13 378 153	19 646 660	14 582 185	21 414 857
Recuperación de capital de trabajo			4 215 592		4 476 604		4 757 691		5 060 385		5 386 339
Egresos	0	8 718 367	14 207 109	9 311 169	15 255 074	9 950 016	16 387 994	10 638 514	17 612 874	11 380 550	18 937 298
Egresos operativos	0	8 432 465	12 928 672	8 985 946	13 703 208	9 581 184	14 532 057	10 221 347	15 419 031	10 909 840	16 368 206
Pago del IR	0	0	1 278 437	0	1 551 867	0	1 855 937	0	2 193 844	0	2 569 092
Pago del IGV	0	285 902	0	325 223	0	368 832	0	417 167	0	470 710	0
Flujo de caja operativo	0	1 612 026	5 179 316	1 948 962	5 757 740	2 323 520	6 394 158	2 739 639	7 094 171	3 201 635	7 863 897
Inv. en activos tangibles	34 076										
Inv. en intangibles	810										
Inv. en capital de trabajo	2 740 135	1 475 457	2 909 793	1 566 811	3 092 499	1 665 192	3 289 251	1 771 135	3 501 120	1 885 219	
Flujo de caja económico	2 775 021	136 569	2 269 524	382 150	2 665 241	658 328	3 104 908	968 504	3 593 051	1 316 417	7 863 897
Deuda capital de trabajo		1 475 457		1 566 811		1 665 192		1 771 135		1 885 219	
Pago de intereses	0	105 789	82 712	112 339	87 834	119 393	93 349	126 989	99 288	135 168	105 683
Pago de deuda	0	338 234	1 137 223	359 176	1 207 635	381 729	1 283 463	406 016	1 365 119	432 168	1 453 050
Ahorro tributario		0	55 608	0	59 051	0	62 759	0	66 752	0	71 051
Flujo de caja financiero	2 775 021	1 168 003	1 105 196	1 477 446	1 428 823	1 822 398	1 790 855	2 206 635	2 195 396	2 634 299	6 376 215
Caja y bancos	2 740 135	5 383 595	6 488 792	9 533 049	10 961 873	14 449 463	16 240 318	20 218 087	22 413 483	26 933 000	33 309 215

6.5 Evaluación económica financiera

6.5.1 Costo de Oportunidad del Capital (COK)

Se usará el modelo CAPM⁷⁵. Algunos parámetros como el Rf y el Beta son difíciles de calcular en países emergentes, por ello se toman datos del mercado americano.

$$COK = Rf + Beta * (Rm - Rf) + Rpaís$$

Descripción de los parámetros:

Rpaís: Representa el riesgo promedio de las inversiones realizadas en determinado país. En el 2018 el EMBI⁷⁶ del Perú fue de 1,36%, el más bajo de la región⁷⁷. Se considerará un EMBI moderado de 1,5%.

Rm: Representa el rendimiento del mercado. Se estimará mediante el rendimiento del índice SP 500 de la bolsa de valores americana. La variación anual del índice del 2016 al 2017 fue de 16,26%⁷⁸.

Rf: Representa el rendimiento del activo libre de riesgo. Se estimará a través del rendimiento de los bonos del tesoro americano, a nivel del Perú también es válido estimarlo a partir del rendimiento de los certificados de depósitos que emite el BCRP. Para el presente proyecto, se estimará mediante el rendimiento de notas del tesoro americano a 5 años. El valor es de 2,70 %.⁷⁹

Beta: Mide el riesgo sistémico o no diversificarle del sector donde la empresa opera. Este parámetro es sensible al ratio D/P debido a que una mayor deuda implica mayor

⁷⁵ Universidad Carlos III de Madrid. El modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) es un modelo de valorización de activos financieros basado mercado perfecto e información asimétrica.

⁷⁶ El EMBI además de medir el riesgo político, representa la probabilidad de que determinado país deje de pagar su deuda con acreedores internacionales. Se calcula como la diferencia del rendimiento promedio de títulos soberanos del Perú y el rendimiento de los bonos del tesoro americano.

⁷⁷ Gestión. Riesgo país del Perú bajo 5 puntos básicos y cierra en 1,36 al 11/12/2018. Este indicador es el más bajo a nivel latinoamericano. Colombia registra un 2,04 y México 2,31.

⁷⁸ El economista. Estadísticas del índice S&P 500. En el 2016 el indicador fue de 2673,71 mientras que en el 2017 fue de 2238,83. Por lo tanto, se tuvo un rendimiento de 16,26%.

⁷⁹ US. Department of the treasury

riesgo y en consecuencia un mayor riesgo sistémico. Por ello, se debe corregir su valor en función del nivel de deuda.

$$B \text{ apalancado} = B \text{ desapalancado} * (1 + \left(\frac{D}{E}\right) * (1 - T))$$

Descripción de los parámetros:

B desapalancado: Representa el riesgo sistémico puro del sector sin considerar deuda. Su valor se extrae de los reportes publicados por Aswath Damodaran. El beta del sector Ingeniería y Construcción es de 1,18⁸⁰

Ratio D/E: Ratio de total pasivo respecto al patrimonio. Se estima a partir del promedio de D/E extraído de los Estados Financieros de 3 empresas del mismo rubro de negocio. El ratio promedio calculado es de 0,34⁸¹

T: Tasa impuesto a la renta. Su valor asciende a 29.5%

Tabla 70: Parámetros del modelo CAPM

Modelo CAPM	
B apal	1,46
Rm	16,26%
Rf	2,70%
Rpaís	1,50%
COK anual (dólares)	24,00%
COK anual (soles)	27,97%

En base a los datos detallados anteriormente se estima un B apalancado de 1,46 y un COK en dólares el 24%. Para obtener un COK en soles se consideró un ratio de apreciación del dólar respecto al sol de 0,032⁸² lo cual genera un COK en soles de 27,97%. Este valor será usado para descontar el flujo de caja del proyecto y obtener los indicadores de rentabilidad.

⁸⁰ Damodaran. Betas por Sector.

⁸¹ El ratio se calculó en base a los estados financieros de las siguientes 3 inmobiliarias: Inmobiliaria Milenia SA, Nisa Inmuebles SA e Inmobiliaria Ciudadaris.

⁸² El precio del dólar al 12/12/2018 es de S/ 3,36 y hace un año fue de S/ 3,256. Lo cual genera una evolución del 3,2%

6.5.2 Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)

$$WACC = Ke * \frac{E}{E + D} + Kd * (1 - T) * D / (E + D)$$

Descripción de los parámetros:

Ke: Costo de los fondos propios. Se usará el valor del 27,97% correspondiente al COK en soles.

Kd: Costo de la deuda financiera. Se usará el valor de la TCEA de 25,66% correspondiente a la tasa de interés del banco.

E: Fondos propios

D: Monto de la deuda financiera

Tabla 71: Parámetros de la etapa I

Datos	Valor
E	2 370 198
D	1 261 075
E/(E+D)	0,65
D/(E+D)	0,35
Ke	27,97%
Kd	25,66%
T	29,50%
WACC	24,60%

Se obtiene un WACC⁸³ de 24,60% el cual servirá para descontar el flujo de caja simulado.

6.5.3 Indicadores de rentabilidad

Valor Actual Neto (VAN): Un indicador VAN positivo implica que el proyecto es viable.

Para el cálculo del VAN económico se tomó como tasa de descuento el WACC mientras para el VAN financiero se tomó como tasa de descuento el COK.

⁸³ El WACC o costo promedio ponderado de capital es una tasa de descuento que considera todas las fuentes de capital (fondos propios y deuda financiada)

Tabla 72: VAN del Proyecto (5 etapas)

VANF	S/ 1 785 265
VANE	S/ 2 181 229

Los resultados obtenidos indican que el proyecto es viable.

Tasa Interna de Retorno (TIR): El TIR es la tasa de descuento que hace el VAN igual a cero. Si el TIR es mayor que el COK, el proyecto es viable. El TIRF asciende al 44,15%, mientras el TIRE al 40,13%. Los resultados indican que el proyecto de 5 etapas es viable.



Capítulo 7. Aplicación de opciones reales

Se analiza los datos de m^2 construido a través del modelo Binomial. Para el análisis de precios se usa datos históricos trimestrales de Lima Top de los últimos 10 años⁸⁴. A pesar que el proyecto se desarrollará en Lima Norte, los datos a analizar servirán de referente para estimar el promedio y volatilidad de los precios.

7.1. Análisis de precios

En primer lugar, se desarrolla una regresión lineal para obtener el nivel de significancia de los parámetros que modelan el precio de m^2 construido.

$$\ln P(t) = a + b \ln P(t - 1) + \varepsilon$$

Donde:

$P(t)$: Precio de m^2 en el tiempo “ t ”

$P(t - 1)$: Precio del m^2 en el tiempo “ $t - 1$ ”

ε : Error aleatorio

En la tabla 73 se muestra el valor y estadísticas para cada parámetro.

Tabla 73: Resultados de la regresión lineal

	b	a
Valor	0,962510	0,33770456
Incertidumbre	0,019639	0,16111292
R2	0,985233	0,04283691

Se observa que el parámetro b es significativo debido a que presenta un alto coeficiente de correlación lineal, por lo tanto el precio del m^2 en “ $t-1$ ” influye significativamente en el precio del m^2 en “ t ”.

El modelo Binomial tiene como supuesto que los precios siguen un comportamiento Logarítmico, mientras que los rendimientos un comportamiento Normal. Asimismo,

⁸⁴ Datos recopilados de las estadísticas del BCRP en base a 10 distritos pertenecientes a Lima Top.

este modelo sostiene que la evolución de los precios sigue un Movimiento Geométrico Browniano (MGB) descrito por la siguiente expresión.

$$d P = P * u * dt + P * \sigma * dz \dots\dots\dots (I)$$

Donde:

dz : Es un proceso estocástico Winner que sigue una distribución normal $N(0,1)$.

dt : Intervalo de tiempo

u : Retorno esperado

σ : Retorno de volatilidad esperada

Aplicando el Lema de Ito se deduce que el $\ln P$ sigue un Movimiento Aritmético Browniano (MAB) dado por la siguiente ecuación:

$$d \ln P = \left(u - \frac{\sigma^2}{2} \right) * dt + \sigma * dz \dots\dots (II)$$

Considerando los parámetros obtenidos en la regresión lineal no se puede negar que el precio del m^2 construido en un periodo de 10 años sigue un MGB.

En base a los datos mostrados en el anexo 12 se obtiene el valor de $u = 12,74\%$ y $\sigma = 8,87\%$ anualizados.

Tabla 74: Parámetros del MGB

Rendimiento trimestral	0,0304	Rendimiento anual	0,1274
Volatilidad trimestral	0,0443	Volatilidad anual	0,0887

Usando las ecuaciones I y II se obtiene una expresión para calcular el precio futuro del m^2 construido

$$P(t) = P(t - 1) * e^{\left(u - \frac{\sigma^2}{2} \right) * dt + \sigma * N(0,1) * \sqrt{dt}}$$

El factor aleatorio $N(0,1)$ que describe el proceso de Winner es distinto para cada $P(t)$. La tabla 67 muestra el precio promedio del m^2 construido para los próximos 10 años, los valores promedio son referenciales. Los promedios anuales son obtenidos por 5 simulaciones de Montecarlo con 5 000 iteraciones cada una.

Tabla 75: Precio promedio proyectado del m² sin IGV

Pt	Precio promedio (S/)
PT0	2 355
PT1	2 675
PT2	3 039
PT3	3 453
PT4	3 924
PT5	4 457
PT6	5 064
PT7	5 755
PT8	6 534
PT9	7 423
PT10	8 436

7.2 Análisis de costos

7.2.1 Otros costos y gastos

En resto de partidas mantienen su comportamiento determinístico usado en la construcción del flujo de caja determinístico a excepción de la partida “Comisiones por venta” que presenta el mismo comportamiento que los precios debido a que se relaciona de manera directa con ellos al ser un porcentaje de los ingresos.

7.3 Consideraciones adicionales del proyecto a simular

- Se modela un flujo de caja para un periodo de tiempo de 2 años, por lo tanto el activo subyacente es “el proyecto de 2 años” que involucra la construcción de la etapa I. Se escogió intervalos de 2 años con la finalidad de poder evaluar el comportamiento del activo a lo largo del horizonte del proyecto. Asimismo, porque cada 2 años finaliza una etapa. No obstante, el activo subyacente pudo haber sido el “proyecto de 10 años”.
- La dinámica del proyecto consiste invertir para cada etapa independientemente de las utilidades retenidas por la etapa anterior. La inversión inicial (año 0) en el flujo de caja determinístico no representa la inversión de todo el proyecto, sino la inversión parcial requerida para la etapa I.

- Se considera que cada departamento es vendido en relación al precio del m² construido fijado al inicio de cada etapa.
- La demanda se incrementa año tras año, en este sentido esta variable puede tener un efecto directo en la velocidad de ventas; sin embargo, en el proyecto se considera una oferta fija y una velocidad de ventas constante.
- El flujo de caja dinámico se desarrolla a nivel financiero y económico. En el cálculo del indicador de Brandão se usa el flujo de caja económico, por ello se toma como tasa de descuento al WACC. Luego de la etapa I se puede cambiar la estructura de financiamiento; sin embargo, en el proyecto se optó por mantener la misma estructura de financiamiento con el objetivo de mantener el WACC constante.

7.4 Flujo de caja dinámico

El flujo de caja dinámico de la etapa I tiene un valor presente medio de S/ 11,16 millones. La inversión inicial asciende a S/ 2,78 millones, por lo tanto el VPN promedio es de S/ 8,38 millones. En la imagen 13 se muestra la distribución del VP de la etapa I.

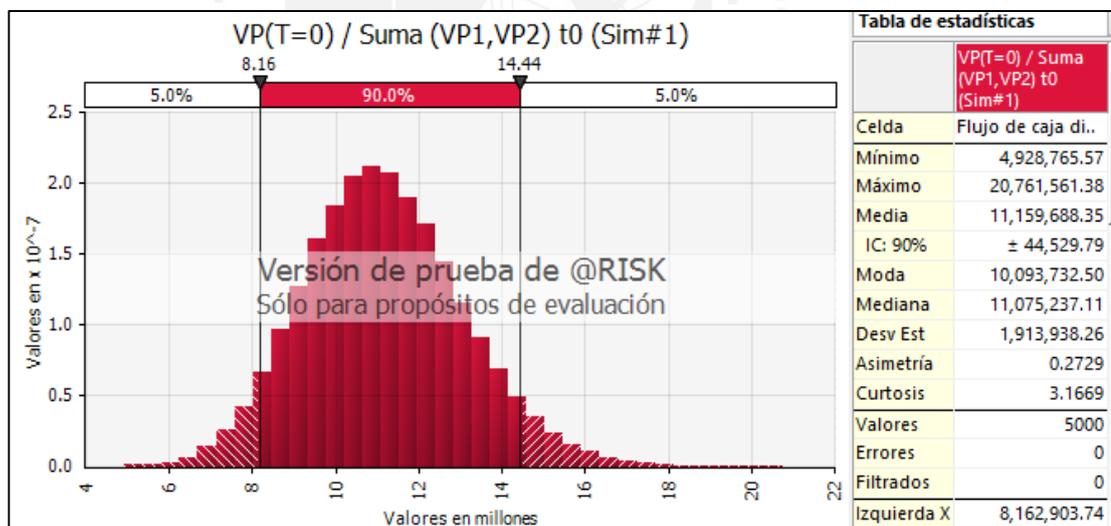


Imagen 13: Valor presente en T=0 (en soles)

La estimación de los parámetros que explican el comportamiento del flujo de caja se obtuvo mediante la metodología de desarrollada por Brandão, Dyer & Hahn. Esta metodología evalúa el valor del proyecto en el t=0 y t=1. En la expresión los \tilde{F}_t enfatizados hace referencia a los valores simulados, mientras los que no tienen énfasis a los valores esperados los cuales son de tipo determinístico. El factor exponencial es equivalente a la tasa de descuento WACC.

$$\tilde{y} = \ln\left(\frac{\tilde{V}_1}{V_0}\right) = \ln\left(\frac{\tilde{F}_1 + \sum_{t=2}^n E[\tilde{F}_t] * e^{-\mu(t-1)}}{\sum_{t=1}^n E[\tilde{F}_t] * e^{-\mu t}}\right)$$

En la tabla 76 se muestran los resultados parciales efectuados para el cálculo del indicador. Los valores esperados se obtuvieron mediante la media de las distribuciones de cada VP (t) generado por software @risk.

Tabla 76: Resultados de la aplicación de la metodología de BDH

Periodo	T=0	E()	Periodo	T=1	E()
VP1	8 036 491	6 558 004	VP1		
VP2	5 830 403	4 601 585	VP2	7 264 682	5 733 577
Suma (VP₁,VP₂) t0		11 159 589	Suma (VP₂)t1		5 733 577

Con los resultados de las sumatorias en t=0 y t=1 se procede a realizar la simulación de Montecarlo para obtener la volatilidad del proyecto.

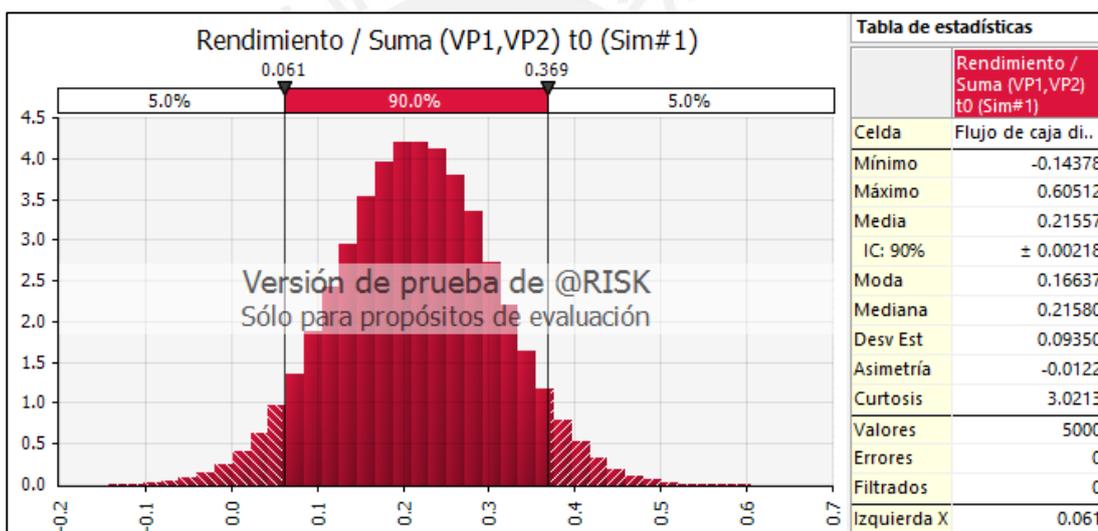


Imagen 14: Rendimiento del proyecto simulado

En la tabla 77 se muestran los parámetros visualizados en la imagen 14.

Tabla 77: Parámetros del proyecto

Rendimiento en un escenario	0,34
Media del proyecto	0,22
Desviación del proyecto	0,09
Verificador de MGB	0,22

El verificador de MGB de expresión $\mu - \frac{\sigma^2}{2}$ obtenido es cercano al WACC lo cual denota que se ha realizado correctamente la simulación. En base a los parámetros indicados en la tabla 78 se calculará los parámetros de los árboles binomiales a construir.

Tabla 78: Parámetros del modelo Binomial para un t=2

Parámetros	Valor
Rf	2,70%
O	9,35%
U	21,56%
$\sigma \cdot \text{Raiz}(2)$	13,22%
Factor High	1,14
Factor Low	0,88
Prob neutra al riesgo	0,67
VPO en millones	S/ 11,16
Inversión(t=0) en millones	S/ 2,78

7.5 Opciones del proyecto

En primer lugar es necesario construir la malla binomial del proyecto base sin opciones. El valor de activo subyacente será igual al VP_0 esperado del flujo de caja dinámico 2019-2020 equivalente a S/ 11,16 millones. En este caso, cada etapa dura 2 años por ello todos los parámetros se calculan para este periodo. En la imagen 15 se muestra la malla binomial para el proyecto sin opciones.

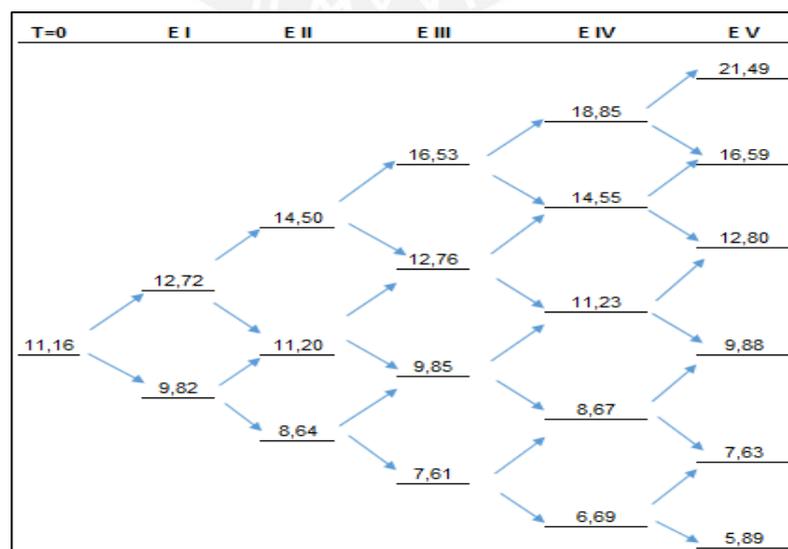


Imagen 15: Proyecto base sin opciones (en millones de soles)

7.5.1 Opción de expansión

Al finalizar cada etapa se evalúa la posibilidad de expandir el proyecto en 120 departamentos a cambio de una inversión adicional equivalente al capital de trabajo. A partir de la etapa II, el capital de trabajo cubre en su totalidad los egresos sin considerar la inversión en activos fijos.

La etapa I consiste en 120 departamentos, por lo cual realizar una etapa II involucraría un expansión al 100%. Asimismo, una etapa III sería una expansión 50% considerando un acumulado de 240 departamentos hasta la etapa II.

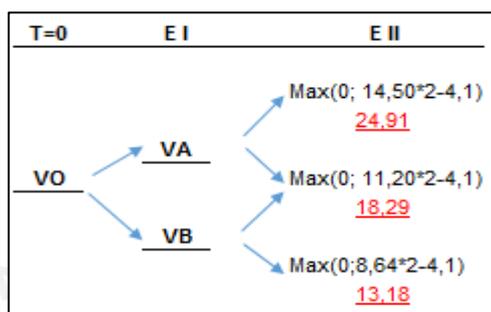


Imagen 16: Árbol binomial de la etapa II (en millones de soles)

Con los valores indicados en la malla binomial y considerando una probabilidad del evento favorable de 0,67 se procede a calcular el valor de VO. Para calcular VO, se requiere calcular VA y VB. El valor de VA se obtiene a partir de la suma del escenario favorable multiplicado por la probabilidad favorable y el escenario desfavorable por el complemento de la probabilidad en E II. Seguidamente, se actualiza la sumatoria con la tasa libre de riesgo para traerlo a E I. De similar forma se obtiene VB.

Tabla 79: Resultados de expandir etapa II (millones de soles)

VA	22,13
VB	16,17
VO	19,63
Valor de Opción	8,47

Se obtiene un valor de VO de S/ 19,63 millones, por lo tanto la opción de expandir le agrega valor al proyecto, en este sentido se debe continuar con una segunda etapa. La opción se valoriza en S/ 8,47 millones.

Se evaluará la opción expandir hasta una etapa V. Los árboles binomiales respectivos se adjuntan en el anexo 14.

Tabla 80: Expansión de todas las etapas (millones de soles)

Etapa	Crecimiento (w%)	Capital de Trabajo	Vo	Valor de opción respecto a la etapa I	Creación de valor respecto a la etapa anterior
II	100%	4,10	19,63	8,47	8,47
III	50%	4,63	26,50	15,34	6,87
IV	33%	5,27	32,40	21,24	5,90
V	25%	6,01	35,47	24,31	3,08

En la tabla 80, se observa que la opción expansión agrega valor al proyecto en cada una de las etapas. La ejecución de la etapa II agrega S/ 8,47 millones respecto a solo haber ejecutado la etapa I, de similar forma, la etapa III agrega S/ 6,87 millones respecto a haber ejecutado hasta la etapa II, y así sucesivamente.

7.5.2 Opción de abandono

Se evaluará la posibilidad de abandonar el proyecto luego de 1 año de ejecución. Para ello, se recalcula los parámetros considerando un $t=1$ y se construye nuevamente el árbol binomial. La probabilidad del evento favorable aumenta a 0,69. La estimación del valor residual a recibir por la inmobiliaria en caso opte por abandonar el proyecto es la sumatoria del valor de reventa del terreno considerando que después de 1 año su valor se incrementó en 7,5% y los gastos que dejaría de inyectar al proyecto, los más significativos son el desembolso de la construcción y el pago de intereses.

Tabla 81: Valorización del valor residual (en millones de soles)

Reventa del terreno	3 896 214
Costos de construcción	9 398 347
Gastos financieros	119 723
Total	13 414 284

En este caso, se ha valorizado el valor residual mediante un ingreso real (valor del terreno) e ingresos ficticios considerados como ahorros percibidos.

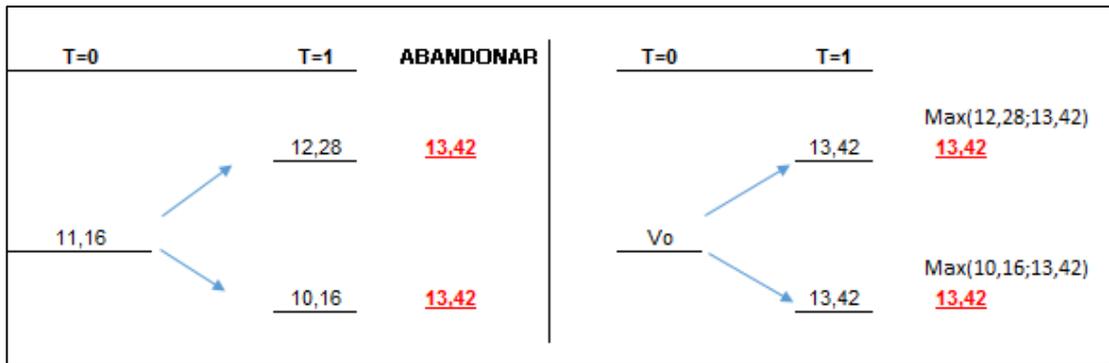


Imagen 17: Árbol binomial de la opción abandono (en millones de soles)

Tabla 82: Resultados de abandonar año 1 (en millones de soles)

Vo	13,07
Valor de opción	1,91

La opción de abandono se valoriza en S/ 1,91 millones. En caso se decida abandonar el proyecto en el año 1, esta decisión genera un ahorro potencial de S/ 1,91 millones proveniente del manejo de nuestros propios recursos. La opción de abandono puede convertirse más atractiva mediante subsidios existentes en el mercado, para el caso del proyecto, no existen subsidios externos.

Capítulo 8. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- El planeamiento estratégico describe una gran oportunidad de negocio. Las viviendas sustentables existen en el sector de interés, sin embargo su valor no es percibido por el usuario. El producto a ofrecer incorpora atributos de sustentabilidad más visibles valorizados en S/ 7 500 por vivienda, lo cual pone en primer plano el tema de ahorro energético sobre el impacto ambiental. Una adecuada comunicación logrará el desembolso adicional del 10% por una vivienda sustentable sobre una vivienda tradicional.
- En base a la segmentación, se tomó como referencia la demanda potencial de viviendas tradicionales entre el rango de S/ 130 mil a S/ 210 mil a la cual se agregó el 10% referido al valor de sustentabilidad, manteniendo el precio en el mismo rango. Se usó la evolución del crecimiento de colocaciones de crédito de FMV como factor de crecimiento de demanda debido a que el comportamiento de adquisición de viviendas responde al tema de acceso al financiamiento y subsidios en lugar del crecimiento poblacional. Se determinó la participación del 20% en la demanda del proyecto.
- En base al estudio técnico se decidió establecer el proyecto en Comas debido a la presencia de terrenos habilitados y a sus atractivos parámetros urbanísticos. Ambos aspectos son cruciales porque impactan significativamente en la rentabilidad de la inmobiliaria. Asimismo, el estudio técnico evidenció el escaso desarrollo de un directorio de accesorios sustentables.
- La evolución de los precios de las viviendas sustentables se ve limitado por los montos de subsidios del Estado. Los precios de m² construido crecen en promedio anual del 12,7% con una volatilidad del 8,8%. Como parte de la estrategia DO se consideró un crecimiento promedio anual del 4,5% lo cual genera, usando un COK de 27,97%, un VPN del proyecto etapa I en S/ 0,67 millones y el proyecto hasta la V etapa en S/ 2,18 millones. En este sentido, el proyecto de 5 etapas es viable.
- El proyecto inmobiliario desarrollado cumple con las condiciones básicas para la aplicación de la metodología de Teoría de Opciones Reales. El proyecto, a pesar que se desarrolla en condiciones estables según los indicadores macroeconómicos, lleva asociado significativos riesgos de mercado siendo la evolución de los precios de m² construido el valuado en el presente proyecto.

Asimismo, el desarrollo de cada una de las etapas involucra altas inversiones y algunas de estas inversiones no son reembolsables.

- En base a lo observado en el mercado inmobiliario peruano, el abandono de proyectos por parte de las inmobiliarias en contraste al crecimiento de proyectos en varias etapas amenita la evaluación de estas dos flexibilidades al proyecto en cuestión. La opción de crecimiento en una Etapa II agrega un valor de S/ 8,47 millones a la etapa anterior, una Etapa III agrega S/ 6,87 millones, una Etapa IV agrega S/ 5,90 millones y una Etapa V agrega S/ 3,08 millones principalmente debido a la volatilidad del 9,35% del activo subyacente. Asimismo, la opción la abandonar el proyecto en el año 1 agrega un valor de S/ 1,91 millones. Contar con esos valores referenciales en hitos importantes del ciclo de vida del proyecto permite al inversionista tomar decisiones de tipo estratégico de forma más acertada. Una opción de abandono es útil para dimensionar y trasladar fondos de un proyecto hacia otro con mayores expectativas de retorno, o reducir pérdidas monetarias. De similar forma, la opción de expansión permite cuantificar los retornos graduales de cada decisión a tomar durante el horizonte del proyecto.
- En el flujo de caja determinístico, la expansión de cada etapa agrega en promedio S/ 0,4 millones al proyecto. Comparando este valor con lo obtenido por las opciones reales, se puede indicar que el proyecto está subvalorado, en principio porque el flujo de caja determinístico solo considera un escenario de crecimiento de los precios en contraste al flujo de caja dinámico que evalúa 5 iteraciones de 5 000 simulaciones cada una.

Recomendaciones

- El comportamiento de precios de m² construido de Lima Norte es distinto al comportamiento de precios de Lima Top. Contar una base de datos de precios de Lima Norte permitirá modelar de mejor manera la variable precio de m² construido acorde las características de proyecto.
- En el proyecto solo se modeló una variable, también es posible modelar otras variables como: la evolución del m² de terreno o los precios de los materiales de construcción. Para la última variable, un buen referente es el índice de la canasta de materiales del INEI; sin embargo, esta canasta no incluye materiales sustentables por lo cual sería necesario incluir en la metodología del INEI el valor de estos materiales y corregir las ponderaciones, de esta forma se recalcula el índice.

Bibliografía

1.- Libros

AMRAM, Martha y Nalin, KULATILAKA

1999 *Real Option: Managing Strategic Investment in an Uncertain World*. USA: Wilson Graphics.

CÁMARA PERUANA DE LA CONSTRUCCIÓN (CAPECO)

2016 *21° Estudio “El Mercado de Edificaciones Urbanas en Lima Metropolitana y el Callao”*. Lima: Manufacturas Gráficas.

CÁMARA PERUANA DE LA CONSTRUCCIÓN (CAPECO)

2017 *21° Estudio “El Mercado de Edificaciones Urbanas en Lima Metropolitana y el Callao”*. Lima: Manufacturas Gráficas.

CONTRERAS, Hernán y Guillermo, MUÑOZ

2013 *Opciones Reales: Enfoque para las decisiones de inversión bajo alta incertidumbre*. Bogotá: Ediciones de la U.

ESPINOZA, Armando

2014 *Reingeniería Estratégica de Alta Tecnología Aplicada*. México: Innovación Editorial Lagares.

KOTLER, Keller

2016 *Dirección del Marketing. Décimoquinta edición*. México: Editorial Pearson Educación.

MENDIOLA, Alfredo y otros

2014 *Valoración de una empresa con opciones reales: el caso de una minera aurífera peruana*. Lima: Universidad ESAN.

PONZ, José

2014 *Valorización de proyectos de construcción inmobiliaria por medio de opciones reales*. Colombia: Universidad de los Andes.

SHOCKLEY, Richard

2007 *An applied course in real option valuation*. USA: Thomson Corporation.

2.- Entrevistas

Sección de Ingeniería Civil – PUCP

2017 “Entrevista a Juan Pablo Delgado Zeppilli”. 20 de enero.

3.- Publicación en Internet

ARELLANO MARKETING

2018 “Estilos de vida”. En *Arellano*. Consulta: 26 de marzo de 2018.
<https://www.arellano.pe/los-seis-estilos-de-vida/>

ARISTÍZABAL, Raúl y Armando, TÁMARA.

2012 “Las opciones reales como metodología alternativa en la evaluación de proyectos de inversión”. En *Dialnet*, pp. 31 - 43. Consulta: 23 de setiembre de 2017.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4659165.pdf>

BANCO CONTINENTAL BBVA

2018 “Hoja de resumen de préstamo comercial”. En *Bbva Continental*. Consulta: 22 de noviembre de 2018. <https://bit.ly/2sVldAa>

BCP

2018 “Tasas y tarifas de préstamos comerciales”. En *BCP*. Consulta: 22 de noviembre de 2018. <https://bit.ly/2ShcqXz>

BANCO DE LA NACIÓN

2017 “Reporte diario del mercado”. En *Banco de la Nación*. Consulta: 22 de noviembre de 2017. <https://bit.ly/2MPZxyF>

BLOOMBERG

2017 “Tasas del tesoro de E.U.A”. En *Bloomberg*. Consulta: 10 de octubre de 2017. <http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=%20677>

BRANDÃO, Luiz y Oscar, MIRANDA

2013 “A real option model to value an exploration mining project: an application”. En *Real Option*. Consultado: 15 de agosto de 2017. <http://www.realoptions.org/openconf2014/data/papers/25.pdf>

CÉSARO, Daniele y Jarrod, RUSELL

2015 “Construcciones ecológicas en América Latina”. En *Soluciones Prácticas*, pp. 1- 14. Consulta: 05 de abril de 2017. <https://bit.ly/2BaBq92>

DAMODARAN, Aswath

2017 “Betas por sector”. En *Damodaran*. Consulta: 18 de diciembre de 2017. http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

DHL

2018 “Guía de servicios y tarifas 2018”. En *DHL*. Consulta 20 de marzo de 2018. http://www.dhl.com.pe/content/dam/downloads/pe/express/es/shipping/rate_guide/dhl_express_rate_transit_guide_pe_es.pdf

FONDO MIVIVIENDA

2017 “Bono del buen pagador”. En *Fondo MiVivienda*. Consulta: 15 de diciembre de 2017. <https://bit.ly/2sXCo49>

2016 “El negocio inmobiliario y la ciudad sostenible”. En *Fondo MiVivienda*. Consulta: 28 de junio del 2017. <https://bit.ly/2HK4Wby>

FORCAEL, Erick y otros

2013 “Aplicación del método de opciones reales en la valorización de proyectos inmobiliarios”. En *Scielo*. Consulta: 26 de diciembre de 2017. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-28132013000200005

GREENFIELDS

2017 “Medidas reglamentarias de una canchita de futbol”. En *Greenfields*. Consulta: 3 de abril de 2017. <https://bit.ly/2MKGfL0>

GUEVARA, Paola y otros

s/f “Evaluación de proyectos con opciones reales: aplicación a un proyecto inmobiliario con punto de equilibrio”. En *Dspace*. Consulta: 26 de abril de 2017. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7666/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20Proyectos%20con%20opciones%20reales.pdf>

GUTIERREZ, Maria y David, MORENO

s/f “El modelo de valorización de activos CAPM”. En *Universidad Carlos II de Madrid OPENCOURSEWARE*. Consulta: 7 octubre de 2018. <http://ocw.uc3m.es/economia-financiera-y-contabilidad/economia-financiera-1/material-de-clase-1/tema-5-el-modelo-de-valoracion-de-activos-capm/view>

INVERSIONES EL PINO

2015 “Diez pasos para comprar o vender un inmueble”. En *Inversiones El Pino*. Consulta: 2 de marzo de 2017. <https://bit.ly/2cFPf4W>

LEDBOX

2017 “Niveles recomendados de iluminación por zonas”. En *Ledbox*. Consulta: 2 de julio de 2017. <https://blog.ledbox.es/informacion-led/niveles-recomendados-lux>

METROMAFFESA

2017 “Los mejores materiales aislantes para edificios residenciales e industriales”. En *Metromaffesa*. Consulta: 15 de agosto de 2017. <https://www.metromaffesa.com/mejores-materiales-aislantes-edificios-residenciales-industriales/>

PERÚ CONSTRUYE

2016 “Eficiencia y durabilidad: Tecnologías en iluminación”. En *Perú Construye*. Consulta: 10 de junio de 2017. <http://www.peruconstruye.net/tecnologias-en-iluminacion/>

PONCE, Humberto.

2006 “La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales”. En *Contribuciones a la Economía*, pp. 1-16. Consulta: 01 de octubre de 2018. <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>

PORTAL PQS

s/f “Sociedad anónima cerrada: características y beneficios”. En *Portal PQS*. Consulta: 10 de setiembre de 2017. <https://www.pqs.pe/emprendimiento/sociedad-anonima-cerrada-caracteristicas-y-beneficios>

PORTER, Michael

2008 “Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia”. En *Harvard Business Review*, pp. 1- 15. Consulta 11 de octubre de 2018. https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las_5_fuerzas_competitivas-_michael_porter-libre.pdf

ROMÁN, Patricia

2011 “Reconocimiento de ingresos de las empresas de construcción”. En *Segunda Quincena*, pp. 1-3. Consulta: 10 de octubre de 2017. http://www.aempresarial.com/web/revitem/1_11960_08430.pdf

SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (SAT)

2018 “Información de impuesto de alcabala”. En SAT. Consulta: 15 de junio de 2018. <https://www.sat.gob.pe/websitev9/TributosMultas/ImpuestoAlcabala/Informacion>

SCOTIABANK

2018 “Préstamo para capital de trabajo”. En *Scotiabank*. Consulta: 17 de septiembre de 2018. <https://scotiabankfiles.azureedge.net/scotiabankperu/PDFs/empresas/prestamos/48-Prestamos-Capital-de-Trabajo.pdf>

2018 “Seguros obligatorios”. En *Scotiabank*. Consulta: 22 de noviembre de 2018. <https://scotiabankfiles.azureedge.net/scotiabank-peru/PDFs/personas/proteccion/089.pdfSoluciones Prácticas>

SODIMAC

2017 “Griferías de baño”. En *Sodimac*. Consulta: 14 de noviembre de 2017. <http://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/category/cat10972/Griferia-de-Bano?sorter=1>

SUPERINTENCIA NACIONAL DE LOS REGISTROS PÚBLICO (SUNARP)

2017 “Cómo realizar la reserva del nombre de tu empresa en 24 horas”. En *SUNARP*. Consulta: 7 octubre de 2017. <https://bit.ly/2HIdpMd>

SUPERINTENCIA NACIONAL DE ADUNAS Y DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA (SUNAT)

2017 “Impuesto a las transacciones financieras-empresa”. En *SUNAT*. Consulta: 9 de abril de 2017. <https://bit.ly/2HRKF3Y>

4.- Periódicos o revistas

ANDINA

2017 “Ferias Inmobiliarias venden el 20% de inmuebles del mercado”. *Andina*. Lima, 28 de junio. Consulta: 15 de agosto de 2017. <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-ferias-inmobiliarias-venden-20inmuebles-del-mercado-672742.aspx>

EL COMERCIO

2017 “Cálidda: Gas Natural llegará a 5 millones de limeños en el 2021”. *El Comercio*. Lima, 19 de junio de 2017. Consulta: 10 de diciembre de 2017. <https://elcomercio.pe/economia/calidda-45-hogares-lima-tendran-gas-natural-2021-435624>

EL ECONOMISTA

2017 “Estadísticas de SP 500”. *El Economista*. Lima, 7 de octubre de 2017. Consulta: 7 de octubre de 2017. <https://www.economista.es/indice/S-P-500/estadistica>

GESTIÓN

2017 “ASEI: Casi la mitad de las ventas inmobiliarias se realiza por internet”. *Gestión*. Lima, 14 de junio de 2017. Consulta: 18 de septiembre de 2017. <http://gestion.pe/empresas/asei-casi-mitad-ventas-inmobiliarias-se-realiza-internet-2192543>

2018 “Ipsos: Tasa de crecimiento anual de población peruana es de 1,01%”. *Gestión*. Lima, 02 de febrero de 2018. Consulta: 20 de noviembre de 2018. <https://gestion.pe/economia/ipsos-tasa-crecimiento-anual-poblacion-peruana-1-01-226591>

2018 “Riesgo país bajo 5 puntos básicos y cierra en 1,36 puntos porcentuales”. *Gestión*. Lima, 11 de diciembre de 2018. Consulta: 12 de diciembre de 2018. <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-peru-5-puntos-basicos-cierra-1-36-puntos-porcentuales-252582>

IBERICO, Jorge

2016 “Vivienda social en Lima Metropolitana: el problema de la escasez de terrenos”. *Moneda*. Lima, número 147, pp. 42-45. Consulta: 22 de noviembre de 2018. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-173/moneda-173-08.pdf>

IBERICO, Jorge y Fabrizio, ORREGO

2015 “Trabas en el sector de construcción residencial”. *Moneda*. Lima, pp 34-37. Consulta: 04 de junio de 2017.

<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-162/moneda-162-08.pdf>

LA REPÚBLICA

2016 “Edificios verdes en el Perú”. *La República*. Lima, 11 de junio de 2016. Consulta: 15 de enero de 2017. <http://larepublica.pe/impresadomingo/776165-edificios-verdes-en-el-peru>

2016 “Precio promedio por instalación de sistema de gas”. *La República*. Lima, 18 de enero de 2016. Consulta: 18 de septiembre de 2017. <http://larepublica.pe/impresadomingo/734397-conozca-todos-los-gastos-asociados-la-instalacion-de-gas-natural-en-una-vivienda>

PUBLIMETRO

2018 “Conoce cuanto cuesta el metro cuadrado de cada distrito”. *Publimetro*. Lima. 28 de noviembre del 2018. Consulta: 30 de noviembre de 2018. <https://publimetro.pe/actualidad/noticia-conoce-cuanto-cuesta-metro-cuadrado-cada-distrito-lima-71309>

RPP

2017 “Ventas de vivienda cae en 30% por cambios en subsidio de MiVivienda”. *RPP*. Lima, 14 de junio de 2017. Consulta: 20 de julio del 2017. <http://rpp.pe/economia/economia/venta-de-viviendas-cae-30-por-cambios-en-subsidio-de-mivivienda-noticia-1057764>

SEMANA ECONÓMICA

2015 “Sector Inmobiliario: Entre la desaceleración y la limpieza de mercado”. *Semana Económica*. Lima, 1 de febrero de 2015. Consulta: 5 de junio de 2017. <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/inmobiliario/153105-sector-inmobiliario-entre-la-desaceleracion-y-la-limpieza-del-mercado/>

2015 “Desarrollo inmobiliario en Carabayllo: ¿Una oportunidad al desagüe?”. *Semana Económica*. Lima. 9 de marzo de 2015. Consulta: 5 de junio de 2017. <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/inmobiliario/155921-desarrollo-inmobiliario-en-carabayllo-una-oportunidad-al-desague/>

5.- Página web

ADONDEVIVIR

Datos del terreno de Comas. Consulta: 15 de julio de 2017. <http://www.adondevivir.com>

Datos del terreno de Puente Piedra. Consulta: 15 de julio de 2017. <http://www.adondevivir.com>

ENTERPRISE EIRL

Enterprise: Soluciones Ecoeficientes. Consulta: 20 de mayo de 2017.
<<http://grifoahorrador.com/>>

FONDO MIVIVIENDA

Fondo MiVivienda : FMV. Consulta 17 de diciembre de 2018.
<<https://www.mivivienda.com.pe/PortalWEB/usuario-busca-viviendas/pagina.aspx?id page=20>>

6.- Informes y Estudios

BANCO CONTINENTAL BBVA

2016 *Situación Inmobiliaria* [informe]. Lima. Consulta: 20 de agosto de 2017.
<https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2016/01/Sector-Inmobiliario-2016-VFFF1.pdf>

2015 *Situación Inmobiliaria* [informe]. Lima. Consulta: 20 de agosto de 2017.
<https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2016/01/Sector-Inmobiliario-2016-VFFF1.pdf>

2014 *Situación Inmobiliaria* [informe]. Lima. Consulta: 20 de agosto de 2017.
<https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2015/03/Situacion-Inmobiliaria-1.pdf>

2013 *Situación Inmobiliaria* [informe]. Lima. Consulta: 20 de agosto de 2017.
<https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2016/01/Sector-Inmobiliario-2016-VFFF1.pdf>

2012 *Situación Inmobiliaria* [informe]. Lima. Consulta: 20 de agosto de 2017.
https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/migrados/inmobiliario_2012_tcm346-375055.pdf

2011 *Situación Inmobiliaria* [informe]. Lima. Consulta: 20 de agosto de 2017.
https://www.bbvaresearch.com/KETD/fbin/mult/inmobiliario_peru_2011_tcm346-261212.pdf

2010 *Situación Inmobiliaria* [informe]. Lima. Consulta: 20 de agosto de 2017. https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/migrados/SituacionInmobiliariaPeru_tcm346-227916.pdf

2009 *Situación Inmobiliaria* [informe]. Lima. Consulta: 20 de agosto de 2017. https://www.bbvaresearch.com/wpcontent/uploads/migrados/ESAPE_Sit_Inmobiliaria_Ago09_tcm346-200067.pdf

2008 *Situación Inmobiliaria Perú* [informe]. Lima. Consulta: 20 de agosto de 2017. https://www.bbvaresearch.com/KETD/fbin/mult/revista_BBVA_sitiacion_inmobiliaria_tcm346-189944.pdf

BCRP

2017 *Estadísticas de precio de m² en 10 distritos de Lima* [informe]. Lima. Consulta: 10 de abril de 2017. <https://bit.ly/2HJHj2T>

2017 *Estadística del PBI por sectores* [informe]. Lima. Consulta: 20 de abril de 2017. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/pbi-por-sectores>

EDIFICA SAC

2017 *Proyecto de construcción Stelar*. Lima.

FONDO MIVIVIENDA

2018 *Boletín estadístico de Fondo MiVivienda* [informe]. Lima. Consulta: 20 de octubre de 2018. <https://bit.ly/2DE2O0X>

2017 *Boletín estadístico de Fondo MiVivienda* [informe]. Lima. Consulta: 10 de febrero de 2018. <https://bit.ly/2NYL16w>

INEI

2017 *Estadísticas del Índice de Precios de Materiales de Construcción* [informe]. Lima. Consulta: 15 de abril de 2017. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/price-indexes/>

INMOBILIARIA CIUDARIS

2015 *Estados Financieros* [informe]. Lima. Consulta: 23 de diciembre de 2017. <http://www.asesorempresarial.com/web/adjuntos/2017-06-05_SRHLI.pdf>

INMOBILIARIA MILENIA S.A.

2017 *Estados Financieros* [informe]. Lima. Consulta: 23 de diciembre de 2017. <<https://www.bvl.com.pe/eeff/CN0002/20180215171401/NOCN00022017TI401.pdf>>

MINISTERIO DE CONSTRUCCIÓN VIVIENDA Y SANEAMIENTO

2016 *Plan Estratégico Institucional 2016-2018* [informe]. Lima. Consulta 22 de mayo de 2017. <<http://pnsr.vivienda.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2014/05/RM-191-2016-VIVIENDA.pdf>>

S/F *Proyecto "Las Lomas de San Pedro de Carabaylo"* [informe]. Lima. Consulta: 4 de julio de 2017. <<http://www3.vivienda.gob.pe/pgsu/documentacionspcarabaylo.html>>

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

2017 *Informe de actualización de proyecciones macroeconómicas* [informe]. Lima. Consulta: 25 de diciembre de 2017. https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/informe_actualizacion_proyecciones.pdf

2018 *Informe de actualización de proyecciones macroeconómicas* [informe]. Lima. Consulta: 10 de octubre de 2018. https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/IAPM_2018_2021.pdf

2013 *Metodología: Índice de Precios de Materiales de Construcción* [informe]. Lima. Consulta: 22 de setiembre de 2017. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/metodologia-ipmc.pdf>

2016 *Plano distrital a nivel de manzana por ingreso per cápita del hogar (COMAS)* [informe]. Lima. Consulta: 15 de marzo de 2017. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1403/libro.pdf

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS

2017 *Texto Único de Prodecimientos Administrativos de la Municipalidad de Comas* [informe]. Lima. Consulta: 12 de noviembre de 2017. <http://www.municomas.gob.pe/tupa/ANEXO%20TUPA%202017.pdf>

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUENTE PIEDRA

2016 *Texto Único de Prodecimientos Administrativos de Puente Piedra* [informe]. Lima. Consulta: 10 de octubre de 2017. <http://www.munipuentepiedra.gob.pe/images/transparencia2/Ordenanzas/2016/ordenanza283-2016.pdf>

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA (MML)

2014 *PLAM 2035* [informe]. Lima. Consulta: 22 de diciembre de 2017. <http://img.plam2035.gob.pe.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/plam2035/T1/MemAD/MA1-2-3.pdf>

2013 *Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima 2012-2015* [informe]. Lima. Consulta: 22 de abril de 2017. <https://bit.ly/2zj215g>

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA Y MUNICIPALIDAD DEL CALLAO

2016 *Encuesta Lima cómo vamos* [informe]. Lima. Consulta 20 de abril de 2017. http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2017/04/EncuestaLimaC%C3%B3moVamos_2016.pdf

NISA INMUEBLES S.A.

2018 *Estados Financieros* [informe]. Lima. Consulta: 23 de abril de 2018. <https://www.bvl.com.pe/eff/J40908/20180215160201/NOJ409082017TI401.PDF>

VIVA GYM

2017 *Proyecto “Ciudad Sol de Collique”* [informe]. Lima. Consulta: 15 de diciembre de 2017. <http://www.vivagym.com.pe/transparencia/Comas/2-Memoria/Girasoles.pdf>

TINSA

2016 Informe de coyuntura inmobiliaria: 4to Trimestre 2016- Lima Metropolitana y Callao. Lima.

7.- Material de curso

MIRANDA, Oscar

2017 Introducción a la teoría de Opciones Reales. Material del curso “Temas de Finanzas”. Lima: Pontífice Universidad Católica del Perú.

PÉREZ, Gustavo

2016 Caso de estudio: Inmobiliaria Allende Arquitectos. Lima: Diplomatura de Gestión de Proyectos PUCP.

8.- Tesis, tesinas y otros similares

HERNÁNDEZ, Oscar

2010 *Aplicación de opciones reales para proyectos de sustentabilidad ecológica*. Tesis de maestría en Ciencias Económicas. México, Instituto Politécnico Nacional. Consulta: 29 de setiembre de 2018. <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/9382/1/200.pdf>

ROQUE, César

s/f *Análisis de sensibilidad técnica y económica aplicados a la construcción*. Proyecto final de licenciatura en Ingeniería de Construcción. Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica (ICOTEC). Consulta: 01 de diciembre de 2017. <https://bit.ly/2ywkacX>

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO INMOBILIARIO USANDO LA TEORIA DE OPCIONES REALES

Tesis para optar por el Título de Ingeniero Industrial, que presenta el bachiller:

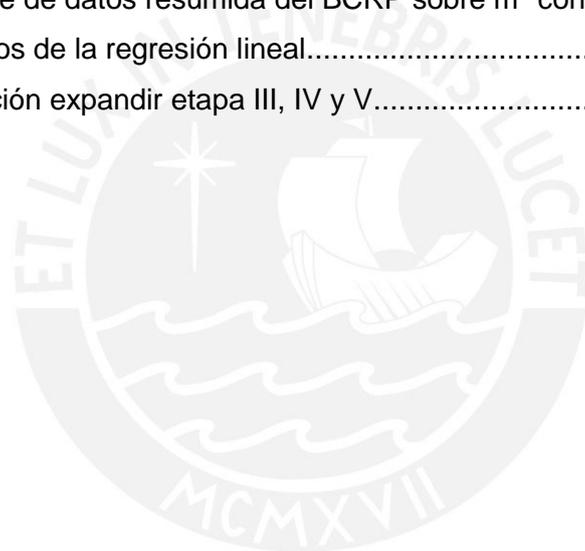
Pamela Rojas Huamanlazo

ASESOR: Oscar Miranda

Lima, febrero de 2019

Índice de Anexos

Anexo 1: Modelos de negocio de un proyecto inmobiliario.....	1
Anexo 2: Recopilación de aplicaciones de opciones reales	2
Anexo 3: Proyectos inmobiliarios (condominios) vigentes en el 2017.	3
Anexo 4: Matriz de enfrentamiento de factores a usar en EFI Y EFE.....	4
Anexo 5: Investigación cualitativa del mercado.....	6
Anexo 6: Cronograma y actividades de la constructora	11
Anexo 7: Distribución interna de los departamentos	12
Anexo 8: Estudio del impacto ambiental	13
Anexo 9: Selección de la entidad bancaria	14
Anexo 10: Cronograma de pagos del capital de trabajo de la etapa I (en soles)	15
Anexo 11: Módulo de IGV de la etapa I (en soles)	16
Anexo 12: Base de datos resumida del BCRP sobre m ² construido.....	17
Anexo 13: Datos de la regresión lineal.....	18
Anexo 14: Opción expandir etapa III, IV y V.....	19

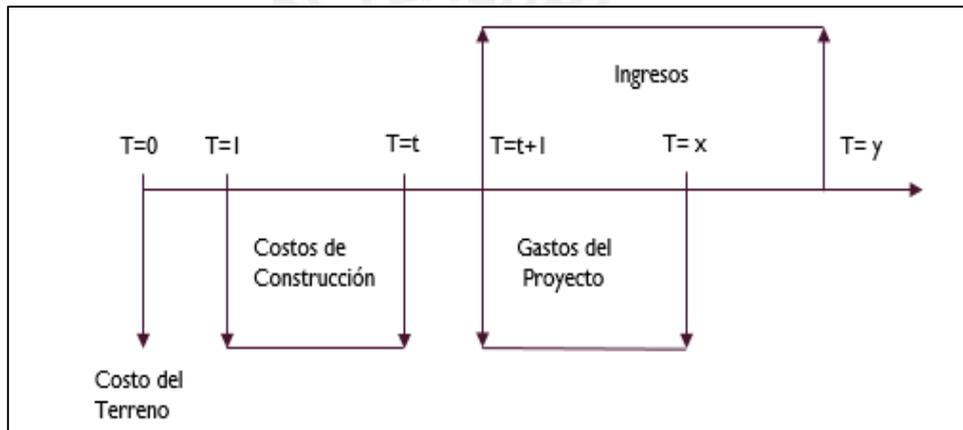


Anexo 1: Modelos de negocio de un proyecto inmobiliario

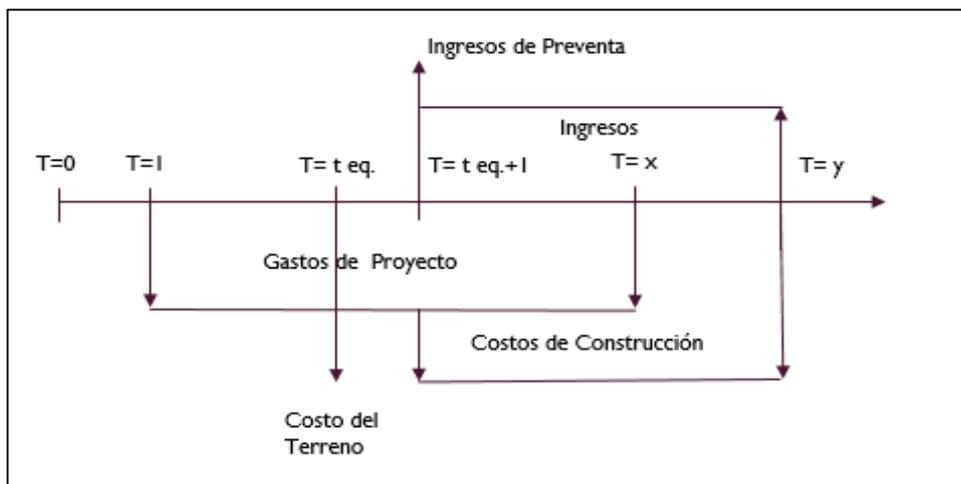
Estructura de ingresos y costos

Modelo tradicional	Modelo actual
Costo del terreno en el tiempo $T=0$	Costo del terreno en $T= t$ equilibrio
Costos de construcción desde un $T=0$ hasta un $T= t$: Gastos de iniciación (pilotaje, permisos de construcción, honorarios de arquitectos, obra de drenaje, etc).	Ingresos y costos de construcción a partir del $T= t$ equilibrio +1
Gastos del proyecto (publicidad, comisión de ventas y gastos legales) a partir de $T= t+1$ hasta un $T= x$	Gasto del proyecto desde $T=1$ hasta un $T=x$
Ingresos a partir de $T= t+1$	

Fuente: Guevara, Paola y otros (s/f)



Modelo tradicional



Modelo actual

Anexo 2: Recopilación de aplicaciones de opciones reales

Año	Autor	Estudios y/o conclusiones
1985	Titman	- Precios de terrenos en un contexto de incertidumbres. - Decisión entre costos de mantener tierra inactiva y la oportunidad de construir un proyecto más apropiado en el futuro.
1993	Quigg	- Opción de esperar para desarrollar un terreno urbano.
1994	Capposa y Li	- Explotación de un terreno por etapas.
1991	Williams	- La opción es más valiosa cuando más inciertos sean los cambios sobre los ingresos y costos de construcción en el tiempo.
2000	Amram y Kulatilaka	- Bajo el enfoque tradicional mientras mayor es el nivel de incertidumbre menor es la valorización de los proyectos. Para Opciones Reales una mayor incertidumbre genera mayor valor del activo.
2013	Mascareñas	- Introduce el término Valor Neto Expandido. Valor Neto Expandido = VAN Tradicional + VAN de Opciones.

Fuente: Amram, Martha y Nalin, Kulatilaka (1999)

Anexo 3: Proyectos inmobiliarios (condominios) vigentes en el 2017.

Distrito	Proyecto	Inmobiliaria	Características de la oferta(acabados)	Elementos sustentables
Comas	Ciudad Sol El Retablo	DHMONT	No adjunta Información	No incluye
	Alameda Buganvillas	Lider	Pisos cerámico Celima, puerta enchapada en madera, lavatorios polvo de mármol	Conexiones a gas
	Alameda Cipreses	Lider	Pisos cerámico Celima, puerta enchapada en madera	No incluye
	Alborada Club Residencial	Viva GyM	Piso laminado, piso cerámico, paredes revestidas con papel mural, puertas contraplacadas de MFD	No incluye
	Condominio Los Girasoles	Viva GyM	Piso vinílico, piso cerámico, paredes revestidas con papel mural, puertas contraplacadas de MFD	Reuso de agua Conexiones a gas natural
	Villa Los Molles	Viva GyM		
Carabayllo	El Olivar de Carabayllo	Wescon	No adjunta Información	No incluye
	Los Parques de Carabayllo	Viva GyM	Piso vinilo, tapizón, piso cerámico parcial, paredes revestidas con papel mural	No incluye
	Lomas de Carabayllo	Padova Inmobiliarias	Piso cerámico, cocina equipada con muebles bajos, tina en baño principal	No incluye
	Tambo Verde	Lider	No adjunta Información	No incluye
	Condominio Real	Plenium	No adjunta Información	No incluye
Puente Piedra	Proyecto Ciudad Verde	Paz Centenario	No adjunta Información	No incluye

Fuente: Fondo MiVivienda (2017)

Anexo 4: Matriz de enfrentamiento de factores a usar en EFI Y EFE

Fortalezas:

- A. Adecuada administración que aprovecha los subsidios ofrecidos en el sector
- B. Adecuado conocimiento de la competencia
- C. Manejo moderado del grado de flexibilidad al cambio
- D. Imagen favorable ante los interesados
- E. Calidad del producto
- F. Dirigirse a un nicho de mercado

Criterios	A	B	C	D	E	F	Frecuencia	Porcentaje
A		A	C	D	E	A	2	0,07
B	A		B	D	E	B	2	0,07
C	C	B		D	C	C	3	0,10
D	D	D	D		E	E	3	0,10
E	E	E	C	E		F	3	0,10
F	A	B	C	E	F		1	0,03
Total							14	

Debilidades:

- A. Experiencia moderada en el sector
- B. Empresa nueva y no conocida
- C. Portafolio reducido de productos (solo 2 modelos de vivienda)
- D. Localización del proyecto
- E. Sobrecarga de actividades en ciertos puestos debido al tamaño de la empresa
- F. Limitados fondos que permitan un rápida evolución del producto

Criterios	A	B	C	D	E	F	Frecuencia	Porcentaje
A		B	C	D	A	F	1	0,03
B	B		C	B	E	F	2	0,07
C	C	C		D	C	F	3	0,10
D	D	B	D		D	F	3	0,10
E	A	E	C	D		F	1	0,03
F	F	F	F	F	F		5	0,20
Total							15	

Oportunidades:

- A. Mayor colocación de créditos por parte de Fondo Mi Vivienda e incremento del valor de los subsidios.
- B. Mayor disponibilidad de terrenos habilitados que cuenten con planos urbanísticos y contemplen una mayor cantidad de pisos por torre
- C. Desarrollo de un directorio de empresas proveedoras de tecnología verde
- D. Tendencia a nivel Latinoamericano de construcciones sostenibles y etiquetado verde
- E. Incorporación de nuevas tecnologías ambientales en forma estratégica
- F. Indicadores macroeconómicos estables

Criterios	A	B	C	D	E	F	Frecuencia	Porcentaje
A		B	A	A	E	F	2	0,11
B	B		B	D	B	F	3	0,17
C	A	B		D	C	F	1	0,11
D	A	D	D		D	D	4	0,22
E	E	B	C	D		F	1	0,05
F	F	F	F	D	F		4	0,22
Total							15	

Amenazas

- A. Reducción del rango de precios de viviendas a ser beneficiarias del subsidio.
- B. Incremento de los costos de los materiales de construcción.
- C. Políticas más estrictas para el acceso a créditos hipotecarios

Criterios	A	B	C	Frecuencia	Porcentaje
A		A	C	1	0,05
B	A		B	1	0,05
C	C	B		1	0,05
Total				3	

Anexo 5: Investigación cualitativa del mercado

El proyecto se considera su desarrollo en Lima Norte o Lima Este, y está dirigido para el segmento medio-bajo y medio. Se descarta el segmento bajo debido a que la propuesta no se ajusta al monto máximo que está dispuesto a pagar este segmento por una vivienda.

Las personas que laboran o viven en departamentos alquilados en los sectores de interés son las más propensas adquirirlos. Sin embargo, no se ha descartado el interés de compra que pueden tener personas de otros distritos que también pertenecen al sector C (40,4% de la población limeña según APEIM-2015). La edad de interés es de 25 a 55 años debido a su facilidad de acceso a un crédito. La mayoría de distritos presenta una fuerte composición de población perteneciente al sector C a excepción de la zona 6 (Jesús María, Pueblo Libre, Magdalena y San Miguel) y zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja y La Molina).

Para el cálculo del tamaño de muestra:

- 1) En base a “la población total al 30 de julio, por grupos quinquenales de edad, según departamento, provincia y distrito, 2015” proporcionada por INEI, se descartó los distritos de la zona 6 y 7.
- 2) Se sumó la población perteneciente a los demás distritos dentro del rango de edad de 25 a 55 años obteniéndose 2 412 773 habitantes.
- 3) Del informe de APEIM 2015, se obtuvo que el 40,5 % de los hogares pertenecen al sector C. Se multiplicó 2 412 773 por 0,45 dando como resultado la población objetivo
- 4) Se aplicó la siguiente fórmula para el cálculo del tamaño de muestra.

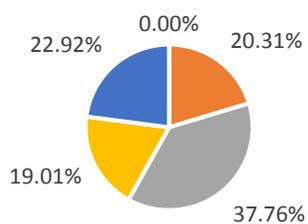
$$n = \frac{(N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Población Objetivo (N)	1 085 748
Nivel de confianza (α)	95%
Z (p=0.025)	1,96
Error (e)	5%
P	0,5
Q	0,5
N	384

- 5) La encuesta se llevó a cabo en los distritos de Carabaylo, Puente Piedra, Comas, La Victoria y San Martín de Porres.

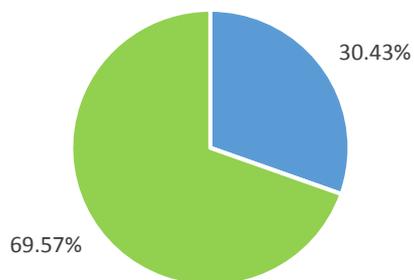
Resultados de las encuestas

1. ¿Le interesaría adquirir una vivienda?



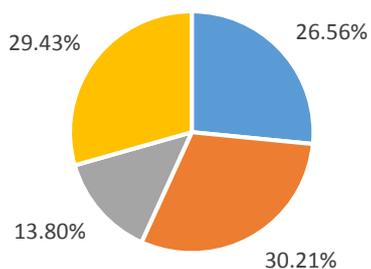
- a) No
- b) Sí, a lo mucho dentro de 8 meses
- c) Sí, después de 8 meses pero antes de 2 años
- d) Sí, dentro de 2 a 4 años
- e) Sí, dentro de 4 a 6 años

2. ¿Tiene alguna vivienda registrada al nombre de algún miembro de su núcleo familiar?



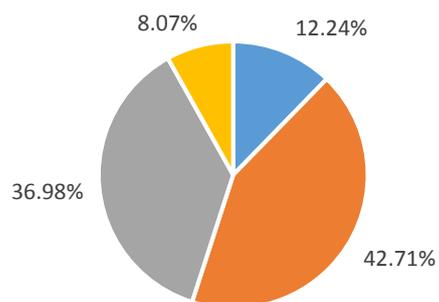
- a) Sí
- b) No

3. ¿En qué distrito le interesaría adquirir un departamento?



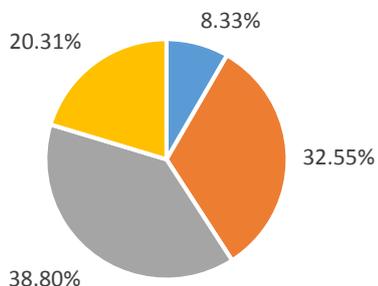
- a) Carabayllo
- b) Comas
- c) Puente Piedra
- d) Otro distrito

4. ¿Cuántos años tienes?



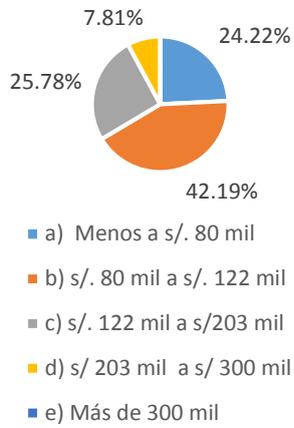
- a) Menos de 25
- b) Entre 25 y 35
- c) Entre 36 y 55
- d) Más de 55 años

5. ¿Qué cantidad de dormitorios prefiere?

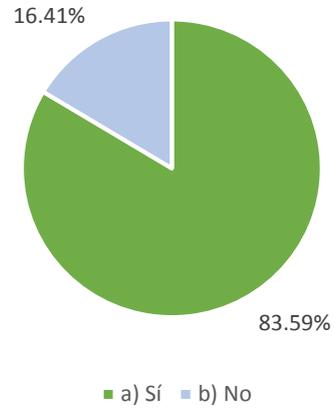


- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) Más de 3

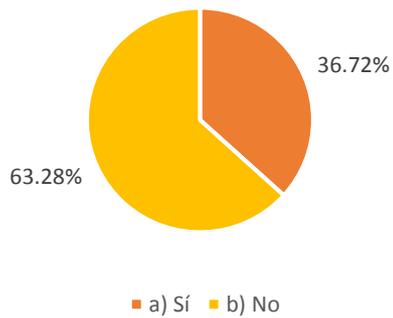
6. ¿Qué monto estaría dispuesto a pagar por un departamento con sus condiciones ideales?



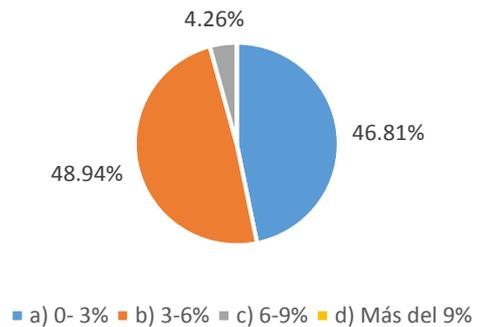
7. ¿Le resulta atractivo adquirir una vivienda que recibe subsidios?



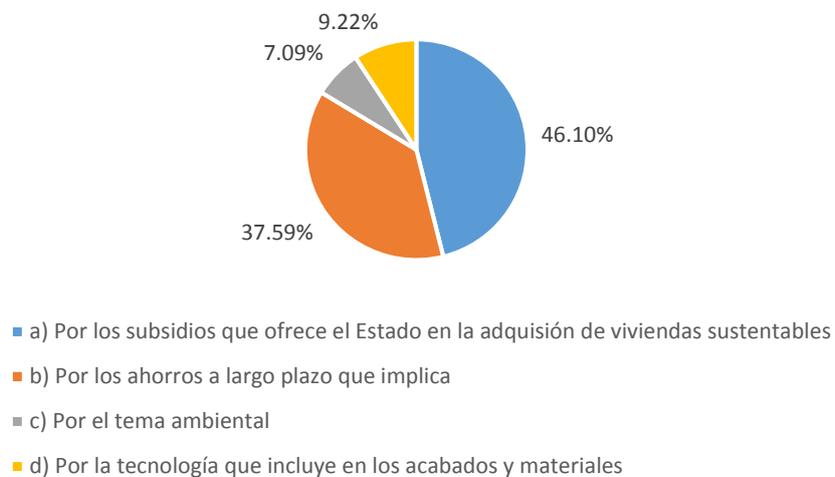
8. ¿Le interesaría adquirir una vivienda sustentable?



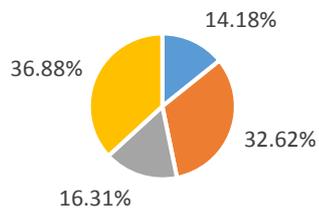
9. ¿Qué porcentaje adicional estaría dispuesto a pagar por una vivienda sustentable?



10. ¿Por qué compraría una vivienda sustentable?

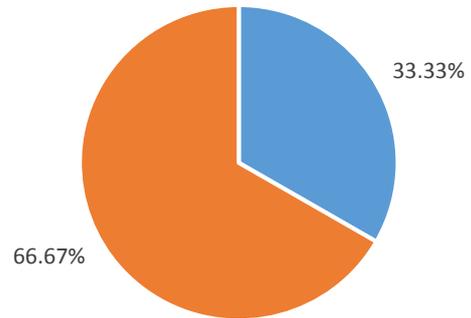


11. ¿Cuál de las siguientes características representaría mayor ahorro para su hogar?



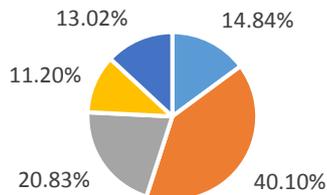
- a) Reutilización de Agua
- b) Caños y griferías ahorradoras
- c) Luminarias ahorradoras y termas solares
- d) Conexiones a gas

12. ¿Piensas obtener cochera?



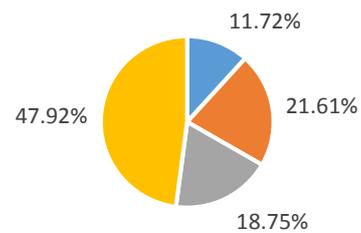
- a) Sí
- b) No

13. ¿Qué aspecto considera más importante?



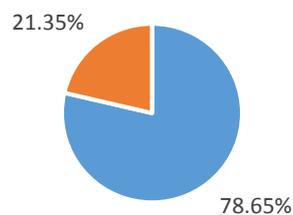
- a) Áreas comunes del condominio
- b) La distribución interna del departamento
- c) Acabados y materiales usados
- d) Ubicación
- e) Precio

14. ¿En qué etapa del proyecto estaría interesado a adquirir su departamento?



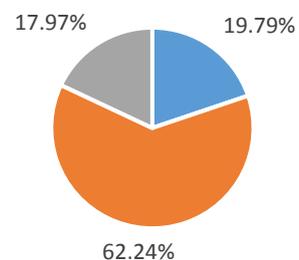
- a) Planos
- b) Preventa
- c) Durante Etapa de Construcción
- d) Entrega Inmediata

15. ¿Le interesa adquirir su vivienda mediante el crédito de Fondo MiVivienda el cual establece desdoblamiento de la deuda de 10 a 20 años?



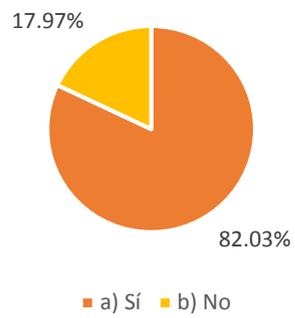
- a) Sí
- b) No

16. ¿Prefiere adquirir un departamento de una inmobiliaria nueva o una conocida?

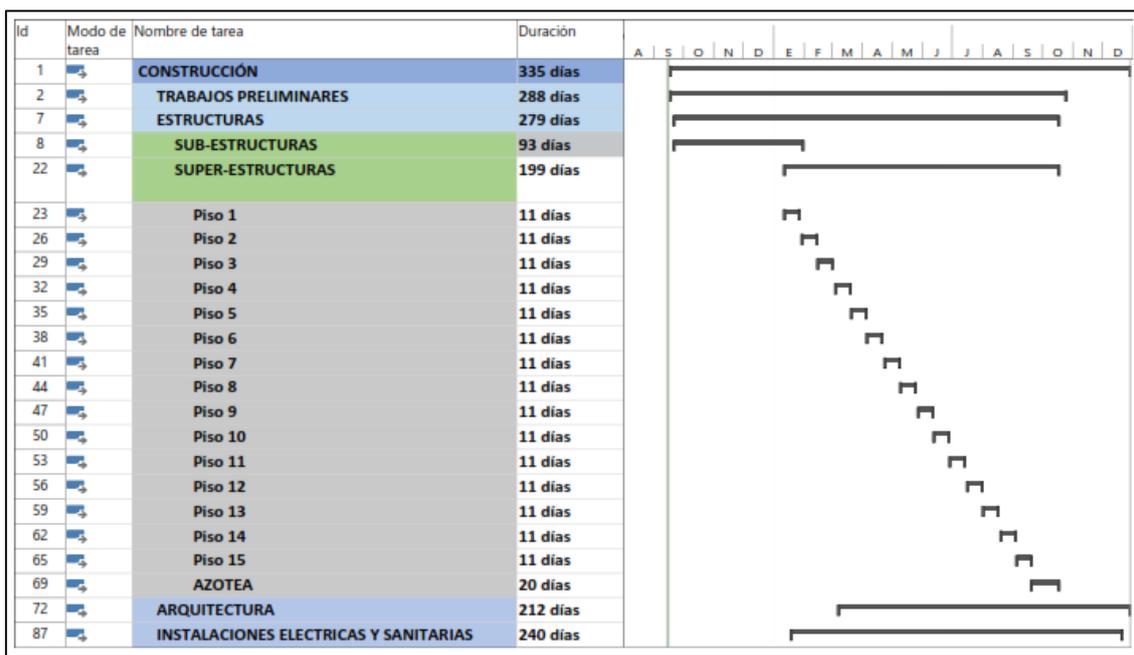


- a) Nueva
- b) Conocida
- c) Indiferente

17. ¿Las inmobiliarias que trabajan con Fondo MiVivienda, le generan confianza?



Anexo 6: Cronograma y actividades de la constructora

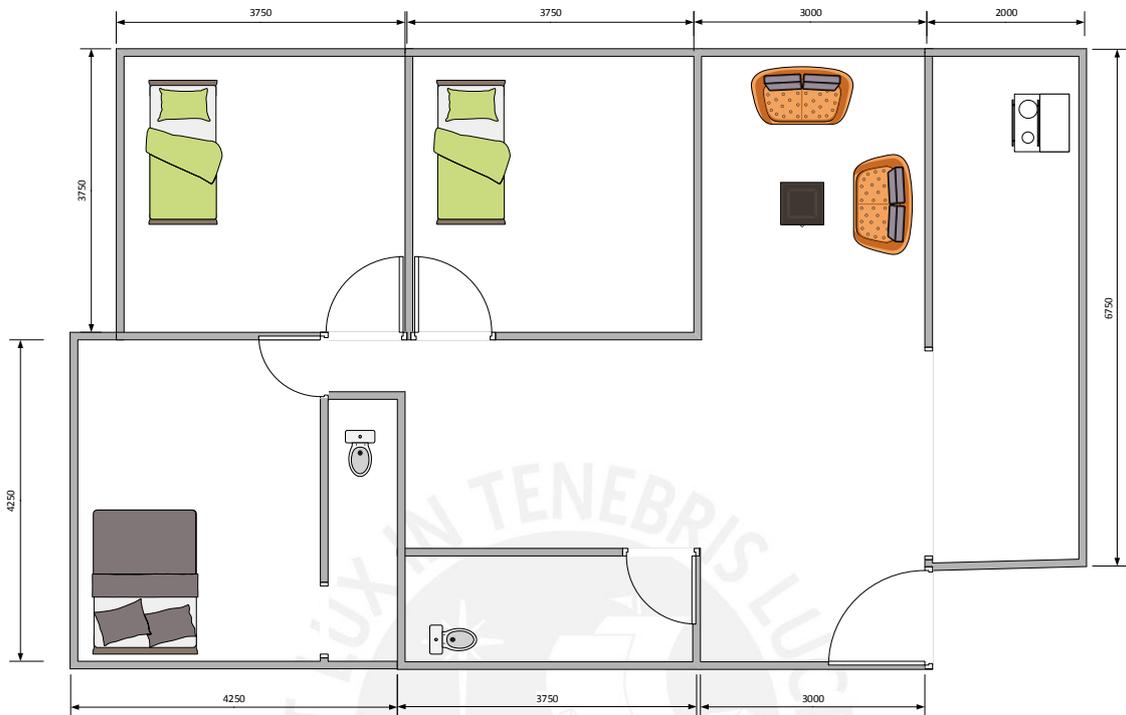


Actividades de la constructora

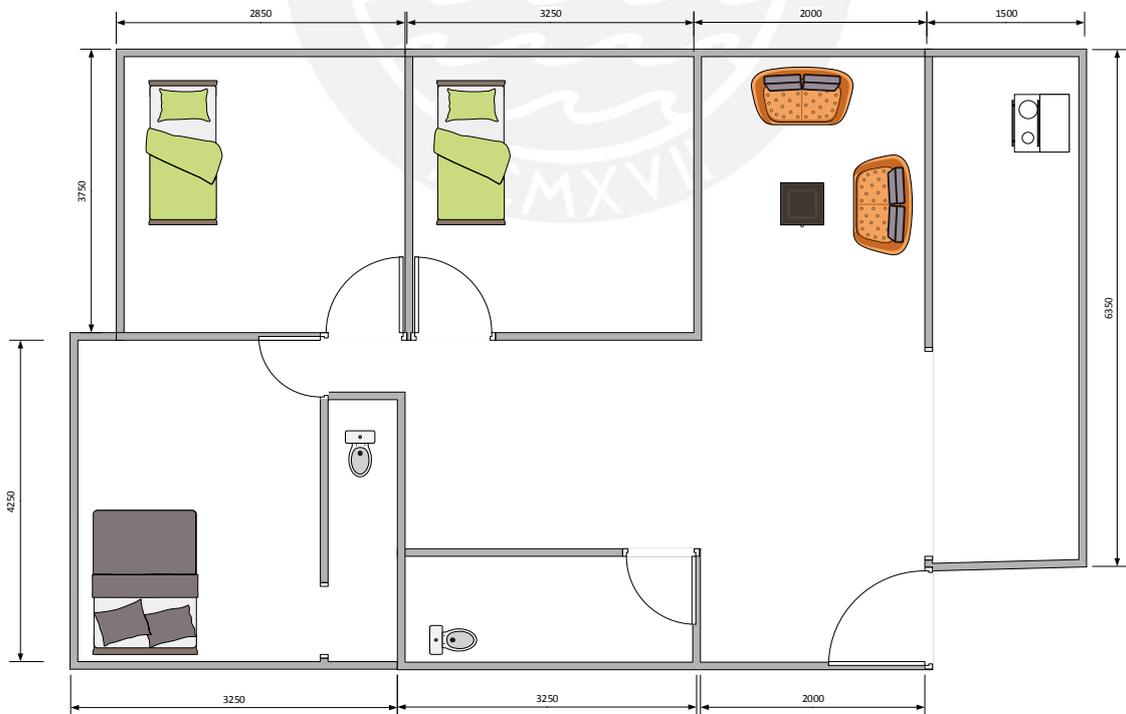
Actividad	Descripción de actividad
Trabajos Provisionales y de Apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Trazo y replanteo topográfico, ubicación de grúa torre, armado de andamios, habilitación de acero corrugado y preparación de encofrado.
Estructuras	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de estructuras de bajo rasante(, cimentaciones, cisterna y sala de bombas) • Construcción de estructuras de sobre rasante (construcción de pisos)
Arquitectura	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos de albañilería, pavimentos, revestimientos, carpintería, muro cortina, vidrios, entre otros.
Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye las instalaciones eléctricas, sanitarias y protección contra incendios.
Instalaciones Adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del sistema de reutilización de aguas residuales, tuberías de gas, griferías ahorradoras y luminarias.

Anexo 7: Distribución interna de los departamentos

Distribución interna de departamentos de 100 m² (medidas en mm)



Distribución interna de departamentos de 76 m² (medidas en mm)



Anexo 8: Estudio del impacto ambiental

Clasificación del nivel del riesgo

IRA=(IC+IF+AL)*IS	Nivel de riesgo
<=10	Bajo
11-32	Moderado
33-59	Importante
60-75	Severo

Proceso	Entrada	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Situación		Evaluación de riesgo ambiental					Significativo: S/NO	Nivel de riesgo	Control P+L	Descripción	
					Rutinario	No rutinario	Emergencia	Alcance	Frecuencia	Control	Severidad					IRA
Instalación de gas natural	Tuberías de conexiones a gas	Tuberías conectadas	Potencial fuga de gas	Contaminación del aire		x		4	2	3	4	36	SI	Importante	Mantenimiento de equipos	Revisión constante de las conexiones a gas
Pruebas del sistema de reutilización de aguas grises	Sistema de reutilización instalados	Agua desperdiciada	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	x			3	3	2	3	24	NO	Moderado	Buenas prácticas operativas	Capacitación en buenas prácticas para pruebas de equipos
Construcción del edificio	Materiales de construcción	Edificio terminado	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	x			3	5	3	3	33	SI	Importante	Buenas prácticas operativas	Constante supervisión de los servicios tercerizados
	Materiales de construcción	Residuos de construcción	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	x			4	3	4	2	22	NO	Moderado	Buenas prácticas operativas	Constante supervisión de los servicios tercerizados
	Equipos de construcción	Ruido emitido	Generación de ruido	Contaminación sonora		x			5	4	2	3	33	SI	Importante	Buenas prácticas operativas
Instalaciones de luminarias	Accesorios de luminarias	Luminarias instaladas	Potencial incendio	Contaminación del aire			x	4	2	2	3	24	NO	Moderado	Buenas prácticas operativas	Revisión constante de las instalaciones luminarias

Matriz IRA

Anexo 9: Selección de la entidad bancaria

Entidad financiera	Tipo	TEA (MN)	Desembolsos adicionales	Penalidades	TCEA (MN)
Scotiabank	Crédito empresarial	25%	* Tarifario de seguros obligatorios (0,0546% mensual) * Comisión de evaluación y gestión(S/ 165).Lo cual en tasa nominal anual representa el 0,011%.	* Cancelación anticipada: 2% * Penalidad por pago tardío a más de 9 días: S/ 120	25,66%
BBVA	Préstamo comercial	26%	* Gestión operativa (0,2% monto total al inicio).	* Liquidación anticipada: 2% * Incumplimiento de pago: 2% de la cuota a pagar, 5% a partir del día 31.	26,20%
BCP	Promotor de la construcción	25%	* Seguro de desgravamen obligatorio (0,075% mensual)	* Comisión por prepago:1,5%	25,90%

Fuente: BCP(2018), BBVA(2018), Scotiabank(2018)

Anexo 10: Cronograma de pagos del capital de trabajo de la etapa I (en soles)

Fecha	Período mes	Saldo inicial	Amortización	Interés	Cuota	Saldo final
sep-19	0	1 475 457				
oct-19	1	1 475 457	0	28 034	28 034	1 475 457
nov-19	2	1 475 457	121 869	28 034	149 903	1 353 588
dic-19	3	1 353 588	124 185	25 718	149 903	1 229 403
ene-20	4	1 229 403	126 544	23 359	149 903	1 102 859
feb-20	5	1 102 859	128 949	20 954	149 903	973 911
mar-20	6	973 911	131 399	18 504	149 903	842 512
abr-20	7	842 512	133 895	16 008	149 903	708 617
may-20	8	708 617	136 439	13 464	149 903	572 177
jun-20	9	572 177	139 032	10 871	149 903	433 146
jul-20	10	433 146	141 673	8 230	149 903	291 473
ago-20	11	291 473	144 365	5 538	149 903	147 108
sep-20	12	147 108	147 108	2 795	149 903	0
Total		-	1 475 457	173 475	-	-



Anexo 11: Módulo de IGV de la etapa I (en soles)

Concepto	2018	2019	2020
IGV Ventas			
IGV Ventas operacionales		1 488 258	1 104 618
IGV Venta activos			
SubTotal	0	1 488 258	1 104 618
IGV por pagos y compras			
IGV de costos directos		0	129 678
IGV de costos indirectos		7 707	12 881
IGV de construcción		532 573	1 597 719
IGV del gastos		21 992	7 492
SubTotal		562 272	1 747 770
IGV por inversiones			
IGV activos fijos tangibles	4 376		
IGV activos intangibles	418		
SubTotal	4 794		
Resumen			
IGV neto	4 794	290 696	495 132
Crédito fiscal	4 794	0	495 132
Pago IGV	0	285 902	0

Anexo 12: Base de datos resumida del BCRP sobre m² construido

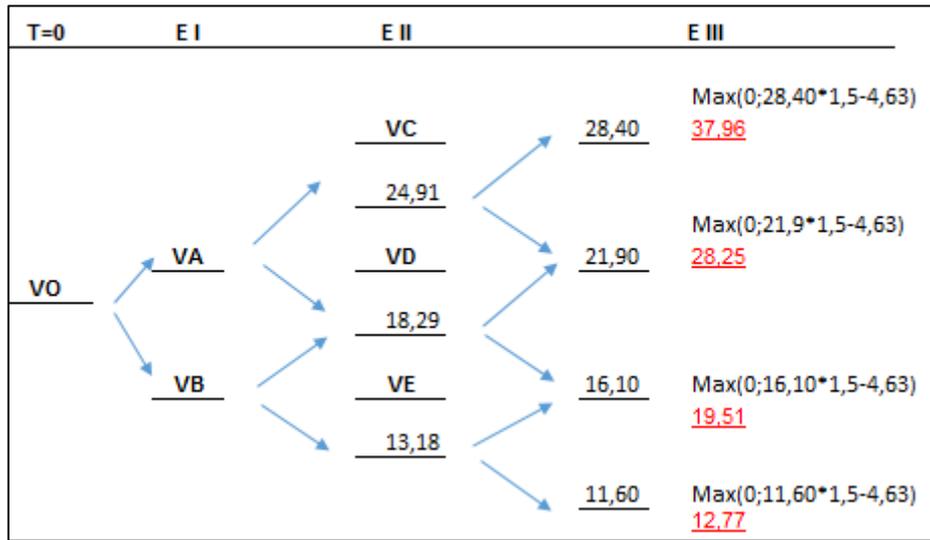
Trimestre	Dólares corrientes	Nuevos soles constantes del 2009	Nuevos soles corrientes
IV 07	609	1 957	1 826
I 08	593	1 809	1 714
II 08	682	1 992	1 918
III 08	759	2 248	2 204
IV 08	770	2 393	2 382
I 09	802	2 555	2 556
II 09	811	2 449	2 453
III 09	878	2 598	2 595
IV 09	898	2 585	2 584
I 10	957	2 707	2 726
II 10	1 006	2 821	2 857
III 10	1 015	2 789	2 846
IV 10	1 052	2 891	2 950
I 11	1 092	2 944	3 034
II 11	1 169	3 118	3 255
III 11	1 191	3 091	3 265
IV 11	1 267	3 220	3 435
I 12	1 295	3 234	3 474
II 12	1 441	3 534	3 841
III 12	1 481	3 546	3 876
IV 12	1 482	3 490	3 829
I 13	1 559	3 641	4 014
II 13	1 619	3 870	4 312
III 13	1 657	4 096	4 617
IV 13	1 638	4 038	4 561
I 14	1 724	4 248	4 843
II 14	1 781	4 312	4 972
III 14	1 703	4 141	4 805
IV 14	1 683	4 234	4 934
I 15	1 681	4 380	5 141
II 15	1 641	4 331	5 159
III 15	1 663	4 434	5 342
IV 15	1 637	4 485	5 439
I 16	1 665	4 684	5 744
II 16	1 635	4 395	5 425
III 16	1 716	4 615	5 727
IV 16	1 696	4 603	5 758
I 17	1 760	4 561	5 785
II 17	1 780	4 561	5 807

Fuente: BCRP(2017)

Anexo 13: Datos de la regresión lineal

Trimestre	Nuevos soles corrientes	Ln Pt	Ln P (t-1)	Ln Pt - Ln P(t-1)
IV 07	1 826	7,50996098		
I 08	1 714	7,44649586	7,509960980	-0,063465116
II 08	1 918	7,55915691	7,446495864	0,112661050
III 08	2 204	7,69799404	7,559156914	0,138837121
IV 08	2 382	7,77566292	7,697994035	0,077668883
I 09	2 556	7,84630719	7,775662918	0,070644268
II 09	2 453	7,80487968	7,846307186	-0,041427501
III 09	2 595	7,86152439	7,804879685	0,056644706
IV 09	2 584	7,85693064	7,861524391	-0,004593748
I 10	2 726	7,91076648	7,856930642	0,053835842
II 10	2 857	7,95770185	7,910766484	0,046935364
III 10	2 846	7,95378316	7,957701848	-0,003918688
IV 10	2 950	7,98966837	7,953783160	0,035885206
I 11	3 034	8,01778143	7,989668367	0,028113064
II 11	3 255	8,08808689	8,017781430	0,070305457
III 11	3 265	8,09104207	8,088086888	0,002955180
IV 11	3 435	8,14189697	8,091042068	0,050854907
I 12	3 474	8,15294327	8,141896975	0,011046294
II 12	3 841	8,25339037	8,152943269	0,100447102
III 12	3 876	8,26267133	8,253390371	0,009280956
IV 12	3 829	8,25041164	8,262671327	-0,012259691
I 13	4 014	8,29755259	8,250411636	0,047140958
II 13	4 312	8,36916383	8,297552594	0,071611238
III 13	4 617	8,43751238	8,369163832	0,068348552
IV 13	4 561	8,42534649	8,437512384	-0,012165896
I 14	4 843	8,48527078	8,425346488	0,059924289
II 14	4 972	8,51162518	8,485270776	0,026354401
III 14	4 805	8,47738541	8,511625178	-0,034239764
IV 14	4 934	8,50388395	8,477385414	0,026498532
I 15	5 141	8,54501820	8,503883946	0,041134252
II 15	5 159	8,54852537	8,545018197	0,003507170
III 15	5 342	8,58339672	8,548525367	0,034871350
IV 15	5 439	8,60136379	8,583396717	0,017967073
I 16	5 744	8,65585824	8,601363790	0,054494454
II 16	5 425	8,59870303	8,655858244	-0,057155218
III 16	5 727	8,65296779	8,598703026	0,054264765
IV 16	5 758	8,65842781	8,652967791	0,005460019
I 17	5 785	8,66306309	8,658427809	0,004635278
II 17	5 807	8,66681433	8,663063087	0,003751241

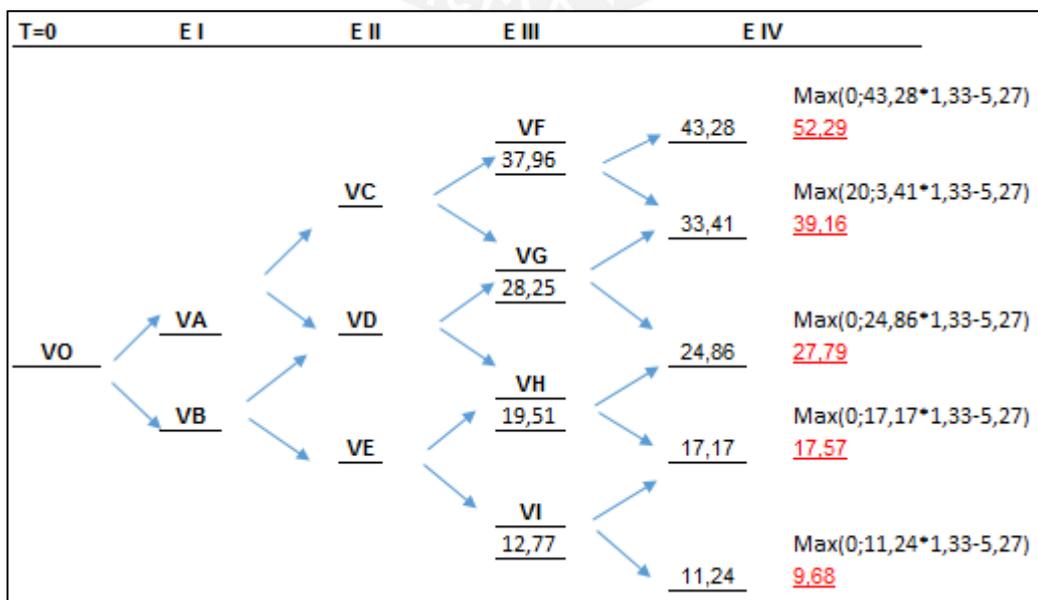
Anexo 14: Opción expandir etapa III, IV y V



Expandir etapa III (Valores en millones de soles)

Resultados de expandir etapa III (en millones de soles)

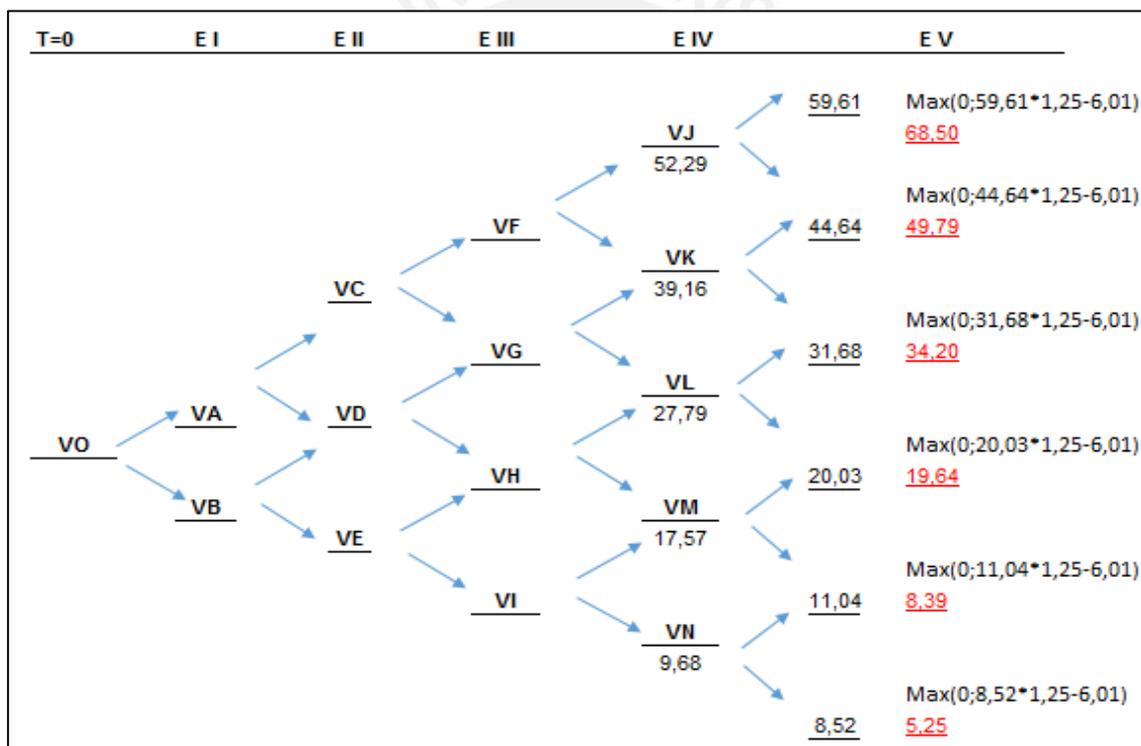
VA	30,01
VB	21,52
VC	33,84
VD	24,70
VE	16,84
VO	26,50
Valor de Opción	15,34



Expandir etapa IV (Valores en millones de soles)

Resultados de expandir etapa IV (en millones de soles)

VA	36,78
VB	26,15
VC	41,54
VD	30,13
VE	20,19
VF	46,69
VG	34,48
VH	23,78
VI	14,57
VO	32,40
Valor de Opción	21,24



Expandir etapa V (Valores en millones de soles)

Resultados de expandir etapa V (en millones de soles)

VA	40,98
VB	27,19
VC	47,01
VD	32,10
VE	19,42
VF	53,56
VG	37,56
VH	23,66
VI	12,42
VJ	60,69
VK	43,47
VL	28,62
VM	15,51
VN	7,16
VO	35,47
Valor de opción	24,31

