

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



TÍTULO DEL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN

EVALUACIÓN MULTIDIMENSIONAL PARA NUEVOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA VERTICAL EN EL MUNICIPIO DE MIXCO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.

Informe final de trabajo profesional de graduación para la obtención del Grado de Maestro en Artes, con base en el "Instructivo para elaborar el trabajo profesional de graduación", Aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SEPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

AUTOR: LIC. José Luis Molina Champet

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Segundo: Doctor. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal Tercero: Vacante
Vocal Cuarto: BR. CC.LL. Silvia María Oviedo Zacarías
Vocal Quinto: P.C. Omar Oswaldo García Matzuy

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE
GRADUACIÓN

Coordinador: Msc. Carlos Humberto Valladares Gálvez

Evaluador: Dr. Caryl Alonso Jiménez, Ph.D.

Evaluador: Msc. Edgar Laureano Juarez Sepulveda



ACTA/EP No. 2598

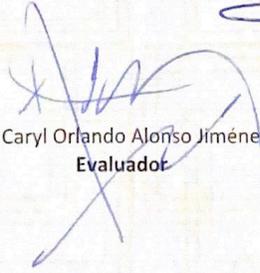
ACTA No. MFEP-61-2020

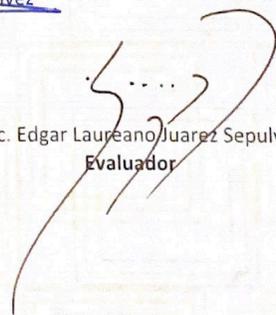
De acuerdo al Estado de Emergencia Nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ante tal situación la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, por lo que en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el Miércoles 21 de octubre de 2020, a las 18:00 horas, para practicar el EXAMEN PRIVADO DEL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN del Licenciado **José Luis Molina Champet**, carné No. 200711707, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la sección **A** de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de **Maestro en Artes** en Formulación y Evaluación de Proyectos. El examen se realizó de acuerdo con el Instructivo, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

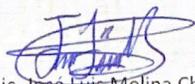
Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado "**EVALUACIÓN DE PROYECTOS PRIVADOS FORMULADOS PARA INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA VERTICAL DIRIGIDO A GRUPO OBJETIVO DE NIVEL MEDIO EN EL MUNICIPIO DE MIXCO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.**", dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **79** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el estudiante atienda las siguientes recomendaciones: Que cada uno de la Terna Evaluadora incorporó en cada documento del Trabajo Profesional de Graduación que se adjunta, para lo cual dispone de cinco (5) días hábiles de acuerdo con el Instructivo para Elaborar Trabajo Profesional de Graduación para optar a la Maestría en Artes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los veintiún días del mes de octubre del año dos mil veinte.


Msc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Coordinador


Dr. Caryl Orlando Alonso Jiménez
Evaluador


Msc. Edgar Laureano Juárez Sepulveda
Evaluador


Lic. José Luis Molina Champet
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN ARTES EN FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

ADENDUM al ACTA No. MFEP-61-2020

El infrascrito Coordinador del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante **José Luis Molina Champet**, carné No. **200711707** incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro de la terna evaluadora.

Guatemala, 29 de octubre de 2020.

(f)

Msc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Coordinador

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por darme la vida y la fortaleza necesaria para tomar esta oportunidad y completarla con éxito.
- A MI MADRE:** Olga Judith Champet León. Por su apoyo y amor incondicional a lo largo de toda mi vida.
- A MI ESPOSA:** Mariela Norasol González Duarte de Molina. Por ser parte de mi vida, por su amor y apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.
- A MIS HIJOS:** José André y Sebastián Mateo, gracias por ser mi inspiración y por todo su amor.
- ASESORES:** Licda. M.Sc. Rosa Ferdinanda Solís Monroy y al Ing Agr. MSC. Hugo Arriaza Morales por su apoyo en esta investigación.
- A LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO:** Por la oportunidad de cursar esta carrera.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Por permitirme continuar con mi crecimiento profesional.

CONTENIDO

RESUMEN	I
INTRODUCCIÓN	II
1. ANTECEDENTES	1
1.2 Antecedentes de proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco ...	3
1.3 La problemática de Vivienda en Mixco	4
1.4 Investigaciones similares de vivienda vertical en el municipio de Mixco.....	5
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 Proyecto	9
2.2 Formulación y Evaluación de proyectos	9
2.3 Evaluación privada de proyectos	10
2.3 Estudio de Mercado.....	11
2.4 Estudio técnico	12
2.5 Estudio ambiental	18
2.6 Estudio Económico-Financiero	20
2.7 Estudio Legal.....	2
2.8 Conceptos relacionados a vivienda Vertical.....	25
3. METODOLOGÍA	30
3.1 Definición del problema.	30
3.2 Delimitación del problema.	31
3.3 Objetivos.....	32
3.4 Justificación.	33

3.5 Método científico.....	34
3.6 Técnicas de investigación aplicadas.	36
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	39
4.1 Analizar los elementos del municipio de Mixco que inciden en los proyectos de vivienda vertical en la actualidad.	39
4.2 Elementos para considerar en estudio de mercado para un proyecto de vivienda vertical en el municipio de Mixco.....	57
4.3 Aspectos técnicos – normativos y administrativos importantes en los proyectos de vivienda vertical	69
4.4 Factores Ambientales del Marco Legal que deben considerarse en los estudios de los proyectos de vivienda vertical.....	91
4.5 Análisis de los Aspectos financieros que debe priorizar el inversionista y el desarrollador en proyectos de vivienda vertical	104
CONCLUSIONES	120
RECOMENDACIONES.....	121
BIBLIOGRAFÍA	122
ANEXOS	126
Anexo No.1	127
Anexo No.2	130
Anexo No.3	132

Anexo No.4	135
ÍNDICE DE TABLAS	136
ÍNDICE DE GRÁFICAS	137
ÍNDICE DE FIGURAS	138

RESUMEN

De acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística -INE- en los últimos diez años en el municipio de Mixco se ha producido un crecimiento en la población, los datos indican que la proyección de habitantes para el año 2040 el Municipio de Mixco crecerá en su población a 684,682 habitantes aproximadamente, con una tasa de crecimiento relativo de 0.7%.

El problema que orientó el desarrollo del presente trabajo profesional de graduación surgió de la siguiente interrogante ¿Cuáles son los elementos fundamentales que deben considerar en una evaluación multidimensional para nuevos proyectos de infraestructura de vivienda vertical en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala? Actualmente no existe en su totalidad una propuesta integral de los aspectos de preinversión a considerar en la evaluación de proyectos privados formulados para infraestructura de vivienda vertical, dichos proyectos no contemplan los estudios y aspectos fundamentales como el estudio de mercado, estudio técnico, estudio ambiental, aspectos administrativos y legales, y uno de los más importantes es el estudio financiero ya que de este se derivan varias decisiones para darle continuidad al proyecto de vivienda vertical en la etapa de preinversión del proyecto. No tener a profundidad los estudios necesarios en esta etapa del proyecto, ha ocasionado diferentes problemáticas tales como: falta de cumplimiento de avances en obra, incremento en los costos y gasto, mala calidad del producto terminado, entre otros.

Todos los aspectos mencionados anteriormente fueron útiles para poder describir de mejor manera el déficit de vivienda que se refleja desde hace décadas, planteando una propuesta de guía para inversionistas y desarrolladores principalmente en la preinversión de este tipo de proyectos, lo cual surge la pregunta de investigación ¿Cuáles son los elementos fundamentales que deben considerar en una evaluación multidimensional para nuevos proyectos de infraestructura de vivienda vertical en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala?

La investigación se completo en un período determinado del 2016 al año 2020. El Ámbito geográfico es el Municipio de Mixco, departamento de Guatemala. Se realizó con base en la utilización del método científico, se analizó información obtenida por medio de la observación e información primaria y secundaria, entrevistas, encuestas, sobre evaluación de proyectos privados formulados para infraestructura de vivienda vertical, a empresas constructoras, municipalidad del municipio, arquitectos, ingeniero civil y personas que actualmente viven en apartamentos en el municipio. Se comprobó empírica y teóricamente tras recogida de datos de proyectos de este tipo.

En el análisis de la información donde se recopiló información y se analizó, incidiendo en generar valor por medio de la presente investigación, se propuso una guía integral de los elementos en estudio en la etapa de preinversión para la evaluación de proyectos privados formulados para infraestructura de vivienda vertical dirigido a un grupo objetivo de nivel medio en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Los resultados obtenidos en la presente investigación son los siguientes. Se generó valor con la presente investigación a las personas interesadas, dando como resultado visionar de mejor manera para que el municipio de Mixco llegue a tener un mejor orden territorial, mitigando los impactos ambientales que se puedan dar por este tipo de proyectos, implementando eficientemente los recursos disponibles por medio de la guía integral propuesta, ejecución adecuada de aspectos técnicos, logrando ambientes idóneos y de buen tamaño. También se pretendió Impulsar a los desarrolladores o inversionistas a realizar un estudio de mercado con un alto grado de profundidad. Se propuso la guía para revisar los aspectos administrativos y aspectos legales que se deben de considerar, para proponer por parte de los inversionistas proyectos de vivienda vertical digno y eficiente, como mejorar el ordenamiento urbano del municipio. La implementación y adecuación de los indicadores financieros propuestos por la guía, pretendió generar valor a los inversionistas para poder tener bases sólidas o un buen porcentaje de certeza de éxito en el proyecto de vivienda vertical en Mixco.

INTRODUCCIÓN

Por medio de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la escuela de Postgrado de la facultad de ciencias económicas, del programa de la maestría en artes en formulación y evaluación de proyectos, en el curso de trabajo profesional II. Se presenta la investigación que se refiere a la evaluación multidimensional para nuevos proyectos de infraestructura de vivienda vertical en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Según el foro de candidatos a la alcaldía de Mixco (2019), “dentro de los desafíos importantes de la gestión municipal el crecimiento demográfico que va en aumento y por ende la expansión y crecimiento urbano, tomando en cuenta que Mixco es uno de los municipios metropolitanos más consolidados y con poca disponibilidad de territorio urbanizable”. (Muñoz, 2019)

En primera instancia el informe profesional de graduación consta de los siguientes capítulos: Capítulo Uno se encuentran los antecedentes que expone el marco referencial teórico y empírico de la investigación, donde se observa que las viviendas verticales han ido cobrando más importancia en el departamento de Guatemala y principalmente en el municipio de Mixco; además se observó que actualmente son considerados este tipo de proyecto una alternativa viable para el aprovechamiento de espacios. Adicional se mencionan los antecedentes de la problemática de vivienda y antecedentes de investigaciones similares de vivienda vertical en el municipio de Mixco; el Capítulo Dos MARCO TEÓRICO, contiene consideraciones donde se sustenta el proyecto de investigación relacionadas a conceptos de varios autores sobre proyectos de vivienda vertical, estudio de mercado, técnicos, financieros, ambientales, administrativos y legales referentes a este tipo de proyectos.

El Capítulo Tres METODOLOGÍA contiene la explicación en detalle del proceso realizado para resolver el planteamiento y problema de investigación lo cual se refiere a que no

existe una propuesta integral de los aspectos de preinversión, a considerar en la evaluación privada de proyectos formulados para infraestructura de vivienda vertical, para poder enfrentar de mejor manera el déficit de vivienda, sobre esta problemática surge la siguiente interrogante ¿Cuáles son los elementos fundamentales que deben considerar en una Evaluación privada de proyectos formulados para infraestructura de vivienda vertical dirigido a grupo objetivo de nivel medio en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala?. Siguiendo, se encontrará la unidad de análisis y el ámbito geográfico seleccionado, después se observa el objetivo general. Elaborar una propuesta integral de los aspectos de preinversión a considerar en la evaluación privada de proyectos formulados para infraestructura de vivienda vertical, dirigido a un grupo objetivo de nivel medio en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Como objetivos específicos se tuvo los siguientes: a). Analizar los aspectos del municipio Mixco, que son importantes para el diseño, la construcción y operación de proyectos de vivienda vertical, por medio de información actualizada de la municipalidad de Mixco y empresas privadas dedicadas al giro del negocio; b). Determinar los aspectos más importantes que un estudio de mercado debe contener para orientar el diseño y estrategia de comercialización del desarrollador de proyectos de vivienda vertical, a través entrevistas a usuarios y desarrolladores; c). Analizar los aspectos técnico – normativos y administrativos vinculados a la fase de preinversión de los proyectos de vivienda vertical, integrando la información obtenida de la municipalidad de Mixco y empresas privadas del giro del negocio; d). Evaluar aspectos ambientales definidos en el marco legal que deberá considerar el constructor, para la construcción y operación de proyectos de vivienda vertical, con la información en las instituciones reguladoras y la municipalidad de Mixco; y por último e). Analizar aspectos financieros que debe priorizar el inversionista y el desarrollador para establecer indicadores financieros básicos para la toma de decisiones vinculadas a los proyectos de vivienda vertical, asesoramiento de especialistas en el tema y empresas privadas del giro del negocio.

Luego se encuentra la justificación de la investigación, la implementación del método científico, donde se ejecutaron técnicas e instrumentos para obtener datos y demostrar la viabilidad y veracidad de la investigación.

Como capítulo cuarto se tiene la discusión de resultados, basado en alcanzar el objetivo general y sus específicos, donde el primer punto desarrollado es el Analizar los aspectos del municipio Mixco, que son importantes para el diseño, la construcción y operación de proyectos de vivienda vertical, determinar los aspectos más importantes que un estudio de mercado debe contener para orientar la estrategia y diseño de comercialización del desarrollador de proyectos de vivienda vertical, analizar los aspectos técnico – normativos y administrativos vinculados a la de fase de preinversión de los proyectos de vivienda vertical, evaluar aspectos ambientales definidos en el marco legal que deberá considerar el constructor y por ultimo analizar aspectos financieros que debe priorizar el inversionista y el desarrollador para establecer indicadores financieros básicos para la toma de decisiones vinculadas a los proyectos de vivienda vertical.

Por último, se visualiza las conclusiones, recomendaciones y las fuentes de información tanto bibliográficas, documentos que avalan la elaboración de dicha investigación, Anexos, fuentes electrónicas y aspectos legales relacionados al tema

1. ANTECEDENTES

Los antecedentes son una referencia para analizar el trabajo profesional de graduación y describir sobre la historia, así como también la naturaleza del problema. Servieron de base o guía para el proyecto sobre la investigación relacionada con la evaluación multidimensional para nuevos proyectos de infraestructura de vivienda vertical en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

1.1 Antecedentes del Municipio de Mixco

De diez años atrás a la fecha el municipio de Mixco se ha producido un crecimiento en la población, expandiéndose de tal manera que se ha triplicado, según el INE (2018), por lo que se percibe para el futuro más demanda atender, no sólo por su cercanía a la ciudad de Guatemala, sino por ser una puerta de ingreso principal del área occidental del país hacia la capital.

El crecimiento urbano se refleja en las desigualdades urbanas tanto en países desarrollados como subdesarrollados, en este sentido en el municipio de Mixco la creciente fragmentación del espacio urbano, la escasa planeación urbana por parte de las autoridades en turno, sumado a lo anterior no hay antecedentes de propuestas integrales sobre aspectos de preinversión a considerar en la evaluación de vivienda vertical en el municipio. Se puede mencionar que actualmente refleja y aleja las posibilidades de alcanzar una ciudad con una jerarquía en la distribución de los espacios urbanos. Antecedentes del municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

La extensión territorial con la que cuenta este municipio es de 132 km². Hay una distancia de 16 kms. entre el municipio y la cabecera departamental. La información del censo del Instituto Nacional de Estadística, INE (2018), refleja un total de 465,773 habitantes donde denota que 221,110 son hombres y 244,663 Mujeres, se muestra una pirámide poblacional triangular refiriéndose a que la mayoría de la población Mixqueña está en un

rango de edad 15 a 49 años, este indicador refleja que la mayoría de los habitantes son jóvenes. está integrado por 11 zonas de las cuales la mayoría pertenece al área urbana. Sin embargo, también cuenta con ciertas áreas rurales e incluso tiene algunas áreas protegidas donde es prohibida la tala de árboles.

“Uno de los factores principales del crecimiento poblacional en el municipio, es estar cerca de la ciudad capital; Mixco se ha convertido en una ciudad dormitorio para otros departamentos, paso a paso en el tiempo han hecho del municipio su propio hogar. Solo el 90% de la población esta avecindada” (periódico Primera Plana, 2003).

Según la municipalidad de Mixco (2019), afirma que el municipio cuenta con todos los servicios básicos proveídos y controlados por la municipalidad, estos son: agua, transporte urbano, drenajes y un basurero. También goza de otros servicios como: energía eléctrica, internet, escuelas, academias, centros educativos de nivel primario y secundario, paseos recreativos, teléfonos, puestos de salud, comisarías de policiales, hospitales privados, iglesias de tipo católico y evangélico entre otras.

Pedro Lavarreda Coordinador de la Reserva Forestal de la Cordillera Alux, afirma que ninguna construcción de tipo vivienda, comercio o urbanización puede emplearse sin la autorización de CONAP, "A la municipalidad se le tiene paradas como cinco obras porque no presentaron el estudio de impacto ambiental, que lo único que pueden hacer en contra del avance urbano hacia la Cordillera es reducir el impacto ambiental de las construcciones, por medio de pozos de captación de agua y concediendo incentivos forestales para los propietarios, el problema es que todo el cerro es propiedad privada y no podemos prohibirles que construyan ahí" (Lavarrada, 2014).

Rosa y Lavarreda (2014) coinciden que por la contaminación se pierden los depósitos de agua como lagos y ríos, ya que son usados como vertederos y basureros, lo cual no solo afecta a los mixqueños si no también afecta todo el caudal de los ríos que

desembocan en el pacífico. Es el único remanente boscoso cercano al área metropolitana, y por su condición de bosque nuboso, regula el clima de Mixco.

1.2 Antecedentes de proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco

“De acuerdo con Central América Data, durante los siguientes años seguirá en aumento la oferta de vivienda en Guatemala, ya que las personas buscan casa o apartamento cerca de las áreas céntricas de la ciudad, para evitar el tráfico” (Pérez, 2020).

Respecto a las causas del incremento en la demanda, Leonel Marroquín Navarro (2020), subgerente de proyectos y viviendas del Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA), comentó: “Los núcleos familiares están demandando vivienda en el área metropolitana por el factor tráfico y la preferencia son las áreas céntricas. Ahora que hay más propiedad vertical, las personas están retomando la compra porque el tráfico es un factor que influye”.

Así también el director de la Comisión de Estadísticas de la Cámara Guatemalteca de la Construcción (CGC), explicó que: “El año pasado hubo una recuperación en las cédulas hipotecarias con respecto al 2018 y es una señal positiva para la industria, que a la vez activa otras actividades de la economía y sobre todo el empleo”. (Estrada, 2020).

Las tendencias de construcción de vivienda cambiaron en las zonas urbanas de Guatemala y sus municipios, la vivienda vertical refleja un aumento en su demanda, al punto que más de la mitad de las licencias de construcción aprobadas son para edificios de apartamentos.

Según la Asociación Nacional de Constructores de Viviendas. Anacovi (2019), “la vivienda vertical creció 28% durante el primer cuatrimestre del año pasado. Pero, otros datos demuestran la publicidad de la vivienda vertical en la Municipalidad de Mixco,

algunos datos indican que entre enero y mayo del 2019 se autorizaron varios proyectos, dando como resultado, miles de metros cuadrados de construcción para proyectos de torres de apartamentos”.

1.3 La problemática de Vivienda en Mixco

La Asociación Centroamericana para la Vivienda por su parte indica que prepara con apoyo del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (CIV) un estudio para dar a conocer este dato tan valioso para el sector vivienda en el censo 2018. ¿Por qué están valioso tener un dato actualizado sobre el déficit de vivienda? La vivienda es atendida, en sus diferentes estratos socioeconómicos, por el sector privado y sector público. Sin embargo, los sectores necesitan de un insumo oficial y técnico que les diga a cuánto asciende el déficit de vivienda. ¿Por qué? Para tener claro qué cantidad de guatemaltecos no cuentan con un techo y por otro lado saber qué número de hogares requieren una mejora en su estructura, permitiendo atender de mejor manera la necesidad de vivienda. (Anacovi, 2018).

Como indica el presidente de ACENVI, “saber el déficit cualitativo y cuantitativo tiene un valor por sí mismo porque se debe tener una Política de construcción de vivienda nueva y una Política de mejora de vivienda deficitaria. La vivienda deficitaria es aquella que presenta carencias en su construcción, como el piso de tierra, techo de paja, falta de certeza jurídica de la vivienda, entre otros déficits de servicios básicos. Según el Censo 2018, la torta de cemento (38%) es el material predominante en el piso de las casas a nivel nacional”. (Alarcón, 2019).

Salazar (2019), director de URBOP, estimo que la vivienda vertical es consecuencia de la elección de ubicaciones, y no del deseo de vivir en edificios. “Las personas quieren ciertas ubicaciones donde ya es casi imposible comprar una casa”. Entre otras causas se menciona que las personas están buscando tener una mejor calidad de vida, por el

cual buscan vivir cerca de sus trabajos y centros de estudios para evitar el tráfico vehicular.

Por parte de las constructoras en su mayoría no tienen una guía o elementos integrados para proceder de mejor manera en la etapa de preinversión de proyectos de vivienda vertical, que contenga los pasos a seguir a detalle por los inversionistas y desarrolladores para que los proyectos pensados en la fase de preinversión sean eficientes y se cumpla con los factores esenciales, hablando del estudio o aspectos técnicos, de mercado, financieros, legales, ambientales y administrativos, logrando una eficiente estructura y administración de los recursos, incrementando la rentabilidad del proyecto y aumentando la satisfacción del usuario de proyectos de vivienda vertical en el municipio.

María José Nichols, presidente de la Gremial de Profesionales Inmobiliarios (GPI), “en uno de sus comentarios respecto al tema indica que la tendencia de la vivienda vertical responde al déficit de vivienda y la demanda de vivir lo más cerca al trabajo y zonas urbanas”. (Nichols, 2019).

“Un actor importante es la tierra. No se cuenta con tierra infinita y la solución sigue siendo el tema de la construcción vertical”, (Nichols, 2019).

1.4 Investigaciones similares de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Actualmente la vivienda vertical aparece en la panorámica principal donde empieza a ser protagonista, se espera que en el horizonte aparezcan más opciones para las personas que buscan un lugar en donde vivir.

Los proyectos de vivienda vertical cobraron auge a partir de 2015 y desde entonces se han mantenido como uno de los preferidos entre los compradores. Surge una pregunta en relación con lo anterior ¿Será esta una tendencia que se mantendrá durante el 2021 en adelante?

Por su parte Anacovi (2019). “Indica que contabilizó 23 proyectos de vivienda vertical que iniciaban su construcción en las zonas 2, 4, 6, 11, 12 y 18 capitalinas y municipios aledaños a la ciudad como Mixco o Villa Nueva”.

Según cifras de Cámara Guatemalteca de la Construcción (CGC). Durante los últimos meses el sector inmobiliario en Guatemala ha tenido un auge en el lanzamiento y construcción de nuevos proyectos. se autorizaron durante 2017 más de 5.500 licencias de construcción para distintos tipos de proyectos. Esta cifra representa una variación anual del 20% y se espera que para el presente año la actividad inmobiliaria continúe dinamizando a la industria de la construcción y que se logren mejores cifras. Se espera en el 2019 proyectos que se encasillan no solo como verdes y sostenibles, sino también apostarán por el bienestar y calidad de vida de las personas, alineándose a las demandas del mercado inmobiliario, referente antes de la pandemia covid19 que azota al mundo entero de noviembre del año pasado hasta la fecha (octubre 2020), el sector de la construcción a tenido una desaceleración pero no a parado por completo, algunas constructoras tienen en sus planes seguir invirtiendo en proyectos de este tipo para poder seguir en el giro del negocio tratando de cubrir la demanda actual. (CGC, 2017).

Para H. Bosque, presidente de la Anacovi “El sector construcción si repuntó durante todo el año por lo que esperamos que siga estable, como fue durante el 2019, indicó Bosque sobre las expectativas para el sector inmobiliario para este año. El desarrollo urbanístico del municipio de Mixco de los últimos años y la tendencia de la tasa de crecimiento de estudios anteriores indicaban que a 1993 aproximadamente el 85% del espacio habitacional estaba construido en el municipio”. (Bosque, 2019).

“De diez años atrás a la fecha el municipio de Mixco se ha producido un crecimiento en la población, los datos indican que al año 2040 el Municipio de Mixco crecerá en su población a 684,682 habitantes aproximadamente, con una tasa de crecimiento relativo de 0.7%. Dato obtenido por el INE, por lo que se percibe a corto, mediano y largo plazo más demanda de vivienda a atender”. (INE, 2020).

Según los datos que arroja el INE, se puede esperar por parte de la oferta, invertir en esta clase de proyectos en el municipio, ya que los indicadores de rentabilidad resultan ser favorables y atractivos para poder hacerlo, según otros proyectos o estudios de factibilidad, sea ya ejecutados o en fase de idea o perfil respectivamente.

“La relación de proyectos habitacionales correspondía a un 61% de proyectos de vivienda horizontal y un 39% de proyectos de vivienda vertical, esta tendencia se mantuvo hasta aproximadamente el 2014, año en que se dio un punto de inflexión en el gráfico, haciendo que la proyección de cierre de 2019 sea de un 18% de proyectos de vivienda horizontal y un 82% de proyectos de vivienda vertical”. (Padilla, 2018).

Actualmente existen proyectos de vivienda vertical para la población o mercado objetivo de nivel socioeconómico medio comprendida entre las edades de 25 a 70 años, basados en la población económicamente activa PEA. del municipio de Mixco. En el municipio hay muy poca información con relación a estudios o programas que evalúen el desarrollo ordenado, adecuado y económico de vivienda tanto horizontal como vertical. “De los hogares o viviendas horizontales actuales el 28% no cuentan con las condiciones adecuadas y servicios básicos, no están compuestos bajo un control técnico específico enfocado a las viviendas formales por el mal diseño espacial referido a la distribución de los ambientes, por consiguiente, cada año el espacio de tierra para las edificaciones de vivienda u otra clase de edificaciones se reduce cada vez más en el municipio, Sea por factores de suelo, ambientales, urbanismo, entre otros”. (Municipalidad de Mixco, 2016)

Actualmente en investigaciones similares para poder ejecutar proyectos de vivienda vertical en el municipio, han tenido presente factores como lo es la inclinación y fallas de suelo. Según Yurrita, “viven sin una regulación urbanística dentro de una tierra fracturada por el terremoto de 1976, con una falla que cruza todo el municipio de norte a noreste y abarca los sectores de sistema vial como la carretera Roosevelt. La falla de Mixco produjo ocho grandes fallas de gran magnitud, donde se han construido colonias,

edificios y carreteras, como la Roosevelt, sin los requerimientos del uso de la tierra y los estructurales en muchos casos". (Yurrita, 2016).

En el municipio de Mixco se han desarrollado proyectos de infraestructura de vivienda vertical, como, por ejemplo, los que están ubicados en la zona 7 de Mixco el cual son dos, un proyecto con el nombre de Palos Altos Suites y el otro con el nombre de Parque 7. Las construcciones de vivienda vertical tienen el respaldo de constructoras, como lo es el Grupo San Mateo y Spectrum, por mencionar algunas desarrolladoras.

2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico consistió en una revisión bibliográfica, relacionada con el tema del trabajo profesional de graduación, para lo cual se consideraron teóricas que sustenten un proyecto de investigación; en el caso particular, sobre el tema. De evaluación de proyectos privados formulados para infraestructura de vivienda vertical dirigido a grupo objetivo de nivel socioeconómico medio, habiéndose realizado un análisis de teorías, conceptos, definiciones y categorías científicas que permitieron la interpretación de los resultados y la formulación de conclusiones.

2.1 Proyecto

A continuación, se consideraron dos conceptos que aciertan lo que conlleva el término de proyecto.

“Es el conjunto organizado de acciones, realizadas ordenadamente durante un período de tiempo determinado, que responden a una demanda o problema, con el propósito de ofrecer una solución” (Véliz, 2009).

“Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. En este sentido puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera” (Baca, 2013).

2.2 Formulación y Evaluación de proyectos

Es el inicio de obtención de información a la hora de empezar con una idea de proyecto, de esta etapa pasa a modo perfil, consiguiente a prefactibilidad, factibilidad hasta llegar

al punto de operación de bienes y servicios. Es donde se toman las decisiones según los resultados de los estudios y las evaluaciones pertinentes sobre el proyecto que se está trabajando.

“La Evaluación de Proyectos se entenderá como un Instrumento o Herramienta que provee información a quien debe tomar decisiones de inversión” (Sapag, 2008).

“El proceso de Evaluación consiste en emitir un juicio sobre la bondad o conveniencia de una proposición, es necesario definir previamente el o los objetivos perseguidos” (Fontaine, 2006).

“La Evaluación de Proyectos es un instrumento que ayuda a medir objetivamente ciertas magnitudes cuantitativas resultantes del estudio del proyecto; para medir objetivamente las premisas y supuestos estas deben nacer de la realidad misma en la que el proyecto estará inserto y en el que deberá rendir sus beneficios” (Sapag, 2008).

“La evaluación busca cuantificar el impacto efectivo, positivo o negativo de un proyecto, sirve para verificar la coincidencia de las labores ejecutadas con lo programado, su objeto consiste en “explicar” al identificar los aspectos del proyecto que fallaron o no, si estuvieron a la altura de las expectativas. Analiza las causas que crearon esta situación, también indaga sobre los aspectos exitosos, con el fin de poder reproducirlos en proyectos futuros, ya sean de reposición o de complementos” (Mokate, 2006).

2.3 Evaluación privada de proyectos

Si un proyecto de inversión privada (lucrativo) se diera a evaluar a dos grupos multidisciplinarios distintos, es seguro que sus resultados no serán iguales. Esto se debe a que conforme avanza el estudio, las alternativas de selección son múltiples en el tamaño, la localización, el tipo de tecnología que se emplee, la organización, entre otros. Por otro lado, se considera un proyecto de inversión gubernamental (no lucrativo) evaluado por los

mismos grupos de especialistas. También se puede asegurar que sus resultados serán distintos, debido principalmente al enfoque que adopten en su evaluación, pudiendo considerarse incluso que el proyecto en cuestión no es prioritario o necesario como pueden serlo otros. En el análisis y la evaluación de ambos proyectos se emitirán datos, opiniones, juicios de valor, prioridades, etc., que harán diferir la decisión final. Desde luego, ambos grupos argumentaran que dado que los recursos son escasos desde sus particulares puntos de vista la propuesta que formulan proporcionara los mayores beneficios comunitarios y ventajas. (Baca, 2006).

Esto debe llevar necesariamente a quien tome la decisión final, a contar con un patrón o modelo de comparación general que le permita discernir cual de los dos grupos se apegan más a lo razonable, lo establecido o lo lógico. Tal vez si más de dos grupos evaluaran los proyectos intencionados surgiría la misma discrepancia. Si el caso mencionado llegara a suceder, en defensa de los diferentes grupos de evaluación, se puede decir que existen diferentes criterios de evaluación. Al margen de esta situación, y en el terreno de la inversión privada, se puede decir que lo realmente valido es plantear premisas basadas en criterios matemáticos universalmente aceptados. (Baca, 2006)

2.3 Estudio de Mercado.

Es de vital importancia comenzar una idea de proyecto definiendo el mercado con relación a lo que el proyecto conlleva, sea bienes o servicios, logrando segmentar de mejor manera para tener una ruta clara de las preferencias, comportamientos y así poder dar soluciones efectivas a las necesidades del consumidor final con la información recabada de los estudios pertinentes y con ello abarcar la demanda insatisfecha que se pretende.

Con el nombre de estudio de mercado se denomina a la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. La cantidad de bienes y

servicios provenientes del proyecto que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios y tarifas. La investigación que se realice debe proporcionar información que sirva de apoyo para la toma de decisiones, y en este tipo de estudios la decisión final está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto. (Baca, 2013).

“Estudio de mercado, tipo de investigación descriptiva (tipo de investigación concluyente que tiene como objetivo principal la descripción de algo, generalmente las características o funciones del mercado), así como lo son también: los estudios de participación, los estudios de análisis de ventas, los estudios de imagen, entre otros, cabe señalar que los términos estudio de mercado y estudio de marketing suelen ser utilizados de forma indistinta” (Randall, 2003).

“Los estudios de mercado estudian propiamente los mercados y son un tipo de estudio de marketing, así como lo son los estudios de publicidad, de consumo” (Malhotra, 1992).

2.4 Estudio técnico

Para poder iniciar actividades del proyecto, se necesita los lineamientos técnicos mínimos para poder llevarlo a su marcha, consiste en identificación de equipo, tecnología, localización e infraestructura necesaria, para poder dimensionar el proyecto y poder tener en cuenta su capacidad máxima en un determinado período de tiempo o bien planificar el crecimiento de este en una forma escalonada, según algunos autores el estudio técnico se define de la siguiente manera.

“Se pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico-operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto. Consiste en Identificar y especificar las características que debe tener

el activo fijo, así como la creación de un proceso óptimo que permita la mejor utilización y control de los recursos destinados al funcionamiento del proyecto” (Baca, 2013).

Según Baca (2013), las partes que conforman el estudio técnico:

- Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto.
- Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto.
- Análisis de la disponibilidad y el costo de los suministros e insumos.
- Identificación y descripción del proceso.
- Determinación de la organización humana y jurídica que se requiere para la correcta operación del proyecto.

“Un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, lo que además admite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas. Este análisis identifica los equipos, la maquinaria, las materias primas y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita” (Rosales, 2005).

“Los aspectos que se relacionan con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos y las inversiones que deberán efectuarse a la hora de implementar un proyecto. En el análisis de la viabilidad financiera de un proyecto, el estudio técnico cumple la función de proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes” (Sapag, 2008).

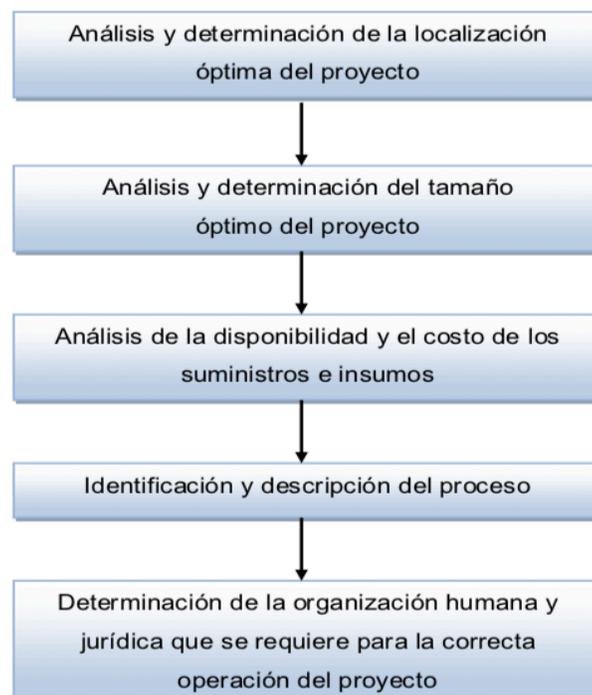
“El estudio técnico consiste en la selección de los medios de producción, así como de la organización de la actividad productiva, e implica los requerimientos de materias primas e insumos, su objetivo básico es demostrar la viabilidad del proyecto, justificando seleccionar la mejor alternativa para abastecer el mercado de acuerdo con las restricciones de recursos, ubicación y tecnologías accesibles. La viabilidad técnica en

los proyectos de inversión exige un fundamento sólido para cada uno de los aspectos que lo integran” (Rodríguez, s.f).

2.4.1 Componentes del estudio Técnico

Gabriel Baca Urbina propone distintas maneras de los componentes esenciales que conforman el estudio técnico de un proyecto de inversión. A continuación, se detalla la estructura básica de la que está compuesto un estudio técnico:

Figura No.1
Partes que conforman un estudio técnico



Fuente: Gabriel Baca Urbina, 2010

A continuación, se da una descripción breve de los componentes del estudio técnico mencionados por Baca (2010):

Localización del proyecto: la localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre capital o a obtener

el costo unitario mínimo. El objetivo general de este punto es llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta. En la localización óptima del proyecto se encuentran dos aspectos: la Macro localización (ubicación del mercado de consumo; las fuentes de materias primas y la mano de obra disponible) y la Micro localización (cercanía con el mercado consumidor, infraestructura y servicios).

Determinación del tamaño óptimo de la planta: se refiere a la capacidad instalada del proyecto, y se expresa en unidades de producción por año. Existen otros indicadores indirectos, como el monto de la inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra o algún otro de sus efectos sobre la economía. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica. (Baca, 2010)

La organización humana y jurídica: una vez que el investigador haya hecho la elección más conveniente sobre la estructura de organización inicial, procederá a elaborar un organigrama de jerarquización vertical simple, para mostrar como quedarán, a su juicio, los puestos y jerarquías dentro de la empresa. Además, la empresa, en caso de no estar constituida legalmente, deberá conformarse de acuerdo con el interés de los socios, respetando el marco legal vigente en sus diferentes ámbitos: fiscal, sanitario, civil, ambiental, social, laboral y municipal (Baca, 2010).

2.4.2 Proceso de producción

El proceso de producción se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación óptima de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, entre otros.)

Por su parte, R. Sapag & Sapag, detallan la estructura del estudio técnico en la evaluación de proyectos de la siguiente manera:

“Se define también como un conjunto secuencial de operaciones unitarias aplicadas a la transformación de materias primas en productos aptos para el consumo, es decir, es el

conjunto de equipos que realizan todas las operaciones unitarias necesarias para conseguir dicha transformación” (Sapag, 2008).

2.4.3 Capacidad de producción

“Lo ideal es que la estructura permita tener una capacidad productiva flexible (minimizando costos fijos e incrementando los variables), que nos permita adaptarnos a variaciones de los niveles de producción. Esto se puede conseguir con herramientas como la subcontratación” (Sapag, 2008).

2.4.4 Inversiones en equipamiento

“Por inversión en equipamiento se entenderán todas las inversiones que permitan la operación normal de la planta de la empresa creada por el proyecto. En este caso estamos hablando de maquinaria, herramientas, vehículos, mobiliario y equipos en general” (Sapag, 2008).

2.4.5 Localización

La fase de localización persigue determinar la ubicación más adecuada teniendo en cuenta la situación de los puntos de venta o mercados de consumidores, puntos de abastecimiento para el suministro de materias primas o productos intermedios, la interacción con otras posibles plantas, entre otros.

“En el caso de una construcción nueva, el sitio puede estar impuesto desde el principio del proyecto (es una constante) o depende de los primeros estudios técnicos (es una variable). En cualquier caso, la elección del sitio debe efectuarse lo más tarde después de la fase de validación del anteproyecto” (Sapag, 2008).

2.4.6 Distribución de planta

La producción es el resultado de hombres, materiales y maquinaria, que deben constituir un sistema ordenado que permita la maximización de beneficios, pero dicha interacción

debe tener un soporte físico donde poder realizarse. La distribución en planta es el fundamento de la industria, determina la eficiencia, y en algunos casos, la supervivencia de una empresa. Así, un equipo costoso, un máximo de ventas y un producto bien diseñado, pueden ser sacrificados por una deficiente distribución de planta.

“La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores, como todas las otras actividades o servicios, incluido mantenimiento” (Sapag, 2008).

2.4.7 Inversión en obras físicas

En relación con las obras físicas, las inversiones incluyen desde la construcción o remodelación de edificios, oficinas o salas de venta, hasta la construcción de caminos, cercos o estacionamientos.

“Para cuantificar estas inversiones es posible utilizar estimaciones aproximadas de costos (por ejemplo, el costo del metro cuadrado de construcción) si el estudio se hace en nivel de perfectibilidad. Sin embargo, en nivel de factibilidad la información debe perfeccionarse mediante estudios complementarios de ingeniería que permitan una apreciación exacta de las necesidades de recursos financieros en las inversiones del proyecto” (Sapag, 2008).

Cálculo de costos de producción: Sapag (2008), se refiere a las erogaciones o gastos en que se incurre para producir un bien o un servicio, en donde se incluyen los siguientes costos:

- Costos directos de producción: materias primas, mano de obra directa.
- Costos indirectos: depreciación, mano de obra indirecta, insumos o materiales menores.

2.5 Estudio ambiental

Es de vital importancia considerar el estudio ambiental antes de empezar un proyecto, por los factores: no degradar el ambiente donde habitamos, estar alineado a lo que indica la ley dependiendo el giro del negocio y preservar el recurso natural escaso para futuras generaciones, a continuación, se describen los diferentes conceptos.

El estudio ambiental se centra en dos temas: el análisis del impacto del proyecto sobre el medio ambiente (con el fin de minimizar deterioros causados por el proyecto) y el análisis del efecto del entorno sobre el proyecto. Busca identificar, cuantificar y valorar los diversos impactos de un proyecto tanto en el corto plazo como en el largo plazo, sobre el entorno: ¿En qué medida el proyecto modifica las características físicas y biológicas del entorno? También debe analizar en profundidad los posibles efectos del entorno sobre el proyecto: ¿En qué manera y en qué medida las características físico-bióticas del entorno pueden afectar el diseño o el desarrollo del proyecto?”. (Gómez, D. & Gómez. M. 2009).

Zaror (2002), “se refiere al impacto ambiental como la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por acciones humanas (labores mineras) o actividad en un área determinada. Este autor, opina que los impactos ambientales pueden ser positivos o negativos, es decir, beneficiosos o no deseados. En el presente trabajo se hará referencia a impacto ambiental en su connotación negativa, pues son estos los que deben ser minimizados en un proyecto”.

Rodríguez (2004), “define el Impacto Ambiental como efectos positivos o negativos que se producen en el medio ambiente como consecuencia de acciones antrópicas”.

Zaror (2002), “afirma que el medio ambiente es un sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanentes modificación por la acción humana

o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones”.

Este autor, opina que el medio ambiente es el sistema de factores físicos y bióticos con los que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades.

Rodríguez (2004), “señala que los factores físicos son sistemas constituidos por elementos y procesos del ambiente físico. Se incluye un medio físico constituido por la atmósfera, agua, suelo, procesos geológicos (inestabilidades de taludes, erosión del suelo, inundaciones, sedimentación, sismicidad, paisaje, otros)”.

2.5.1 Factores bióticos

“Sistema constituido por elementos y procesos del ambiente natural. Se consideran en este medio los obreros de la minería, familias próximas al sitio de estudio, fauna y flora” (Rodríguez, 2004).

2.5.2 Remediación ambiental

Huertos (2003), “subrayan este término como un conjunto de procedimientos de mejora y prevención de las causas que provocan impactos en el ambiente. O bien, conjunto de medidas encaminadas a reducir, remediar o cambiar las condiciones de impacto ambiental”.

La remediación de áreas sometidas a extracción minera puede entenderse desde varios puntos de vista según se dirija:

- a) Ordenación en condiciones similares a las existentes antes de la explotación.
- b) Recuperación natural de la zona con una desaparición acusada de las causas de impacto.

c) Transformación del área para nuevos usos.

Por otra parte, Gómez (1999), opina que las medidas correctoras o remediaciones están encaminada a:

a) Evitar, disminuir, modificar, curar o compensar el efecto de una acción antrópica en el Medio Ambiente (aminorar los impactos intolerables, y minimizar todos en general).

b) Aprovechar mejor las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito de la acción programa.

Esta misma fuente, señala que los tipos de medidas remediales o correctoras pueden darse tanto en la fase de construcción, explotación y/o abandono. Estas pueden ser:

a) Minimizadoras o precautorias. Dirigida a alteraciones en la fase operativa de la acción.

b) Correctoras. Se generan para evitar impactos tras el desarrollo de la acción antrópica.

c) Compensatorias. Impactos inevitables que serán compensados en otras zonas (restituyendo lo destruido en otro lugar, siempre y cuando esto sea posible).

No obstante, es preciso mencionar que las medidas citadas están condicionadas por el coste de estas, viabilidad técnica, eficacia, facilidad de implantación, mantenimiento y control.

2.6 Estudio Económico-Financiero

El estudio financiero es uno de los más importantes hablándose de recursos económicos en un proyecto ya que en este se derivan los costos, gastos e ingresos que se lleva a cabo en cada fase del proyecto desde su preinversión, inversión y operación. El o los

inversionistas necesitan realizar el presupuesto y saber cual es el retorno de la inversión económica, la rentabilidad y riesgo según lo estimado en la VAN y TIR. A continuación se definen algunos conceptos según los siguientes autores.

Describe los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto; se anotan sus limitaciones de aplicación y se comparan con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, y en ambos se muestra su aplicación práctica. Esta parte es muy importante, pues es la que al final permite decidir la implantación del proyecto. Normalmente no se encuentran problemas en relación con el mercado o la tecnología disponible que se emplea en la fabricación del producto; por lo tanto, la decisión de inversión casi siempre recae en la evaluación económica. Ahí radica su importancia. Por eso, los métodos y los conceptos aplicados deben ser claros y convincentes para el inversionista (Baca, 2013).

“Un análisis consiste en distinguir y separar las partes de un todo para llegar a conocer sus elementos y principios. Se trata del examen que se realiza de una realidad susceptible de estudio intelectual. A través del análisis, es posible estudiar los límites, las características y las posibles soluciones de un problema financiero, por otra parte, procede de finanzas, que es un concepto vinculado a la hacienda pública, los bienes y los caudales. La noción de finanzas se utiliza para nombrar al estudio de la circulación del dinero entre individuos, empresas o Estados” (Porto & Merino, 2011).

El análisis financiero, por lo tanto, es un método que permite analizar las consecuencias financieras de las decisiones de negocios. Para esto es necesario aplicar técnicas que permitan recolectar la información relevante, llevar a cabo distintas mediciones y sacar conclusiones. financiero es un vocablo que procede del latín como así lo demuestra el hecho de que está formado por el verbo “finis”, que dio origen al término francés “financer” que significa saldar una deuda, y el sufijo “-ero”, que viene a indicar la pertenencia de algo. El análisis financiero ayuda a comprender el funcionamiento del

negocio y a maximizar la rentabilidad a partir de la actuación sobre los recursos existentes. Los directivos pueden acceder a información sobre el efecto esperado de las decisiones estratégicas (Porto & Merino, 2011).

Según el artículo Estudio Financiero, Federico (2020), “describe el estudio financiero como una parte fundamental de la evaluación de un proyecto de inversión. El cual puede analizar un nuevo emprendimiento, una organización en marcha, o bien una nueva inversión para una empresa, como puede ser la creación de una nueva área de negocios, la compra de otra empresa o una inversión en una nueva planta de producción”.

La viabilidad de una organización consiste en su capacidad para mantenerse operando en el tiempo. En las empresas, la viabilidad está íntimamente ligada con su rentabilidad. Hablamos de rentabilidad a largo plazo, dado que la viabilidad no necesariamente implica que siempre sea rentable. Usualmente hay períodos de tiempo en los que las empresas no son rentables. En los períodos iniciales de un emprendimiento, la empresa debe incurrir en costos que otorgan beneficios en el futuro, como la publicidad, costos de organización, compra de stock de materiales, etc. Pero debe haber una expectativa de obtener beneficios en el futuro. En este caso, el estudio financiero deberá establecer si la empresa será capaz de sortear los períodos de rentabilidad negativa sin incurrir en cesación de pagos, y estimar en qué momento la rentabilidad será positiva y la relación entre la rentabilidad y el capital invertido o los activos. (Federico, 2020)

Según Federico (2020), una parte importante es la capacidad de financiación de que dispone la empresa y el costo de esta. Algunas formas pueden ser:

- Ingresos.
- Costos.
- Gastos de administración.
- Gastos de venta.
- Gastos financieros.
- Depreciaciones.
- Amortizaciones.
- Plan de inversión.
- Balance de apertura.
- Presupuesto de caja.

- Balance general proyectado.
- Razones financieras.
- Punto de equilibrio.
- Flujo neto de efectivo.
- Costo de capital.
- Valor Actual Neto.
- Tasa Interna de Retorno o Rentabilidad.
- Análisis de sensibilidad.
- Riesgos.
- Análisis unidimensional.

Las ratios o Razón financieros son simplificaciones que no indican la viabilidad financiera de la empresa en el futuro. Generalmente se utilizan varios ratios simultáneamente y se comparan con diferentes períodos de tiempo y con los ratios de otras empresas del mismo sector. Utilizar un ratio por sí solo, sin compararlo con otros períodos u otras empresas, puede llevar a errores. Al mismo tiempo, cuestiones contables puede alterar los ratios significativamente. Por ejemplo, la forma de calcular la depreciación de los activos puede influir en el valor del patrimonio neto y de este modo en los ratios financieros (Federico, 2020).

2.7 Estudio Legal

Contemplar todo lo que está correlacionado y todo lo que rige en términos específicos de proyecto, para estar en la línea de lo que queremos y de lo que está permitido para no sobrepasar o estar arriba de las leyes que rigen a la sociedad y su conjunto.

En toda nación existe una constitución o su equivalente que rige los actos tanto del gobierno en el poder como de las instituciones y los individuos. A esa norma le siguen una serie de códigos de la más diversa índole, como el fiscal, sanitario, civil y penal; finalmente, existe una serie de reglamentaciones de carácter local o regional, casi siempre sobre los mismos aspectos. Es obvio señalar que tanto la constitución como una gran parte de los códigos y reglamentos locales, regionales y nacionales, repercuten de alguna manera sobre un proyecto y, por lo tanto, deben tomarse en

cuenta, ya que toda actividad empresarial y lucrativa se encuentra incorporada a determinado marco jurídico (Baca, 2013, p.140).

Entre otros conceptos tenemos el de Sapag (2008), “el estudio legal es la base de representación de la empresa en términos legales. En este estudio se incorporan todos los aspectos organizacionales que se encuentran en el marco legal de un proyecto. El objetivo es respetar las normatividades del país de origen, su constitución política, sus leyes, sus reglamentos y las costumbres vigentes o existentes, las empresas sin estudio legal enfrentan normas permisivas y prohibiciones que no sólo afectan el proyecto, sino que también condicionan los flujos y desembolsos que se generan en su implementación”.

“Entre los elementos que se deben considerar en el estudio técnico está el definir: el tipo de sociedad legal que regirá a la empresa, como estará constituida, si presentará registros de marcas y patentes, así como los aspectos tributarios que debe cubrir, el analista debe medir los alcances de la legislación en términos de la cuantificación de los recursos que deberán designarse para la correcta implementación legal del proyecto” (Sapag, 2008).

El analista del proyecto debe estudiar las características que integran el proyecto, el volumen de operación, el capital que será requerido, el número de personas involucradas, la situación que guardan cada uno de los socios, el esquema de legislación tributaria y laboral que será usada. Teniendo en cuenta lo antes mencionado los interesados en el proyecto deben considerar al estudio legal como la forma de constitución de una empresa. En cuanto al aspecto legal se deberá tener en consideración el investigar todas y cada una de las leyes que tengan una injerencia sea directa o indirecta en la operación diaria de la empresa. Por ejemplo: la Ley Federal del Trabajo, la Ley de Impuestos Sobre la Renta, etcétera (Sapag, 2008).

Lo que se busca en el estudio legal según Olivas (2014) ¿Qué se busca con la realización de los contratos? “Es un documento donde se deberán plasmar acuerdos alcanzados en consentimiento común entre dos o más personas, creando una serie de obligaciones que tienen fuerza de ley entre las partes contratantes, el cual será respetado hasta sus últimas consecuencias. Consta de una serie de cláusulas que se deben cumplir tal y como se especifican y de no ser cumplidas por alguna de las partes se asume una penalización por el incumplimiento de estas. Este contrato está firmado por los individuos que aceptan el cumplimiento de este”.

2.8 Conceptos relacionados a vivienda Vertical.

No es necesario ser especialistas en la materia para darse cuenta que en Guatemala existe un problema importante en la planeación de la ciudad y sus municipios, por ende, en la producción de vivienda vertical. Las autoridades, desarrolladores, instituciones e incluso usuarios, están volteando hacia la vivienda vertical como un elemento visionario capaz de re-densificar vacíos urbanos, es importante estudiar a detalle para identificar los factores que determinen su pertinencia.

A continuación, factores a considerar según Gómez & del Rosario (2014):

2.8.1 Mercado.

- a) Legislación sanitaria sobre los permisos que deben obtenerse, la forma de presentación del producto.
- b) Elaboración y funcionamiento de contratos con proveedores y clientes.
- c) Permisos de vialidad y sanitarios para el transporte del producto.

2.8.2 Localización.

- a) Estudios de posesión y vigencia de los títulos de bienes raíces.
- b) Litigios, prohibiciones, contaminación ambiental, uso intensivo de agua en determinadas zonas.

- c) Apoyos fiscales por medio de exención de impuestos, a cambio de ubicarse en determinada zona.
- d) Gastos notariales, transferencias, inscripción en Registro Público de la Propiedad y el Comercio.
- e) Determinación de los honorarios de los especialistas o profesionales que efectúen todos los trámites necesarios.

2.8.3 Administración y organización.

- a) Leyes que regulan la contratación de personal sindicalizado y de confianza. Pago de utilidades al finalizar el ejercicio.
- b) Prestaciones sociales a los trabajadores. Vacaciones, incentivos, seguridad social, ayuda a la vivienda, etcétera.
- c) Leyes sobre seguridad industrial mínima y obligaciones patronales en caso de accidentes de trabajo.

2.8.4 Aspecto financiero y contable.

La Ley del Impuesto sobre la Renta rige lo concerniente a: tratamiento fiscal sobre depreciación y amortización, método fiscal para la valuación de inventarios, pérdidas o ganancias de operación, cuentas incobrables, impuestos por pagar, ganancias retenidas, gastos que puedan deducirse de impuestos y los que no están sujetos a esta política, etcétera.

“Si la empresa adquiere un préstamo de alguna institución crediticia, hay que conocer las leyes bancarias y de las instituciones de crédito, así como las obligaciones contractuales que de ello se deriven” (Baca, 2013, p.140).

2.8.5 Infraestructura de vivienda vertical.

Asegura Harvey (2013) la densificación es un concepto y propuesta de política pública que ha se dado a promover por gobiernos, expertos y organismos internacionales

como una solución al problema de dispersión de las ciudades. Densificar quiere decir, utilizar de forma más intensiva el suelo urbano. Algunas medidas que dan a caracterizar los planes de densificación son la construcción de viviendas verticales, incluyendo la conversión de predios que se denominan subutilizados y crear usos de suelo mixto, de comercios con viviendas. Los promotores de la densificación dan a señalar que estas medidas pueden disminuir la dispersión poblacional, reducir el tiempo de transporte, hacer a las ciudades más eficientes y sustentables, y generar desarrollo urbano. La mayoría coincide, además, que la clave para una densificación exitosa es la existencia de políticas públicas que la guíen en el objetivo de construir ciudades más justas y sustentables.

2.8.6 Que es una vivienda vertical.

“La vivienda vertical es una edificación que suele constar de varias unidades residenciales en una sola edificación, donde el terreno es una propiedad común. Es una agrupación de viviendas planificadas y dispuestas de forma integral compartiendo un mismo terreno, sótano, terraza, lobby, área de ingreso principal, ascensores, escaleras y áreas comunes” (Marce, 2012).

2.8.7 Estudio de mercado de proyectos de infraestructura vertical.

El estudio de mercados en proyectos de infraestructura es complejo ya que hay que tener en consideración varios aspectos (riesgos naturales, ambientales, vías de acceso, materiales adecuados, población de enfoque, recursos económicos, etc.) para que sea un proyecto de calidad y que perdure por muchos tiempos, dando así un producto que satisfaga las necesidades del mercado objetivo.

“Estudios completos en cuanto a fallas, áreas vulnerables y de riesgo en aspectos relacionados a la construcción, crecimiento y mapeo comunitario de la población, entre otras, para obtener una mejor percepción en cuanto a la realidad de las comunidades

y del territorio en estudio, logrando obtener data relacionada al segmento de mercado para proyectos de infraestructuras de viviendas” (Ortegón, 2005).

2.8.8 Estudio Técnico de proyectos de infraestructura vertical.

Para proyectos de infraestructura el estudio técnico es fundamental ya que se detallan aspectos como: terreno, materiales, vías de acceso entre otros, personal calificado y no calificado, relación de espacios para optimizar el mismo y acatar requerimientos mínimos de seguridad establecido por la ley local.

“Estudio de ubicación, terrenos, su topografía. Evaluar si la obtención de materiales de construcción es accesible en el lugar, se cuentan con las vías de acceso necesarias para el traslado y transporte de estos. Verificación si los terrenos cuentan con todos los servicios básicos necesarios para la elaboración y mantenimiento del elemento arquitectónico, como lo es: agua, energía eléctrica, recolección de basura, sistema de drenajes, entre otros. Además, que el personal que trabajará en la obra contará con la misma facilidad de llegada al lugar” (Ortegón, 2005, p. 27).

2.8.9 Matriz de puntos

Llamada también matriz de priorización, matriz de factores, es una herramienta para tomar decisiones en grupo, utilizando criterios ponderados y acordados, se emplea para asignar calificaciones a proyectos, tareas, soluciones u otras opciones posibles. Debido a que esta matriz proporciona un enfoque lógico a la elección de un conjunto de opciones, es ideal para elegir la solución a un problema, o encamina que productos, criterios o factores pueden solucionar el problema. A la matriz se la puede utilizar para evaluar o en su caso disminuir la lista de posibles soluciones potenciales para un proyecto en particular. (Chase, R., Aquilano, N. & Jacobs, R. 2000).

- **Cuando se utiliza**

Se utiliza cuando se necesita seleccionar y ubicar la mejor opción posible de solución a un proyecto, concediéndole a la mejor opción como prioritaria, la matriz también ayuda a reducir el número de opciones planteadas, de modo que sea posible tomar una decisión con mayor facilidad. A la matriz se la valida con resultados obtenidos mediante la asignación de una ponderación o sea asignándole información numérica.

- **Cómo se la utiliza**

- Establecer el objetivo principal a alcanzar, y las opciones que ayuden a lograrlo.
- Generar los criterios por los que se juzgarán las opciones. Es posible obtener los criterios empleando una tormenta de ideas, o a criterio del evaluador, pero en este último caso el evaluador debe poseer la experticia suficiente para asignar ponderaciones a la matriz, no se debe realizar testeos de asignación de ponderaciones, por cuanto estaríamos direccionando la posible solución.
- Juzgar cada criterio contra todos los demás. Crear una matriz de pares, es decir hacer una tabla en la que se nombren las filas y columnas con cada uno de los criterios.

2.8.10 Estudio Ambiental de proyectos de infraestructura vertical.

Hoy en día el tema de preservar y cuidar los recursos escasos naturales es de vital importancia ya que no hay una concientización clara o definida para temas de proyectos de infraestructura, construir los espacios adecuados sin invadir áreas vulnerables naturales, sea flora y fauna, tener un adecuado uso de los desechos, racionalización de agua, materiales entre otros.

“Se trata del documento técnico que sirve de base para la construcción de una determinada infraestructura. Suele llevarse a cabo de forma posterior a la finalización del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, y desarrolla aquella solución que ha recibido la autorización ambiental tras dicho procedimiento (que cuenta con declaración de impacto ambiental positiva). En este documento se suele incluir la definición de las medidas de prevención y corrección de los efectos ambientales, con el mismo nivel de detalle que el resto de las obras. También se recoge un programa de vigilancia y seguimiento ambiental para verificar que dichas medidas se llevan a cabo correctamente, y para realizar un seguimiento de los impactos ambientales verificando que son acordes a las previsiones realizadas en el estudio de impacto ambiental” (Carrasco y Enríquez, 2010).

2.8.11 Método o matriz de Leopold

Uno de los primeros métodos sistemáticos de evaluación de impactos ambientales, es la matriz de Leopold, fue diseñada para la evaluación de impactos asociados con casi cualquier tipo de proyectos de construcción. Es importante como precursor de trabajos posteriores y porque su método a menudo es utilizado para el análisis de impactos ambientales en una primera instancia, o sea, para la evaluación preliminar de los impactos que puedan derivarse de ciertos proyectos. La base del sistema es una matriz, en la cual las entradas de las columnas son las acciones del hombre que pueden alterar el medio y las entradas de las filas son los factores ambientales susceptibles de alterarse, con estas entradas en columnas y filas se pueden definir las interacciones existentes. El número de actividades o acciones que figuran en la matriz son 100 y el número de efectos ambientales 88, por lo tanto, resultaran 8,800 interacciones, no obstante, de éstas suelen ser muy pocas las realmente importantes y dignas de consideración especial para un proyecto particular. (Leopold, Luna B. 1971)

2.8.12 Plan de Gestión Ambiental PGA

El Plan de Gestión Ambiental -PGA es el instrumento de planeación ambiental de largo plazo, que permite y orienta la gestión ambiental de todos los actores estratégicos en un proyecto, con el propósito de que los procesos de desarrollo propendan por la sostenibilidad en el territorio de la región. Cualquier estrategia e intervención sobre el territorio debe corresponder y estar conforme con los lineamientos ambientales del PGA, el cual se hace operativo a través de los instrumentos de planeación ambiental de corto plazo y de alcances específicos. Su revisión periódica será coordinada por la autoridad ambiental. (MARN & DIGARN, 2010)

2.8.13 Estudio Financieros de proyectos de infraestructura vertical.

Se realizan estudios financieros, como son los costos, presupuestos, rentabilidad de los proyectos en un enfoque de infraestructura, para determinar diferentes índices en cuanto a temas de interés social y productivas en comunidad o lugar seleccionado donde se llevará a cabo el proyecto de este tipo.

En función de la definición del modelo de proyecto de infraestructura se deberán realizar ciertos estudios financieros, algunos de ellos serían estudios comunes para cualquiera de los esquemas definidos. Algunos estudios o elementos para considerar, como analizar la factibilidad financiera del proyecto, los cuales son: Modelo y estructuración financiera del proyecto Estudio de tarifas Análisis y estimación del presupuesto global para el proyecto: construcción e inversión en capital, supervisión, etc. Análisis de impacto a las finanzas públicas. Estimación del presupuesto de costos unitarios de construcción y mantenimiento: conservación, operación y mantenimiento Costos por afectaciones, liberación de derecho de vía, mitigación ambiental, etc. Fuentes de financiamiento: apoyo estatal, municipal, por asociación público-privada, créditos internos o externos, fondos específicos (Ortegón, 2005).

2.8.14 Aspectos Legales de proyectos de infraestructura vertical.

Es la base legal donde se tiene que enfocar en primera instancia para poder poner en marcha proyectos de infraestructura, teniendo los permisos y actuar conforme a la ley para poder desarrollar el mismo, uno de los motivos es para que no se tenga ningún problema antes y después del proyecto.

“Estudios de factibilidad legal En esta fase se revisará la viabilidad jurídica del proyecto, especificando las disposiciones estatales y municipales aplicables para el desarrollo del proyecto de infraestructura que permitan concluir si el proyecto es o no concurrente con las mismas. Se considera pertinente concluir sobre los siguientes elementos: Análisis del uso de suelo, análisis del régimen de propiedad, análisis de los predios por afectar, estrategia para adquisición de la tierra, la liberación de afectaciones y derechos de vía, permisos y licencias de construcción, marco jurídico de la unidad que gestionará el proyecto, diseño del marco legal sobre el que se basará la operación del sistema modelos de contratos” (Ortegón, 2005).

3. METODOLOGÍA

El presente capítulo contiene los elementos que permitieron desarrollar el trabajo profesional de graduación, especialmente la definición del problema; objetivo general y objetivos específicos; método científico; y, las técnicas de investigación documental y de campo, utilizadas. En general, la metodología presenta el resumen del procedimiento usado en el desarrollo de la investigación.

3.1 Definición del problema.

De diez años atrás a la fecha, en el municipio de Mixco se ha producido un crecimiento en la población, los datos indican que la proyección de habitantes para el año 2040 el Municipio de Mixco crecerá en su población a 684,682 habitantes aproximadamente, con una tasa de crecimiento relativo de 0.7%. Dato obtenido por el INE, dichas estimaciones se prevé que Mixco sea el segundo municipio con mayor crecimiento antecedido por el municipio de Guatemala y seguido por el municipio de Villa Nueva. Según datos estadísticos la proyección de crecimiento demográfico va en aumento, esto tiene como consecuencia que exista una alta demanda habitacional y proyectos que puedan satisfacerla, por lo que se percibe a corto, mediano y largo plazo más demanda de vivienda a atender (INE, 2020).

De lo anterior surge la problemática, relacionada a que no existe una guía sobre los aspectos técnicos para la elaboración de los estudios de preinversión a considerar en la evaluación privada de proyectos, formulados para infraestructura de vivienda vertical; por lo tanto, no se aborda en su totalidad por parte del inversionista y desarrollador en la etapa del estudio de preinversión, aspectos esenciales como; el tema ambiental regido por lo que regula el municipio y el gobierno central, falta o carecía de un sistema organizado en la cronología de sus actividades, jerarquías y recursos que se deben de planificar y administrar adecuadamente en esta etapa. También están el estudio técnico, el de mercado, los aspectos de carácter legal, considerándolos en una propuesta integral que puede apalea en gran medida los problemas actuales del municipio, tales como;

infraestructura inadecuada, falta de ordenamiento territorial, deterioro del medio ambiente, mala calidad de materiales, (apartamento para vivienda), entre otros, que el inversionista y desarrollador debe de mejorar al momento de plantear proyectos de infraestructura vertical., lo cual debe tenerse en consideración para poder enfrentar de mejor manera el déficit de vivienda.

Según información recabada en la municipalidad de Mixco y entidades de gobierno encargadas (INAB, CONAB, FHA, CGC, entre otras), como en las entrevistas a constructores arquitectos e ingeniero civil donde indican que actualmente no hay un documento que integre todos estos aspectos (mercado, técnico, financiero, legal, administrativo y ambiental) para evaluar proyectos de vivienda vertical etapa de preinversión en el municipio.

Con base al tema de investigación, relacionado con la evaluación privada de proyectos formulados para infraestructura de vivienda vertical dirigido a grupo objetivo de nivel medio en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala, surge la siguiente interrogante ¿Cuáles son los elementos fundamentales que deben considerar en una evaluación multidimensional para nuevos proyectos de infraestructura de vivienda vertical en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala?

3.2 Delimitación del problema.

La delimitación permite precisar la unidad de análisis, el período y el ámbito geográfico que comprenderá la investigación.

3.2.1. Unidad de análisis.

Proyectos privados formulados para infraestructura de vivienda vertical.

3.2.2. Período para investigar.

Período, del año 2016 al año 2020.

3.2.3 Ámbito geográfico.

Municipio de Mixco, departamento de Guatemala

3.3 Objetivos.

A continuación, se observará el objetivo general y los objetivos específicos del trabajo de investigación.

3.3.1 Objetivo general.

Identificar el potencial de factores que favorecen inversión de proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

3.2.2 Objetivos específicos.

- 1) Identificar los aspectos determinantes para un proyecto de inversión en el municipio Mixco, que son importantes para el diseño, la construcción y operación de proyectos de vivienda vertical, por medio de información actualizada de la municipalidad de Mixco y empresas privadas dedicadas al giro del negocio.
- 2) Determinar los elementos que un estudio de mercado debe contener para orientar el diseño y estrategia de comercialización del desarrollador de proyectos de vivienda vertical, a través entrevistas a usuarios y desarrolladores.
- 3) Determinar los aspectos técnico – normativos y administrativos de los proyectos de vivienda vertical, integrando la información obtenida de la municipalidad de Mixco y empresas privadas del giro del negocio.
- 4) Evaluar los factores ambientales definidos en el marco legal que deberá considerar el constructor, para la construcción y operación de proyectos de vivienda vertical, con la información en las instituciones reguladoras y la municipalidad de Mixco.

- 5) Identificar los componentes financieros que debe priorizar el inversionista y el desarrollador para establecer el análisis financiero adecuado para la toma de decisiones vinculadas a los proyectos de vivienda vertical, asesoramiento de especialistas en el tema y empresas privadas del giro del negocio.

3.4 Justificación.

El presente trabajo profesional de graduación, se justifica porque en la actualidad en la municipalidad de Mixco, departamento de Guatemala en conjunto con empresas desarrolladoras de proyectos de vivienda vertical, no se tienen propuestas técnicas e integrales para guiar la formulación de estudios de preinversión que puedan ayudar al inversionista o desarrolladores de proyectos de infraestructura de vivienda vertical en el municipio, logrando una mejora en estas edificaciones a largo plazo, ya que por medio de esta propuesta las constructoras aumentan su eficiencia en los aspectos técnicos; como lo son los recursos económicos, humanos, materiales, maquinarias, insumos, localización adecuada, buena distribución de ambientes; aspectos financieros; de mercado; ambientales, entre otros aspectos claves para el éxito de proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco, minimizando en gran medida los atrasos e impactos negativos que estos proyectos generan actualmente.

El cumplimiento a cabalidad en tiempos propuestos en el proyecto, no hay mucha información sobre monitoreo y evaluación en cada fase del proyecto, que impacto genero económicamente, si lograron alcanzar los indicadores propuestos, entre otros. Como por ejemplo; el retorno de la inversión, se cumplió el objetivo de llegar al mercado meta con el precio de venta de dicho bien, que tan rentable fue el proyecto. En el sentido o aspecto ambiental no se tiene el impacto que generan en la comunidad tales proyectos, no se tiene información o una guía que indique los pasos a seguir para cumplir con lo que establece la ley en este tema y en otros que pueden frenar en algún momento el proyecto, de igual forma no se cuenta con los indicadores financieros mínimos que el

inversionista o desarrollador debe de estudiar, analizar para poder tomar decisiones sobre el proyecto.

La importancia de evaluar cada aspecto esencial de proyectos de vivienda vertical para poder proponer los aspectos esenciales de forma integral que generen valor a los inversionistas o constructores de proyectos de este tipo, logrando en esta investigación la información primordial mínima, para poder efficientar y elevar el porcentaje de éxito en el proyecto de vivienda vertical pensado.

3.5 Método científico.

Se aplicó el método científico en la investigación relacionada con la evaluación de proyectos privados formulados para infraestructura de vivienda vertical dirigido a grupo objetivo de nivel medio en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala. Aplicado como un proceso de investigación planeado, ordenado, sistemático y verificable, para determinar las implicaciones en la preinversión dentro del proyecto.

La presente investigación se implementó con un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), obteniendo información clave para proponer y crear valor sobre evaluaciones en la etapa de preinversión de proyectos de vivienda vertical.

El método utilizado de la investigación es el descriptivo, porque luego de recopilar los resultados de cada uno de los estudios, se evaluó la probabilidad de obtener una guía con los elementos fundamentales que se deben de tener en cuenta en proyectos de este tipo en el municipio de Mixco.

Se detallaron descripciones de la situación, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones en el municipio de Mixco. Como ente investigador se utilizaron técnicas para recolectar datos, como la observación, entrevistas abiertas, revisión de documentos, evaluación de experiencias personales, encuesta, información digital y análisis de proyectos ejecutados.

A continuación, se describe como se implementó las tres fases del método científico:

- Fase indagatoria. Se buscó información para solucionar el problema planteado en la presente investigación, sobre ¿Cuáles son los elementos fundamentales que deben considerar en una Evaluación privada de proyectos formulados para infraestructura de vivienda vertical dirigido a grupo objetivo de nivel medio en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala?, información obtenida por medio de la observación e información obtenida en la municipalidad de Mixco, INE, CONAP, INAB, entre otras fuentes, también están las entrevistas a arquitectos dueños de una constructora en Guatemala, Entrevista a un ingeniero civil, cuestionario dirigido a un grupo objetivo de nivel socioeconómico medio en el municipio.
- Fase demostrativa. Se Comprobará empírica y teóricamente tras recogida y análisis de datos, determinando los aspectos a considerar para la evaluación privada de proyectos formulados para infraestructura de vivienda vertical, dirigido a un grupo objetivo de nivel medio en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.
- Fase expositiva. En esta fase se detallarán o expondrán los resultados obtenidos sobre determinar los aspectos a considerar para la evaluación privada de proyectos formulados para infraestructura de vivienda vertical, dirigido a un grupo objetivo de nivel medio en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala, para que quede como precedente en futuras investigaciones.

3.6.2 Alcance descriptivo.

Se describen las variables de mercado, Técnico, administrativo, legales, financieros y ambientales, para el análisis por parte del inversionista y desarrollador con variable usuario, mediante observación directa, entrevista a profesionales en el tema, encuesta realizada para poder integrar o comparar variables que ayudarán en la evaluación de

proyectos privados formulados para infraestructura de vivienda vertical dirigido a grupo objetivo de nivel medio en el municipio de Mixco.

3.6.2 Diseño no Experimental.

La investigación se basó en variables no experimentales ya que se analizaron las variables sistemática y empíricamente en las que las variables no se manipularon y se realizaron sin intervención o influencia directa por que ya han sucedido, en el tema investigado, donde se analiza los aspectos a considerar en estudios de preinversión en proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

3.6 Técnicas de investigación aplicadas.

Las técnicas de investigación documental y de campo aplicadas en la presente investigación evaluación de proyectos privados son las siguientes:

3.6.1 Técnicas de investigación documental.

Para la investigación se realizó una revisión bibliográfica utilizando las técnicas de subrayado, fichas bibliográficas, lectura analítica, resúmenes, citas, entre otras.

3.6.2 Técnicas de investigación de campo.

Para la investigación se utilizó las técnicas siguientes:

- Entrevista no estructurada a la Arquitecta Madeline López de Quan, una de las fundadores de la constructora guatemalteca con el nombre de Quan y López Arquitectos y al ingeniero Civil Julio David Moir Tello, por medio de la plataforma Zoom.
- Observación directa en proyectos de vivienda vertical en el Municipio de Mixco.
- Encuesta realizada a clientes del servicio de apartamentos con estructura vertical en el municipio de Mixco, por medio de un formulario de Google.

3.6.3 Técnicas de muestreo.

Para la recopilación de información se utilizó el muestreo probabilístico estratificado en el municipio de Mixco. Características generales de la población basado en el Censo 2018 del Instituto Nacional de Estadística-INE, se trasladaron a las personas con las siguientes características para la selección de la muestra:

- Población que vivan en el municipio de Mixco
- Que las personas pertenezcan con un nivel socioeconómico medio.
- Población económicamente activa (PEA)
- Edad comprendida entre 25 a 50 años.

Bajo estas características el total de la población que se tomó en cuenta para realizar la encuesta fue de 940,907 universo, tomando en cuenta los resultados del censo INE 2018 y lo que estima la municipalidad de Mixco, el cual considera que en el municipio habitan 1.3 millones de personas, tomando un porcentaje de cada estrato seleccionado. El total de la muestra fue de 64 personas, el detalle del cálculo se puede observar en la tabla No.1 y 2. Se aplicó un cuestionario de 10 preguntas, la encuesta fue realizada por medio un formulario enviado por internet.

Tabla No.1

Calculo de la muestra, según estratos seleccionados de la población objeto de estudio

Grupos	Poblacion	s	N*S	(N*S)'2	S'2	N*(S)'2
Población que vivan en el municipio de Mixco	465,773	161750.777	75339144648	5.67599E+21	26163313855	1.21862E+16
Que las personas pertenezcan a un nivel socioeconómico medio	91,245	161750.777	14758949646	2.17827E+20	26163313855	2.38727E+15
Población económicamente activa (PEA)	212,692	161750.777	34403096258	1.18357E+21	26163313855	5.56473E+15
Edad comprendida entre 25 a 50 años.	171,197	161750.777	27691247767	7.66805E+20	26163313855	4.47908E+15
TOTAL	940,907	647003.1079	152192438320	7.84419E+21		2.46172E+16

Fuente: Elaboración propia, basado en la investigación, con información proveniente del INE (2018).

Tabla No. 2

Ponderaciones por cada estrato seleccionado.

Grupos	Proporción
Población que vivan en el municipio de Mixco	32
Que las personas pertenezcan a un nivel socioeconómico medio	6
Población económicamente activa (PEA)	14
Edad comprendida entre 25 a 50 años.	12
Total	64

Fuente: Elaboración propia, basado en la investigación.

Las limitantes de realizar la encuesta a la población seleccionada, fueron; En primer lugar la pandemia covid-19; falta de movilidad por tema transporte, restricciones por parte de gobierno por tema de aplicación de estado de calamidad, temor en la población por tema del virus, aislamiento de personas, poco acceso a información de proyectos privados de vivienda vertical por parte de desarrolladores, administradores y vecinos.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo se exponen los resultados de la investigación relacionada con los elementos a considerar en los estudios de preinversión de proyectos de infraestructura de vivienda vertical, en el municipio de Mixco.

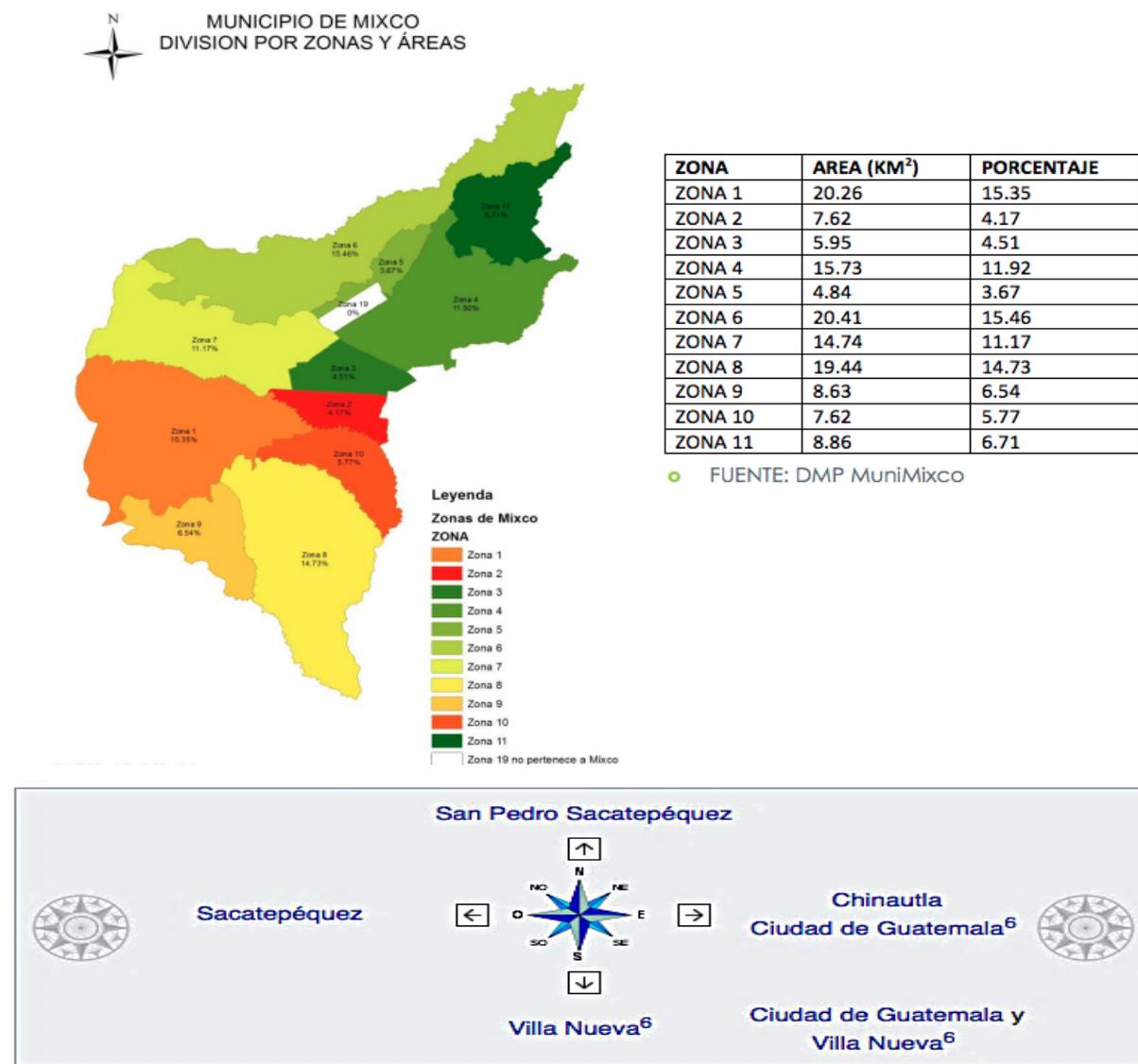
4.1 Analizar los elementos del municipio de Mixco que inciden en los proyectos de vivienda vertical en la actualidad.

A continuación, se presentan elementos relacionados con proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco. Factores a considerar y analizar por el inversionista y desarrolladores, tales como; Cuál ha sido la tendencia de vivienda respecto a la oferta y demanda que se consideran relevantes para el giro del negocio, también otros aspectos técnicos, como la inclinación del suelo, fallas geológicas, violencia, ocupación poblacional, entre otros. Donde el análisis del inversionista o desarrollador es fundamental para poder enfocar los esfuerzos de una forma integrada en la etapa de preinversión aumentando el posible éxito del proyecto pensado.

Actualmente en el Municipio de Mixco están registradas once zonas, donde en algunas zonas se han ejecutado proyectos de vivienda vertical. Se presentan a continuación de forma gráfica cada zona del municipio, donde contiene información como; metros cuadrados por zona, el porcentaje respecto al área total, cuáles son las colindancias respecto al municipio.

Figura No.2

Territorio por zona del municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.



Fuente: Información proveniente de la Municipalidad de Mixco 2017.

En el Municipio de Mixco, departamento de Guatemala existen diferentes proyectos ya ejecutados y actualmente en la fase de operación, en proyectos de infraestructura de vivienda vertical de tipo privado se pueden mencionar algunos, como por ejemplo, en la zona 7 de Mixco un proyecto ya en operación hace más de veinte años con el nombre de Palos Altos Suites y el otro proyecto ya en operación hace más de ocho años con el nombre de Parque 7. Las constructoras de tipo privado detrás del diseño, ejecución e

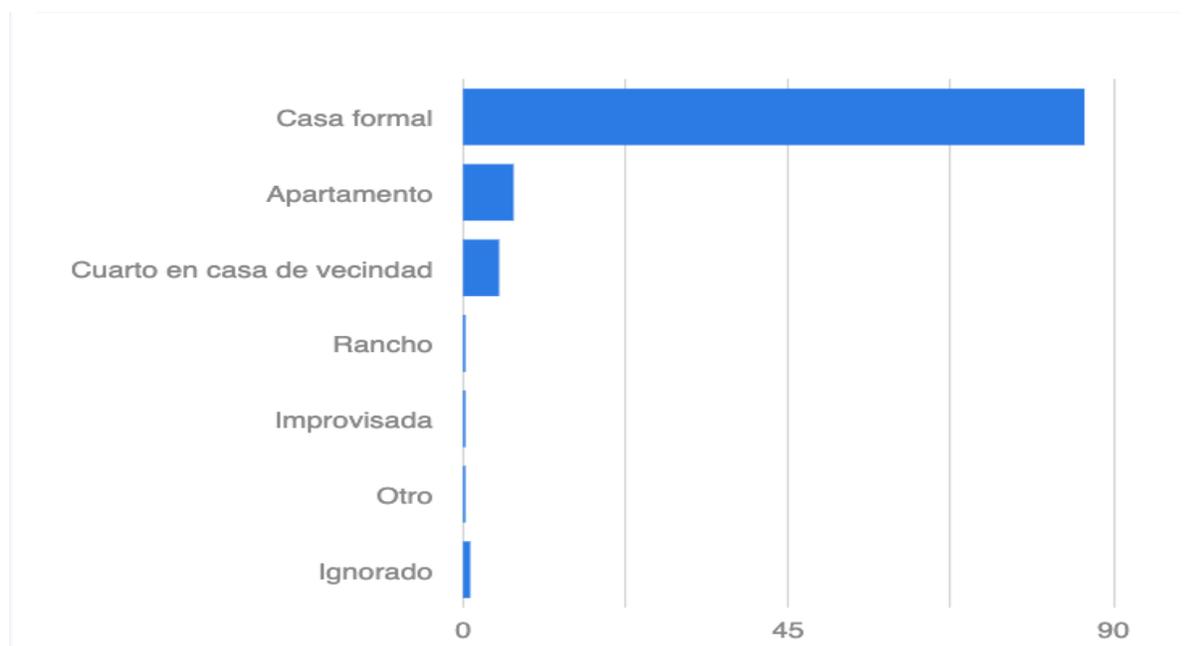
inicio de operación de estos proyectos son; el grupo San Mateo y grupo Spectrum respectivamente.

En los edificios de apartamentos a parte de tener sus amenidades dentro, también tienen espacios comunales como; parqueo, jardines, salón de eventos, Piscina, áreas para hacer deporte, entre otros.

La oferta y demanda ha tenido un cambio en los últimos diez años en el departamento de Guatemala, ahora analizando la situación actual en el municipio de Mixco, se observa según gráfica del INE 2018, sigue predominando la vivienda horizontal o casa formal.

Gráfica No.1

Tipo de vivienda particular (%) en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.



Fuente: Información proveniente del XII censo Nacional de la población y VII de vivienda, INE 2018.

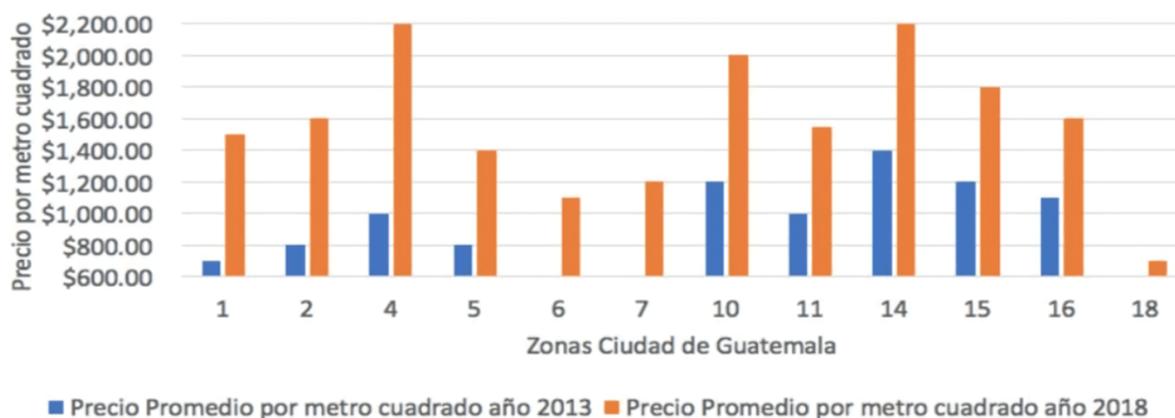
En la gráfica No.1, se puede observar según datos obtenidos en el censo Nacional – INE 2018. En el municipio sigue predominando la vivienda formal, aunque sigue en leve aumento la vivienda de apartamentos. Es analizar que está pasando en la ciudad de

Guatemala, porque las personas de nivel socioeconómico medio están interesándose en proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco que en la ciudad de Guatemala.

En el municipio de Mixco actualmente el costo por metro cuadrado está a un precio de \$650.00 aproximadamente, dato obtenido mediante un promedio recabado por ofertas de vivienda en diferentes zonas del municipio. “Por otra parte en la ciudad de Guatemala el precio por metro cuadrado se ha elevado en los últimos cinco años, los precios promedios por metro cuadrado en Zona 10 subieron de \$1.200 a \$2.000. Esto traduce a un crecimiento anual (compuesto) de casi 11%. En Zona 4, el aumento fue aún más: de \$1.000 a \$2.200 el metro cuadrado, un crecimiento anual por encima de 17%”. (O. Dirkmaat, 2019)

Gráfica No.2

Comparativa de precio de venta de vivienda por metro cuadrado 2013 vs 2018 Ciudad de Guatemala.



Fuente: Con base al trabajo profesional de graduación, información obtenida de la Revisa Construcción Guatemalteca 2018.

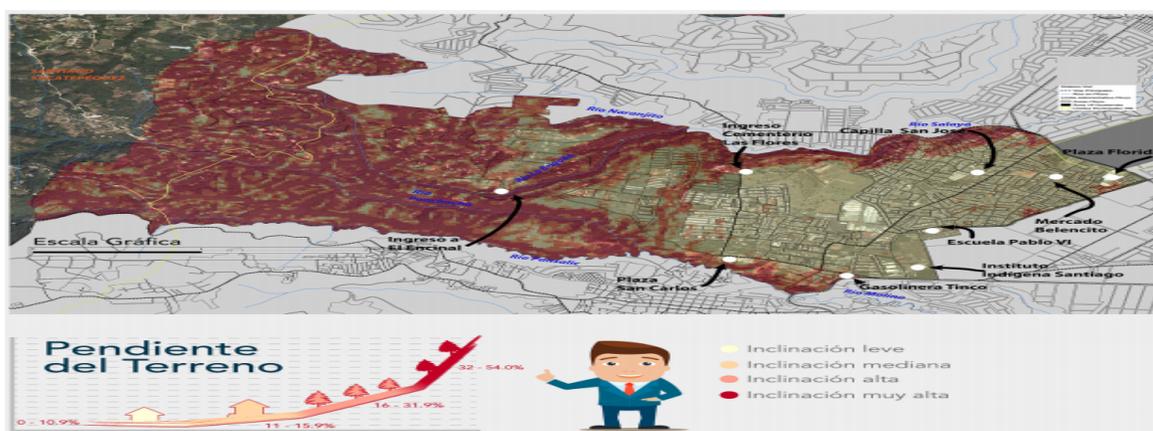
Se puede observar en la gráfica No.2, que el metro cuadrado en la ciudad de Guatemala se ha incrementado considerablemente en un rango del 10% a 20% según datos de la Revista Constructores Guatemaltecos, para los inversionistas o desarrolladores estos datos son alentadores pues esta tendencia se replica en los municipios, dado que en la ciudad de Guatemala los precios son muy elevados, la personas deciden analizar alternativas de vivienda, en este caso Mixco, y puede ser por factores como: Nivel

socioeconómico, no es lo mismo comprar un apartamento en la ciudad de Guatemala que en Mixco. Por tema de tráfico, no es lo mismo vivir en Chimaltenango, Milpas Altas, San Juan Sacatepéquez, entre otros departamentos y municipios aledaños que vivir a 16 kms en promedio entre la ciudad de Guatemala y el municipio de Mixco. El municipio ha evolucionado en su industria, educación, entre otros, por ende, las personas quieren residir más cerca del lugar de trabajo y estudio que pasar de 1.5 a 2 horas en el tráfico en horas pico para llegar a su destino.

El tipo de suelo determinará la facilidad con que se pueda excavar y conformar los niveles topográficos, si existiera la presencia de rocas, dificultará enormemente ese trabajo, verificar la topografía en donde se realizará el movimiento de tierras, para comparar el levantamiento topográfico original y los datos de diseño y ubicación del proyecto habitacional, ya que el estado del suelo determinará el incremento o decremento de la inversión. Se puede observar gráficamente la situación actual del municipio.

Figura No.3

Inclinación y riesgo de terreno en el municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.



Fuente: Información proveniente de la Municipalidad de Mixco.

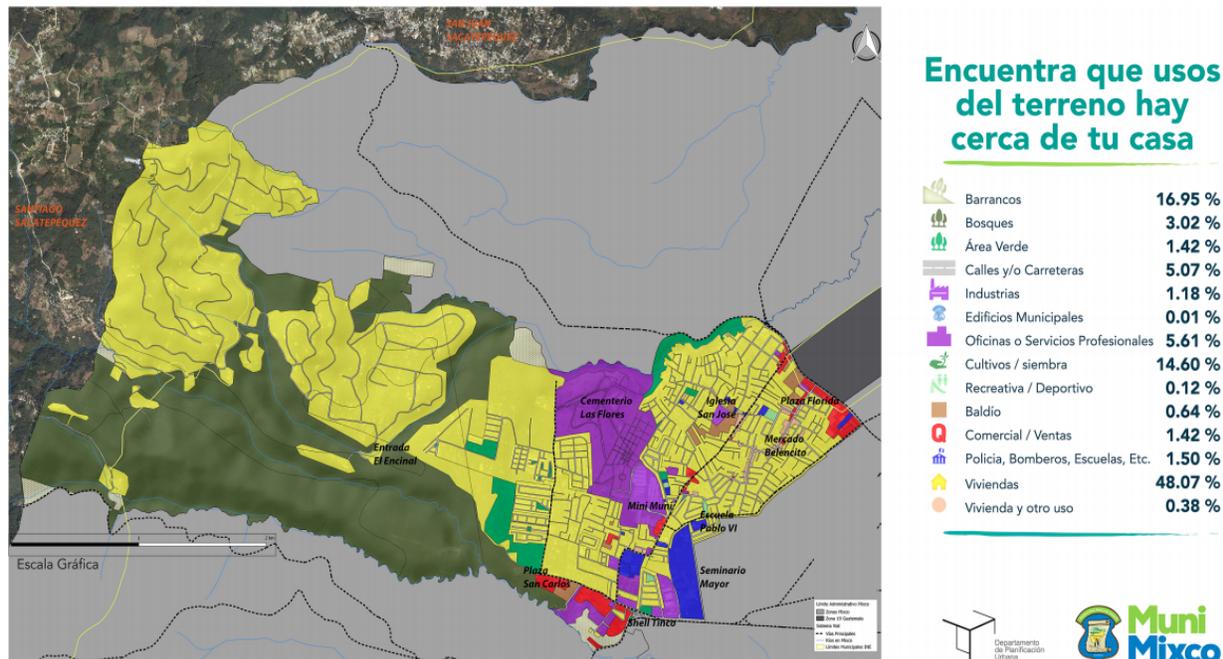
Se observa en la figura No.3, que en el municipio de Mixco, actualmente a nivel macro localización hay diferentes zonas donde sí hay pendientes muy pronunciadas, donde existen riesgos eminentes de deslaves, deslizamiento de tierras u otros factores que

pueden ocasionar problemas en proyectos de vivienda vertical, por otra parte observando a nivel Micro localización, en este caso por zona, no hay mayor problema con la pendiente de terreno como lo es en la zona 7, por lo cual hay que tener presente estos factores que son importantes para tomar la mejor decisión en el tema de ubicación.

Actualmente la recopilación de información de las condiciones generales y uso de la tierra en el municipio es de vital importancia para saber a detalle de cómo proceder en el proyecto pensado. Como primer punto en la etapa de preinversión es de suma importancia para el inversionista o desarrollador antes de iniciar los trabajos formales es necesario realizar inspecciones físicas en el lugar específico para obtener información y poder analizar y evaluar con más profundidad estos aspectos y poder decidir qué es lo más conveniente para el proyecto de tipo habitacional vertical.

Figura No.4

Utilización de la tierra en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.



Fuente: Información proveniente de la Municipalidad de Mixco.

En la figura No.4, la utilización que se le da a la tierra en el municipio de Mixco, se puede observar que en la zona 7 se le da un uso a la tierra para vivienda en un 48.43%, la zona en particular tiene 16.95% del área en una situación de barrancos donde sería difícil llevar a cabo un proyecto de vivienda vertical, dado sus inclinaciones y otros factores de alto riesgo, en la tabla No.3, se puede visualizar las once zonas del municipio de Mixco, refiriéndose al uso de la tierra.

Tabla No.3

Uso de la tierra para vivienda en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Descripción	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	ZONA 8	ZONA 9	ZONA 10	ZONA 11	Promedio
Terreno par uso de vivienda	4.110%	36.29%	26.00%	20.86%	42.97%	28.77%	48.43%	39.18%	20.38%	39.16%	38.88%	31.366%
Colonias	31	19	17	20	2	39	33	18	7	61	34	26
Condominios	6	1	4	28	0	4	9	221	0	4	7	26

Fuente: Elaboración propia con Información proveniente de la Municipalidad de Mixco.

Se puede observar en la tabla No.3, que por zona en el municipio se le da un uso de 31.37%, se observa que en promedio el 50% son colonias y el otro 50% son condominios tanto de vivienda vertical como horizontal. La otra gran parte del territorio de Mixco la tiene el área boscosa, tierra utilizadas para siembra, entre otros usos, donde hay área protegida como la cordillera Alux. Otro factor para evaluar es la inclinación de terreno o áreas consideradas barrancos ya que en algunos casos el terreno tiene pendientes muy pronunciadas.

Actualmente en algunas zonas de Mixco hay áreas de alto grado de susceptibilidad, áreas de uso forestal, áreas recreativas, áreas verdes y donde también hay áreas llamadas institucional, que a continuación se detallan de forma gráfica.

Figura No.5

Áreas de riesgo de terreno en el municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.



Fuente: Información proveniente de la Municipalidad de Mixco.

En la figura No.5, se puede visualizar que para la zona 7 del municipio de Mixco se tiene un 9.20% del área en riesgo, por lo cual se puede analizar que sí existen las condiciones en más del 90% del suelo para poder diseñar un proyecto de vivienda vertical, ya que las condiciones se prestan para esta clase de proyectos, refiriendo a áreas de grado alto de susceptibilidad, área forestal, recreativas, entre otras. A continuación se presenta la tabla No.4, donde describe cada zona del municipio de Mixco, para poder analizar de manera Macro el área de riesgo que presenta actualmente.

Tabla No.4

Áreas de riesgo de terreno en el municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.

Descripción	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	ZONA 8	ZONA 9	ZONA 10	ZONA 11	Promedio
Área en riesgo	9.270%	10.220%	1.14%	4.39%	14.42%	7.95%	9.20%	8.06%	8.45%	7.74%	7.52%	8.033%

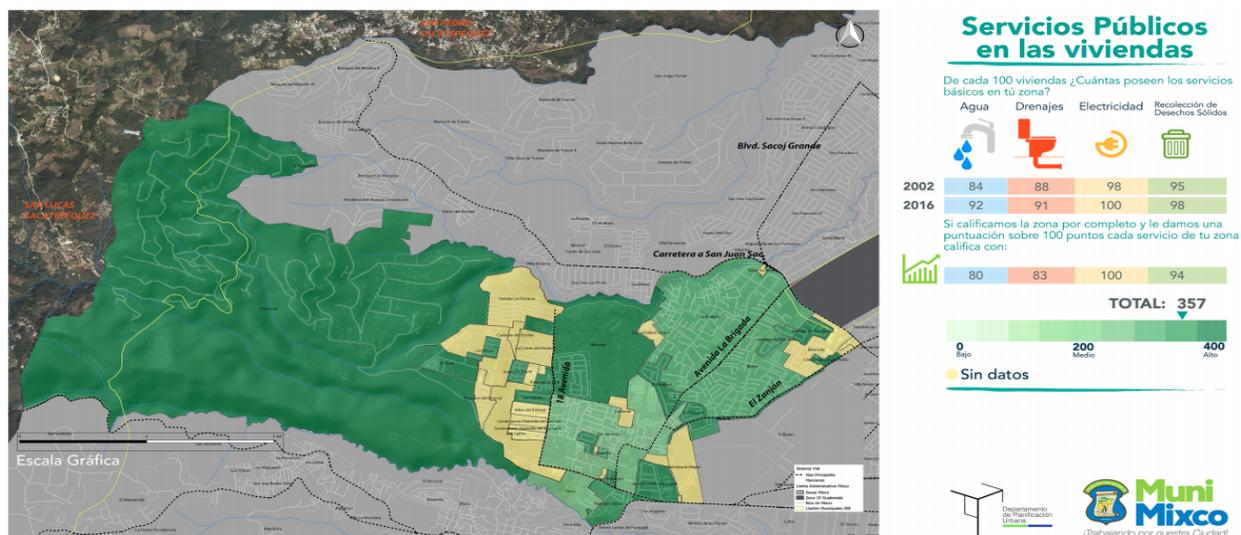
Fuente: Elaboración propia con Información proveniente de la Municipalidad de Mixco.

Se observa en la tabla No.4, donde en promedio tiene un 8.03% de riesgo, según la información de la municipalidad de Mixco, por lo cual hay condiciones aceptables para proyectos de vivienda vertical, que se debe de contemplar en la etapa de preinversión de este tipo de proyectos, es importante para el inversionista realizar minuciosamente este estudio para poder planificar de mejor manera y más precisa, minimizando los inconvenientes cuando se entre en la parte de ejecución u operación del proyecto pensado.

Otro aspecto por considerar o estudiar en la etapa de preinversión es el tema de servicios básicos. Actualmente se tiene servicios públicos básicos para vivienda en el municipio de Mixco, el cual se muestra a continuación, donde se observará el porcentaje cubierto por la municipalidad y entidades encargadas de proveer estos servicios en el municipio.

Figura No.6

Servicios básicos en el municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.



Fuente: Información proveniente de la Municipalidad de Mixco.

Si siguiendo con el análisis, se puede observar en la figura No.6, que los servicios básicos necesarios para que la ubicación del proyecto sea aceptable y habitable para las personas interesadas, esta la zona 7 del municipio de Mixco donde se visualiza que en

más del 90% la zona esta cubierta con estos recursos que son de vital importancia para poder diseñar y tomar la decisión del proyecto de vivienda vertical pensado.

Tabla No.5

Servicios básicos en el municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.

Descripción	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	ZONA 8	ZONA 9	ZONA 10	ZONA 11	Promedio
Agua potable	87%	86%	95%	93%	97%	88%	92%	96%	94%	89%	91%	92%
Drenajes	96%	97%	98%	99%	99%	89%	91%	97%	74%	70%	98%	92%
Eléctricidad	100%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Extracción de basura	65%	98%	99%	99%	98%	77%	98%	97%	48%	67%	91%	85%

Fuente: Elaboración propia con información proveniente de la Municipalidad de Mixco.

Se puede observar en la tabla No.5, que en promedio el municipio está cubierto de estos servicios fundamentales en un poco más del 90%, teniendo estos datos a la vista se puede inferir que son muy pocas áreas dentro de cada zona que no cuenta con algún servicio básico o en condiciones adecuadas. Los datos se calcularon por cada 100 viviendas, datos con una puntuación de hasta 100 puntos.

En el tema de trabajos por actividad y trabajos por ocupación, está la industria, sea estas textiles y alimenticias; comercio, sean estos hoteles y restaurantes; servicios comunales y servicios personales, operarios, artesanos, de oficios, trabajos no calificados entre otros. Actualmente por zona en el municipio de Mixco se contempla los siguientes datos por cada 100 mil habitantes.

Figura No.7

Trabajos por actividad y ocupación en el municipio de Mixco.



Fuente: Información proveniente de la Municipalidad de Mixco.

Observando los trabajos por actividad y ocupación en la zona 7 del municipio de Mixco existe en un 6.50% profesionales en diferentes especialidades académicas y en un 17.21% de trabajo no calificado, estos datos son importantes para el desarrollador del proyecto para analizar si se cuenta con el personal o perfil adecuado para cada puesto de trabajo que generará el proyecto diseñado de vivienda vertical. A Continuación, se tiene un compendio de las once zonas para su análisis en la tabla No.6.

Tabla No.6

Trabajos por actividad y ocupación en el municipio de Mixco.

Descripción	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7	ZONA 8	ZONA 9	ZONA 10	ZONA 11	Promedio
Profesionales	5.040%	13.510%	11.27%	9.63%	8.83%	4.60%	6.50%	16.77%	2.79%	4.06%	7.74%	8.249%
Trabajo no calificado	19.680%	17.500%	15.71%	16.26%	11.42%	17.69%	17.21%	20.19%	20.57%	18.16%	14.45%	17.167%

Fuente: Elaboración propia con información proveniente de la Municipalidad de Mixco.

Ahora hablando por zona se puede observar en la tabla No.6, que en general se estima un promedio de 17.17% para trabajos no calificados y un 8.25% de las personas son profesionales.

Estos aspectos tienen que ser analizados por el inversionista o desarrollador en la fase de preinversión, para poder decidir si existen las condiciones adecuadas en el municipio para contratar personal local o pensar en reclutar personal calificado y no calificado idóneo en otro lugar, estudiar si localmente se tienen los perfiles requeridos por cada puesto y analizar si es conveniente económicamente trabajar con mano de obra local o no.

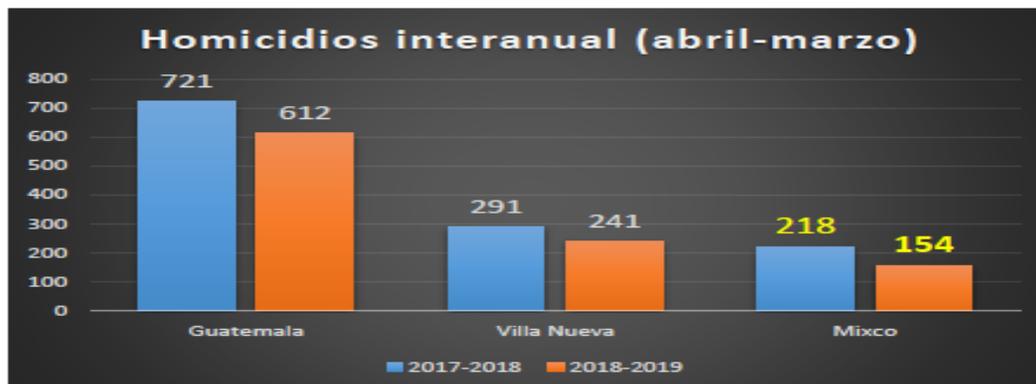
Idealmente que se pueda contar con mano de obra local, ya que contempla varias ventajas, como por ejemplo: las personas están más cerca de sus hogares, tema de transporte, viven en el mismo municipio donde se piensa ejecutar el proyecto por ende se le puede impregnar la cultura de mejorar el orden territorial en el municipio el cual tiene beneficios en común u otra clase de motivación, por ende la productividad en el proyecto puede aumentar, esto tiene que ser estudiado y analizado en profundidad por los desarrolladores en la etapa de preinversión para decidir que es lo más conveniente para los involucrados en el proyecto pensado.

4.1.2 Índice de violencia en la ubicación seleccionada.

Actualmente en Guatemala y en particular en el municipio de Mixco existe cierto temor en la población por el tema de la violencia que acecha, este es uno de varios factores determinantes que en la fase de preinversión se tienen que contemplar por parte del inversionista o desarrollador, ya que este índice puede afectar en mucho dependiendo el porcentaje de violencia que exista en la ubicación contemplada para el proyecto.

Gráfica No.3

Comparativa de homicidios interanuales (años 2017 a 2019) en Guatemala, Villa Nueva y Mixco.



Fuente: Elaborado por Centro de estudios urbanos y regionales con información de la secretaría técnica del consejo nacional de seguridad, 2019.

De forma global con otros municipios se puede observar que el municipio de Mixco tiene el menor índice de homicidios en comparación con la ciudad de Guatemala y el municipio de Villa nueva. Este dato es alentador si se analiza de forma general por parte del inversionista o desarrollador, pero para esta clase de proyectos de vivienda vertical es necesario ahondar mucho más, para poder tener más información para analizar y poder ubicar el proyecto en el lugar más adecuado, minimizando el riesgo que el proyecto no sea aceptado por el grupo objetivo.

Figura No.8

Índice de violencia en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

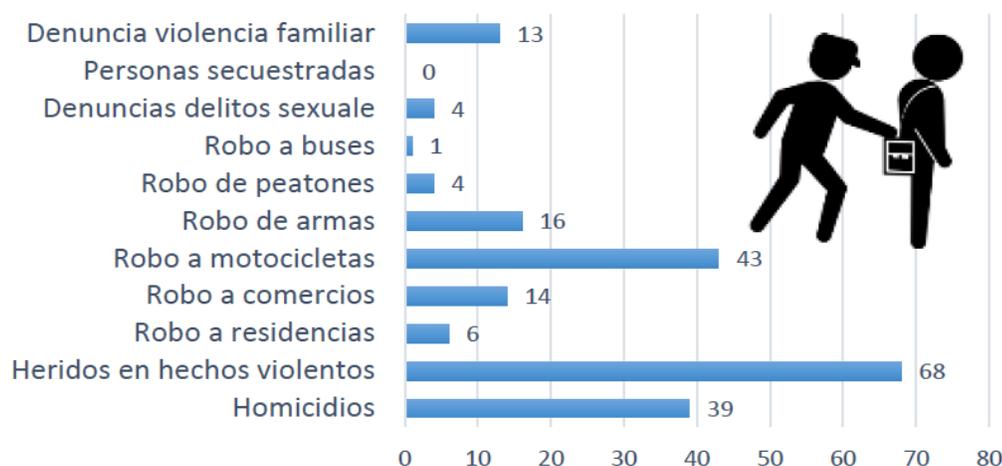


Fuente: Información proveniente de la Municipalidad de Mixco.

Actualmente se observa que el índice de violencia por zona de acuerdo con los datos aportados por la dirección de seguridad de la municipalidad de Mixco. Se aprecia el porcentaje del índice de violencia, observando que para la zona 6 existe el mayor índice con el 35%, siguiente en la zona 7 que presenta 19%, y la zona con el menor índice de violencia la presenta la zona 9 con solamente 1%.

Gráfica No.4

Detalle de los hechos delictivos en el municipio de Mixco



Fuente: Elaborado por Centro de estudios urbanos y regionales con información de la secretaría técnica del consejo nacional de seguridad, 2019.

Se puede observar en la gráfica No.4, que los hechos delictivos en el rango de tiempo (enero a marzo 2019) es un poco preocupante ya que en solo tres meses ya se tiene registrado 06 robos residenciales, los hechos violentos y homicidios también tiene datos no alentadores. Estos aspectos tienen que ser estudiados por el inversionista en la etapa inicial para poder decidir de mejor manera lo que le conviene al proyecto, minimizando el riesgo de que el grupo objetivo no se interese en el mismo.

Con los datos obtenidos por la municipalidad de Mixco se puede inferir que parte de evaluar la ubicación por el suelo, por su inclinación, susceptibilidad, uso de la tierra, servicios básicos, actividades económicas o sus categorías, hay que tener presente el tema de la violencia que está a los alrededores del proyecto, factores importantes que se viven actualmente en el municipio de Mixco.

4.1.3 Tráfico vehicular uno de los factores determinantes en proyectos de vivienda vertical.

Actualmente en el Municipio de Mixco hay problemas de tráfico vehicular, se puede decir que algunos factores que llevan a este fenómeno en horas pico, es por el tema de traslado a los lugares de trabajo, estudio u otra actividad, como por ejemplo las personas provenientes de Chimaltenango, san Juan, san Lucas, Ciudad Quetzal, y otros lugares que pasan por las vías principales de Mixco para incorporarse a la calzada Roosevelt, calzada San Juan y Periférico, para llegar a su destino.

Tabla No.7

Vías principales y la circulación diaria de vehículos en el municipio de Mixco

Vías principales	Circulación diaria de vehículos
Calz. Roosevelt	112,000
Mateo Flores	38,000
Calz. San Juan	53,000
Villa Linda	29,000
El Naranjo	70,000
La Comunidad	82,000
San Cristóbal	68,000
<hr/>	
Buses Urbanos	1,672
Buses Extraurbanos	1,893

Fuente: Información de la Municipalidad de Guatemala y la Dirección de Movilidad Urbana, 2018.

Como se puede observar en la tabla No.7, la circulación de vehículos en las vías principales del municipio es alta, hablando que cada vía principal no cuenta con los carriles suficientes para que no se cree tráfico o congestión vehicular en horas pico, esta situación es a causa probablemente del aumento de la población en el

municipio, por ende hay aumento de proyectos de vivienda vertical o colonias de casas horizontales o formales que se han ejecutado en los últimos 25 años aproximadamente.

Se puede observar que sigue sin existir un ordenamiento territorial adecuado pensando en mejorar la situación actual a largo plazo, un ejemplo sobre este tema es el proyecto Parque 7 donde hay 22 torres de apartamentos, cada torre cuenta con 8 niveles haciendo un total 176 apartamentos aproximadamente, asumiendo que cada apartamento cuente con dos vehículos, el aumento de vehículos en el municipio por el proyecto parque 7 es 352 vehículos circulando diariamente.

La salida y entrada de vehículos al condominio cuenta con un carril por dirección, donde su salida principal es a la calzada Roosevelt, a la altura del Molino las Flores kilómetro 15.5, ocasionando que se realice un embudo o cuello de botella ya que los vehículos que se dirigen a sus viviendas u otro destino por la subida del puente Tinco para llegar a la colonia Belén, Brigada, Encinal, Paraíso, San Ignacio, colegios, cementerio, entre otros destinos, se van orillando al lado derecho de la carretera principal (Roosevelt), desde el km 14.

Por lo cual los vehículos que quieren ingresar o egresar del proyecto Parque 7 para incorporarse a la calzada, ocasionan aumento en el tráfico, ya que estos al querer incorporarse, lo quieren hacer dirigiéndose al carril izquierdo de una vez, por lo mismo los vehículos que se dirigen por la carretera Interamericana pasando por el kilómetro mencionado del municipio de Mixco, en dirección hacia el occidente del país no les dan vía con facilidad, ocasionando aumento de tráfico no solo para las colonias aledañas, sino también para los mismos habitantes del condominio.

Figura No.9

Tráfico de vehículos a la altura del km 15 calzada Roosevelt, en municipio de Mixco



Fuente: Información proveniente de la aplicación waze.

En la figura No.9, se aprecia el aumento vehicular por la incorporación de los habitantes del proyecto Parque 7, en horas pico se observa un cuello de botella a la altura del kilómetro 14.5 por la carretera Interamericana.

4.1.4 Factores técnicos a considerar en la etapa de preinversión en el municipio de Mixco.

Dentro de los factores a considerar por parte del inversionista o desarrollador están los aspectos internos y externos al proyecto pensado en la etapa inicial, como las condiciones del terreno si son las requeridas u óptimas para el proyecto pensado, áreas adecuada conforme el diseño del proyecto, donde se tenga contemplado todos los lugares mínimos necesarios, ambientes adecuados y de buen tamaño cada espacio dentro del apartamento. Contemplando aspectos naturales como lo son los aspectos climáticos para poder diseñar los cimientos y estructuras adecuadas y seguras, minimizando el riesgo por estos factores.

Datos para considerar en el tema de ubicación del proyecto, como los aspectos climáticos y las condiciones del suelo en el municipio de Mixco.

Tabla No.8

Elementos climáticos por considerar en el municipio de Mixco

Clima	Templado
Temperatura	10 a 25 grados centígrados
Soleamiento	Oriente a poniente
Humedad	63%
Precipitación pluvial	69%
Sensación termica	45%
Vientos predominantes	Nor Este - Sur Este
Velocidad de vientos	30 km. / hora
Altura	1600 S.N.M.

Fuente: información proveniente del INSIVUMENH para el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Es importante que en los estudios técnicos de proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco se contemple el clima, humedad, vientos predominantes, velocidad de vientos, entre otros que se detallan en la tabla No.8, para poder diseñar la estructura adecuada como su arquitectura, es necesario poder hacer estudios a profundidad, observando y analizando estos aspectos mínimos: cimientos, altura, rompe vientos, densidad y calidad de los materiales estructurales, hierro, estructura metálica, concreto, block, ladrillo, entre otros. Para poder minimizar el riesgo referente al clima del municipio, ya que no es lo mismo la construcción de un edificio de apartamentos que una casa tradicional o horizontal.

Los materiales y maquinaria industriales y servicios de mano de obra calificada como no calificada se tienen que analizar para poder decidir cuál es la mejor opción sea local o de otro lado, para poder maximizar el éxito del proyecto de vivienda vertical pensado. La profundidad en este estudio, en la etapa de preinversión minimiza la incertidumbre o riesgo en los proyectos de inversión privada del tipo planteado, ya que este establece todos los parámetros esenciales para el proyecto, más adelante en el capítulo 4.3 se ahondará un poco más en los factores técnicos para este tipo de proyectos.

4.2 Elementos para considerar en estudio de mercado para un proyecto de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Ahora cuando se habla del estudio de mercado, en proyectos de vivienda vertical, consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y oferta en Mixco y sus alrededores, el análisis de los precios y el estudio con un grado de profundidad alto. Para la comercialización por parte del inversionista o desarrollador es fundamental detallar aspectos en la etapa de preinversión del proyecto creado, aunque la cuantificación de la oferta y demanda pueda obtenerse fácilmente de fuentes de información secundarias en algunos productos, siempre es recomendable la investigación de las fuentes primarias.

En este caso el mercado son personas con interés de compra de apartamentos de nivel socioeconómico medio, esta información proporciona detalles de las necesidades, gustos y preferencias de mercado meta, actualizada y mucho más confiable que cualquier otro tipo de fuente de datos. El objetivo principal de este estudio es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado.

El investigador del mercado, al final de un estudio meticuloso y bien realizado, podrá ver el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que habrá con la venta del producto terminado, en este caso apartamentos. Otros aspectos para estudiar son los competidores en el mercado tanto en el municipio de Mixco como en sus alrededores, aunque hay factores intangibles importantes, como el riesgo, que no es cuantificable, pero que es perceptible, esto no implica que puedan dejarse de realizar estudios cuantitativos, por el contrario, la base de una buena decisión siempre serán los datos recabados en la investigación de campo, principalmente en fuentes primarias.

Iniciando con la guía se puede contestar la primera pregunta importante del estudio: ¿existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar? Si la respuesta es positiva, el estudio continúa. Si la respuesta es negativa, se plantea la posibilidad de un nuevo estudio más preciso y profundo; si el estudio hecho ya tiene esas características, lo recomendable sería detener la investigación, ahora si el estudio es

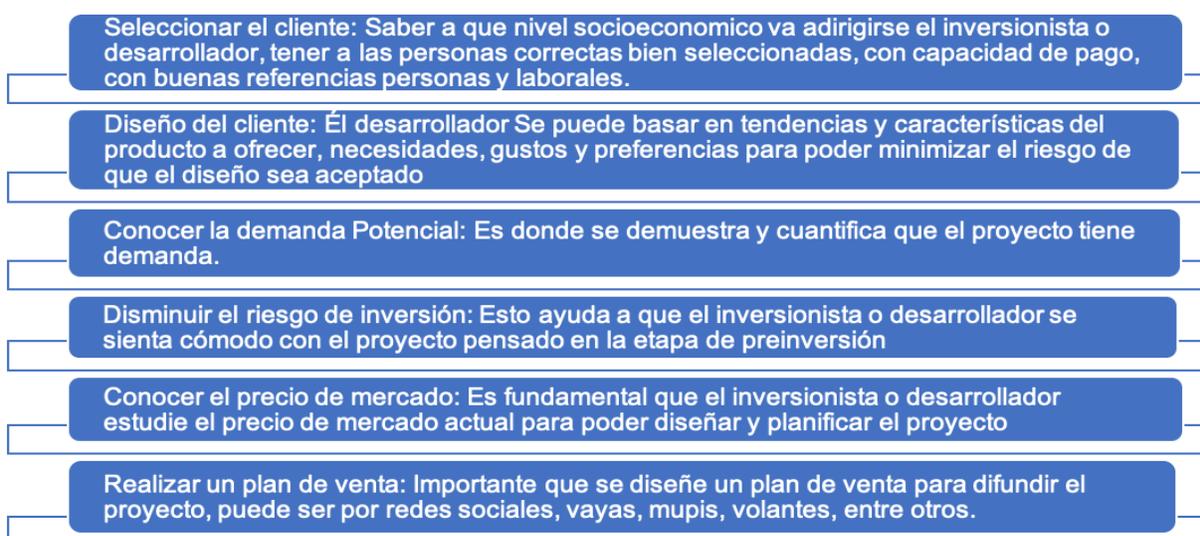
positivo se sigue a la siguiente etapa, analizar la oferta y la demanda a detalle para saber cuál es la mejor ruta para seguir y obtener el éxito de este tipo de proyectos en el municipio de Mixco.

Primer aspecto para poder evaluar la parte de mercado en proyectos privados de vivienda vertical en el municipio de Mixco es el nivel socioeconómico, este factor es determinante realizarlo y analizarlo por parte del inversionista o desarrollador. Es importante ya que está información permitirá conocer la capacidad de compra del sector y la cual nos permitirá establecer el mercado al que debe de ir dirigido el proyecto.

La densidad de la población de cada zona influye en el valor y la plusvalía que esta tenga, hay que estudiar y analizar a las personas, lo que buscan muchas veces es accesibilidad a distintos servicios. Si el trabajo queda muy retirado o si los colegios quedan muy alejados de su vivienda actual, si el acceso o el transporte es limitado en la zona, vías de comunicación en mal estado o mucho tráfico vehicular, entre otros.

Figura No. 10

Algunos beneficios del estudio de mercado en un proyecto de vivienda vertical en el Municipio de Mixco.



Fuente: Elaboración propia, por medio de la información recabada en la entrevista realizada a los arquitectos y constructores y al ingeniero civil.

Todas estas son variables importantes que el inversionista y el desarrollador tienen que conocer de su cliente, adicional también tiene que tomar en consideración cuando se estudia y analiza el mercado objetivo. Pensar primero en que afectan directamente al diario vivir de cada familia, cuáles son sus gustos y preferencias, evaluar los factores que le da valor a la tierra, la movilidad de las personas y la cantidad de horas que las mismas deben pasar en el tráfico para movilizarse y satisfacer sus necesidades actuales, conocer estos elementos en el estudio de mercado hace que la incertidumbre y el riesgo se minimice en gran medida.

4.2.1 Valor de la tierra.

El comportamiento de precios en el Municipio de Mixco no es uniforme y la plusvalía no es la misma en cada zona del municipio. Existen varios factores que hacen que estos precios aumenten o disminuyan. La diferencia de precios se basa en la ubicación, la oferta de servicios, la oferta laboral, comercios, vías de comunicación, índice de violencia y el acceso a otras demandas habitacionales. La ubicación siempre será un factor importante en la determinación de precios, entre más accesible es una propiedad y más cerca esté de todos los servicios, mayor será su plusvalía.

4.2.2 Análisis del sitio.

Los proyectos de vivienda vertical se tienen que estimar y tomar decisiones conforme a un análisis previo del sitio, Mixco se ha convertido en deseable por su buena ubicación, por estar solo a 16 km de la ciudad capital, está muy bien ubicada por sus accesos, servicios y muy cercano a varios puntos de gran importancia para el crecimiento familiar como para el desarrollo profesional de las personas que lo habiten.

4.2.3 Contexto urbano.

Se debe de tomar muy en cuenta los alrededores de la ubicación del terreno que se vaya a seleccionar, para poder sumar a su valor los aspectos como lo es, servicios que son

útiles en el día a día para cualquier persona que habite dicha zona. Adicional donde se pueda tener a mano oficinas, comercios, hospitales, centro de entretenimiento, supermercados, tiendas de conveniencia, mercados, tortillerías, entre otros, que hacen del sector una excelente ubicación para ejecutar proyectos de vivienda vertical.

4.2.4 Análisis comparativo.

Para poder determinar el potencial del mercado de la zona, se debe de realizar a profundidad un estudio de mercado de los diferentes productos que ofrece el sector seleccionado. Es buena práctica según mercadólogos, analizar, observar y evaluar los alrededores de la ubicación del terreno, con radio aproximado 2 km a la redonda.

4.2.5 Medición de los aspectos de la situación del mercado objetivo.

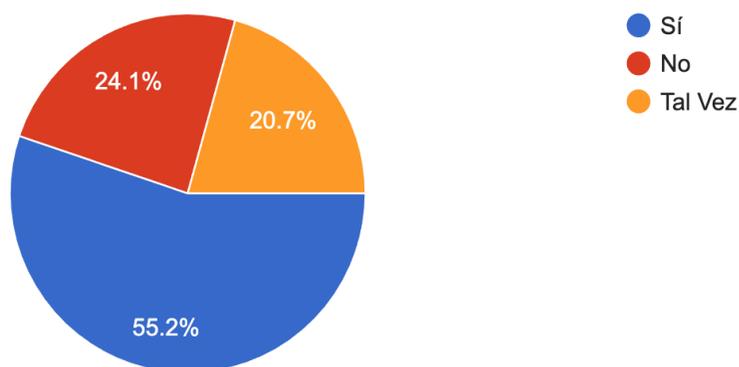
Formular un cuestionario con los datos fundamentales para las condiciones del proyecto, para poder determinar, evaluar y analizar la data recabada para poder tomar decisiones al respecto y poder llevar a cabo la ejecución del proyecto. La idea es tener retroalimentación de parte del grupo objetivo y así conocer sus necesidades, gustos y preferencias de primera mano.

La encuesta lo que permite es tener datos para que el inversionista o desarrollador pueda analizar de una forma más profunda a lo que piensa y desea las personas objeto de estudio, para que puedan responder al mercado actual. La encuesta realizada a personas que viven actualmente en apartamentos en el municipio de Mixco, se realizó para poder estudiar y analizar las necesidades, gustos y preferencias del mercado objetivo. Esta línea base será fundamental para el inversionista y desarrollador para poder desarrollar el proyecto de vivienda vertical, minimizando la incertidumbre y riesgo, logrando captar la atención del mercado objetivo. Algunos cuestionamientos a analizar son: Por qué escogió comprar un apartamento?, se siente cómodo con cada ambiente del apartamento?, el parqueo de visitas es el suficiente?, las áreas y espacios comunes son los adecuados en dimensiones y cantidades?, entre otros aspectos que a

continuación se detallan con una encuesta digital, realizada a personas que viven en apartamentos en diferentes proyectos y zonas del municipio, para poder tener una referencia del mercado, y poder encaminar de mejor manera el proyecto que se quiere ejecutar.

Gráfica No.5

¿La distribución de cada ambiente dentro del apartamento es el adecuado?

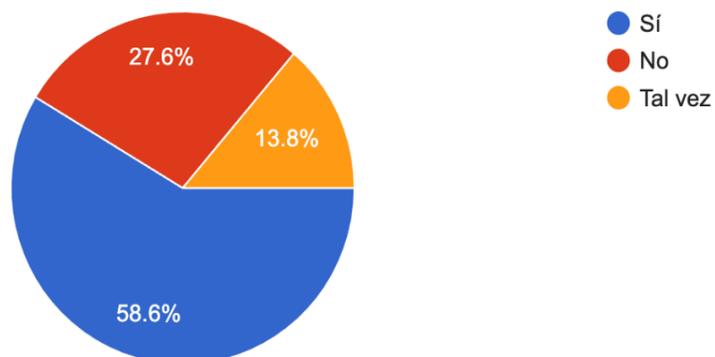


Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación, obteniendo comentarios de los encuestados.

Se aprecia en la gráfica No.5, que existen comentarios en más del 50% de las personas encuestadas, donde indican que si se sienten satisfechas con la distribución de cada ambiente dentro del apartamento, pero una tercera parte no lo está, pueda ser que él inversionista o desarrollador del proyecto no realice un estudio a profundidad para poder captar las necesidades a detalle del mercado objetivo, en este caso personas en el rango socioeconómico de nivel medio en el municipio de Mixco.

Gráfica No.6

¿Se siente a gusto con las dimensiones de cada ambiente dentro de su apartamento?

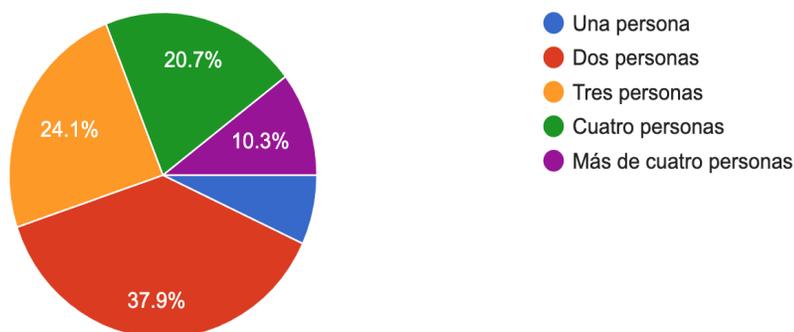


Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación, obteniendo comentarios de los encuestados.

Los apartamentos como bien se sabe están diseñados de tal forma que cada espacio se utilice eficientemente, en su mayoría los metros cuadrados de un apartamento son menores a una casa tradicional, es importante que este detalle sea estudiado a profundidad en la etapa de preinversión por el desarrollador del proyecto, para poder tener aspectos técnicos y de mercado mínimos que son demandados por el usuario, de esta forma el inversionista o desarrollador puedan ofrecer un producto acorde al mercado objetivo, en este caso personas de nivel socioeconómico medio en el municipio de Mixco.

Gráfica No.7

¿Cuántas personas viven en su apartamento?

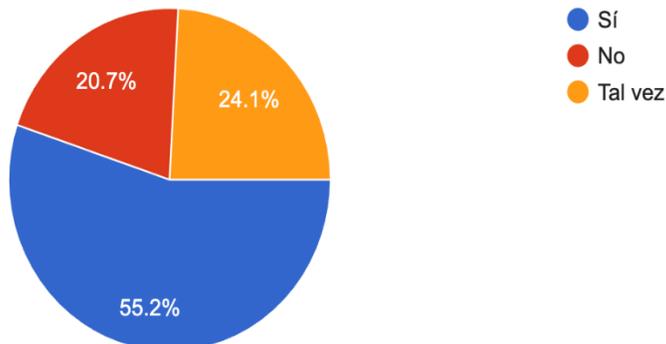


Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación, obteniendo comentarios de los encuestados.

Las personas que viven en esta clase de vivienda están conscientes que los espacios o dimensiones no son para que vivan más de tres o cuatro personas, también depende del proyecto de vivienda vertical y a que grupo socioeconómico vaya dirigido, en este caso personas de ingreso socioeconómico medio en el municipio de Mixco, que en la actualidad este municipio se ha convertido en una Ciudad dormitorio, por cuestión de vivir más cerca del lugar de trabajo, estudio, entre otros.

Gráfica No.8

¿La calidad de los materiales de construcción de su apartamento satisface sus expectativas?

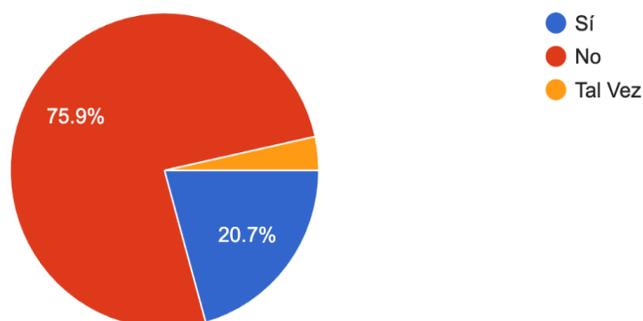


Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación, obteniendo comentarios de los encuestados.

Los propietarios de apartamento indican que en los primeros dos años, todo se mantuvo con la calidad de entrega, pero a pasar los años, se han encontrado con algunas fugas de agua, paredes húmedas, repello o cernido se despega, piso que se levanta, entre otros factores de calidad. Información valiosa que se debe de estudiar a profundidad para que los inversionistas o desarrolladores escojan a mayor detalle en la etapa de preinversión los materiales que utilizarán, la constructora involucrada en el proyecto de vivienda vertical tiene que velar porque se cumpla todo lo planificado, hállese de calidades y resistencia de materiales.

Gráfica No.9

¿Los parqueos para visitas son suficientes?

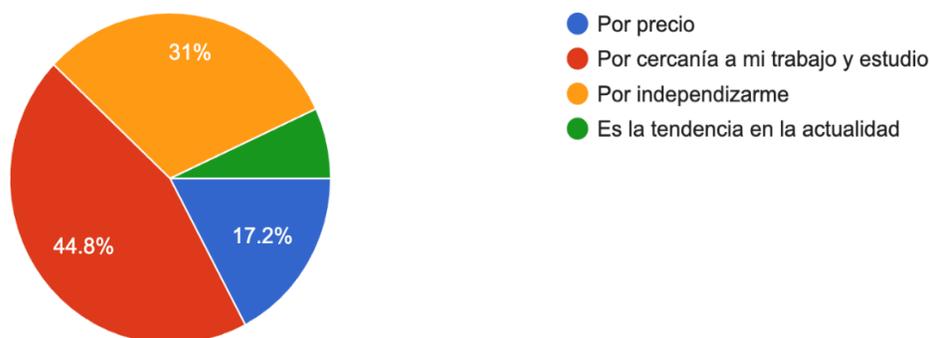


Fuente: Elaboración propia, con base a la investigación, obteniendo comentarios de los encuestados.

Los parqueos es uno de los problemas o elementos a evaluar cuando se habla de vivienda vertical, ya que, en la mayoría de los proyectos de este tipo, las dimensiones del terreno no son las suficientes para crear la cantidad de parqueos necesarios a nivel del suelo, en la mayoría de proyectos de vivienda vertical optan por construir parqueos en sótanos y esto eleva la inversión de los mismos, por ende los inversionistas o desarrolladores no pueden proporcionar la cantidad demandada en la mayoría de casos, hablese en proyectos para personas de nivel socioeconómico medio en el municipio, se tiene que jugar un poco con el costo y la satisfacción del cliente, esto queda a discreción del inversionista o desarrollador.

Gráfica No.10

¿Por qué decidió comprar un apartamento?

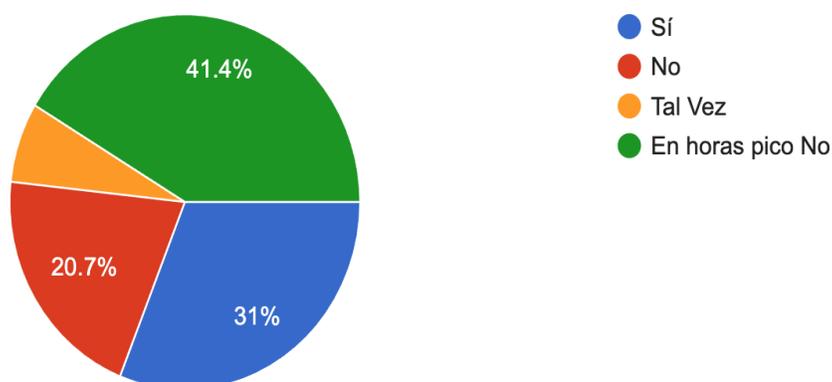


Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación, obteniendo comentarios de los encuestados.

Las personas deciden comprar apartamentos por temas de independizarse, cercanía a lugares de trabajo o estudio y por precio, ya que entre más cercano a la ciudad de Guatemala el precio se eleva, los apartamentos son una opción ya que es una forma de obtener una vivienda digna que tenga los ambientes mínimos a un precio menor que una vivienda horizontal o tradicional, el precio dependerá o variara dependiendo de la zona donde se ubicará el proyecto diseñado por parte de los inversionistas o desarrolladores, por ende su importancia de realizar los estudios necesario en la etapa de preinversión para poder tomar la mejor decisión al respecto.

Gráfica No.11

¿Considera que el flujo vehicular para ingreso y egreso del proyecto es el óptimo?



Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación, obteniendo comentarios de los encuestados.

El tráfico vehicular es un factor importante que deberán de considerar los inversionistas o desarrolladores a la hora de tomar la decisión de la ubicación del proyecto de vivienda vertical, de este aspecto dependerá el flujo vehicular tanto interno como externo del proyecto, es importante considerarlo ya que es determinante para la satisfacción del usuario final por tema tiempo, economía, estrés, entre otros factores.

Como se puede observar en las gráficas anteriores hay opiniones diversas que contemplan los comentarios de cada persona encuestada, actualmente viviendo en proyectos de tipo vertical, lo cual demuestra que los datos obtenidos son fundamentales

para poder estudiar, analizar y diseñar con forme a la ubicación seleccionada para el proyecto pensado y acorde a los gustos y preferencias del mercado objetivo, en este caso personas de nivel socioeconómico de nivel medio del municipio, logrando reducir el impacto vehicular que generan estos proyectos de vivienda cuando no se selecciona adecuadamente la ubicación.

4.2.6 Niveles socioeconómicos a nivel Nacional, enfocado a personas de ingresos medios para optar a una vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Según la Unión Guatemalteca De Agencias De Publicidad (UGAP) (2018), En Guatemala se presentan diversos niveles socioeconómicos, AA, B, C1, C2, C3, D1 y D2, los cuales son la segmentación del consumidor. Estos representan la capacidad para acceder a un conjunto de bienes y un estilo de vida. Para proyectos privados de infraestructura de vivienda vertical para el nivel socioeconómico medio, se presenta la siguiente figura del grupo objetivo que el inversionista o desarrollador tendría que estudiar a profundidad para poder tomar las mejores decisiones en la etapa de preinversión del proyecto.

Tabla No.9

Identificación de los niveles socioeconómicos a nivel nacional en Guatemala

Nivel	Ingresos Mensuales
A	Mayor a Q100,000.00
B	Entre Q61,200.00 hasta Q100,000.00
C1	Entre Q25,600.00 hasta Q61,200.00
C2	Entre Q17,500.00 hasta Q25,600.00
C3	Entre Q11,900.00 hasta Q17,500.00
D1	Entre Q7,200.00 hasta Q11,900.00.
D2	Entre Q3,400.00 hasta Q7,200.00

Fuente: Información de Unión Guatemalteca de Agencias de Publicidad –UGAP – 2018

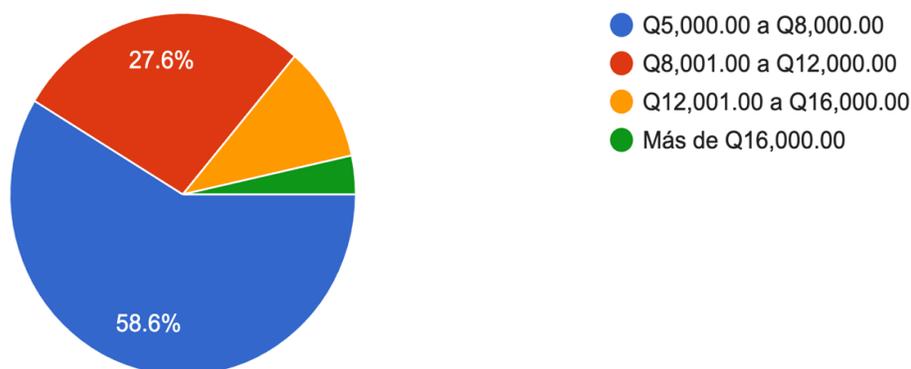
Se observa en la tabla No.09, que el segmento para esta clase de proyecto, son personas que tengan ingresos entre Q7,200.00 a Q25,600.00 para poder aplicar,

pensando en proyectos de vivienda vertical para el nivel socioeconómico de nivel medio en el municipio de Mixco, ya que estos son factores fundamentales que tendrán que contemplar los inversionistas y desarrolladores en el estudio de factibilidad del proyecto para tomar decisiones y poder colocar precio a cada apartamento construido, esto después de tener el punto de equilibrio, analizar el flujo de fondos netos y sus indicadores.

Dentro de este contexto socioeconómico, y según la encuesta realizada, los ingresos de las personas que viven actualmente en este tipo de proyectos de vivienda vertical, están contemplados en su mayoría en un rango de Q5,000.00 a Q12,000.00 por lo que la mayoría de parejas suman sus ingresos para poder aplicar a un apartamento con las condiciones mínimas de aprobación de financiamiento, si es el caso, que en promedio es del 30% de sus ingresos sea familiar o individual, dependerá de la entidad financiera y los precios de mercado en el municipio de Mixco.

Gráfica No.12

Cuál es su rango de ingresos mensuales?



Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación, obteniendo comentarios de los encuestados.

Los niveles socioeconómicos D1, C3 y C2 están compuestos por personas en su mayoría jóvenes entre los 25 y 50 años, el 17.50% de la población total en Guatemala según el INE 2018. Estos extractos se consideran la clase media los cuales tienen un

ingreso promedio de Q7,200.00 a Q25,600 para poder adquirir un apartamento se debe considerar el 30% de ingreso el cual sería en cuotas promedio de Q5,640.00. aproximadamente. Dentro del análisis macroeconómico se puede inferir que la mayoría de población en Guatemala es de edades jóvenes, en edades comprendidas entre 25 a 50 años. Dato de gran importancia porque se puede inferir que hay un mercado potencial para viviendas verticales en el municipio de Mixco.

4.2.6 Accesos a servicios básicos.

El acceso a los servicios básicos es indispensable para poder determinar la excelencia del proyecto, con base al estudio de mercado, ya que estos servicios son fundamentales para que el grupo objetivo tenga interés en el proyecto, si uno de estos llegase a faltar el proyecto no será exitoso o peor aún no se podrá ejecutar. Los servicios esenciales para considerar son: el acceso de agua potable, la conexión de drenajes, el acceso a la energía eléctrica, teléfono, internet y la facilidad de recolección de basura.

- Agua potable.
En la mayoría de las zonas del municipio de Mixco hay acceso al agua potable, municipal o bien una empresa externa puede brindar este servicio. Lo ideal para proyectos de vivienda es realizar un pozo propio y un sistema de almacenamiento como cisterna de forma que nunca llegue a faltar agua.
- Drenajes.
Dentro del proyecto se tiene que contemplar la conexión correspondiente al drenaje municipal. Es difícil estimar con certeza el costo que tendrá la conexión a la red municipal, pero se debe contemplar un monto en la inversión destinado para este rubro.
- Energía Eléctrica.
Indispensable contar con un proveedor de energía eléctrica, en este caso en el municipio de Mixco el mayor proveedor es la Empresa Eléctrica de Guatemala

S,A. (EEGSA), en el estudio es conveniente considerar en una pequeña planta eléctrica para el uso de las áreas comunes e iluminación de backup, también contemplar que tan estable es la energía eléctrica en la ubicación seleccionada del proyecto, para poder tomar las medidas necesarias en la etapa de preinversión.

- **Recolección de basura.**

En Mixco se cuenta con un servicio de recolección de basura, este es por una empresa privada externa a la municipalidad que presta estos servicios y suelen pasar cada dos días. En este caso, se necesitará realizar un convenio para poder recoger la basura diaria y solamente por las mañanas, según las necesidades mínimas del proyecto de vivienda vertical, tomar en cuenta la ubicación, áreas de acceso adecuadas para camiones de basura, entre otros factores que tiene que estudiar y contemplar en la etapa de preinversión el desarrollador del proyecto.

Se puede decir que el estudio de mercado en la etapa de preinversión es fundamental para poder obtener información valiosa del grupo objetivo, para analizar factores como necesidades, gustos y preferencias, entre otros. Con base a esta información poder tomar decisiones claves por parte del inversionista o desarrollador para diseñar el proyecto de vivienda vertical en el Municipio de Mixco.

4.3 Aspectos técnicos – normativos y administrativos importantes en los proyectos de vivienda vertical.

Los aspectos o estudios técnicos a un nivel de profundidad alto son fundamentales para proyectos de vivienda vertical, en este estudio se tiene que tomar en cuenta varios factores tanto internos como externos al proyecto pensado en la etapa de preinversión, Varios de estos aspectos están considerados y detallados por las normas de planificación y construcción del Instituto de Fomento de Hipotecas Asegurada FHA, se puede visualizar en anexos de esta investigación.

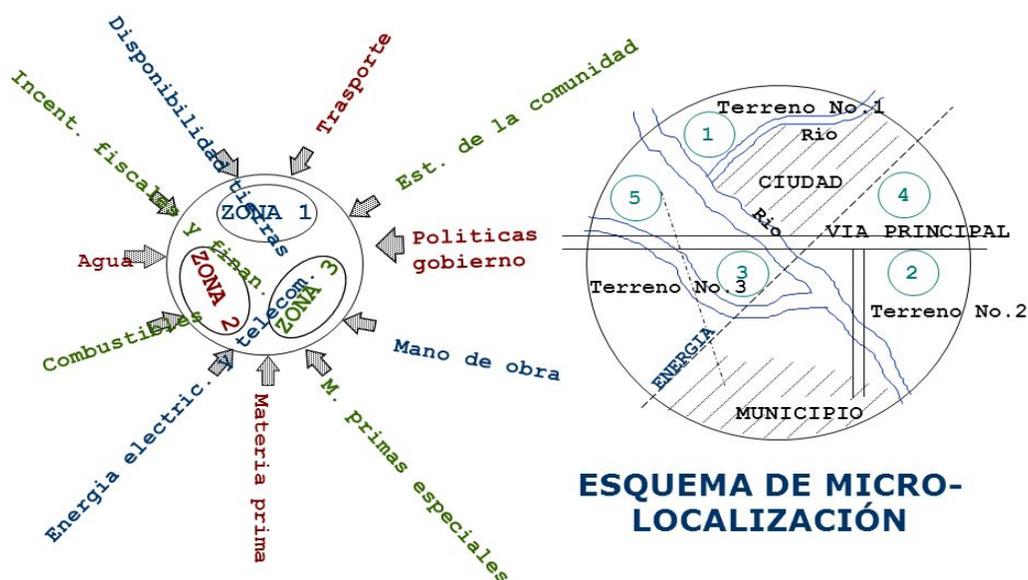
4.3.1 Ubicación a nivel Macro y Micro para proyectos de vivienda vertical.

El objetivo de esta metodología es el descarte o inclusión de una ubicación espacial, dependiendo de los máximos beneficios y otros factores a considerar para el proyecto de vivienda vertical, el cual está pensado en el municipio de Mixco.

Para seleccionar el terreno y poder pensar en ejecutar un proyecto en la etapa de preinversión, se debe de contemplar diferentes factores.

Figura No.11

Esquema de Macro y Micro localización.



Fuente: Información en la investigación de tamaño del proyecto – Violeta Valencia Verano Jorge Vásquez Rojas y Las Merri's, 2015.

Primero se tiene que hacer un análisis de la Macro localización, seleccionando la ubicación, comparando las zonas del municipio y dando valor a aspectos relevantes como son los técnicos y de mercado, se puede usar el cuadro de valoración de puntos por parte de los inversionistas y desarrolladores para poder tomar una decisión acertada y lo más objetiva.

La matriz de puntos es un diagrama de Análisis de datos matriciales y es una herramienta adecuada para elegir una opción entre varias disponibles, en este caso en particular en la region metropolitana de Guatemala y sus municipios. La meta principal de utilizar esta herramienta es tomar una decisión entre varias posibles, en terminos simples es evaluar las alternativas que hayan, sobre factores importantes del proyecto vivienda vertical pensado, se describen y se ponderan con base en determinados criterios.

Figura No.12

Evaluación de Macro y Micro localización por medio de la ponderación de la matriz de puntos.

FACTORES	PESO	Mixco		Villa Nueva	
		calificación	calificación ponderada	calificación	calificación ponderada
Distancia	0.10	8	0.80	9	0.10
Disponibilidad de Mano de Obra	0.15	9	1.35	8	1.20
Cercanía a la Materia Prima	0.15	9	1.25	8	1.20
Existencia de servicios básicos	0.20	9	1.80	8	1.60
Facilidad de acceso	0.10	8	0.80	8	0.80
Reglamentos y condiciones ambientales	0.10	7	0.70	6	0.60
Costo del Terreno	0.10	8	0.80	7	0.70
Competencia	0.10	9	0.90	8	0.80
Total	1	-	8.40	-	7

Fuente: Información de una propuesta para la elaboración de la matriz de priorización o de puntos (Brassard y Ritter, 1994; Tague, 2004; Vilar, 1999)

Como se demuestra ejemplificadamenté por medio de esta ponderación de puntos, los factor más importante a evaluar cuando se analiza la ubicación para el proyecto, los mismos tienen que ser estudiados para la toma de decisión por parte del inversionista o desarrollador. Basados en los puntajes ponderados de la figura No.12, la localización correspondiente a Mixco representa el lugar más conveniente, ya que obtuvo el mayor puntaje. La localización tiene como objeto analizar los diferentes lugares donde es

posible ubicar el proyecto, con el fin de determinar el lugar óptimo del proyecto de vivienda vertical pensado.

Segundo analizar la Micro localización por parte de los inversionistas y desarrolladores, donde se profundiza en los estudios técnicos pertinentes de inclinaciones, susceptibilidad a fallas sísmicas del suelo, verificar si existen los servicios básicos, comunicaciones adecuadas, colindancias, entre otros. Ya teniendo este análisis se puede determinar la ubicación adecuada o requerida para el proyecto. Después o en paralelo al estudio técnico se debe de realizar el estudio mercado para saber las necesidades, gustos y preferencias el mercado objetivo, en este caso personas con un nivel socioeconómico medio.

Es importante analizar y realizar estudios profundos, que den mayor certeza en aspectos técnicos y en la planificación y administración del proyecto pensado o diseñado, en general se debe cumplir con los programas porque los atrasos representan dinero e inciden directamente en el costo, por lo tanto, en el precio de venta y la rentabilidad.

El planeamiento, la motivación y el control de los recursos es fundamental en proyectos de vivienda vertical, esto con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos para lograr el éxito en uno o varios proyectos dentro de las limitaciones establecidas. Estas limitaciones suelen ser el alcance, el tiempo, la calidad y el presupuesto.

4.3.2 Importancia de selección de la maquinaria a utilizar y control de cada actividad a desarrollar en obra del proyecto de vivienda vertical.

Es importante tener contemplado en el estudio técnico la maquinaria detallada a utilizar, y contemplar las personas calificadas para esta maquinaria, para hacer el uso correcto como, por ejemplo, para trabajos de excavaciones, levantado de estructuras de hierro o metálicas, mezclado de materiales, instalación de postes, drenajes, agua potable, electricidad, fundido de calles, entre otros.

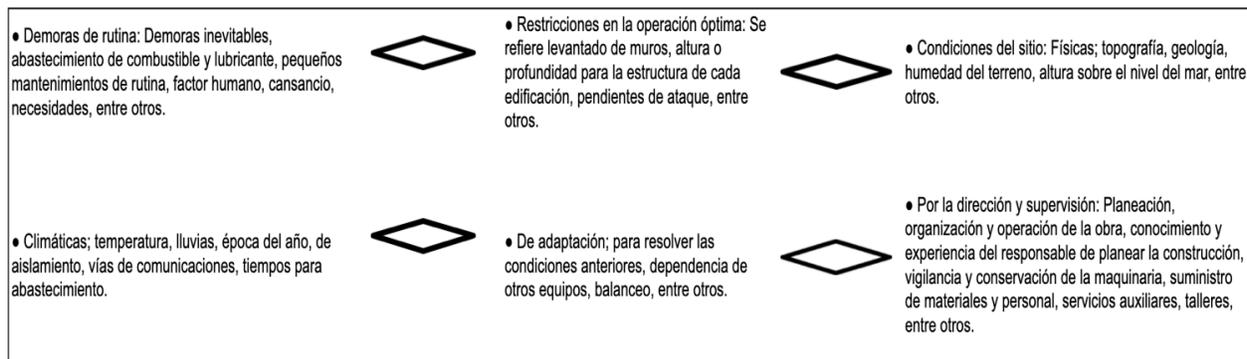
En estas actividades, lo ideal es llevar el control con un software específico, donde se concentre el orden de las actividades a realizar, contar con inspecciones diarias, semanales y mensuales dependiendo del avance de cada actividad, contar o prever el mantenimiento o reparación de la maquinaria, programar las limpiezas, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica con base a un plan establecido, para poder alargar la vida útil de la maquinaria y lo más importante cumplir con los tiempos programados, todos estos aspectos se deben de estudiar a un nivel detallado en la etapa de preinversión para poder contemplarlos eficientemente, logrando minimizar cualquier atraso u otro problema cuando se entre en la etapa de ejecución del proyecto de vivienda vertical pensado.

4.3.3 Factores a considerar en el tema de maquinaria, externos e internos.

Como en todo proyecto hay situaciones que pueden afectar, sean internas o externas, en este caso proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Figura No. 13

Elementos internos y externos que pueden afectar al proyecto.



Fuente: Elaboración propia, por medio de la información recabada en la entrevista realizada a los arquitectos y constructores y al ingeniero civil.

Como se observa en la figura No.13, El propósito de administrar eficientemente los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto de vivienda vertical es no atrasarse en las actividades programadas, esto se logra o prevé identificando anticipadamente

averías o desperfectos en su estado inicial y corregirlas para mantener la maquinaria en completa operación, a los niveles y eficiencia óptimos.

4.3.4 Mantenimiento correctivo de la maquinaria.

Es la corrección de las averías o fallas que en operación de la maquinaria puedan ocurrir en el proyecto de vivienda vertical pensado, esto conlleva a atrasar las actividades planificadas en la etapa de preinversión, afectando las actividades programadas del proyecto en ejecución, cuando éstas se presentan y que generalmente no están planificadas pues son casos de fuerza mayor (apagones provocados o fenómenos de la naturaleza) no hay mucho que hacer, pero de lo contrario la vía correcta es el mantenimiento preventivo de toda maquinaria inmersa en el proyecto si la opción o decisión por parte de los inversionistas y desarrolladores es la compra de la maquinaria.

Para evitar esos atrasos o dolores de cabeza para el inversionista o desarrollador hay que analizar con profundidad más opciones.

4.3.5 Opción Outsourcing

La segunda opción es el outsourcing, es donde se solicita las maquinarias y operarios capacitados necesarios para el proyecto a una empresa que presta esta clase de servicio, y esta se encarga de todo lo demás, como mantenimiento, vida útil, desperfectos o problemas en obra. Usualmente se pacta en el contrato que al entrar a la etapa de ejecución del proyecto, ellos se encargan de monitorear, realizar mantenimientos preventivos y sustitución de maquinaria en cualquier momento, para que las actividades programadas del proyecto no se vean afectadas.

4.3.6 Opción Leasing

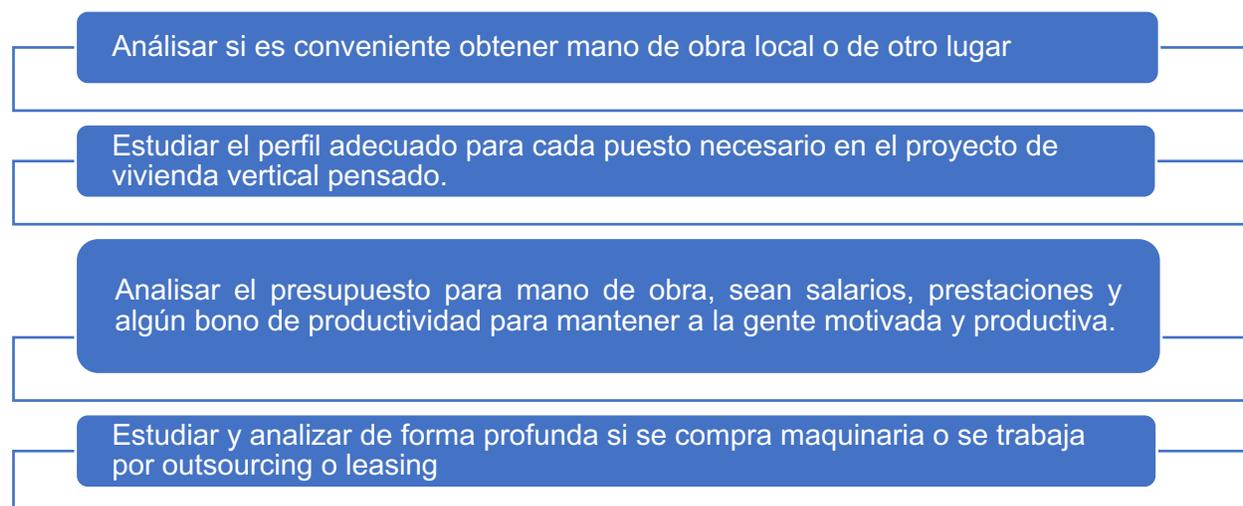
La tercera opción (leasing), es el método de adquirir la maquinaria por una empresa que preste este servicio, pagando una cuota mensual, bimensual o trimestral, donde al final

del contrato el inversionista o desarrollador decide si se queda con la maquinaria o pide renovación de contrato, dependiendo el contrato de leasing (operativo, financiero o back) que se pacte con el desarrollador, así será el cambio de maquinaria u otro servicio que el proveedor ofrezca para proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco. Para el inversionista o desarrollador es conveniente tener estas opciones para poder evaluar y decidir qué es lo más conveniente para el proyecto, logrando minimizar atrasos o cualquier tipo de riesgo.

¿Que se debe de contemplar en la etapa de preinversión, cuando hablamos del tema de mano de obra y maquinaria?

Figura No.14

Aspectos a considerar en mano de obra y maquinaria en proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco.



Fuente: Elaboración propia, por medio de la información recabada en la entrevista realizada a los arquitectos y constructores y al ingeniero civil.

En la figura No.14, se puede observar los comentarios que realizaron los arquitectos e Ingeniero civil entrevistados respecto a la mano de obra y maquinaria que el inversionista o desarrollador debe de contemplar en la etapa de preinversión, estudiar y analizar de forma detallada para poder tomar las mejores decisiones y poder minimizar el riesgo de

cualquier inconveniente que se pueda dar en las etapas posteriores, afectando directamente al resultado final del proyecto de vivienda vertical planeado.

4.3.7 Calidad de los materiales.

La verificación de pruebas de laboratorio y de calidad de los materiales, chequear la realización de las pruebas en campo, así como la recepción de las pruebas de calidad de los materiales que se utilizarán en el proyecto habitacional de tipo vertical. Los ensayos que se ejecutan en el campo para determinar la calidad de los materiales deberán ser realizados por personal capacitado y luego trasladarlos al desarrollador del proyecto. Con esta información detallada y con un nivel de estudio de profundidad más alto se puede tomar mejores decisiones en la etapa de preinversión, logrando minimizar problemas o gastos no contemplados que se puedan dar posteriormente en las etapas siguientes.

Dentro de las pruebas de campo se pueden mencionar algunas, éstas son:

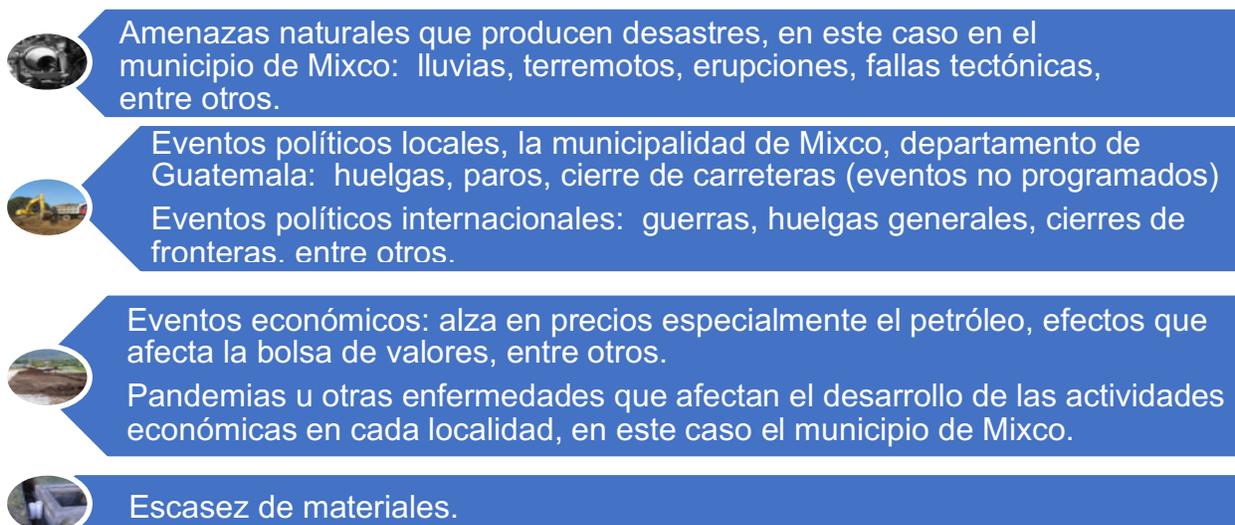
- Granulometría
- Peso específico
- Humedad relativa
- Prueba de Proctor o procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno.
- Densidad de campo
- Prueba de Slump para el concreto
- Prueba de calidad de la cal, arena, pedrín
- Prueba de calidad del hierro
- Prueba de calidad del block / ladrillo, entre otros materiales para levantar muro.
- Pruebas de presión y calidad de agua
- Prueba de calidad del suministro energía eléctrica
- Prueba de calidad y resistencia de cableados
- Entre otros materiales y suministros.

Todas estas revisiones de materiales, insumos, suelos, espacios adecuados y aspectos de maquinaria en el lugar o terreno seleccionado en su momento hacen que cada actividad propuesta se pueda realizar en los tiempos acordados, o en su defecto minimizar los retrasos de cada actividad planeada en la edificación de vivienda vertical.

Hay actividades directas y actividades indirectas. Por lo general las actividades directas es más fácil de controlar porque depende del ejecutor, las actividades indirectas dependen de otros, por lo tanto, es más difícil controlar. Además, existen eventos externos al proyecto que están fuera del control total.

Figura No.15

Elementos externos a considerar a proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco.



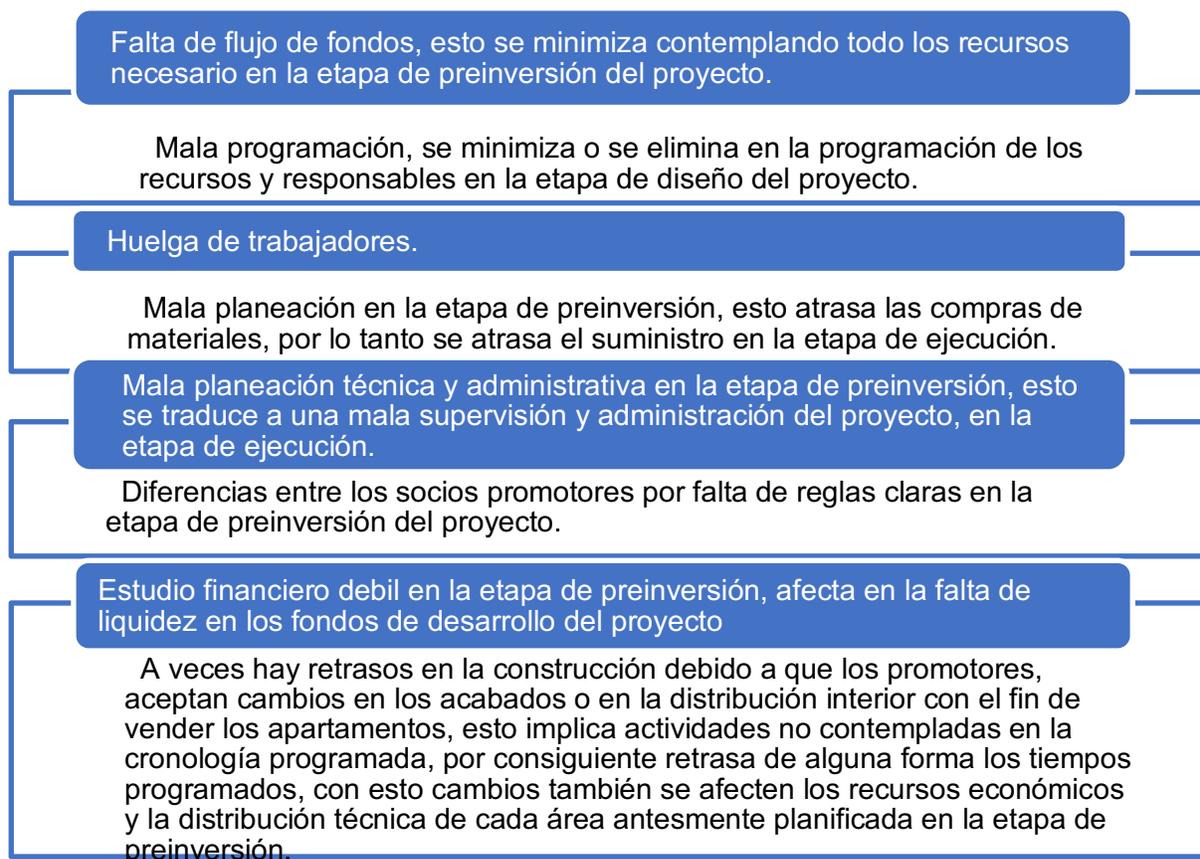
Fuente: Elaboración propia, por medio de la información recabada en la entrevista realizada a los arquitectos y constructores y al ingeniero civil.

En la figura No.15, se puede observar los comentarios hechos por expertos que han llevado a cabo proyectos de construcción en la entrevista realizada, abordando el tema. Elementos a considerar en la etapa de preinversión de proyectos de vivienda vertical. Ellos en sus comentarios exponen que en su mayoría según su experiencia, las actividades o causas externas al proyecto son las más comunes que sucedan en algún

momento, ya que cualquier estudio que se realice en la etapa de preinversión no se puede contemplar en totalidad por cualquier efecto por fenómenos externos al proyecto, lo que se puede es tener un plan B o C planificado en la etapa inicial, minimizando cualquier retraso el avance de la obra o ejecución de este.

Figura No.16

Factores internos a considerar en proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco.



Fuente: Elaboración propia, por medio de la información recabada en la entrevista realizada a los arquitectos y constructores y al ingeniero civil.

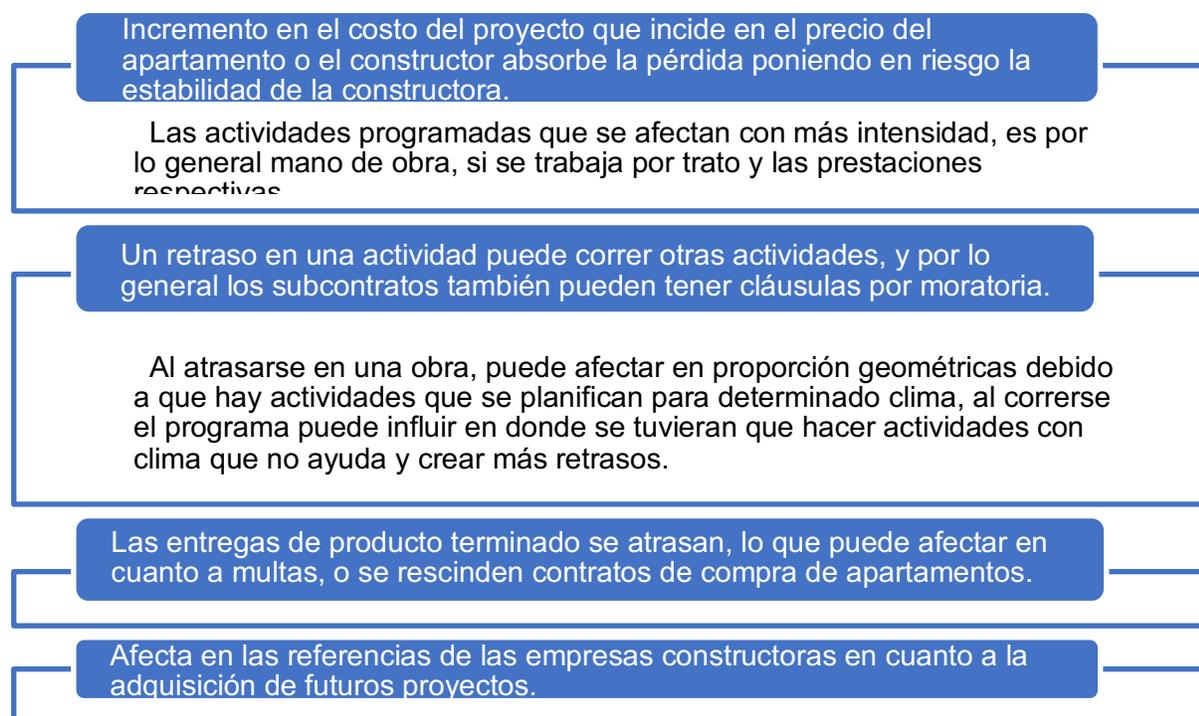
Entre los eventos directos se pueden mencionar algunos como se observa en la figura No.16, estos pueden ser internos al proyecto. Se pueden dar por falta de estudios y análisis más profundos en la etapa de preinversión de proyectos de vivienda vertical, por lo cual a la hora de pasar a la siguiente etapa que es la ejecución hay una mala

administración del proyecto, esto se evita en gran medida analizando y dejando las directrices a seguir en la etapa anterior para poder controlar de mejor manera cada factor.

Otro aspecto técnico importante a considerar surge de la siguiente interrogante, ¿Qué pasa si no se cumple con los tiempos, sobrepasando el tiempo de la ruta crítica propuesta en la etapa de preinversión o diseño del proyecto?

Figura No.17

Aspectos de planificación y cumplimiento de actividades en proyectos de vivienda vertical.



Fuente: Elaboración propia, por medio de la información recabada en la entrevista realizada a los arquitectos y constructores y al ingeniero civil.

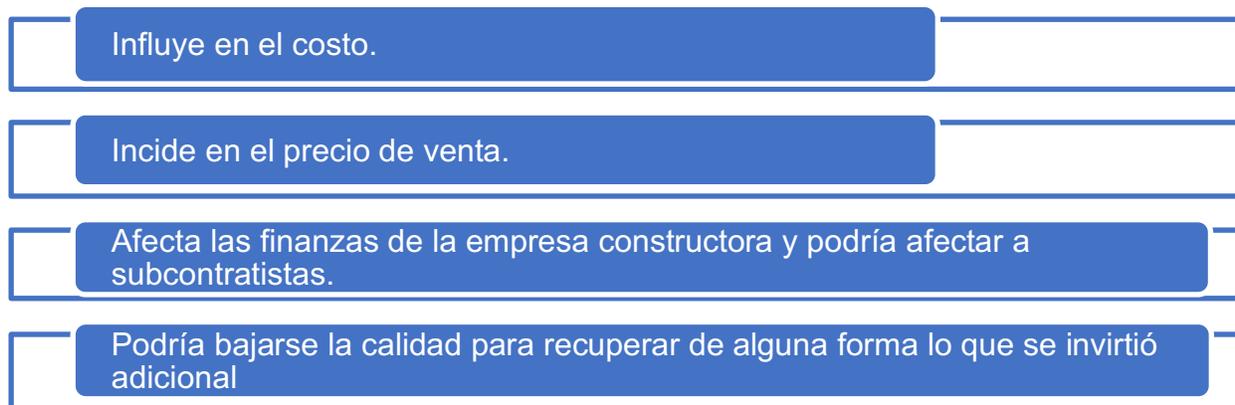
Se puede decir con relación al cumplimiento de tiempos en la ejecución del proyecto, que hay factores que inciden en otros, en otras palabras se van generando en cadena que a largo plazo perjudica a todo el proyecto si no se tiene una buena planificación de

tiempos en cada trabajo a realizar en el proyecto, esto se minimiza si se hace un buen estudio técnico y administrativo en la etapa de preinversión para poder contemplar a detalle factores que más adelante pueden ocasionar algún tipo de retraso. Si no se cumple el plazo propuesto por el inversionista o desarrollador del proyecto de vivienda vertical puede generar inconformidad al usuario o cliente final, estos retrasos también pueden afectar el bolsillo del inversionista, un aumento en los costos e incluso multas que se puedan dar por no cumplir con lo acordado.

En la etapa posterior (ejecución) ¿Qué pasa si aumentan los recursos económicos propuestos o evaluados en la etapa de preinversión del proyecto?

Figura No.18

Aspectos a considerar si aumentan los recursos económicos propuestos o evaluados en la etapa de preinversión del proyecto.



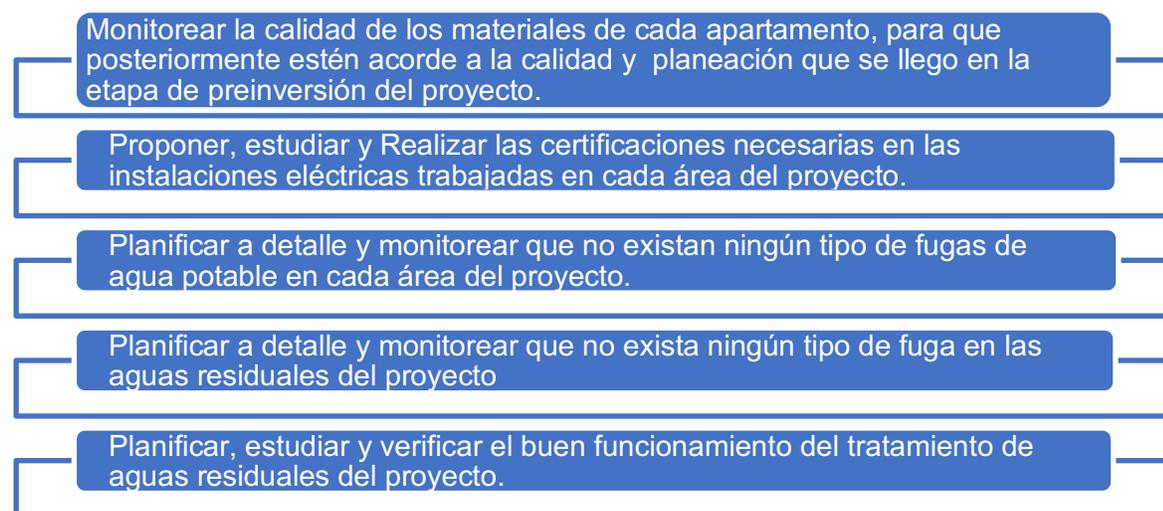
Fuente: Elaboración propia, por medio de la información recabada en la entrevista realizada a los arquitectos y constructores y al ingeniero civil.

Respecto a la figura No.18, perjudica principalmente las finanzas del proyecto, ya que los mismos fueron cuantificados y proyectados en la fase de preinversión, si no se realiza con un alto grado de profundidad, la variación que pudiera darse afecta considerablemente al inversionista del proyecto de vivienda vertical y por lo tanto puede que afecte al cliente, sea en calidad de materiales o en aumento al precio del producto final.

Qué nivel de detalle técnico es el adecuado realizar en la etapa de preinversión para minimizar problemas en las etapa posteriores (ejecución y operación) de proyectos privados de vivienda vertical?

Figura No.19

Nivel de detalles técnicos a considerar en proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco.



Fuente: Elaboración propia, por medio de la información recabada en la entrevista realizada a los arquitectos y constructores y al ingeniero civil.

Con respecto a la evaluación de proyectos de vivienda vertical según los comentarios hechos por los arquitectos e Ingeniero civil descritos en la figura No.19, se puede observar que es indispensable los estudios a detalle de los aspectos técnicos para luego en las siguientes etapas realizar el monitoreo periódico, evaluaciones de cada fase del proyecto, para poder ir corrigiendo aspectos en el camino, pero estos ya con un mínimo de error y poder concluir el proyecto superando las expectativas propuestas al inicio de este. La planeación proporciona a los responsables y unidades de trabajo en este caso proyectos de vivienda vertical, un mapa claro a seguir en sus actividades futuras.

Actualmente el municipio de Mixco contempla varias plantas de tratamiento de aguas residuales en diferentes zonas, las cuales se analiza a continuación.

Tabla No.10

Datos de plantas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Mixco

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN MIXCO					
No.	Nombre	Dirección	Admón.	Tipo de tratamiento	Condición
1	Berlín	Inicio 0 calle "c", zona 10	Municipal	Secundario	Destruída
2	Doraldina II	8 av. final zona 2 Colonia El Tesoro Doral Dina	Municipal	Secundario	S/D
3	La libertad	Colonia La Libertad zona 10	Municipal	Secundario / Lodos activados	S/D
4	San Jacinto	Colonia San Jacinto	AMSA		S/D
5	Nueva Vida	Colonia Lo De Coy	Privada	Primario	Colapsada
6	San Cristóbal	Boulevard Villa Deportiva, Sector Pinares de San Cristóbal	AMSA	Terciario	S/D

Fuente: Centro de Estudios Urbanos y Regionales -CEUR / USAC-

Se puede observar que las plantas de tratamiento actuales en el municipio no están en condiciones óptimas o adecuadas, ya que su estatus es crítico, por ejemplo; la planta de Berlín su condición es destruida, la de Nueva Villa su condición es colapsada y otras plantas que no tienen información sobre su estatus. La municipalidad de Mixco tiene una cobertura del 20% del total de aguas residuales que genera el municipio, condominios y colonias cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales en una cobertura del 5.36% de todo el municipio, ahora los cuerpos receptores de las aguas residuales que genera el municipio están: cuenca lago de Amatitlán (río Mariscal, río Pansalic, río Molino, río Villalobos) y cuenca del río Las Vacas (río Zapote) reciben tratamiento primario (asentamiento de sólidos) o Tratamiento secundario (tratamiento biológico de la materia orgánica disuelta presente en el agua residual, transformándola en sólidos suspendidos que se eliminan más fácilmente). El inversionista o desarrollador tienen que contemplar y estudiar y analizar estos aspectos técnicos en la etapa de preinversión.

4.3.8 Elementos administrativos y normativos a considerar en proyectos de vivienda vertical.

Es fundamental contemplar todo lo referente a una estructura organizacional, para poder identificar por medio de un organigrama las jerarquías y los puestos necesario, plasmar

las normas, políticas y procedimientos mínimos a seguir por cada colaborador del proyecto.

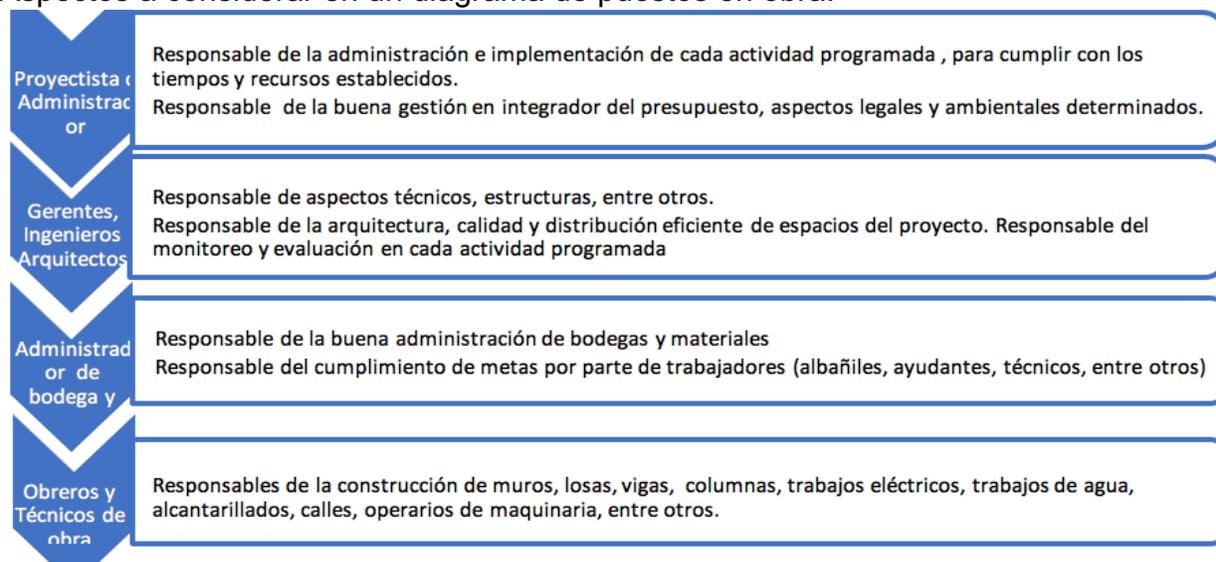
En el tema legal, es estudiar, buscar y analizar a detalle toda la información, requisitos, leyes, entre otros, que sean necesarios para no caer en arbitrariedades en este tema, que puedan afectar de manera considerable al proyecto de vivienda vertical que se está planeando. Estos aspectos tanto administrativos como legales se tienen que estudiar, analizar y crear en la etapa de preinversión para poder posteriormente minimizar impactos negativos en el proyecto.

4.3.9 Diagrama de los puestos en obra de un proyecto de vivienda vertical.

Este diagrama se puede crear y diseñar en la etapa de preinversión con el fin de tener una mejor planeación, administración y control del recurso humano en las etapas posteriores del proyecto de vivienda vertical. Esto para poder tener una visión y una línea básica jerárquica para que las personas involucradas en el proyecto pensado se alineen al orden que se debe de llevar a cabo.

Figura No.20

Aspectos a considerar en un diagrama de puestos en obra.



Fuente: Elaboración propia, por medio de la información recabada en la entrevista realizada a los arquitectos y constructores y al ingeniero civil.

Como se observa en la figura No.20, el desarrollador dentro del contexto general del proyecto de vivienda vertical, es el responsable de integrar a cada especialista o profesional de cada área, sea, Financistas, Abogados, Ambientalistas, Ingenieros, Arquitecto, Mercadólogo, entre otros expertos para poder desarrollar lo planeado en la etapa de preinversión del proyecto de vivienda vertical, el éxito o fracaso del desarrollo del proyecto depende de la buena administración, liderazgo y cumplimiento de lo planeado.

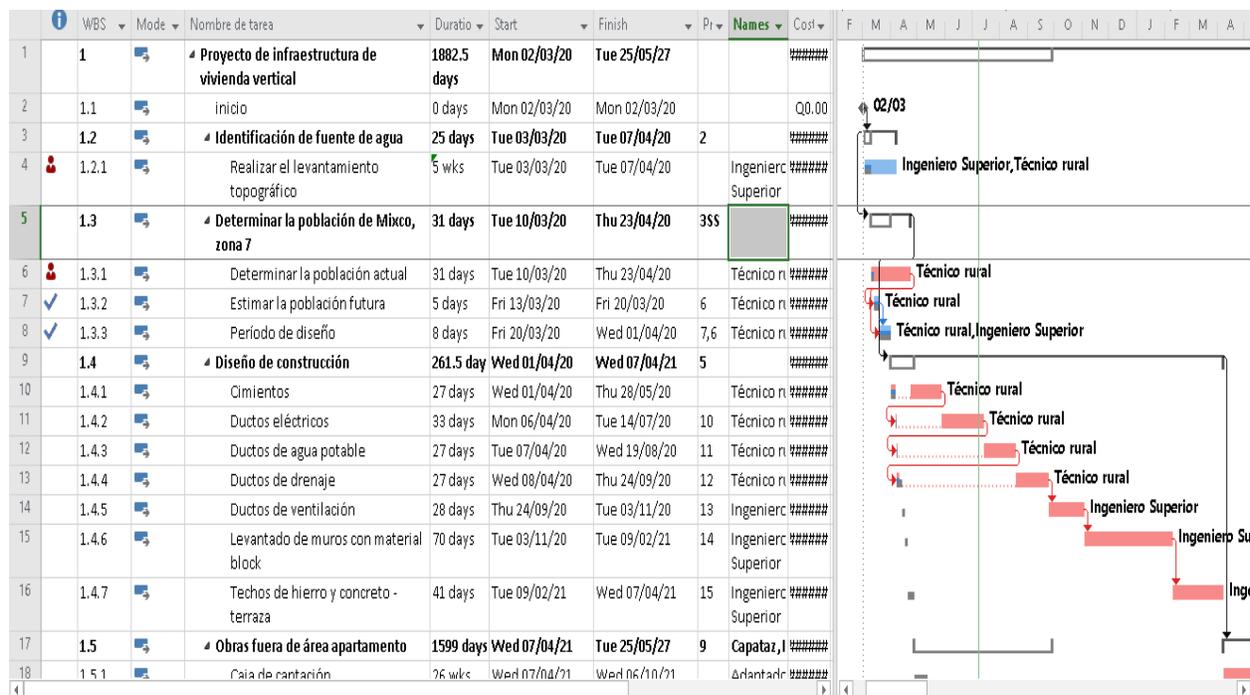
En cuanto a las tareas sugeridas en proyectos de vivienda vertical específicamente en el territorio del municipio de Mixco, el proyectista o administrador debería tener a su cargo ciertas tareas específicas, por las que debe velar por su cumplimiento a lo largo del desarrollo del proyecto.

Se debe hacer constar que aparte del proyectista o desarrollador, pueden existir otros gerentes que pueden encontrarse en un nivel jerárquico superior o inferior, dependiendo de las circunstancias del proyecto, así como de la complejidad y tamaño de este. Pero se deja claro que en la mayoría de los casos se presenta el proyectista como directivo del proyecto de campo, quien se encarga de nombrar a sus respectivos gerentes medios y de primera línea, que velarán por contribuir a brindar la información necesaria para el desenvolvimiento satisfactorio del proyecto de vivienda vertical diseñado.

La cantidad de tareas cambia de acuerdo con las circunstancias del proyecto sean internas o externas a este, y a su magnitud, es común utilizar en los proyectos de construcción de vivienda vertical, una guía específica o manual de procedimientos que contengan las actividades más importantes del proyecto. Por lo tanto, se puede realizar un resumen de las tareas o actividades específicas, dentro del proceso administrativo de la construcción.

Figura No.21

Esquema de actividades mínimas de proyectos de vivienda vertical, por medio del software Project.



Fuente: Elaboración propia con la herramienta del programa Project 2016.

Se puede observar en la figura No.21, que existe un orden en cada actividad a ejecutar, para poder tener efectividad en el tiempo y recursos, logrando la meta que es la culminación del proyecto en los tiempos y recursos establecidos, se puede llevar un control no solo de actividades sino también de los recursos, como lo es el económico, materiales, insumos y mano de obra, logrando visualizar todo el proyecto para poder analizar de mejor manera las rutas óptimas y la ruta crítica, logrando tener el detalle de cada actividad y el responsable de la misma, todo esto se debe de planificar y crear en la etapa de preinversión para tener un panorama con mucho más detalle en las siguientes etapas del proyecto de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

4.3.10 El seguimiento diario del presupuesto y programa de trabajo en obra.

La elaboración de registros de reunión y actas es de suma importancia para dejar todo por escrito conforme a lo conversado y analizado en la etapa de preinversión, sea con personas profesionales del grupo multidisciplinario, inversionistas y desarrolladores, proveedores, entre otros. Para que exista un historial desde la concepción del proyecto de vivienda vertical.

La elaboración de planilla del personal, cuantificación de las horas trabajadas por cada empleado durante la jornada, para el pago respectivo del mismo. Dentro de esta actividad también se incluyen, horas extras, días séptimos, feriados, asuetos, entre otros. El manejo de índices de costos directos del proyecto, calcular los costos directos e indirectos del proyecto, y compararlos con los costos directos e indirectos presupuestados, para verificar de forma cruzada alteraciones financieras. Básicamente se realiza una serie de índices de costos directos e indirectos por cada renglón de trabajo.

4.3.11 Guía Administrativa para la construcción de indicadores en la etapa inicial del proyecto pensado.

Primero el desarrollador y administrador del proyecto tienen que estudiar y planificar en la etapa iniciales del proyecto los indicadores esenciales, para esto es primordial realizar las siguientes preguntas:

- a. ¿QUÉ cualidad o aspecto quiero medir?
- b. ¿En QUIÉNES espero que se encuentre dicha cualidad o aspecto?
- c. ¿Qué TIPO DE MEDIDA tendré? (cualitativo, cuantitativo, mixto)
- d. ¿CUÁNDO ESPERO que se dé este aspecto o cualidad?
- e. ¿En DÓNDE espero que se dé?

Figura No. 22

Tabla de preguntas en la planificación de indicadores.

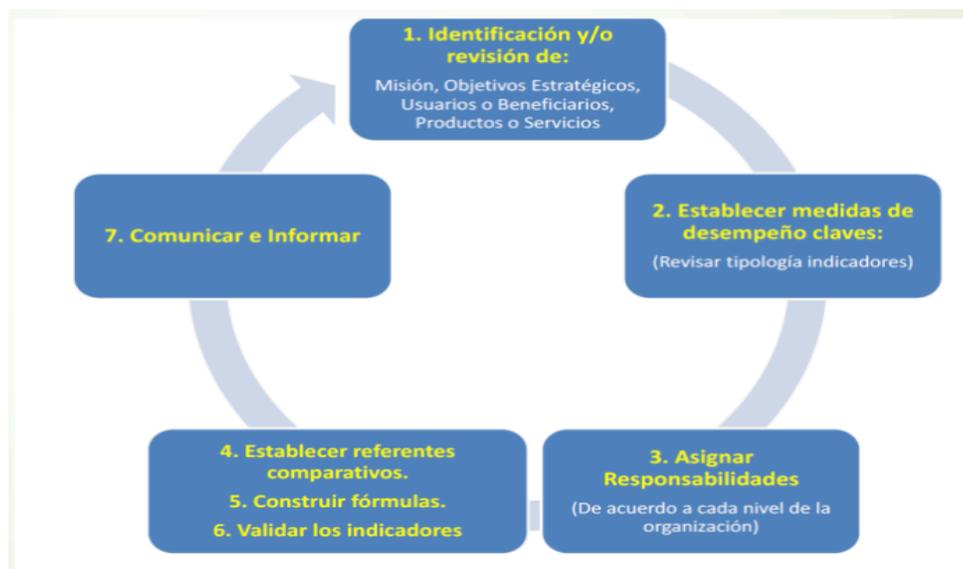
¿MEDIDA? c	¿QUIÉNES? b	¿QUÉ? a	¿CUÁNDO? d	¿DÓNDE? e

Fuente: Monitoreo y seguimiento de proyectos, Gilberto Robledo 2019

Definir de manera concreta y coherente con la unidad de análisis los elementos que forman parte del indicador, esto lo debe de estudiar el desarrollador del proyecto en la etapa inicial o preinversión, para luego ejecutar los mismos en las etapas siguientes.

Figura No. 23

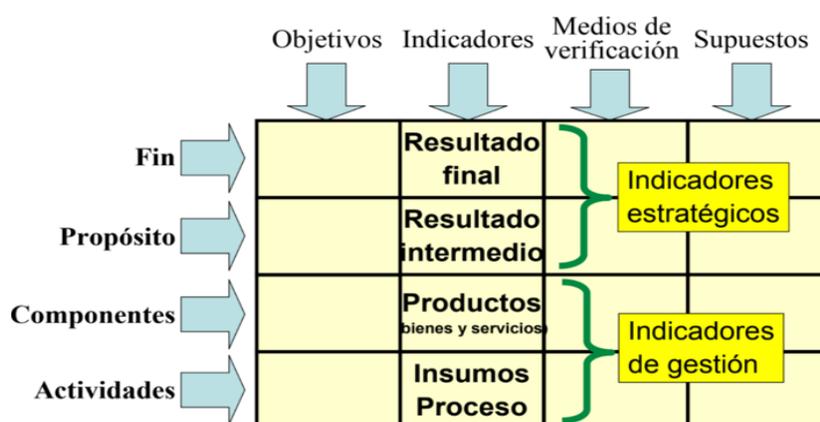
Identificación en cada fase o ciclo de indicadores para proyectos de vivienda vertical



Fuente: Monitoreo y seguimiento de proyectos, Gilberto Robledo 2019

En la figura No.23, Se puede observar que para poder planificar en la etapa de preinversión de un proyecto de vivienda vertical en el municipio de Mixco, es de suma importancia que el desarrollador del proyecto cree y analice los indicadores claves para que cada persona que este involucrada en el proyecto se alinee a estos, logrando tener mejor control de lo planificado, cumpliendo con las metas establecidas y por ende tener mayor porcentaje de éxito del proyecto pensado.

Figura No. 24
Ejemplo de Matriz de indicadores para proyectos de vivienda vertical

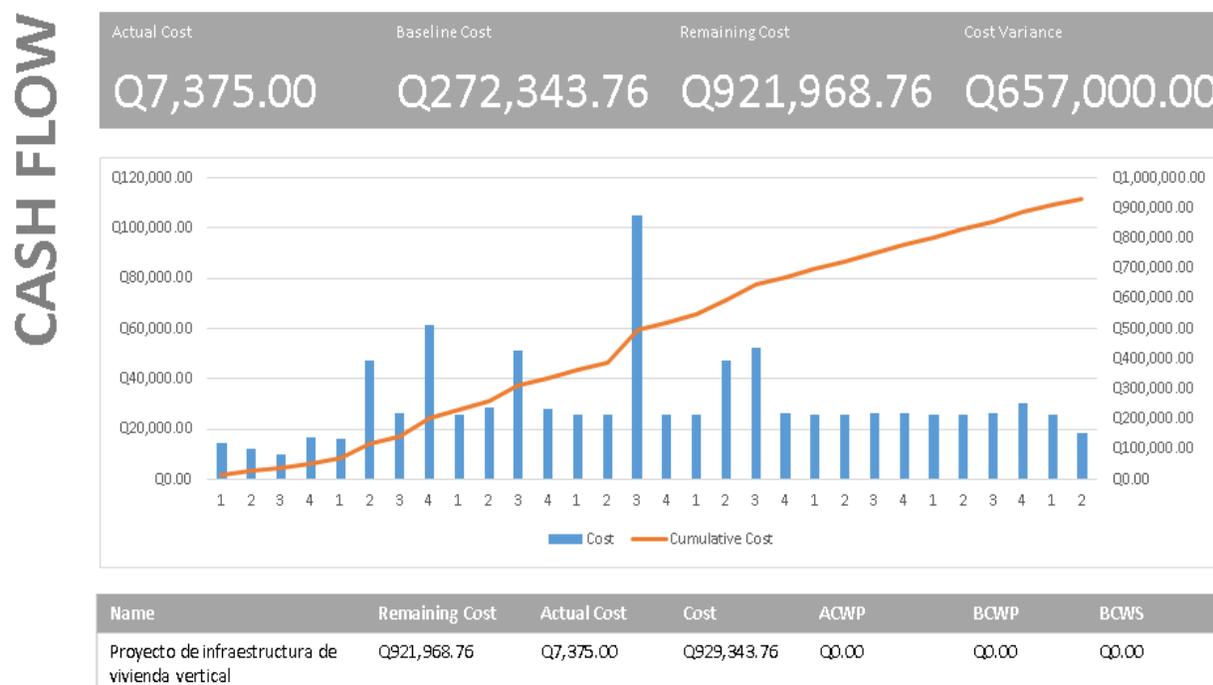


Fuente: Monitoreo y seguimiento de proyectos, Gilberto Robledo 2019

En la figura No.24, se puede observar un ejemplo de una matriz de indicadores, donde esta el orden que estos deberían de llevar y que el desarrollador tiene que crear en la etapa inicial del proyecto, para poder después implementar los mismos, pudiendo tener una línea base sobre las metas a cumplir por parte de las personas involucradas. Esto factores son importantes considerando la cultura que se cree en el lugar de trabajo, sea con colaboradores locales del municipio o de otros lugares para que el proyecto de vivienda vertical se lleve a cabo según lo planificado en la etapa inicial, reduciendo inconvenientes grandes que se puedan dar ya en las etapas siguientes (ejecución y operación).

Figura No.25

Ejemplo de actividades o movimiento de recursos económicos y presupuesto, por medio de un software específico.



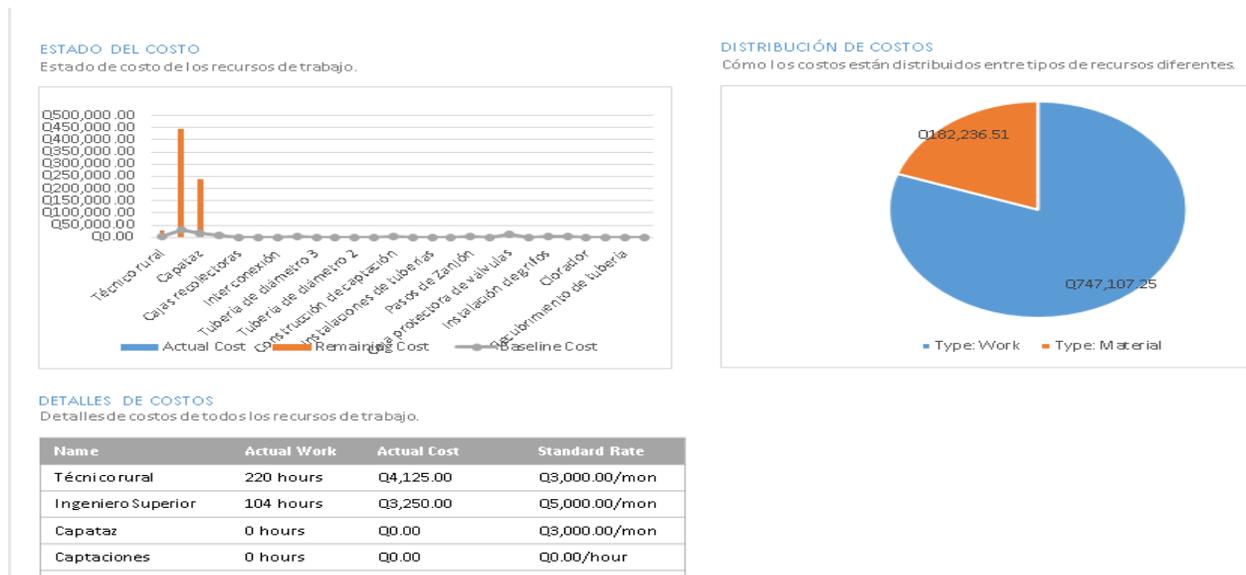
Fuente: Elaboración propia con la herramienta del programa Project 2016.

En la figura No.25, se observa que los desembolsos monetarios del proyecto se van dando a medida que cada actividad lo vaya requiriendo, este control y monitoreo se irá teniendo en la medida que se vaya alimentando el documento en el programa seleccionado en la etapa de preinversión, para luego ejecutar y sacar data valiosa de forma gráfica y poder analizar los indicadores establecidos en la etapa inicial.

Analizando y evaluando proyectos de tipo vertical para uso de vivienda en el municipio, es importante cuantificar las horas laboradas y los materiales a utilizar por día, semana o mes, para incluir en el presupuesto en la etapa de preinversión. En la siguiente figura se observan de modo ejemplificado, datos relacionados a un proyecto de vivienda vertical en el programa Project, que en la actualidad es muy utilizado para poder llevar de manera ordenada el consumo de estos recursos.

Figura No.26

Control de los recursos económicos por actividad del proyecto analizado, por medio del software Project.



Fuente: Elaboración propia con la herramienta del programa Project 2016

Se puede observar en la figura No.26, que la misma herramienta o programa nos arroja los datos y estadísticas por medio de gráficas, para poder ir analizando el proyecto en la medida que cada actividad se vaya programando, es fundamental en la etapa de preinversión trabajar con esta clase de software para poder luego en la etapa posterior ejecutar de la mejor manera, teniendo como línea base lo planificado.

4.3.11 Elementos Legales a considerar en proyectos de infraestructura privada de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Hay que tomar en cuenta las leyes y reglamentos del lugar propuesto para el proyecto de vivienda vertical en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

- Código civil: Es el conjunto de leyes en Guatemala que rigen los vínculos civiles establecidos por personas, tanto físicas como jurídicas, ya sean privadas o públicas.

- Ley protección y Mejoramiento del medio Ambiente: Es la ley que hace valer por la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del deterioro y mal uso o destrucción de estos, la duración del medio ambiente en general.
- Reglamento de construcción: Es el reglamento que contiene las normas que rigen todas y cada una de las actividades necesarias para los procesos de edificación, lotificación, movimiento de tierras, construcción de cualquier índole incluyendo muros perimetrales, ampliación, demolición, excavación, cambio de uso del suelo y cualquier modificación que se realice a los bienes inmuebles.
 - Artículo 2°.
 - Artículo 3°
 - Artículo 4°
 - Artículo 5°
 - Artículo 6°
 - Artículo 8°.
 - Artículo 9°
- CAPÍTULO II (Artículos 11° al 24° Derogados) CAPITULO III DE LAS LICENCIAS Artículo 25°.) Corresponde con exclusividad a la Municipalidad, por medio de La Oficina, la concesión de las licencias respectivas para construir, ampliar, modificar, reparar y demoler una edificación.
 - Artículo 27°

4.4 Factores Ambientales del Marco Legal que deben considerarse en los estudios de los proyectos de vivienda vertical.

La evaluación de impacto ambiental es una herramienta fundamental para lograr la integración de los aspectos legales ambientales en la etapa de preinversión que deberá de contemplar el constructor o desarrollador para que el proyecto pensado y diseñado se pueda ejecutar. Se trata de un proceso complejo, que incorpora estudios técnicos y

científicos para determinar el impacto ambiental de un determinado proyecto privado de vivienda vertical en el municipio de Mixco, como la participación de las Administraciones públicas y privadas, donde se realizar este tipo de infraestructura habitacional, y el pronunciamiento de la autoridad ambiental competente.

Los aspectos ambientales para considerar es más bien un procedimiento administrativo, regulado en sus aspectos formales e incluso técnicos, mediante un marco legislativo complejo en el que coinciden las competencias comunitarias. Aunque existe una dependencia jerárquica de las normas, el Estado y las comunidades tienen autonomía para dictar disposiciones más estrictas que las inmediatamente superiores.

La ejecución de los pasos legales ambiental tiene también cierta complicación, al coexistir las competencias de la administración general del estado, las comunidades autónomas e incluso órganos territoriales como delegaciones provinciales o diputaciones forales, aunque la normativa delimita claramente este marco. Estas características hacen que la evaluación de impacto ambiental tenga una doble fuente, una técnica y otra legal, ambas esenciales en proyectos de vivienda vertical en el municipio.

La parte técnica está concentrada en la redacción de los documentos de la evaluación de las repercusiones ambientales del proyecto de vivienda vertical que se quiere ejecutar, los cuales son esenciales en el procedimiento, mientras que la parte legal regula el procedimiento administrativo e incluso el contenido de los documentos técnicos. Con frecuencia se aborda la evaluación de impacto ambiental únicamente desde la perspectiva técnica, lo cual es sin duda interesante, aunque resulta con restricción al no considerar la verdadera magnitud de este procedimiento. Además, el marco normativo está unido a la práctica técnica, la cual es un referente constante.

La evaluación de impacto ambiental en proyectos privados de infraestructura de vivienda vertical, se apoya de manera esencial en una serie de documentos propuestos por las autoridades encargadas en el municipio de Mixco y en general en Guatemala,

elaborados en la fase inicial, para dar inicio al procedimiento (documento inicial de proyecto) o para determinar su necesidad (documento ambiental del proyecto) en la fase durante (estudio de impacto ambiental) o incluso en etapas e-xpost (documentación complementaria).

En la etapa de preinversión de un proyecto de una infraestructura vertical, es preciso evaluar aspectos que corresponde al tema ambiental, por lo tanto, con un plan o programa, mediante el cual se trata de poner en marcha ideas o criterios de actuación en materia de infraestructuras. Para evitar o minimizar efectos ambientales negativos en la etapa posterior del proyecto, surge la evaluación ambiental estratégica. En la mayoría de los casos, los planes o programas son desarrollados por alguna Administración pública en este caso la municipalidad de Mixco con regulaciones del ente encargado el cual es Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP, donde se describe las políticas de infraestructuras para proyectos de vivienda vertical, (ver anexos).

4.4.1 El proceso de evaluación del impacto ambiental (EIA)

La EIA es una actividad guía para identificar y predecir las consecuencias que un proyecto privado de infraestructura de vivienda vertical, en este caso en Mixco tiene sobre el medio ambiente, por esto no es basta la EIA, debe además interpretar información varia a lo anterior, así como proponer acciones o medidas y que sean mitigadas, correctivas o compensatorias.

Evaluando proyectos de tipo habitacional en la etapa de preinversión es clave, para obtener resultados y poder hacer algo al respecto, logrando mitigar de manera considerable el impacto ambiental que estos pueden generar en la etapa de ejecución u operación, dentro de lo cual se pueden mencionar, evaluar programas, planes o políticas de desarrollo, entre otros dentro de la localidad evaluada.

En la actualidad ya existe una ventanilla especializada en el tema ambiental en la municipalidad de Mixco, el propósito de esta ventanilla de atención es dar a conocer los

lineamientos esenciales para poder evaluar los proyectos propuestos, con la evaluación por parte de la municipalidad se dará un dictamen para que se proceda o no en la ejecución del proyecto, si es favorable con las condiciones y aspectos ambientales mínimos para poder iniciar el proyecto, basándose en los reglamentos establecidos por el gobierno central y las instituciones involucradas, teniendo como primero evaluar cada proyecto según el listado taxativo, donde se especifica el impacto ambiental dependiendo el proyecto, hablando específicamente de proyectos privados de vivienda vertical.

El ente encargado es el Ministerio De Ambiente y Recursos Naturales, donde detalla el Listado Taxativo De Proyectos, Obras, Industrias o Actividades Acuerdo Ministerial No.199-2016 considerando que el Decreto 68-86 del Congreso de la República de Guatemala, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, regula en su artículo 8, la Evaluación de Impacto Ambiental, para todo proyecto, obra, industria o cualquier actividad, que por sus características puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o no al ambiente o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional.

Considerando que la correcta aplicación del Artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, requiere además del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, la utilización complementaria de un instrumento que permita a la autoridad ambiental, y por sus características, enumerar y categorizar los proyectos, obras, industrias o actividades como de Alto, Moderado y Bajo Impacto Ambiental Potencial. Considerando que el Reglamento de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental, identifica que la Evaluación Ambiental de proyectos, obras, industrias o actividades, debe de realizarse tomando como base lo establecido en la clasificación contenida en el Listado Taxativo, tomando como referencia la clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (Código CIUU); que constituye un marco de orientación y que sumado a criterios armonizados de valoración de significancia ambiental de impactos y riesgos ambientales, marco

regulatorio, condición de fragilidad ambiental y uso planeado del territorio permite la categorización de proyectos, obras, industrias o actividades, razón por la cual es de interés general la publicación y divulgación del presente listado.

Figura No. 27

Acuerdo Ministerial Número 204-2019

<p>Guatemala, 6 de agosto de 2019</p> <p>EL MINISTRO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p> <p>Considerando</p> <p>Que la Constitución Política de la República de Guatemala, establece en su artículo 97 que, "El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación".</p> <p>Considerando</p> <p>Que el Decreto número 68-86 del Congreso de la República de Guatemala, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, en su artículo 8 establece que: Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.</p> <p>Considerando</p> <p>Que para la correcta aplicación del artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto número 68-86 del Congreso de la República de Guatemala, se requiere además del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, la utilización complementaria de un instrumento que permita a la autoridad ambiental, por sus respectivas características, enumerar y categorizar los proyectos, obras, industrias o actividades, como de alto, moderado y bajo impacto ambiental potencial.</p> <p>Considerando</p> <p>Que el Acuerdo Gubernativo número 137-2016, Reglamento de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental, en su artículo 18, determina que, se crea el listado de los proyectos, obras, industrias o actividades con la finalidad de crear la base técnico-descriptiva para categorizar y/o recategorizar de manera predictiva o correctiva los diferentes proyectos, obras, industrias o actividades, de la misma forma instruye al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para que, por medio de Acuerdo Ministerial emita el Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades,</p> <p>Considerando</p> <p>Que la Evaluación Ambiental de proyectos, obras, industrias o actividades, debe de realizarse tomando como base lo establecido en la clasificación contenida en el Listado Taxativo, haciendo referencia la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (Código CIUU); que constituye un marco de orientación y que sumado a criterios armonizados de valoración de significancia ambiental de impactos y riesgos ambientales, marco regulatorio, condición de fragilidad ambiental y uso planeado del territorio, que permita la categorización de proyectos, obras, industrias o actividades.</p> <p>Por tanto</p> <p>Con fundamento en lo considerado y en ejercicio de las funciones que establecen los artículos, 194 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 27 de la Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto número 114- 97 del Congreso de la República de Guatemala; y, 5 del Acuerdo Gubernativo número 50-2015, Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.</p> <p>ACUERDA</p> <p>Emitir, el Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades</p> <p>ARTICULO 1.</p> <p>Se emite el Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, con la finalidad de crear la base técnico-descriptiva para categorizar los instrumentos ambientales predictivos y/o correctivos, los cuales se detallan a continuación:</p>

Fuente: Elaboración propia con base a la investigación, información obtenida en el ministerio de ambiente y recursos naturales de Guatemala 2019.

Tabla No.11
Listado Taxativo, infraestructura, construcción y vivienda. Subsector B. Construcción

N o.	ACTIVIDAD ECONÓMICA (CIU)	DESCRIPCIÓN	FACTOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDIDA	CII U- 4	Categoría C		Categoría C con PGA		Categoría B2		Categoría B1		Categoría A	
						Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	Preparación del terreno.	Cambio de uso de suelo de forestal a cualquier otra actividad.	Volumen	Metros Cúbicos	4312						>0				
2	Preparación del terreno.	Actividades de limpieza y nivelación de terreno (incluye muros de contención; se excluye traslado de tierra y rocas).	Volumen	Metros Cúbicos	4312	>15	500				>500				
3	Preparación del terreno.	Movimiento de tierras (excavación, cortes de terreno, rellenos,	Volumen	Metros Cúbicos	4312	>15	250			>250	4000	>40000			
4	Preparación del terreno.	acopio y traslado, incluye conformación de taludes y muros de contención).	Volumen	Metros Cúbicos	4312	>15	250			>250	4000	>40000			
5	Actividades de servicios a edificios y de paisajismo.	Rellenos estructurales (terraplenes y nivelaciones).	Altura	Metros	81	<=3				>3					
6	Demolición.	Muro de contención, cuya altura total incluya cimentación.	Volumen	Metros Cúbicos	4311	>20	100			>100	2000	>20000			
7	Construcción de edificios.	Actividades de demolición y desmontaje.	Cantidad	Bodegas	4100	<=3				>3					
8	Construcción de edificios.	Complejo de ofibodegas.	Área	Hectáreas	4100						<=1	>1			
9	Construcción de edificios.	Parques y complejos industriales.	Área	Metros cuadrados	4100	>1									
10	Construcción de edificios.	Parqueos superficiales.	Volumen	Metros Cúbicos	4100						<=40000	>40000			
11	Construcción de edificios.	Parqueos subterráneos.	Cantidad	Niveles	4100	<=3					Con estudio geotécnico.		>3	6	>6
12	Construcción de edificios.	Torre de parqueos.	Cantidad	Niveles	4100	<=3				>3	6	>6			
12	Construcción de edificios.	Edificios sin sótanos.	Cantidad	Niveles	4100	<=3				>3	6	>6			

Según las tablas No.11 y 12, indican la regulación a tomar en cuenta a la hora de estudiar un proyecto de vivienda vertical, en este caso el municipio de Mixco, Según listado taxativo proyectos de vivienda vertical se sitúan en “B1, B2 y C”, siendo el primero de moderado a alto impacto ambiental, el segundo de moderado a bajo impacto ambiental y el tercero de bajo impacto ambiental potencial, por las dimensiones en metros cuadrado y alturas de cada edificio de apartamentos diseñado, el constructor o desarrollador tiene que tomar muy en cuenta y analizar todos los aspectos a considerar en el tema ambiental para no infringir lo normado por las instituciones competentes, minimizando el riesgo de que tengan dificultades a la hora de ejecutar el proyecto.

4.4.2 Para el apartado o requisitos evaluación de impacto ambiental categoría B1, B2 y C para Proyecto de vivienda vertical.

- En función de su naturaleza existen: predictivos y correctivos.
- El instrumento ambiental predictivo (Evaluación ambiental inicial - EAI) se utiliza para determinar los impactos ambientales de un proyecto en este caso de infraestructura de vivienda vertical. Además, por sus peculiaridades permite al inversionista o desarrollador solicitar términos de referencia específicos para el desarrollo de un proyecto, obra, industria o actividad nueva.
- El instrumento ambiental correctivo (diagnóstico ambiental de bajo impacto DABI) es aplicable a proyectos, obras, industrias o actividades en etapa de operación, y por ende, las medidas de mitigación o compensación para estos instrumentos serán de tipo correctivas.

Esta categoría requiere que adicional a la EAI o DABI se realice y adjunte el Plan de Gestión Ambiental -PGA- para poder tener un panorama más claro a la hora de evaluar

Figura No.28

Ejemplo de Matriz de Leopold para proyectos de vivienda vertical.

MEDIO AFECTADO	IMPACTO PRODUCIDO	FASE DE CONSTRUCCIÓN					FASE DE EXPLOTACIÓN							
		TALA Y DESBROCE	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS	INSTALACIONES DE OBRA	TRÁNSITO DE VEHÍCULOS PESADOS	TOTAL POR MEDIO AFECTADO	OCCUPACION DEL TERRENO	DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	EMISIONES A LA ATMÓSFERA	TRÁNSITO DE VEHÍCULOS	MANTENIMIENTO	GENERACIÓN Y MANEJO DE LÍQUIDOS Y RESIDUOS	TOTAL POR MEDIO AFECTADO
ATMÓSFERA	Calidad del aire	-11	-13	0	0	-22	-46	0	0	-14	-23	0	0	-37
	Olores	0	0	0	0	0	0	0	-14	-17	0	-10	-14	-55
	Ruido	-13	-16	-13	0	-25	-67	0	-15	0	-22	-8	-8	-53
SUELO	Geomorfología	-20	-32	-30	0	0	-82	0	0	0	0	0	0	0
	Edafología	-23	-22	-34	0	0	-79	0	0	0	0	0	-8	-8
HIDROLOGÍA	Águas superficiales	-18	-25	-26	0	0	-69	-20	60	0	0	0	0	40
	Águas subterráneas	0	-12	-20	0	0	-32	0	0	-10	0	0	0	-10
FAUNA	Avifauna	-25	-28	0	0	-16	-69	-27	0	0	-8	0	0	-35
	Terrestre	-26	-32	-27	-15	-13	-113	-30	0	-11	0	0	0	-41
	Acuática	0	-13	-25	0	0	-38	0	29	0	0	0	0	29
FLORA	Vegetación salvaje	-67	-50	-26	0	0	-143	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO SOCIO-CULTURAL	Paisaje	-48	-50	-24	-14	-16	-152	-70	-19	0	-16	0	-31	-136
	Población del ámbito	0	0	0	0	-16	-16	0	67	-14	-16	0	14	51
	Nivel de empleo	10	13	13	13	0	48	0	21	8	0	10	8	47
IMPACTO TOTAL POR ACTIVIDADES		-241	-280	-212	-16	-108	-857	-147	129	-47	-96	-8	-39	-208

Fuente: Información obtenida de Ingeniería Ambiental, B. Tito 2020

En la figura No.28, se puede observar un ejemplo de una matriz de Leopold, donde el sistema consiste en una matriz con columnas representando varias actividades que tiene el proyecto (Movimiento de tierras, desbroce, ruido, polvo, entre otros.), y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, suelo, entre otro). Puede ser muy útil al inversionista y desarrollador, ya que contemplando todos los elementos que dicta la ley sobre el tema, se puede planificar en la etapa inicial del proyecto los factores que pueden generar un impacto negativo o positivo, identificando estos ya se puede ordenar y ponderar para poder tener prioridades para poder minimizar o mitigar cualquier impacto que se pueda dar cuando se entre a las etapas siguientes al proyecto de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Todos los aspectos que están sumergidos en el proyecto. A continuación se detalla en forma ejemplificada un plan de gestión ambiental (PGA).

Figura No.29

Plan de Gestión Ambiental -PGA- en proyectos de vivienda vertical.

EJEMPLIFICACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL, PROYECTOS PRIVADOS DE VIVIENDA VERTICAL EN EL MUNICIPIO DE MIXCO, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA						
PGA						
Componente ambiental	Descripción	Localización	Tipo de medida	Medida de Mitigación	Medida de Rehabilitación	Plan de contingencia
MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS EN LA FASE DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO						
Gestión Integral de residuos y desechos sólidos comunes de construcción Manejo de residuos y desechos especiales de construcción	Residuos de materiales, com concreto, block, adoquín, ladrillo, materiales de pvc, entre otros	Áreas nuevas donde se llevará a cabo el proyecto	Medidas para disminuir la alteración total suelo. Medidas para disminuir la alteración Aire. Medidas para disminuir la alteración total agua.	Realizar esfuerzos para la construcción de drenajes tratando de usar los ya existentes, plantas de tratamiento de desechos sólidos, manejo de desechos sólidos conforme lo dicta la ley de la localidad	Después de las operaciones diarias de construcción de vivienda vertical, realizar los procedimientos limpieza y ordenamiento de materiales, maquinarias, entre otros, implementando buenas prácticas acorde a lo establecido por la ley.	Usar los desechos de materiales provenientes de la construcción para rellenar espacios o barrancos permitidos por la municipalidad de Mixco
Manejo de químicos y desechos peligrosos	Químicos establecidos y utilizados en la construcción de vivienda vertical, como manejo de residuos	Áreas de bodega y lugares de la obra donde se implementaran estos químicos	Medida para disminuir las enfermedades ocasionadas por los químicos utilizados en los colaboradores y comunidades aledañas al proyecto	Las actividades de operación preventiva y correctiva de efectos por los químicos utilizados están restringidas a las áreas estrictamente necesarias del proyecto, para minimizar enfermedades.	Las personas que estén en posible riesgo de enfermedades, implementar medicamentos y adecuar un lugar de cuarentena, manejos de residuos peligrosos conforme a lo establecido a la ley	Aislamiento de las personas con enfermedades graves para no contagiar a las demás personas. Aplicar los medicamentos necesarios para rehabilitar a las personas afectadas
MANEJO DE CONTAMINANTES AUDITIVOS						
Ruidos provenientes de maquinarias, herramientas, cortes, entre otros	Trabajos de excavación, movimiento y fundición con concreto, levantamientos de muros, cortes varios, pavimentación de calles, entre otras actividades fundamentales para llevar a cabo la ejecución del proyecto por medio de maquinaria especializada, siguiendo los lineamientos de uso según lo que dicta	Áreas nuevas donde se llevarán a cabo la ejecución del proyecto de vivienda vertical	Medida de implementación o mejoramiento de la utilización de maquinaria y herramientas especializada, adecuar condiciones de uso para eficientar tiempos minimizando alteraciones de ruido o mal manejo de las máquinas.	Las actividades de operación de las diferentes maquinarias y herramientas están restringidas a las áreas necesarias de ejecución del proyecto.	Realizar revisiones semanales para verificar el buen funcionamiento de las maquinarias y herramientas especializadas que estén en uso durante la ejecución del proyecto	Crear el plan de mantenimiento preventivo y correctivo para alargar la vida útil de las maquinarias y herramientas especializadas para que se mantengan trabajando en excelentes condiciones
MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES						
Identificar los lugares de descarga, para el adecuado manejo de los desechos provenientes del proyecto en la fase de ejecución y operación del proyecto	Todo proyecto de este tipo tiene que tener este control y manejo, las aguas provenientes de las áreas trabajo	Área adecuada donde se pueda descargar las aguas pluviales según el reglamento de la municipalidad del lugar	Medida conforme a la ley para disminuir las malas prácticas de manejo de aguas pluviales	Creación de alcantarillas, ductos, etc necesarias para el manejo de aguas Pluviales	Tratamiento en lugar de desembocadura para un adecuado manejo de aguas pluviales en la ejecución y operación del proyecto	Construcción de una planta y los protocolos de tratamiento de aguas, para manejo de aguas pluviales provenientes del área trabajo en la ejecución del
MANEJO EMISIONES, COMO POLVO Y OTRAS PARTÍCULAS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO						
Emisiones al aire, por trabajos realizados en la fase de construcción del proyecto	Gases, contaminantes, gases de efecto invernadero, humo de combustibles, desinfectantes, químicos, entre otros	Áreas nuevas donde se llevarán la ejecución y operación del proyecto	Adquirir insumos y materiales de construcción que tengan el menor porcentaje de contaminantes para el medio ambiente	Investigación por parte de los propietarios, del grupo multidisciplinario y proveedores de insumos para el adecuado uso de insumos y materiales para la construcción del proyecto, como para la fase de operación de este	Revisión periódica de los indicadores de aire para minimizar la contaminación al aire que pudiera ocasionar a la hora de implementar los insumos o materiales en la fase de ejecución como en la operación del proyecto	Cambio de proveedor e insumos para minimizar los contaminantes al aire de la localidad, si la contaminación excede lo permitido por la ley de la municipalidad de Mixco

Fuente: Elaboración propia. Ejemplificación de una PGA para proyectos privados en el municipio de Mixco departamento de Guatemala.

“NOTA” Para la elaboración de instrumentos ambientales de estas categorías deben ser realizados por un consultor ambiental o empresa consultora ambiental acreditada por el Ministerio De Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala.

En la Figura No.29, se muestra el desarrollo de un PGA, donde se plasma los componentes mínimos necesarios, como, cuales son los componentes ambientales del proyecto, la descripción de cada factor a considerar, su localización, para poder visualizar de mejor manera el tema ambiental en proyectos de vivienda vertical.

Solicitar y llenar los formularios con las instrucciones y requisitos correspondientes que debe presentar, observar en anexos.

4.4.3 Las resoluciones administrativas que dan vigencia formularios ambientales para proyectos de vivienda vertical.

acuerdo gubernativo 137-2016, reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental y su reforma (2016). Se puede observar en ANEXOS de esta investigación, todos los lineamientos, recomendaciones y requisitos necesarios para poder cumplir con lo que dicta la ley.

Las consecuencias de construcción en proyectos de vivienda vertical son sobre las características negativas o positivas al medio ambiente que generan, en este caso en el municipio de Mixco, definitivamente hay cambio por una acción donde se tienen una variación en la calidad ambiental (positiva o negativa) como resultado de la secuencia anterior, esto lo determina la evaluación que se realiza antes de entrar a la ejecución del proyecto, basando en las disposiciones de las entidades encargadas y la municipalidad de Mixco

4.4.4 Base legal

De acuerdo al reglamento sobre Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental aprobado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, a través de CONAMA y legislado en el Decreto Número 68-86 del Congreso de la República, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; en el Artículo 8, establece la necesidad que, previamente a desarrollar cualquier proyecto, es este caso proyectos privados de infraestructura de vivienda vertical en el municipio de Mixco, se elabore un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, para todas aquellas actividades que por sus características puedan causar deterioro al Medio Ambiente y a los Recursos Naturales y Culturales, como medida para asegurar la protección del medio ambiente en la planificación de proyectos y actividades y de esta manera lograr un desarrollo sostenible para el municipio de Mixco.

4.4.5 Aspectos a considerar del terreno seleccionado

La compra o la aportación del terreno se debe realizar posterior a la investigación del área seleccionada para ejecutar el Proyecto de Vivienda vertical en el municipio. Toda información se podrá obtener en el registro general de la propiedad. Con estos datos se deben de revisar todas las inscripciones de derechos, anotaciones y cancelaciones que se hubieran dado a lo largo de la existencia del terreno.

Es recomendable solicitar el historial completo del terreno seleccionado y de ser posible pagar un avalúo comercial y ambiental, la finalidad de la investigación es conocer si el terreno tiene algún gravamen que no permita la realización del proyecto u algún otro factor de tipo ambiental, que pueda ocasionar problemas posteriores. A lo largo de este estudio se debe revisar todo aquello que pueda perjudicar la viabilidad, factibilidad del proyecto, es importante rectificar que toda la papelería se encuentre en orden cuando ya esté analizada y completa.

En la actualidad para ingresar expediente se debe contar previamente licencias de otras entidades. Estas son: Ministerio de Ambiente, CONRED, dirección guatemalteca de aeronáutica civil, Ministerio de Salud, y la empresa Municipal de Agua, de la localidad. En el momento que se acepte la papelería se dará número de expediente y contraseña para poderle dar seguimiento al expediente dentro de la municipalidad de Mixco.

Es importante mencionar que se debe de contar ya con toda la planificación de los aspectos técnicos del proyecto a ejecutar (sanitarias, pluviales, eléctricas, estructurales) para el ingreso del expediente, la mejor forma es contar con asesorías de un grupo de profesionales de diferentes expertis para contemplar todos los aspectos de reglamentos y requisitos de cada una de estas dependencias para no tener contratiempos en el diseño y desarrollo de la planificación final del proyecto.

Al finalizar extenderá una orden de pago; para poder hacer el pago correspondiente de los derechos de licencia. Con este pago ya se entrega la licencia oficial que tendrá una fecha de vencimiento. El tiempo aproximado de la municipalidad para darle solución al trámite de una licencia de construcción de este tipo de proyectos es de aproximadamente 8 a 10 meses, importante tenerlo en cuenta a la hora de planificar el desarrollo inmobiliario, esto acorde con lo que dicta la ley en el tema ambiental.

4.5 Análisis de los Aspectos financieros que debe priorizar el inversionista y el desarrollador en proyectos de vivienda vertical.

El proceso de evaluación financiera en la etapa de preinversión, consiste en emitir un juicio financiero sobre la bondad de una inversión en proyectos de vivienda vertical en el municipio, para lo cual es importante trazar los indicadores indispensables para poder visualizar la factibilidad del proyecto.

La evaluación debe realizarse por un grupo interdisciplinario, que en lo posible no pertenezcan al ente encargado de la formulación, con lo que se busca un mínimo de

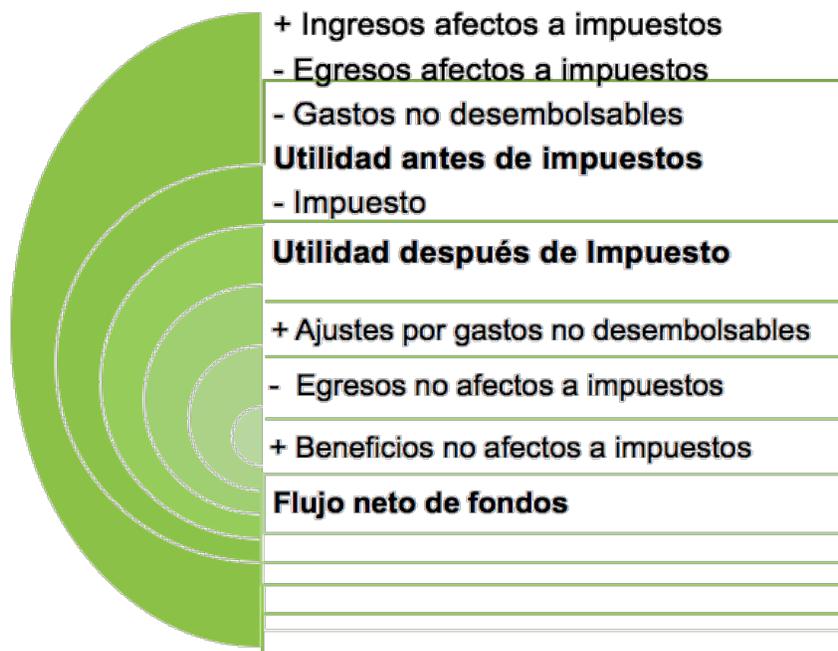
independencia en el momento de generar criterios para la toma de decisiones por parte del o los inversionista.

Para poder evaluar financieramente proyectos de vivienda vertical es preciso resaltar el Flujo de Fondos Netos o Flujo de Caja, este es sencillamente un esquema que presenta en forma sistemática los costos, gastos, inversiones e ingresos, registrados año con año o período por período proyectado. Estos se obtienen de estudios técnicos, estudios de mercado, aspectos administrativos, aspectos ambientales, legales, entre otros. Primero se debe tener la estructura para crear los flujos de caja, que a continuación se detalla:

4.5.1 Esquema del flujo neto de fondos del proyecto, esquema general.

Figura No.30

Esquema general de un flujo netos de fondo



Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación.

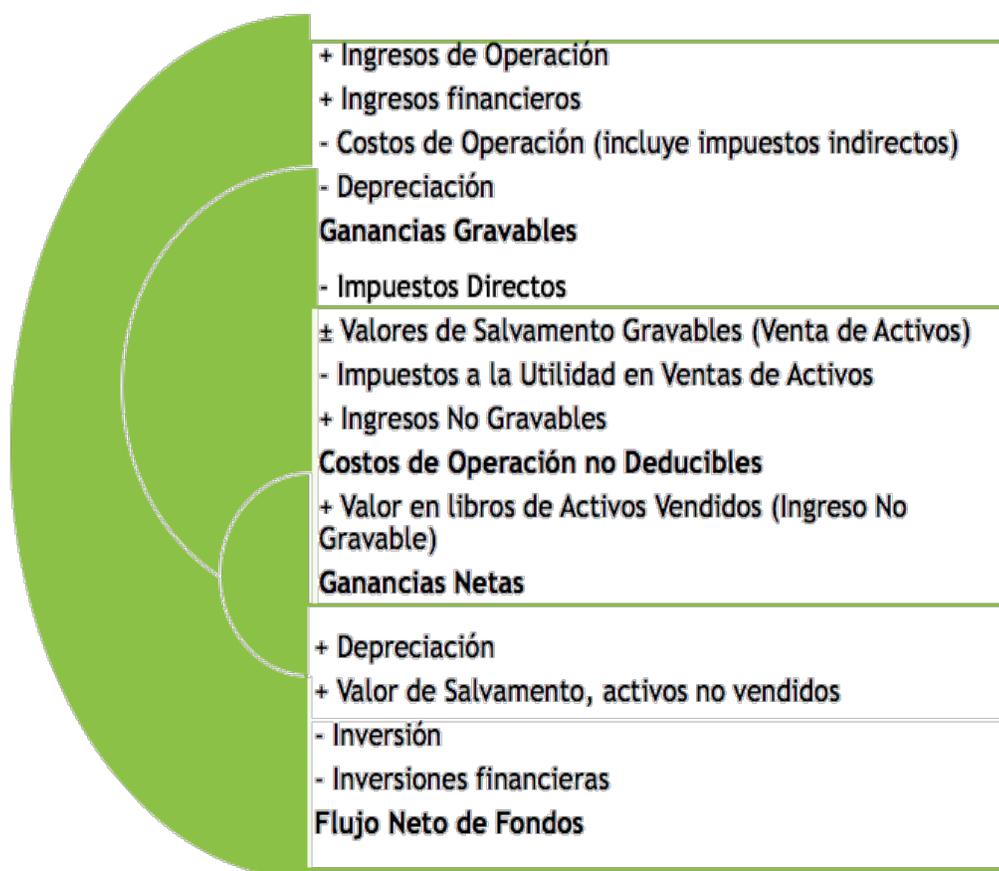
En la figura No.30, se observa una estructura de Flujo de fondos de forma general, sin ninguna clase de financiamiento externo, trabajando solo con los aportes de los

inversionistas. Tomando en cuenta factores claves para poder calcular el flujo como los ingresos, los costos y gastos, para finalmente obtener el resultado, si es negativo o positivo, analizando año con año o entre periodos, dependiendo de a cuantos años se proyecte. Teniendo en cuenta los insumos y materiales directos, como indirectos, los costos y también proyectando los ingresos por la venta de cada apartamento y sus amenidades que pueda tener el proyecto de vivienda vertical diseñado.

4.5.2 Esquema del flujo neto de fondos del proyecto (flujo neto de fondos puro) desde el punto de vista del inversionista o desarrollador.

Figura No.31

Esquema de un flujo neto de fondos, con inversión pura.



Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación.

En el flujo neto de fondos puros como se observa en la figura No.31, es donde se tiene depreciaciones sobre mobiliario y equipo, ingresos y costos, como también la inversión en su totalidad por los inversionistas, no recurren a financiamiento externo, como bancos u otra clase, se contempla el pago de impuestos, valor de salvamento, también se contemplan gastos intangibles como lo son los estudios en la etapa de preinversión, entre otros, los costos y gastos contemplados más los ingresos proyectados.

4.5.3 Esquema del flujo neto de fondos del proyecto (flujo neto de fondos con financiamiento) desde el Punto de vista del inversionista o desarrollador del Proyecto.

Figura No.32

Esquema de un flujo neto de fondos, con inversión pura y fuentes financieras externas.



Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación.

En la figura No.32, se observa otra forma de calcular el flujo neto de fondo proyectado para proyectos de vivienda vertical en la etapa de preinversión. En este caso, la diferencia de esta estructura con las anteriores es que los inversionistas inyectan una parte de capital en la inversión y adicional recurre a alguna clase de préstamo por alguna entidad bancaria u otro tipo de organización que se dedica a financiar proyectos. Cuando se recurre a un financiamiento en una entidad bancaria, se debe de calcular la cuota, si es nivelada o simple, las amortizaciones a capital y amortizaciones a interés, donde el interés y los años lo propone el ente financista, dependiendo el monto que el inversionista necesita, con base a esta información el inversionista del proyecto puede estudiar y analizar los flujos netos de fondos para saber cual le conviene al proyecto de vivienda vertical diseñado.

Actualmente hay diferentes indicadores claves que se tienen que tomar en cuenta a la hora de evaluar proyectos de este tipo, ya que en ellos están las decisiones más importantes que se tomarán a la hora de estudiar la factibilidad del proyecto, se tiene que contemplar todos los gastos y costos, sean directos o indirectos, como las inversiones sean en maquinaria, terrenos, entre otros, y finalmente proyectar las ventas para poder analizar los ingresos, terminado de realizar estos cálculos, se contempla los impuestos locales que impone la ley, después se procede a calcular los indicadores establecidos para poder analizar lo proyectado en el flujo neto de fondos y con base a los resultados se calculan los indicadores para tomar las decisiones al respecto por parte del inversionista o desarrollador, entre los principales indicadores están:

Tabla No.13

Indicadores financieros claves a analizar, después de realizar el flujo neto de fondos para proyectos privados de vivienda vertical en el municipio de Mixco, que pueden ser de mucha utilidad para el inversionista o desarrollador.

Indicadores Financieros			
Valor presente neto	VPN	Es el valor de riqueza que el proyecto genera en su vida útil. El valor actual neto (VAN), o valor presente, es un procedimiento que permite calcular el valor presente de los flujos de caja futuros que se originan por la inversión	$VAN \text{ o } VPN > 0$
Tasa interna de Retorno	TIR	Es la tasa de descuento que hace que el proyecto tenga $VAN=0$ es el promedio anual de los rendimientos que genera una inversión durante el periodo en que dura el proyecto y, por lo tanto, la inversión.	$TIR > TSD$
Relación Beneficio Costo	B/C	mide la relación que existe entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión,	beneficio/costos > 1
Indice de Rentabilidad	IR	el índice de rentabilidad son efectuables aquellas inversiones que tengan un valor superior a la unidad, ya que en caso contrario los cobros generados actualizados son inferiores a los pagos.	$IR > 1$
Periodo de Recuperación de la Inversión	payback	es un indicador que mide en cuánto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente.	payback = años

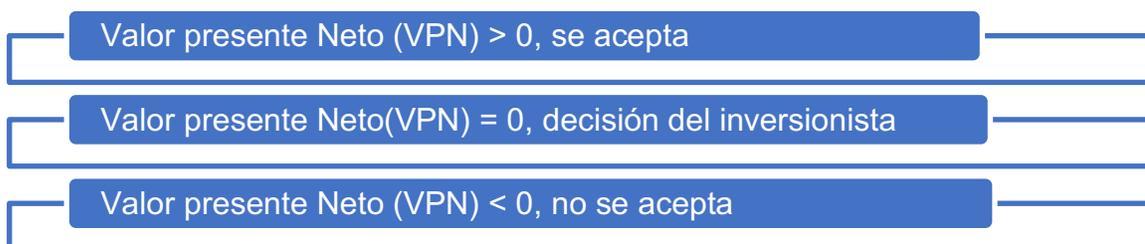
Fuente: Elaboración propia, con base al trabajo profesional de graduación, información del libro evaluación de proyectos, Gabriel Baca Urbina (2010).

Se puede observar en la tabla No.13, los indicadores claves para poder analizar a un nivel alto de profundidad por parte de los inversionistas y desarrolladores. Estos cálculos y análisis se debe de realizar en la etapa inicial del proyecto, para poder estudiar y tomar las decisiones con respecto al proyecto de vivienda vertical pensado, con los indicadores se puede visualizar la rentabilidad futura. El valor presente neto (VAN) como la tasa interna de retorno (TIR) son herramientas que pueden calcular dicha rentabilidad. En términos absolutos (VAN), en términos de tasa de recuperación de la misma (TIR).

En primer lugar se puede observar el indicador VPN o VAN, es muy útil para poder análisis la inversión que se quiere realizar en proyectos de vivienda vertical, es obtener el valor futuro de cada año al valor presente de cada año del proyecto de vivienda vertical analizado, se puede calcular mediante una formula la cual indica que es la diferencia entre la inversión y su costo; Principalmente mide cuánto valor es adicionado por llevar a cabo la inversión del proyecto pensado por el inversionista. Este indicador es uno de los principales a la hora de evaluar el flujo neto de fondos proyectado, ya que da un panorama acertado si el proyecto es viable o no lo es, teniendo en cuenta las inversiones, gastos, costos e ingresos que el proyecto contemplará.

Figura No.33

Factores para que el VPN sea considerable aceptable para el proyecto de vivienda vertical.



Fuente: Elaboración propia, con base a la investigación

Para evaluar un proyecto de inversión de vivienda vertical con base en el VPN, se deben de considerar los criterios de análisis del indicador. Se toma en cuenta el costo de oportunidad, de él o los inversionistas. El costo de oportunidad es un cierto porcentaje máximo que el inversionista podría obtener si los recursos se invirtieran en el proyecto escogido.

El indicador tasa interna de retorno (TIR), es el segundo indicador descrito en la tabla No.13, con la TIR se trata de encontrar una sola tasa de rendimiento para el proyecto

diseñado. Para proyectos de vivienda vertical debe ser tomada en cuenta, donde se observa y analiza si la TIR excede el rendimiento requerido por los inversionistas, se puede observar a continuación algunas ventajas y desventajas de este indicador clave a la hora de estudiarlo en la etapa de preinversión, para determinar y analizar si el proyecto de vivienda vertical es factible o no.

Tabla No.14

Ventajas y desventajas del indicador financiero Tasa Interna de Retorno (TIR)

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • No necesita usar la tasa de costo de capital para calcularse. • Su expresión es en porcentaje, algo que es más usado en el mercado que los valores absolutos que proporciona el VAN. • Se toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratándose de proyectos excluyentes, el VAN es mas preciso al arrojar saldos específicos ante diferentes tasas de costo de capital. La TIR sin embargo, no toma en cuenta las diferentes tasas de costo de capital. • Ante proyectos que tienen diferentes tiempos de vida, no pueden usarse los métodos de VAN y TIR en forma aislada. • Al compararse proyectos excluyentes de diferente escala, monto de inversión, el VAN nos da un resultado más confiable que la TIR, no obstante, se deben considerar otras posibilidades de inversión

Fuente: Elaboración propia, con información de evaluación Financiera de Proyectos de Inversión, Mokate K. M.(2004).

Se observa en la tabla No.14, que el indicador TIR, tiene ventajas y desventajas a la hora de calcularlo en el flujo de fondos o flujo de caja en proyectos, en este caso proyectos de vivienda vertical, es un indicador que se expresa en porcentaje y que toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, estos cálculos son fundamentales para poder realizar un mejor análisis del proyecto propuesto.

Hablando un poco del indicador Beneficio Costo, como se observa en la tabla No., es el indicador el cual ayudará al inversionista a identificar o generar un comparativo de los ingresos o beneficios y sus costos, con el fin de obtener un resultado que indique que tanto cuesta y así tener buenos resultados en el proyecto de vivienda vertical a ejecutar.

El indicador IR está relacionado con el VPN, en el tema de análisis, donde se puede observar que, si el IR es mayor a 1, el VPN es positivo y si es menor que 1, el VPN es negativo. Se puede decir que el IR mide el valor creado por unidad invertida. En otras palabras, por cada unidad invertida, se espera la misma unidad y un excedente.

El Criterio del indicador índice de Rentabilidad (IR), se puede decir que cuando es mayor a uno se recomienda aceptar el proyecto, si es igual a uno el proyecto de vivienda vertical analizado está en una fase donde ni se pierde, ni se gana, pero si es menor a uno el proyecto ya está en números rojos por lo tanto el inversionista decide si seguir o no seguir con el proyecto diseñado en la etapa de preinversión.

El Periodo de Recuperación de la Inversión o Payback, es un indicador que pronostica el tiempo de recuperación del monto invertido por los inversionistas. Se puede mencionar que en algunos proyectos de vivienda vertical son aceptados si el tiempo para recuperar la inversión es menor al periodo establecido.

Teniendo estos cinco indicadores se puede analizar de mejor manera el flujo de fondo neto para el proyecto de vivienda vertical en el municipio de Mixco, el cual es diseñado en la etapa de preinversión, se puede estudiar cuales son los resultados que le convienen al inversionista y poder tomar la mejor decisión respecto a estos. Logrando como resultado que el o los inversionistas tengan menor incertidumbre y minimicen el riesgo que contempla cada factor económico del proyecto estudiado.

4.5.4 Sensibilización de proyectos de vivienda vertical, presentes en los escenarios propuestos (Original, optimista y pesimista)

La sensibilidad entre escenarios se logra al incorporar distintos análisis y variables en el flujo de fondos netos para determinar los cambios máximos que resisten las estimaciones del proyecto y de esta manera, disminuir la incertidumbre en el mismo. El objetivo que

busca la sensibilización es realizar un análisis entre los distintos escenarios que se pueden dar en el proyecto diseñado.

Los factores donde pueden entrar los escenarios optimista y pesimista, esto dependerá en cierta medida, como por ejemplo, si suben los ingresos o suben los costos, gastos o inversiones. Otro ejemplo, los proveedores que tratarán de participar de ese éxito subiendo los precios de los insumos o materiales ofrecidos para la construcción, e incluso, de los propios trabajadores que pueden pedir incremento en sus salarios ante los resultados positivos del negocio, cuando las ventas o ingresos son mayores al escenario original, es un panorama optimista o ideal para el inversionista y desarrollador.

Evaluar la proyección del flujo de caja o flujo neto de fondos por parte del inversionista y desarrollador permite identificar las variables más críticas y los puntos más débiles sobre los que se debe estudiar la búsqueda de más información en proyectos de vivienda vertical, para determinar la probabilidad de que se alcancen esos puntos críticos.

Hay herramientas o softwares muy útiles a la hora de realizar proyectos de este tipo, donde analiza qué pasa con el VAN cuando se modifica el valor de una o más variables que se consideran sensibles de cambiar durante el período de evaluación.

Una herramienta que le puede ser útil al inversionista o desarrollador es la simulación de Montecarlo. El Modelo de Montecarlo pretende dar varios resultados que puede asumir el VAN del proyecto. El ejemplo anterior es una herramienta que el inversionista o desarrollador deben de evaluar para poder tener los mejores resultados en la etapa de preinversión del proyecto de vivienda vertical diseñado, para luego ejecutar el mismo sin mayores inconvenientes, logrando el éxito del proyecto en el plazo y los recursos establecidos. En la siguiente tabla se exponen las principales distribuciones de probabilidades que se aplican al estudio de proyectos.

Tabla No.15

Distribuciones de probabilidades que se aplican al estudio de proyectos de vivienda vertical

Modelo de Montecarlo

Distribución	Descripción	Uso
Normal	Da un valor con media μ y una desviación estándar	Análisis de valores de resultados de pruebas
Triangular	Da un valor con parámetros optimista, normal y pesimista.	Cuando no se conoce la forma de la distribución pero se pueden estimar los escenarios
Uniforme	Da un valor con parámetros mínimo y máximo.	Cuando dentro de un rango conocido todos los valores tienen la misma posibilidad de ocurrir
Poisson	Da un valor con una media λ	Describir comportamientos que ocurrieron en un período de tiempo dado.

Fuente: Elaboración propia basado en el trabajo profesional de graduación, Información recabada de la Aplicación de la simulación de Monte Carlo en el Cálculo del riesgo. Tecnología en marcha, Azofeifa, C. (2004)

Una forma fácil de realizar la evaluación de este modelo es utilizar la herramienta Crystal Ball, que es un software que permite la realización de simulaciones de Montecarlo sobre los flujos de un proyecto, en este caso de vivienda vertical y entrega los cálculos de las distintas situaciones que ocurren junto con sus probabilidades de ocurrencia. Esta le da un panorama más amplio al inversionista donde le permite visualizar cuál de las variables de entrada es la que más afecta al proyecto diseñado, de tal manera de poder enfocarse en ella.

Un evaluador de proyectos debe de prever que cuando el entorno cambia y los presupuestos no se están cumpliendo ni las metas se están alcanzando, trata de redefinir

su proyecto adaptándolo a las nuevas condiciones del entorno con el propósito de que alcance los objetivos trazados, esto lo logra en gran medida con la realización y análisis adecuado de los flujos netos y los indicadores claves. En este sentido el inversionista y desarrollador pueden tomar decisiones, minimizando el riesgo e incertidumbre que el proyecto pueda generar.

Figura No.34

Las posibles reacciones ante un cambio del entorno.

<ul style="list-style-type: none"> ● La evasión. Es donde se decide desistir de continuar con el desarrollo de un proyecto de vivienda vertical, ya sea abandonando o modificándolo.
<ul style="list-style-type: none"> ● La transferencia de impacto. Esta acción es para que las consecuencias las asuma un tercero, por ejemplo, tercerizar parte del proceso en un ambiente de frecuentes cambios de tecnología.
<ul style="list-style-type: none"> ● La mitigación del impacto. Acción de tomar variables externas por ejemplo un tipo de cambio.
<ul style="list-style-type: none"> ● La aceptación del suceso. Luego de determinar que continuar tiene menos costos que abandonar.

Fuente: Elaboración propia con el trabajo profesional de graduación, información Pacto fiscal en Guatemala, CEPAL, Knight & Cabrera (2006)

Al analizar estas reacciones en la figura No.34, es importante planificar y analizar estos factores para minimizar considerablemente aspectos que puedan afectar en la etapa posterior y poder controlar los gastos que se generarán en la ejecución del proyecto de infraestructura vertical.

Es común encontrar durante el transcurso de la ejecución del proyecto, cambios inadvertidos o imprevistos en los costos de los recursos, esto sucede en un grado mayor si no se proyecta y analiza adecuadamente y a detalle en la etapa de preinversión del proyecto, que afectan de manera directa las finanzas del proyecto, por lo que se debe aprovechar y planificar al máximo cada elemento y material constructivo, debido a que los

desperdicios producen grandes pérdidas económicas y golpean directamente el valor económico del proyecto.

En la etapa inicial o preinversión se debe de considerar por parte del inversionista o desarrollador una caja chica para poder efectuar compras emergentes y de poca cuantía, imprevistos que se presentan a diario y por este medio registrar, comparar y reportar las variaciones respecto al presupuesto original.

4.5.6 Plan de Acción Estratégica

El Plan de Acción Estratégica (PAE) es una buena forma o herramienta que el desarrollador de proyecto de vivienda vertical en el municipio de Mixco debe de contemplar en la etapa de preinversión. La idea de esta herramienta o metodología es evaluar los proyectos tomando para ello criterios cualitativos.

Este modelo, sin embargo, se complementa con factores a considerar del indicador costos/beneficio y tiempos comprometidos. El planteamiento formal dentro del marco de las especificaciones del proyecto diseñado es muy importante para el posterior seguimiento de los objetivos propuestos por el inversionista o desarrollador. Esto debido a que el instrumento no sólo se utiliza para tomar la decisión, sino que se evalúa el avance del proyecto en distintas etapas para verificar que los fondos económicos se vayan a ejecutar conforme a lo programado.

4.5.7 Análisis de indicadores

Se recomienda al inversionista o desarrollador del proyecto de vivienda vertical, generar análisis mediante los indicadores, utilizando mínimo tres o más, pues de esta manera, es mucho más sencillo identificar para donde se está inclinando la balanza. A la hora de realizar el análisis de los indicadores propuestos de rentabilidad para proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco, el inversionista o desarrollador podrán observar

los resultados donde estos van tomando tendencia, es decir, si algunos van marcando una posición favorable los demás indicadores tomarán el mismo camino, lado contrario si no toma tendencia es recomendable revisar los calculos. En paralelo a estos análisis de flujo neto de fondos e indicadores, es preciso realizar el análisis de sensibilidad entre los distintos escenarios que se puedan dar en el proyecto, para que el inversionista y desarrollador puedan proyectar de mejor manera y poder tomar las mejores decisiones que sean para el beneficio del proyecto pensado.

4.5.8 En los aspectos financieros es prescindible tener en consideración los factores fiscales.

Se presenta a continuación una tabla de los aspectos fiscales mínimos a considerar por parte del inversionista o desarrollador en proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco, es importante contemplar estos factores en los flujos netos de fondos que el financista desarrolle, para no dejar nada fuera de juego y poder pronosticar lo más eficientemente el proyecto de vivienda vertical pensado, teniendo los cálculos y los pronósticos el inversionista y desarrollador procede a analizar la información para poder tomar las decisiones pertinentes.

Tabla No.16

Factores fiscales que el inversionista debe de considerar en proyectos privados de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Descripción	
Impuesto sobre la renta (ISR)	<p>Este impuesto es el que se genera sobre los ingresos que obtengan los guatemaltecos individuales, empresas, extranjeros o personas que vivan en el país. La ley tributaria señala que existen tres rentas de ingreso a los guatemaltecos La primera es la renta de actividades lucrativas, la segunda es la renta de trabajo y la última, la cual es la que aplica en el proyecto, es la renta capital. Esta renta de capital es derivada de capital o bien de las ganancias de capital es últimas se pueden dividir en dos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El Capital Mobiliario: rentas de arrendamientos de muebles tangibles o intangibles, distribución de dividendos, constitución o cesión de derechos de uso o goce de muebles. ● Capital Inmobiliario: arrendamiento de inmuebles, constitución o cesión de derechos o facultades de uso o goce de inmuebles.
Impuesto al valor agregado (IVA)	<p>La tasa general del IVA es del 12% del valor del producto o servicio que se esté adquiriendo. El porcentaje ya debe ir dentro del precio de venta del proyecto.</p>
El impuesto al valor agregado sobre los actos y contratos gravados por.	<p>Impuesto de timbres fiscales y papel sellado especial para protocolos (ITF). Este impuesto surge a través de la creación de documentos con la finalidad de que sea la comprobación del pago de un bien o suma de dinero. La tasa del impuesto es del 3% el cual se determina aplicando la tarifa valor de los actos y contratos afectos. Debe ser pagado a través de timbres fiscales o bien en efectivo en bancos autorizados por la SAT.</p>

Impuesto de solidaridad (ISO)	Este impuesto se establece a cargo de personas individuales y jurídicas y otras formas de organización empresarial. El período impositivo es trimestral al igual que el ISR y la tasa es del 1% y esta se debe pagar en el siguiente mes de la finalización de cada trimestre. Este impuesto se puede acreditar entre sí con el ISR pudiendo obstar en una de las siguientes formas.
Impuesto único sobre inmuebles (IUSI)	Es la contribución que hacen los dueños de inmuebles proporcionan al estado. Este recae sobre los inmuebles incluyendo terrenos, estructuras, construcciones e instalaciones del inmueble y sus mejoras. La tasa imponible actual sobre los terrenos se encuentra de la siguiente manera. El impuesto del IUSI se debe pagar trimestralmente en conjunto con los pagos del ISR. Pero este se pagará cuando se reevalúe y se entregue la licencia de Construcción, o en el momento de la inscripción del régimen de Copropiedad, para que el IUSI del terreno no se tenga que pagar a este precio, solo en los años en que se este planificando el proyecto.
METODO 70/30 VENTAS SOBRE ISR	Esta metodología está registrada en el artículo 35 a del decreto 10-2010, Ley de Actualización Tributaria, que consiste en Dividir el Costo de la Venta (100%) de un inmueble en dos partes. La primera es un 70% el cual corresponde a la venta del inmueble y el 30% se dará por la venta de acciones de las áreas comunes.

Fuente: Elaboración propia, basado en el trabajo profesional de graduación, con información recopilada de fuentes nacionales guatemaltecas encargada (SAT y municipalidad de Mixco) y la Guía del inversionista en Guatemala, Deloitte (2015).

En la tabla No.16, se puede observar algunos factores fiscales que debe de contemplar el inversionista cuando esta estudiando y diseñando proyectos privados de vivienda vertical en el municipio de Mixco, ya que la ubicación de proyecto es determinante para poder proyectar, estudiar y cumplir con lo que la ley guatemalteca y la municipalidad de Mixco rigen para este giro de negocio, es importante que se contemplen estos rubros en el flujo de fondos neto para poder realizar proyecciones certeras y que en la etapa de ejecución no exista mayor variación o problemas que entorpezcan lo planificado en esta etapa.

4.5.9 Análisis Jurídico

Para poder realizar el proyecto inmobiliario de Vivienda vertical debe tenerse en sociedad la cual maneja los activos que se invertirán para desarrollo y gestión de este. Esto permite no poner en riesgo el patrimonio de la empresa que está involucrada en el desarrollo.

Para crear este tipo de empresas se requiere la siguiente documentación:

- Participación mínima de dos inversionistas.

- Capital para Invertir: dinero, bienes muebles e inmuebles, todo aquello que sea útil para el Proyecto.
- Definir a que se dedicará la sociedad.
- La participación accionaria de cada inversionista.
- Dirección fiscal.
- Órganos que conforman la Sociedad

Otro aspecto para considerar es en cuanto a la utilidad neta generada por proyecto, se debe separar anualmente un 5% para reserva legal, para proyectos de este tipo, es recomendable y sano realizar, para poder tener un colchón económico por cualquier inconvenientes que se de en las etapas posteriores a la de preinversión. Esta no puede ser distribuida de ninguna forma hasta el momento de la liquidación de la sociedad.

CONCLUSIONES

1. Actualmente los inversionistas no contemplan en su totalidad los aspectos esenciales del lugar seleccionado, en este caso el municipio de Mixco. Factores como el suelo, clima, índice de violencia, inclinaciones, entre otros, que en la etapa de preinversión es fundamental hacerlo a un grado de detalle alto, para poder minimizar el riesgo o incertidumbre que el municipio de Mixco pueda generar para el proyecto de vivienda vertical pensado o diseñado.
2. La importancia de realizar un estudio de mercado con un nivel de profundidad alto es fundamental y clave para poder obtener data de primera mano y poder trabajar sobre esta línea base en el proyecto pensado, para que el inversionista y desarrollador pueda tener información a detalle y con un nivel mayor de especialización para la toma de decisiones.
3. El estudio técnico a un nivel de profundidad alto es fundamental para poder decidir la mejor ubicación, analizar los aspectos del terreno, administración y calidad en los materiales, distribución de espacios, entre otros, no tomar en cuenta estos factores en proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco sería perjudicial para los inversionistas y desarrolladores.
4. Actualmente los inversionistas y desarrolladores no están en totalidad alineados con todo lo establecido en ley de factores o aspectos ambientales, para poder minimizar los impactos generados, sean positivos o negativos.
5. Los indicadores financieros propuestos en la etapa de preinversión para proyectos de vivienda vertical son fundamentales para que el inversionista y desarrollador tengan bases sólidas o un buen porcentaje de certeza, minimizando el riesgo e incertidumbre, aumentando el éxito del proyecto.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la municipalidad del municipio de Mixco incentive a los inversionistas y desarrolladores por medio de la guía propuesta para que trabajen en paralelo, creando grupos multidisciplinarios obteniendo mejores resultados en proyectos de vivienda vertical, logrando satisfacer la demanda y mejorar el ordenamiento territorial.
2. El desarrollador del proyecto debe realizar una muestra adecuada del mercado objetivo y potencial, estas pueden ser calculadas dependiendo la técnica de muestreo seleccionada, en este caso se puede realizar un muestreo probabilístico estratificado, para obtener cada estrato de interés para el análisis del grupo objetivo, logrando satisfacer las necesidades, gustos y preferencias del cliente y poder lograr mejores beneficios para los inversionistas.
3. Se recomienda a los inversionistas y desarrolladores que los estudios técnicos se hagan con equipos multidisciplinarios, para poder decidir la mejor ubicación, analizar los aspectos del terreno, administración y calidad en los materiales, distribución de espacios, entre otros factores para el éxito del proyecto de vivienda vertical diseñado en el municipio de Mixco.
4. Realizar por parte del desarrollador del proyecto un estudio ambiental, contratando a una empresa dedicada, para que desarrolle una propuesta completa y conforme a la ley en la etapa de preinversión de proyectos de vivienda vertical en el municipio, logrando minimizar y mitigar en gran medida los impactos negativos, como eliminar cualquier retraso en el proyecto que se pueda dar concerniente a la ley.
5. A los inversionistas y desarrolladores se les recomienda implementar el estudio financiero a un nivel de detalle alto, primero es calcular el flujo neto de fondos, siguiente, los indicadores y análisis de sensibilidad, según la guía propuestas en este trabajo profesional de graduación, para minimizar el riesgo e incertidumbre, logrando aumentar el éxito del proyecto de vivienda vertical formulado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Azofeifa, C. (2004). Aplicación de la simulación de Monte Carlo en el Cálculo del riesgo usando Excel. Tecnología en marcha.
2. Chase, R., Aquilano, N. & Jacobs, R. (2000). Administración de Producción y Operaciones. (8ª Ed.). Colombia: Editorial McGraw-Hill.
3. COHEN, E & MARTÍNEZ, R. (2004). Manual de Formulación y Evaluación de Proyectos Sociales. CEPAL.
4. Evaluación de proyectos Gabriel Baca Urbina, Editorial MacGraw-hill, sexta edición. 2010.
5. Gómez Orea, D. & Gómez Villarino, M. (2013) Consultoría e ingeniería ambiental Editorial Mundi-Prensa Libros, 2007ISBN8484763137, 9788484763130Largo696
6. Hernández Sampieri, Roberto; et al. Metodología de la Investigación. 6ª. ed. McGraw-Hill. México, D.F., 2014.
7. Leopold, Luna B. & otros. "A procedure for evaluating environmental impact" Geological Survey (circular 165) (Washington D. C.) 13pp. 1971.
8. Mokate K. M.(2004), "Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión", Segunda Edición, Ed. Alfaomega -Uniandes, Colombia.
9. Price Gittinger, J. (1997). Análisis económico de proyectos, Editorial Tecnos para Banco Mundial.
10. Randall G. (2003) Principios de Marketing, Segunda Edición, Thomson Editores Sapin.

11. Rosales Posas, R. (2006). Formulación y evaluación de proyectos, Instituto Centroamericano de Administración, ICAP. proyectos SEGEPLAN1987.
12. Sapag, J.M. (2004). Evaluación de proyectos: Guía de ejercicios problemas y soluciones. México: Mc Graw Hill.
13. Sapag, N. (2007). Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación. México: Pearson Prentice Hall.
14. Sapag, N. (2008). Preparación y evaluación de proyectos, Editorial Graw Hill, México.
15. Sapag, N. & Sapag R. (2003). Preparación y Evaluación de Proyectos. México: Mc Graw Hill.
16. VÉLIZ, C (2009). Proyectos comunitarios e investigación cualitativa.

E-GRAFÍA

1. Álvarez de León, S. (2014) MODELO DE VIVIENDA SOSTENIBLE PARA LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL ÁREA PROTEGIDA DE LA CORDILLERA ALUX, MUNICIPIO DE MIXCO, GUATEMALA (Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala) Recuperado http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_4012.pdf
2. Bosque, H. (2017) Construcción vertical, una ciudad que ya no se expande, AGG, REVISTAGERENCIAL.COM.GT 14 Calle 2-51 Z. 10, Torre Citibank, Oficina 402 <https://www.revistagerencia.com.gt/construccion-vertical-una-ciudad-que-ya-no-se-expande/>
3. Fondo Social de Solidaridad Mancomunidad (2016) Guía para el Manejo Ambiental Proyecto de Infraestructura Urbana y Prevención de la Violencia, Gran Ciudad del Sur del Departamento de Guatemala SFG 2139 V1 REV. <http://documents.worldbank.org/curated/en/869041468032394063/SFG2139-REVISED-EA-SPANISH.pdf>
4. Gómez Orea, D. & Gómez Villarino, M. (2013) Consultoría e ingeniería ambiental Editorial Mundi-Prensa Libros, 2007ISBN8484763137, 9788484763130Largo696
5. Morales, C. (2011). Estudio legal presentación. Consultado digital, enlace: <http://es.slideshare.net/cmmc1957/estudio-legal-presentacion>
6. Morales, J.; Osorio, L.; Sayas, R. & Serpa, K. (2010). Estudio Legal y Organizacional. Consultado digital, enlace: <http://es.slideshare.net/luiseduardo/estudio-legal-y-organizacional>

7. Municipalidad de Mixco, departamento de Guatemala (2020) Plan de Ordenamiento Territorial. Página web oficial URL: <https://www.munimixco.gob.gt/plan-de-ordenamiento-territorial/>
8. Olivas, R. (2014) ¿Qué es un contrato y para qué sirve? Consultado digital, enlace: <http://www.lenguajejuridico.com/que-es-un-contrato-y-para-que-sirve/>
9. Pérez, J & Merino M. (2011) Definición de análisis financiero, consultado digital, enlace: <https://definicion.de/analisis-financiero/>
10. Secretaría de Economía, (2011). Guías Empresariales Recuperado el 23 de Noviembre del 2011 de: <http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=10&>

ANEXOS

Anexo No.1

Cuestionario realizado a los extractos seleccionados para esta muestra en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Satisfacción del habitante en vivienda vertical / apartamento

Marque en el rango de edad la suya

- 20 a 30 años
- 31 a 40 años
- 41 a 50 años
- Más de 50 años

En qué ámbito o sector trabaja actualmente?

- En el sector formal
- En el sector Informal
- Negocio Propio
- otros

Cuál es su rango de ingresos mensuales?

- Q5,000.00 a Q8,000.00
- Q8,001.00 a Q12,000.00
- Q12,001.00 a Q16,000.00
- Más de Q16,000.00

Se siente a gusto con las dimensiones de cada ambiente dentro de su apartamento?

- Sí
- No
- Tal vez

La distribución de cada ambiente dentro del apartamento es el adecuado?

- Sí
- No
- Tal Vez

Se siente a gusto en cada ambiente anexo (piscina, áreas deportivas, salón de eventos, entre otros) a su apartamento?

- Sí
- No
- Tal vez

La calidad de los materiales de construcción de su apartamento, satisface sus expectativas?

- Sí
- No
- Tal vez

Cuántas personas viven en su apartamento?

- Una persona
- Dos personas
- Tres personas
- Cuatro personas
- Más de cuatro personas

Los parqueos para visitas son los suficientes?

- Sí
- No
- Tal Vez

Considera que el flujo vehicular para ingreso y egreso del proyecto es el óptimo?

- Sí
- No
- Tal Vez
- En horas pico No
- Other: _____

Por qué decidió comprar un apartamento?

- Por precio
- Por cercanía a mi trabajo y estudio
- Por independizarme
- Es la tendencia en la actualidad

Está satisfecho con el producto ofrecieron?

Poco satisfecho

Satisfecho

Muy Satisfecho

Otros

Anexo No.2

REQUISITOS EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CATEGORÍA B1

(ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y SU REFORMA)

Generalidad:

- Este formato se puede descargar en el portal: www.marn.gob.gt (link: http://www.marn.gob.gt/paginas/Categoria_B1_Actividades_de_Moderado_a_Alto_Impacto_Ambientall).
- Presentar Instrumento Ambiental original en forma física y una copia de la primera página del formato para sellar de recibido.
 - a) Para proyectos ingresados en MARN Central: presentarlo en un sobre papel manila, sin folder, sin gancho y sin perforaciones.
 - b) Para proyectos ingresados en alguna Delegación Departamental del MARN: presentarlo en sobre, folder y gancho.
- Se deberá consignar exactamente el mismo nombre de proyecto y dirección de ubicación en el formulario, planos y declaraciones juradas y/o anexos. La dirección deberá ser

consignada según el documento de derecho sobre el predio (según inciso 8.6), indicando: **calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; OBLIGATORIAMENTE indicar el municipio y el departamento al que corresponde.**

- Para los proyectos de inversión pública, la descripción del proyecto deberá de colocar la misma descripción que indica la solicitud de Financiamiento del SNIP de SEGEPLAN, según requisito 11 (cuando aplique).
- Cuando el Proyecto, obra, industria o actividad, se encuentre en ÁREA PROTEGIDA y no cuente con Contrato entre CONAP y el Proponente se deberá presentar un expediente ORIGINAL adicional y se deberá ingresar en la ventanilla de CONAP ubicada en las instalaciones de MARN o Ventanilla Única de CONAP Central o Ventanillas Regionales de dicha institución.
- Cuando el Instrumento Ambiental cuente con opinión favorable por parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), previo al ingreso del mismo a la Ventanilla del MARN central o delegaciones departamentales, este debe contar con la información actualizada de todos los documentos que se encuentren vencidos dentro del documento, sin sustituirlos; adjuntándolos al final de la documentación (sin alterar la foliación que figure en el expediente original de CONAP).
- Costo de ingreso según tipo de instrumento EIA Q.400.00
- Para Anexo(s) no usar hojas con membrete del MARN.
- En caso de error de foliación en el ingreso del instrumento ambiental, deberá llenar la boleta correspondiente emitida por el MARN para adjuntarse al expediente.

Indicaciones:

1. El instrumento ambiental deberá presentarse sin tachones, sin corrector, ni modificaciones o alteraciones.
2. El nombre del proyecto, obra, industria o actividad deberá estar relacionado a la actividad del proyecto.
3. Planos: Respectivamente firmados, timbrados y sellados en original, por el profesional correspondiente. Los planos se recibirán únicamente en tamaño carta, oficio o doble carta.

- ✓ Es indispensable como requisito para este Ministerio que el juego de planos presentado contenga adicional al cajetín elaborado por el profesional, los siguientes datos: nombre del Proyecto, dirección del Proyecto, nombre del plano.
 - ✓ No se aceptan imágenes de geoposicionamiento como planos de ubicación y/o localización.
 - ✓ En el plano de localización colocar las coordenadas exactamente como se encuentra consignado en el numeral diecisiete de la carátula.
4. Sistema(s) de Tratamiento(s) de aguas residuales:
- ✓ Adjuntar Memoria(s) de Cálculo elaboradas por profesional competente en la materia.
 - ✓ Adjuntar Manual(es) de Operación elaborados por profesional competente en la materia.
5. Participación pública: (consultar guía)
- ✓ Edicto: No recortar el edicto, cumplir con el formato establecido.
6. Personería: Se aceptará únicamente fotocopia legible, completa, autenticada y vigente del documento con el que acredite dicha calidad (no fotografía).
- En caso de ser institución del estado:
- ✓ Acta de toma de posesión.
 - ✓ Acuerdo emitido por el Tribunal Supremo Electoral.
 - ✓ Carné de acreditación.
7. El Acta notarial de declaración jurada del proponente, con un máximo de seis meses de emisión.
8. Fotografías: Deberán ser presentadas a color, impresas en hojas papel bond, con visualización del Proyecto (claras, no borrosas).
9. Al momento de presentar el Instrumento Ambiental, la hoja de requisitos no deberá de ir foliada ni escaneada dentro de los CDs.

Anexo No.3

REQUISITOS INSTRUMENTOS AMBIENTALES CATEGORÍA B2

(ACUERDO GUBERNATIVO 137-2016, REGLAMENTO DE EVALUACIÓN,

CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL Y SU REFORMA)

Generalidad:

- Este formato se puede descargar en el portal: www.marn.gob.gt (link: http://www.marn.gob.gt/paginas/Categoria_B2_Actividades_de_Bajo_a_Moderado_Impacto_Ambiental).
- Presentar Instrumento Ambiental original en forma física y una copia de la primera página del formato para sellar de recibido.
 - c) Para proyectos ingresados en MARN Central: presentarlo en un sobre papel manila, sin folder, sin gancho y sin perforaciones.
 - d) Para proyectos ingresados en alguna Delegación Departamental del MARN: presentarlo en sobre, folder y gancho.
- Se deberá consignar exactamente el mismo nombre de proyecto y dirección de ubicación en el formulario, planos y declaraciones juradas y/o anexos. La dirección deberá ser consignada según el documento de derecho sobre el predio (según inciso 8), indicando: **calles, avenidas, número de casa, zona, aldea, cantón, barrio o similar, así como otras delimitaciones territoriales; OBLIGATORIAMENTE indicar el municipio y el departamento al que corresponde.**
- Para los proyectos de inversión pública, la descripción del proyecto deberá de colocar la misma descripción que indica la solicitud de Financiamiento del SNIP de SEGEPLAN, según requisito 13 (cuando aplique).
- Cuando el Proyecto, obra, industria o actividad, se encuentre en ÁREA PROTEGIDA y no cuente con Contrato entre CONAP y el Proponente se deberá presentar un expediente ORIGINAL adicional y se deberá ingresar en la ventanilla de CONAP ubicada en las instalaciones de MARN o Ventanilla Única de CONAP Central o Ventanillas Regionales de dicha institución.
- Cuando el Instrumento Ambiental cuente con opinión favorable por parte del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), previo al ingreso del mismo a la Ventanilla del MARN central o delegaciones departamentales, este debe contar con la información actualizada de todos los documentos que se encuentren vencidos dentro del documento,

sin sustituirlos; adjuntándolos al final de la documentación (sin alterar la foliación que figure en el expediente original de CONAP).

- Costo de ingreso según tipo de instrumento EAI Q.300.00; DABI Q.450.00.
- Para Anexo(s) no usar hojas con membrete del MARN.
- En caso de error de foliación en el ingreso del instrumento ambiental, deberá llenar la boleta correspondiente emitida por el MARN para adjuntarse al expediente.

Indicaciones:

10. El instrumento ambiental deberá presentarse sin tachones, sin corrector, ni modificaciones o alteraciones.
11. El nombre del proyecto, obra, industria o actividad deberá estar relacionado a la actividad del proyecto.
12. Planos: Respectivamente firmados, timbrados y sellados en original, por el profesional correspondiente. Los planos se recibirán únicamente en tamaño carta, oficio o doble carta.
 - ✓ Es indispensable como requisito para este Ministerio que el juego de planos presentado contenga adicional al cajetín elaborado por el profesional, los siguientes datos: nombre del Proyecto, dirección del Proyecto, nombre del plano.
 - ✓ No se aceptan imágenes de geoposicionamiento como planos de ubicación y/o localización.
 - ✓ En el plano de localización colocar las coordenadas exactamente como se encuentra consignado en el numeral dieciséis de la carátula.
13. Personería: Se aceptará únicamente fotocopia legible, completa, autenticada y vigente del documento con el que acredite dicha calidad (no fotografía).

En caso de ser institución del estado:

 - ✓ Acta de toma de posesión.
 - ✓ Acuerdo emitido por el Tribunal Supremo Electoral.
 - ✓ Carné de acreditación.
14. El Acta notarial de declaración jurada del proponente, con un máximo de seis meses de emisión.
15. Fotografías: Deberán ser presentadas a color, impresas en hojas papel bond, con visualización del Proyecto (claras, no borrosas).

16. Al momento de presentar el Instrumento Ambiental, la hoja de requisitos no deberá de ir foliada ni escaneada dentro de los CDs.

Observaciones

Todos los mapas elaborados deberán presentarse según las Normas Técnicas Catastrales emitidas por el Registro de Información Catastral –RIC.

El Instrumento Ambiental solo puede ser elaborado por un Consultor Ambiental autorizado por este Ministerio, con base a la Resolución Administrativa No. 016-2018/DIGARN/OBT/laf.

ANEXO No.4

Link Normas de Planificación y Construcción del



[https://www.fha.gob.gt/wp-content/uploads/Desarrolladores/Normas de construccion/2016/Enero/Normas de planificacion y construccion.pdf](https://www.fha.gob.gt/wp-content/uploads/Desarrolladores/Normas_de_construccion/2016/Enero/Normas_de_planificacion_y_construccion.pdf) de

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No.1: Cálculo de la muestra, según estratos seleccionados de la población objeto de estudio

Tabla No. 2: Ponderaciones por cada estrato seleccionado.

Tabla No.3: Uso de la tierra para vivienda en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Tabla No.4: Áreas de riesgo de terreno en el municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.

Tabla No.5: Servicios básicos en el municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.

Tabla No.6: Trabajos por actividad y ocupación en el municipio de Mixco.

Tabla No.7: Circulación diaria de vehículos en las vías principales del municipio de Mixco

Tabla No.8: Aspectos climáticos por considerar en el municipio de Mixco

Tabla No.9: Nivel socioeconómico a nivel nacional en Guatemala

Tabla No. 10: Datos de plantas de tratamiento de Aguas residuales en el municipio de Mixco

Tabla No.11: Listado Taxativo, infraestructura, construcción y vivienda. Subsector B. Construcción

Tabla No.12: Listado Taxativo, infraestructura, construcción y vivienda. Subsector C. Vivienda.

Tabla No.13: Indicadores financieros claves a analizar, después de realizar el flujo neto de fondos para proyectos privados de vivienda vertical en el municipio de Mixco, que pueden ser de mucha utilidad para el inversionista o desarrollador.

Tabla No.14: Ventajas y desventajas del indicador financiero Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tabla No.15: Distribuciones de probabilidades que se aplican al estudio de proyectos de vivienda vertical

Tabla No. 16: Factores fiscales que el inversionista debe de considerar en proyectos privados de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No.1: Tipo de vivienda particular (%) en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Gráfica No.2: Comparativa de precio de venta de vivienda por metro cuadrado 2013 vs 2018 Ciudad de Guatemala.

Gráfica No.3: Comparativa de homicidios interanuales (años 2017 a 2019) en Guatemala, Villa Nueva y Mixco.

Gráfica No.4: Detalle de los hechos delictivos en el municipio de Mixco

Gráfica No.5: ¿La distribución de cada ambiente dentro del apartamento es el adecuado?

Gráfica No.6: ¿Se siente a gusto con las dimensiones de cada ambiente dentro de su apartamento?

Gráfica No.7: ¿Cuántas personas viven en su apartamento?

Gráfica No.8: ¿La calidad de los materiales de construcción de su apartamento satisface sus expectativas?

Gráfica No.9: ¿Los parqueos para visitas son suficientes?

Gráfica No.10: ¿Por qué decidió comprar un apartamento?

Gráfica No.11: ¿Considera que el flujo vehicular para ingreso y egreso del proyecto es el óptimo?

Gráfica No.12: ¿Cuál es su rango de ingresos mensuales?

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No.2: Territorio por zona del municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.

Figura No.3: Inclinação y riesgo de terreno en el municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.

Figura No.4: Utilización de la tierra en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Figura No.5: Áreas de riesgo de terreno en el municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.

Figura No.6: Servicios básicos en el municipio de Mixco, del departamento de Guatemala.

Figura No.7: Trabajos por actividad y ocupación en el municipio de Mixco.

Figura No.8: Índice de violencia en el municipio de Mixco, departamento de Guatemala.

Figura No.9: Tráfico de vehículos a la altura del km 15 calzada Roosevelt, en municipio de Mixco

Figura No. 10: Algunos beneficios del estudio de mercado en un proyecto de vivienda vertical en el Municipio de Mixco.

Figura No.11: Esquema de Macro y Micro localización.

Figura No.12: Evaluación de Macro y Micro localización por medio de la ponderación de la matriz de puntos.

Figura No.13: Elementos internos y externos que pueden afectar al proyecto.

Figura No.14: Aspectos a considerar en mano de obra y maquinaria en proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Figura No.15: Elementos externos a considerar a proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Figura No.16: Factores internos a considerar en proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Figura No.17: Aspectos de planificación y cumplimiento de actividades en proyectos de vivienda vertical.

Figura No.18: Aspectos a considerar si aumentan los recursos económicos propuestos o evaluados en la etapa de preinversión del proyecto.

Figura No.19: Nivel de detalles técnicos a considerar en proyectos de vivienda vertical en el municipio de Mixco.

Figura No.20: Aspectos a considerar en un diagrama de puestos en obra.

Figura No.21: Esquema de actividades mínimas de proyectos de vivienda vertical, por medio de un software específico.

Figura No. 22: Tabla de preguntas en la planificación de indicadores.

Figura No. 23: Identificación en cada fase o ciclo de indicadores para proyectos de vivienda vertical

Figura No. 24: Ejemplo de Matriz de indicadores para proyectos de vivienda vertical

Figura No.25 : Ejemplo de actividades o movimiento de recursos económicos y presupuesto, por medio de un software específico.

Figura No.26: Control de los recursos económicos por actividad del proyecto analizado, por medio de un software específico.

Figura No. 27: Acuerdo Ministerial Número 204-2019

Figura No.28: Ejemplo de Matriz de Leopold para proyectos de vivienda vertical.

Figura No.29: Aspectos a considerar en un Plan de Gestión Ambiental en proyectos de vivienda vertical.

Figura No.30: Esquema general de un flujo netos de fondo

Figura No.31: Esquema de un flujo neto de fondos, con inversión pura.

Figura No.32: Esquema de un flujo neto de fondos, con inversión pura y fuentes financieras externas.

Figura No.33: Factores para que el VPN sea considerable aceptable para el proyecto de vivienda vertical.

Figura No.34: Las posibles reacciones ante un cambio del entorno.