



Portada Interna de Tesis

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Maestría en Ciencias

NOMBRE DE LA TESIS

TASA DE INTERÉS MÁXIMA ACEPTABLE EN EL DESARROLLO INMOBILIARIO DE UN PARQUE MICROINDUSTRIAL, POR EL MÉTODO DE VALOR ACTUAL NETO

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Maestro en Ciencias, Línea terminal Construcción

Presenta:

Arq. Ricardo Rodríguez Gallegos

Dirigido por:

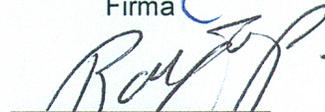
Dr. José Luis Reyes Araiza

SINODALES

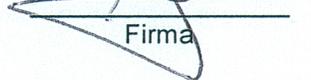
Dr. José Luis Reyes Araiza
Presidente


Firma

M. Ing. Rubén Ramírez Jiménez
Secretario


Firma

M. Arq. Carlos Cabreros Rodríguez
Vocal


Firma

Dr. Enrique González Sosa
Suplente

RÚBRICA
Firma

Dra. María de la Luz Pérez Rea
Suplente

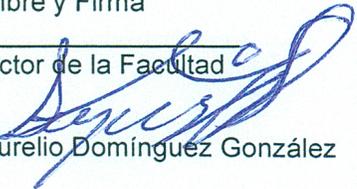

Firma

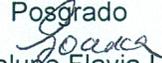
Nombre y Firma

Nombre y Firma

Director de la Facultad

Director de Investigación y
Posgrado


Dr. Aurelio Domínguez González


Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña

RESUMEN

La Edificación de Desarrollos MicroIndustriales en la Ciudad de Querétaro, depende de una correcta combinación y manejo de variables para que al ser combinadas lleven al éxito el Proyecto. Se encontró que la viabilidad financiera que los Inversionistas ó Desarrolladores encuentran a través de diversos análisis que realizan es una de Ellas. El éxito depende de conocer las variables principales que intervienen en el Desarrollo a Edificar. Se encontró que la tasa de interés máxima aceptable es una variable crítica fundamental para determinar la Viabilidad Financiera de los Desarrollos Inmobiliarios Industriales. Se desea conocer esta tasa para un Proyecto definido y este método pueda ser replicado en el Desarrollo de Proyectos Inmobiliarios futuros. Se ha puesto especial atención en que el Proyecto a valorar ha sido eficientizado, es decir, que se han obtenido los mejores costos de edificación y las condiciones de mercado prevalecientes al momento, para que el producto a ofrecer tenga precios de competitivos. Es importante mencionar que para obtener una tasa de interés máxima aceptable real y verídica, se requiere que todos los datos con los cuales sean alimentadas las fórmulas, también lo sean. Se propone utilizar el Indicador VAN, también conocido como valor actualizado neto o valor presente neto, cuyo acrónimo es VAN (en inglés net present value, NPV), por ser un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. Posteriormente se utilizará la TIR (Tasa Interna de Retorno), con la fórmula respectiva, para encontrar el la Tasa en la que el VAN se convierte en Cero, es decir, la tasa de Interés Máxima aceptable para la contratación de los recursos económicos que permitan Desarrollar el Proyecto. Se consideró de vital importancia este dato, ya que si se llegara a contratar una tasa mayor a la permitida, habría pérdidas. El conocer anticipadamente este dato, garantizaría la puesta en marcha, el redireccionamiento o la no ejecución del Proyecto, proporcionando información vital a los directivos de las organizaciones, en especial de las empresas constructoras. Se ha puesto especial atención en proporcionar suficiente información para que la Investigación, pueda ser reproducida por un colega competente.

(Palabras clave: MicroIndustria, Desarrollo Inmobiliario, VAN, TIR)

SUMMARY

The construction of micro-industrial developments in the city of Queretaro, depends on the right combination and management of variables that, when linked, lead to the success of the Project. It was found that the financial viability that investors or developers find through various analysis performed is one of them. The success depends on knowing the main variables involved in the development to be built. It was found that the maximum acceptable interest rate is a critical variable key to determining the financial viability of the Industrial Real Estate Development. This rate should be known for a defined project so this method can be replicated in future Real Estate Developments. Particular attention has been observed so that the project to be valued is as efficient as possible, i.e., that the best construction costs and the market conditions prevailing at the time have been achieved, so that the product to offer has competitive prices. It is important to point out that for securing an actual acceptable and truthful maximum interest rate, it is required that all data with which formulas are fed is also as accurate as possible. It is recommended to use the NPV (Net Present Value) indicator, also known in México as VAN (Spanish for Valor Actualizado Neto), as a method for calculating the present value of a number of future cash flows, arising from an investment. Subsequently the IRR (internal rate of return) will be used, with the respective formula to find the rate at which the NPV becomes zero, i.e., the maximum interest rate acceptable to the hiring of economic resources to develop a project. This information was considered vital, because if a higher rate than the allowed is hired there would be losses. The advanced knowledge of this information ensures the implementation, redirection or non-execution of the project, providing vital information to the directors of the organizations, especially construction companies. Special attention has been paid to provide enough information so that an investigation can be reproduced by a competent colleague.

(Keywords: micro-industry, real estate development, NPV, IRR)

**A los alumnos de los posgrados de la
Universidad Autónoma de Querétaro**

A Dios
A Maria Luisa "Gorrito"

AGRADECIMIENTOS

En la preparación de este manual se recogieron las opiniones desinteresadas de los Directores y Coordinadores de Investigación y Posgrado de todas las Facultades de la Universidad Autónoma de Querétaro, así como de investigadores, académicos y personal administrativo de la misma.

En particular, la Dirección de Servicios Escolares y la Dirección de Investigación y Posgrado, agradecen al Dr. Luis Reyes Araiza, el haber revisado el texto y por sus atinados comentarios para mejorarlo.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| Resumen | 2 |
| Summary | 3 |
| Dedicatorias | 4 |
| Agradecimientos | 5 |
| Indice | 6 |
| Indice de cuadros | 7 |
| Indice de figuras | 8 |
| I. INTRODUCCION | 9 |
| II. REVISION DE LITERATURA | 16 |
| III. METODOLOGIA | 21 |
| Definición preliminar del proyecto | 21 |
| • Antecedentes | 21 |
| • Explicación del Proyecto | 27 |
| • Presentación del proyecto | 31 |
| Dimensionamiento Económico | 41 |
| • Análisis y Desglose Financiero | 41 |
| • Resumen de Presupuesto de Obra | 41 |
| • Generadores | 45 |
| • Flujos Ingresos-Egresos | 48 |
| • Importancia de Tasa de Interés | 49 |
| • Método VAN para determinar la Tasa de Interés máxima aceptable en el Proyecto | 50 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSION | 55 |
| Presentación de resultados | 55 |
| Interpretación de resultados | 55 |
| LITERATURA CITADA | 57 |

INDICE DE CUADROS

| Cuadro | | Página |
|---------------|---|---------------|
| Cuadro 2.1 | Tabla de Estimados | 17 |
| Cuadro 3.1 | Normatividad de Uso de Suelo | 21 |
| Cuadro 3.2 | Uso de Suelo Industrial | 21 |
| Cuadro 3.3 | Tabla Comparativa de Parques Industriales | 28,29 |
| Cuadro 3.4 | Ventajas desventajas de Esquemas | 31 |
| Cuadro 3.5 | Áreas por Nave | 34 |
| Cuadro 3.6 | Tabla de Valores | 41 |
| Cuadro 3.7 | Resumen de Presupuesto | 43 |
| Cuadro 3.8 | Comparativo de créditos y bancos | 44 |
| Cuadro 3.9 | Generadores | 45,46 |
| Cuadro 3.10 | Flujo proyección de ventas | 47 |
| Cuadro 3.11 | Flujo Ingresos-Egresos | 48 |
| Cuadro 3.12 | Flujo Ingresos-Egresos con la tasa VAN | 50 |
| Cuadro 3.13 | Comparativo valores VAN | 52 |

INDICE DE FIGURAS

| Figura | | Página |
|---------------|---|---------------|
| Figura 2.1 | Esquema General del Proceso Proyecto- Construcción | 19 |
| Figura 3.1 | Ubicación de Parques Industriales en el Municipio de Querétaro, El Marqués y Corregidora | 22 |
| Figura 3.2 | Plan de Desarrollo Urbano Zona Surponiente | 23 |
| Figura 3.3 | Terreno dentro del Plan de Desarrollo Urbano Zona Surponiente | 24 |
| Figura 3.4 | Aerofoto. Ubicación del Predio | 25 |
| Figura 3.5 | Esquemas de disposición | 30 |
| Figura 3.6 | Polígono del predio | 33 |
| Figura 3.7 | Planta Arquitectónica de Conjunto | 35 |
| Figura 3.8 | Fachadas de Conjunto | 36 |
| Figura 3.9 | Planta de Cimentación | 37 |
| Figura 3.10 | Estructuración en cubierta | 38 |
| Figura 3.11 | Perspectiva virtual 1 de Conjunto | 39 |
| Figura 3.12 | Perspectiva virtual 2 de Conjunto | 40 |
| Figura 3.13 | Gráfica VAN | 52 |
| Figura 3.14 | Ejemplo de VAN cero en múltiples ocasiones | 53 |

I. INTRODUCCION

El sector Inmobiliario, en la rama de Edificación para venta de Inmuebles y La Edificación de Parques Industriales, como cualquier otro giro, depende de la viabilidad Financiera que los Inversionistas ó Desarrolladores encuentran a través de diversos análisis que realizan. El éxito depende de conocer las variables principales que intervienen en el Desarrollo a Edificar.

El presente trabajo se enfoca a Parques Industriales ya que con un crecimiento del 34 por ciento entre el 2000 y el 2010 de acuerdo con el INEGI, la ciudad de Querétaro ha crecido en torno a los municipios de Querétaro, Corregidora, El Marqués y Huimilpan, pasando a ser la décima área metropolitana del país. Esto se debe en buena medida a la llegada de un gran número de empresas, destacando las pertenecientes al sector aeronáutico y con la consecuencia lógica de las pequeñas Industrias.

The McKinsey Quarterly, cita un estudio de Campbell R. Harvey, especialista en costo de capital, donde se encontró que de 30 ejecutivos en las corporaciones, solamente 6, sabían el uso de la TIR.

Se precisa sobre la TIR a continuación:

Cuando el interés dejó de ser perseguido por pecaminoso y considerado como premio por la postergación del consumo, pudo organizarse la vinculación entre un capital y su producido.

Las experiencias iniciales surgieron de la mano del dinero, y la única figura conocida fue -entonces- el préstamo a interés.

La tasa fue -pues- una creación casi tan importante como el dinero mismo, y en algún momento posterior habría sido reconocido matemáticamente como una relación cociente.

Las noticias que tenemos de la antigüedad nos hablan de operaciones muy simples, pero el devenir de las actividades mercantiles y las guerras -que dieron paternidad a los empréstitos- engendraron la matemática financiera, cuyo propósito fue -muchas veces- sistematizar

complejos planteos para retornar a la simpleza de la tasa de interés como indicador por excelencia.

Durante mucho tiempo se manejaron cifras a intervalos regulares y montos generalmente constantes; digamos que ese planteo llegó hasta mediados del siglo veinte.

A partir de entonces se planteó la necesidad de sumar flujos de fondos positivos y negativos de las más diversas magnitudes, para luego descontarlas a una cierta tasa y con ello demostrar que surgía un excedente, al que se llamó Valor Actual Neto (VAN), pretendidamente positivo aunque también podía ser negativo. En el primer caso, esos flujos superaban la tasa apetecida y, en el segundo, no la alcanzaban.

Para abreviar los cálculos se confeccionaron tablas de doble entrada; matrices que permitían encontrar rápidamente el valor actual para un peso a los tipos de interés más usuales.

La interpolación lineal permitió, con un par de aproximaciones, encontrar la que fue bautizada con el nombre de Tasa Interna de Retorno (TIR), que se producía con aquella que conseguía que el VAN se disolviera.

A partir de entonces se instaló la creencia de que se estaba ante una nueva creación: la TIR, hasta que después se vió con claridad que el nuevo hallazgo no era otra cosa que la vieja tasa de interés de nuestros antepasados, sin bien exigía un mayor trabajo para su determinación.

Contribuyó a sostener aquella creencia el hecho de que la TIR se aplicara esencialmente para el análisis y evaluación de proyectos de inversión, juguete nuevo que sedujo a los autores sobre finanzas empresariales.

Deficientes planteos contribuyeron para que no se distinguiera claramente entre la tasa de interés de un proyecto de inversión - emergente de sus flujos de fondos proyectados- y la tasa que el inversor, a su vez, pretendía ante una oferta de inversión.

Es más, durante mucho tiempo se creyó que la TIR era otra cosa, y que solamente existía cuando el inversor, por los fondos que le devolvía el proyecto, encontraba oportunidades de inversión al mismo rendimiento. Esta

era una virtual imposibilidad, hasta que el error fue superado para la mayoría y se lo demostró matemáticamente (1).

El progreso electrónico aceleró la operatoria de búsqueda de la TIR cuando aparecieron las calculadoras digitales en la década de los setenta; se pudieron archivar las tablas de valores actuales y sustituirlas por las gloriosas calculadoras que, con una simple digitación, exhibían en su visor, instantáneamente, el valor actual descontado a una tasa cualquiera -aún fraccionaria-.

En la década de los ochenta aparecieron las calculadoras que buscaban la TIR recurriendo a un proceso de iteración que no demoraba más de un minuto. Hoy, nuevos modelos lo hace en fracciones de segundos.

En la actualidad, las computadoras no sólo calculan en el acto, sino que posibilitan estudiar el comportamiento de un flujo de fondos que puede ser descontado en un rango de tasas tan amplio como se desee, graficando su perfil.

En suma, al aplicar esta nueva tecnología a un conjunto de flujos de igual o distinto signo, de magnitudes iguales o distintas, a intervalos regulares o irregulares, la matemática financiera tradicional se vió frente a un competidor que antes no conocía.

Según la Dra. Danaé Duana Ávila, los Parques Industriales son también llamados cinturones industriales, polígonos industriales o bien zonas industriales y se definen como: "La superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Con la instalación de un parque industrial, se busca el ordenamiento de los asentamientos industriales y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbanas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente comfortable. Además

coadyuva a las estrategias de desarrollo industrial de una región” (Contacto Pyme, 2008).

También se definen como: “un terreno urbanizado y subdividido en parcelas, conforme a un plan general, dotado de vialidades, y servicios públicos, que cuenta o no con fábricas construidas (por adelantado), que a veces tiene servicios e instalaciones comunes y a veces no, y que está destinado al uso de una comunidad de industriales” [Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) 1999].

Jorge Casillas Corominas, (2008) presidente de la Asociación de Microindustrias de Querétaro (Amiqro), afirma que un parque Industrial debe tener una extensión entre 1 y 14 hectáreas de terreno.

Se ha percibido es una escasez de argumentos y métodos prácticos en la toma de decisiones iniciales al pequeño y mediano Desarrollador para conocer la viabilidad de los Desarrollos Inmobiliarios que éstos llevan a cabo en el Municipio de Querétaro y conurbados.

Los principales motivos y razones que se exponen para la realización del presente trabajo son los siguientes:

Las Empresas Constructoras, pequeñas y medianas, especializadas en la Edificación de Desarrollos Microindustriales han inventado, descubierto y creado sobre la marcha, su propia forma de evaluar la Viabilidad Financiera que tienen los Desarrollos Industriales, representando recursos en términos de tiempo y dinero el poder llegar a tener las herramientas para poder conocer dicha viabilidad.

1. Las Empresas Constructoras especializadas en la Edificación de Desarrollos Microindustriales requieren información práctica para conocer la viabilidad Financiera de sus Proyectos.

2. Se ha identificado tres tipos de variables principales: Técnica, Jurídica y Económica.
3. En caso de que alguna no sea viable, la totalidad del Desarrollo, no lo será, pero en caso de que las tres sean viables, es necesaria una aproximación detallada.
4. Si se toman criterios económicos, normalmente se decide por la tasa de interés más baja, pero aún así es posible que dicho Proyecto NO sea viable financieramente con la contratación a esa tasa específica.
5. El tener un comparativo del comportamiento del Proyecto a diferentes tasas de interés es de gran ayuda tomar la decisión financiera de llevar a cabo o no el emprendimiento.

Existen algunas variables importantes, las cuales al conocerse de manera anticipada con certeza, son herramientas para decidir la puesta en marcha de un Proyecto o su deserción. Una de ellas, por su importancia, es la tasa de interés máxima que las Constructoras puedan contratar, ya sea con recurso propio ó con cualquier Institución de Crédito.

Un importante número de directivos del sector Inmobiliario ha demostrado que no son buenas estrategias empresariales y esto se debe en buena medida a que no existen métodos que sean puestos a disposición de los directivos que toman las decisiones importantes y rumbos de las empresas. Normalmente ellos toman las decisiones en base a información variada que reciben de las distintas áreas técnicas de las Empresas Inmobiliarias que encabezan. (Bernardos Gonzalo. 2007)

EA Cabrera, presenta un método donde menciona indicadores importantes utilizados en la evaluación de proyectos de inversión genéricos y menciona la importancia del empleo del VAN en la etapa de Dimensionamiento Económico. EA Cabrera,) “Metodología para la Evaluación de Proyectos de Inversión Inmobiliarios”. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Capital Federal, Argentina.

Esta teoría abarca genéricamente el tema de Inversión Inmobiliaria; de tal manera que la aportación de este trabajo consiste en aplicar técnicas utilizadas en la evaluación de proyectos de inversión específicos y profundizar en el subtema de Desarrollos Microindustriales.

Esta breve descripción de la evaluación del conocimiento acerca de este fenómeno, es el punto de partida al presente Trabajo de Investigación.

La Teoría usada para abarcar metodológicamente el problema, es la planteada por EA Cabrera, (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Capital Federal, Argentina) en “Metodología para la Evaluación de Proyectos de Inversión Inmobiliarios”.

Consiste en:

Estudio y Selección del Terreno. Información de mercado. Antecedentes técnicos Antecedentes económicos y financieros. Éstos permiten establecer la conveniencia o no de la puesta en marcha del emprendimiento que lo motiva.

Estudio del contexto. Estudia la dinámica del mercado en el área de influencia: oferta, demanda, competencia y sustitutos.

Determinación de un segmento objetivo.

Definición del proyecto para satisfacer las necesidades insatisfechas de ese segmento objetivo mejor que la competencia (ubicación y mix de producto: tamaño, acabados)

Determinación y cuantificación de las variables macro y micro que inciden sobre el éxito del proyecto (costos, velocidad de ventas, horizonte económico, precio de venta, paridad cambiaria y tasa de inflación).

Realización de Estudio Financiero para ver quién o quienes aportan el recurso económico necesario para llevar a cabo el emprendimiento.

Aplicación del VAN (Valor Actual Neto) para determinar la tasa de interés máxima aceptable y con la cual el Proyecto es Financieramente Viable.

Realización de toma de decisión acerca de llevar a cabo o no el emprendimiento.

OBJETIVO GENERAL.-

Determinar la viabilidad financiera en el desarrollo inmobiliario de un parque microindustrial .

OBJETIVOS PARTICULARES.-

Conocer anticipadamente la tasa de interés máxima aceptable en el desarrollo inmobiliario de un parque microindustrial, por el método de valor actual neto.

Determinar la puesta en marcha o no de un Proyecto Inmobiliario específico.

II. REVISION DE LITERATURA

Se presenta de forma resumida, la información más sobresaliente encontrada en la literatura Nacional e Internacional, así como los tipos de temas a tratar que son importantes para su comprensión.

Procedimientos del Valor Actual Neto

De acuerdo a Coss Bu, existen dos tipos de valor actual neto:

1.- Valor presente de inversión total. Puesto que el objetivo en la selección de estas alternativas es escoger aquella que maximice valor presente, las normas de utilización en este criterio son: Lo que se requiere hacer es determinar el valor presente de los flujos de efectivo que genera cada alternativa y entonces seleccionar aquella que tenga el valor presente máximo. El valor presente de la alternativa seleccionada deberá ser mayor que cero ya que de este manera el rendimiento que se obtiene es mayor que el interés mínimo atractivo. Sin embargo es posible que en ciertos casos cuando se analizan alternativas mutuamente exclusivas, todas tengan valores presentes negativos. En tales casos, la decisión a tomar es “no hacer nada”, es decir, se deberán rechazar a todas las alternativas disponibles. Por otra parte, si de las alternativas que se tienen solamente se conocen sus costos, entonces la regla de decisión será minimizar el valor presente de los costos.

2.- Valor presente del incremento en la inversión. Cuando se analizan alternativas mutuamente exclusivas, son las diferencias entre ellas lo que sería más relevante al tomador de decisiones. El valor presente del incremento en la inversión precisamente determina si se justifican esos incrementos de inversión que demandan las alternativas de mayor inversión.

Cuando se comparan dos alternativas mutuamente exclusivas mediante este enfoque, se determinan los flujos de efectivo netos de la diferencia de los flujos de efectivo de las dos alternativas analizadas.

Enseguida se determina si el incremento en la inversión se justifica. Dicho incremento se considera aceptable si su rendimiento excede la tasa de recuperación mínima.

Leopoldo Varela Alonso, Presenta Métodos de Estimación de Costos, Análisis de Costos Unitarios, Cálculo de Indirectos, Cómo Ganar Concursos y Dinero, Ingeniería de Valor, Casos, Maquinaria y Equipo, Planeación y Control de costos, Escalación, Cuantificación de Obra, Avalúos, Valor de Reposición, Factores de Afectación y Reingeniería de Costos. El mismo autor comenta que la práctica de Ingeniería de Costos mundial ha adquirido una tendencia hacia la globalización y aún cuando existen criterios y métodos universalmente aceptados, los procedimientos y grado de detalle que se acostumbra entre los países son diversos; en México y la mayoría de países sudamericanos, se exagera en los detalles de los análisis de costos a menudo debido a exigencias innecesarias de los contratantes del sector público. (Varela Leopoldo, 2010).

Afirma además que es importante entender que existen varios tipos de “Estimados” y la calidad de los mismos, es decir, su precisión varía de acuerdo al grado de detalle con el que se elabore de acuerdo a la apreciación de la siguiente tabla.

| | Tipo de Estimado | Precisión | Tiempo | Información |
|---|--|-----------|------------------------|-------------------------|
| A | Orden de Magnitud (o aproximados) | +/- 35% | 1-3 días | Muy Poca |
| B | Paramétricos (o por m ²) | +/- 30% | 4-8 Días | Conceptual (Área) |
| C | Por componentes (fases Constructivas sistemas completos) | +/- 25% | 8-15 días | Conceptual (Área) |
| D | Por ensambles (Elementos ó Piezas Constructivas) | +/- 20% | 2-3 semanas | Conceptual/Anteproyecto |
| E | Precio Unitario | +/- 10% | 3 semanas 6 semanas | Proyecto Completo |

Cuadro 2.1. Tabla de Estimados

Leopoldo Varela Alonso

Hace referencia al criterio parietano debido al economista Wilfrido Pareto (1848-1923) que establece que el 80% del esfuerzo es usado en el 20% del trabajo. En los costos de Construcción se tiene que un 20% de los costos de trabajo representan el 80% del importe de Obra total, mientras que el 80% de los ítems mas triviales representan sólo el 20%.

Gonzálo García Ruíz, quien ha desarrollado una serie de Monografías de la Construcción, se dirige a todos aquellos técnicos y obreros destacados del ramo que intentan probar su capacidad organizadora iniciándose como empresarios constructores. Menciona que no hay dos obras iguales, aunque tengan características parecidas y se puede pensar que habrá tantos tipos de organización como Obras. El Autor se enfoca a la Estructura Organizacional que al análisis de Viabilidades de Desarrollos, pese a que alienta a quienes desean iniciarse como Empresarios. (García Gonzálo, 2008)

Eugenio Pellicer Armiñana y Amalia Sanz Benlloch, le llaman proyecto ó “design project” al conjunto de documentos ordenados para proceder con precisión a construir una obra y refieren que cada uno de Ellos es diferente (del precedente y del posterior) y temporal (Tiene inicio y final fijados en el tiempo) y en el esquema general del Proceso Proyecto- Construcción que se presenta abajo, engloba someramente Planificación Inicial lo relegando a un segundo plano el análisis de la viabilidad de Construcción de Obras, sobre todo si pretende dar una idea completa del proceso desde que un promotor tiene la idea de llevar a cabo una serie de actuaciones con el fin de construir una obra que ha de ponerse en uso y explotación hasta que este propósito se cumple. (Pellicer Eugenio Et. Al, 2003).

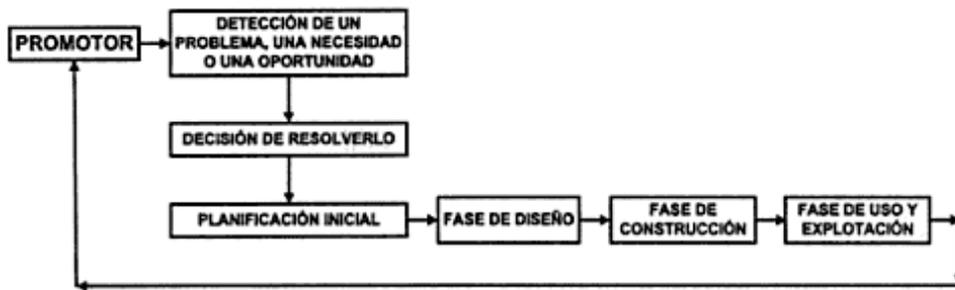


Fig. 2.1. Esquema General del Proceso Proyecto-Construcción.

Eugenio Pellicer Armiñana y Amalia Sanz Benlloch

Nassir Sapag Chain menciona que la decisión de emprender una inversión, como todo proceso decisional, tiene cuatro componentes básicos. a) El decisor, que puede ser un inversionista, financista o analista. b) Las variables controlables por el decisor, que pueden hacer variar el resultado de un mismo proyecto dependiendo de quien sea Él. c) Las variables No controlables por el decisor y que influyen en el resultado del proyecto y, d) Las Opciones o Proyectos que se deben evaluar para solucionar un problema o aprovechar una oportunidad de negocios.

La Responsabilidad del evaluador de Proyectos será aportar el máximo de Información para ayudar al decisor a elegir la mejor opción. Para esto es fundamental identificar todas las opciones y sus viabilidades como único camino para lograr uno óptimo con la decisión.

Así mismo menciona tres tipos de Viabilidad: Técnica, Legal y Económica. Estos aspectos son esenciales pero cada región del País las posee, pero de diferente manera y enlistar las posibilidades no sería práctico. De ahí que reducirlas a una zona de Estudio Regional puede ser acertivo. (Sapag Nassir, 2007).

Juan José Miranda Miranda afirma que el proceso de selección de Proyectos para el empresario privado, en la mayoría de los casos, es simple. El criterio que lo guía está orientado a seleccionar el o los proyectos que

maximicen su beneficio, teniendo en cuenta las restricciones de capital y la magnitud del riesgo. En consecuencia, el Empresario privado estudiará las diferentes alternativas que compitan por la asignación de su capital y seleccionará aquella que maximice su beneficio. (Miranda Juan José, 2010).

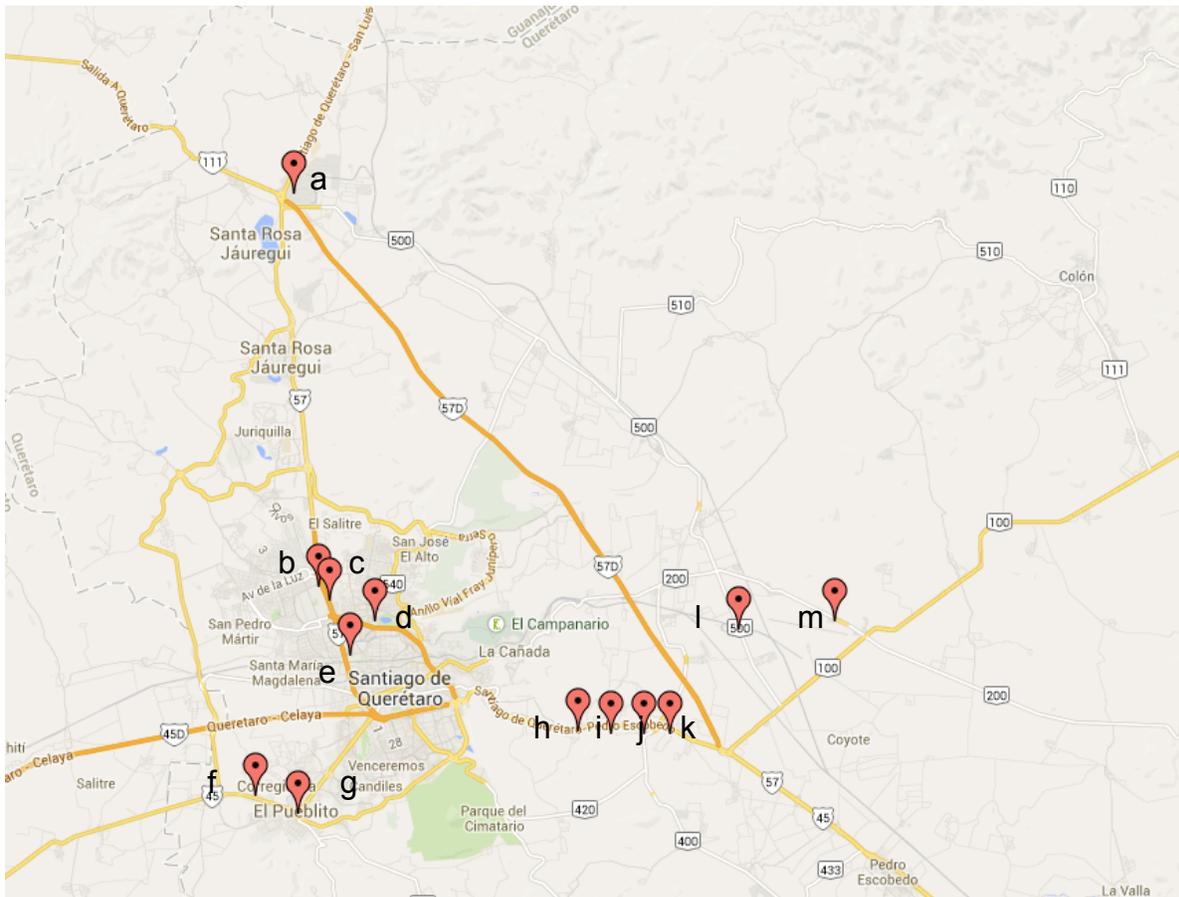
Montalvá Subirats, aborda el proceso en la Edificación Industrial, puesto que está enfocado como la mayoría de los libros de su tipo a los ejecutantes de la Edificación Industrial, pero No son solamente los procesos Constructivos únicos que determinan el éxito en este tipo de Desarrollos. (Montalvá José Miguel, 2008).

El Colegio de Arquitectos del Estado de Querétaro AC, (<http://www.caeq.org>) Proporciona Información Vigente sobre a) Aranceles y Reglamentos, b) Concursos y Cartas Urbanas, c) Código de Ética y documentos, d) Contratos. Ofrece cursos para DRO y Marco legal y medios de Defensa para Arquitectos.

El Colegio de Ingenieros del Estado de Querétaro AC, (<http://www.colegiodeingenieros civilesdequeretaro.org>) Facilita acceso a Leyes y Reglamentos (ley de Obra Pública y Reglamento de construcción para el Municipio de Querétaro). Ofrece capacitación para CSE y DRO

Resultando para a); MicroIndustria: IS (Industrial y de Servicios), IL (Industria Ligera) y MI (MicroIndustria). b); Industria Ligera: I (Industria), IL (Industria Ligera) y MI (MicroIndustria). Se procedió a la búsqueda del Predio en los Parques Industriales existentes en la Zona Metropolitana de Querétaro que contaran con dicha Normatividad. Cuadro 3.

Figura 3.1. Ubicación de Parques Industriales en el Municipio de Querétaro, El Marqués y Corregidora.



- a) Parque Industrial Querétaro
- b) Zona Industrial Benito Juárez
- c) Parque Industrial Jurica
- d) De Almacenaje San Pedrito
- e) Fraccionamiento Industrial La Montaña
- f) Fraccionamiento Industrial Balvanera
- g) Fraccionamiento El Pueblito Industrial

- h) Fraccionamiento Industrial La Noria
- i) Parque Industrial FINSA
- j) Parque Industrial Bernardo Quintana
- k) Parque Industrial El Marqués
- l) O'Donnell Aeropuerto
- m) Parque Aeroespacial de Querétaro

Se optó por buscar un predio en la zona Sur-Poniente del Municipio del Marqués, debido a la cercanía con vialidades Primarias y en especial la carretera 57. Una vez definida la zona, se consultó a detalle el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Sur Poniente del Municipio El Marqués, Querétaro, emitido por el H. Ayuntamiento del Municipio del Marqués, Querétaro, SDUOP (Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas) y SEDESU (Secretaría de Desarrollo Sustentable)

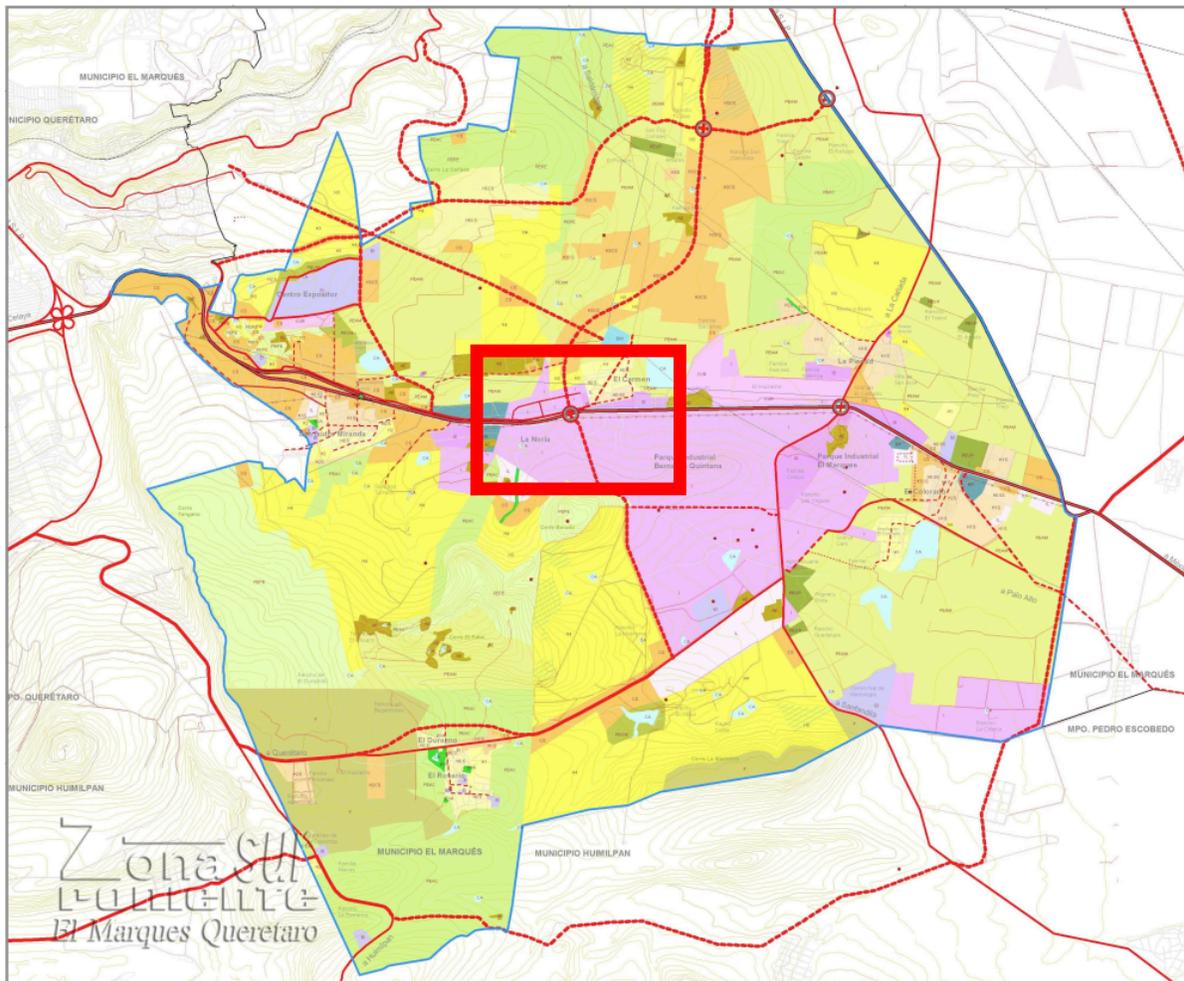


Figura 3.2. Plan de Desarrollo Urbano Zona Surponiente.

La zona para Desarrollar el Proyecto, quedó reducida a los incisos H, I, J K: Fraccionamiento Industrial La Noria, Parque Industrial FINSA, Parque Industrial Bernardo Quintana y Parque Industrial El Marqués.

Debido a la Oferta disponible de Predios en los Parques Industriales en el momento de requerir realizar la compra, se encontró un predio que estaba en el precio estándar en el Fraccionamiento Industrial La Noria, en su Margen Norte que cubría con requisitos para poder ubicar un Condominio Microindustrial. No existió problema en obtener “IL”, ya que es un Uso Permitido para “I”.



Figura 3.3. Terreno dentro del Plan de Desarrollo Urbano Zona Surponiente.



Figura 3.4. Aerofoto. Ubicación del Predio

En esta etapa se evaluó el diseño más adecuado para el posicionamiento elegido en el segmento seleccionado a los efectos de diferenciarse de la competencia. Es decir, Microindustrias ó centros de Distribución ó Almacenaje con una planta laboral de entre 3 y 15 empleados.

Se obtuvo lo siguiente con este breve estudio en campo: Se conocieron las fuerzas que modelan el mercado: las variables macro, fueron: el Desarrollo que tiene la Ciudad de Querétaro, el ciclo del mercado inmobiliario ha tenido una cresta debido a que ha estado desatendido, la oferta y demanda futuras en forma cualitativa y cuantitativa; se observó que existe una gran improvisación en la Edificación de este tipo de inmuebles y No existe producto de calidad espacial ó constructiva. Los posibles productos sustitutos solo fueron Naves aisladas.

Así mismo, se encontraron algunas carencias en el Producto existente a la venta en ese momento:

Los resultados de este estudio fueron:

Establecer y encontrar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Como fortalezas: Empresa con experiencia en la construcción, y experiencia en el diseño, equipo de trabajo con experiencia.

Como Oportunidades: Poca oferta de productos similares en la zona, ya que los existentes se encontraban edificados con un alto grado de improvisación, Mejor ubicación respecto a productos similares. Las Naves No contaban con una altura adecuada para el manejo de un montacargas. Se detectó que la máxima altura que un montacargas permite elevar, son 7 metros. No se encontraban en un Condominio con Vigilancia. No se encontraban cerca de Vialidades Primarias. El Frente de las Naves eran angostas en comparación con su fondo ó el fondo era Pequeño en comparación con su frente, resultando en una distribución incómoda ó disfuncional. Se detectó una improvisación en la obra y en otros se detectó autoconstrucción. Algunas Naves se encontraban en Asentamientos irregulares

Como Debilidades: el Primer Desarrollo MicroIndustrial de la Empresa.

Como Amenazas: El riesgo de Trabajar con recurso de una Institución de Crédito y el posible costo elevado del dinero prestado.

Explicación del Proyecto

Revisando la tabla comparativa que presenta el Parque Industrial El Marqués, se apreció las partidas de “Urbanización”: Guarnición, banquetas, Pavimentación, Alumbrado Público y “Equipamiento Industrial”: Subestación y Agua Potable, eran suficientes para poder proceder con el Proyecto.

Cuadro 3.3. Tabla Comparativa de Parques Industriales

| Datos Generales | El Marqués | B. Quintana Arrijoa | El Tepeyac | La Noria | Querétaro |
|---|-------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| Ubicación Relativa | | | | | |
| Municipio y/o Ciudad | El Marqués | El Marqués | El Marqués | El Marqués | Querétaro |
| Página Web | Si | No | No | Si | Si |
| Información General Naves industriales | | | | | |
| Características | El Marqués | B. Quintana Arrijoa | El Tepeyac | La Noria | Querétaro |
| Superficie Total (has) | 137 | 234 | 72 | 64 | 300 |
| Sup. Urbanizada (has) | 67 | 140 | 33 | 64 | 140 |
| Sup. No Urb. (has) | 70 en proceso | 94 | 37 | 0 | 160 |
| Área Reserva (has) | Si | 70 | 2 | 0 | 0 |
| Reglamento Int. | Si | Si | Si | No | Si |
| Tipo de Propiedad | Privada | Estatal | Privada | Privada | Privada |
| No. de Lotes en el Parque | 65 | 328 | 37 | 66 | 201 |
| Oferta de Lotes | Si | Si | Si | Si | Si |
| Servicios e infraestructura | El Marqués | B. Quintana Arrijoa | El Tepeyac | La Noria | Querétaro |
| Urbanización | | | | | |
| Camino de Acceso (m) | 18 | 22 | 20 | 0 | 16 |
| Guarnición (%) | 100 | 100 | 4 | 100 | 100 |
| Banquetas (%) | 100 | 70 | 1 | 100 | 100 |
| Pavimentación (%) | 100 | 100 | 6 | 100 | 100 |
| Alumbrado Público | Si | Si | Si | Si | Si |
| Nomenclatura de Calles | Si | Si | No | No | Si |
| Señalización | Si | Si | Si | No | Si |
| Áreas Verdes | Si | Si | Si | No | Si |
| Equipamiento Industrial | | | | | |
| Energía Eléctrica (kva/ha) | 30 000 + 30 000 | | 200 | 0 | 500 |
| Subestación Eléctrica | Doble Acometida | Si | Si | Si | Si |
| Red de Gas | Si | No | No | No | Si |
| Planta de Tratamiento de Agua | Si | Si | Si | No | Si |
| Servicio e Infraestructura | El Marqués | B. Quintana Arrijoa | El Tepeyac | La Noria | Querétaro |
| Instalación Hidráulica | Si | Si | Si | | Si |
| Agua Potable (l/seg/ha) | 0.5 presurizada | 0.5 | 0.5 | 0.05 | 0.5 |
| Drenaje Pluvial (l/seg/ha) | 600 | 0 | 0.5 | 0 | 57 |
| Drenaje Sanitaria (l/seg/ha) | 0.3 | 0 | 0.1 | 0 | 0.57 |
| Descargas Industriales (l/seg/ha) | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0.57 |

| | | | | | |
|--|--------------------|----------------------|------------|----------|-----------|
| Espuela de Ferrocarril | No | No | Si | No | Si |
| Comunicaciones y Transportes | | | | | |
| Teléfono (líneas/ha) | 61 Doble Acometida | | 7 | 0 | 27 |
| Correos | Si | Si | No | Si | Si |
| Telégrafos | Si | No | No | No | No |
| Comunicación Vía Satélite | Si | Si | Si | No | Si |
| Transporte Urbano | Si | No | S | No | Si |
| Servicios e Infraestructura | El Marqués | B. Quintana Arrijoja | El Tepeyac | La Noria | Querétaro |
| Parada de Autobús | Si | No | Si | No | Si |
| Instalación Digital | Si | Si | Si | | Si |
| Servicios de Apoyo | | | | | |
| Asociación de Industriales | Si | Si | Si | No | Si |
| Control de Acceso | Si | Si | Si | No | Si |
| Oficina de Administración | Si | No | Si | No | Si |
| Sala de Eventos Espec. | Si | No | No | No | No |
| Mantenimiento | Si | Si | Si | Si | Si |
| Sistema Contra Incendio | Si | No | Si | Bo | Si |
| Estación de Bomberos | Si | Si | No | No | No |
| Gasolinera | S | No | No | Si | No |
| Guardería | Si | No | No | No | No |
| Servicios Médicos | Si | Si | No | No | Si |
| Bancos | Si | No | No | No | Si |
| Servicios e Infraestructura | El Marqués | B. Quintana Arrijoja | El Tepeyac | La Noria | Querétaro |
| Áreas Recreativas | Si | No | Si | No | Si |
| Restaurantes | Si | No | No | Si | Si |
| Hoteles | Si | No | No | Si | Si |
| Área Comercial | Si | Si | No | No | Si |
| Aduana Interior | Si | No | No | No | No |
| Servicios de Consultoría | Si | Si | Si | No | No |
| Centro de Capacitación para trabajadores | Si | Si | No | No | No |
| Programa Shelter | Si | No | No | No | No |
| Programa de Incubadoras | Si | Si | No | No | No |
| Programa de Beneficios Empresariales | Si | Si | Si | Si | Si |
| Programa de Beneficios para Trabajadores | | | | | |

Debido a que el Parque Industrial La Noria no cuenta con Reglamento de construcción, se tomó como único criterio válido el Reglamento de construcción del Estado de Querétaro, el cual autoriza una superficie techada del 65% como máximo: “ARTICULO 11. Los proyectos para la construcción de obras, deberán considerar en el diseño los siguientes factores: I. El Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), es la superficie del lote que puede ser ocupada con construcción, y será el considerado en los Planes Parciales de Desarrollo Urbano Delegacionales, con excepción del Industrial que será máximo de .65.”

Debido a que la superficie del Predio es de 10,067.37 m², la superficie techada máxima permisible es de 6,543.79 m².

Este fue un punto de partida para saber la disposición general del proyecto, y proponer el número de naves a Edificar. De las opciones viables de distribución, se escogió el esquema que permitió tener un patio de maniobras compartido por ambas naves al centro de acuerdo a la valoración que en forma resumida se presenta.

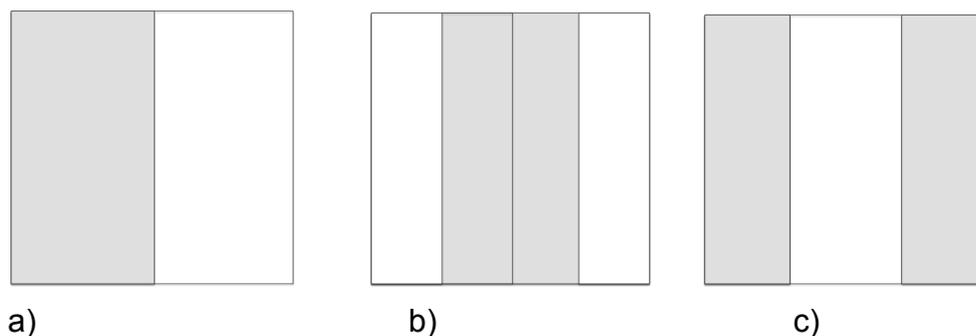


Figura 3.5. Esquemas de disposición

Cuadro 3.4. Ventajas desventajas de Esquemas

| | a | b | c |
|-------------|---|--|--|
| Ventajas | Menor superficie de recubrimiento en Fachadas | Menor superficie de recubrimiento en Fachadas | Patio de Maniobras compartido, Funcionalidad, Tamaño óptimo de Naves |
| Desventajas | Tener que edificar Naves Grandes. Poco comercial (5 Naves de 1000 m2) | Patios de maniobras reducidos (14 Naves de 417 m2) | de Ninguna detectada. (Costo extra despreciable) 14 Naves de 417 m2) |

En esta etapa se evaluó el diseño más adecuado para el posicionamiento elegido en el segmento seleccionado a los efectos de diferenciarse de la competencia. Es decir, Microindustrias ó centros de Distribución ó Almacenaje con una planta laboral de entre 3 y 15 empleados.

Presentación del Proyecto

Se presenta el Proyecto Arquitectónico para su mejor entendimiento, así como una descripción del mismo.

Se procedió a realizar Levantamiento Topográfico y Estudio de Mecánica de Suelos para tener la información básica que permitiera elaborar el Proyecto Arquitectónico.

El propósito del estudio de Mecánica de Suelos fue determinar la estructura del pavimento para la vialidad y la capacidad de carga admisible del subsuelo, el potencial de expansión, así como las características generales del mismo, para obtener el diseño de la cimentación, conclusiones y recomendaciones.

Tomando en consideración que las cargas de la estructura, eran bajas y que la capacidad de carga del estrato subyacente era alta, la cimentación se recomendó de tipo superficial, resuelta mediante “zapatas aisladas” de concreto armado. El sitio estudiado correspondió a material de origen volcánico, encubierto por relleno y arcilla. Las conclusiones más relevantes fueron:

- Propuesta de diseño de espesores para Pavimento: Considerando que el tránsito será pesado pero de muy baja intensidad y el valor relativo de soporte del terreno natural, lo caracteriza como Sub-Base de Buena Calidad, se presentó la siguiente estructura del pavimento para la vialidad: Carpeta asfáltica: 0.05 m; Base: 0.20 m; Sub-base: Terreno Natural; Terracería: Terreno Natural
- Se recomendó retirar la totalidad del relleno y la arcilla.
- Se sugirió modificar la topografía para lograr pendientes que permitieran desalojar el agua de lluvia con rapidez hacia la avenida.
- La profundidad de desplante de la cimentación era la necesaria para empotrarla en la toba.
- La capacidad de carga admisible para el estrato subyacente de toba resultó de: $q_a = 28.0 \text{ ton/m}^2$.
- Se recomendó que el material de relleno, inerte, bajo el área construida se compactara a valores, del orden de 95% del peso volumétrico seco de la norma S.C.T.
- Por las curvas de Nivel, se percibe una ligera pendiente hacia el frente del predio. Para fines prácticos se consideró plano y la sola pendiente natural del 3% hacia el Sur-poniente del predio cubrió el porcentaje requerido para desalojo de agua pluvial por escurrimientos naturales hacia el drenaje pluvial del Parque Industrial.

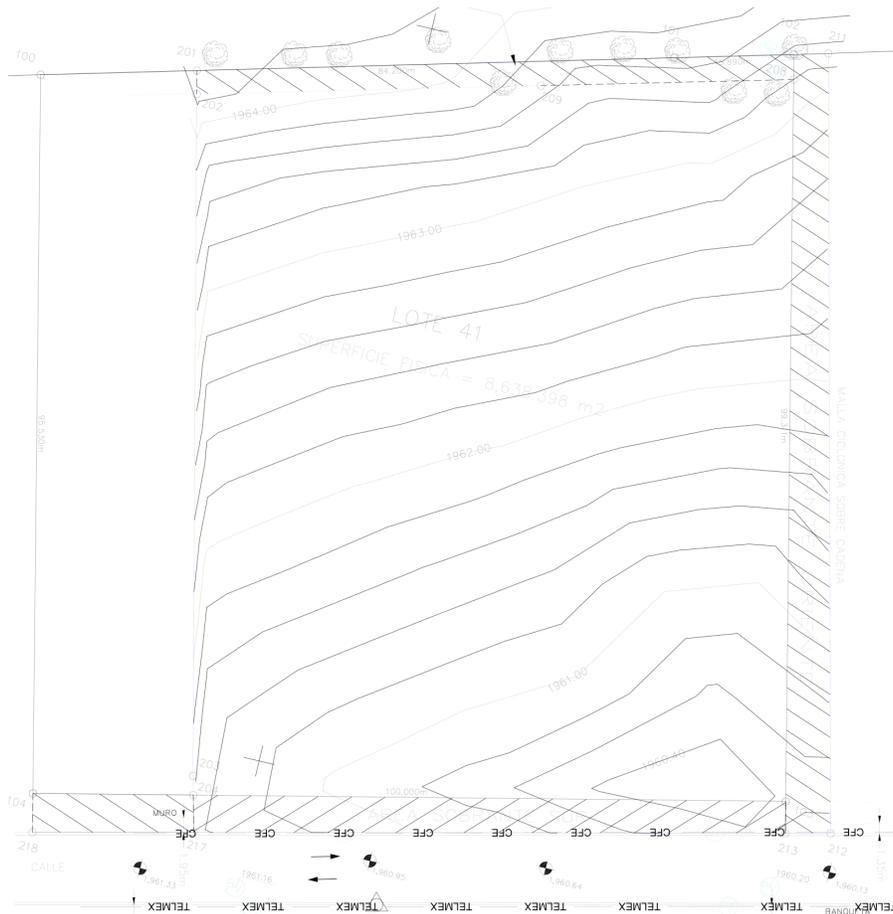


Figura 3.6. Polígono del predio

- Reporte Mecánica de suelos
- Topográfico
- Planta Arquitectónica de Conjunto
- Planta Arquitectónica de Nave Tipo
 - Fachada Nave Tipo A-B
 - Cortes
 - Estructural. Cimentación, Cubierta

El Resultado de la valoración de los Esquemas de distribución, fue el siguiente: Dos Naves principales que albergarían 7 naves cada una. Se obtuvieron los siguientes datos:

Cuadro De Areas

| Areas Privativas | | | | | | | |
|------------------|----|--------------|--------|------------|---|-----------|------------|
| Concepto | No | Area PB (M2) | Volado | Rampa (M2) | Cajones | Area (M2) | Total (M2) |
| Bodega | 1 | 403.84 | 25.83 | 24.00 | 3 Y 4 | 25.00 | 478.67 |
| Bodega | 2 | 392.03 | 25.83 | 24.00 | 5 Y 6 | 25.00 | 466.86 |
| Bodega | 3 | 392.03 | 25.83 | 24.00 | 11 Y 12 | 25.00 | 466.86 |
| Bodega | 4 | 392.03 | 25.83 | 24.00 | 13 Y 14 | 25.00 | 466.86 |
| Bodega | 5 | 392.03 | 25.83 | 24.00 | 19 Y 20 | 25.00 | 466.86 |
| Bodega | 6 | 392.03 | 25.83 | 24.00 | 21 Y 22 | 25.00 | 466.86 |
| Bodega | 7 | 479.38 | 25.83 | 24.00 | 25 Y 26 | 25.00 | 554.21 |
| Bodega | 8 | 403.84 | 25.83 | 24.00 | 35 Y 36 | 25.00 | 478.67 |
| Bodega | 9 | 392.03 | 25.83 | 24.00 | 1,2,7,8,9, 10,15,16, 17,18,23, 24,27,33, 34,37,38, 39,40,43, 44,45,46, 51,52,53, 54,59,60 | 383.50 | 825.36 |
| Bodega | 10 | 392.03 | 25.83 | 24.00 | 41,42 | 25.00 | 466.86 |
| Bodega | 11 | 392.03 | 25.83 | 24.00 | 47,48 | 25.00 | 466.86 |
| Bodega | 12 | 392.03 | 25.83 | 24.00 | 49,50 | 25.00 | 466.86 |
| Bodega | 13 | 392.03 | 25.83 | 24.00 | 55,56 | 25.00 | 466.86 |
| Bodega | 14 | 403.84 | 25.83 | 24.00 | 57,58 | 25.00 | 478.67 |
| Suma | | 5611.2 | 361.62 | 336.00 | | 708.50 | 7017.32 |

Cuadro 3.5. Áreas por Nave

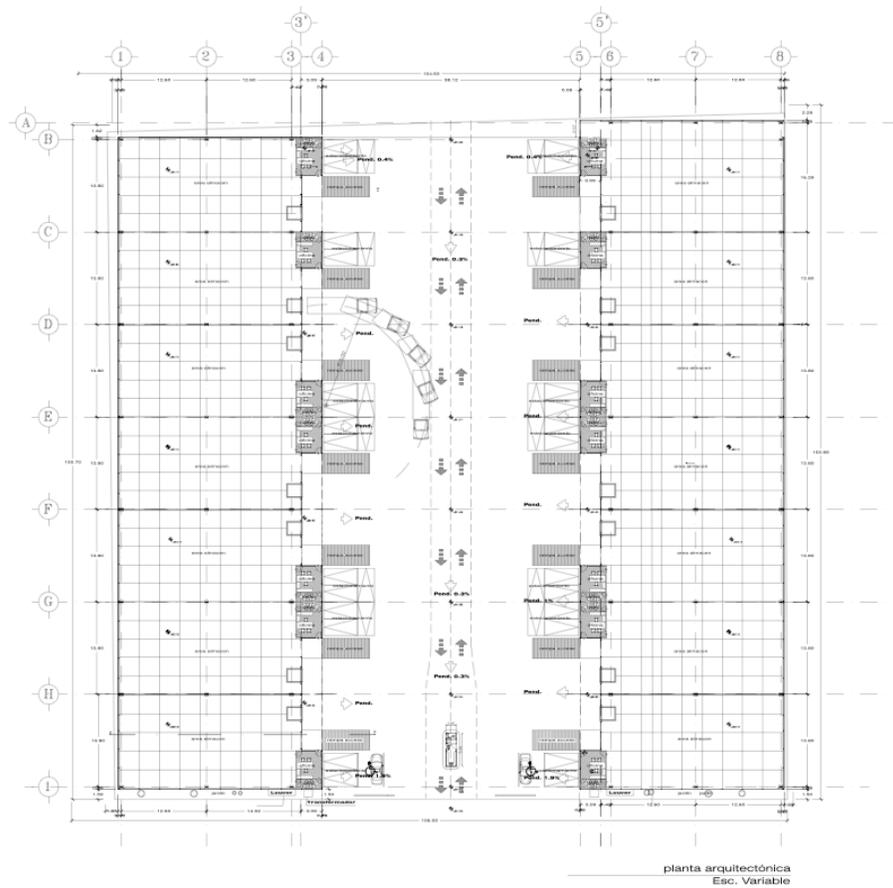


Figura 3.7. Planta Arquitectónica de Conjunto

El Sistema de Cimentación fue principalmente a base de Zapatas aisladas de concreto, Muros de Contención y Trabes de liga.

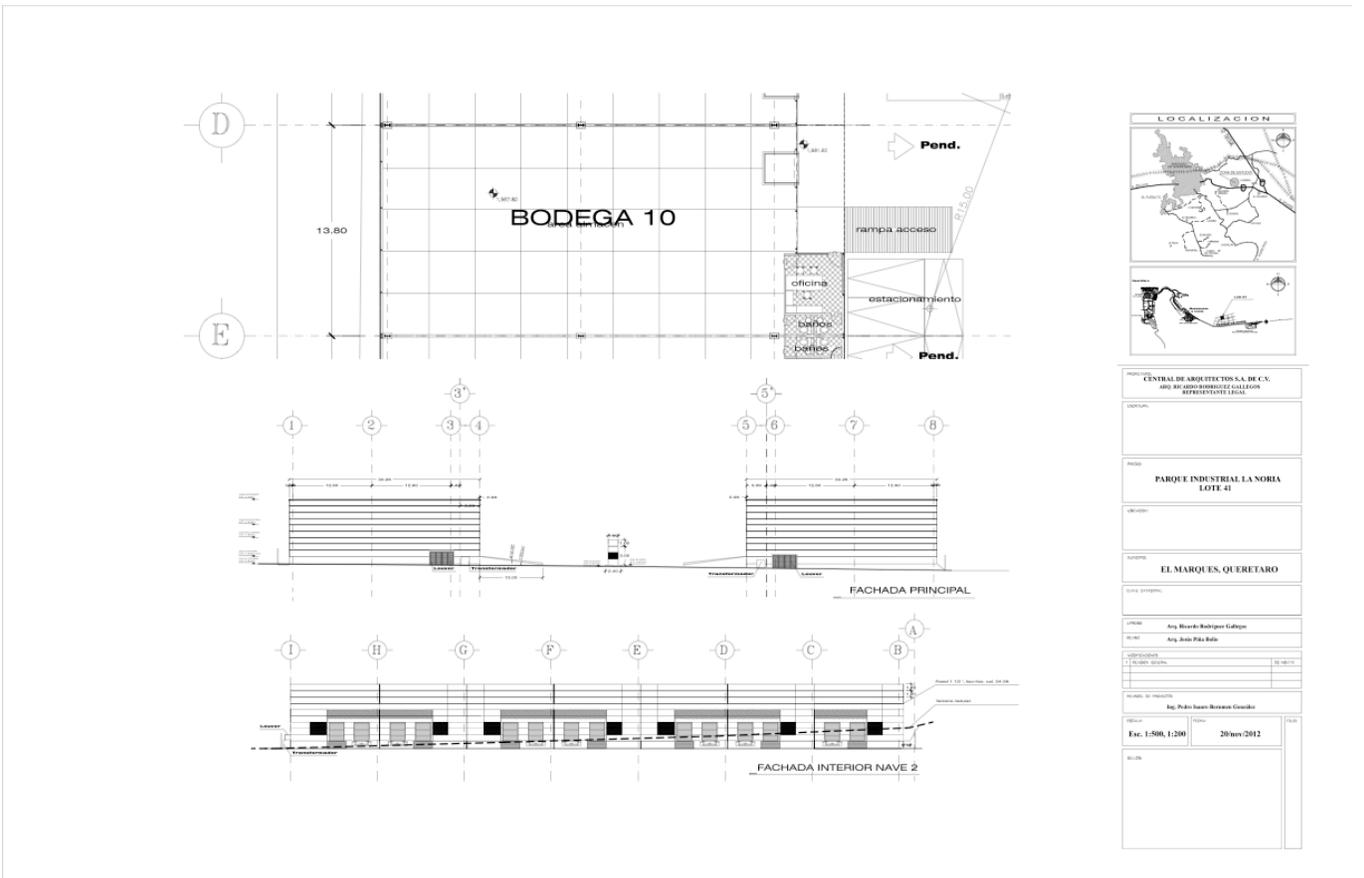


Figura 3.8. Fachadas de Conjunto

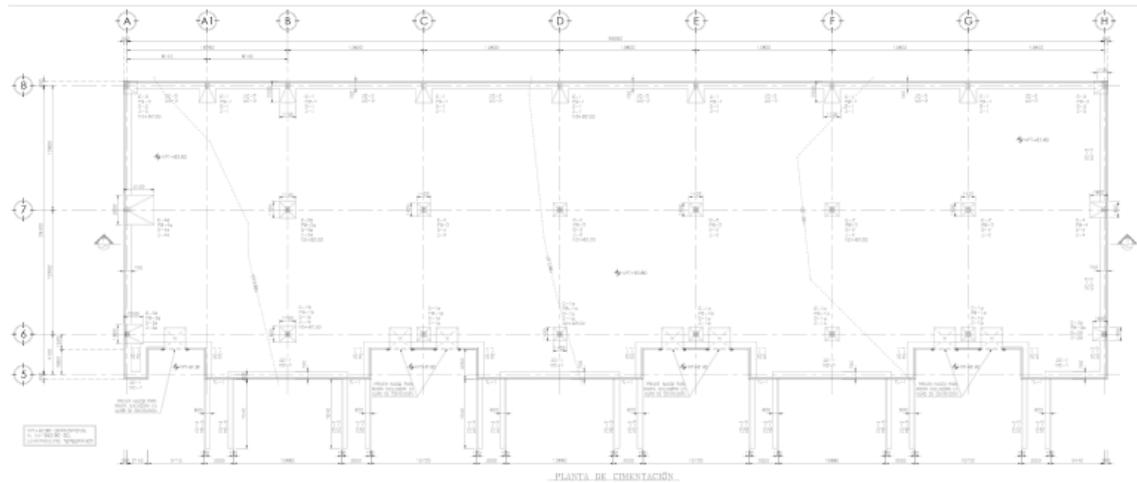


Figura 3.9. Planta de Cimentación

El Sistema de Cimentación fue principalmente a base de Zapatas aisladas de concreto, Muros de Contención y Trabes de liga.

Para conformar la Cubierta, se emplearon perfiles comerciales cuyo F_y es de 50,000 lbs/plg² y de 36,000 lbs/plg² para las placas de conexión, atiesadores, tensores y placas base. Las anclas son de acero A36 de $\frac{3}{4}$ " de diámetro y la tornillería A-325 con torque predefinido. Los canalones fueron de lámina al igual que las Bajadas Pluviales. Las descargas sanitarias fueron de 12" de diámetro y se conectaron a la red sanitaria del parque. El agua pluvial se descargó sobre la carpeta asfáltica para canalizarla por escurrimiento superficial a los puntos de recarga.

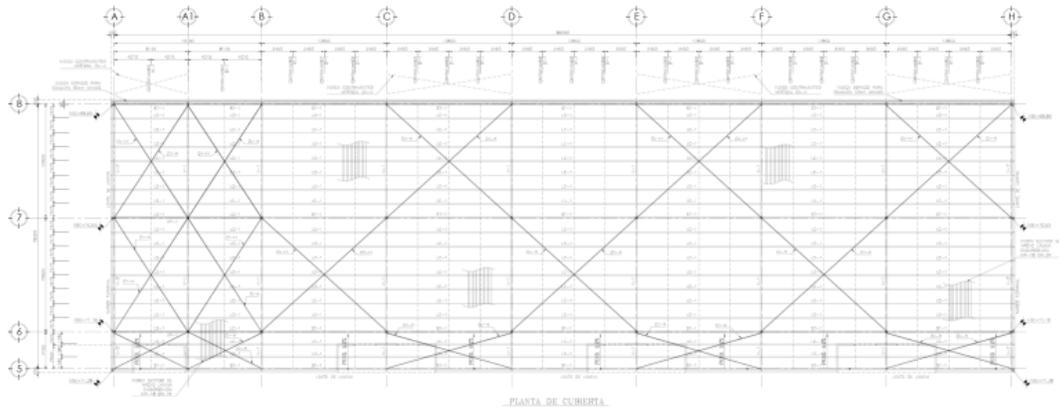


Figura 3.10 Estructuración en cubierta



Figura 3.11. Perspectiva virtual 1 de Conjunto



Figura 3.12. Perspectiva virtual 2 de Conjunto

Dimensionamiento Económico

Análisis y Desglose Financiero

Por un estudio de mercado básico, se conocieron los valores de venta por metro cuadrado de Nave en la zona. El Precio máximo de venta al que podría salir era el ofertado al momento. El Resumen del estudio se presenta en el siguiente Cuadro. Se conocieron las variables (generadores) que permitieron posteriormente cuantificar ingresos y egresos en los probables escenarios a enfrentar y que se presentan más adelante.

Se estudió el contexto, a nivel macro y micro. Se presenta en la siguiente tabla comparativa de Naves Industriales en Venta al momento del lanzamiento del producto.

| Ubicación | M2. Const. | M2. Terreno | Precio total | Costo m2. const. |
|--|---------------|----------------|-----------------|---------------------|
| Parque Ind. Finsa Poligono Industrial Sta. Rosa Jau. | 817 | 1015 | \$6,216,100.00 | \$7,608.45 |
| Parque Ind. Pyme Los Cues | 440 | 440 | \$3,673,150.00 | \$8,348.07 |
| Parque Ind. Finsa Miranda (frente Kenworth) | 800 | 1000 | \$5,877,040.00 | \$7,346.30 |
| Parque Bernardo Quintana (finsa) | 2500 | 3000 | \$17,518,100.00 | \$7,007.24 |
| Parque Bernardo Quintana (finsa) | 454 | 536.5 | \$4,181,740.00 | \$9,210.88 |
| Poligono Industrial Sta. Rosa Jau. | 800 | 800 | \$5,424,960.00 | \$6,781.20 |
| Promedio | 454 | 536.5 | \$4,351,270.00 | \$9,584.30 |
| | 817 | 1015 | \$7,176,770.00 | \$8,784.30 |
| | 540 | 540 | \$4,272,156.00 | \$7,911.40 |
| | | | | \$8,064.68 |

Cuadro 3.6. Tabla de Valores

Se estudió el contexto, a nivel macro y micro. Se presenta en la siguiente tabla comparativa de Naves Industriales en Venta al momento del lanzamiento del producto.

Se utilizó el criterio denominado “E” mencionado anteriormente por Leopoldo Varela Alonso para tener un margen de error de +/- 10% por lo que se evaluó el Proyecto en la totalidad de sus aspectos.

Con el análisis de factibilidad económico, se estudió: La rentabilidad, y por ende, la conveniencia de llevar a cabo o no el proyecto. El estudio comprendió la generación de la información siguiente:

Presupuesto del Proyecto Arquitectónico Ejecutivo

Generadores totales del Proyecto

Flujo de Egresos e Ingresos

Ello nos permitirá finalmente tener una herramienta para conocer la Viabilidad de Construcción, aplicado al Método VAN.

Se considera de vital importancia un Presupuesto completo ejecutado correctamente y a detalle, debido a que importa una gran suma y tiene una gran repercusión en el Flujo de Ingresos-Egresos que será utilizado para calcular el VAN (Valor Actual Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno). Se presenta Resumen en la tabla siguiente.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| Sub Total Terracerias | \$1,183,072.26 |
| Sub Total Obra Civil | \$1,958,819.81 |
| Subtotal Pisos de Concreto | \$2,132,186.16 |
| Subtotal Rampas Niveladoras | \$1,342,780.18 |
| Subtotal Oficinas Y Baños | \$1,250,706.38 |
| Subtotal Muros Divisorios | \$1,135,914.86 |
| Subtotal Limpiezas | \$25,890.87 |
| Subtotal Obra Exterior | \$2,290,607.76 |
| Subtotal Hidraulica | \$358,999.06 |
| Subtotal Sanitaria | \$297,299.29 |
| Subtotal Media Tension | \$1,130,935.73 |
| Total Fuerza Baja | \$898,362.48 |
| Total Estructura Metálica | \$1,761,826.50 |
| Total Aluminio Y Cristal | \$112,573.76 |
| Subtotal Fachadas de Panel | \$1,466,598.04 |
| Subtotal Laminación | \$1,454,859.00 |
| Subtotal Jardinería | \$50,281.00 |
| Total Caseta de Vigilancia | \$88,684.33 |
| GRAN TOTAL | \$18,851,713.15 |

Cuadro 3.7. Resumen de Presupuesto

El costo directo por m² de Construcción de Nave deberá de ser el Costo Total dividido entre la superficie techada: \$18,851,713.15 dividido entre 5972.82 m² es decir: \$3,156.25 x m² techado.

Generadores

Se presentan a continuación Números Generadores del Proyecto. Se consideró la TIEE, (Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio) a 28 días, que reportó el banco de México el mes de Febrero, teniendo como fecha de inicio la publicación en el Diario Oficial de la Federación. (El procedimiento de cálculo de dicha tasa se establece en el Título Tercero, Capítulo IV, de la circular 3/2012 emitida por el Banco de México y el Diario Oficial de la Federación del 23 de Marzo de 1995), la cual fue de 4.88%, a la cual se agregaron 10 puntos por ser un número de partida redondo que manejan algunas Instituciones financieras, resultando un 14.88% Anual.

De los productos financieros crediticios se realizó el Comparativo de Crédito PyME, el cual es un crédito que representa una opción de financiamiento viable y de fácil acceso para la pequeña y mediana empresa que puede ser utilizado para capital de trabajo o para adquirir activo fijo.

Crédito PYME. Capital de Trabajo
Empresas que facturan menos de 40 MDP Anuales

| | TIEE | Tasa | Total | CA | Tasa Mensual |
|------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| Banamex | 4.88% | 9.00% | 13.88% | 1.00% | 1.24% |
| Bancomer | 4.88% | 8.50% | 13.38% | 2.00% | 1.28% |
| Mifel | 4.88% | 9.75% | 14.63% | 1.00% | 1.30% |
| Santander | 4.88% | 9.50% | 14.38% | 1.50% | 1.32% |
| Banorte | 4.88% | 10.00% | 14.88% | 1.00% | 1.32% |
| Banregio | 4.88% | 10.00% | 14.88% | 1.00% | 1.32% |
| Interacciones | 4.88% | 10.00% | 14.88% | 1.00% | 1.32% |
| Invex | 4.88% | 10.00% | 14.88% | 1.00% | 1.32% |
| HSBC | 4.88% | 10.00% | 14.88% | 1.00% | 1.32% |
| IXE | 4.88% | 9.00% | 13.88% | 2.00% | 1.32% |
| Bansi | 4.88% | 9.75% | 14.63% | 2.00% | 1.39% |
| Unión de Crédito Empresarial | 4.88% | 13.50% | 18.38% | 2.00% | 1.70% |
| Factor Optimo SA de CV, | | | | | |
| SOFOM | 4.88% | 13.50% | 18.38% | 2.50% | 1.74% |
| Inbursa | 4.88% | 16.50% | 21.38% | 1.50% | 1.91% |

Cuadro 3.8. Comparativo de créditos y bancos

| Generadores | | 14.00 | Naves |
|---|-------------------|--------------|---|
| Opción Naves ó Microindustria. Etapa 1y2. | | | |
| Lote Nave Tipo | 1 | | |
| Superficie de terreno | | | 10,067.37 |
| Superficie Techada | | 59.33% | 5,972.82 |
| Naves | | | 14.00 |
| Patio de Maniobras | | | 4,094.55 |
| Desarrollo MicroIndustrial | | | |
| | | | Total |
| Costo de Macrolote | \$610.00 | 10,067.37 | \$6,141,095.70 |
| Escrituración | 5.00% | | \$307,054.79 |
| Proyecto arquitectónico Ejecutivo (Aranceles 2014) | \$51,067.61 | | \$714,946.55 |
| Urbanización | \$650.00 | | \$2,661,457.50 |
| Edificación de Naves | \$3,156.25 | 5,972.82 | \$18,851,713.15 |
| Acceso y Caseta | | | \$88,684.33 |
| Tomas de agua | \$25,000.00 | | \$350,000.00 |
| Trámites y Licencias de Construcción Condominio | \$22,075.00 | | \$309,050.00 |
| Tramites y Licencias de Construcción Nave | \$7,000.00 | | \$98,000.00 |
| Comisión de venta | 5.00% | | \$2,198,448.71 |
| Promoción y Publicidad | 3.00% | | \$1,319,069.22 |
| Estimado Gastos legales | \$7,000.00 | | \$98,000.00 |
| Donación Municipio | 10.00% | | \$614,109.57 |
| Gastos Administrativos y de Operación de condominio | \$86,000.00 | 24 | \$2,064,000.00 |
| Generadores para 14 naves | | | |
| Superficie vendible (59.33%) | 5,972.82 | m2 | 59.33% |
| Densidad | 14.00 | | |
| Tamaño Tipo de la Nave | 426.63 | m2 | 250 |
| Tamaño de lote tipo | 426.63 | m2 | |
| Costo de la edificación por Nave | \$1,346,550.94 | m2 | |
| Costo del lote tipo. Incluye Total de Gastos restantes | \$1,161,508.75 | \$2,722.52 | xm2 |
| Costo de Producción de Nave (Techado) | \$2,508,059.69 | \$5,878.77 | xm2 |
| Valor propuesto de venta de Nave | \$3,440,634.42 | \$8,064.68 | (Promedio encontrado en el mercado) |
| Costo por m2 vendible de | \$8,064.68 | | |

nave

| | | | |
|---|----------------|--------------|----------------|
| Anticipo de ventas | 10.00% | | |
| Saldo de ventas | 90.00% | | |
| Etapa I. Microparque | 7 | Naves | |
| Etapa 2. Microparque | 7 | Naves | |
| Comisión por apertura de crédito | 2.500% | | \$471,292.83 |
| TIIE | 4.880% | | |
| Tasa de Interés a Contratar | 10.000% | | |
| Intereses. TIIE+4. Costo Financiero Crédito | 17.380% | | |
| Interés Mensual | 1.44% | | \$631,155.36 |
| Interés Anual | 14.880% | 1.24% | Mensual |

Cuadro 3.9. Generadores

Flujo de Ingresos-Egresos

Se consideró un período de 18 meses. Cabe destacar que el Flujo de Ingresos-Egresos es un análisis dinámico (tiene impacto en el tiempo), por lo que fue requerido un presupuesto de Ventas y un estimado de Tiempo de ejecución del Proyecto. Se dividió el Proyecto en dos etapas, por facilidad constructiva y el ritmo de construcción fuera dictado por la venta. En el cuadro siguiente se resumen los porcentajes de avance de obra programado y los volúmenes estimados de ventas. El factor de absorción detectado en la zona fue de .77 Unidades por mes, por esta razón el período escogido fue de 18 meses, obtenido de dividir el número total de Unidades entre el factor de absorción, es decir: $14/.77=18.1$ meses.

| Microparque Industrial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-------|-------|
| Proyección de Ventas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2015 | | | | | | 2016 | | | | | | 2017 | | | | | | | | |
| | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | | | |
| MES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | Total | Total |
| Ventas (Unidades). Anticipo de 10% | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 14 | |
| Porcentaje de edificación I. 7 Unidades | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 10% | 10% | | 100% | 7 |
| Porcentaje de edificación II. 7 Unidades | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 10% | 10% | | 100% | 7 |
| Individualización de viviendas | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 14 | 14 |
| Acumulado Individualización de Naves | | | | | 0 | | | | | 5 | | | | 9 | | 11 | | 14 | | | |
| Naves Construidas | | | | | 3.5 | | | | | 3.5 | | | | 2.8 | | | | 4.2 | | | 14 |
| Acumulado Naves Construidas | | | | | 3.5 | | | | | 7 | | | | 9.8 | | | | 14 | | | |

Cuadro 3.10. Flujo proyección de ventas

Se presenta el Flujo de Ingresos-Egresos, el cual es 18 meses por el factor de absorción ya mencionado detectado en la zona. Así mismo, 72 semanas es un escenario realista de ejecución de obra.

Se presenta resumido en 6 ciclos trimestrales para su mejor comprensión.

| Flujo de efectivo | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | Mes | Mes | | | | | | | |
| | previo | 1 | 5 | 9 | 13 | 17 | 18 | 19 | |
| Egresos | | | | | | | | | |
| Costo de Macrolote | \$6,141,095.70 | | | | | | | | \$6,141,095.70 |
| Acceso y Caseta | \$88,684.33 | | | | | | | | \$88,684.33 |
| Escrituración | \$307,054.79 | | | | | | | | \$307,054.79 |
| Urbanización | \$443,576.25 | \$443,576.25 | \$443,576.25 | | | | | | \$2,661,457.50 |
| Tomas de agua | \$350,000.00 | | | | | | | | \$350,000.00 |
| Proyecto Arquitectónico Ejecutivo | \$714,946.55 | | | | | | | | \$714,946.55 |
| Edificación de Naves. Etapa I. 9 Unidades | | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$942,585.66 | \$942,585.66 | | \$9,425,856.58 |
| Edificación de Naves. Etapa II. 9 Unidades | | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$942,585.66 | \$942,585.66 | | \$9,425,856.58 |
| Licencias Condominio | \$309,050.00 | | | | | | | | \$309,050.00 |
| Licencias Naves | | | | | | | | | \$98,000.00 |
| Comisión de ventas | | | \$0.00 | \$172,031.72 | \$172,031.72 | \$172,031.72 | \$344,063.44 | | \$2,408,444.10 |
| Promoción y Publicidad | \$80,281.47 | \$80,281.47 | \$80,281.47 | \$80,281.47 | \$80,281.47 | \$80,281.47 | | | \$1,445,066.46 |
| Gastos Legales | \$5,444.44 | \$5,444.44 | \$5,444.44 | \$5,444.44 | \$5,444.44 | \$5,444.44 | | | \$98,000.00 |
| Donación Municipio | | | | \$614,109.57 | | | | | |
| Gastos Administrativos | \$108,631.58 | \$108,631.58 | \$108,631.58 | \$108,631.58 | \$108,631.58 | \$108,631.58 | \$108,631.58 | | \$2,064,000.00 |
| Total Egresos | \$8,548,765.11 | \$1,580,519.40 | \$1,580,519.40 | \$1,923,084.44 | \$1,308,974.87 | \$2,251,560.53 | \$2,337,866.34 | | \$36,151,622.14 |
| Ingresos | | | | | | | | | |
| Inversión requerida | \$8,548,765.11 | \$1,580,519.40 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$10,129,284.51 |
| Anticipos ventas (10%) | | | \$0.00 | \$344,063.44 | \$344,063.44 | | | | \$3,784,697.87 |
| Saldo Ventas (90%) | | | \$0.00 | \$3,096,570.99 | \$3,096,570.99 | \$3,096,570.99 | \$6,193,141.97 | | \$43,351,993.80 |
| Crédito IF Etapa I. 7 Unidades | | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$942,585.66 | \$942,585.66 | | \$9,425,856.58 |
| Crédito IF Etapa II. 7 Unidades | | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$471,292.83 | \$942,585.66 | \$942,585.66 | | \$9,425,856.58 |
| Total Ingreso | \$8,548,765.11 | \$2,523,105.06 | \$942,585.66 | \$4,383,220.09 | \$4,383,220.09 | \$4,981,742.30 | \$8,078,313.29 | | \$76,117,689.33 |
| Acumulado | \$8,548,765.11 | \$11,071,870.17 | \$14,842,212.80 | \$32,375,093.14 | \$49,907,973.48 | \$68,039,376.04 | \$76,117,689.33 | | |
| Ingresos-Egresos | | | | | | | | | |
| Ingresos-Egresos | \$0.00 | \$942,585.66 | -\$637,933.74 | \$2,460,135.64 | \$3,074,245.21 | \$2,730,181.77 | \$5,740,446.95 | | \$39,966,067.18 |
| Recuperación de Inversión | | | | | | -\$1,300,000.00 | -\$8,829,284.51 | | -\$10,129,284.51 |
| Pago de Crédito | | | -\$4,712,928.29 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | -\$4,712,928.29 | | -\$18,851,713.15 |
| Resumen Flujo Ingresos-Egresos | \$0.00 | \$942,585.66 | -\$5,350,862.03 | \$2,460,135.64 | \$3,074,245.21 | \$1,430,181.77 | -\$7,801,765.85 | | \$10,985,069.52 |
| Costo Financiero | | | | | | | | | |
| Comisión por apertura de crédito | \$471,292.83 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | \$0.00 | | \$471,292.83 |
| Intereses | | | \$35,064.19 | \$23,376.12 | \$11,688.06 | \$58,440.31 | \$11,688.06 | | \$537,650.86 |
| Subtotal | | | \$35,064.19 | \$23,376.12 | \$11,688.06 | \$58,440.31 | \$11,688.06 | | \$1,008,943.69 |
| Resultado | \$0.00 | \$942,585.66 | -\$5,385,926.22 | \$2,436,759.52 | \$3,062,557.15 | \$1,371,741.46 | -\$7,813,453.91 | | \$10,447,418.67 |
| Acumulado | \$0.00 | \$942,585.66 | -\$6,490,205.98 | \$5,052,408.56 | \$12,484,516.32 | \$18,260,872.57 | \$10,447,418.67 | \$10,447,418.67 | |

Cuadro 3.11. Flujo Ingresos-Egresos

Importancia de la Tasa de Interés como variable crítica

Las Variables críticas son: a) El número de períodos a Desarrollar el Proyecto, es decir, a mayor tiempo, mayores costos de Producción; b) Los Flujos de efectivo, que involucran la parte financiera en su totalidad, c) La Tasas de Interés máxima contratada y d) a Inversión Inicial requerida.

Todas Ellas son de vital importancia, pero se decidió centrarse en tener especial atención en la Tasa de Interés, ya que en la medida que el denominador sea mayor, el Valor Actual Neto tiende a Cero, poniendo en riesgo la puesta en marcha del Proyecto. La gravedad consiste en que en caso de que se desconozca Ello, un directivo ó Inversionista puede seguir adelante con el Emprendimiento, causando grandes pérdidas ó perdiendo estabilidad financiera presente y futura.

Indicador VAN para determinar la Tasa de Interés máxima aceptable

Con la información generada hasta el momento, se propuso utilizar el Indicador VAN, también conocido como valor actualizado neto o valor presente neto (en inglés net present value), cuyo acrónimo es VAN (en inglés, NPV), por ser un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

Para determinar la tasa de interés máxima, se empleará el VAN (Valor Actual Neto) en el presente trabajo. De acuerdo a Joan Pasqueal, Emilio Padilla y Evans Jadotte, del Departamento de Economía Aplicada de la Universidad Autónoma de Barcelona, Campus de Bellaterra, Cerdanyola de Valles, España, el VAN ha sido aceptado en círculos académicos como el mejor criterio de evaluación de Proyectos, por encima de los métodos

alternativos y complementarios Valor Final Neto, Índice de Rentabilidad, Proporción Costo-beneficio, Anualidad Equivalente ó Recuperación Descontada. Consiste en:

$$VAN = -\text{Inversión Inicial} + \frac{Vt_1}{(1+K)^1} + \frac{Vt_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{Vt_n}{(1+K)^n} \quad (1)$$

Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

Se encuentra definido por la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{(1+K)^t} - I_0 \quad (2)$$

donde:

Vt Representa los flujos de caja en cada período t

I0 Es el valor del desembolso inicial de la Inversión

n Es el número de períodos considerado

K Es el tipo de interés. Para modelar este Proyecto, se tomó el 14.88%

Al aplicar la fórmula del VAN (1), al Flujo de Ingresos-Egresos con la Tasa anual indicada se obtuvo el siguiente resultado:

| VAN (Valor Actual Neto) | | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------|--------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | Mes previo | Mes 1 | 5 | 9 | 13 | 17 | 18 | Tasa Descuento |
| Flujo de Efectivo | -\$10,129,284.51 | \$942,585.66 | -\$5,350,862.03 | \$2,460,135.64 | \$3,074,245.21 | \$1,430,181.77 | -\$7,801,765.85 | 1.24% |
| Factor de descuento | | 98.78% | 94.02% | 89.50% | 85.20% | 81.10% | 80.11% | |
| Valor Actual | | \$931,040.75 | -\$5,031,101.40 | \$2,201,860.62 | \$2,619,152.17 | \$1,159,858.26 | -\$6,249,632.14 | |
| VAN | -\$340,743.95 | | | | | | | |

| VAN | Tasa Mensual | Tasa Anual |
|---------------|--------------|------------|
| -\$340,743.95 | 1.24% | 14.88% |

Cuadro 3.12. Flujo Ingresos-Egresos con la tasa VAN

Cabe mencionar que llamó la atención el valor negativo obtenido, lo que indicó que el Proyecto NO era viable financieramente.

Se procedió a obtener varios valores del VAN para determinar en cuál valor resultaba un número positivo. Cabe aclarar que se fue descontando por un dígito la tasa de interés hasta encontrar la máxima aceptable.

| | VAN | Tasa Mensual | Tasa Anual |
|---------------|--------------------|--------------|--------------|
| VAN 01 | -\$340,743.95 | 1.24% | 14.88% |
| VAN 02 | -\$263,666.36 | 1.16% | 13.88% |
| VAN 03 | -\$186,107.83 | 1.07% | 12.88% |
| VAN 04 | -\$108,068.19 | 0.99% | 11.88% |
| VAN 05 | -\$29,547.38 | 0.91% | 10.88% |
| VAN 06 | \$49,454.59 | 0.82% | 9.88% |
| VAN 07 | \$128,937.61 | 0.74% | 8.88% |
| VAN 08 | \$208,901.49 | 0.66% | 7.88% |
| VAN 09 | \$289,345.91 | 0.57% | 6.88% |
| VAN 10 | \$370,270.48 | 0.49% | 5.88% |
| VAN 11 | \$451,674.70 | 0.41% | 4.88% |
| VAN 12 | \$533,557.94 | 0.32% | 3.88% |
| VAN 13 | \$615,919.49 | 0.24% | 2.88% |
| VAN 14 | \$698,758.50 | 0.16% | 1.88% |
| VAN 15 | \$782,074.03 | 0.07% | 0.88% |
| VAN 16 | \$865,865.00 | -0.01% | -0.12% |

Cuadro 3.13. Comparativo valores VAN

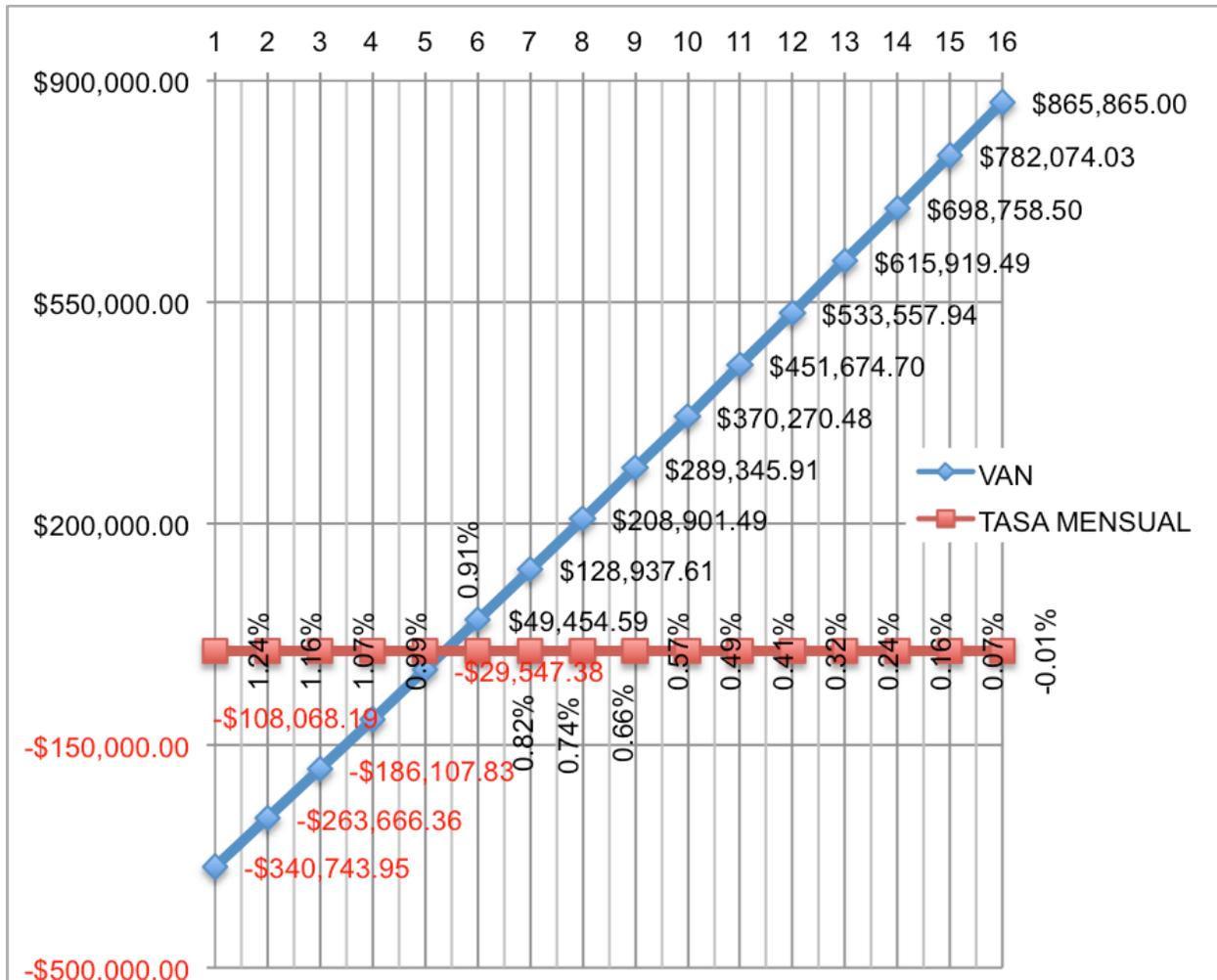


Figura 3.13. Gráfica VAN

Se aprecia de manera gráfica que al contratar tasas superiores al 9.88% Anual, se produce una pérdida. La gráfica de VAN solamente toca una vez al Cero.

Para complemento de la Investigación, se utilizó otro Método de Evaluación de Proyectos aceptado comúnmente: TIR. (Tasa Interna de Retorno).

Es la tasa de interés máxima a la que se puede endeudar para no perder dinero con la inversión.

En otras palabras, es la tasa real que proporciona un proyecto de inversión y es aquella que al ser utilizada como tasa de descuento en el cálculo de un VAN dará como resultado 0.

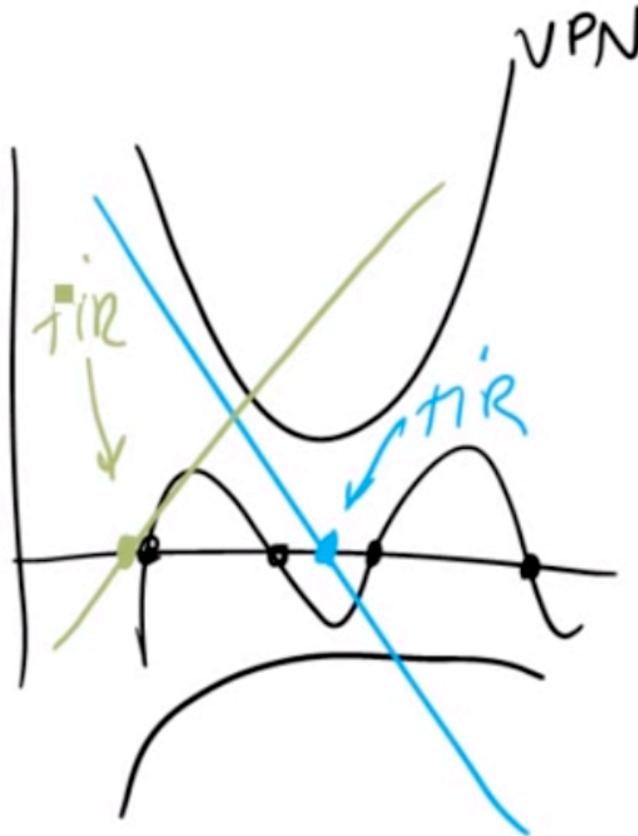


Figura 3.14. Ejemplo de VAN cero en múltiples ocasiones

La Tasa Interna de Retorno TIR es el tipo de descuento que hace igual a cero el VAN. Sin embargo, nada asegura que el Proyecto tendrá una TIR y qué esa será única.

El Cálculo de la Tasa Interna de Retorno está definido por la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - I_0 = 0 \quad (3)$$

Donde:

F_t es el Flujo de Caja en el periodo t.

n es el número de periodos.

I es el valor de la inversión inicial.

Cabe aclarar que podría llegar a darse el caso que el VAN nunca sea cero, o que sea cero en varias ocasiones, de tal forma que la TIR, no sería útil para encontrar la tasa máxima. Sólo será útil este método si convierte en Cero al VAN en una ocasión, como se muestra en la figura.

La TIR sirve como criterio de decisión si hay un cambio de signo.

Tomando la fórmula de VAN (2), y forzándola a que sea cero, se obtiene el valor de TIR.

Debido a que existen 18 periodos y el exponente abajo se convirtió en un número grande, era necesario el uso de Logaritmos en los miembros de la ecuación para despejar K y calcular la rentabilidad, por lo que procedió a utilizarse por fórmula numérica en hoja de cálculo.

Al aplicar la fórmula (3), se obtiene que la tasa mensual de 0.8754%, es decir la Tasa anual de **10.5052%** es la única que convierte al VAN en Cero, por lo tanto, **con una mayor exactitud, es la Tasa de Interés Máxima Aceptable recomendada a contratar para este proyecto específico.**

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Conclusiones.

Se ha comprobado que conocer anticipadamente la tasa de interés máxima aceptable en el desarrollo inmobiliario de un parque microindustrial, por el método de valor actual neto, determina su viabilidad financiera. Esta información es determinante para la puesta en marcha o no del emprendimiento.

Para el Proyecto Presentado con las condiciones indicadas y con las variables conocidas, la tasa de interés máxima fue la tasa mensual de 0.8754%, es decir, la Tasa anual de 10.5052% por lo que en caso de No poder contratar a estos valores los recursos económicos es conveniente redireccionar el proyecto en su totalidad.

Si se requiere veracidad en la información, será indispensable la experiencia en el Desarrollo y ejecución de Proyectos para que las variables a considerar también sean reales, de lo contrario, el VAN, no será real, pudiendo orillar a tomar decisiones equivocadas.

El VAN (Valor Actual Neto) ha sido aceptado en círculos académicos como el mejor criterio de evaluación de Proyectos.

Existe otro Método de Evaluación de Proyectos aceptado comúnmente: TIR. (Tasa Interna de Retorno), la cual es la tasa de interés máxima a la que se puede endeudar para no perder dinero con la inversión.

En caso de que el Proyecto resultara NO viable debido a un valor negativo en VAN y TIR, se recomendaría revisar a detalle:

- Costo de adquisición del Terreno
- Costo directos e Indirectos de Obra
- Precio de Venta
- Oferta excesiva
- Oferta de dinero

y realizar el proceso nuevamente hasta encontrar el punto óptimo viable. En caso de agotarlas y resultar un VAN negativo nuevamente, pudiera significar momento inoportuno para Invertir debido a condiciones Macro adversas.

El aporte de el presente trabajo es la decisión de la puesta en marcha del emprendimineto o no al conocer de manera anticipada la viabilidad financiera del Proyecto.

LITERATURA CITADA

- Aprada, Rodolfo. 2006. Finanzas en la Construcción. Buenos Aires.
- Bernardos, Gonzalo. 2007 "Cómo invertir con éxito en el Mercado Inmobiliario" Netbiblo, S.L., España.
- Bert De Reyck, Zeger Degraeve, Roger Vandenborre, 2008. European Journal of Operational Research. Volumen 184, Issue 1, 1 January, P. 341. Project Options Valuation whith the Net Present Value and Decision tree analisis.
- Companys, Ramón. Corominas, Albert. 2006. Planificación y Rentabilidad de Proyectos Industriales. Argentina
- Consuegra, Juan Guillermo. 2007. Presupuestos de Construcción. Editorial Bhandar Editores. España
- García, Gonzálo. 2008. Organización de Obras. Ediciones CEAC S.A., ISBN 84-329-1288-3, España
- González Luis, Blanco, Luis. 2008. International Journal of Project Management, Volume 26, Issue 2, February Pages 185-194. Muticriteria cash-flow modeling and Project value-multiples for two-stage Project valuation. Universidad Autónoma de Barcelona, España
- Flores-Crespo, R. 1993. Fundamentos para la redacción de proyectos de investigación y artículos científicos. INIFAP, SARH. México, D. F.
- Candioti, Eduardo M., Administración Financiera a Base de Recetas Caseras - 4° edición 1998, páginas 49 y 50.
- Law, Michael A, 2004. Air Medicsal Journal. Using the Net Present Value as a decision-making tool. Volume 213, Issue 6, Novembre-December, P. 28, RN, BSN, MBA, CPA.
- López, Pablo. 2010. Santiago Iglesias Baniela. Planeación de Proyectos de Construcción mediante técnicas de camino crítico
- Naim, J. Wikner, R.W. Grubbström. Omega, Volume 35, Issue 5, October 2007, P 524. M.M. A Net Present Value assessment of make-to-order and make-to-stock manufacturing Systems.
- Miranda, Juan José. 2010. Gestión de Proyectos. Identificación, formulación, evaluación. Financiera, Económica, Social, Ambiental. Barceló. España.

Montalva Subirats. Saura José Miguel. 2008. Construcción y Arquitectura Industrial

Padilla, Emilio. 2013. International Journal of Production Economics. Volume 142, Issue 1, March P. 205. España.

Pasqual, Joan. 2013. Equivalence of Different Profitability criteria with the Net Present Value. Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Pellicer, Eugenio. Sanz, Amalia. 2003 “El Proceso Proyecto-Construcción” Aplicación a la Ingeniería Civil. Editorial de la UVP

Puyana, Germán. 2004. Control Integral de la Edificación. Editorial Bhandar editores

Sapag, Nassir. 2007. “Proyectos de Inversión”. Formulación y Evaluación. Primera Edición

Wiesemann, Wolfram. 2010. European Journal of Operational Research. Maximizing the Net Present Value of a Project Under Uncertainty. Volumen 202, (2), 16 April, P. 356

Varela, Leopoldo. 2010. Ingeniería de costos, Teoría y Práctica de Construcción, Versión Abreviada.

El Colegio de Arquitectos del Estado de Querétaro AC, (<http://www.caeq.org>)

Colegio de Ingenieros del Estado de Querétaro AC (<http://www.colegiodeingenieros civilesdequeretaro.org>)