



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería

“Ingresos extras para la industrialización de la construcción, análisis de una propuesta: La pequeña generación eléctrica dentro de la construcción de vivienda en México”

## T E S I S

Que para obtener el grado de Maestría en Ingeniería

P R E S E N T A

Helmuth Willhelm Wogau Chong

D I R E C T O R D E T E S I S

M. en I. Marco Tulio Mendoza Rosas



2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

-Jurado asignado-

**Presidente:** M.I. Favela Lozoya Fernando

**Secretario:** Dr. Meza Puesto Jesús Hugo

**Vocal:** M.I. Mendoza Rosas Marco Tulio

**1er. Suplente:** Ing. Mendoza Sánchez Ernesto René

**2do. Suplente:** Ing. Zárate Rocha Luis

## -Agradecimientos-

A mi madre, Ma. Del Carmen, mi padre, Helmuth y mi hermano, Kurt, por su apoyo incondicional a lo largo de estos años y su constante motivación para la terminación de esta tesis...les debo todo lo que soy.

A la mujer que vino a cambiarme la vida por completo, con su amor, dedicación y comprensión hacia mí: mi esposa Dayana...ILYSM.

A todos mis familiares: Abuela, tíos, tías, primas, primos, sobrinas, parte fundamental en mi vida.

Al Ing. Saturnino Suarez (†) por sus valiosos aportes a este trabajo de investigación...Descanse en paz.

Al Maestro Marco Tulio, por su dedicación y asesoría.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONACYT por apoyarme económicamente para terminar mis estudios de posgrado y por creer en las personas que como yo desean superarse.

<b>INDICE</b>	<b>PAG.</b>
<b>INTRODUCCION</b>	III
<b>DESCRIPCION DEL PROBLEMA</b>	IV
<b>JUSTIFICACION DEL TEMA</b>	V
<b>ALCANCES</b>	VI
<b>OBJETIVOS</b>	VII
<b>HIPOTESIS</b>	VIII
<b>CAPITULO 1 PANORAMA GENERAL DE LA VIVIENDA EN MEXICO</b>	
1.1. Introducción.	1
1.2. Créditos otorgados anualmente.	3
1.3. Oferta y demanda.	5
1.4. Conclusiones capitulares.	8
<b>CAPITULO 2 LA TECNOLOGIA EN MEXICO</b>	
2.1. Introducción.	9
2.2. Ciencia y Tecnología: La situación en México.	10
2.2.1. Actitudes frente a la tecnología.	13
2.2.2. Publico involucrado en la Ciencia y Tecnología.	16
2.2.3. Política científica y tecnológica.	18
2.2.4. Inversión pública y privada en investigación y desarrollo experimental.	22
2.3. La tecnología en el ramo de la construcción en México.	23
2.4. Conclusiones capitulares.	25
<b>CAPITULO 3 INDUSTRIALIZACION DE LA CONSTRUCCION</b>	
3.1. Introducción.	26
3.2. Uso de tecnología de la construcción.	28
3.3. Frenos a la innovación tecnológica en la construcción.	30
3.4. Procesos constructivos con diferentes niveles de innovación tecnológica.	31
3.4.1. Construcción in situ tecnificada.	32
3.4.2. Construcción prefabricada parcialmente in situ.	33
3.4.3. Técnicas de prefabricación efectuadas parcialmente en fábrica.	33
3.4.4. Técnicas de prefabricación efectuadas ampliamente en fábrica.	33
3.5. Automatización de operaciones en construcción.	34
3.5.1. Aplicaciones prácticas de automatización de procesos de construcción.	34
3.6. Conclusiones capitulares.	37

## **CAPITULO 4 GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA**

4.1. Introducción.	38
4.2. Reformas a la Ley de Servicio Público de Energía.	39
4.3. Influencia de los productores externos de energía eléctrica.	44
4.4. Tipos de plantas generadoras de energía eléctrica.	47
4.5. Estudios económicos de plantas generadoras.	51
4.6. Conclusiones capitulares	53

## **CAPITULO 5 PROPUESTA PARA LA OBTENCION DE FONDOS Y SU ANALISIS DE FACTIBILIDAD**

5.1. Introducción.	54
5.2. Propuesta y esquema para la obtención de fondos.	55
5.3. Análisis de factibilidad mediante 3 ejemplos prácticos.	59
5.3.1. Descripción de los casos.	59
5.3.2. Resultados.	71
5.4. Sugerencias para reducción de costos	82

<b>CONCLUSIONES FINALES</b>	84
-----------------------------	----

<b>ANEXOS</b>	87
---------------	----

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	128
---------------------	-----

## **Introducción**

Como introducción podríamos decir muchas cosas de los temas de esta investigación y perder el enfoque real de esta como un ejercicio de tipo propositivo, al analizar una propuesta que se hace a un sector muy importante en el país como lo es el de la construcción.

Al adentrarse en esta investigación se irán dando cuenta que se toman caminos muy diferentes a lo que es la construcción, y eso es la inclusión de una planta eléctrica durante el periodo de construcción y fuera de ese periodo para la obtención de recursos extras; todo esto viendo la posibilidad de utilizarlos para la financiación de tecnología nueva en materia de procesos constructivos.

Los métodos de investigación han sido meramente documentales y a través de entrevistas con personas especializadas en el campo de la ingeniería eléctrica, pues es bien conocido por todos que nosotros los ingenieros civiles sabemos poco de este tema; sin embargo esto no quiere decir que sea del todo desconocido, de aquí partimos como apoyo para proponer el uso de esta tecnología para la obtención de recursos adicionales.

## **Descripción del problema**

En la actualidad la situación económica del país hace que sea más difícil para familias de escasos recursos el poder hacerse de una casa propia; muchos trabajadores que ganan el sueldo mínimo y que cotizan muy bajo en INFONAVIT no suelen obtener casa a la medida de sus necesidades, causando con esto una falta de estabilidad en la familia, pues al no tener un lugar digno donde vivir desencadena una serie de dificultades que van afectando en forma continua la manera de vivir de las familias.

A esto se suma el estancamiento que existe en las empresas constructoras en materia de aplicación de nueva tecnología y métodos para la elaboración de su producto final, ya que no existe el interés por parte de estas de arriesgarse hacia algo desconocido y por lo tanto prefieren seguir con el sistema tradicional.

El hecho de que las constructoras sigan con procedimientos anticuados en la construcción de infraestructura, provoca que los costos de mano de obra se eleven y los tiempos de ejecución de obra se alarguen, teniendo esto como consecuencia el aumento en el valor del costo final de las casas.

### **Justificación del tema**

Coadyuvar a elevar la calidad de vida de familias con escasos recursos, analizando una propuesta que favorezca la implementación de nuevos programas para la obtención de recursos económicos y su inversión en técnicas de construcción industrializada existente y así obtener vivienda a un menor costo. Al ser la producción eléctrica no del todo desconocida por los constructores, se justifica su uso como propuesta de análisis, por ser una tecnología conocida y que por lo tanto no genera tanta desconfianza como lo sería el uso de tecnología nueva.

## **Alcances**

Establecer mediante el análisis económico de tres ejemplos prácticos, las ganancias que obtendría una empresa constructora de vivienda en México, al incluir una planta generadora eléctrica durante y después del periodo constructivo de las viviendas, y comparándolo contra el rendimiento que nos daría un banco en nuestros días, y así poder establecer si es redituable la inclusión de la planta generadora o no.

## **Objetivos**

Analizar la incursión de una empresa constructora de vivienda como productora de energía eléctrica en sus construcciones, bajo el esquema de Pequeño Productor de Energía que se establece en la Ley de Servicio Público de Energía.

## **Hipótesis**

Al incluir una planta de generación eléctrica en el periodo de construcción y dejándola fija después de ese periodo, como elemento para ingreso al contrato de Pequeña Producción Eléctrica, se podrán obtener recursos suficientes para la inversión en tecnología de construcción.

## **Capítulo 1**

### **Panorama general de la vivienda en México.**

#### **1.1.- Introducción.**

El hablar de vivienda en México implica no solo abarcar los aspectos constructivos de esta, sino apreciar el aspecto social que representa como base fundamental en la infraestructura de un país.

Dentro de lo social una vivienda es el lugar donde una familia se educa y convive, queriendo dar a entender con esto que no solo es un armazón de mampostería y concreto, sino un lugar de donde el significado de “vivir dignamente” puede tomar varios caminos.

La definición de vivienda digna según el artículo 2 de la Ley de vivienda es: “Se considerará vivienda digna y decorosa la que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos y construcción, habitabilidad, salubridad, cuente con los servicios básicos y brinde a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legítima posesión, y contemple criterios para la prevención de desastres y la protección física de sus ocupantes ante los elementos naturales potencialmente agresivos.”

Por otra parte tenemos la siguiente definición de vivienda para personas de escasos recursos:

“Las viviendas para personas de escasos recursos son aquellas viviendas nuevas de los tipos unifamiliar, bifamiliar, plurifamiliar o conjuntos habitacionales cuya superficie construida final y costo total, por unidad, no excedan 75m<sup>2</sup> o 3650 veces el salario mínimo diario respectivamente.”<sup>1</sup>

Ahora bien que lo preocupante de la situación actual de nuestro país en materia de vivienda, no es para el que la tiene, sino para el que no la tiene; esto sucede a raíz de que los precios de adquisición de una vivienda son demasiado elevados para personas que no cuentan con un trabajo bien remunerado.

Agregado a lo anterior los créditos otorgados actualmente por el INFONAVIT están enfocados a el uso complementario de un crédito adicional con una institución bancaria o bien con una empresa privada, lo cual muchas veces es imposible para las personas con

---

<sup>1</sup> Depto. Del DF Secretaria General de Obras, Manual de diseño y construcción de viviendas para personas de escasos recursos, Primera edición, México

un bajo perfil económico, pues no cuentan con un historial crediticio que los avale para el otorgamiento de un préstamo, por lo tanto quedan estancados.

Ahora bien que en este año el gobierno se ha planteado el objetivo de satisfacer la demanda de vivienda con el Programa Nacional de Vivienda 2007-2012; en el cual se pretende dar más apoyo a quienes tienen menores ingresos, estableciendo una mayor cobertura en el financiamiento, permitiendo acceder a créditos hipotecarios más fácilmente.

Durante el desarrollo de este capítulo se pretenderá dar una revisión muy general a lo que es en la actualidad la vivienda en México y las diferentes alternativas con que cuentan los ciudadanos para hacerse de una vivienda digna.

## 1.2.- Créditos otorgados anualmente

“La misión del INFONAVIT es cumplir con el mandato constitucional de otorgar crédito para que los trabajadores puedan adquirir, con plena libertad y transparencia, la vivienda que más convenga a sus intereses en cuanto a precio, calidad y ubicación.”<sup>1</sup>

El INFONAVIT año con año se propone una meta de créditos que planea otorgar a miles de trabajadores mexicanos, con la finalidad de que estos cuenten con una vivienda, ya no digamos de acuerdo a sus necesidades, sino de acuerdo a su salario, pues es claro que un trabajador con un salario bajo no podrá contar con la oportunidad de adquirir una vivienda con todo lo necesario para el y su familia.

La velocidad con la que se otorgan los créditos pueden variar de acuerdo con la rapidez y suerte del trabajador para reunir todos los requisitos, ahora bien estos pueden significar pérdida de dinero para el trabajador pues exigen tiempo por parte de el, lo cual implica muchas veces que tenga que pedir permisos en su trabajo causando que no complete su jornada laboral o pierda el día por completo.

A continuación se muestra un cuadro con el número de créditos que se piensa otorgar para el año 2007.

<b>Vivienda media</b>	<b>Vivienda tradicional</b>			<b>Vivienda económica</b>
Apoyo Infonavit	Cofinavit	Crédito tradicional	Tradicional bajo ingreso	Económico
27,500	67,500	97,500	135,000	155,000

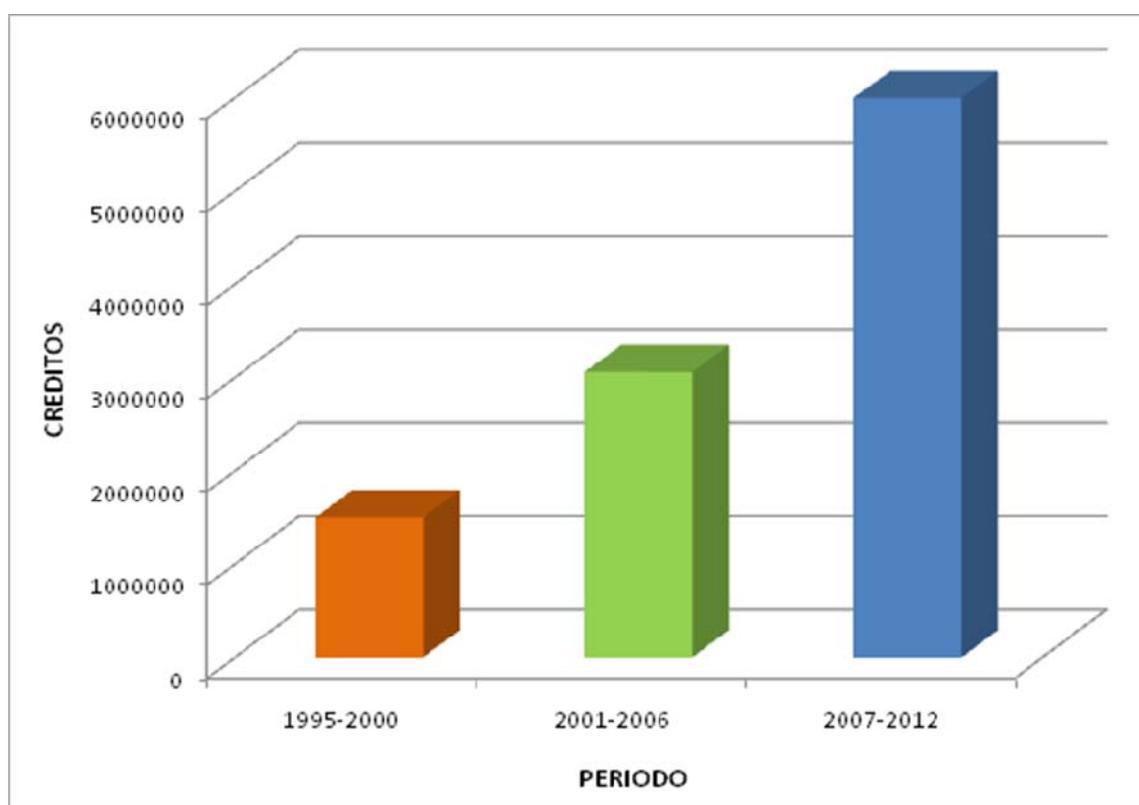
Con cofinanciamiento de ingresos adicionales el total de créditos otorgados esperados para este año será de 500,000.

Lo que podemos notar en el cuadro anterior es que el INFONAVIT pretende otorgar más créditos hacia lo que son viviendas de tipo económicas.

<sup>1</sup> Misión de Infonavit, [www.infonavit.com.mx](http://www.infonavit.com.mx)

De acuerdo al plan estratégico que tiene INFONAVIT para los próximos 3 años, la inclusión de nuevos planes de financiamiento para personas que ganen menos de 3 salarios mínimos será prioridad, para esto se pretende la colaboración de diversas instituciones del sector privado; esto no solo generara más créditos sino un avance en materia de calidad de vida para este tipo de estrato social.

Lo anterior se une al objetivo del Programa Nacional de Vivienda 2007-2012 que como muestra en la siguiente grafica pretende llegar a 6 millones de créditos otorgados para el año 2012.



Fuente: Programa Nacional de Vivienda 2007-2012

La manera en que se pretende llegar a estos números es mediante la ampliación de los recursos de las instituciones del sector, a través de nuevos instrumentos de fondeo para el financiamiento de la vivienda.

### **1.3.- Oferta y demanda.**

La definición de oferta es aquella que dice “es todo producto o servicio creado para cubrir las necesidades de un cliente” por lo tanto aquellas necesidades son conocidas como demanda, el establecer esto desde un principio nos ayuda a tener en cuenta el propósito de cada una de las partes de la oferta y la demanda.

La demanda en nuestro país de infraestructura básica es muy alta no solo hablemos de casas, sino de obras de drenaje, pavimentación, alumbrado, etc., en fin toda una gama de necesidades por cubrir que nuestras empresas de gobierno y las privadas no han sido capaces de cubrir, no hay oferta.

Enfocándonos en lo que respecta a casas habitación, se podría decir, que el alto nivel de demanda que existe ha sobrepasado la posibilidad de responder a ella de las empresas constructoras. Esto no se debe a que no se tenga la capacidad ni el equipo por parte de estas para cubrirlo sino que la mayor parte de la demanda proviene de gente de muy escasos recursos, por lo cual el construir el tipo de vivienda adecuado a su bolsillo no es atractivo para las empresas pues no generan muchas ganancias.

En 2007-2012, la mitad de las necesidades de vivienda provendrá de hogares con ingresos de hasta 4 salarios mínimos. En este segmento de la población, las posibilidades de acceso al financiamiento de la vivienda son muy restringidas, ya sea porque no se cuenta con ingresos regulares para soportar el pago de una deuda hipotecaria, o bien porque teniendo ingresos fijos, estos no son suficientes para costear la vivienda más barata del mercado.

Hoy en día la vivienda de menor precio en el mercado urbano cuesta \$170,000 pesos, y la capacidad de compra a crédito de las familias de ingresos más bajos apenas alcanza a cubrir la mitad de ese monto.

Como problema adicional se encuentra la escasa oferta en esos rangos de precio, y esto debido al costo de la tierra.

## CAPITULO 1 Panorama general de la vivienda en México

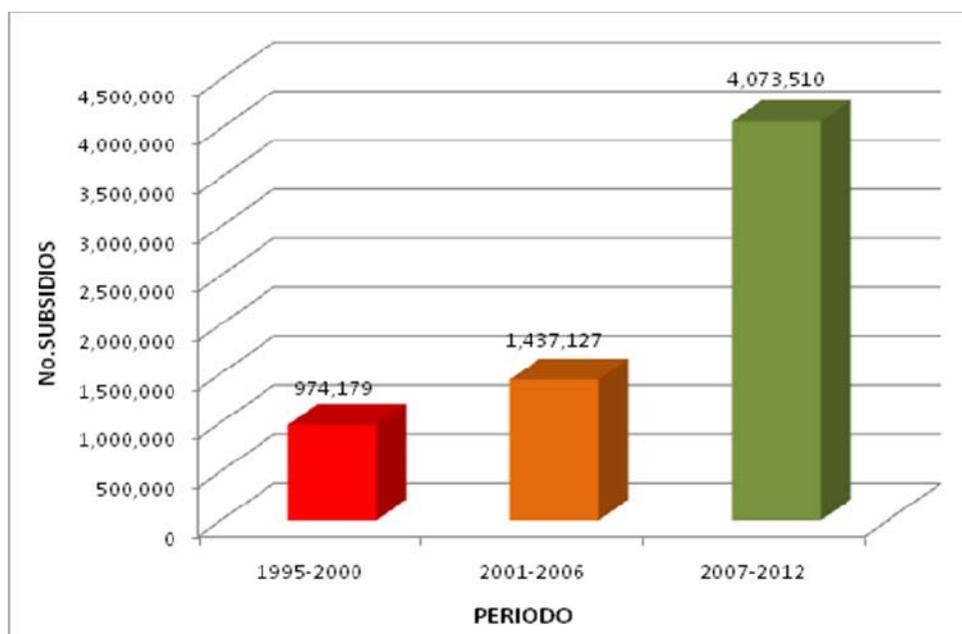
Tan sólo observemos las siguientes tablas de oferta y demanda del segundo bimestre del 2006 y se podrá notar la enorme diferencia entre números ofertados contra los demandantes.

Estado	Demanda total	Oferta total
Aguascalientes	56,525	6,239.00
Baja California	215,007	21,323.00
Baja California Sur	31,842	1,106.00
Campeche	29,792	1,150.00
Coahuila	191,223	14,215.00
Colima	23,041	3,412.00
Chiapas	49,218	3,800.00
Chihuahua	240,218	24,726.00
Distrito Federal	1,014,715	4,811.00
Durango	56,510	5,556.00
Guanajuato	197,762	10,699.00
Guerrero	51,820	4,021.00
Hidalgo	62,397	6,194.00
Jalisco	384,474	19,497.00
México	470,384	39,553.00
Michoacán	92,357	12,227.00
Morelos	62,870	2,184.00
Nayarit	27,712	2,645.00
Nuevo León	379,579	31,514.00
Oaxaca	48,048	1,507.00
Puebla	158,976	8,430.00
Querétaro	102,653	6,097.00
Quintana Roo	59,590	6,899.00
San Luis Potosí	78,175	5,552.00
Sinaloa	94,543	10,025.00
Sonora	128,399	14,449.00
Tabasco	46,549	1,270.00
Tamaulipas	188,956	20,759.00
Tlaxcala	28,414	2,885.00
Veracruz	175,765	10,573.00
Yucatán	79,951	4,381.00
Zacatecas	31,054	2,455.00
<b>Total</b>	<b>4,858,519</b>	<b>310,154.00</b>

Fuente: Infonavit.

Con la anterior tabla se demuestra que las empresas constructoras y el gobierno muestran poco interés por llenar las necesidades de un cliente, que año con año crece y requiere de más opciones pues muchos de ellos son de clase baja, y los créditos a los que tienen acceso no permiten que puedan adquirir una casa con un mayor costo al de sus posibilidades.

La atención de esta necesidad habitacional requiere del apoyo de subsidios que complementen la capacidad de compra de las familias, conjuntamente con una actitud diferente de las empresas constructoras, en materia de tecnología de construcción para el abaratamiento de los procesos constructivos.



Fuente: Programa Nacional de Vivienda 2007-2012

Los retos del desarrollo habitacional que tiene el Programa Nacional de Vivienda 2007-2012, pueden ser expresados de la siguiente manera:

1. Incrementar la cobertura de financiamiento de vivienda ofrecidos a la población, particularmente para las familias de menores ingresos.
2. Impulsar un desarrollo habitacional sustentable.
3. Consolidar el Sistema Nacional de Vivienda, a través de mejoras a la gestión pública.
4. Consolidar una política de apoyos del Gobierno Federal que facilite a la población con menores ingresos acceder al financiamiento de vivienda, y que fomente el desarrollo habitacional sustentable.

Es necesario establecer que el concepto de sustentabilidad en la vivienda va de la mano con el desarrollo que puedan lograr las constructoras en materia de procesos constructivos más innovadores, que permitan disminuir costos y al mismo tiempo crear estructuras que puedan armonizar con nuestro medio ambiente.

#### **1.4. Conclusiones capitulares**

El Programa Nacional de Vivienda 2007-2012, pretende ser una de las cartas fuertes del gobierno del presidente Felipe Calderón, para tratar de disminuir la carencia de un lugar donde vivir para muchas familias.

Este programa tiene como objetivo aumentar el número de créditos a gente con escasos recursos, aumentando los subsidios por parte del gobierno.

Si esto se logra, estaríamos hablando de un avance significativo en la aceptación de personas con un sueldo de menos de 4 veces el salario mínimo, como personas aptas a un crédito por parte de INFONAVIT o alguna entidad privada.

La aportación del gobierno se vendrá a ser como oxígeno puro para empresas constructoras de vivienda de interés social, pues al no haber incursión de nuevas técnicas de construcción, hace imposible que se abaraten los costos de vivienda.

## **CAPITULO 2 LA TECNOLOGIA EN MEXICO**

### **2.1. - Introducción**

La inserción de los países latinoamericanos en la globalización los ubica en una situación de mayor competencia en todos los niveles, la cual se apoya fuertemente en los nuevos descubrimientos científicos y en la generación de nuevas y mejores tecnologías. En la actualidad muchas personas en esta región utilizan una computadora en casa o en la oficina, manejan automóviles con inyección electrónica de combustible, consultan reportes del clima generados vía satélite y toman medicinas modernas basadas en nuevas biotecnologías desconocidas apenas la década pasada.

Así, el conocimiento y entendimiento de las actividades científicas y tecnológicas son necesarios para hacer juicios y elecciones en la vida diaria, mientras que una buena actitud de las personas hacia estas actividades permite trazar caminos que lleven a generar políticas tendientes a mejorar e impulsar dichas actividades.

En particular, los empresarios con cultura científica y actitud positiva hacia la Ciencia y Tecnología están en condiciones de enfrentar y asimilar con mayor éxito los cambios tecnológicos y, por ende, mejorar su posición competitiva en el mundo globalizado.

## 2.2. – Ciencia y Tecnología: La situación en México.

En general se habla de que el futuro de América Latina es sombrío, debido a que apenas destina el 0.5% de su Producto Interno Bruto, en inversión para el desarrollo de ciencia y tecnología. Pero para tener una idea de lo que se invierte aquí en nuestro país, se anexa la siguiente tabla de gastos federales en ciencia y tecnología.

Año	GFCyT		PIB		GFCyT/PIB
	A precios corrientes	A precios 2005	A precios corrientes	A precios de 2005	
1995	6,484	20,650	1,840,431	5,861,646	0.35
1996	8,840	21,578	2,529,909	6,175,763	0.35
1997	13,380	27,742	3,179,120	6,591,618	0.42
1998	17,789	31,947	3,848,218	6,910,916	0.46
1999	18,788	29,324	4,600,488	7,180,377	0.41
2000	22,923	31,898	5,497,736	7,650,122	0.42
2001	23,993	31,530	5,811,776	7,637,270	0.41
2002	24,364	29,944	6,267,474	7,703,029	0.39
2003	29,309	33,180	6,895,357	7,805,948	0.43
2004	27,952	29,477	7,713,796	8,134,494	0.36
2005	31,338	31,338	8,374,349	8,374,349	0.37

Fuentes: SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 1995-2005

La anterior tabla solo nos muestra hasta el año 2005, en el cual podemos observar que del total del PIB en México solo se destina un 0.37% a la ciencia y tecnología; si esto lo comparamos contra el 2.5 a 3% que destina Corea del Sur, Estados Unidos y Japón, esta por demás decir que existe una brecha enorme entre estos países y el nuestro, con lo cual se demuestra que en México es muy poco el nivel de productividad nivel tecnológico.

Y para reafirmar un poco mas lo anterior aquí se muestra un comparativo de otros países con México, en cuanto a la inversión del PIB en ciencia y tecnología, personal en investigación, producción anual de doctores, publicaciones científicas y patentes:

**Posición de Ciencia y Tecnología de México respecto a otros países**

✓ La baja inversión en Ciencia y Tecnología ha ocasionado que se amplie la brecha en relación a otros países.

**Comparativo de Indicadores de Ciencia y Tecnología de México respecto a otros países, 2003**

País	GIDE como % del PIB	Personal en Investigación	Producción Anual de Doctores	Publicaciones Científicas	Producción Anual de Patentes
Brasil	1.05	164,000	6,890	5,144	555
España	1.00	126,000	7,539	12,289	1,785
India	0.85	308,000	10,951	9,217	537
China	1.20	1,035,000	16,947	11,675	4,989
Corea	2.50	189,000	6,102	6,675	29,363
EUA	2.72	1,250,000	44,410	163,000	85,528
<b>México</b>	<b>0.41</b>	<b>31,000</b>	<b>1,443</b>	<b>2,291</b>	<b>117</b>

Fuente: IMD

Y aquí unos datos interesantes acerca de México y su situación actual a nivel mundial:

- ✓ Lugar 9 por su Producto Interno Bruto
- ✓ Lugar 42 por su bajo esfuerzo en Investigación y Desarrollo (0.41% PIB)
- ✓ Lugar 51 en sofisticación tecnológica
- ✓ Lugar 58 en gasto en Investigación y Desarrollo en las empresas
- ✓ Lugar 59 en innovación tecnológica gubernamental
- ✓ Lugar 82 en cantidad de científicos e ingenieros

Ante nuestra situación es necesario empezar a fomentar en la industria privada la necesidad de que conjuntamente con universidades y centros de investigación, lleven a cabo proyectos con los cuales se den nuevas tecnologías o se mejoren las ya existentes en beneficio de nuestro país, esto con el fin de darle más valor agregado a nuestros productos, y por lo tanto tener un PIB mayor.

### **2.2.1. – Actitudes frente a la tecnología**

Los avances científicos y tecnológicos traen consigo beneficios para las personas, como son la comodidad, mejor salud, mayor variedad de productos para el consumo y mayor rapidez en las comunicaciones, entre otros, pero en ocasiones estos avances también van acompañados de factores nocivos para la sociedad o el medio ambiente, como son la contaminación y la contraposición a las tradiciones y religiones, entre otros.

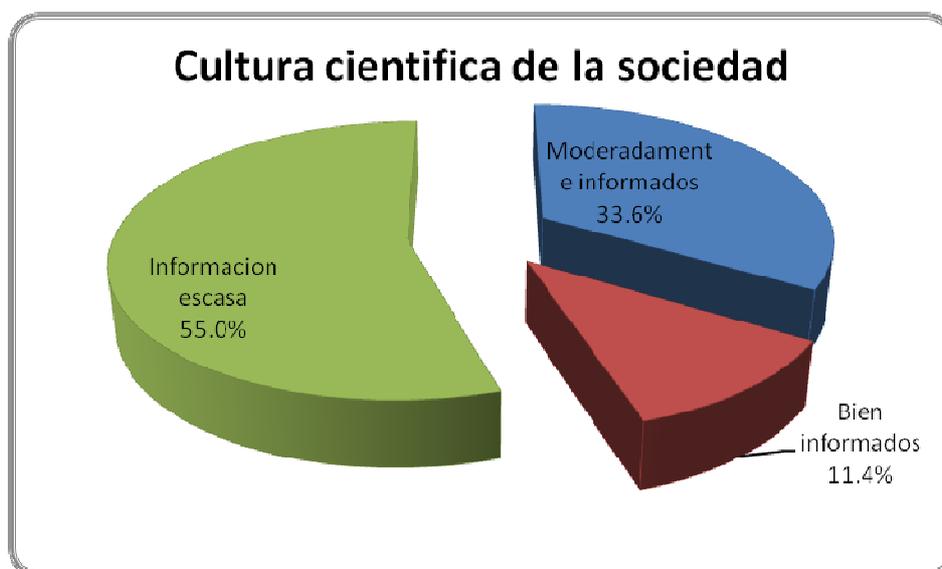
Debido a ello, las personas adoptan diversos esquemas o actitudes ante el avance científico y tecnológico y, por ende, hacia los posibles apoyos gubernamentales para llevar a cabo tales avances.

En el año de 1997 se llevó a cabo la primera encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología, aprovechando la experiencia de más de 20 años que tienen varios países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en este tema. Esta encuesta se levantó directamente en viviendas, considerando una muestra representativa de 2,568 personas mayores de 18 años residentes en zonas urbanas de la República Mexicana. Este primer estudio sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología tomó como base metodológica el trabajo realizado por Miller para la OCDE, y contiene los estudios realizados por la Unión Europea<sup>5</sup> y por la National Science Foundation de Estados Unidos de América.

La información recabada en esta encuesta permite tener un mejor conocimiento de aspectos como el nivel de entendimiento del público en torno a la ciencia y la tecnología; la actitud de las personas frente a los cambios y efectos originados en dichas actividades; y los hábitos y canales más usuales para obtener información sobre estos temas. Además, los resultados de la encuesta permiten construir una caracterización de grupos de la población respecto a su relación con temas de ciencia y tecnología.

Para el caso de la encuesta aplicada en México, se consideraron personas bien informadas aquellas que respondieron correctamente el 100 por ciento de los reactivos del cuestionario orientados a medir la Cultura Científica de la Sociedad, mientras que son moderadamente Informadas las personas que respondieron correctamente al menos el 80 por ciento de los reactivos antes mencionados. Al resto de los encuestados se les caracterizó como personas con información escasa.

Los resultados de la encuesta muestran que 11.4 por ciento de las personas encuestadas se pueden considerar como bien informadas (**BI**), mientras que el 33.6 por ciento tiene información moderada (**MI**) y el 54.8 por ciento cuenta con información escasa (**IE**).

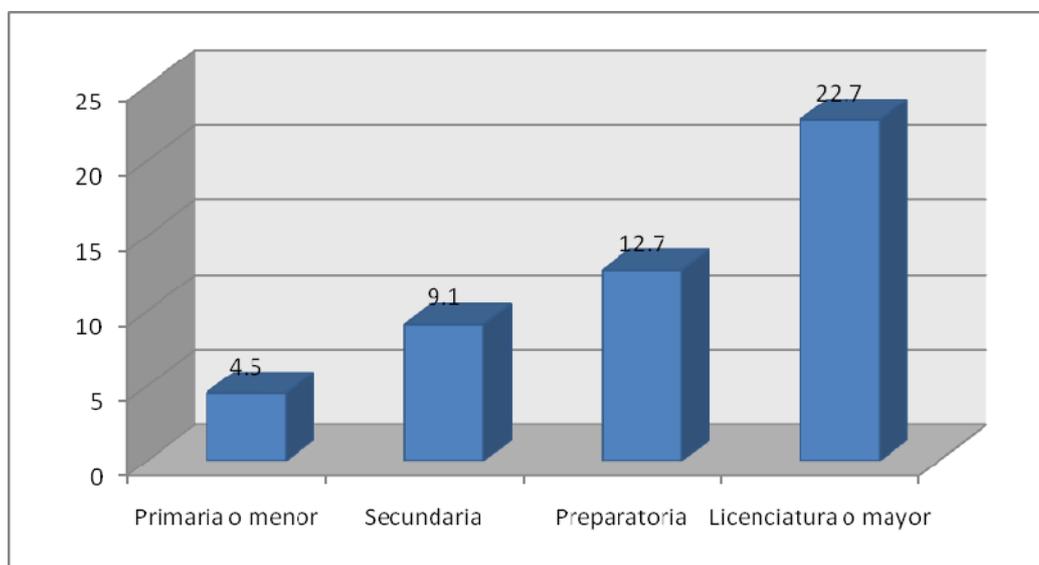


Fuente: Conacyt, Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 1998.

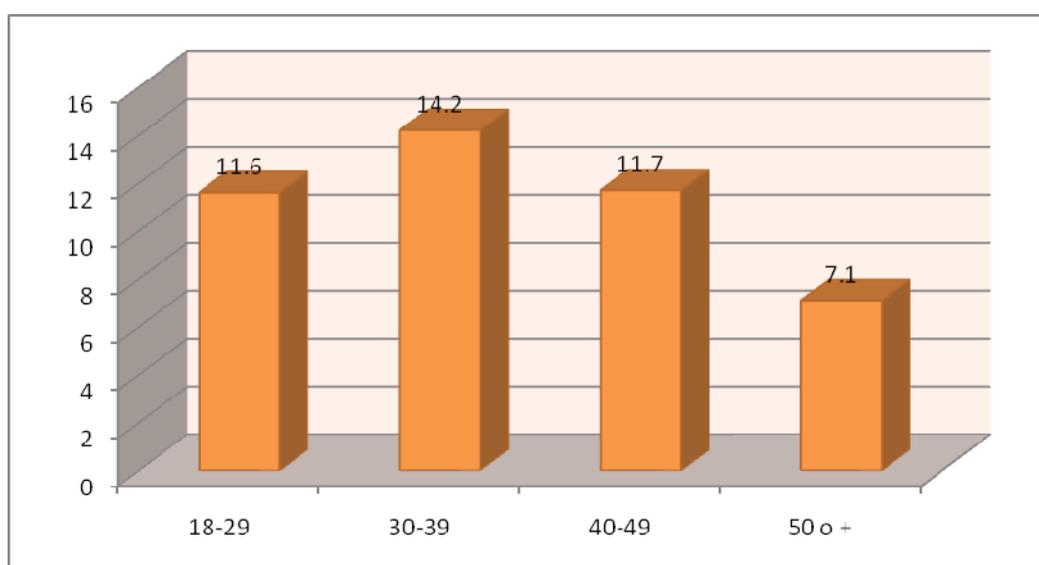
El público bien informado reporta una relación directa con el nivel de estudios, siendo más cultos científicamente hablando aquéllos con estudios superiores o de posgrado. El rango de edad entre las personas que se consideran bien informadas respecto a los avances tecnológicos que mayor puntaje reportó en la categoría BI es el de 30 a 39 años seguido por el de 18 a 29 años. Por sexo la diferencia entre hombres y mujeres bien informadas es casi nula.

**Cultura Científica de la Sociedad.**

**Público Bien Informado por nivel de escolaridad y por rangos de edad.**



**Grafica de público bien informado por nivel de escolaridad**



**Grafica de público bien informado por edad**

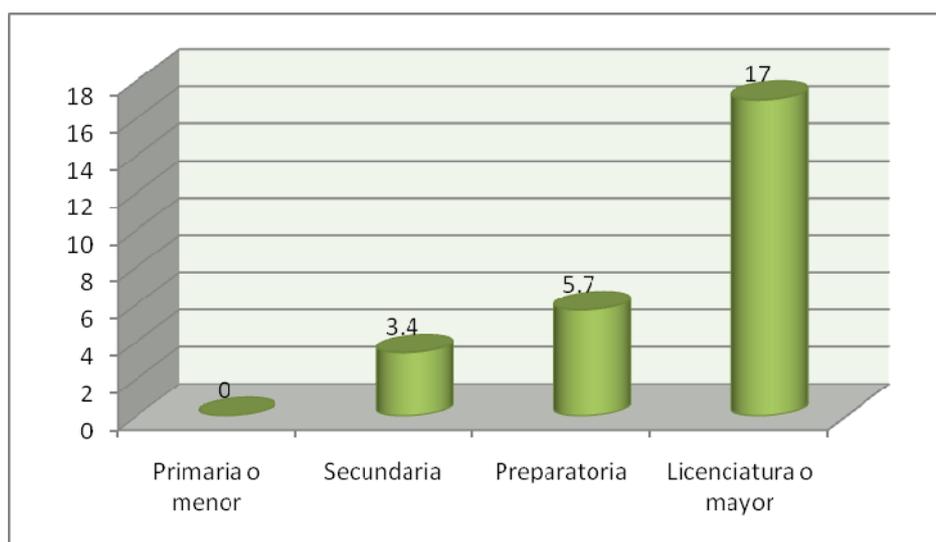
Fuente: Conacyt, Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 1998.

### 2.2.2. - Público Involucrado en la Ciencia y la Tecnología

El público involucrado en la ciencia y la tecnología en México representa 8.9% del público bien informado, lo que equivale a 1% de la muestra total. Por su parte, el público interesado representa el 26.0% del público bien informado y el público no interesado el 65.1% restante.

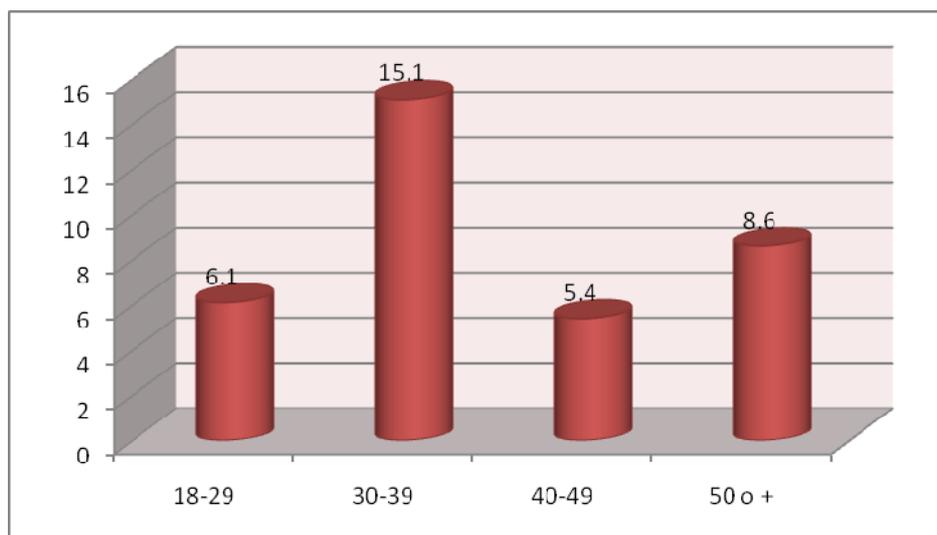
Se observa que no hay representantes de público involucrado con nivel de primaria, mientras que aquéllos que ostentan un grado de licenciatura o mayor, casi triplican a los que tienen estudios de bachillerato. Por rango de edad, al igual que en cultura científica, el que más sobresale es el de 30 a 39 años.

#### Público Involucrado por nivel de escolaridad y por rangos de edad



**Gráfica de público involucrado por nivel de escolaridad**

Fuente: Conacyt, Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 1998.



**Gráfica de público involucrado por edad**

**Fuente: Conacyt, Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 1998.**

A partir de los resultados obtenidos en las encuestas puede observarse que una de las trayectorias con mayor peso relativo es la que parte de escolaridad, entre más grado de estudios se tengan es más la relación que se tiene con la tecnología, puesto que al tener más preparación se tiene una idea más amplia de todos los recursos disponibles en nuestra época para la realización de nuestros trabajos, uno se acostumbra más al manejo de esta tecnología, puesto que convive casi a diario con ella.

### **2.2.3. - Política científica y tecnológica.**

La necesidad de una política científica y tecnológica no es una necesidad de aparición reciente en la sociedad mexicana. Con notable diversidad y con diferencias motivadas por las exigencias del contexto histórico, los dirigentes de nuestra nación han presentado iniciativas para el desarrollo de las ciencias y de la tecnología.

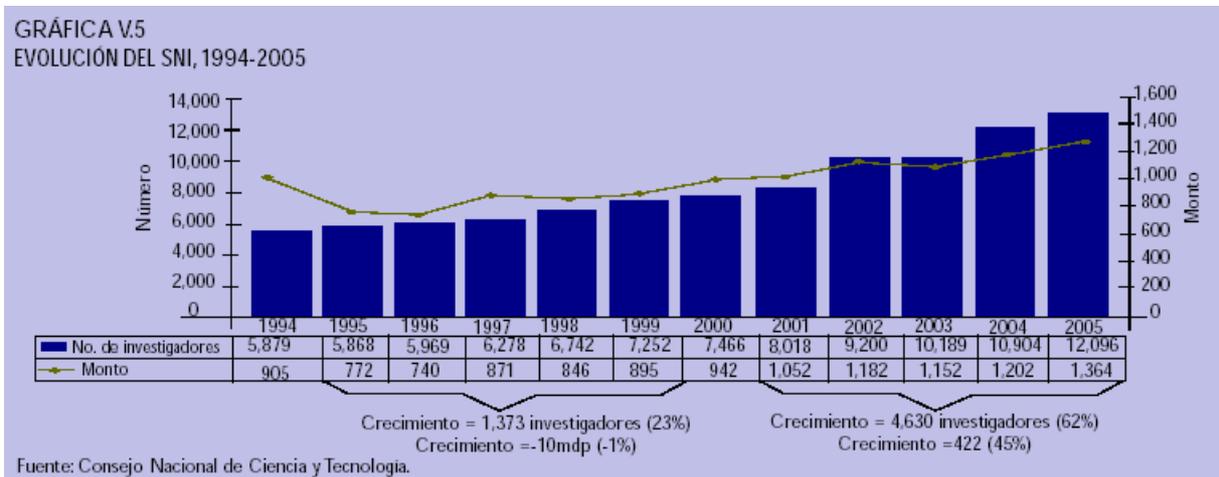
Los puntos comunes entre esas iniciativas, han sido principalmente la fundación de instituciones educativas, la formación de cuadros especializados y el estímulo de las actividades de investigación en esos campos, la creación de sociedades profesionales científico-técnicas, la difusión de la cultura científica y tecnológica, y la utilización de los conocimientos generados por la investigación científica y por el desarrollo tecnológico en la solución de problemas sustanciales.

Es por eso que hace 6 años el gobierno mexicano creó el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, el cual tenía como objetivo apoyar un mejor desarrollo de ciencia y tecnología, incrementando el nivel de calidad en la educación, y proponiendo una mayor inversión privada en investigación y desarrollo, con la cual las empresas saldrían beneficiadas pues al ser centros de investigación públicos, el gasto es menor en comparación con los privados.

Hasta el 2005 se tenían los siguientes resultados que a continuación se mostrarán, mediante cuadros y gráficas, con lo que se pretende mostrar los avances o retrocesos que se consiguió con la política del gobierno mexicano al desarrollar este Plan Nacional de Desarrollo.



Fuente: CONACYT, Informe general del estado de la ciencia y tecnología.



Fuente: CONACYT, Informe general del estado de la ciencia y tecnología.

**CUADRO V.6**  
**PERSONAL DEDICADO A ACTIVIDADES CIENTÍFICAS**  
**Y TECNOLÓGICAS POR SECTOR, 2005**

Sector	Número
SEP	17,122
SENER	7,364
Centros de Investigación Conacyt	4,602
SAGARPA	3,820
Salud y Seguridad Social	3,331
Otros1/	1,768
<b>TOTAL</b>	<b>38,007</b>

1/ Incluye: SEMARNAT, SM, SE, SCT, SECTUR y PGR

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

**Fuente: CONACYT, Informe general del estado de la ciencia y tecnología.**

**CUADRO V.8**  
**APOYO A PROYECTOS, NÚMERO Y MONTO**  
**Millones de pesos**

Tipo de fondo	Proyectos		Monto	
	solicitados	aprobados	aportado	aprobado
Mixtos	3,264	1,399	1,524	980
Sectoriales	11,528	2,932	3,785	3,548
Institucional	2,770	1,370	1,470	1,236
<b>Total</b>	<b>17,562</b>	<b>5,701</b>	<b>6,780</b>	<b>5,764</b>

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

**Fuente: CONACYT, Informe general del estado de la ciencia y tecnología.**



Fuente: CONACYT, Informe general del estado de la ciencia y tecnología.

#### **2.2.4.-Inversión pública y privada en investigación y desarrollo experimental**

En 2005, el gasto en investigación y desarrollo experimental (IDE) contó con una inversión del sector privado de 13,895 millones de pesos y de 21,904.4 millones de pesos por parte del sector público, que representan el 39 por ciento y el 61 por ciento del total, respectivamente, cifras muy cercanas a la meta que se tuvieron para el año 2006, de un 40 por ciento de inversión del sector privado en Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) del total.

En 2005, la inversión total del GIDE respecto al PIB representa el 0.43%, proporción mayor al año previo. La inversión de las empresas en las actividades de investigación y desarrollo experimental creció el 57 por ciento en el periodo 2000-2005.

En los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la mayor inversión en GIDE respecto al PIB la realiza Suecia con 3.9 por ciento, mientras que la menor inversión la tiene México con 0.43 por ciento. Otros países como Corea y España invierten 2.6 y 1 por ciento.

Sin duda, los Programas de Incentivos Fiscales permitirán al CONACYT que paulatinamente se propicie un incremento de la inversión que viene realizando el sector productivo en actividades científicas y tecnológicas.

Por otra parte, es importante mencionar que para continuar con el fortalecimiento de actividades de investigación y desarrollo en las empresas, en noviembre de 2005 se publicó la convocatoria para la incorporación de jóvenes profesionistas con estudios de posgrado (maestría y doctorado) al sector productivo. El CONACYT apoya con una beca de 12 meses equivalente al 50 por ciento del ingreso total del profesionista para que desempeñe actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico.

### **2.3.- La tecnología en el ramo de la construcción en México.**

Como se explicaba anteriormente, la competitividad entre las empresas, entre los países es un hecho fundamental de la economía globalizada, y es nuestra decisión si adoptamos la idea de acostumbrarnos a ello o quedarnos en el camino, es nuestro deber como mexicanos no quedarnos estáticos ante tal situación, no podemos dejar el tiempo escurrirse sin que nuestra productividad mejore, y esto solo se lograra a través de un aumento en la productividad de las empresas que a su vez está ligado a un mejoramiento continuo en sus procesos.

El papel fundamental de las empresas es crear el valor agregado, este proceso requiere de capital, de tecnología, de mucho trabajo y de recursos naturales.

Hace 10 o 20 años el margen de utilidad rondaba el 20% sobre la obra construida, hoy en nuestros días esta se encuentra alrededor del 2.3%, esto significa que el riesgo en la construcción se ha incrementado mucho, la razón a esto es que el costo de la vivienda a nivel internacional se ha elevado en términos reales alrededor del 7% anual, mientras que nuestra productividad en el mejor de los casos se ha incrementado en un 0.8%, como ejemplo tenemos lo siguiente: se estima que 2.5 personas en 2 semanas podrían construir una casa en una empresa altamente tecnificada, mientras que 6 personas lo harían en 6 semanas en una empresa que no tuviera tecnología innovadora en sus procesos constructivos.

Ese 0.8% de mejora en la productividad contrasta muy desfavorablemente con lo obtenido en otras industrias y en otros países con economías más modernas y con un grado de industrialización demasiado alto, dándose una productividad que llega a ser hasta del 10% anual.

Para nadie es un secreto que la industrialización en México no ha evolucionado al paso de las grandes potencias mundiales, como lo son Alemania, Estados Unidos, Inglaterra, etc., sin embargo no ha estado estancada por completo a lo largo de estos años, se han llevado a cabo avances en materia de tecnología de materiales, los cuales están enfocados a brindar una mejor calidad en la vivienda; con lo anterior no se quiere decir que se haya avanzado mucho pues los procesos constructivos siguen siendo los mismos, pues la mano de obra como se ha dicho

previamente en esta investigación, sigue siendo artesanal; por citar un ejemplo en México la industria de prefabricación cubre apenas un 2% del total de las construcciones que se realizan.



**Fuente: World of Concrete Mexico 2007, World Trade Center**

La industrialización pues, deberá ser un proceso de transición alimentado de la experiencia y la investigación. Se podrá partir de sistemas tradicionales que, enfocados de una nueva manera, podrán ser factibles de industrializarse.

Pocas instituciones se dedican a la investigación en México, de las cuales podemos mencionar el Instituto de Investigaciones Arquitectónicas y el Instituto de Ingeniería de la UNAM, el Instituto Tecnológico de Monterrey, el Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto (IMCYC), la Secretaría de Obras Públicas y el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE).

Por lo tanto una manera de salir del subdesarrollo es sin lugar a dudas la educación e investigación, pues con eso se podría fundamentar el uso de nuevas tecnologías de construcción en los procesos.

## **2.4. Conclusiones capitulares**

Como conclusión se puede decir que la investigación y el aporte monetario a la investigación ha sido muy pobre en México en los últimos años, conllevando esto a un muy escueto avance en la transformación de los procesos de los diversos sectores de producción.

Una de las más agravadas es la industria de la construcción, mostrando cada día un encarecimiento en las formas de llevar a cabo sus métodos constructivos, haciendo esto que no se pueda emparejar con la misma industria pero de otros países en los cuales, los avances tecnológicos han permitido una reducción considerable de sus costos.

La investigación como tal en México debe considerarse fundamental para el país pues, con ella el valor agregado de un país crece, al haber nuevas patentes.

Hoy en día la gente no se interesa mucho por la investigación, pues la situación económica de nuestro país obliga a buscar fuentes de empleo que remuneren de tal forma que se pueda sino vivir con lujos, por lo menos vivir al día, y es bien conocido por todos que la investigación es una de las actividades que deja menos ganancia en una persona comparando con una actividad que exige menos grado intelectual como lo puede ser el que tiene un futbolista profesional.

## **Capitulo 3 Industrialización de la construcción.**

### **3.1. Introducción.**

Conforme pasa el tiempo la tecnología tiende a desarrollarse de una manera increíble, dándonos a nosotros infinitas posibilidades de ejecutar tareas con una enorme calidad y rapidez.

En la construcción el tiempo es un lujo que no se puede perder, puesto que implica pérdidas sustanciales de dinero, el solo hecho de atrasarse en un colado implica que no se podrá seguir con las actividades subsecuentes a este, ocasionando el retraso general de la obra.

Ahora no solo la nueva tecnología nos permite ahorrarnos tiempo, sino también dinero al existir nuevos materiales que tienen la misma calidad y desempeño de los anteriores pero a un menor costo, permitiéndole al constructor bajar sus precios de venta.

En nuestro país existe un problema con el desarrollo de nueva tecnología pues esta no tiene el apoyo adecuado por parte de las autoridades correspondientes y parte del problema es el desinterés de las empresas por desarrollar nuevos métodos, aplicaciones o productos que conlleven un beneficio mutuo hacia ellos y la comunidad.

Conocido el problema es responsabilidad de todos tratar de generar nuevas alternativas para enfatizar el desarrollo de tecnología, pues al haber mayores opciones para la construcción de infraestructura, estas podrán combinarse y obtener un producto de calidad y económico.

A lo largo de este capítulo veremos las diferentes opciones de industrialización que en otras partes del mundo ya se aplican, generando a los constructores un crecimiento en su producción así como elevando la calidad de sus productos.

En muchos de los campos de la construcción a nivel mundial se ve reflejada la falta de la modernización tecnológica. Por tanto es conveniente primero definir que es la tecnología e innovación tecnológica de la construcción. Esto es necesario que se entienda por cada profesional de la construcción, a fin de asegurar la incorporación de nuevas tecnologías en su empresa.

*Tecnología de la construcción.*-Es la combinación de los métodos y procesos constructivos, los materiales y equipos, el personal, y las diferentes interrelaciones que definen la manera en que se realiza una determinada operación en la construcción<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Tatum, C.B. (1987) *Process of innovation in construction firm*, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 113(4), 648-663.

### 3.2. Uso de Tecnología de la construcción

- **Como requerimiento técnico.**

Muchas veces las circunstancias hacen que sea necesario el desarrollo de una nueva tecnología, que reemplace los sistemas constructivos habituales, ya sea por leyes del estado, el comprador, o las condiciones físicas de la construcción.

Debido a esto solo podrían participar en esos proyectos las empresas que tiene la capacidad tecnológica para ajustarse a las especificaciones del proyecto.

- **Por demanda competitiva del mercado.**

En el caso de que una empresa constructora logre un margen competitivo apreciable mediante el desarrollo de un método constructivo que deje atrás a la competencia, o en el caso de que una empresa logre ganar gran parte del mercado gracias a su constante innovación tecnológica, el resto de las demás empresas estarán atentas para aprovechar dicha ventaja tecnológica.

Por lo tanto es lógico que el resto de las demás empresas realice un esfuerzo por superar esa innovación o al menos igualarla para estar dentro del mercado, puesto que si no hiciera nada quedaría rezagado y esto significaría pérdidas de dinero y clientes.

- **Relacionada a una reducción de costos y tiempos.**

Muchas veces la necesidad de innovar se ve íntimamente relacionada con el ahorro en costos y tiempos que se pretende reducir para generar una ventaja sobre la competencia. Como bien se sabe los mercados son cada vez más competitivos lo que hace que las empresas que no innoven queden rezagadas y sus ganancias se vean considerablemente reducidas o su margen de trabajo sea muy limitado, muchas veces esta competencia no solo es local sino nacional y hasta internacional.

- **Relacionada a una mejora en la calidad y/o reducción del impacto en el medio ambiente.**

La calidad es un concepto que cada vez mas está adquiriendo importancia en el ramo de la construcción. El propietario de edificaciones cada vez es más exigente en todos los aspectos que deberá de cubrir el proyecto para poder llevarse acabo.

Autores modernos comentan que ya cada vez será más difícil que empresas que no aseguren una alta calidad en sus trabajos vendan sus productos.

Ahora bien las empresas que mediante sus innovaciones ofrezcan una clara reducción de impacto ambiental serán las que irán abarcando el mercado de la construcción, ejemplo claro de esto es la innovación parcial o total que resuelve el desperdicio de energía, generando un ahorro de esta.

Para que una innovación sea realmente aplicable a un proyecto, deberá demostrar necesariamente sus ventajas económicas respecto a los métodos convencionales.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Virgilio Ghio C., Guía para la Innovación Tecnológica en la Construcción, Primera Edición, Industrial Press, 2004, Pág. 41.

### **3.3. Frenos a la innovación tecnológica en la construcción.**

Al introducir tecnologías nuevas en distintas áreas, es difícil que no se presenten dificultades a la hora de tratar de desarrollarlas, muchas veces por la mentalidad del profesional de la construcción que al ya estar acostumbrado a un método hace más difícil el poder aplicarlo. A continuación se describe a más detalle estas barreras a la que se enfrenta la innovación de la tecnología.

- **Frenos provenientes de la mentalidad del profesional de la construcción.**

Las empresas constructoras son, por lo general altamente conservadoras y contrarias al riesgo, sobre todo en lo que se relaciona a la utilización de nuevos productos o métodos constructivos que difieren de los tradicionales.

La incursión de estos métodos novedosos siempre generara un riesgo el cual las empresas constructoras no están siempre dispuestas a tomar, puesto que muchas veces aunque la propuesta es muy novedosa y promete grandes beneficios, siempre existirá una mínima posibilidad de fallar.

- **Frenos relacionados con el contexto general de la construcción.**

El mercado de la construcción es generalmente aleatorio y, además, cada proyecto considera operaciones que pueden ser considerablemente distintas de otros proyectos. El hecho de que la construcción sea un mercado aleatorio, dependiente no solo de la capacidad de la empresa, sino también de las características económicas de la región, produce cierta incertidumbre que limita al empresario a invertir en maquinaria o innovaciones en general, sobre todo en aquellas que no se puedan pagar exclusivamente con el proyecto que se tiene en marcha en un momento determinado. Adicionalmente, como los proyectos pueden ser de distintos tipos y características, el empresario dudara en invertir en alguna innovación que no sea aplicable en el próximo proyecto.

### 3.4. Procesos constructivos con diferentes niveles de innovación tecnológica.

La introducción de procesos constructivos innovadores puede ser importante fuente no solo de mejoramiento tecnológico, sino también de reducción en los tiempos y costos de construcción, de un incremento en la calidad de obras, y de un mejoramiento general en la eficiencia y competitividad de la empresa constructora. Se debe considerar sin embargo, que el nivel en el que se aplique dichas innovaciones dependerá de diversos factores, los cuales dependerán, a su vez, de las condiciones propias de cada país y de las características de la empresa donde se planeen implementar los cambios. Estos factores determinarán el nivel óptimo de la innovación. Cabe resaltar, además, que por lo general, mientras mayor sea la importancia de la innovación en cuanto a los cambios que generara en los procesos constructivos tradicionales, mayor será la inversión inicial para introducirla, pero también serán mayores los beneficios que se pueden obtener de ella.

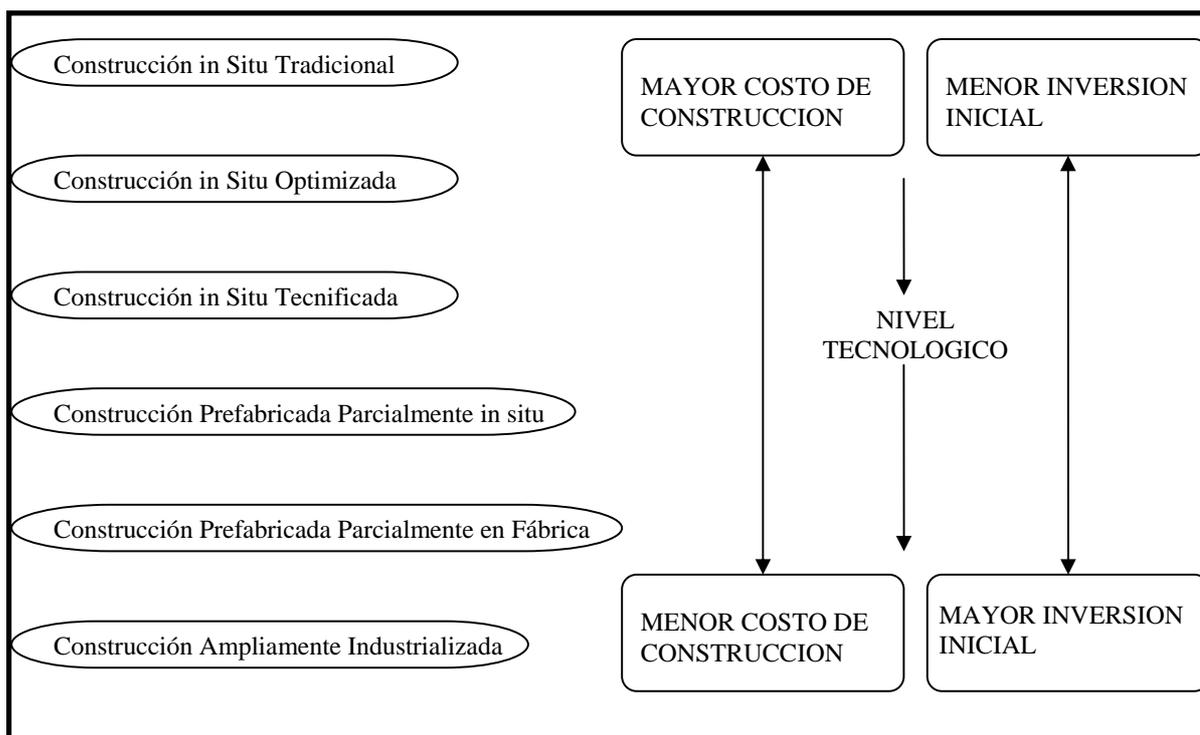


Figura 1.1. Procesos constructivos con diferentes niveles de utilización de innovación tecnológica y su respectivo impacto en la inversión inicial y costo de construcción.

### **3.4.1. Construcción in situ tecnificada.**

Entendemos por construcción in situ tecnificada los procesos constructivos que incorporan cierto grado de tecnificación a los procesos constructivos tradicionales, con el objeto de mejorar la productividad, reducir tiempos y costos de construcción. En este sentido, nos referimos a la utilización de maquinaria y equipo liviano, así como a otros procesos de mejoramiento de la construcción in situ, para los que se usan materiales y/o sistemas constructivos que generan una mayor eficiencia en la construcción. Generalmente las inversiones que se requieren para estos mejoramientos son relativamente bajas, y normalmente se amortizan durante la ejecución del proyecto.

La industria de la construcción generalmente se avoca a aumentar la productividad de la mano de obra. A continuación se muestran las principales fuentes de mejoramiento:

- Equipos y herramientas más eficientes y de manejo más cómodo.
- Aplicación de materiales más fáciles y rápidos de colocar.
- Perfeccionamiento de maquinaria de transporte y manipulación de materiales.
- Protección de los obreros, de los procesos constructivos y de la estructura de la intemperie.
- Mejoramiento en la calidad de los proyectos.
- Mejoramiento de la organización de los procesos conducidos in situ.

#### **3.4.2. Construcción prefabricada parcialmente in situ.**

Este tipo de procedimientos constructivos constan de métodos de prefabricación, los cuales son incluidos dentro del contexto general de construcción in situ. Es decir la prefabricación es conducida in situ, al pie de la obra. De esta manera, los métodos de prefabricación requieren de una inversión menor.

#### **3.4.3. Técnicas de prefabricación efectuadas parcialmente en fábrica.**

En este los elementos de construcción son elaborados en una fábrica independiente de la obra. Nos referimos todavía a elementos parcialmente prefabricados, ya que en este tipo de construcción aun existe un alto porcentaje de actividades basadas en la utilización extensiva de mano de obra. Sin embargo, muchos componentes de la edificación serán construidos en una fábrica, para luego ser transportados e instalados in situ. Por lo general, se tiende a la utilización de materiales de bajo peso, de modo de minimizar los costos de transporte y facilitar su manipulación y transporte.

#### **3.4.4. Técnicas de prefabricación efectuadas ampliamente en fábrica.**

Las técnicas de prefabricación conducidas ampliamente en fabricas, recurren a procedimientos en los que se logra una producción en serie de elementos de mayor envergadura, en los cuales se colocan gran parte de detalles o acabados, instalaciones eléctricas y sanitarias, etc. La intención principal de este tipo de procedimiento constructivo es minimizar los trabajos que se realizaran in situ.

Debido a la dimensión de estos elementos, es común intentar minimizar las distancias de transporte, ya que estas son parte importante de los costos de construcción. Adicionalmente, el peso de las estructuras prefabricadas toma una mayor relevancia conforme estas crecen en dimensiones y en complejidad.

### **3.5. Automatización de las operaciones en construcción.**

La robótica y la automatización de operaciones es considerada como la clave para incrementar la productividad de muchos procesos constructivos como una respuesta a la escasez de trabajadores, a los nuevos y más estrictos requerimientos de calidad, a la imposibilidad de hacer ciertas labores del trabajo en áreas muy complicadas, a la necesidad de reducir costos, y a la mayor competencia local y extranjera.

#### **3.5.1. Aplicaciones prácticas de automatización de procesos de construcción.**

La razón principal de la aplicación de los procesos de automatización en construcción es la economía de los costos totales del proyecto. Existen diferentes áreas donde se pueden aplicar estos procesos dando como resultado una rapidez en el proceso con la máxima calidad esperada. A continuación se mencionan algunas áreas donde es aplicable la automatización de procesos:

1. Riesgo en salud y seguridad de los trabajadores
2. Construcción de caminos
3. Construcción de albañilería
4. Construcción de hormigón y acabado de superficies
5. Simulación, realidad virtual y aplicaciones CAD
6. Túneles
7. Construcción en fábrica de elementos prefabricados

#### **1.- Riesgo en salud y seguridad de los trabajadores.**

La construcción es uno de los trabajos que combina un alto índice de accidentes laborales y un gran esfuerzo físico por parte del trabajador. En este aspecto convendría mirar hacia la robótica pues esta podría reducir considerablemente los riesgos de salud en los trabajadores e incrementar la seguridad de estos.

Un ejemplo claro es en el caso de trabajar en áreas contaminadas o con desechos tóxicos que resultarían dañinos para un trabajador.

## **2.- Construcción de caminos.**

Existen tres tipos de sistemas automáticos que son los más utilizados en el área de construcción y mantenimiento de caminos:

- *Sistemas de movimiento:* Estos son los que permiten a la maquinaria moverse a través de terrenos hostiles usando diversos componentes, dependiendo del lugar (ruedas, orugas o piernas).
- *Sistemas de control:* La función principal de esta parte del equipo es planificar, activar, guiar, monitorear y modificar el desempeño del sistema.
- *Sensores:* estos corresponden al tacto entre el equipo y su medio ambiente que lo rodea. Los sensores pueden ser de tacto, proximidad o visuales.

## **3.- Construcción de albañilería.**

A raíz de la escasez de mano de obra que sufren ciertos países como Japón y Alemania la necesidad de buscar soluciones a las tareas comunes como lo es el pegado de block los ha llevado a desarrollar tecnología en la cual la mano del hombre ya no es necesaria para la realización de estas actividades, como por ejemplo robots los cuales cuentan con la habilidad de poder sujetar y colocar piezas de mampostería, con esto se amplió la posibilidad de colocar piezas mucho más grandes y a una velocidad que supera por mucho a la del ser humano.

## **4.- Construcción de concreto y acabado en superficies.**

Esta se ha vuelto una aplicación cada vez más común en la cual el uso de robots hace posible que la reducción de tiempos en los acabados de superficies de concreto, ejemplo claro lo vemos en la construcción de pavimentos hechos con concreto hidráulico.

## **5.- Simulación, realidad virtual y aplicaciones CAD.**

Estas son herramientas muy útiles para la simulación de otros sistemas automáticos. La utilización de sistemas que utilizan herramientas de realidad virtual y/o CAD para mejorar la planificación de operaciones particulares ofrecen posibilidades técnicas muy altas en la actualidad. La posibilidad de planificar a detalle observando los resultados

incluso antes de ejecutar la obra, nos da una ventaja sobre la cual se pueden anticipar muchas de las decisiones que se necesitaran realizar a lo largo del proceso constructivo.

### **6.- Túneles.**

El peligro constante en la construcción de un túnel (áreas confinadas con peligro de desmoronamiento, excesiva cantidad de polvo, ruido, poca ventilación, etc.) ha llevado al constructor a desarrollar tecnologías que le permitan trabajar en estas condiciones pero con un cierto porcentaje de seguridad relativamente alto. Existen diversos equipos para excavación de túneles que pueden ser manejados a control remoto reduciendo así el riesgo para el operador y optimizando la excavación.

### **7.- Construcción en fábrica de elementos prefabricados.**

La gama de posibilidades para automatizar una fábrica de prefabricados es amplia tal y como se hace en otros tipos de industrias del sector productivo.

En cambio en la construcción de edificación Japón ha hecho grandes avances en su automatización, por poner un ejemplo se encuentra el sistema SMART por sus siglas en ingles *System by Advanced Robotics Technology* desarrollado por *Shimizu*, este controla todas las fases de la construcción desde el sótano, la superestructura y los acabados en rascacielos. En este sistema se empieza construyendo el último piso del edificio y el sistema es elevado mediante gatos hidráulicos piso por piso, los pisos intermedios son contruidos de manera secuencial. El sistema de transporte de los materiales es automático, así como las conexiones entre los diferentes componentes de acero, los procesos de soldadura y la instalación de materiales prefabricados.

### **3.6.- Conclusiones capitulares**

El desarrollo de un país está íntimamente ligado al desarrollo de su tecnología, pues es esta la que ayuda a crear mejor infraestructura, dándole un valor agregado más alto a cada uno de los productos que se producen.

Pero la realidad de nuestro país destaca por su pobreza intelectual y el poco desarrollo tecnológico, y no porque no tengamos los recursos necesarios, el verdadero problema es el escaso apoyo que brinda el gobierno, causando con esto una fuga masiva de cerebros hacia el extranjero.

Todo esto repercute de manera directa en la economía mexicana, y con esto el desinterés de empresarios para invertir en un país con escaso desarrollo tecnológico y mano de obra sin preparación.

Por otra parte las empresas que ya están instaladas en nuestro país no hacen lo posible por mejorar sus tecnologías y específicamente hablando del sector de la construcción, se podría decir que estamos casi en la edad de piedra en cuanto avances en tecnología de la construcción, con una mentalidad tan pobre al no querer salir de lo tradicional.

La única manera en que este país puede salir adelante es creando tecnología y no importándola, pues con esto se estaría creando un ambiente de desarrollo donde los resultados de los avances estarían dando un soporte extra a la elaboración de infraestructura de mayor calidad y en menos tiempo.

## **Capitulo 4 Generación de energía eléctrica.**

### **4.1. Introducción.**

En la actualidad, las necesidades energéticas del mundo se satisfacen, básicamente, mediante la explotación de combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural; las últimas estadísticas nos muestran que estas fuentes primarias cubren alrededor del 85% de la demanda energética mundial.

En nuestro país hablar del sector energético es hablar de rezago, esto debido que no se tiene la capacidad de producir la cantidad de energía necesaria para abastecer la demanda que actualmente exige la población, esto a su vez derivado del incremento año con año de ésta.

México como país pierde todos los días competitividad con el resto de las economías desarrolladas, desafortunadamente, y una de las principales causas es la falta de reformas legislativas y apertura en el sector energético. No se trata de privatizar Petróleos Mexicanos ni la Comisión Federal de Electricidad, pero sí de abrir espacios para la inversión privada en forma complementaria en ciertos programas y proyectos.

Para asegurar el suministro eléctrico, se debe dar autonomía de gestión y financiera a CFE y a Luz y Fuerza, autorizar que estas entidades capten capital privado, permitir la operación de compañías privadas en el suministro de electricidad, complementando la oferta de las empresas públicas, y facilitar el mejor aprovechamiento de recursos energéticos en procesos productivos donde resulte económicamente atractivo autoabastecerse de energía eléctrica. Para garantizar la satisfacción de las necesidades de los usuarios, se debe fijar condiciones equitativas para una sana competencia entre todos los posibles suministradores de electricidad.

## **4.2. Reformas a la Ley del Servicio Público de Energía.**

En la introducción de este capítulo se mencionó que para garantizar un suministro de energía suficiente en el país se necesitaría de la aceptación de la inversión privada en el sector energético, tomando en cuenta esa situación el gobierno ha tomado varias iniciativas con el solo propósito de crear nuevas alternativas de solución al problema energético; una de esas fue la reforma que se le hizo a la Ley del Servicio Público de Energía el 23 de Diciembre de 1992.

Esta ley tiene como principales funciones:

- Promover la generación, exportación e importación de energía eléctrica que realicen los particulares.
- Otorgar y revocar los permisos, para la generación de energía eléctrica.
- Aprobar los modelos de convenios y contratos.
- Aprobar la metodología para los cargos por porteo
- Aprobar los criterios y las bases para determinar el monto de las aportaciones para la realización de obras específicas, ampliaciones o modificaciones de las existentes.

Posteriormente el 22 de Diciembre de 1993 se publica en el Diario Oficial de la Federación los últimos cambios a la Ley del Servicio Público de Energía, en la cual en su artículo 36, menciona lo siguiente:

“La Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, considerando los criterios y lineamientos de la política energética nacional y oyendo la opinión de la Comisión Federal de Electricidad, otorgará permisos de autoabastecimiento, de cogeneración, de producción independiente, de pequeña producción o de importación o exportación de energía eléctrica, según se trate, en las condiciones señaladas para cada caso.”

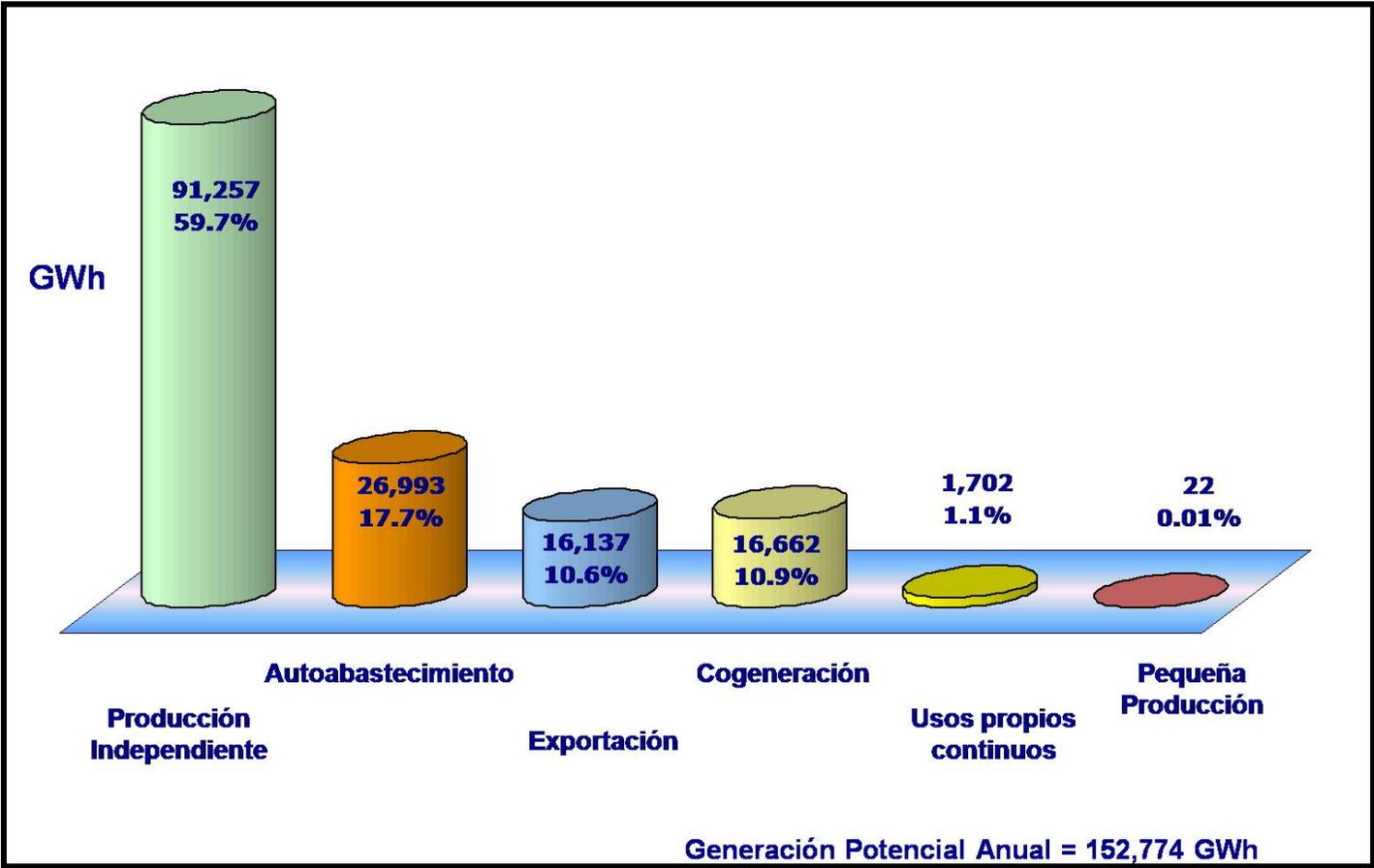
De todas aquellas opciones nos centraremos en las condiciones para la pequeña producción de energía eléctrica, las cuales se transcriben tal y como están en la ley:

## ARTICULO 36

**IV - De pequeña producción de energía eléctrica**, siempre que se satisfagan los siguientes requisitos:

- a) Que los solicitantes sean personas físicas de nacionalidad mexicana o personas morales constituidas conforme a las leyes mexicanas y con domicilio en el territorio nacional, y que cumplan con los requisitos establecidos en la legislación aplicable;
- b) Que los solicitantes destinen la totalidad de la energía para su venta a la Comisión Federal de Electricidad. En este caso, la capacidad total del proyecto, en un área determinada por la Secretaría, no podrá exceder de 30 MW; y
- c) Alternativamente a lo indicado en el inciso b) y como una modalidad del autoabastecimiento a que se refiere la fracción I, que los solicitantes destinen el total de la producción de energía eléctrica a pequeñas comunidades rurales o áreas aisladas que carezcan de la misma y que la utilicen para su autoconsumo, siempre que los interesados constituyan cooperativas de consumo, copropiedades, asociaciones o sociedades civiles, o celebren convenios de cooperación solidaria para dicho propósito y que los proyectos, en tales casos, no excedan de 1 MW.

El objetivo de enfocarse en esta modalidad en particular es porque sería la más adaptable a lo que es la industria de la construcción pues, una de las condiciones es que se dote de energía a áreas aisladas que carezcan de esta y aquí entraría perfectamente cualquier condominio o ciudad nueva que se construya, aparte de que es la modalidad menos explotada como se muestra en la gráfica:



**Generación potencial por modalidad**

Fuente: CRE, XIII Seminario de Ahorro de Energía, Cogeneración y Energía Renovable, México, DF 17 Oct. del 2007

Otras condiciones a tomar en cuenta son las siguientes establecidas en la misma reforma:

**ARTÍCULO 37.-** Una vez presentadas las solicitudes de permiso de autoabastecimiento, de cogeneración, de producción independiente, de pequeña producción, de exportación o de importación, a que se refiere el artículo 36, y con la intervención de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en el ámbito de sus atribuciones, la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal resolverá sobre las mismas en los términos que al efecto señale esta Ley.

Los titulares de dichos permisos quedan obligados, en su caso, a:

- a) Proporcionar, en la medida de sus posibilidades, la energía eléctrica disponible para el servicio público, cuando por causas de fuerza mayor o caso fortuito el servicio público se interrumpa o restrinja, y únicamente por el lapso que comprenda la interrupción o restricción. Para estos casos, habrá una contraprestación a favor del titular del permiso;
- b) Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, relativas a las obras e instalaciones objeto de los permisos a que se refiere el artículo 36; y
- c) La entrega de energía eléctrica a la red de servicio público, se sujetará a las reglas de despacho y operación del Sistema Eléctrico Nacional que establezca la Comisión Federal de Electricidad.

**ARTÍCULO 38.-** Los permisos a que se refieren las fracciones I, II, IV y V del artículo 36 tendrán duración indefinida mientras se cumplan las disposiciones legales aplicables y los términos en los que hubieran sido expedidos. Los permisos a que se refiere la fracción III del propio artículo 36 tendrán una duración de hasta 30 años, y podrán ser renovados a su término, siempre que se cumpla con las disposiciones legales vigentes.

Si hacemos un resumen de las características del tipo de contrato para Pequeño Productor de Energía Eléctrica tenemos lo siguiente:

- ✓ ..... Aplicable para permisionarios de generación de energía eléctrica en la modalidad de pequeño productor.
- ✓ ..... Capacidad instalada menor a 30MW.
- ✓ ..... Permisionarios que se encuentren ubicados en el sistema interconectado nacional.
- ✓ ..... La duración del permiso será indefinida siempre y cuando se cumplan las disposiciones legales.
- ✓ ..... La totalidad de la energía generada es adquirida por el suministrador (CFE o LFC).

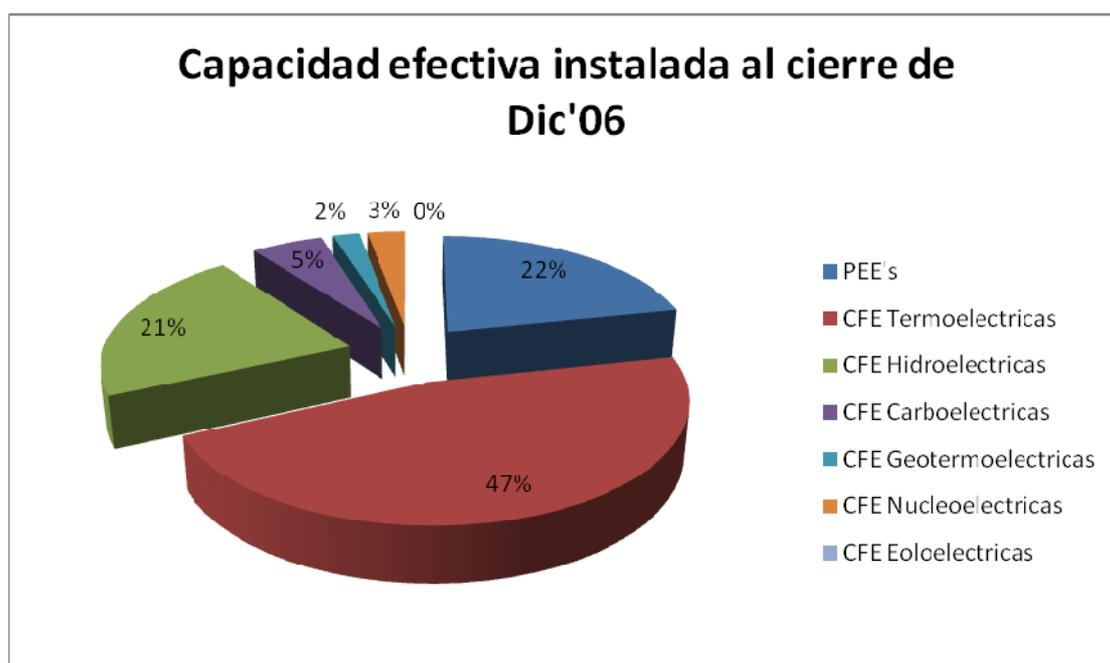
### 4.3. – Influencia de los productores externos.

Con el objetivo de cumplir de cubrir las necesidades del país en materia de energía, la Comisión Federal de Electricidad, se ha apoyado en los llamados Productores Externos de Energía (PEE's), quienes cuentan con la infraestructura necesaria para producir energía eléctrica en grandes cantidades, y cuyos programas de generación van de acuerdo con los objetivos establecidos por CFE.

Para poder comprender mejor la participación de los PEE's se tiene que al cierre de diciembre de 2006, se contó con una capacidad efectiva instalada, para generar electricidad, de 47,857.30 MW; de los cuales: 10,386.90 MW de centrales termoeléctricas son de Productores Externos de Energía; corresponden a CFE: 22,258.86 MW; de centrales termoeléctricas; 10,284.98 MW de hidroeléctricas; 2,600.00 a carboeléctricas; 959.50 MW a geotermoeléctricas; 1,364.88 MW a nucleoléctricas y 2.18 MW a eoloeléctricas, para una mejor idea podemos observar el cuadro con los porcentajes y la grafica siguientes:

	MW	%
<b>Capacidad efectiva instalada</b>	47,857.30	100.00%
<b>PEE's</b>	10,386.90	21.70%
<b>CFE Termoelectricas</b>	22,258.86	46.51%
<b>CFE Hidroelectricas</b>	10,284.98	21.49%
<b>CFE Carboelectricas</b>	2,600.00	5.43%
<b>CFE Geotermoelectricas</b>	959.50	2.00%
<b>CFE Nucleoelectricas</b>	1,364.88	2.85%
<b>CFE Eoloelectricas</b>	2.18	0.005%

Fuente: CFE



Fuente: CFE

De la capacidad efectiva instalada de generación, el 21.7 % corresponde a Productores Externos de Energía, la cual incluye 21 centrales en operación comercial (véase grafica abajo).

Central	Municipio	Estado	Fecha de Entrada en Operación	Capacidad Demostrada MW
Tamazuchale	Tamazuchale	San Luis Potosí	21-06-07	1,135
Altamira V	Altamira	Tamaulipas	22-10-06	1,121
Altamira III y IV	Altamira	Tamaulipas	24-12-03	1,036
Tuxpan III y IV	Tuxpan	Veracruz	23-05-03	983
El Sauz (Bajío)	San Luis de la Paz	Guanajuato	09-03-02	495
Valladolid III	Valladolid	Yucatán	27-06-06	525
Río Bravo IV	Valle Hermoso	Tamaulipas	01-04-05	500
La Laguna II	Gómez Palacios	Durango	15-03-05	498
Río Bravo II (Anahuac)	Valle Hermoso	Tamaulipas	18-01-02	495
Río Bravo III	Valle	Tamaulipas	01-04-04	495

		Hermoso			
	Altamira II	Altamira	Tamaulipas	01-05-02	495
	Tuxpan II	Tuxpan	Veracruz	15-12-01	495
	Tuxpan V	Tuxpan	Veracruz	01-09-06	495
	Mexicali (Rosarito IV)	Mexicali	Baja California	20-07-03	489
	Mérida III	Mérida	Yucatán	13-10-00	484
	Monterrey III	Pesquería	Nuevo León	27-03-02	449
	Chihuahua III	Ciudad Juárez	Chihuahua	09-09-03	259
	Naco Nogales	Agua Prieta	Sonora	04-10-03	258
	Campeche	Empalizada	Campeche	28-05-03	252
	Hermosillo	Hermosillo	Sonora	01-10-01	250
	Saltillo	Ramos Arispe	Coahuila	18-11-01	248
	<b>T o t a l</b>	---	---	---	<b>11,457</b>

Fuente: Secretaría de energía.

Lo que podemos deducir de lo anterior es que la CFE se ha visto en la necesidad de permitir este tipo de producción, debido a los bajos ingresos con que cuentan, ya que se calcula que año con año tienen que invertir lo suficiente para producir 3000MW más de energía.

Por lo tanto la participación privada en la producción de energía se ha vuelto un apoyo necesario para satisfacer la demanda de usuarios que crecen en una forma variable pero siempre en forma ascendente en nuestro país.

#### **4.4. – Tipos de plantas generadoras de energía.**

Con respecto a los tiempos de duración establecidos en el artículo 38 de Ley de Servicio Público de Energía, podemos notar que en caso de utilizar la modalidad de pequeño productor de energía eléctrica, nuestro tiempo de contrato sería indefinido, siempre y cuando se cumplan con las disposiciones establecidas, lo cual nos da un margen amplio para la recuperación de la inversión que se haga en la instalación de la planta generadora.

La humanidad desde las más remotas épocas, ha usado alguna forma artificial de energía en todas sus actividades. La primera forma útil de la energía para el hombre fue la energía calórica y casi inmediatamente la energía mecánica. Posteriormente, al descubrirse la energía eléctrica y sus bondades para su transporte y utilización ésta pasó a ser una de las presentaciones más importantes de la energía para el hombre.

Los depósitos de energía en la naturaleza son las llamadas Fuentes de Energía, las Plantas de transformación la convierte en energía útil para que pueda ser utilizada por Los consumidores.

Una planta de generación de energía es un complejo creado por el hombre destinado a transformar la proveniente de alguna fuente de la naturaleza en una forma de energía útil para el hombre.

Actualmente existen diversos tipos de plantas generadoras de energía, en el presente capítulo se dará un breve descripción de cada uno de ellos, cabe mencionar que no se hará un análisis comparativo, sino que se centrará la atención en la planta de tipo térmica a base de combustión a gasolina o diesel, pues su uso es el más común en la industria, debido a ciertas ventajas que se enumerarán más adelante.

La primera clasificación de estas plantas se puede hacer tomando como base el tipo de fuente de energía que utilice. De esta manera se tendrán:

- Plantas térmicas.
  - solares
  - de combustión
  - atómicas
- Plantas hidráulicas.
- Plantas eólicas.
- Plantas Solares.
- Plantas geotermales.
- Plantas de fuentes novedosas o no tradicionales.

Las anteriores tienen como fuente de energía primaria respectivamente: El calor, el agua, el viento, el sol, y el calor de la tierra o una fuente novedosa que mediante un procedimiento diferente al tradicional permite transformar energía.

Dentro de cada una de las anteriores divisiones están contenidas otras categorías así:

### **Plantas térmicas:**

En este grupo caben todas las que utilizan como fuente primaria el calor proveniente de los combustibles o el calor del mar o del sol. De esta forma pueden ser de combustión o de no combustión. Las Solares térmicas (las que usan el calor del sol) también están aquí. Las de combustión pueden ser de combustión directa o de combustión indirecta.

### **Plantas hidráulicas:**

Aquí quedan todas las que obtienen su energía primaria del agua, ya sea dulce (en los ríos o lagos) o del mar. Por lo tanto las mareomotrices (que transforman energía de las mareas) y las oleo motrices (que transforman energía de las olas) quedarán aquí, lo mismo que las centrales hidroeléctricas y las instalaciones micro y mini hidráulicas.

**Plantas eólicas:**

Son todas las que utilizan la energía contenida en el viento, que no es más que capas en movimiento gracias a presentar entre ellas diferente temperatura y densidad.

**Plantas Solares:**

El sol es la fuente de energía más importante para la tierra. Gracias a ella existen todos los organismos y se ponen en acción, en última instancia, los procesos terrestres.

La energía solar viene en forma de ondas electromagnéticas o fotones. Las plantas vegetales mediante el mecanismo de la fotosíntesis, desde los comienzos de la existencia de la vida misma sobre la faz de la tierra, la han venido capturando en sus hojas y transformándola en energía química como "pegamento " de la estructura molecular en sus tejidos. Los combustibles mismos, no son sino energía del sol acumulada en los tejidos de la estructura molecular y atómica de los seres sobre la tierra, animales y vegetales, actuales o ya desde hace tiempo sepultados (petróleo, carbón, gas natural) como combustibles fósiles.

El hombre ha venido intentando imitar los procesos de captura de energía solar que se hacen en la naturaleza y ha logrado montar plantas térmicas de generación de energía, ya sea aprovechando la componente térmica de la radiación solar o la energía electromagnética de los fotones en las plantas fotovoltaicas después de descubrir y utilizar el efecto fotoeléctrico con las celda Solares.

**Plantas geotérmicas:**

El interior de la tierra es un inmenso horno donde continuamente se está generando calor. Este calor mediante mecanismos de convección, conducción y transferencia de masa, principalmente, puede alcanzar la superficie terrestre. Los volcanes y los géiseres son muestra de ese calor interior de la tierra. Existen actualmente en diferentes sitios plantas que utilizan el calor de la tierra para generar energía.

**Plantas de fuentes novedosas o no tradicionales**

Continuamente se investiga tratando de encontrar nuevas formas de obtener energía. Algunas soluciones se han clasificado como innovadoras y novedosas. Las pilas de combustible por ejemplo, o las pilas de hidrogeno pueden caer en este grupo.

#### **4.5. Estudios económicos de plantas generadoras.**

Como cualquier proyecto, la construcción de una planta generadora de energía hace necesario una serie de estudios de factibilidad para determinar su viabilidad, en esta parte del presente capítulo se mencionaran los datos necesarios para el estudio económico de una planta de generación eléctrica de cualquier tipo.

Los siguientes elementos entran en el costo de la energía eléctrica que se vende al consumidor:

1. Gastos generales.
2. Gastos de operación.
3. Gastos de distribución.

El primero de estos está supeditado a la magnitud de la inversión en la planta y a las tarifas ordinarias de financiamiento. La segunda es directamente proporcional al rendimiento de la planta. Los gastos de distribución serán proporcionales al número de clientes.

##### **Gastos generales.**

Los factores que deben tomarse en cuenta para llegar al valor de los gastos generales son:

- ❖ Capital invertido
  - Bienes raíces.
  - Edificios y equipos.
  - Costo de instalación.
  - Honorarios de ingeniería.
- ❖ Tipos de intereses.
- ❖ Porcentajes por depreciación.
- ❖ Costos de administración

Todo lo anterior dependerá de las condiciones de cada proyecto.

##### **Costos de operación.**

Estos se basan en lo que se gasta por este concepto por kwh, su magnitud estará en proporción directa al número de kw usados por el consumidor final.

Los componentes de los costos de operación son:

1. Costo del combustible.
2. Costo del personal.
3. Costo del agua.
4. Aceite, desperdicio de materiales.
5. Mantenimiento.

### **Gastos de distribución.**

Este también es proporcional al número de consumidores y sus componentes son:

- ❖ Costo del sistema secundario de distribución.
  - Depreciación, intereses, impuestos y seguros sobre el valor de la inversión del sistema secundario.
  - Inspección y mantenimiento de las líneas y transformadores.
- ❖ Costo del personal encargado de cobrar.
  - Lectura de los contadores.
  - Oficina.
- ❖ Costo de la concesión, amortizado durante su vigencia.

Una vez que se hayan establecido diferentes alternativas ya se podría dar el siguiente paso que contempla la cotización del equipo a instalar, pidiéndose generalmente como “equipo instalado”, es decir contemplando todas las alternativas anteriormente mencionadas, en pocas palabras “instalada y funcionando”..

#### **4.6. Conclusiones capitulares.**

Las reformas a la ley de energía cumplen con un propósito fundamental, el cual es abrir el paso a la inversión privada, esto con el fin de dar un soporte extra a CFE para que se cumplan con los propósitos de llevar energía a cada rincón del país.

La participación de las empresas privadas en la generación de electricidad en sus diferentes modalidades, está tomando cada día más fuerza, pues es un nicho de mercado en cual se ven beneficiados, y no solo se benefician los inversionistas, sino la población en general al haber la posibilidad de contar con los servicios que tanto se necesitan.

Cabe mencionar que los estudios mencionados anteriormente se llevan a cabo con el fin de construir plantas de generación con gran capacidad, en esta tesis solo se analizará una planta pequeña lo suficiente para alimentar 60 departamentos, los detalles del proyecto se darán más adelante en el siguiente capítulo cuando se haga la propuesta

Muchas personas piensan que abrir el mercado a una gama más amplia de competidores en el sector energético sería violar la ley, lo cierto es que en nuestros días ya no estamos para patriotismo, el país necesita de inversión, y al abrir los mercados energéticos estaríamos atrayendo capital, el cual se puede invertir en infraestructura, que a su vez se traduciría en empleos, como ven es toda una cadena de beneficios que podríamos obtener si tan solo se pensara en el futuro del país y no en el de unos cuantos.

## **Capítulo 5 Propuesta para la obtención de fondos y su análisis de factibilidad.**

### **5.1. Introducción.**

A través de los capítulos anteriores se ha estado hablando de la situación de nuestro país en materia de vivienda e inversión en tecnología y ciencia, así como los diferentes procesos industrializados que ayudarían a nuestras empresas constructoras a ser más efectivas, se incluyó también un capítulo en materia de generación eléctrica y la nueva regulación que se tiene para poder invertir en su concepción por parte de inversionistas privados.

Todo lo anterior está ligado de alguna forma con la propuesta que en este capítulo se dará a conocer mediante tres ejemplos prácticos que se describirán más adelante.

El fin de esta propuesta es analizar una alternativa para la obtención de fondos en empresas constructoras, para su posterior inversión en tecnología y capacitación de su personal, mediante la pequeña producción eléctrica.

## **5.2. Esquema para la obtención de fondos.**

¿Qué pasaría si un empresario supiera de antemano que usando tecnología conocida puede generar más ingresos para su compañía?

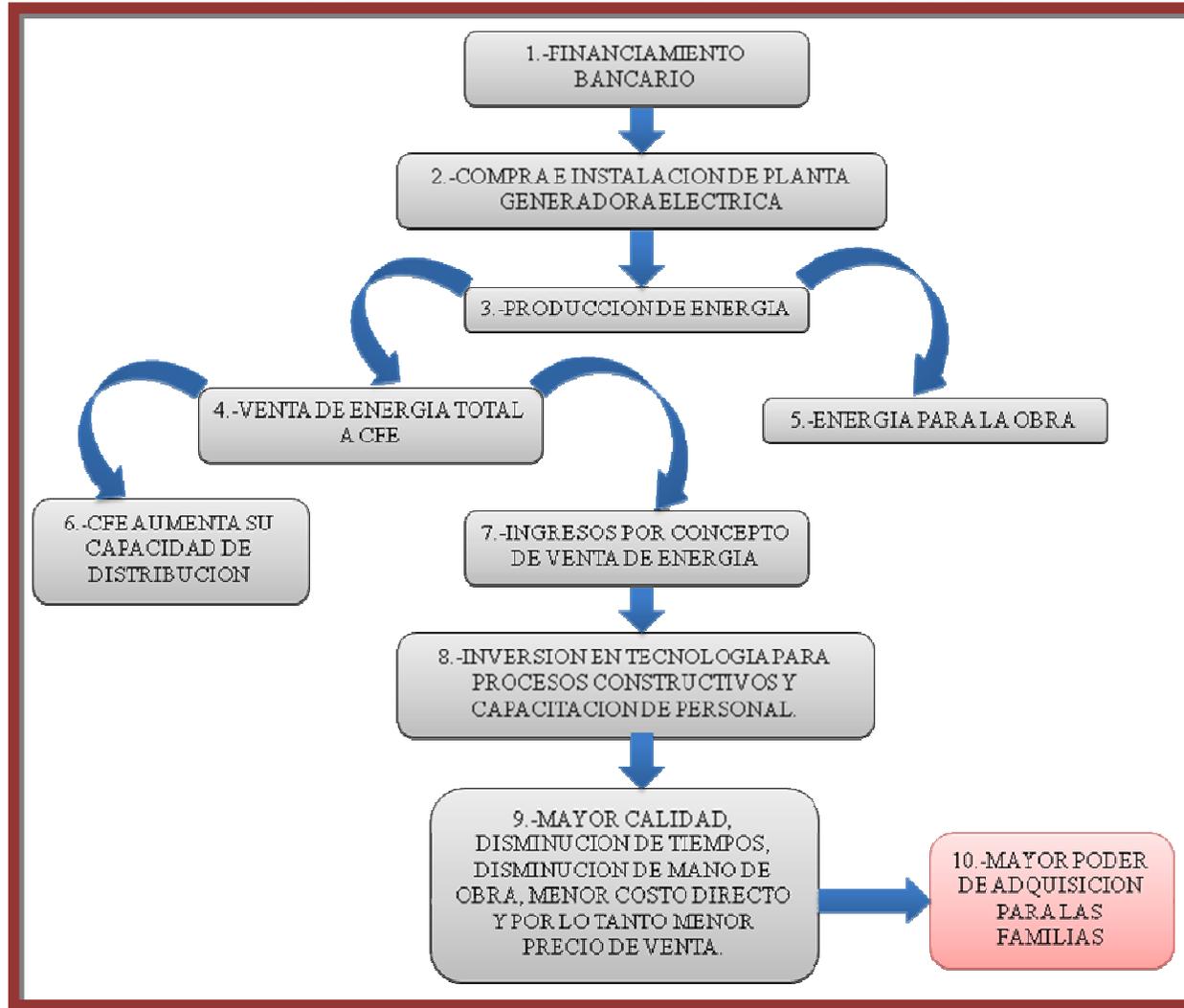
La respuesta es fácil “generaría confianza” en el individuo, la confianza de saber que no está arriesgando su capital en algo que tiene las mismas probabilidades de salir bien como de salir mal, y es aquí donde entra la generación de electricidad como alternativa para la obtención de fondos adicionales en las empresas constructoras, pues aparte de ser tecnología ya conocida, se cuenta con el suficiente conocimiento en nuestro país para optimizar este recurso.

A través de la modificación a la Ley de Servicio Público de Energía, se ha dado la oportunidad de que empresas privadas puedan entrar en el campo de la generación eléctrica, apoyándose en los programas ya establecidos por la CFE o bien como proveedores externos de energía en distintas modalidades.

La modalidad de Pequeño Productor sería la más adecuada para que una empresa como lo es una constructora tomara de base para la generación de energía, pues es la que más se acomoda a lo que sería capaz de producir dicha empresa, hablamos de generación de menos de 30MW, lo cual es bastante si tomamos en cuenta que con una planta productora de 100KW nos alcanzaría y nos sobraría para dar servicio a una cantidad considerable de departamentos, estaríamos hablando de mínimo 60 departamentos.

En la siguiente hoja se muestra el esquema de una manera gráfica para su mejor entendimiento de lo que sería ya la propia propuesta; se irá explicando cada parte de la gráfica a detalle.

### PROPUESTA PARA LA OBTENCION DE FONDOS



Esquema grafico de propuesta.

### **1.-Financiamiento bancario.**

Aquí es donde todo empieza en una obra, la obtención de un financiamiento por parte de un banco al cual se le presentara el proyecto, con todo lo que implica en materia de factibilidad del posible éxito del negocio a comenzar. Aquí el constructor deberá incluir dentro de su presupuesto la adquisición de una planta eléctrica.

### **2.-Compra e instalación de planta eléctrica.**

La adquisición del equipo que mediante un estudio previo del proyecto por gente especializada en el campo de la electricidad, se elegirá como la mejor alternativa para un mejor rendimiento en base a todas las condiciones que se puedan presentar, posteriormente vendrá lo que es la instalación. Estos costos se analizarán dentro de la corrida financiera que se hace en general del proyecto.

### **3.-Produccion de energía.**

Correría a cargo de personal especializado el cual deberá estar dentro de la nómina de la empresa en el proyecto. Aquí en base a sus sueldos y consumibles se estima un precio de producción por kw/hr producido por la planta.

### **4.-Venta de energía total a CFE.**

Como lo establecido en la Ley de Servicio Público de Energía es que la energía producida se venda en su totalidad a CFE, aquí es donde se trataría de aplicar la fracción 1 del artículo 36 de la misma ley, en cual establece que se podrá utilizar la energía producida, como autoabastecimiento, siempre y cuando sean zonas aisladas, y sean copropietarios.

Obviamente la empresa constructora no podría ser copropietaria por ejemplo de un condominio pues el caso es vender todo lo que se ha construido, es aquí donde se trataría de establecer otro tipo de convenio con CFE, en el cual se le permitiera a la constructora manejar la planta para dar abastecimiento de electricidad a sus proyectos a cambio de vender el total de la energía a CFE una vez terminados sus proyectos, y utilizar las ganancias generadas por la planta, específicamente para la obtención de tecnología y capacitación de personal.

**5.-Energía para la obra.**

Puesto que la compra e instalación de la planta eléctrica sería de las primeras fases en concretarse en la obra, de ella se podría obtener la energía necesaria para la construcción, ahorrándose la contratación de plantas eléctricas portables para los turnos nocturnos.

**6.-CFE aumenta su capacidad de distribución.**

Esto vendría siendo una especie de efecto colateral, pues al tener excedentes de energía, esta pasaría directamente a las líneas de distribución de CFE, con lo cual aumenta la capacidad de servicio de la empresa.

**7.-Ingresos por concepto de venta de energía.**

Al ser la empresa constructora la proveedora de energía para su propio proyecto, y vender el excedente a CFE, estaría generando utilidades.

**8.-Inversion en tecnología para procesos constructivos y capacitación de personal.**

Como condición de que la constructora provea de energía a su propio proyecto de por vida y solo vender el excedente a CFE, quedaría establecido que sus utilidades solo serán utilizadas en la compra de tecnología en materia de construcción, y para la capacitación de su personal.

**9.-Mayor calidad, disminución de tiempos, disminución de mano de obra, menor costo directo y por lo tanto menor precio de venta.**

En capítulos anteriores se dijo que al haber cualquier grado de industrialización en la obra ya sea por la compra de mejor equipo o por la capacitación de personal, se podrían obtener grandes beneficios como ahorro de tiempo y personal, reduciendo los costos.

**10.-Mayor poder de adquisición para las familias.**

Esto viene derivado de que al obtenerse un menor precio de venta, las familias estarían en condiciones de aprovechar mejor sus créditos y obtener, espacios adecuados para una mejor calidad de vida.

### **5.3. Análisis de factibilidad mediante 3 ejemplos prácticos.**

#### **5.3.1. Descripción de los casos.**

Para la mejor comprensión de lo que sería el escenario de una constructora aplicando la propuesta, se decidió presentar tres ejemplos prácticos de corridas financieras de proyectos con distintas variables, como lo son el tiempo de construcción, la cantidad de departamentos a construir y la inclusión de una planta generadora eléctrica, siendo esta última el factor a estudiar en esta tesis, por lo cual se generarán 6 análisis proforma, 3 con planta generadora eléctrica incluida y 3 sin la planta.

Se pondrán a disposición los resultados en base a lo que tiene más relevancia en la industria de la construcción de infraestructura de vivienda, como lo es la venta de la misma, en los cuales se apreciarán que sucede al haber el factor ajeno hasta el momento en toda construcción: “una planta de generación eléctrica para venta de energía”, de donde se sacarán las conclusiones de si es o no rentable el poseer una planta eléctrica.

#### **Datos:**

El ejemplo consistirá en la corrida financiera por cada uno de 3 proyectos de construcción de 40, 60 y 80 departamentos, de 60m<sup>2</sup> c/u.

Ahora aquí lo más importante y que nos compete en este estudio es la instalación de la planta eléctrica, que de acuerdo a un programa normal de construcción tomaría alrededor de 2 meses en quedar con una capacidad instalada de 100kw.

Se hará un programa en el cual se mostrará durante el periodo de tiempo de la construcción las cantidades de energía generada, junto con el costo operativo y de mantenimiento que tendríamos que pagar mensualmente, así como la energía utilizada a partir de la construcción de la obra y la individualización de los departamentos.

**Para el programa de generación eléctrica se tienen en cuenta los siguientes datos:**

**Costo de la planta eléctrica**

El costo de una planta eléctrica de 100kw, según la última cotización que se hizo esta alrededor de los \$15,150.00 dls + IVA, que tomando en cuenta el dólar a un precio aproximadamente de \$10.60 pesos a la venta nos daría un total de \$184,678.50 pesos ya con IVA incluido.

A lo anterior le tenemos que agregar un gasto de instalación, es obvio que para que me pudieran otorgar un precio exacto tenía que presentarles planos detallados de toda la instalación que se requeriría, así que para un caso más práctico se me dio un rango de \$20,000 a \$150,000 pesos de los cuales sacaremos el promedio y ese será nuestro costo de instalación.

**Energía requerida por un departamento de 60m<sup>2</sup>.**

Teniendo en cuenta los siguientes aspectos de un departamento de este tamaño se obtuvieron los datos aquí mostrados.

Pensando que en el departamento exista:

1 refrigerador

1 Tv de 20"

1 licuadora

7 focos de 100 watts

1 plancha

El consumo diario de este departamento seria de 1.5kw/hr.

**Energía requerida durante la construcción.**

Hoy en día la mayoría de los equipos que se utilizan en campo trabajan a base de combustibles, sin embargo existen las oficinas de campo en las cuales por lo regular existen equipos de cómputo, así que es necesario determinar la cantidad de energía consumida por una computadora y multiplicarla por un número determinado de equipos existentes.

## Capitulo 5 Propuesta para la obtención de fondos y su análisis de factibilidad

Se tiene que una computadora con impresora consume 350 watts por hora, por lo tanto, si la computadora e impresora permanecen encendidas por 10 horas diarias su consumo sería de 3500 watts/día o 3.50 kw/día, y si los equipos permanecen encendidos los 30 días del mes su consumo es de 105.0 kw. Ahora si en la oficina central tenemos 10 equipos como mínimo, nuestro consumo total por mes, será de 1050kw.

### Precio de venta de la energía producida.

Los precios seleccionados fueron los que competen a la tarifa 1B<sup>1</sup> de CFE, que aplica al consumir 225kw/hr o mas, es obvio que está por encima del rango anteriormente mencionado, las tarifas dependerán también de la temporada, ya sea en verano o fuera del verano.

**Para el programa de ventas y análisis financiero de la construcción se tienen los siguientes datos:**

**TABLA DE ANALISIS DE INGRESOS PARA 40 DEPTOS.**

No.	Tipo de Vivienda	Unidad	m2	Cant	Precio por m2	Precio Pesos por depto	Importe	Importe BANCO	Incidencia Global
1.1	Depto de 60.00 m2	Depto	60.00	40	\$11,000.00	\$660,000.00	\$26,400,000.00	\$22,152,087.20	89.28%
1.2	Estacionamiento*	Cajón	9.24	20	\$7,576.00	\$70,000.00	\$1,400,000.00	\$1,400,000.00	5.64%
1.2	Eleva - autos	Und		20		\$70,000.00	\$1,400,000.00	\$1,260,000.00	5.08%
<b>Totales:</b>				<b>40</b>			<b>\$29,200,000.00</b>	<b>\$24,812,087.20</b>	<b>100.00%</b>

<b>\$29,200,000.00</b>	<b>\$24,812,087.20</b>	<b>100.00%</b>
------------------------	------------------------	----------------

credito puente                      65%    \$16,127,856.68

<b>Total de ingresos del proyecto=</b>	<b>\$29,200,000.00</b>
<b>Total de egresos del proyecto=</b>	<b>\$24,267,043.39</b>
<b>Utilidad total del proyecto=</b>	<b>\$4,932,956.61</b>

<sup>1</sup> Se colocara la tabla de tarifas en anexos

**TABLA DE ANALISIS DE INGRESOS PARA 60 DEPTOS.**

No.	Tipo de Vivienda	Unidad	m2	Cant	Precio por m2	Precio Pesos por depto	Importe	Importe BANCO	Incidencia Global
1.1	Depto de 60.00 m2	Depto	60.00	60	\$11,000.00	<b>\$660,000.00</b>	\$39,600,000.00	\$33,228,130.80	89.11%
1.2	Estacionamiento	Cajón	9.24	40	\$7,576.00	<b>\$70,000.00</b>	\$2,800,000.00	\$2,800,000.00	7.51%
1.2	Eleva - autos	Und		20		\$70,000.00	\$1,400,000.00	\$1,260,000.00	3.38%
<b>Totales:</b>				<b>60</b>			<b>\$43,800,000.00</b>	<b>\$37,288,130.80</b>	<b>100.00%</b>

<b>\$43,800,000.00</b>	<b>\$37,288,130.80</b>	<b>100.00%</b>
------------------------	------------------------	----------------

credito puente 65% \$24,237,285.02

<b>Total de ingresos del proyecto=</b>	<b>\$43,800,000.00</b>
<b>Total de egresos del proyecto=</b>	<b>\$34,175,565.12</b>
<b>Utilidad total del proyecto=</b>	<b>\$9,624,434.88</b>

**TABLA DE ANALISIS DE INGRESOS PARA 80 DEPTOS.**

No.	Tipo de Vivienda	Unidad	m2	Cant	Precio por m2	Precio Pesos por depto	Importe	Importe BANCO	Incidencia Global
1.1	Depto de 60.00 m2	Depto	60.00	80	\$11,000.00	<b>\$660,000.00</b>	\$52,800,000.00	\$44,304,174.40	91.61%
1.2	Estacionamiento*	Cajón	9.24	40	\$7,576.00	<b>\$70,000.00</b>	\$2,800,000.00	\$2,800,000.00	5.79%
1.2	Eleva - autos	Und		40		\$70,000.00	\$2,800,000.00	\$1,260,000.00	2.61%
<b>Totales:</b>				<b>80</b>			<b>\$58,400,000.00</b>	<b>\$48,364,174.40</b>	<b>100.00%</b>

<b>\$58,400,000.00</b>	<b>\$48,364,174.40</b>	<b>100.00%</b>
------------------------	------------------------	----------------

credito puente 65% \$31,436,713.36

<b>Total de ingresos del proyecto=</b>	<b>\$58,400,000.00</b>
<b>Total de egresos del proyecto=</b>	<b>\$44,403,988.99</b>
<b>Utilidad total del proyecto=</b>	<b>\$13,996,011.01</b>

**Nota:** La explicación detallada de las tablas se encontrará en la parte de anexos, colocando como ejemplo la tabla para 60 deptos.

## Capítulo 5 Propuesta para la obtención de fondos y su análisis de factibilidad

En las anteriores tablas se observa, el costo por m<sup>2</sup> de departamento, el costo de un cajón de estacionamiento y el costo de los eleva-autos para darnos un total de \$24,812,087.20, \$37,288,130.80 y \$48,364,174.40 pesos de ingresos respectivamente para 40, 60 y 80 departamentos, que se le presentaran al banco en forma de proyecto para la obtención de un crédito puente, del cual se especificaran los datos más adelante.

### TABLA DE COSTOS ESTIMADOS PARA 40 DEPTOS.

<b>ANÁLISIS DE COSTOS DE INVERSIÓN:</b>						
No	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje de Incidencia
				Unitario	Inversión	
<b>1</b>	<b>COSTO DEL INMUEBLE</b>					
1.1	Inmueble	m2	1,062	3,766.48	4,000,000.00	16.48%
1.3	Pago de Predial durante construcción	lote	1	38,000.00	38,000.00	0.16%
1.4	Pago del ISAI del terreno	lote	1	62,472.25	62,472.25	0.26%
1.5	Vigilancia del Inmueble durante la obra	mes	15	8,000.00	120,000.00	0.49%
				<b>Subtotal:</b>	<b>4,220,472.25</b>	<b>17.39%</b>
<b>2</b>	<b>COSTOS DE PROYECTO</b>					
2.1	Levantamiento Topográfico	Estudio	1	5,000.00	5,000.00	0.02%
2.2	Mecánica de Suelos	Estudio	1	25,000.00	25,000.00	0.10%
2.3	Instalacion de planta electrica	Lote	1	341,647.50	341,647.50	1.41%
2.4	Proyecto Arquitectónico	Proyecto	1	25,000.00	25,000.00	0.10%
2.5	Cálculo Estructural	Estudio	1	100,000.00	100,000.00	0.41%
2.6	Proyecto de Instalaciones	Estudio	1	60,000.00	60,000.00	0.25%
2.7	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) DEMOLICIÓN	Firmas	1	9,200.00	9,200.00	0.04%
2.8	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) CONSTRUCCIÓN	Firmas	1	30,000.00	30,000.00	0.12%
2.9	Corresponsable de Instalaciones	Firmas	1	15,000.00	15,000.00	0.06%
2.10	Corresponsable Arquitectónico	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.09%
2.11	Corresponsable Estructural	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.09%
2.12	Visitas del D.R.O. y Corresponsables de Obra	Visitas	25	800.00	20,160.00	0.08%
				<b>Subtotal:</b>	<b>673,007.50</b>	<b>2.77%</b>
<b>3</b>	<b>COSTOS DE LICENCIAS, PERMISOS E INFRAESTRUCTURA</b>					
3.1	Alineamiento y Número Oficial	Tramite	1	1,500.00	1,500.00	0.01%
3.2	Factibilidad de Agua y Drenaje por DGCOH	Derechos	1	71,600.00	71,600.00	0.30%
3.3	Conexión de Agua	Derechos	1	9,580.00	9,580.00	0.04%
3.4	Conexión de Drenaje	Derechos	1	14,670.00	14,670.00	0.06%
3.5	Licencia de Uso de Suelo	Derechos	1	4,950.00	4,950.00	0.02%
3.6	Licencia de Demolición	Derechos	1		0.00	0.00%
3.7	Licencia de Construcción	Derechos	1	29,780.00	29,780.00	0.12%
3.8	Licencia de Régimen en Condominio	Derechos	1	5,717.00	5,717.00	0.02%
3.9	Afectaciones al Medio Ambiente	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.10	Impacto Vial	Derechos	1	150,000.00	150,000.00	0.62%
3.11	Avalúo del Inmueble	Avalúo	1	11,250.00	11,250.00	0.05%

## Capítulo 5 Propuesta para la obtención de fondos y su análisis de factibilidad

3.1 2	Art. 319-A Infraestructura Hidráulica	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.1 3	Copias de planos, Tramites ante dependencias y transps.	Lote	1	20,000.00	20,000.00	0.08%
3.1 4	Gestoría para obtención de Licencias	Lote	1	34,000.00	34,000.00	0.14%
3.1 5	S. P. de Compañía de Luz y Fuerza	Tramite	1	190,000.00	190,000.00	0.78%
				<b>Subtotal:</b>	<b>543,047.00</b>	<b>2.24%</b>
4	<b>COSTOS FINANCIEROS</b>					
4.1	Investigación de Mercado de la Sofol	Investig.	1	1,000.00	1,000.00	0.00%
4.2	Costos Notariales por Registro de Contrato Crédito Puente	Derechos	1	21,833.75	21,833.75	0.09%
4.3	Comisión por Apertura de Crédito Puente "CONSTRUCCIÓN"	Comisión	2.50%	16,127,856.68	403,196.42	1.66%
4.4	Seguros y Fianzas durante la Construcción	Lote	1	22,500.00	35,000.00	0.14%
4.5	Intereses del Crédito Puente Hipotecaria Su Vanguardia	Mes	16	90,197.70	1,961,341.06	8.08%
				<b>Subtotal:</b>	<b>2,422,371.23</b>	<b>9.98%</b>
5	<b>COSTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
5.1	Construcción de Nuevos Departamentos	m2	2,400	4,572.00	10,972,800.00	45.22%
5.2	Construcción de cajones subterranos	m2	185	2,500.00	462,000.00	1.90%
5.3	Eleva-autos	und	20	45,000.00	900,000.00	3.71%
5.4	2 % de Imprevistos de Construcción	%	2.00%	10,972,800.00	219,456.00	0.90%
				<b>Subtotal:</b>	<b>12,554,256.00</b>	<b>51.73%</b>
6	<b>COMISIÓN POR VENTAS DE VIVIENDAS E INDIRECTO DE PROMOCIÓN</b>					
6.1	Comisión por venta de Viviendas	vivenda	3.35%	29,200,000.00	978,200.00	4.03%
6.2	Indirectos de Promoción Inmobiliaria	%	1.75%	29,200,000.00	511,000.00	2.11%
6.3	Publicidad	%	0.75%	29,200,000.00	219,000.00	0.90%
				<b>Subtotal:</b>	<b>1,708,200.00</b>	<b>7.04%</b>
				<b>TOTAL DE EGRESOS:</b>	<b>22,121,353.98</b>	<b>91.16%</b>
7	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					
7.1	Oficina central	%	5.50%	1,216,674.47	1,216,674.47	5.01%
7.2	Oficina campo	%	7.40%	929,014.94	929,014.94	3.83%
				<b>TOTAL INDIRECTOS</b>	<b>2,145,689.41</b>	<b>8.84%</b>
	<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>24,267,043.39</b>	<b>100.00%</b>

**TABLA DE COSTOS ESTIMADOS PARA 60 DEPTOS.**

<b>ANÁLISIS de COSTOS ESTIMADOS</b>						
<b>ANÁLISIS DE COSTOS DE INVERSIÓN:</b>						
<b>No.</b>	<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Importe Inversión</b>	<b>Porcentaje de Incidencia</b>
<b>1</b>	<b>COSTO DEL INMUEBLE</b>					
1.1	Inmueble	m2	1,062	3,766.48	4,000,000.00	11.40%
1.3	Pago de Predial durante construcción	lote	1	38,000.00	38,000.00	0.11%
1.4	Pago del ISAI del terreno	lote	1	62,472.25	62,472.25	0.18%
1.5	Vigilancia del Inmueble durante la obra	mes	15	8,000.00	120,000.00	0.34%
				<b>Subtotal:</b>	<b>4,220,472.25</b>	<b>12.03%</b>
<b>2</b>	<b>COSTOS DE PROYECTO</b>					
2.1	Levantamiento Topográfico	Estudio	1	5,000.00	5,000.00	0.01%
2.2	Mecánica de Suelos	Estudio	1	25,000.00	25,000.00	0.07%
2.3	Instalación de planta eléctrica	Lote	1	341,647.50	341,647.50	0.97%
2.4	Proyecto Arquitectónico	Proyecto	1	25,000.00	25,000.00	0.07%
2.5	Cálculo Estructural	Estudio	1	100,000.00	100,000.00	0.28%
2.6	Proyecto de Instalaciones	Estudio	1	60,000.00	60,000.00	0.17%
2.7	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) DEMOLICIÓN	Firmas	1	9,200.00	9,200.00	0.03%
2.8	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) CONSTRUCCIÓN	Firmas	1	30,000.00	30,000.00	0.09%
2.9	Corresponsable de Instalaciones	Firmas	1	15,000.00	15,000.00	0.04%
2.10	Corresponsable Arquitectónico	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.06%
2.11	Corresponsable Estructural	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.06%
2.12	Visitas del D.R.O. y Corresponsables de Obra	Visitas	25	800.00	20,160.00	0.06%
				<b>Subtotal:</b>	<b>673,007.50</b>	<b>1.92%</b>
<b>3</b>	<b>COSTOS DE LICENCIAS, PERMISOS E INFRAESTRUCTURA</b>					
3.1	Alineamiento y Número Oficial	Tramite	1	1,500.00	1,500.00	0.00%
3.2	Factibilidad de Agua y Drenaje por DGCOH	Derechos	1	71,600.00	71,600.00	0.20%
3.3	Conexión de Agua	Derechos	1	9,580.00	9,580.00	0.03%
3.4	Conexión de Drenaje	Derechos	1	14,670.00	14,670.00	0.04%
3.5	Licencia de Uso de Suelo	Derechos	1	4,950.00	4,950.00	0.01%
3.6	Licencia de Demolición	Derechos	1		0.00	0.00%
3.7	Licencia de Construcción	Derechos	1	29,780.00	29,780.00	0.08%
3.8	Licencia de Régimen en Condominio	Derechos	1	5,717.00	5,717.00	0.02%
3.9	Afectaciones al Medio Ambiente	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.10	Impacto Vial	Derechos	1	150,000.00	150,000.00	0.43%
3.11	Avalúo del Inmueble	Avalúo	1	11,250.00	11,250.00	0.03%
3.12	Art. 319-A Infraestructura Hidráulica	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.13	Copias de planos, Trámites ante dependencias y transps.	Lote	1	20,000.00	20,000.00	0.06%
3.14	Gestoría para obtención de Licencias	Lote	1	34,000.00	34,000.00	0.10%
3.15	S. P. de Compañía de Luz y Fuerza	Tramite	1	190,000.00	190,000.00	0.54%
				<b>Subtotal:</b>	<b>543,047.00</b>	<b>1.55%</b>
<b>4</b>	<b>COSTOS FINANCIEROS</b>					
4.1	Investigación de Mercado de la Sofol	Investig.	1	1,000.00	1,000.00	0.00%

## Capítulo 5 Propuesta para la obtención de fondos y su análisis de factibilidad

4.2	Costos Notariales por Registro de Contrato Crédito Puente	Derechos	1	21,833.75	21,833.75	0.06%
4.3	Comisión por Apertura de Crédito Puente "CONSTRUCCIÓN"	Comisión	2.50%	24,328,285.02	608,207.13	1.73%
4.4	Seguros y Fianzas durante la Construcción	Lote	1	22,500.00	35,000.00	0.10%
4.5	Intereses del Crédito Puente Hipotecaria Su Vanguardia	Mes	16	90,197.70	3,827,728.39	10.91%
				<b>Subtotal:</b>	<b>4,493,769.27</b>	<b>12.80%</b>
<b>5</b>	<b>COSTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
5.1	Construcción de Nuevos Departamentos	m2	3,600	4,572.00	16,459,200.00	46.90%
5.2	Construcción de cajones subterráneos	m2	667	2,500.00	1,667,500.00	4.75%
5.3	Eleva-autos	und	21	45,000.00	945,000.00	2.69%
5.4	2 % de Imprevistos de Construcción	%	2.00%	16,459,200.00	329,184.00	0.94%
				<b>Subtotal:</b>	<b>19,400,884.00</b>	<b>55.28%</b>
<b>6</b>	<b>COMISIÓN POR VENTAS DE VIVIENDAS E INDIRECTO DE PROMOCIÓN</b>					
6.1	Comisión por venta de Viviendas	vivenda	3.35%	44,010,000.00	1,474,335.00	4.20%
6.2	Indirectos de Promoción Inmobiliaria	%	1.75%	44,010,000.00	770,175.00	2.19%
6.3	Publicidad	%	0.75%	44,010,000.00	330,075.00	0.94%
				<b>Subtotal:</b>	<b>2,574,585.00</b>	<b>7.34%</b>
				<b>TOTAL DE EGRESOS:</b>	<b>31,905,765.02</b>	<b>90.91%</b>
<b>7</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					
7.1	Oficina central	%	5.50%	1,754,817.08	1,754,817.08	5.00%
7.2	Oficina campo	%	7.40%	1,435,665.42	1,435,665.42	4.09%
				<b>TOTAL INDIRECTOS</b>	<b>3,190,482.49</b>	<b>9.09%</b>
				<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>35,096,247.51</b>	<b>100.00%</b>

### TABLA DE COSTOS ESTIMADOS PARA 80 DEPTOS.

ANÁLISIS DE COSTOS DE INVERSIÓN:						
No	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo	Importe	Porcentaje de Incidencia
				Unitario	Inversión	
<b>1</b>	<b>COSTO DEL INMUEBLE</b>					
1.1	Inmueble	m2	1,062	3,766.48	4,000,000.00	9.01%
1.3	Pago de Predial durante construcción	lote	1	38,000.00	38,000.00	0.09%
1.4	Pago del ISAI del terreno	lote	1	62,472.25	62,472.25	0.14%
1.5	Vigilancia del Inmueble durante la obra	mes	15	8,000.00	120,000.00	0.27%
				<b>Subtotal:</b>	<b>4,220,472.25</b>	<b>9.50%</b>
<b>2</b>	<b>COSTOS DE PROYECTO</b>					
2.1	Levantamiento Topográfico	Estudio	1	5,000.00	5,000.00	0.01%
2.2	Mecánica de Suelos	Estudio	1	25,000.00	25,000.00	0.06%
2.3	Instalacion de planta electrica	Lote	1	341,647.50	341,647.50	0.77%
2.4	Proyecto Arquitectónico	Proyecto	1	25,000.00	25,000.00	0.06%

## Capítulo 5 Propuesta para la obtención de fondos y su análisis de factibilidad

2.5	Cálculo Estructural	Estudio	1	100,000.00	100,000.00	0.23%
2.6	Proyecto de Instalaciones	Estudio	1	60,000.00	60,000.00	0.14%
2.7	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) DEMOLICIÓN	Firmas	1	9,200.00	9,200.00	0.02%
2.8	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) CONSTRUCCIÓN	Firmas	1	30,000.00	30,000.00	0.07%
2.9	Corresponsable de Instalaciones	Firmas	1	15,000.00	15,000.00	0.03%
2.1 0	Corresponsable Arquitectónico	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.05%
2.1 1	Corresponsable Estructural	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.05%
2.1 2	Visitas del D.R.O. y Corresponsables de Obra	Visitas	25	800.00	20,160.00	0.05%
				<b>Subtotal:</b>	<b>673,007.50</b>	<b>1.52%</b>
<b>3</b>	<b>COSTOS DE LICENCIAS, PERMISOS E INFRAESTRUCTURA</b>					
3.1	Alineamiento y Número Oficial	Tramite	1	1,500.00	1,500.00	0.00%
3.2	Factibilidad de Agua y Drenaje por DGCOH	Derechos	1	71,600.00	71,600.00	0.16%
3.3	Conexión de Agua	Derechos	1	9,580.00	9,580.00	0.02%
3.4	Conexión de Drenaje	Derechos	1	14,670.00	14,670.00	0.03%
3.5	Licencia de Uso de Suelo	Derechos	1	4,950.00	4,950.00	0.01%
3.6	Licencia de Demolición	Derechos	1		0.00	0.00%
3.7	Licencia de Construcción	Derechos	1	29,780.00	29,780.00	0.07%
3.8	Licencia de Régimen en Condominio	Derechos	1	5,717.00	5,717.00	0.01%
3.9	Afectaciones al Medio Ambiente	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.1 0	Impacto Vial	Derechos	1	150,000.00	150,000.00	0.34%
3.1 1	Avalúo del Inmueble	Avalúo	1	11,250.00	11,250.00	0.03%
3.1 2	Art. 319-A Infraestructura Hidráulica	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.1 3	Copias de planos, Tramites ante dependencias y transps.	Lote	1	20,000.00	20,000.00	0.05%
3.1 4	Gestoría para obtención de Licencias	Lote	1	34,000.00	34,000.00	0.08%
3.1 5	S. P. de Compañía de Luz y Fuerza	Tramite	1	190,000.00	190,000.00	0.43%
				<b>Subtotal:</b>	<b>543,047.00</b>	<b>1.22%</b>
<b>4</b>	<b>COSTOS FINANCIEROS</b>					
4.1	Investigación de Mercado de la Sofol	Investig.	1	1,000.00	1,000.00	0.00%
4.2	Costos Notariales por Régistro de Contrato Crédito Puente	Derechos	1	21,833.75	21,833.75	0.05%
4.3	Comisión por Apertura de Crédito Puente "CONSTRUCCIÓN"	Comisión	2.50%	31,436,713.36	785,917.83	1.77%
4.4	Seguros y Fianzas durante la Construcción	Lote	1	22,500.00	35,000.00	0.08%
4.5	Intereses del Crédito Puente Hipotecaria Su Vanguardia	Mes	16	90,197.70	5,522,732.98	12.44%
				<b>Subtotal:</b>	<b>6,366,484.57</b>	<b>14.34%</b>
<b>5</b>	<b>COSTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
5.1	Construcción de Nuevos Departamentos	m2	4,800	4,572.00	21,945,600.00	49.42%
5.2	Construcción de cajones subterranos	m2	370	2,500.00	924,000.00	2.08%
5.3	Eleva-autos	und	40	45,000.00	1,800,000.00	4.05%
5.4	2 % de Imprevistos de Construcción	%	2.00%	21,945,600.00	438,912.00	0.99%
				<b>Subtotal:</b>	<b>25,108,512.00</b>	<b>56.55%</b>
<b>6</b>	<b>COMISIÓN POR VENTAS DE VIVIENDAS E INDIRECTO DE PROMOCIÓN</b>					
6.1	Comisión por venta de Viviendas	vivenda	3.35%	58,400,000.00	1,956,400.00	4.41%

## Capítulo 5 Propuesta para la obtención de fondos y su análisis de factibilidad

6.2	Indirectos de Promoción Inmobiliaria	%	1.75%	58,400,000.00	1,022,000.00	2.30%
6.3	Publicidad	%	0.75%	58,400,000.00	438,000.00	0.99%
				<b>Subtotal:</b>	<b>3,416,400.00</b>	<b>7.69%</b>
				<b>TOTAL DE EGRESOS:</b>	<b>40,327,923.32</b>	<b>90.82%</b>
<b>7</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					
7.1	Oficina central	%	5.50%	2,218,035.78	2,218,035.78	5.00%
7.2	Oficina campo	%	7.40%	1,858,029.89	1,858,029.89	4.18%
				<b>TOTAL INDIRECTOS</b>	<b>4,076,065.67</b>	<b>9.18%</b>
	<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>44,403,988.99</b>	<b>100.00%</b>

Como se puede observar aquí se detallaron los egresos de cada una de las obras, a lo largo del periodo de construcción de las mismas.

### TABLA DEL CREDITO PUENTE PARA 40 DEPTOS.

<b>VALOR DEL PROYECTO:</b>	<b>\$24,812,087.20</b>
<b>NÚMERO DE VIVIENDAS:</b>	<b>40</b>
<b>PORCENTAJE DEL CRÉDITO PUENTE:</b>	<b>65.00%</b>
<b>CRÉDITO PUENTE TOTAL:</b>	<b>16,127,856.68</b>
<b>CRÉDITO BANCO DE TIERRA:</b>	<b>\$0.00</b>
<b>TASA DE INTERÉS SUPUESTA: TIIE + 5.00%</b>	<b>12.70%</b>
<b>Puntos Porcentuales adicionales a la TIIE</b>	<b>5.00%</b>
<b>Porcentaje de Comisión por Apertura Crédito:</b>	<b>2.50%</b>
<b>Participación del banco de tierra</b>	<b>7.00%</b>
<b>Comisión anual del fideicomiso del banco tierra:</b>	<b>3.00%</b>
<b>COMISIÓN APERTURA CRÉDITO PTE.:</b>	<b>403,196.42</b>

### TABLA DEL CREDITO PUENTE PARA 60 DEPTOS.

<b>VALOR DEL PROYECTO:</b>	<b>\$37,428,130.80</b>
<b>NÚMERO DE VIVIENDAS:</b>	<b>60</b>
<b>PORCENTAJE DEL CRÉDITO PUENTE:</b>	<b>65.00%</b>
<b>CRÉDITO PUENTE TOTAL:</b>	<b>24,328,285.02</b>
<b>CRÉDITO BANCO DE TIERRA:</b>	<b>\$0.00</b>
<b>TASA DE INTERÉS SUPUESTA: TIIE + 5.00%</b>	<b>12.70%</b>
<b>Puntos Porcentuales adicionales a la TIIE</b>	<b>5.00%</b>
<b>Porcentaje de Comisión por Apertura Crédito:</b>	<b>2.50%</b>
<b>Participación del banco de tierra</b>	<b>7.00%</b>
<b>Comisión anual del fideicomiso del banco tierra:</b>	<b>3.00%</b>
<b>COMISIÓN APERTURA CRÉDITO PTE.:</b>	<b>608,207.13</b>

**TABLA DEL CREDITO PUENTE PARA 60 DEPTOS.**

VALOR DEL PROYECTO:	\$48,364,174.40
NÚMERO DE VIVIENDAS:	80
PORCENTAJE DEL CRÉDITO PUENTE:	65.00%
CRÉDITO PUENTE TOTAL:	31,436,713.36
CRÉDITO BANCO DE TIERRA:	\$0.00
TASA DE INTERÉS SUPUESTA: TIIE + 5.00%	12.70%
Puntos Porcentuales adicionales a la TIIE	5.00%
Porcentaje de Comisión por Apertura Crédito:	2.50%
Participación del banco de tierra	7.00%
Comisión anual del fideicomiso del banco tierra:	3.00%
COMISIÓN APERTURA CRÉDITO PTE.:	785,917.83

**Nota:** Las tablas detalladas se encontraran en los anexos, para facilidad aquí se encuentran simplificada.

En las tablas anteriores se detallan los intereses y el monto total del crédito puente, en la sección de anexos estarán las tablas de flujos del crédito puente, detallando como se van realizando los pagos a estos, mes por mes.

**Gastos de mantenimiento y operación.**

<b>Concepto</b>	<b>Costo/rendimiento</b>
Diesel	\$5.092/lt
Lubricante	\$40/lt
Operador	\$4800/mes
Consumo de combustible	0.045lt/kwh
Consumo de lubricante	0.035lt/hr
Horas de funcionamiento anual	8760hrs
Kwh producidos al año	876000kwh

**Tabla con los resultados de las operaciones y costo total.**

Operador	0.065753425	\$/kwh
Combustible	0.22914	\$/kwh
Lubricante	0.014	\$/kwh
<b>Total gast.mant</b>	<b>0.308893425</b>	<b>\$/kwh</b>

**Nota:** Las operaciones hechas se encuentran en la sección de anexos.

**Gasto en operación y mantenimiento por mes.**

<b>ENERGIA TOTAL PRODUCIDA POR MES</b>	<b>COSTO KW/HR</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>\$</b>	<b>\$</b>
68400	\$0.30889	\$21,128.31

Los cuadros anteriores muestran la obtención de un dato importante en la vida útil de la planta de generación como son los gastos de mantenimiento y operación, que representan una salida de dinero importante a la empresa.

Ya teniendo los datos anteriores se procede al análisis global de ingresos vs egresos de las ventas de los departamentos, como de energía eléctrica a través del tiempo de construcción, es importante señalar que se toma una eficiencia del 95% de la planta para los cálculos, y eso siendo muy optimistas.

**5.3.2. Resultados**

A continuación se muestran los resultados obtenidos en el análisis proforma:

**Análisis proforma del proyecto para 40 departamentos.**

**INGRESOS**

PARTIDA	IMPORTE	Ene-10	Feb-10	Mar-10	Abr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Ago-10
CRÉDITO NETO DE LA SOFOL	\$16,127,856.68	\$0	\$0	\$3,225,571	\$2,419,179	\$1,612,786	\$1,290,229	\$1,451,507	\$1,290,229
Venta de energía eléctrica	\$656,258.40	\$0	\$0	\$43,306	\$38,053	\$38,187	\$38,322	\$38,457	\$38,592
Retenciones de Comisiones	-\$403,196.42	\$0.00	\$0.00	-\$120,958.93	-\$42,335.62	-\$25,401.37	-\$25,401.37	-\$22,579.00	-\$22,579.00
Enganches de la Vivienda	3,961,336.50	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Individualizaciones	22,440,000.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Cajones de Estacionamiento	2,798,880.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>TOTAL</b>	<b>\$45,581,135.16</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$3,147,918.46</b>	<b>\$2,414,895.63</b>	<b>\$1,625,571.74</b>	<b>\$1,303,149.31</b>	<b>\$1,467,384.95</b>	<b>\$1,306,241.09</b>

**EGRESOS**

PARTIDA	IMPORTE	Ene-10	Feb-10	Mar-10	Abr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Ago-10
Terreno	\$4,000,000.00	\$2,000,000	\$2,000,000						
Gastos inherentes al terreno	\$300,000.00	\$300,000							
Proyecto Ejecutivo	\$673,007.50			\$134,602	\$201,902	\$134,602	\$201,902		
Licencias, Permisos e Infraestructura	\$543,047.00	\$162,914	\$162,914	\$217,219					
Gastos de producción y matto de la planta eléctrica	\$380,309.58	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31
Financieros	\$2,019,174.81		\$1,000	\$56,834	\$37,872	\$64,209	\$85,400	\$97,445	\$117,929
Liquidación del CRÉDITO PUENTE	<b>\$16,127,856.68</b>								
Construcción	\$12,554,256.00	\$0	\$0	\$941,569	\$941,569	\$753,255	\$331,432	\$376,628	\$502,170
Ventas	\$1,708,200.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Indirectos de Campo	\$929,014.94			\$69,676	\$69,676	\$55,741	\$18,580	\$27,870	\$37,161
Indirectos Ofic Central	\$1,216,674.47	\$67,593	\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,592
<b>Total:</b>	<b>\$40,451,540.99</b>	<b>\$2,551,635.43</b>	<b>\$2,252,634.76</b>	<b>\$1,508,620.03</b>	<b>\$1,339,740.47</b>	<b>\$1,096,527.45</b>	<b>\$726,035.59</b>	<b>\$590,663.30</b>	<b>\$745,980.68</b>

<b>Flujo Mensual del Proyecto</b>	\$0.00	-\$2,551,635.43	\$2,252,634.76	\$1,639,298.43	\$1,075,155.16	\$529,044.30	\$577,113.72	\$876,721.65	\$560,260.41
<b>Flujo Acum. del Proyecto</b>	\$0.00	-\$2,551,635.43	\$4,804,270.19	\$3,164,971.76	\$2,089,816.60	-\$1,560,772.31	-\$983,658.59	-\$106,936.93	\$453,323.47

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>FLUJOS DESCONTADOS:</b>	\$0.00	-\$2,526,371.71	\$2,208,248.96	\$1,591,086.91	\$1,033,202.97	\$503,367.50	\$543,667.23	\$817,734.11	\$517,391.08

<b>TASA DE DESCUENTO MENSUAL:</b>	1.00%
<b>VALOR PRESENTE NETO:</b>	\$5,618,070.04
<b>TASA INTERNA DE RETORNO:</b>	12.13%
<b>TIR ANUAL:</b>	145.57%

Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dic-10	Ene-11	Feb-11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun-11
\$1,451,507	\$1,451,507	\$1,290,229	\$483,836	\$161,279	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$44,114	\$44,249	\$44,384	\$44,518	\$43,037	\$43,171	\$43,306	\$38,053	\$38,187	\$38,322
-\$22,579.00	-\$25,401.37	-\$25,401.37	-\$25,401.37	-\$28,223.75	-\$16,934.25	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
\$0	\$114,840	\$189,684	\$300,960	\$364,320	\$442,901	\$517,151	\$589,644	\$667,260	\$774,576
\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$2,244,000	\$4,488,000	\$4,488,000	\$4,488,000	\$6,732,000
\$0	\$0	\$0	\$148,400	\$266,000	\$371,000	\$433,160	\$472,920	\$518,000	\$589,400
\$1,473,042.35	\$1,585,194.68	\$1,498,894.81	\$952,312.68	\$806,411.47	\$3,084,138.35	\$5,481,617.30	\$5,588,616.75	\$5,711,447.45	\$8,134,298.15

Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dic-10	Ene-11	Feb-11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun-11
\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31
\$133,301	\$145,757	\$167,970	\$177,523	\$189,379	\$191,514	\$173,181	\$191,958	\$130,187	\$57,717
					\$1,612,786	\$3,225,571	\$3,225,571	\$3,225,571	\$4,838,357
\$740,701	\$753,255	\$753,255	\$1,129,883	\$878,798	\$1,067,112	\$934,037	\$559,920	\$1,192,654	\$70,304
\$0	\$106,763	\$106,763	\$106,763	\$106,763	\$106,763	\$106,763	\$106,763	\$106,763	\$106,763
\$46,451	\$55,741	\$46,451	\$83,611	\$55,741	\$55,741	\$65,031			
\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,592	\$67,593
\$1,009,173.91	\$1,150,236.53	\$1,163,159.25	\$1,586,500.09	\$1,319,400.67	\$3,122,635.30	\$4,593,303.11	\$4,172,932.54	\$4,743,895.56	\$5,161,861.23

\$463,868.45	\$434,958.14	\$335,735.56	-\$634,187.41	-\$512,989.21	-\$38,496.95	\$888,314.19	\$1,415,684.21	\$967,551.89	\$2,972,436.92
\$917,191.92	\$1,352,150.06	\$1,687,885.62	\$1,053,698.21	\$540,709.00	\$502,212.05	\$1,390,526.24	\$2,806,210.44	\$3,773,762.33	\$6,746,199.25

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
\$424,133.39	\$393,761.93	\$300,927.75	-\$562,809.13	-\$450,744.43	-\$33,490.92	\$765,148.96	\$1,207,325.59	\$816,979.03	\$2,485,008.73

**Análisis proforma del proyecto para 60 departamentos.**

**INGRESOS**

PARTIDA	IMPORTE	Ene-10	Feb-10	Mar-10	Abr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Ago-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dic-10
CRÉDITO NETO DE LA SOFOL	\$24,237,285.02	\$0	\$0	\$4,847,457	\$2,908,474	\$1,163,390	\$387,797	\$581,695	\$775,593	\$969,491	\$1,163,390	\$969,491	\$1,745,085
Venta de energia electrica	\$957,043.20	\$0	\$0	\$43,306	\$38,053	\$38,187	\$38,322	\$38,457	\$38,592	\$44,114	\$44,249	\$44,384	\$44,518
Retenciones de Comisiones	-\$605,932.12	\$0.00	\$0.00	-\$181,779.64	-\$90,889.82	-\$36,355.93	-\$12,118.64	-\$18,177.96	-\$24,237.29	-\$30,296.61	-\$36,355.93	-\$30,296.61	-\$54,533.89
Enganches de la Vivienda	5,940,000.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$15,840	\$47,520	\$126,720
Individualizaciones	33,660,000.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Cajones de Estacionamiento	4,200,000.31	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$53,095
<b>TOTAL</b>	<b>\$68,388,396.41</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$4,708,983.42</b>	<b>\$2,855,637.13</b>	<b>\$1,165,221.20</b>	<b>\$414,000.07</b>	<b>\$601,973.73</b>	<b>\$789,947.39</b>	<b>\$983,309.04</b>	<b>\$1,187,122.70</b>	<b>\$1,031,098.44</b>	<b>\$1,914,884.24</b>

**EGRESOS**

PARTIDA	IMPORTE	Ene-10	Feb-10	Mar-10	Abr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Ago-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dic-10
Terreno	\$4,000,000.00	\$2,000,000	\$2,000,000										
Gastos inherentes al terreno	\$300,000.00	\$300,000											
Proyecto Ejecutivo	\$673,007.50			\$134,602	\$201,902	\$134,602	\$201,902						
Licencias, Permisos e Infraestructura	\$543,047.00	\$162,914	\$162,914	\$217,219									
Gastos de producción y matto de la planta aelectrica	\$528,207.76	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31
Financieros	\$3,871,244.52		\$1,000	\$56,834	\$56,915	\$88,224	\$104,954	\$106,101	\$116,626	\$125,921	\$133,092	\$151,457	\$157,848
Liquidación del CRÉDITO PUENTE	<b>\$24,237,285.02</b>												
Construcción	\$18,612,384.00	\$0	\$0	\$1,395,929	\$1,395,929	\$1,116,743	\$372,248	\$558,372	\$744,495	\$930,619	\$1,116,743	\$930,619	\$1,675,115
Ventas	\$2,562,300.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$160,144	\$160,144	\$160,144
Indirectos de Campo	\$1,377,316.42			\$103,299	\$103,299	\$82,639	\$27,546	\$41,319	\$55,093	\$68,866	\$82,639	\$68,866	\$123,958
Indirectos Ofic Central	\$1,709,861.31	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394
<b>Total:</b>	<b>\$58,414,653.52</b>	<b>\$2,552,436.86</b>	<b>\$2,253,436.86</b>	<b>\$1,997,404.34</b>	<b>\$1,847,567.75</b>	<b>\$1,511,730.00</b>	<b>\$796,173.41</b>	<b>\$795,314.91</b>	<b>\$1,005,737.23</b>	<b>\$1,214,928.34</b>	<b>\$1,582,140.32</b>	<b>\$1,400,608.84</b>	<b>\$2,206,587.13</b>

<b>Flujo Mensual del Proyecto</b>	\$0.00	-\$2,552,436.86	\$2,253,436.86	\$2,711,579.07	\$1,008,069.39	-\$346,508.80	-\$382,173.35	-\$193,341.19	-\$215,789.85	-\$231,619.30	-\$395,017.61	-\$369,510.40	-\$291,702.89
<b>Flujo Acum. del Proyecto</b>	\$0.00	-\$2,552,436.86	\$4,805,873.73	\$2,094,294.65	\$1,086,225.27	-\$1,432,734.07	-\$1,814,907.41	\$2,008,248.60	-\$2,224,038.45	-\$2,455,657.75	\$2,850,675.36	\$3,220,185.76	\$3,511,888.65

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>FLUJOS DESCONTADOS:</b>	\$0.00	-\$2,527,165.21	\$2,209,035.25	\$2,631,831.93	\$968,734.87	-\$329,691.24	-\$360,024.58	-\$180,332.82	-\$199,278.30	-\$211,778.75	-\$357,604.29	-\$331,200.93	-\$258,871.50

<b>TASA DE DESCUENTO MENSUAL:</b>	1.00%
<b>VALOR PRESENTE NETO:</b>	\$7,304,544.43
<b>TASA INTERNA DE RETORNO:</b>	6.96%
<b>TIR ANUAL:</b>	83.54%

Ene-11	Feb-11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Ago-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dic-11	Ene-12
\$1,163,390	\$1,163,390	\$1,357,288	\$1,357,288	\$1,938,983	\$969,491	\$387,797	\$387,797	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$43,037	\$43,171	\$43,306	\$38,053	\$38,187	\$38,322	\$38,457	\$38,592	\$44,802	\$44,939	\$45,076	\$45,212	\$43,708
-\$36,355.93	-\$36,355.93	-\$18,177.96	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
\$142,560	\$173,993	\$203,693	\$233,393	\$337,343	\$367,043	\$381,893	\$396,743	\$500,693	\$604,643	\$678,893	\$827,393	\$901,643
\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$5,049,000	\$5,049,000	\$6,732,000	\$10,098,000	\$6,732,000
\$64,429	\$87,095	\$109,762	\$132,429	\$234,429	\$257,095	\$268,429	\$279,762	\$370,429	\$461,095	\$517,762	\$653,762	\$710,429
\$1,377,059.00	\$1,431,292.86	\$1,695,870.48	\$1,761,161.80	\$2,548,941.34	\$1,631,951.31	\$1,076,574.50	\$1,102,892.54	\$5,964,923.09	\$6,159,676.56	\$7,973,730.03	\$11,624,366.83	\$8,387,778.69

Ene-11	Feb-11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Ago-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dic-11	Ene-12
\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31
\$183,985	\$198,014	\$191,551	\$228,475	\$237,013	\$268,309	\$264,397	\$278,122	\$283,104	\$236,645	\$203,528	\$140,849	\$58,280
\$0	\$0	\$0						\$3,635,593	\$3,635,593	\$4,847,457	\$7,271,186	\$4,847,457
\$1,116,743	\$1,116,743	\$1,302,867	\$1,302,867	\$1,861,238	\$372,248	\$372,248	\$372,248	\$372,248	\$186,124	\$0	\$0	\$0
\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144
\$82,639	\$82,639	\$96,412	\$96,412	\$137,732	\$68,866	\$27,546	\$27,546					
\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394	\$68,394
\$1,633,033.88	\$1,647,062.52	\$1,840,496.88	\$1,877,420.83	\$2,485,649.41	\$959,088.85	\$913,857.95	\$927,582.40	\$4,540,610.48	\$4,308,028.48	\$5,300,651.20	\$7,661,700.94	\$5,155,403.68

-\$255,974.88	-\$215,769.66	-\$144,626.40	-\$116,259.03	\$63,291.94	\$672,862.46	\$162,716.55	\$175,310.14	\$1,424,312.62	\$1,851,648.08	\$2,673,078.82	\$3,962,665.89	\$3,232,375.01
\$3,767,863.53	\$3,983,633.19	\$4,128,259.59	-\$4,244,518.61	\$4,181,226.68	\$3,508,364.21	\$3,345,647.66	\$3,170,337.52	\$1,746,024.91	\$105,623.17	\$2,778,701.99	\$6,741,367.88	\$9,973,742.89

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
-\$224,915.55	-\$187,711.61	-\$124,573.87	-\$99,148.17	\$53,442.29	\$562,524.67	\$134,686.98	\$143,674.46	\$1,155,730.23	\$1,487,607.04	\$2,126,278.60	\$3,120,861.43	\$2,520,504.03

**Análisis proforma del proyecto para 80 departamentos.**

**INGRESOS**

PARTIDA	IMPORTE	Ene-10	Feb-10	Mar-10	Abr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Ago-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dic-10
CRÉDITO NETO DE LA SOFOL	\$30,179,244.83	\$0	\$0	\$6,287,343	\$3,772,406	\$1,760,456	\$1,508,962	\$1,257,469	\$1,257,469	\$1,257,469	\$1,257,469	\$1,257,469	\$1,257,469
Venta de energía eléctrica	\$953,608.65	\$0	\$0	\$43,306	\$38,053	\$38,187	\$38,322	\$38,457	\$38,592	\$44,114	\$44,249	\$44,384	\$44,518
Retenciones de Comisiones	-\$785,917.83	\$0.00	\$0.00	-\$188,620.28	-\$94,310.14	-\$44,011.40	-\$39,610.26	-\$31,436.71	-\$32,929.96	-\$31,829.67	-\$33,008.55	-\$33,008.55	-\$33,008.55
Enganches de la Vivienda	7,917,525.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$10,890	\$19,800	\$28,710
Individualizaciones	44,880,000.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Cajones de Estacionamiento	5,598,600.19	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$22,300
<b>TOTAL</b>	<b>\$88,743,060.83</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$6,142,028.44</b>	<b>\$3,716,148.21</b>	<b>\$1,754,632.00</b>	<b>\$1,507,674.13</b>	<b>\$1,264,488.67</b>	<b>\$1,263,130.13</b>	<b>\$1,269,753.11</b>	<b>\$1,279,598.94</b>	<b>\$1,288,643.64</b>	<b>\$1,319,988.34</b>

**EGRESOS**

PARTIDA	IMPORTE	Ene-10	Feb-10	Mar-10	Abr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Ago-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dic-10
Terreno	\$4,000,000.00	\$2,000,000	\$2,000,000										
Gastos inherentes al terreno	\$300,000.00	\$300,000											
Proyecto Ejecutivo	\$673,007.50			\$134,602	\$201,902	\$134,602	\$201,902						
Licencias, Permisos e Infraestructura	\$543,047.00	\$162,914	\$162,914	\$217,219									
Gastos de producción y matto de la planta eléctrica	\$528,207.76	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31
Financieros	\$5,580,566.73		\$1,000	\$56,834	\$73,821	\$114,430	\$139,089	\$151,952	\$172,032	\$187,080	\$195,642	\$217,281	\$224,920
Liquidación del CRÉDITO PUENTE	<b>\$31,436,713.36</b>												
Construcción	\$25,108,512.00	\$0	\$0	\$1,883,138	\$1,832,921	\$1,230,317	\$577,496	\$753,255	\$753,255	\$2,008,681	\$1,009,362	\$1,255,426	\$1,255,426
Ventas	\$3,416,400.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$213,525	\$213,525	\$213,525
Indirectos de Campo	\$1,858,029.89			\$139,352	\$139,352	\$111,482	\$37,161	\$55,741	\$74,321	\$92,901	\$111,482	\$92,901	\$167,223
Indirectos Ofic Central	\$2,218,035.78	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314
<b>Total:</b>	<b>\$75,662,520.02</b>	<b>\$2,553,356.03</b>	<b>\$2,254,356.03</b>	<b>\$2,521,586.62</b>	<b>\$2,338,439.06</b>	<b>\$1,681,271.95</b>	<b>\$1,046,089.88</b>	<b>\$1,051,390.68</b>	<b>\$1,090,050.02</b>	<b>\$2,379,104.52</b>	<b>\$1,620,452.89</b>	<b>\$1,869,575.31</b>	<b>\$1,951,534.84</b>

<b>Flujo Mensual del Proyecto</b>	\$0.00	-\$2,553,356.03	\$2,254,356.03	\$3,620,441.82	\$1,377,709.15	\$73,360.05	\$461,584.25	\$213,097.99	\$173,080.11	\$1,109,351.40	-\$340,853.95	-\$580,931.67	-\$631,546.50
<b>Flujo Acum. del Proyecto</b>	\$0.00	-\$2,553,356.03	\$4,807,712.06	\$1,187,270.24	\$190,438.92	\$263,798.97	\$725,383.23	\$938,481.21	\$1,111,561.32	\$2,209.92	-\$338,644.03	-\$919,575.70	\$1,551,122.20

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>FLUJOS DESCONTADOS:</b>	\$0.00	-\$2,528,075.28	\$2,209,936.31	\$3,513,965.16	\$1,323,951.42	\$69,799.57	\$434,833.25	\$198,760.34	\$159,836.58	\$1,014,324.17	-\$308,570.64	-\$520,702.84	-\$560,465.45

<b>TASA DE DESCUENTO MENSUAL:</b>	1.00%
<b>VALOR PRESENTE NETO:</b>	\$7,338,814.65
<b>TASA INTERNA DE RETORNO:</b>	5.39%
<b>TIR ANUAL:</b>	64.62%

Ene-11	Feb-11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Ago-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dic-11
\$1,257,469	\$1,257,469	\$1,005,975	\$1,005,975	\$1,005,975	\$754,481	\$754,481	\$754,481	\$502,987	\$251,494	\$251,494	\$251,494
\$43,037	\$43,171	\$43,306	\$38,053	\$38,187	\$38,322	\$38,457	\$38,592	\$44,114	\$44,249	\$44,384	\$44,518
-\$33,008.55	-\$33,008.55	-\$26,406.84	-\$26,406.84	-\$26,406.84	-\$19,805.13	-\$19,805.13	-\$19,805.13	-\$13,203.42	-\$6,287.34	\$0.00	\$0.00
\$37,620	\$67,320	\$94,050	\$120,780	\$147,510	\$183,447	\$210,177	\$242,847	\$286,407	\$326,007	\$365,607	\$441,837
\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$32,800	\$40,500	\$48,200	\$63,600	\$95,100	\$107,700	\$114,000	\$120,300	\$167,900	\$215,500	\$275,000	\$334,500
\$1,337,916.64	\$1,375,451.34	\$1,165,124.05	\$1,202,000.75	\$1,260,365.45	\$1,064,145.15	\$1,097,309.85	\$1,136,414.55	\$988,205.25	\$830,962.32	\$936,484.37	\$1,072,349.07

Ene-11	Feb-11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Ago-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dic-11
\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31
\$247,585	\$262,805	\$251,150	\$290,355	\$292,914	\$315,006	\$313,872	\$333,680	\$343,118	\$338,288	\$352,984	\$344,912
\$1,255,426	\$1,506,511	\$1,757,596	\$1,757,596	\$2,887,479	\$888,841	\$738,190	\$271,172	\$125,543	\$125,543	\$130,564	\$160,694
\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525
\$111,482	\$111,482	\$130,062	\$130,062	\$185,803	\$92,901	\$37,161	\$37,161				
\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314
\$1,918,459.41	\$2,184,764.22	\$2,442,775.03	\$2,481,979.61	\$3,670,163.10	\$1,600,716.20	\$1,393,189.47	\$945,979.36	\$772,627.47	\$767,797.87	\$787,514.74	\$809,573.71

-\$580,542.77	-\$809,312.87	\$1,277,650.98	\$1,279,978.87	\$2,409,797.65	-\$536,571.05	-\$295,879.62	\$190,435.19	\$215,577.79	\$63,164.46	\$148,969.62	\$262,775.36
\$2,131,664.97	\$2,940,977.84	\$4,218,628.82	\$5,498,607.69	\$7,908,405.34	\$8,444,976.39	-\$8,740,856.01	\$8,550,420.81	\$8,334,843.03	\$8,271,678.57	\$8,122,708.95	-\$7,859,933.59

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
-\$510,101.22	-\$704,072.23	\$1,100,504.00	\$1,091,593.19	\$2,034,778.89	-\$448,582.69	-\$244,911.37	\$156,070.11	\$174,926.32	\$50,746.09	\$118,496.66	\$206,952.97

Ene-12	Feb-12	Mar-12	Abr-12	May-12	Jun-12	Jul-12	Ago-12
\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$0	\$0
\$43,037	\$43,171	\$43,306	\$38,053	\$38,783	\$38,920	\$39,056	\$39,193
\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
\$496,287	\$539,847	\$605,187	\$648,747	\$692,307	\$735,867	\$790,317	\$825,957
\$0	\$0	\$0	\$6,732,000	\$6,732,000	\$8,976,000	\$13,464,000	\$8,976,000
\$372,300	\$397,500	\$429,000	\$473,100	\$523,500	\$555,000	\$586,500	\$624,300
\$1,163,117.37	\$1,232,012.07	\$1,328,986.77	\$8,143,393.47	\$8,238,083.52	\$10,557,280.32	\$14,879,873.41	\$10,465,450.21

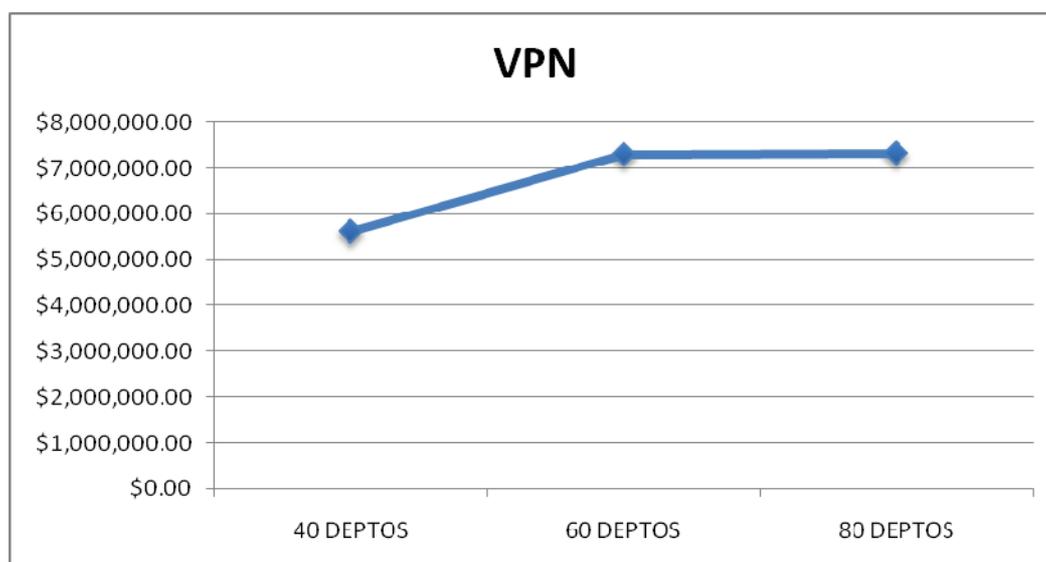
Ene-12	Feb-12	Mar-12	Abr-12	May-12	Jun-12	Jul-12	Ago-12
\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31	\$21,128.31
\$359,816	\$152,300	\$342,897	\$369,944	\$306,229	\$262,821	\$183,944	\$76,101
			\$4,715,507	\$4,715,507	\$6,287,343	\$9,431,014	\$6,287,343
\$77,836	\$301,302	\$313,856	\$251,085	\$0	\$0	\$0	\$0
\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525
\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314	\$69,314
\$741,619.68	\$757,569.47	\$960,720.27	\$5,640,503.25	\$5,325,702.73	\$6,854,130.62	\$9,918,925.01	\$6,667,410.20

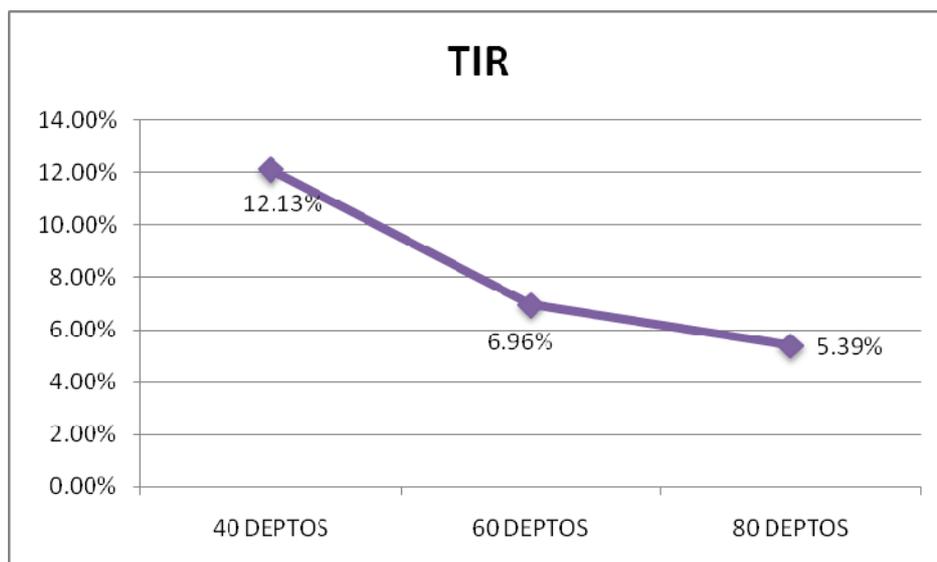
\$421,497.69	\$474,442.60	\$368,266.49	\$2,502,890.22	\$2,912,380.79	\$3,703,149.70	\$4,960,948.40	\$3,798,040.01
-\$7,438,435.90	-\$6,963,993.30	\$6,595,726.81	\$4,092,836.59	\$1,180,455.81	\$2,522,693.89	\$7,483,642.30	\$11,281,682.31

25	26	27	28	29	30	31	32
\$328,670.59	\$366,292.44	\$281,504.35	\$1,894,276.34	\$2,182,369.67	\$2,747,451.63	\$3,644,199.32	\$2,762,330.09

Lo antes mostrado fueron los análisis proforma de los proyectos para la construcción de 40, 60 y 80 departamentos respectivamente, cabe destacar que estos escenarios fueron los que incluían la planta de generación eléctrica en el periodo de construcción. Los siguientes escenarios no tendrán la planta incluida para hacer una comparativa, más sin embargo estarán a detalle en la sección de anexos, para lo cual a continuación se muestran tablas y graficas con el resumen de resultados de los 6 escenarios.

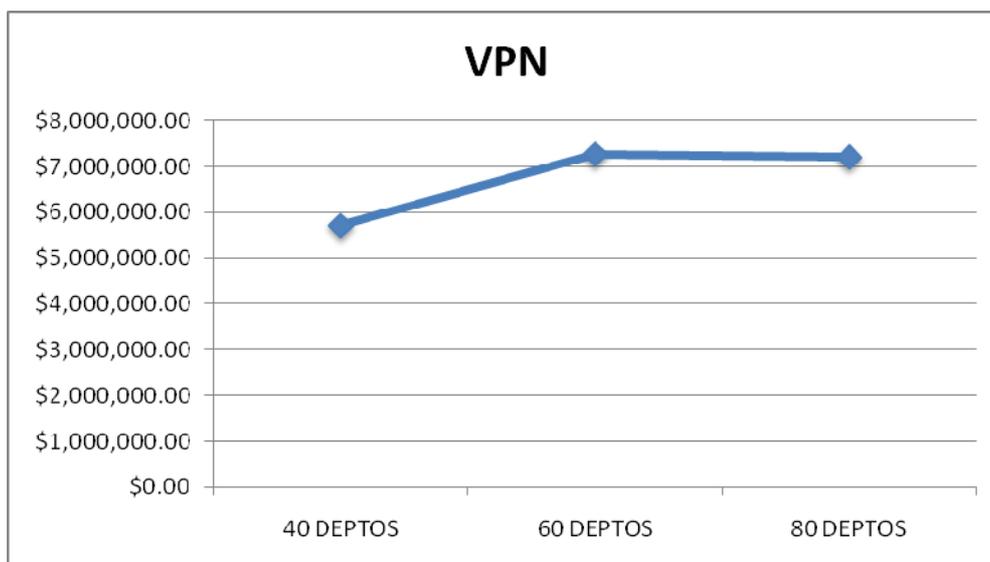
Tablas y graficas de departamentos con planta eléctrica				
	VPN		TIR	
40 DEPTOS	\$5,618,070.04	40 DEPTOS	12.13%	
60 DEPTOS	\$7,304,544.43	60 DEPTOS	6.96%	
80 DEPTOS	\$7,338,814.65	80 DEPTOS	5.39%	

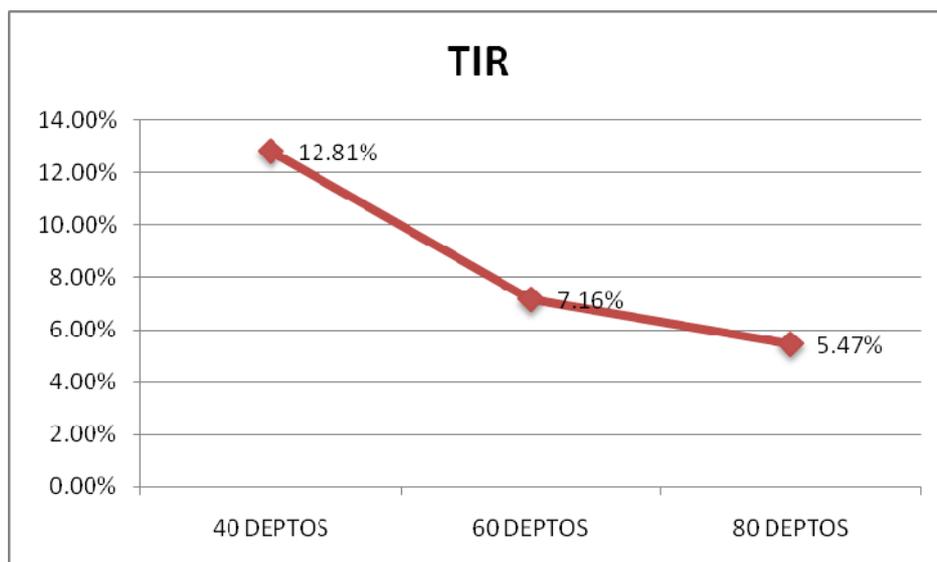




### Tablas y graficas de departamentos sin planta electrica

	VPN		TIR	
40 DEPTOS	\$5,716,402.83	40 DEPTOS	12.81%	
60 DEPTOS	\$7,279,694.65	60 DEPTOS	7.16%	
80 DEPTOS	\$7,216,639.80	80 DEPTOS	5.47%	

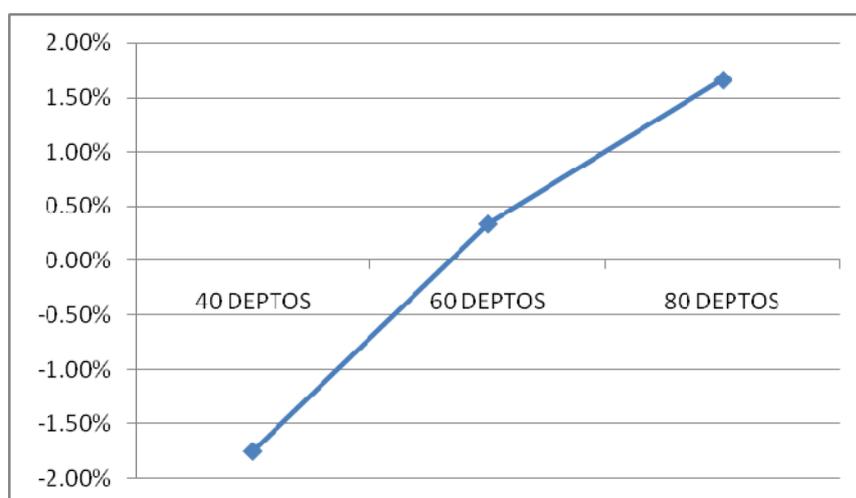




Como se puede observar en las graficas la inclusión de una planta eléctrica durante el periodo de construcción, hace que el VPN aumente conforme se hace más grande el proyecto. En el escenario de 40 departamentos se vio una disminución en el valor del VPN, pero al aumentar a 60 y 80 este tendió a subir, sin embargo la TIR sigue siendo más baja que la que nos ofrecería cualquier banco, si invirtiéramos todos nuestros ahorros en él.

**Aumento o disminución con respecto a la inclusión de una planta generadora eléctrica durante el periodo de construcción.**

40 DEPTOS	-1.75%
60 DEPTOS	0.34%
80 DEPTOS	1.66%



Como resultado de estos análisis, se puede deducir que la inclusión de una planta eléctrica durante el periodo de construcción en un proyecto de la magnitud como los de los ejemplos de 60 y 80 departamentos, aumentara en una cantidad leve el valor del VPN.

Ahora hablando del periodo después de la construcción, puesto que el contrato con CFE sería a 30 años, se analizara la entrada de capital producido por la venta de energía.

Para hacerlo más práctico solo se analizarán 10 años posteriores al periodo de construcción, disminuyendo la capacidad de producción de la planta a un 80% de su capacidad.

A continuación un cuadro resumen con los resultados del proforma.

### INGRESOS

PARTIDA	IMPORTE
Venta de energía eléctrica	\$4,262,400.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$4,262,400.00</b>

### EGRESOS

PARTIDA	IMPORTE
Gastos de producción y matto de la planta eléctrica	\$2,135,071.35
<b>Total:</b>	<b>\$2,135,071.35</b>

<b>TASA DE DESCUENTO MENSUAL:</b>	<b>1.00%</b>
<b>VALOR PRESENTE NETO:</b>	<b>\$1,234,079.32</b>

Al cabo de 10 años el VPN que nos arroja es muy bajo, por donde se le vea es obvio que si tenemos que esperar todo ese tiempo solo para obtener esa cantidad de dinero, sería una pérdida total de recursos, puesto que se ha visto que con la construcción de los departamentos se puede obtener mucho más. Ahora que aquí es una situación engañosa, puesto que se podría interpretar como que la venta de energía es algo que no deja cuando no es así, pero las condiciones de las grandes plantas eléctricas son muy diferentes a la de una pequeña como la del ejemplo.

#### **5.4. Sugerencias para reducción de costos.**

Los costos pueden definirse en función de:

- El uso o consumo de recursos a los efectos de la producción de bienes o servicios.
- O bien, el consumo de recursos o energías para el logro de los fines del ente.

Dado que los productos o servicios son el resultado de un proceso, tanto los niveles de calidad, como de entrega, productividad o costos, dependen de la interrelación de una serie de factores. A continuación se dan algunas sugerencias para la reducción de costos de operación que podrían ser considerados para el aumento de la rentabilidad del proyecto propuesto anteriormente.

Reducción de activos fijos:

- Alquilando equipos productivos (como lo puede ser la planta generadora eléctrica).
- Subcontratando etapas del ciclo productivo.

Reducción de existencias

- Reducir el número de componentes que intervienen en un proceso.
- Que almacene el proveedor.
- Conectar y cuidar la congruencia: compras, producción, almacén y ventas.

Optimizar la gestión de tesorería

- Evitar saldos contrarios.
- Negociar mejores condiciones con los bancos.
- Controlar las condiciones aplicadas por los bancos.
- Mejorar las condiciones de pago a los proveedores.

Optimización del personal

- Cubrir puestos necesarios
- Invertir en formación
- Limitar horas extras
- Pactar objetivos a seguir

Como se puede ver, las condiciones anteriormente mostradas, pueden ser de alguna manera optimizadas con el fin de reducir los costos de producción y así poder obtener mayores ganancias, no se tiene la certeza de que esto vaya a ayudar enormemente a la anterior propuesta de esta tesis, sin embargo quedan abiertas para un posterior análisis.

## **Conclusiones finales y recomendaciones.**

El constante crecimiento poblacional, la necesidad de un hogar por parte de las personas que tienen escasos recursos, hacen presión sobre el gobierno y empresas privadas para ofrecer cada vez más productos accesibles al mercado.

He ahí donde la industrialización de la construcción podría jugar un papel importante en la reducción de los tiempos de construcción y consecuentemente el recio final del producto.

Al analizar los tres ejercicios con los escenarios de periodo de construcción con la inclusión de planta generadora y sin ella, se obtuvieron resultados en los que se mostraba que, a partir de los casos de 60 y 80 departamentos hubo cierto aumento en el VPN, lo cual hace pensar que la inclusión de la planta es una buena opción para generar ingresos extras; sin embargo el aumentar el número de departamentos no garantiza que siga creciendo el VPN, puesto que se tendría que analizar con otro equipo de mas capacidad generadora de electricidad. Por lo tanto se podría decir que como opción para ingresos extras se queda muy corta, pues los ingresos que se obtienen son muy bajos.

Ahora analizando la condición de seguir con la planta durante un periodo de 10 años vendiendo la energía a CFE, se puede notar que el valor a futuro de las ganancias no es muy redituable.

Así que para concluir tenemos lo siguiente, la inclusión de una constructora en la venta de energía como pequeño productor es algo desalentador para el constructor, pues cada proyecto conlleva diferentes riesgos, todavía no hay una receta la cual nos pueda decir con exactitud qué es lo que pasaría a futuro con la inclusión de una planta generadora de electricidad en el programa de obra. El objetivo de esta tesis fue presentar 3 casos en los cuales se manejaron diferentes circunstancias en cuanto al periodo de tiempo y la cantidad de infraestructura a construir con todo lo que ello conlleva y así poder darnos una idea de lo que es meterse en la venta de energía para una constructora, y es claro que todavía nos falta mucho para poder llegar a eso, pues la tecnología que tenemos en nuestro país es todavía de la que requiere un alto costo de mantenimiento y operación.

La venta de energía es algo atractivo para cualquier inversionista, pues es bien sabido que en México la falta de presupuesto para CFE conlleva a una deficiencia de infraestructura de este tipo, sin embargo una construcción tomada como inversionista en venta de energía, lo vuelve más complejo, pues no solo se habla de una inversión directa en solo equipo para la producción de energía, sino que se requiere de inversión en todos los aspectos de una construcción, elevando la cantidad de dinero necesaria para el correcto funcionamiento del proceso constructivo y que se lleve a tiempo con lo estipulado en el programa de avance y finalización de la obra.

La constante búsqueda de alternativas de financiamiento para la construcción con el fin de poder actualizarse y mejorar sus procesos es una actividad que requiere de mucho tiempo y esfuerzo por parte de las empresas, y más si no se tiene el hábito de estar en contacto con las personas que saben del tema.

El claro vacío que existe en el vínculo constructoras-gobierno-centros de investigación, se deja ver muy claramente.

Como recomendación quedaría la investigación de técnicas avanzadas en la reducción de costos de producción y mantenimiento, no solo para la aplicación en la propuesta de esta tesis, sino como un medio óptimo para el abaratamiento de los productos de diferente índole a los de la construcción, obvio esto se puede mejorar con la inclusión de tecnología de punta.

Una correcta aplicación de métodos para reducir costos en la construcción podría catapultar un mejor desarrollo de la infraestructura y como consecuencia nuestra economía a nivel nacional.

Hoy en día las universidades deben de crear planes para el acercamiento de estas con la industria privada y el gobierno, darse a conocer mediante sus avances y así poder ayudar a un país que requiere de mucha infraestructura, pero que sin embargo no se tienen los recursos necesarios para poder costearla, y es ahí donde entran los avances tecnológicos, con el fin de ayudar a crear mejores productos a un precio accesible.

El análisis hecho en esta tesis pretende dejar en claro que a pesar de los resultados obtenidos, se puede sacar provecho de la información obtenida para poder tratar de implementar cambios y así ser utilizada como posible fuente de ingresos más adelante en la construcción o en otro ramo.

Y como última recomendación, queda abierta la posible continuación de esta investigación con un equipo diferente de generación eléctrica y el mismo u otro giro constructivo, agregando que a estas fechas se sigue un proceso muy importante para nuestro país como lo es la reforma energética que propone el presidente Felipe Calderón. Esto lo menciono con el afán de que si se retomara esta investigación, se tendría que hacer un estudio posterior a la reforma energética para ver si no se han cambiado condiciones de contratación, para la venta de energía a CFE, lo cual podría afectar a el modo de obtenerse los recursos por la venta de la energía.

## Anexo 1



**TARIFAS DOMESTICAS, 2008**  
**CARGOS POR ENERGIA (\$/kWh)**

**TEMPORADA FUERA DE VERANO**

Para consumo hasta 175 kWh mensuales

Rango de consumo	Dic./2007	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Básico 1-75	0.637	0.639	0.641	0.643	0.645	0.647	0.649	0.651	0.653	0.655	0.657	0.659	0.661
Intermedio	0.751	0.753	0.755	0.757	0.759	0.761	0.763	0.765	0.768	0.771	0.774	0.777	0.780

Para consumo superior a 175 kWh mensuales

Rango de consumo	Dic./2007	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Intermedio 1-75	0.637	0.639	0.641	0.643	0.645	0.647	0.649	0.651	0.653	0.655	0.657	0.659	0.661
Intermedio 76-150	1.046	1.049	1.052	1.055	1.058	1.061	1.064	1.067	1.070	1.073	1.077	1.081	1.085
Excedente	2.220	2.227	2.234	2.241	2.248	2.255	2.262	2.269	2.276	2.283	2.290	2.297	2.305

Cuando el consumo mensual promedio registrado en los últimos 12 meses sea superior a 400 kWh/mes, se reclasificará el servicio en la Tarifa Doméstica de Alto Consumo (DAC) que le corresponda, de acuerdo a tu localidad

En la tabla anterior se muestran las tarifas con las que se calcularon las ventas de energía en los tres ejemplos prácticos de esta tesis, se tomo la tarifa de 175kwh para darle un margen mas amplio a los gastos de energía en los departamentos del ejemplo, ya que con los cálculos anteriores se había mencionado un consumo de 150kwh por mes.

## Anexo 2

### ANÁLISIS DE INGRESOS DEL PROYECTO DE 60 DEPTOS:

No.	Tipo de Vivienda	Unidad	m2	Cant	Precio por m2	Precio Pesos por depto	Importe	Importe BANCO	Incidencia Global
1.1	Depto de 60.00 m2	Depto	60.00	60	\$11,000.00	<b>\$660,000.00</b>	\$39,600,000.00	<b>\$33,228,130.80</b>	89.11%
1.2	Estacionamiento*	Cajón	9.24	40	\$7,576.00	<b>\$70,000.00</b>	\$2,800,000.00	\$2,800,000.00	7.51%
1.2	Eleva - autos	Und		20		\$70,000.00	\$1,400,000.00	\$1,260,000.00	3.38%
<b>Totales:</b>							<b>\$43,800,000.00</b>	<b>\$37,288,130.80</b>	<b>100.00%</b>

<b>\$43,800,000.00</b>	<b>\$37,288,130.80</b>	<b>100.00%</b>
------------------------	------------------------	----------------

Credito puente 65% \$24,237,285.02

Total de ingresos del proyecto=	\$43,800,000.00
Total de egresos del proyecto=	\$34,175,565.12
Utilidad total del proyecto=	\$9,624,434.88

En la parte de arriba se muestran la tabla de ingresos del proyecto, tomando como ejemplo para su análisis el de 60 departamentos, con lo cual ya quedaría por sentando el modo de calcularlo para 40 y 80..

Lo único que habría que explicar de aquí sería las cifras de \$11,000 pesos por metro cuadrado de departamento y el de \$7,576 pesos por metro cuadrado de estacionamiento.

Cabe destacar que para llegar a estas cifras no se hizo ningún cálculo especial sino solo una investigación de precios de posibles competidores en un área determinada. En este caso al sur de la ciudad de México; encontrándonos con precios variados entre \$7,734 y \$11,700, por lo cual se tomo la decisión de colocar un precio de venta por metro cuadrado de \$11,000 pesos.

El importe para el préstamo en el Banco de \$33,228,130.80 proviene de lo siguiente:

$$60 \text{ deptos} \times \$553,802.18 = \$33,228,130.80$$

Y el valor de \$553,802.18 no es más que el valor máximo de una casa de interés social, a la cual el banco estaría interesado en financiar. Y esta se obtiene de la siguiente manera:

SMVDF para vivienda de interés popular = 30

$$\text{SMVDF} = \$50.57$$

$$\text{Días/mes} (365/12) = 30.42$$

$$\text{Meses al año} = 12$$

Por lo tanto la ecuación quedaría de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Monto maximo de vivienda de interes popular} &= 30 \times \$50.57 \times 30.42 \times 12 \\ &= \$553,802.18 \end{aligned}$$

Es obvio que con esta cifra no se llega a los \$660,000 pesos, que es el precio al cual se quieren dejar los departamentos. Para poder lograr lo anterior y no quedarnos solo con un precio máximo establecido por el Infonavit, al vender los departamentos se les puede ofrecer el kit de acabados, con lo que se completaría el precio de venta al cual se quiere vender cada departamento.

### Anexo 3

Calculo de los gastos de mantenimiento.

Datos:

<b>Concepto</b>	<b>Costo/rendimiento</b>
Diesel	\$5.092/lt
Lubricante	\$40/lt
Operador	\$4800/mes
Consumo de combustible	0.045lt/kwh
Consumo de lubricante	0.035lt/hr
Horas de funcionamiento anual	8760hrs
Kwh producidos al año	876000kwh

#### Resultados

Operador	0.065753425	\$/kwh
Combustible	0.22914	\$/kwh
Lubricante	0.014	\$/kwh
<b>Total gast.mant</b>	<b>0.308893425</b>	<b>\$/kwh</b>

#### Operaciones

$$\text{Operador} = \frac{12 \times \text{Sueldo operador}}{\text{Kwh prod. al año}} = \frac{12 \times 4800}{876000} = 0.065753425$$

$$\text{Combustible} = \text{Diesel} \times \text{Consumo de combustible} = \$5.092 \times 0.045 = 0.22914$$

$$\text{Lubricante} = \left( \frac{\text{Consumo de lubricante} \times \text{Hrs. Func. Anual}}{\text{Kwh prod. al año}} \right) \times \text{Precio Lubricante}$$

$$\text{Lubricante} = \left( \frac{0.035 \times 8760}{876000} \right) \times 40 = 0.014$$

Total gastos de mantenimiento= Operador + Combustible + Lubricante

$$\text{Total gastos de mantenimiento} = 0.065753424 + 0.22914 + 0.014 = 0.308893425$$

## Anexo 4

**TABLA DE COSTOS ESTIMADOS PARA 40 DEPTOS SIN PLANTA GENERADORA  
DE ELECTRICIDAD**

ANÁLISIS DE COSTOS DE INVERSIÓN:						
No.	Concepto	Unidad	Cant.	Costo	Importe	Porcentaje
				Unitario	Inversión	de Incidencia
<b>1</b>	<b>COSTO DEL INMUEBLE</b>					
1.1	Inmueble	m2	1,062	3,766.48	4,000,000.00	16.73%
1.3	Pago de Predial durante construcción	lote	1	38,000.00	38,000.00	0.16%
1.4	Pago del ISAI del terreno	lote	1	62,472.25	62,472.25	0.26%
1.5	Vigilancia del Inmueble durante la obra	mes	15	8,000.00	120,000.00	0.50%
				<b>Subtotal:</b>	<b>4,220,472.25</b>	<b>17.65%</b>
<b>2</b>	<b>COSTOS DE PROYECTO</b>					
2.1	Levantamiento Topográfico	Estudio	1	5,000.00	5,000.00	0.02%
2.2	Mecánica de Suelos	Estudio	1	25,000.00	25,000.00	0.10%
2.3	Proyecto Arquitectónico	Proyecto	1	25,000.00	25,000.00	0.10%
2.4	Cálculo Estructural	Estudio	1	100,000.00	100,000.00	0.42%
2.5	Proyecto de Instalaciones	Estudio	1	60,000.00	60,000.00	0.25%
2.6	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) DEMOLICIÓN	Firmas	1	9,200.00	9,200.00	0.04%
2.7	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) CONSTRUCCIÓN	Firmas	1	30,000.00	30,000.00	0.13%
2.8	Corresponsable de Instalaciones	Firmas	1	15,000.00	15,000.00	0.06%
2.90	Corresponsable Arquitectónico	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.09%
2.10	Corresponsable Estructural	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.09%
2.11	Visitas del D.R.O. y Corresponsables de Obra	Visitas	25	800.00	20,160.00	0.08%
				<b>Subtotal:</b>	<b>331,360.00</b>	<b>1.39%</b>
<b>3</b>	<b>COSTOS DE LICENCIAS, PERMISOS E INFRAESTRUCTURA</b>					
3.1	Alineamiento y Número Oficial	Tramite	1	1,500.00	1,500.00	0.01%
3.2	Factibilidad de Agua y Drenaje por DGCOH	Derechos	1	71,600.00	71,600.00	0.30%
3.3	Conexión de Agua	Derechos	1	9,580.00	9,580.00	0.04%
3.4	Conexión de Drenaje	Derechos	1	14,670.00	14,670.00	0.06%
3.5	Licencia de Uso de Suelo	Derechos	1	4,950.00	4,950.00	0.02%
3.6	Licencia de Demolición	Derechos	1		0.00	0.00%
3.7	Licencia de Construcción	Derechos	1	29,780.00	29,780.00	0.12%
3.8	Licencia de Régimen en Condominio	Derechos	1	5,717.00	5,717.00	0.02%
3.9	Afectaciones al Medio Ambiente	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.10	Impacto Vial	Derechos	1	150,000.00	150,000.00	0.63%
3.11	Avalúo del Inmueble	Avalúo	1	11,250.00	11,250.00	0.05%
3.12	Art. 319-A Infraestructura Hidráulica	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.13	Copias de planos, Tramites ante dependencias y transps.	Lote	1	20,000.00	20,000.00	0.08%
3.14	Gestoría para obtención de Licencias	Lote	1	34,000.00	34,000.00	0.14%
3.15	S. P. de Compañía de Luz y Fuerza	Tramite	1	190,000.00	190,000.00	0.79%
				<b>Subtotal:</b>	<b>543,047.00</b>	<b>2.27%</b>
<b>4</b>	<b>COSTOS FINANCIEROS</b>					
4.1	Investigación de Mercado de la Sofol	Investig.	1	1,000.00	1,000.00	0.00%

4.2	Costos Notariales por Registro de Contrato Crédito Puente	Derechos	1	21,833.75	21,833.75	0.09%
4.3	Comisión por Apertura de Crédito Puente "CONSTRUCCIÓN"	Comisión	2.50%	16,127,856.68	403,196.42	1.69%
4.4	Seguros y Fianzas durante la Construcción	Lote	1	22,500.00	35,000.00	0.15%
4.5	Intereses del Crédito Puente Hipotecaria Su Vanguardia	Mes	16	90,197.70	1,961,341.06	8.20%
				<b>Subtotal:</b>	<b>2,422,371.23</b>	<b>10.13%</b>
5	<b>COSTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
5.1	Construcción de Nuevos Departamentos	m2	2,400	4,572.00	10,972,800.00	45.90%
5.2	Construcción de cajones subterranos	m2	185	2,500.00	462,000.00	1.93%
5.3	Eleva-autos	und	20	45,000.00	900,000.00	3.76%
5.4	2 % de Imprevistos de Construcción	%	2.00%	10,972,800.00	219,456.00	0.92%
				<b>Subtotal:</b>	<b>12,554,256.00</b>	<b>52.51%</b>
6	<b>COMISIÓN POR VENTAS DE VIVIENDAS E INDIRECTO DE PROMOCIÓN</b>					
6.1	Comisión por venta de Viviendas	vivenda	3.35%	29,200,000.00	978,200.00	4.09%
6.2	Indirectos de Promoción Inmobiliaria	%	1.75%	29,200,000.00	511,000.00	2.14%
6.3	Publicidad	%	0.75%	29,200,000.00	219,000.00	0.92%
				<b>Subtotal:</b>	<b>1,708,200.00</b>	<b>7.15%</b>
				<b>TOTAL DE EGRESOS:</b>	<b>21,779,706.48</b>	<b>91.10%</b>
7	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					
7.1	Oficina central	%	5.50%	1,197,883.86	1,197,883.86	5.01%
7.2	Oficina campo	%	7.40%	929,014.94	929,014.94	3.89%
				<b>TOTAL INDIRECTOS</b>	<b>2,126,898.80</b>	<b>8.90%</b>
	<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>23,906,605.28</b>	<b>100.00%</b>

**TABLA DE COSTOS ESTIMADOS PARA 60 DEPTOS SIN PLANTA GENERADORA DE ELECTRICIDAD**

<b>ANÁLISIS DE COSTOS DE INVERSIÓN:</b>						
<b>No.</b>	<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>	<b>Porcentaje</b>
				<b>Unitario</b>	<b>Inversión</b>	<b>de Incidencia</b>
<b>1</b>	<b>COSTO DEL INMUEBLE</b>					
1.1	Inmueble	m2	1,062	3,766.48	4,000,000.00	11.83%
1.3	Pago de Predial durante construcción	lote	1	38,000.00	38,000.00	0.11%
1.4	Pago del ISAI del terreno	lote	1	62,472.25	62,472.25	0.18%
1.5	Vigilancia del Inmueble durante la obra	mes	15	8,000.00	120,000.00	0.35%
				<b>Subtotal:</b>	<b>4,220,472.25</b>	<b>12.48%</b>
<b>2</b>	<b>COSTOS DE PROYECTO</b>					
2.1	Levantamiento Topográfico	Estudio	1	5,000.00	5,000.00	0.01%
2.2	Mecánica de Suelos	Estudio	1	25,000.00	25,000.00	0.07%
2.3	Proyecto Arquitectónico	Proyecto	1	25,000.00	25,000.00	0.07%
2.4	Cálculo Estructural	Estudio	1	100,000.00	100,000.00	0.30%
2.5	Proyecto de Instalaciones	Estudio	1	60,000.00	60,000.00	0.18%
2.6	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) DEMOLICIÓN	Firmas	1	9,200.00	9,200.00	0.03%
2.7	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) CONSTRUCCIÓN	Firmas	1	30,000.00	30,000.00	0.09%
2.8	Corresponsable de Instalaciones	Firmas	1	15,000.00	15,000.00	0.04%
2.9	Corresponsable Arquitectónico	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.06%
2.10	Corresponsable Estructural	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.06%
2.11	Visitas del D.R.O. y Corresponsables de Obra	Visitas	25	800.00	20,160.00	0.06%
				<b>Subtotal:</b>	<b>331,360.00</b>	<b>0.98%</b>
<b>3</b>	<b>COSTOS DE LICENCIAS, PERMISOS E INFRAESTRUCTURA</b>					
3.1	Alineamiento y Número Oficial	Tramite	1	1,500.00	1,500.00	0.00%
3.2	Factibilidad de Agua y Drenaje por DGCOH	Derechos	1	71,600.00	71,600.00	0.21%
3.3	Conexión de Agua	Derechos	1	9,580.00	9,580.00	0.03%
3.4	Conexión de Drenaje	Derechos	1	14,670.00	14,670.00	0.04%
3.5	Licencia de Uso de Suelo	Derechos	1	4,950.00	4,950.00	0.01%
3.6	Licencia de Construcción	Derechos	1	29,780.00	29,780.00	0.09%
3.7	Licencia de Régimen en Condominio	Derechos	1	5,717.00	5,717.00	0.02%
3.8	Afectaciones al Medio Ambiente	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.9	Impacto Vial	Derechos	1	150,000.00	150,000.00	0.44%
3.10	Avalúo del Inmueble	Avalúo	1	11,250.00	11,250.00	0.03%
3.11	Art. 319-A Infraestructura Hidráulica	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.12	Copias de planos, Tramites ante dependencias y transps.	Lote	1	20,000.00	20,000.00	0.06%
3.13	Gestoría para obtención de Licencias	Lote	1	34,000.00	34,000.00	0.10%
3.14	S. P. de Compañía de Luz y Fuerza	Tramite	1	190,000.00	190,000.00	0.56%
				<b>Subtotal:</b>	<b>543,047.00</b>	<b>1.61%</b>
<b>4</b>	<b>COSTOS FINANCIEROS</b>					
4.1	Investigación de Mercado de la Sofol	Investig.	1	1,000.00	1,000.00	0.00%
4.2	Costos Notariales por Régistro de Contrato Crédito Puente	Derechos	1	21,833.75	21,833.75	0.06%
4.3	Comisión por Apertura de Crédito Puente	Comisión	2.50%	24,237,285.	605,932.13	1.79%

	"CONSTRUCCIÓN"			02		
4.4	Seguros y Fianzas durante la Construcción	Lote	1	22,500.00	35,000.00	0.10%
4.5	Intereses del Crédito Puente Hipotecaria Su Vanguardia	Mes	16	90,197.70	3,813,410.77	11.28%
				<b>Subtotal:</b>	<b>4,477,176.64</b>	<b>13.24%</b>
<b>5</b>	<b>COSTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
5.1	Construcción de Nuevos Departamentos	m2	3,600	4,572.00	16,459,200.00	48.67%
5.2	Construcción de cajones subterráneos	m2	370	2,500.00	924,000.00	2.73%
5.3	Eleva-autos	und	20	45,000.00	900,000.00	2.66%
5.4	2 % de Imprevistos de Construcción	%	2.00%	16,459,200.00	329,184.00	0.97%
				<b>Subtotal:</b>	<b>18,612,384.00</b>	<b>55.04%</b>
<b>6</b>	<b>COMISIÓN POR VENTAS DE VIVIENDAS E INDIRECTO DE PROMOCIÓN</b>					
6.1	Comisión por venta de Viviendas	vivenda	3.35%	43,800,000.00	1,467,300.00	4.34%
6.2	Indirectos de Promoción Inmobiliaria	%	1.75%	43,800,000.00	766,500.00	2.27%
6.3	Publicidad	%	0.75%	43,800,000.00	328,500.00	0.97%
				<b>Subtotal:</b>	<b>2,562,300.00</b>	<b>7.58%</b>
				<b>TOTAL DE EGRESOS:</b>	<b>30,746,739.89</b>	<b>90.93%</b>
<b>7</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					
7.1	Oficina central	%	5.50%	1,691,070.69	1,691,070.69	5.00%
7.2	Oficina campo	%	7.40%	1,377,316.42	1,377,316.42	4.07%
				<b>TOTAL INDIRECTOS</b>	<b>3,068,387.11</b>	<b>9.07%</b>
	<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>				<b>33,815,127.00</b>	<b>100.00%</b>

**TABLA DE COSTOS ESTIMADOS PARA 80 DEPTOS SIN PLANTA GENERADORA DE ELECTRICIDAD**

<b>ANÁLISIS DE COSTOS DE INVERSIÓN:</b>						
<b>No.</b>	<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>	<b>Porcentaje</b>
				<b>Unitario</b>	<b>Inversión</b>	<b>de Incidencia</b>
<b>1</b>	<b>COSTO DEL INMUEBLE</b>					
1.1	Inmueble	m2	1,062	3,766.48	4,000,000.00	9.08%
1.3	Pago de Predial durante construcción	lote	1	38,000.00	38,000.00	0.09%
1.4	Pago del ISAI del terreno	lote	1	62,472.25	62,472.25	0.14%
1.5	Vigilancia del Inmueble durante la obra	mes	15	8,000.00	120,000.00	0.27%
				<b>Subtotal:</b>	<b>4,220,472.25</b>	<b>9.58%</b>
<b>2</b>	<b>COSTOS DE PROYECTO</b>					
2.1	Levantamiento Topográfico	Estudio	1	5,000.00	5,000.00	0.01%
2.2	Mecánica de Suelos	Estudio	1	25,000.00	25,000.00	0.06%
2.4	Proyecto Arquitectónico	Proyecto	1	25,000.00	25,000.00	0.06%
2.5	Cálculo Estructural	Estudio	1	100,000.00	100,000.00	0.23%
2.6	Proyecto de Instalaciones	Estudio	1	60,000.00	60,000.00	0.14%
2.7	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) DEMOLICIÓN	Firmas	1	9,200.00	9,200.00	0.02%
2.8	Director Responsable de Obras ( D.R.O. ) CONSTRUCCIÓN	Firmas	1	30,000.00	30,000.00	0.07%
2.9	Corresponsable de Instalaciones	Firmas	1	15,000.00	15,000.00	0.03%
2.10	Corresponsable Arquitectónico	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.05%
2.11	Corresponsable Estructural	Firmas	1	21,000.00	21,000.00	0.05%
2.12	Visitas del D.R.O. y Corresponsables de Obra	Visitas	25	800.00	20,160.00	0.05%
				<b>Subtotal:</b>	<b>331,360.00</b>	<b>0.75%</b>
<b>3</b>	<b>COSTOS DE LICENCIAS, PERMISOS E INFRAESTRUCTURA</b>					
3.1	Alineamiento y Número Oficial	Tramite	1	1,500.00	1,500.00	0.00%
3.2	Factibilidad de Agua y Drenaje por DGCOH	Derechos	1	71,600.00	71,600.00	0.16%
3.3	Conexión de Agua	Derechos	1	9,580.00	9,580.00	0.02%
3.4	Conexión de Drenaje	Derechos	1	14,670.00	14,670.00	0.03%
3.5	Licencia de Uso de Suelo	Derechos	1	4,950.00	4,950.00	0.01%
3.6	Licencia de Demolición	Derechos	1		0.00	0.00%
3.7	Licencia de Construcción	Derechos	1	29,780.00	29,780.00	0.07%
3.8	Licencia de Régimen en Condominio	Derechos	1	5,717.00	5,717.00	0.01%
3.9	Afectaciones al Medio Ambiente	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.10	Impacto Vial	Derechos	1	150,000.00	150,000.00	0.34%
3.11	Avalúo del Inmueble	Avalúo	1	11,250.00	11,250.00	0.03%
3.12	Art. 319-A Infraestructura Hidráulica	Derechos	1	0.00	0.00	0.00%
3.13	Copias de planos, Tramites ante dependencias y transps.	Lote	1	20,000.00	20,000.00	0.05%
3.14	Gestoría para obtención de Licencias	Lote	1	34,000.00	34,000.00	0.08%
3.15	S. P. de Compañía de Luz y Fuerza	Tramite	1	190,000.00	190,000.00	0.43%
				<b>Subtotal:</b>	<b>543,047.00</b>	<b>1.23%</b>
<b>4</b>	<b>COSTOS FINANCIEROS</b>					
4.1	Investigación de Mercado de la Sofol	Investig.	1	1,000.00	1,000.00	0.00%
4.2	Costos Notariales por Régistro de Contrato Crédito Puente	Derechos	1	21,833.75	21,833.75	0.05%

4.3	Comisión por Apertura de Crédito Puente "CONSTRUCCIÓN"	Comisión	2.50%	31,436,713.36	785,917.83	1.78%
4.4	Seguros y Fianzas durante la Construcción	Lote	1	22,500.00	35,000.00	0.08%
4.5	Intereses del Crédito Puente Hipotecaria Su Vanguardia	Mes	16	90,197.70	5,522,732.98	12.54%
				<b>Subtotal:</b>	<b>6,366,484.57</b>	<b>14.45%</b>
5	<b>COSTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
5.1	Construcción de Nuevos Departamentos	m2	4,800	4,572.00	21,945,600.00	49.83%
5.2	Construcción de cajones subterranos	m2	370	2,500.00	924,000.00	2.10%
5.3	Eleva-autos	und	40	45,000.00	1,800,000.00	4.09%
5.4	2 % de Imprevistos de Construcción	%	2.00%	21,945,600.00	438,912.00	1.00%
				<b>Subtotal:</b>	<b>25,108,512.00</b>	<b>57.01%</b>
6	<b>COMISIÓN POR VENTAS DE VIVIENDAS E INDIRECTO DE PROMOCIÓN</b>					
6.1	Comisión por venta de Viviendas	vivenda	3.35%	58,400,000.00	1,956,400.00	4.44%
6.2	Indirectos de Promoción Inmobiliaria	%	1.75%	58,400,000.00	1,022,000.00	2.32%
6.3	Publicidad	%	0.75%	58,400,000.00	438,000.00	0.99%
				<b>Subtotal:</b>	<b>3,416,400.00</b>	<b>7.76%</b>
				<b>TOTAL DE EGRESOS:</b>	<b>39,986,275.82</b>	<b>90.79%</b>
7	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					
7.1	Oficina central	%	5.50%	2,199,245.17	2,199,245.17	4.99%
7.2	Oficina campo	%	7.40%	1,858,029.89	1,858,029.89	4.22%
				<b>TOTAL INDIRECTOS</b>	<b>4,057,275.06</b>	<b>9.21%</b>
				<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>44,043,550.88</b>	<b>100.00%</b>

## Anexo 5

**TABLA DE ANALISIS DE INGRESOS PARA 40 DEPTOS SIN PLANTA  
GENERADORA DE ELECTRICIDAD**

**ANÁLISIS DE INGRESOS DEL PROYECTO:**

No.	Tipo de Vivienda	Unidad	m2	Cant	Precio por m2	Precio Pesos por depto	Importe	Importe BANCO	Incidencia Global
1.1	Depto de 60.00 m2	Depto	60	40	\$11,000.00	\$660,000.00	\$26,400,000.00	\$22,152,087.20	89.28%
1.2	Estacionamiento*	Cajón	9.24	20	\$7,576.00	\$70,000.00	\$1,400,000.00	\$1,400,000.00	5.64%
1.2	Eleva - autos	Und		20		\$70,000.00	\$1,400,000.00	\$1,260,000.00	5.08%
<b>Totales:</b>				<b>40</b>			<b>\$29,200,000.00</b>	<b>\$24,812,087.20</b>	<b>100.00%</b>

<b>\$29,200,000.00</b>	<b>\$24,812,087.20</b>	<b>100.00%</b>
------------------------	------------------------	----------------

65% \$16,127,856.68

<b>Total de ingresos del proyecto=</b>	<b>\$29,200,000.00</b>
<b>Total de egresos del proyecto=</b>	<b>\$23,906,605.28</b>
<b>Utilidad total del proyecto=</b>	<b>\$5,293,394.72</b>

**TABLA DE ANALISIS DE INGRESOS PARA 60 DEPTOS SIN PLANTA  
GENERADORA DE ELECTRICIDAD**

**ANÁLISIS DE INGRESOS DEL PROYECTO:**

No.	Tipo de Vivienda	Unidad	m2	Cant	Precio por m2	Precio Pesos por depto	Importe	Importe BANCO	Incidencia Global
1.1	Depto de 60.00 m2	Depto	60	60	\$11,000.00	\$660,000.00	\$39,600,000.00	\$33,228,130.80	89.11%
1.2	Estacionamiento*	Cajón	9.24	40	\$7,576.00	\$70,000.00	\$2,800,000.00	\$2,800,000.00	7.51%
1.2	Eleva - autos	Und		20		\$70,000.00	\$1,400,000.00	\$1,260,000.00	3.38%
<b>Totales:</b>				<b>60</b>			<b>\$43,800,000.00</b>	<b>\$37,288,130.80</b>	<b>100.00%</b>

<b>\$43,800,000.00</b>	<b>\$37,288,130.80</b>	<b>100.00%</b>
------------------------	------------------------	----------------

65% \$24,237,285.02

<b>Total de ingresos del proyecto=</b>	<b>\$43,800,000.00</b>
<b>Total de egresos del proyecto=</b>	<b>\$33,815,127.00</b>
<b>Utilidad total del proyecto=</b>	<b>\$9,984,873.00</b>

**TABLA DE ANALISIS DE INGRESOS PARA 80 DEPTOS SIN PLANTA  
GENERADORA DE ELECTRICIDAD**

**CARACTERÍSTICAS DEL  
CONJUNTO:**

**ANÁLISIS DE INGRESOS DEL PROYECTO:**

No.	Tipo de Vivienda	Unidad	m2	Cant	Precio por m2	Precio Pesos por depto	Importe	Importe BANCO	Incidencia Global
1.1	Depto de 60.00 m2	Depto	60	80	\$11,000.00	<b>\$660,000.00</b>	\$52,800,000.00	\$44,304,174.40	91.61%
1.2	Estacionamiento*	Cajón	9.24	40	\$7,576.00	<b>\$70,000.00</b>	\$2,800,000.00	\$2,800,000.00	5.79%
1.2	Eleva - autos	Und		40		\$70,000.00	\$2,800,000.00	\$1,260,000.00	2.61%
<b>Totales:</b>				<b>80</b>			<b>\$58,400,000.00</b>	<b>\$48,364,174.40</b>	<b>100.00%</b>

<b>\$58,400,000.00</b>	<b>\$48,364,174.40</b>	<b>100.00%</b>
------------------------	------------------------	----------------

credito puente                      65%      \$31,436,713.36

Total de ingresos del proyecto=	\$58,400,000.00
Total de egresos del proyecto=	\$44,043,550.88
Utilidad total del proyecto=	\$14,356,449.12

Anexo 6

ANALISIS PROFORMA PARA EL PROYECTO DE 40 DEPTOS. SIN LA PLANTA GENERADORA ELECTRICA.

INGRESOS

PARTIDA	IMPORTE	Jan-10	Feb-10	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Aug-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10
CRÉDITO NETO DE LA SOFOL	\$16,127,856.68	\$0	\$0	\$3,225,571	\$2,419,179	\$1,612,786	\$1,290,229	\$1,451,507	\$1,290,229	\$1,451,507	\$1,451,507	\$1,290,229	\$483,836
Retenciones de Comisiones	-\$403,196.42	\$0.00	\$0.00	-\$120,958.93	-\$42,335.62	-\$25,401.37	-\$25,401.37	-\$22,579.00	-\$22,579.00	-\$22,579.00	-\$25,401.37	-\$25,401.37	-\$25,401.37
Enganches de la Vivienda	3,961,336.50	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$114,840	\$189,684	\$300,960
Individualizaciones	22,440,000.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Cajones de Estacionamiento	2,798,880.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$148,400
<b>TOTAL</b>	<b>\$44,924,876.76</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$3,104,612.41</b>	<b>\$2,376,842.88</b>	<b>\$1,587,384.29</b>	<b>\$1,264,827.16</b>	<b>\$1,428,928.10</b>	<b>\$1,267,649.54</b>	<b>\$1,428,928.10</b>	<b>\$1,540,945.73</b>	<b>\$1,454,511.16</b>	<b>\$907,794.33</b>

EGRESOS

PARTIDA	IMPORTE	Jan-10	Feb-10	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Aug-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10
Terreno	\$4,000,000.00	\$2,000,000	\$2,000,000										
Gastos inherentes al terreno	\$300,000.00	\$300,000											
Proyecto Ejecutivo	\$331,360.00			\$66,272	\$99,408	\$66,272	\$99,408						
Licencias, Permisos e Infraestructura	\$543,047.00	\$162,914	\$162,914	\$217,219									
Financieros	\$2,019,174.81		\$1,000	\$56,834	\$37,872	\$64,209	\$85,400	\$97,445	\$117,929	\$133,301	\$145,757	\$167,970	\$177,523
Liquidación del CRÉDITO PUENTE	<b>\$16,127,856.68</b>												
Construcción	\$12,554,256.00	\$0	\$0	\$941,569	\$941,569	\$753,255	\$331,432	\$376,628	\$502,170	\$740,701	\$753,255	\$753,255	\$1,129,883
Ventas	\$1,708,200.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$106,763	\$106,763	\$106,763
Indirectos de Campo	\$929,014.94			\$69,676	\$69,676	\$55,741	\$18,580	\$27,870	\$37,161	\$46,451	\$55,741	\$46,451	\$83,611
Indirectos Ofic Central	\$1,197,883.86	\$66,549	\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,548
<b>Total:</b>	<b>\$39,710,793.29</b>	<b>\$2,529,463.20</b>	<b>\$2,230,462.54</b>	<b>\$1,418,118.31</b>	<b>\$1,215,074.00</b>	<b>\$1,006,025.72</b>	<b>\$601,369.12</b>	<b>\$568,491.08</b>	<b>\$723,808.46</b>	<b>\$987,001.68</b>	<b>\$1,128,064.31</b>	<b>\$1,140,987.02</b>	<b>\$1,564,327.87</b>

Flujo Mensual del Proyecto	\$0.00	-\$2,529,463.20	\$2,230,462.54	\$1,686,494.10	\$1,161,768.88	\$581,358.57	\$663,458.04	\$860,437.03	\$543,841.08	\$441,926.42	\$412,881.42	\$313,524.14	-\$656,533.54
Flujo Acum. del Proyecto	\$0.00	-\$2,529,463.20	\$4,759,925.73	\$3,073,431.63	\$1,911,662.75	-\$1,330,304.18	-\$666,846.14	\$193,590.88	\$737,431.96	\$1,179,358.38	\$1,592,239.80	\$1,905,763.93	\$1,249,230.39

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FLUJOS DESCONTADOS:	\$0.00	-\$2,504,419.01	\$2,186,513.61	\$1,636,894.56	\$1,116,437.06	\$553,142.73	\$625,007.49	\$802,545.15	\$502,228.11	\$404,070.92	\$373,776.16	\$281,019.12	-\$582,640.18

TASA DE DESCUENTO MENSUAL:	1.00%
VALOR PRESENTE NETO:	\$5,716,402.83
TASA INTERNA DE RETORNO:	12.81%
TIR ANUAL:	153.72%

Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11
\$161,279	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
-\$28,223.75	-\$16,934.25	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
\$364,320	\$442,901	\$517,151	\$589,644	\$667,260	\$774,576
\$0	\$2,244,000	\$4,488,000	\$4,488,000	\$4,488,000	\$6,732,000
\$266,000	\$371,000	\$433,160	\$472,920	\$518,000	\$589,400
\$763,374.82	\$3,040,967.00	\$5,438,311.25	\$5,550,564.00	\$5,673,260.00	\$8,095,976.00

Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11
\$189,379	\$191,514	\$173,181	\$191,958	\$130,187	\$57,717
	\$1,612,786	\$3,225,571	\$3,225,571	\$3,225,571	\$4,838,357
\$878,798	\$1,067,112	\$934,037	\$559,920	\$1,192,654	\$70,304
\$106,763	\$106,763	\$106,763	\$106,763	\$106,763	\$106,763
\$55,741	\$55,741	\$65,031			
\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,548	\$66,549
\$1,297,228.45	\$3,100,463.08	\$4,571,130.89	\$4,150,760.32	\$4,721,723.34	\$5,139,689.00

-\$533,853.63	-\$59,496.08	\$867,180.36	\$1,399,803.68	\$951,536.66	\$2,956,287.00
\$715,376.76	\$655,880.68	\$1,523,061.04	\$2,922,864.72	\$3,874,401.38	\$6,830,688.38

13	14	15	16	17	18
-\$469,077.22	-\$51,759.39	\$746,945.35	\$1,193,782.34	\$803,456.13	\$2,471,507.12

**ANALISIS PROFORMA PARA EL PROYECTO DE 60 DEPTOS. SIN LA PLANTA GENERADORA ELECTRICA.**

**INGRESOS**

PARTIDA	IMPORTE	Jan-10	Feb-10	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Aug-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10
CRÉDITO NETO DE LA SOFOL	\$24,237,285.02	\$0	\$0	\$4,847,457	\$2,908,474	\$1,163,390	\$387,797	\$581,695	\$775,593	\$969,491	\$1,163,390	\$969,491	\$1,745,085
Retenciones de Comisiones	-\$605,932.12	\$0.00	\$0.00	-\$181,779.64	-\$90,889.82	-\$36,355.93	-\$12,118.64	-\$18,177.96	-\$24,237.29	-\$30,296.61	-\$36,355.93	-\$30,296.61	-\$54,533.89
Enganches de la Vivienda	5,940,000.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$15,840	\$47,520	\$126,720
Individualizaciones	33,660,000.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Cajones de Estacionamiento	4,200,000.31	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$53,095
<b>TOTAL</b>	<b>\$67,431,353.21</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$4,665,677.37</b>	<b>\$2,817,584.38</b>	<b>\$1,127,033.75</b>	<b>\$375,677.92</b>	<b>\$563,516.88</b>	<b>\$751,355.84</b>	<b>\$939,194.79</b>	<b>\$1,142,873.75</b>	<b>\$986,714.79</b>	<b>\$1,870,365.89</b>

**EGRESOS**

PARTIDA	IMPORTE	Jan-10	Feb-10	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Aug-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10
Terreno	\$4,000,000.00	\$2,000,000	\$2,000,000										
Gastos inherentes al terreno	\$300,000.00	\$300,000											
Proyecto Ejecutivo	\$331,360.00			\$66,272	\$99,408	\$66,272	\$99,408						
Licencias, Permisos e Infraestructura	\$543,047.00	\$162,914	\$162,914	\$217,219									
Financieros	\$3,871,244.52		\$1,000	\$56,834	\$56,915	\$88,224	\$104,954	\$106,101	\$116,626	\$125,921	\$133,092	\$151,457	\$157,848
Liquidación del CRÉDITO PUENTE	\$24,237,285.02												
Construcción	\$18,612,384.00	\$0	\$0	\$1,395,929	\$1,395,929	\$1,116,743	\$372,248	\$558,372	\$744,495	\$930,619	\$1,116,743	\$930,619	\$1,675,115
Ventas	\$2,562,300.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$160,144	\$160,144	\$160,144
Indirectos de Campo	\$1,377,316.42			\$103,299	\$103,299	\$82,639	\$27,546	\$41,319	\$55,093	\$68,866	\$82,639	\$68,866	\$123,958
Indirectos Ofic Central	\$1,691,070.69	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643
<b>Total:</b>	<b>\$57,526,007.65</b>	<b>\$2,530,556.93</b>	<b>\$2,231,556.93</b>	<b>\$1,907,194.91</b>	<b>\$1,723,193.56</b>	<b>\$1,421,520.57</b>	<b>\$671,799.23</b>	<b>\$773,434.98</b>	<b>\$983,857.30</b>	<b>\$1,193,048.41</b>	<b>\$1,560,260.38</b>	<b>\$1,378,728.91</b>	<b>\$2,184,707.20</b>

<b>Flujo Mensual del Proyecto</b>	\$0.00	-\$2,530,556.93	\$2,231,556.93	\$2,758,482.46	\$1,094,390.82	-\$294,486.82	-\$296,121.31	-\$209,918.10	-\$232,501.46	-\$253,853.61	-\$417,386.63	-\$392,014.11	-\$314,341.31
<b>Flujo Acum. del Proyecto</b>	\$0.00	-\$2,530,556.93	\$4,762,113.86	\$2,003,631.40	-\$909,240.58	-\$1,203,727.39	-\$1,499,848.71	\$1,709,766.81	-\$1,942,268.27	-\$2,196,121.88	\$2,613,508.51	\$3,005,522.62	\$3,319,863.93

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>FLUJOS DESCONTADOS:</b>	\$0.00	-\$2,505,501.91	\$2,187,586.44	\$2,677,355.90	\$1,051,688.07	-\$280,194.10	-\$278,959.67	-\$195,794.40	-\$214,711.20	-\$232,108.47	-\$377,854.67	-\$351,371.55	-\$278,961.95

<b>TASA DE DESCUENTO MENSUAL:</b>	1.00%
<b>VALOR PRESENTE NETO:</b>	\$7,279,694.65
<b>TASA INTERNA DE RETORNO:</b>	7.16%
<b>TIR ANUAL:</b>	85.87%

Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Aug-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dec-11	Jan-12
\$1,163,390	\$1,163,390	\$1,357,288	\$1,357,288	\$1,938,983	\$969,491	\$387,797	\$387,797	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
-\$36,355.93	-\$36,355.93	-\$18,177.96	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
\$142,560	\$173,993	\$203,693	\$233,393	\$337,343	\$367,043	\$381,893	\$396,743	\$500,693	\$604,643	\$678,893	\$827,393	\$901,643
\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$5,049,000	\$5,049,000	\$6,732,000	\$10,098,000	\$6,732,000
\$64,429	\$87,095	\$109,762	\$132,429	\$234,429	\$257,095	\$268,429	\$279,762	\$370,429	\$461,095	\$517,762	\$653,762	\$710,429
\$1,334,022.35	\$1,388,121.51	\$1,652,564.43	\$1,723,109.05	\$2,510,753.89	\$1,593,629.16	\$1,038,117.65	\$1,064,300.99	\$5,920,121.09	\$6,114,737.76	\$7,928,654.43	\$11,579,154.43	\$8,344,071.09

Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Aug-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dec-11	Jan-12
\$183,985	\$198,014	\$191,551	\$228,475	\$237,013	\$268,309	\$264,397	\$278,122	\$283,104	\$236,645	\$203,528	\$140,849	\$58,280
\$0	\$0	\$0						\$3,635,593	\$3,635,593	\$4,847,457	\$7,271,186	\$4,847,457
\$1,116,743	\$1,116,743	\$1,302,867	\$1,302,867	\$1,861,238	\$372,248	\$372,248	\$372,248	\$372,248	\$186,124	\$0	\$0	\$0
\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144	\$160,144
\$82,639	\$82,639	\$96,412	\$96,412	\$137,732	\$68,866	\$27,546	\$27,546					
\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643	\$67,643
\$1,611,153.94	\$1,625,182.59	\$1,818,616.94	\$1,855,540.89	\$2,463,769.47	\$937,208.91	\$891,978.02	\$905,702.46	\$4,518,730.54	\$4,286,148.55	\$5,278,771.27	\$7,639,821.01	\$5,133,523.75

-\$277,131.59	-\$237,061.08	-\$166,052.51	-\$132,431.84	\$46,984.42	\$656,420.25	\$146,139.63	\$158,598.52	\$1,401,390.55	\$1,828,589.21	\$2,649,883.16	\$3,939,333.42	\$3,210,547.34
\$3,596,995.53	\$3,834,056.60	\$4,000,109.12	-\$4,132,540.96	\$4,085,556.54	\$3,429,136.29	\$3,282,996.65	\$3,124,398.13	\$1,723,007.58	\$105,581.63	\$2,755,464.79	\$6,694,798.21	\$9,905,345.56

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
-\$243,505.17	-\$206,234.36	-\$143,029.25	-\$112,940.69	\$39,672.59	\$548,778.69	\$120,965.61	\$129,978.54	\$1,137,130.57	\$1,469,081.64	\$2,107,827.80	\$3,102,485.57	\$2,503,483.50

**ANALISIS PROFORMA PARA EL PROYECTO DE 80 DEPTOS. SIN LA PLANTA GENERADORA ELECTRICA.**

**INGRESOS**

PARTIDA	IMPORTE	Jan-10	Feb-10	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Aug-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10
CRÉDITO NETO DE LA SOFOL	\$30,179,244.83	\$0	\$0	\$6,287,343	\$3,772,406	\$1,760,456	\$1,508,962	\$1,257,469	\$1,257,469	\$1,257,469	\$1,257,469	\$1,257,469	\$1,257,469
Retenciones de Comisiones	<b>-\$785,917.83</b>	\$0.00	\$0.00	<b>-\$188,620.28</b>	<b>-\$94,310.14</b>	<b>-\$44,011.40</b>	<b>-\$39,610.26</b>	<b>-\$31,436.71</b>	<b>-\$32,929.96</b>	<b>-\$31,829.67</b>	<b>-\$33,008.55</b>	<b>-\$33,008.55</b>	<b>-\$33,008.55</b>
Enganches de la Vivienda	7,917,525.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$10,890	\$19,800	\$28,710
Individualizaciones	44,880,000.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Cajones de Estacionamiento	5,598,600.19	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$22,300
<b>TOTAL</b>	<b>\$87,789,452.18</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$6,098,722.39</b>	<b>\$3,678,095.46</b>	<b>\$1,716,444.55</b>	<b>\$1,469,351.98</b>	<b>\$1,226,031.82</b>	<b>\$1,224,538.58</b>	<b>\$1,225,638.86</b>	<b>\$1,235,349.99</b>	<b>\$1,244,259.99</b>	<b>\$1,275,469.99</b>

**EGRESOS**

PARTIDA	IMPORTE	Jan-10	Feb-10	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Aug-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10
Terreno	\$4,000,000.00	\$2,000,000	\$2,000,000										
Gastos inherentes al terreno	\$300,000.00	\$300,000											
Proyecto Ejecutivo	\$331,360.00			\$66,272	\$99,408	\$66,272	\$99,408						
Licencias, Permisos e Infraestructura	\$543,047.00	\$162,914	\$162,914	\$217,219									
Financieros	\$5,580,566.73		\$1,000	\$56,834	\$73,821	\$114,430	\$139,089	\$151,952	\$172,032	\$187,080	\$195,642	\$217,281	\$224,920
Liquidación del CRÉDITO PUENTE	<b>\$31,436,713.36</b>												
Construcción	\$25,108,512.00	\$0	\$0	\$1,883,138	\$1,832,921	\$1,230,317	\$577,496	\$753,255	\$753,255	\$2,008,681	\$1,009,362	\$1,255,426	\$1,255,426
Ventas	\$3,416,400.00	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$213,525	\$213,525	\$213,525
Indirectos de Campo	\$1,858,029.89			\$139,352	\$139,352	\$111,482	\$37,161	\$55,741	\$74,321	\$92,901	\$111,482	\$92,901	\$167,223
Indirectos Ofic Central	\$2,199,245.17	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726
<b>Total:</b>	<b>\$74,773,874.15</b>	<b>\$2,531,640.51</b>	<b>\$2,232,640.51</b>	<b>\$2,431,541.60</b>	<b>\$2,214,229.29</b>	<b>\$1,591,226.93</b>	<b>\$921,880.11</b>	<b>\$1,029,675.17</b>	<b>\$1,068,334.50</b>	<b>\$2,357,389.00</b>	<b>\$1,598,737.37</b>	<b>\$1,847,859.79</b>	<b>\$1,929,819.33</b>

<b>Flujo Mensual del Proyecto</b>	\$0.00	<b>-\$2,531,640.51</b>	<b>\$2,232,640.51</b>	\$3,667,180.79	\$1,463,866.17	\$125,217.62	\$547,471.87	\$196,356.66	\$156,204.08	<b>\$1,131,750.14</b>	<b>-\$363,387.39</b>	<b>-\$603,599.81</b>	<b>-\$654,349.33</b>
<b>Flujo Acum. del Proyecto</b>	\$0.00	<b>-\$2,531,640.51</b>	<b>\$4,764,281.02</b>	<b>\$1,097,100.23</b>	\$366,765.94	\$491,983.56	\$1,039,455.43	\$1,235,812.08	\$1,392,016.16	\$260,266.02	<b>-\$103,121.36</b>	<b>-\$706,721.17</b>	<b>\$1,361,070.50</b>

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>FLUJOS DESCONTADOS:</b>	\$0.00	<b>-\$2,506,574.76</b>	<b>\$2,188,648.67</b>	\$3,559,329.54	\$1,406,746.62	\$119,140.27	\$515,743.27	\$183,145.40	\$144,251.85	<b>\$1,034,804.22</b>	<b>-\$328,969.86</b>	<b>-\$541,020.82</b>	<b>-\$580,701.81</b>

<b>TASA DE DESCUENTO MENSUAL:</b>	1.00%
<b>VALOR PRESENTE NETO:</b>	\$7,216,639.80
<b>TASA INTERNA DE RETORNO:</b>	5.47%
<b>TIR ANUAL:</b>	65.60%

Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Aug-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dec-11
\$1,257,469	\$1,257,469	\$1,005,975	\$1,005,975	\$1,005,975	\$754,481	\$754,481	\$754,481	\$502,987	\$251,494	\$251,494	\$251,494
-\$33,008.55	-\$33,008.55	-\$26,406.84	-\$26,406.84	-\$26,406.84	-\$19,805.13	-\$19,805.13	-\$19,805.13	-\$13,203.42	-\$6,287.34	\$0.00	\$0.00
\$37,620	\$67,320	\$94,050	\$120,780	\$147,510	\$183,447	\$210,177	\$242,847	\$286,407	\$326,007	\$365,607	\$441,837
\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$32,800	\$40,500	\$48,200	\$63,600	\$95,100	\$107,700	\$114,000	\$120,300	\$167,900	\$215,500	\$275,000	\$334,500
\$1,294,879.99	\$1,332,279.99	\$1,121,818.00	\$1,163,948.00	\$1,222,178.00	\$1,025,823.00	\$1,058,853.00	\$1,097,823.00	\$944,091.00	\$786,713.37	\$892,100.72	\$1,027,830.72

Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Aug-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dec-11
\$247,585	\$262,805	\$251,150	\$290,355	\$292,914	\$315,006	\$313,872	\$333,680	\$343,118	\$338,288	\$352,984	\$344,912
\$1,255,426	\$1,506,511	\$1,757,596	\$1,757,596	\$2,887,479	\$888,841	\$738,190	\$271,172	\$125,543	\$125,543	\$130,564	\$160,694
\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525
\$111,482	\$111,482	\$130,062	\$130,062	\$185,803	\$92,901	\$37,161	\$37,161				
\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726
\$1,896,743.89	\$2,163,048.70	\$2,421,059.51	\$2,460,264.10	\$3,648,447.58	\$1,579,000.68	\$1,371,473.95	\$924,263.84	\$750,911.95	\$746,082.35	\$765,799.23	\$787,858.19

-\$601,863.90	-\$830,768.71	\$1,299,241.51	\$1,296,316.10	\$2,426,269.58	-\$553,177.68	-\$312,620.95	\$173,559.16	\$193,179.05	\$40,631.03	\$126,301.49	\$239,972.53
\$1,962,934.40	\$2,793,703.11	\$4,092,944.62	\$5,389,260.72	\$7,815,530.30	\$8,368,707.98	-\$8,681,328.94	\$8,507,769.78	\$8,314,590.72	\$8,273,959.70	\$8,147,658.21	-\$7,907,685.68

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
-\$528,835.30	-\$722,738.01	\$1,119,100.99	\$1,105,525.93	\$2,048,687.42	-\$462,466.12	-\$258,768.84	\$142,239.45	\$156,751.31	\$32,642.81	\$100,465.48	\$188,994.23

Jan-12	Feb-12	Mar-12	Apr-12	May-12	Jun-12	Jul-12	Aug-12
\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$0	\$0
\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
\$496,287	\$539,847	\$605,187	\$648,747	\$692,307	\$735,867	\$790,317	\$825,957
\$0	\$0	\$0	\$6,732,000	\$6,732,000	\$8,976,000	\$13,464,000	\$8,976,000
\$372,300	\$397,500	\$429,000	\$473,100	\$523,500	\$555,000	\$586,500	\$624,300
\$1,120,080.72	\$1,188,840.72	\$1,285,680.72	\$8,105,340.72	\$8,199,300.72	\$10,518,360.72	\$14,840,817.01	\$10,426,257.01

Jan-12	Feb-12	Mar-12	Apr-12	May-12	Jun-12	Jul-12	Aug-12
\$359,816	\$152,300	\$342,897	\$369,944	\$306,229	\$262,821	\$183,944	\$76,101
			\$4,715,507	\$4,715,507	\$6,287,343	\$9,431,014	\$6,287,343
\$77,836	\$301,302	\$313,856	\$251,085	\$0	\$0	\$0	\$0
\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525	\$213,525
\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726	\$68,726
\$719,904.16	\$735,853.95	\$939,004.75	\$5,618,787.73	\$5,303,987.21	\$6,832,415.10	\$9,897,209.49	\$6,645,694.68

\$400,176.55	\$452,986.76	\$346,675.96	\$2,486,552.98	\$2,895,313.50	\$3,685,945.61	\$4,943,607.52	\$3,780,562.33
-\$7,507,509.13	-\$7,054,522.36	\$6,707,846.40	\$4,221,293.42	\$1,325,979.92	\$2,359,965.70	\$7,303,573.22	\$11,084,135.55

25	26	27	28	29	30	31	32
\$312,045.05	\$349,727.51	\$265,000.47	\$1,881,911.74	\$2,169,580.44	\$2,734,687.52	\$3,631,461.11	\$2,749,618.50

## Anexo 7

## FLUJO DE EFECTIVO DEL CREDITO PUENTE PARA EL PROYECTO DE 40 DEPTOS (APLICA CON O SIN PLANTA).

<b>VALOR DEL PROYECTO:</b>	<b>\$24,812,087.20</b>
NÚMERO DE VIVIENDAS:	40
<b>PORCENTAJE DEL CRÉDITO PUENTE:</b>	<b>65.00%</b>
<b>CRÉDITO PUENTE TOTAL:</b>	<b>16,127,856.68</b>
<b>CRÉDITO BANCO DE TIERRA:</b>	<b>\$0.00</b>
TASA DE INTERÉS SUPUESTA: TIIE + 5.00%	12.70%
Puntos Porcentuales adicionales a la TIIE	<b>5.00%</b>
Porcentaje de Comisión por Apertura Crédito:	<b>2.50%</b>
Participación del banco de tierra	<b>7.00%</b>
Comisión anual del fideicomiso del banco tierra:	<b>3.00%</b>
<b>COMISIÓN APERTURA CRÉDITO PTE.:</b>	<b>403,196.42</b>

CONCEPTO	TOTALES	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10
TIIE Pronósticada durante el crédito:	7.24%	8.619%	8.635%	8.650%	8.665%	8.680%
Avance por ministraciones	100.00%	20.00%	15.00%	10.00%	8.00%	9.00%
Crédito Puente por mes (Disposición acumul.)	100.00%	20.00%	35.00%	45.00%	53.00%	62.00%
Individualizaciones	\$16,127,856.68					
Crédito dispuesto por mes en PMX		\$3,225,571	\$5,644,750	\$7,257,536	\$8,547,764	\$9,999,271
Tasa mensual a pagar		0.00%	1.17%	1.14%	1.18%	1.14%
Intereses del Crédito Puente en PMX	\$1,961,341.06	\$0	\$37,872	\$64,209	\$85,400	\$97,445
Retención en Pesos por Comisión Apert. C. P.	\$403,196.42	\$120,959	\$42,336	\$25,401	\$25,401	\$22,579
Ingresos Crédito Puente en Pesos	\$15,741,594.51	\$3,104,612	\$2,376,843	\$1,587,384	\$1,264,827	\$1,428,928

**INGRESO POR C. P. : \$15,741,594.51**

**INTERESES POR CRÉDITO PUENTE : \$1,961,341.06**

**INTERES TOTAL POR C. P. : \$1,961,341.06**

**COMISIÓN POR APERTURA DE C. P. : \$403,196.42**

**COSTO FINANCIERO TOTAL DE LA SOFOL: \$2,364,537.48**

**Porcentaje sobre el valor del Proyecto: 9.53%**

Aug-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10	Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11
8.696%	8.712%	8.728%	8.744%	8.759%	8.774%	8.790%	8.806%	8.822%	8.838%	8.853%

8.00%	9.00%	9.00%	8.00%	3.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
70.00%	79.00%	88.00%	96.00%	99.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
						\$1,612,785.67	\$3,225,571.34	\$3,225,571.34	\$3,225,571.34	\$4,838,357.00
\$11,289,500	\$12,741,007	\$14,192,514	\$15,482,742	\$15,966,578	\$16,127,857	\$16,127,857	\$14,515,071	\$11,289,500	\$8,063,928	\$4,838,357
1.18%	1.18%	1.14%	1.18%	1.15%	1.19%	1.19%	1.07%	1.19%	1.15%	1.19%
\$117,929	\$133,301	\$145,757	\$167,970	\$177,523	\$189,379	\$191,514	\$173,181	\$191,958	\$130,187	\$57,717

\$22,579	\$22,579	\$25,401	\$25,401	\$25,401	\$28,224	\$16,934	\$0	\$0	\$0	\$0
\$1,267,650	\$1,428,928	\$1,426,106	\$1,264,827	\$458,434	\$133,055	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0

**FLUJO DE EFECTIVO DEL CREDITO PUENTE PARA EL PROYECTO DE 60 DEPTOS (APLICA CON O SIN PLANTA).**

<b>VALOR DEL PROYECTO:</b>	<b>\$37,288,130.80</b>
NÚMERO DE VIVIENDAS:	60
<b>PORCENTAJE DEL CRÉDITO PUENTE:</b>	<b>65.00%</b>
<b>CRÉDITO PUENTE TOTAL:</b>	<b>24,237,285.02</b>
<b>CRÉDITO BANCO DE TIERRA:</b>	<b>\$0.00</b>
TASA DE INTERÉS SUPUESTA: TIIE + 5.00%	12.70%
Puntos Porcentuales adicionales a la TIIE	<b>5.00%</b>
Porcentaje de Comisión por Apertura Crédito:	<b>2.50%</b>
Participación del banco de tierra	<b>7.00%</b>
Comisión anual del fideicomiso del banco tierra:	<b>3.00%</b>
<b>COMISIÓN APERTURA CRÉDITO PTE.:</b>	<b>605,932.13</b>

CONCEPTO	TOTALES	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10
TIIE Pronósticada durante el crédito:	<b>11.65%</b>	8.619%	8.635%	8.650%	8.665%	8.680%
Avance por ministraciones	<b>100.00%</b>	20.00%	12.00%	4.80%	1.60%	2.40%
Crédito Puente por mes (Disposición acumul.)	<b>100.00%</b>	20.00%	32.00%	36.80%	38.40%	40.80%
Individualizaciones	<b>\$24,237,285.02</b>					
Crédito dispuesto por mes en PMX		\$4,847,457	\$7,755,931	\$8,919,321	\$9,307,117	\$9,888,812
Tasa mensual a pagar		0.00%	1.17%	1.14%	1.18%	1.14%
Intereses del Crédito Puente en PMX	<b>\$3,813,410.77</b>	\$0	\$56,915	\$88,224	\$104,954	\$106,101
Retención en Pesos por Comisión Apert. C. P.	<b>\$605,932.12</b>	\$181,780	\$90,890	\$36,356	\$12,119	\$18,178
Ingresos Crédito Puente en Pesos	<b>\$23,631,352.90</b>	\$4,665,677	\$2,817,584	\$1,127,034	\$375,678	\$563,517

**INGRESO POR C. P. : \$23,631,352.90**

	<b>INTERESES POR CRÉDITO PUENTE :</b>	\$3,813,410.77
	<b>INTERES TOTAL POR C. P. :</b>	<b>\$3,813,410.77</b>
	<b>COMISIÓN POR APERTURA DE C. P. :</b>	<b>\$605,932.13</b>
	<b>COSTO FINANCIERO TOTAL DE LA SOFOL:</b>	<b>\$4,419,342.89</b>
	<b>Porcentaje sobre el valor del Proyecto:</b>	<b>11.85%</b>

Aug-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10	Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11
8.696%	8.712%	8.728%	8.744%	8.759%	8.774%	8.790%	8.806%	8.822%	8.838%	8.853%

3.20%	4.00%	4.80%	4.00%	7.20%	4.80%	4.80%	5.60%	5.60%	8.00%	4.00%
44.00%	48.00%	52.80%	56.80%	64.00%	68.80%	73.60%	79.20%	84.80%	92.80%	96.80%
\$10,664,405	\$11,633,897	\$12,797,286	\$13,766,778	\$15,511,862	\$16,675,252	\$17,838,642	\$19,195,930	\$20,553,218	\$22,492,200	\$23,461,692
1.18%	1.18%	1.14%	1.18%	1.15%	1.19%	1.19%	1.07%	1.15%	1.19%	1.16%
\$116,626	\$125,921	\$133,092	\$151,457	\$157,848	\$183,985	\$198,014	\$191,551	\$228,475	\$237,013	\$268,309

\$24,237	\$30,297	\$36,356	\$30,297	\$54,534	\$36,356	\$36,356	\$18,178	\$0	\$0	\$0
\$751,356	\$939,195	\$1,127,034	\$939,195	\$1,690,551	\$1,127,034	\$1,127,034	\$1,339,110	\$1,357,288	\$1,938,983	\$969,491

Jul-11	Aug-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dec-11	Jan-12
8.867%	8.881%	8.898%	8.915%	8.931%	8.947%	8.962%

1.60%	1.60%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
98.40%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
		\$3,635,592.75	\$3,635,592.75	\$4,847,457.00	\$7,271,185.51	\$4,847,457.00
\$23,849,488	\$24,237,285	\$24,237,285	\$20,601,692	\$16,966,100	\$12,118,643	\$4,847,457
1.20%	1.20%	1.16%	1.20%	1.16%	1.20%	0.00%
\$264,397	\$278,122	\$283,104	\$236,645	\$203,528	\$140,849	\$58,280

\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$387,797	\$387,797	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0

**FLUJO DE EFECTIVO DEL CREDITO PUENTE PARA EL PROYECTO DE 80 DEPTOS (APLICA CON O SIN PLANTA).**

<b>VALOR DEL PROYECTO:</b>	<b>\$48,364,174.40</b>
NÚMERO DE VIVIENDAS:	80
<b>PORCENTAJE DEL CRÉDITO PUENTE:</b>	<b>65.00%</b>
<b>CRÉDITO PUENTE TOTAL:</b>	<b>31,436,713.36</b>
<b>CRÉDITO BANCO DE TIERRA:</b>	<b>\$0.00</b>
TASA DE INTERÉS SUPUESTA: TIIE + 5.00%	12.70%
Puntos Porcentuales adicionales a la TIIE	<b>5.00%</b>
Porcentaje de Comisión por Apertura Crédito:	<b>2.50%</b>
Participación del banco de tierra	<b>7.00%</b>
Comisión anual del fideicomiso del banco tierra:	<b>3.00%</b>
<b>COMISIÓN APERTURA CRÉDITO PTE.:</b>	<b>785,917.83</b>

CONCEPTO	TOTALES	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10
TIIE Pronósticada durante el crédito:	<b>11.65%</b>	8.619%	8.635%	8.650%	8.665%	8.680%
Avance por ministraciones	<b>100.00%</b>	20.00%	12.00%	5.60%	4.80%	4.00%
Crédito Puente por mes (Disposición acumul.)	<b>100.00%</b>	20.00%	32.00%	37.60%	42.40%	46.40%
Individualizaciones	<b>\$31,436,713.36</b>					
Crédito dispuesto por mes en PMX		\$6,287,343	\$10,059,748	\$11,820,204	\$13,329,166	\$14,586,635
Tasa mensual a pagar		0.00%	1.17%	1.14%	1.18%	1.14%
Intereses del Crédito Puente en PMX	<b>\$5,522,732.98</b>	\$0	\$73,821	\$114,430	\$139,089	\$151,952
Retención en Pesos por Comisión Apert. C. P.	<b>\$785,917.83</b>	\$188,620	\$94,310	\$44,011	\$39,610	\$31,437
Ingresos Crédito Puente en Pesos	<b>\$29,393,326.99</b>	\$6,098,722	\$3,678,095	\$1,716,445	\$1,469,352	\$1,226,032

**INGRESO POR C. P. : \$29,393,326.99**

**INTERESES POR CRÉDITO PUENTE : \$5,522,732.98**

**INTERES TOTAL POR C. P. : \$5,522,732.98**

**COMISIÓN POR APERTURA DE C. P. : \$785,917.83**

**COSTO FINANCIERO TOTAL DE LA**

**SOFOL: \$6,308,650.82**

**Porcentaje sobre el valor del Proyecto: 13.04%**

Aug-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10	Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11
8.696%	8.712%	8.728%	8.744%	8.759%	8.774%	8.790%	8.806%	8.822%	8.838%	8.853%

4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	4.00%	3.20%	3.20%	3.20%	2.40%
50.40%	54.40%	58.40%	62.40%	66.40%	70.40%	74.40%	77.60%	80.80%	84.00%	86.40%
\$15,844,104	\$17,101,572	\$18,359,041	\$19,616,509	\$20,873,978	\$22,131,446	\$23,388,915	\$24,394,890	\$25,400,864	\$26,406,839	\$27,161,320
1.18%	1.18%	1.14%	1.18%	1.15%	1.19%	1.19%	1.07%	1.19%	1.15%	1.19%
\$172,032	\$187,080	\$195,642	\$217,281	\$224,920	\$247,585	\$262,805	\$251,150	\$290,355	\$292,914	\$315,006

\$32,930	\$31,830	\$33,009	\$33,009	\$33,009	\$33,009	\$33,009	\$26,407	\$26,407	\$26,407	\$19,805
\$1,224,539	\$1,225,639	\$1,224,460	\$1,224,460	\$1,224,460	\$1,224,460	\$1,224,460	\$979,568	\$979,568	\$979,568	\$734,676

Jul-11	Aug-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dec-11	Jan-12	Feb-12	Mar-12	Apr-12
8.867%	8.881%	8.898%	8.915%	8.931%	8.947%	8.962%	8.975%	8.962%	8.962%

2.40%	2.40%	1.60%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%
88.80%	91.20%	92.80%	93.60%	94.40%	95.20%	96.00%	96.80%	97.60%	98.40%
									\$4,715,507.00
\$27,915,801	\$28,670,283	\$29,173,270	\$29,424,764	\$29,676,257	\$29,927,751	\$30,179,245	\$30,430,739	\$30,682,232	\$30,933,726
1.16%	1.20%	1.20%	1.16%	1.20%	1.16%	1.20%	0.50%	1.13%	1.21%
\$313,872	\$333,680	\$343,118	\$338,288	\$352,984	\$344,912	\$359,816	\$152,300	\$342,897	\$369,944

\$19,805	\$19,805	\$13,203	\$6,287	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$734,676	\$734,676	\$489,784	\$245,206	\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$251,494	\$251,494

<b>May-12</b>	<b>Jun-12</b>	<b>Jul-12</b>	<b>Aug-12</b>
8.962%	8.962%	8.962%	8.962%

0.80%	0.80%	0.00%	0.00%
99.20%	100.00%	100.00%	100.00%
\$4,715,507.00	\$6,287,342.67	\$9,431,014.01	\$6,287,342.67
\$31,185,220	\$31,436,713	\$31,436,713	\$31,436,713
1.17%	1.21%	1.17%	1.21%
\$306,229	\$262,821	\$183,944	\$76,101

\$0	\$0	\$0	\$0
\$251,494	\$251,494	\$0	\$0

## Anexo 7

## PROGRAMA DE OBRA PARA EL PROYECTO DE 40 DEPTOS (APLICA CON O SIN PLANTA).

## PROGRAMA ECONÓMICO

PARTIDA		TOTALES	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Aug-10	Sep-10
<b>PRELIMINARES</b>		\$ -							
Trazo y nivelación	1%	\$ 125,542.56	\$ 125,542.56	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Excavación	10%	\$ 1,255,425.60	\$ 439,398.96	\$ 439,398.96	\$ 376,627.68	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>SUBESTRUCTURA</b>		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cimentación	9%	\$ 1,129,883.04	\$ 376,627.68	\$ 376,627.68	\$ 251,085.12	\$ 125,542.56	\$ -	\$ -	\$ -
Sotano de estacionamiento	10%	\$ 1,335,772.84	\$ -	\$ 125,542.56	\$ 125,542.56	\$ 205,889.80	\$ 376,627.68	\$ 502,170.24	\$ -
<b>SUPERESTRUCTURA</b>		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Estructura	24%	\$ 3,377,094.86	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 489,615.98
Albañilería	12%	\$ 1,313,175.18	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 188,313.84
Acabados	17%	\$ 2,001,148.41	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Instalaciones Hidrosanitarias y Gas	1%	\$ 125,542.56	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 31,385.64
Instalación Eléctrica	3%	\$ 376,627.68	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 31,385.64
Cancelería y Herrería	3%	\$ 376,627.68	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Carpintería	3%	\$ 258,617.67	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Azotea	1%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Limpiezas	1%	\$ 7,532.55	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Escaleras y Barandales	2%	\$ 243,552.57	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Imprevistos, Extras y Vicios Ocultos	3%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total de Egresos por Mes :</b>		<b>\$11,926,543.20</b>	\$941,569	\$941,569	\$753,255	\$331,432	\$376,628	\$502,170	\$740,701

Oct-10	Nov-10	Dec-10	Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11	Jun-11
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 502,170.24	\$ 502,170.24	\$ 1,004,340.48	\$ 502,170.24	\$ 251,085.12	\$ 125,542.56	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 248,574.27	\$ 188,313.84	\$ 125,542.56	\$ 311,345.55	\$ 125,542.56	\$ 125,542.56	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 502,170.24	\$ 564,941.52	\$ 557,408.97	\$ 376,627.68	\$ -
\$ -	\$ 31,385.64	\$ -	\$ 31,385.64	\$ -	\$ 31,385.64	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ 31,385.64	\$ -	\$ 31,385.64	\$ -	\$ 31,385.64	\$ -	\$ 251,085.12	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 376,627.68	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 188,313.84	\$ 70,303.83
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 2,510.85	\$ -	\$ -	\$ 2,510.85	\$ -	\$ -	\$ 2,510.85	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 188,313.84	\$ 55,238.73	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$753,255	\$753,255	\$1,129,883	\$878,798	\$1,067,112	\$934,037	\$559,920	\$1,192,654	\$70,304

## PROGRAMA DE OBRA PARA EL PROYECTO DE 60 DEPTOS (APLICA CON O SIN PLANTA).

## PROGRAMA ECONÓMICO

PARTIDA		TOTALES	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Aug-10
<b>PRELIMINARES</b>		\$ -						
Trazo y nivelación	1%	\$ 186,123.84	\$ 186,123.84	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Excavación	10%	\$1,861,238.40	\$ 651,433.44	\$ 651,433.44	\$ 558,371.52	\$ -	\$ -	\$ -
<b>SUBESTRUCTURA</b>		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cimentación	9%	\$1,675,114.56	\$ 558,371.52	\$ 558,371.52	\$ 372,247.68	\$ 186,123.84	\$ -	\$ -
Sotano de estacionamiento	10%	\$1,861,238.40	\$ -	\$ 186,123.84	\$ 186,123.84	\$ 186,123.84	\$ 558,371.52	\$ 744,495.36
<b>SUPERESTRUCTURA</b>		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Estructura	24%	\$4,466,972.16	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Albañilería	12%	\$2,233,486.08	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Acabados	17%	\$3,164,105.28	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Instalaciones Hidrosanitarias y Gas	1%	\$ 186,123.84	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Instalación Eléctrica	3%	\$ 558,371.52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cancelería y Herrería	3%	\$ 558,371.52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Carpintería	3%	\$ 558,371.52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Azotea	1%	\$ 186,123.84	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Limpiezas	1%	\$ 186,123.84	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Escaleras y Barandales	2%	\$ 372,247.68	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Imprevistos, Extras y Vicios Ocultos	3%	\$ 558,371.52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total de Egresos por Mes :</b>		<b>\$18,612,384.00</b>	\$1,395,929	\$1,395,929	\$1,116,743	\$372,248	\$558,372	\$744,495

Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10	Jan-11	Feb-11	Mar-11
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 558,371.52	\$ 744,495.36	\$ 558,371.52	\$ 1,488,990.72	\$ 558,371.52	\$ 186,123.84	\$ 186,123.84
\$ 279,185.76	\$ 368,525.20	\$ 279,185.76	\$ 186,123.84	\$ 461,587.12	\$ 186,123.84	\$ 186,123.84
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 744,495.36	\$ 837,557.28
\$ 46,530.96	\$ -	\$ 46,530.96	\$ -	\$ 46,530.96	\$ -	\$ 46,530.96
\$ 46,530.96	\$ -	\$ 46,530.96	\$ -	\$ 46,530.96	\$ -	\$ 46,530.96
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ 3,722.48	\$ -	\$ -	\$ 3,722.48	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Apr-11	May-11	Jun-11	Jul-11	Aug-11	Sep-11	Oct-11
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 186,123.84	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 286,630.71	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 826,389.85	\$ 372,247.68	\$ 186,123.84	\$ 197,291.27	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ 372,247.68	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ 558,371.52	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ 279,185.76	\$ 104,229.35	\$ -	\$ 174,956.41	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ 163,788.98	\$ 22,334.86	\$ -	\$ -
\$ 3,722.48	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 174,956.41	\$ -	\$ -
\$ -	\$ 279,185.76	\$ 81,894.49	\$ 11,167.43	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 372,247.68	\$ 186,123.84
\$1,302,867	\$1,861,238	\$372,248	\$372,248	\$372,248	\$372,248	\$186,124

## PROGRAMA DE OBRA PARA EL PROYECTO DE 80 DEPTOS (APLICA CON O SIN PLANTA).

## PROGRAMA ECONÓMICO

PARTIDA		TOTALES	Mar-10	Apr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Aug-10
<b>PRELIMINARES</b>		\$ -						
Trazo y nivelación	1%	\$ 251,085.12	\$ 251,085.12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Excavación	10%	\$ 2,510,851.20	\$ 878,797.92	\$ 878,797.92	\$ 753,255.36	\$ -	\$ -	\$ -
<b>SUBESTRUCTURA</b>		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cimentación	9%	\$ 2,259,766.08	\$ 753,255.36	\$ 753,255.36	\$ 251,085.12	\$ 251,085.12	\$ 251,085.12	\$ -
Sotano de estacionamiento	10%	\$ 2,761,936.32	\$ -	\$ 200,868.10	\$ 225,976.61	\$ 326,410.66	\$ 502,170.24	\$ 753,255.36
<b>SUPERESTRUCTURA</b>		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Estructura	24%	\$ 5,774,957.76	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Albañilería	12%	\$ 3,013,021.44	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Acabados	17%	\$ 4,268,447.04	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Instalaciones Hidrosanitarias y Gas	1%	\$ 251,085.12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Instalación Eléctrica	3%	\$ 753,255.36	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cancelería y Herrería	3%	\$ 753,255.36	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Carpintería	3%	\$ 753,255.36	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Azotea	1%	\$ 251,085.12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Limpiezas	1%	\$ 20,086.81	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Escaleras y Barandales	2%	\$ 251,085.12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Imprevistos, Extras y Vicios Ocultos	3%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total de Egresos por Mes :</b>		<b>\$23,873,173.21</b>	<b>\$1,883,138</b>	<b>\$1,832,921</b>	<b>\$1,230,317</b>	<b>\$577,496</b>	<b>\$753,255</b>	<b>\$753,255</b>

Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10	Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 753,255.36	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 753,255.36	\$ 753,255.36	\$ 753,255.36	\$ 1,004,340.48	\$ 753,255.36	\$ 251,085.12	\$ 251,085.12	\$ 251,085.12
\$ 376,627.68	\$ 251,085.12	\$ 376,627.68	\$ 251,085.12	\$ 371,605.98	\$ 251,085.12	\$ 251,085.12	\$ 386,671.08
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,004,340.48	\$ 1,129,883.04	\$ 1,114,817.93
\$ 62,771.28	\$ -	\$ 62,771.28	\$ -	\$ 62,771.28	\$ -	\$ 62,771.28	\$ -
\$ 62,771.28	\$ -	\$ 62,771.28	\$ -	\$ 62,771.28	\$ -	\$ 62,771.28	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ 5,021.70	\$ -	\$ -	\$ 5,021.70	\$ -	\$ -	\$ 5,021.70
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$2,008,681	\$1,009,362	\$1,255,426	\$1,255,426	\$1,255,426	\$1,506,511	\$1,757,596	\$1,757,596

May-11	Jun-11	Jul-11	Aug-11	Sep-11	Oct-11	Nov-11	Dec-11	Jan-12
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 502,170.24	\$ 251,085.12	\$ 251,085.12	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 251,085.12	\$ 246,063.42	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 502,170.24	\$ 251,085.12	\$ 266,150.23	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 502,170.24	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 753,255.36	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 376,627.68	\$ 140,607.67	\$ -	\$ 236,020.01	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ 220,954.91	\$ 30,130.21	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,021.70	\$ -	\$ -	\$ 5,021.70	\$ 50,217.02	\$ 62,771.28
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 125,542.56	\$ 125,542.56	\$ 125,542.56	\$ 110,477.45	\$ 15,065.11
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Feb-12	Mar-12	Apr-12	May-12
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 50,217.02	\$ 62,771.28	\$ -	\$ -
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
\$ 251,085.12	\$ 251,085.12	\$ 251,085.12	\$ -
\$301,302	\$313,856	\$251,085	\$0

## Anexo 8

**EJEMPLO DE CÓMO SE COBRARIA EN UN AÑO LA ENERGIA ELECTRICA DURANTE EL TIEMPO DE CONSTRUCCION.**

Mes	Taifa	Cantidad	Subtotal	Op/Mant	Total
				\$0.308893/kwh	
Enero	\$0.639	68400	\$43,707.600	\$21,128.31	\$22,579.290
Febrero	\$0.641	68400	\$43,844.400	\$21,128.31	\$22,716.090
Marzo	\$0.643	68400	\$43,981.200	\$21,128.31	\$22,852.890
Abril	\$0.565	68400	\$38,646.000	\$21,128.31	\$17,517.690
Mayo	\$0.567	68400	\$38,782.800	\$21,128.31	\$17,654.490
Junio	\$0.569	68400	\$38,919.600	\$21,128.31	\$17,791.290
Julio	\$0.571	68400	\$39,056.400	\$21,128.31	\$17,928.090
Agosto	\$0.573	68400	\$39,193.200	\$21,128.31	\$18,064.890
Septiembre	\$0.655	68400	\$44,802.000	\$21,128.31	\$23,673.690
Octubre	\$0.657	68400	\$44,938.800	\$21,128.31	\$23,810.490
Noviembre	\$0.659	68400	\$45,075.600	\$21,128.31	\$23,947.290
Diciembre	\$0.661	68400	\$45,212.400	\$21,128.31	\$24,084.090

La anterior tabla tiene como fin mostrar el comportamiento de las tarifas de CFE en un año, conjuntamente con la producción de la planta generadora eléctrica a un 95% de eficiencia, dándonos como resultado datos que van dentro del proforma, en el siguiente anexo se muestra el análisis proforma de 10 años para la venta de energía eléctrica después del periodo de construcción de los departamentos.

### Anexo 9

#### ANALISIS PROFORMA DE LA VENTA DE ENERGIA ELECTRICA PARA DESPUES DEL PERIODO DE CONSTRUCCION.

##### INGRESOS

PARTIDA	IMPORTE	Jan-12	Feb-12	Mar-12	Apr-12	May-12	Jun-12	Jul-12	Aug-12	Sep-12	Oct-12	Nov-12	Dec-12
Venta de energia electrica	\$4,262,400.00	\$36,806	\$36,922	\$37,037	\$32,544	\$32,659	\$32,774	\$32,890	\$33,005	\$37,728	\$37,843	\$37,958	\$38,074
<b>TOTAL</b>	<b>\$4,262,400.00</b>	<b>\$36,806.40</b>	<b>\$36,921.60</b>	<b>\$37,036.80</b>	<b>\$32,544.00</b>	<b>\$32,659.20</b>	<b>\$32,774.40</b>	<b>\$32,889.60</b>	<b>\$33,004.80</b>	<b>\$37,728.00</b>	<b>\$37,843.20</b>	<b>\$37,958.40</b>	<b>\$38,073.60</b>

##### EGRESOS

PARTIDA	IMPORTE	Jan-12	Feb-12	Mar-12	Apr-12	May-12	Jun-12	Jul-12	Aug-12	Sep-12	Oct-12	Nov-12	Dec-12
Gastos de produccion y matto de la planta alectrica	\$2,135,071.35	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26
<b>Total:</b>	<b>\$2,135,071.35</b>	<b>\$17,792.26</b>											

<b>Flujo Mensual del Proyecto</b>	\$0.00	\$19,014.14	\$19,129.34	\$19,244.54	\$14,751.74	\$14,866.94	\$14,982.14	\$15,097.34	\$15,212.54	\$19,935.74	\$20,050.94	\$20,166.14	\$20,281.34
<b>Flujo Acum. del Proyecto</b>	\$0.00	\$19,014.14	\$38,143.48	\$57,388.02	\$72,139.75	\$87,006.69	\$101,988.83	\$117,086.17	\$132,298.71	\$152,234.45	\$172,285.39	\$192,451.53	\$212,732.86

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>FLUJOS DESCONTADOS:</b>	\$0.00	\$18,825.88	\$18,752.42	\$18,678.56	\$14,176.13	\$14,145.38	\$14,113.85	\$14,081.56	\$14,048.52	\$18,228.04	\$18,151.85	\$18,075.39	\$17,998.66

<b>TASA DE DESCUENTO MENSUAL:</b>	<b>1.00%</b>
<b>VALOR PRESENTE NETO:</b>	<b>\$1,234,079.32</b>

Jan-13	Feb-13	Mar-13	Apr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Aug-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13	Dec-13	Jan-14	Feb-14	Mar-14
\$36,806	\$36,922	\$37,037	\$32,544	\$32,659	\$32,774	\$32,890	\$33,005	\$37,728	\$37,843	\$37,958	\$38,074	\$36,806	\$36,922	\$37,037
\$36,806.40	\$36,921.60	\$37,036.80	\$32,544.00	\$32,659.20	\$32,774.40	\$32,889.60	\$33,004.80	\$37,728.00	\$37,843.20	\$37,958.40	\$38,073.60	\$36,806.40	\$36,921.60	\$37,036.80

Jan-13	Feb-13	Mar-13	Apr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Aug-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13	Dec-13	Jan-14	Feb-14	Mar-14
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26

\$19,014.14	\$19,129.34	\$19,244.54	\$14,751.74	\$14,866.94	\$14,982.14	\$15,097.34	\$15,212.54	\$19,935.74	\$20,050.94	\$20,166.14	\$20,281.34	\$19,014.14	\$19,129.34	\$19,244.54
\$231,747.00	\$250,876.34	\$270,120.88	\$284,872.62	\$299,739.56	\$314,721.70	\$329,819.04	\$345,031.57	\$364,967.31	\$385,018.25	\$405,184.39	\$425,465.73	\$444,479.87	\$463,609.21	\$482,853.75

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Jan-15	Feb-15	Mar-15	Apr-15
\$32,544	\$32,659	\$32,774	\$32,890	\$33,005	\$37,728	\$37,843	\$37,958	\$38,074	\$36,806	\$36,922	\$37,037	\$32,544
\$32,544.00	\$32,659.20	\$32,774.40	\$32,889.60	\$33,004.80	\$37,728.00	\$37,843.20	\$37,958.40	\$38,073.60	\$36,806.40	\$36,921.60	\$37,036.80	\$32,544.00

Apr-14	May-14	Jun-14	Jul-14	Aug-14	Sep-14	Oct-14	Nov-14	Dec-14	Jan-15	Feb-15	Mar-15	Apr-15
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26

\$14,751.74	\$14,866.94	\$14,982.14	\$15,097.34	\$15,212.54	\$19,935.74	\$20,050.94	\$20,166.14	\$20,281.34	\$19,014.14	\$19,129.34	\$19,244.54	\$14,751.74
\$497,605.48	\$512,472.42	\$527,454.56	\$542,551.90	\$557,764.44	\$577,700.18	\$597,751.12	\$617,917.26	\$638,198.59	\$657,212.73	\$676,342.07	\$695,586.61	\$710,338.35

28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
\$11,164.64	\$11,140.42	\$11,115.59	\$11,090.16	\$11,064.14	\$14,355.79	\$14,295.78	\$14,235.56	\$14,175.13	\$13,157.88	\$13,106.53	\$13,054.91	\$9,908.05

May-15	Jun-15	Jul-15	Aug-15	Sep-15	Oct-15	Nov-15	Dec-15	Jan-16	Feb-16	Mar-16	Apr-16	May-16
\$32,659	\$32,774	\$32,890	\$33,005	\$37,728	\$37,843	\$37,958	\$38,074	\$36,806	\$36,922	\$37,037	\$32,544	\$32,659
\$32,659.20	\$32,774.40	\$32,889.60	\$33,004.80	\$37,728.00	\$37,843.20	\$37,958.40	\$38,073.60	\$36,806.40	\$36,921.60	\$37,036.80	\$32,544.00	\$32,659.20

May-15	Jun-15	Jul-15	Aug-15	Sep-15	Oct-15	Nov-15	Dec-15	Jan-16	Feb-16	Mar-16	Apr-16	May-16
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26

\$14,866.94	\$14,982.14	\$15,097.34	\$15,212.54	\$19,935.74	\$20,050.94	\$20,166.14	\$20,281.34	\$19,014.14	\$19,129.34	\$19,244.54	\$14,751.74	\$14,866.94
\$725,205.29	\$740,187.43	\$755,284.77	\$770,497.30	\$790,433.04	\$810,483.98	\$830,650.12	\$850,931.46	\$869,945.60	\$889,074.94	\$908,319.48	\$923,071.21	\$937,938.15

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
\$9,886.56	\$9,864.52	\$9,841.95	\$9,818.86	\$12,740.03	\$12,686.78	\$12,633.34	\$12,579.71	\$11,676.95	\$11,631.38	\$11,585.57	\$8,792.89	\$8,773.82

Jun-16	Jul-16	Aug-16	Sep-16	Oct-16	Nov-16	Dec-16	Jan-17	Feb-17	Mar-17	Apr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Aug-17
\$32,774	\$32,890	\$33,005	\$37,728	\$37,843	\$37,958	\$38,074	\$36,806	\$36,922	\$37,037	\$32,544	\$32,659	\$32,774	\$32,890	\$33,005
\$32,774.40	\$32,889.60	\$33,004.80	\$37,728.00	\$37,843.20	\$37,958.40	\$38,073.60	\$36,806.40	\$36,921.60	\$37,036.80	\$32,544.00	\$32,659.20	\$32,774.40	\$32,889.60	\$33,004.80

Jun-16	Jul-16	Aug-16	Sep-16	Oct-16	Nov-16	Dec-16	Jan-17	Feb-17	Mar-17	Apr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Aug-17
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26

\$14,982.14	\$15,097.34	\$15,212.54	\$19,935.74	\$20,050.94	\$20,166.14	\$20,281.34	\$19,014.14	\$19,129.34	\$19,244.54	\$14,751.74	\$14,866.94	\$14,982.14	\$15,097.34	\$15,212.54
\$952,920.29	\$968,017.63	\$983,230.17	\$1,003,165.91	\$1,023,216.85	\$1,043,382.99	\$1,063,664.32	\$1,082,678.46	\$1,101,807.80	\$1,121,052.34	\$1,135,804.08	\$1,150,671.02	\$1,165,653.16	\$1,180,750.50	\$1,195,963.03

54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
\$8,754.26	\$8,734.23	\$8,713.74	\$11,306.13	\$11,258.88	\$11,211.45	\$11,163.86	\$10,362.70	\$10,322.26	\$10,281.61	\$7,803.25	\$7,786.32	\$7,768.96	\$7,751.19	\$7,733.00

Sep-17	Oct-17	Nov-17	Dec-17	Jan-18	Feb-18	Mar-18	Apr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Aug-18	Sep-18	Oct-18	Nov-18
\$37,728	\$37,843	\$37,958	\$38,074	\$36,806	\$36,922	\$37,037	\$32,544	\$32,659	\$32,774	\$32,890	\$33,005	\$37,728	\$37,843	\$37,958
\$37,728.00	\$37,843.20	\$37,958.40	\$38,073.60	\$36,806.40	\$36,921.60	\$37,036.80	\$32,544.00	\$32,659.20	\$32,774.40	\$32,889.60	\$33,004.80	\$37,728.00	\$37,843.20	\$37,958.40

Sep-17	Oct-17	Nov-17	Dec-17	Jan-18	Feb-18	Mar-18	Apr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Aug-18	Sep-18	Oct-18	Nov-18
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26

\$19,935.74	\$20,050.94	\$20,166.14	\$20,281.34	\$19,014.14	\$19,129.34	\$19,244.54	\$14,751.74	\$14,866.94	\$14,982.14	\$15,097.34	\$15,212.54	\$19,935.74	\$20,050.94	\$20,166.14
\$1,215,898.77	\$1,235,949.71	\$1,256,115.85	\$1,276,397.19	\$1,295,411.33	\$1,314,540.67	\$1,333,785.21	\$1,348,536.94	\$1,363,403.88	\$1,378,386.02	\$1,393,483.36	\$1,408,695.90	\$1,428,631.64	\$1,448,682.58	\$1,468,848.72

69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
\$10,033.62	\$9,991.68	\$9,949.59	\$9,907.35	\$9,196.37	\$9,160.48	\$9,124.40	\$6,924.98	\$6,909.96	\$6,894.56	\$6,878.79	\$6,862.65	\$8,904.33	\$8,867.11	\$8,829.76

Dec-18	Jan-19	Feb-19	Mar-19	Apr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Aug-19	Sep-19	Oct-19	Nov-19	Dec-19	Jan-20	Feb-20
\$38,074	\$36,806	\$36,922	\$37,037	\$32,544	\$32,659	\$32,774	\$32,890	\$33,005	\$37,728	\$37,843	\$37,958	\$38,074	\$36,806	\$36,922
\$38,073.60	\$36,806.40	\$36,921.60	\$37,036.80	\$32,544.00	\$32,659.20	\$32,774.40	\$32,889.60	\$33,004.80	\$37,728.00	\$37,843.20	\$37,958.40	\$38,073.60	\$36,806.40	\$36,921.60

Dec-18	Jan-19	Feb-19	Mar-19	Apr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Aug-19	Sep-19	Oct-19	Nov-19	Dec-19	Jan-20	Feb-20
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26

\$20,281.34	\$19,014.14	\$19,129.34	\$19,244.54	\$14,751.74	\$14,866.94	\$14,982.14	\$15,097.34	\$15,212.54	\$19,935.74	\$20,050.94	\$20,166.14	\$20,281.34	\$19,014.14	\$19,129.34
\$1,489,130.05	\$1,508,144.19	\$1,527,273.53	\$1,546,518.07	\$1,561,269.81	\$1,576,136.75	\$1,591,118.89	\$1,606,216.23	\$1,621,428.76	\$1,641,364.50	\$1,661,415.44	\$1,681,581.58	\$1,701,862.92	\$1,720,877.06	\$1,740,006.40

84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
\$8,792.27	\$8,161.31	\$8,129.46	\$8,097.44	\$6,145.57	\$6,132.24	\$6,118.57	\$6,104.57	\$6,090.25	\$7,902.14	\$7,869.11	\$7,835.96	\$7,802.70	\$7,242.75	\$7,214.48

Mar-20	Apr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Aug-20	Sep-20	Oct-20	Nov-20	Dec-20	Jan-21	Feb-21	Mar-21	Apr-21	May-21
\$37,037	\$32,544	\$32,659	\$32,774	\$32,890	\$33,005	\$37,728	\$37,843	\$37,958	\$38,074	\$36,806	\$36,922	\$37,037	\$32,544	\$32,659
\$37,036.80	\$32,544.00	\$32,659.20	\$32,774.40	\$32,889.60	\$33,004.80	\$37,728.00	\$37,843.20	\$37,958.40	\$38,073.60	\$36,806.40	\$36,921.60	\$37,036.80	\$32,544.00	\$32,659.20

Mar-20	Apr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Aug-20	Sep-20	Oct-20	Nov-20	Dec-20	Jan-21	Feb-21	Mar-21	Apr-21	May-21
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26

\$19,244.54	\$14,751.74	\$14,866.94	\$14,982.14	\$15,097.34	\$15,212.54	\$19,935.74	\$20,050.94	\$20,166.14	\$20,281.34	\$19,014.14	\$19,129.34	\$19,244.54	\$14,751.74	\$14,866.94
\$1,759,250.94	\$1,774,002.67	\$1,788,869.61	\$1,803,851.75	\$1,818,949.09	\$1,834,161.63	\$1,854,097.37	\$1,874,148.31	\$1,894,314.45	\$1,914,595.78	\$1,933,609.92	\$1,952,739.26	\$1,971,983.80	\$1,986,735.54	\$2,001,602.48

99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113
\$7,186.07	\$5,453.88	\$5,442.05	\$5,429.92	\$5,417.50	\$5,404.79	\$7,012.75	\$6,983.43	\$6,954.02	\$6,924.50	\$6,427.57	\$6,402.49	\$6,377.27	\$4,840.04	\$4,829.55

Jun-21	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dec-21
\$32,774	\$32,890	\$33,005	\$37,728	\$37,843	\$37,958	\$38,074
\$32,774.40	\$32,889.60	\$33,004.80	\$37,728.00	\$37,843.20	\$37,958.40	\$38,073.60

Jun-21	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dec-21
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26
\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26	\$17,792.26

\$14,982.14	\$15,097.34	\$15,212.54	\$19,935.74	\$20,050.94	\$20,166.14	\$20,281.34
\$2,016,584.62	\$2,031,681.96	\$2,046,894.49	\$2,066,830.23	\$2,086,881.17	\$2,107,047.31	\$2,127,328.65

114	115	116	117	118	119	120
\$4,818.78	\$4,807.76	\$4,796.48	\$6,223.46	\$6,197.44	\$6,171.34	\$6,145.14

---

## Bibliografía

- Dr. Ing. Tihamer Koncz (1968), **Manual de la construcción prefabricada Tomo 3**, BLUME, España.
- Roberto Eibenschutz Hartman (2000), **La vivienda en el Distrito Federal en el año 2000**, Gobierno del Distrito Federal, México.
- Suarez Salazar (2003), **Costo y tiempo en edificación**, Limusa, México.
- Frederick S. Merritt (1999), **Manual del ingeniero civil**, mcgraw-Hill, México.
- Jerry L. Harbour (1995), **Manual de Trabajo de Reingeniería de Procesos**, PANORAMA, Mexico.
- Gabriel Baca Urbina (1995), **Evaluacion de Proyectos**, mcgraw-Hill, Mexico.
- James H. Black (1984), **Cost Engineering Planning Techniques for Management**, MARCEL DEKKER, INC., Estados Unidos.
- Aportes: revista de la facultad de economía-buap. Año vii núm. 20
- -CONACYT, Informe general del estado de ciencia y tecnología
- -Revista Construcción y Tecnología, Agosto 2006, “Alta tecnología en la prefabricación”.
- -La prefabricación y la vivienda en México, Héctor Ceballos, 1973, Centro de Investigaciones Arquitectónicas.
- -Virgilio Ghio C., Guía para la Innovación Tecnológica en la Construcción, Primera Edición, Industrial Press, 2004.
- Ponencias CRE, XIII Seminario de Ahorro de Energía, Cogeneración y Energía Renovable, México, DF 17 Oct. Del 2007.
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, Última reforma publicada DOF 22-12-1993.

### Direcciones Web

INFONAVIT

<http://www.infonavit.org.mx>, 14 Noviembre 2007, 5:20pm

BANCO HSBC

<http://www.hsbc.com.mx/aptrix/internetpub.nsf/Content/CreditoHipotecarioHSBC>, 8 Mayo 2008, 2:00pm

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

<http://ropdigital.ciccp.es/public/index.php>, 21 Enero 2008, 10:30am

ARTICULO SOBRE VIVIENDA INDUSTRIALIZADA

<http://www.construir.com/ECONSULT/Construr/Nro65/VIVIENDA/vivienda.HTM>, 10 Octubre 2007, 9:30pm

NUEVOS PRODUCTOS PARA CONSTRUCCION

<http://www.novaceramic.com.mx/tabcimbra.html>, 10 Abril 2008, 6:34pm

PREFABRICADOS PANEL W

[http://www.directoriodemuebles.com/directorio/paraiso/w\\_panel.htm](http://www.directoriodemuebles.com/directorio/paraiso/w_panel.htm), 20 Septiembre 2007, 12:30pm

<http://www.tierramerica.net/2004/0710/articulo.shtml>, 11 Febrero 2008, 11:32pm

<http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/referencias/principal6.do>, 15 Febrero 2008, 2:30pm

<http://www.construir.com/ECONSULT/Construr/Nro65/VIVIENDA/vivienda.HTM>

Fecha: 18 de Nov del 2006

Hora: 3:45PM

<http://www.monografias.com/trabajos12/intreclasf/intreclasf.shtml?monosearch#intro>, enero 14 del 2008, 2:26pm.

Ponencias CRE, XIII Seminario de Ahorro de Energía, Cogeneración y Energía Renovable, México, DF 17 Oct. del 2007.

Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, Última reforma publicada DOF 22-12-1993.

<http://sie.energia.gob.mx/>, enero 30 del 2008, 7:45pm

<http://www.sener.gob.mx>, enero 30 del 2008, 7:45pm

<http://www.cfe.gob.mx>, febrero 3 del 2008, 12:44pm