

## Viabilidad de un proyecto de inversión: Fabricación de módulos caseros hidropónicos

Viability of an investment project: Manufacture of hydroponic home modules

Mendo Muñoz Rubén De La Paz<sup>1</sup>✉, González Salas Miguel A<sup>1</sup>, Mateos Rocha Roberto Alejandro<sup>1</sup>, Gutiérrez Vivanco Jordán<sup>1</sup>, Nieto Rosalino Sergio Omar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Campus Poza Rica-Tuxpan Carretera Tuxpan-Tampico Kilómetro 7.5, Universitaria, 92870 Tuxpan, Veracruz.

✉ Autor para correspondencia: [rubmunoz@uv.mx](mailto:rubmunoz@uv.mx)

**Recibido:** 05/09/2019

**Aceptado:** 15/12/2019

### RESUMEN

En México y en el mundo se hace cada vez más evidente la problemática del sector agrícola para producir alimentos suficientes y adecuados para satisfacer las necesidades de la población, por lo que la búsqueda de alternativas que satisfagan dicha necesidad es importante. Esta investigación muestra la validación que tiene un proyecto que centra a los cultivos hidropónicos en módulos como una alternativa de innovación tecnológica para resolver el problema. Dicha innovación consiste en poder cultivar hortalizas en espacios pequeños de las casas. Estos cultivos tienen la ventaja de producir cosechas en un menor tiempo. Para la elaboración de este proyecto se utilizaron diferentes métodos para la obtención de la información que se requirió en el proyecto de páginas oficiales y finalmente el análisis económico y financiero del proyecto se desarrolló con formato de presupuestos PROFORMA

**Palabras clave:** Análisis, Viabilidad, Agricultura, Hortalizas, Problemática.

### ABSTRACT

In Mexico and in the world the problem of the agricultural sector to produce sufficient and adequate food to meet the needs of the population is becoming increasingly evident, so the search for alternatives that meet this need is important. This research shows the validation of a project that focuses on hydroponic crops in modules as an alternative of technological innovation to solve the problem. This innovation consists in being able to grow vegetables in small spaces of the houses. These crops have the advantage of producing crops in a shorter time. For the preparation of this project, different methods were used to obtain the information that was required in the project of official pages and finally the economic and financial analysis of the project was developed in the format of PROFORMA budgets.

**Keywords:** Analysis, Feasibility, Agriculture, Vegetables, Problematic.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se han desarrollado en el sector agropecuario tecnologías innovadoras que tienen como principal objetivo aumentar la calidad de los productos y aumentar el volumen de éstas. Uno de los primeros desafíos en el mundo, es que se creen tecnologías para la producción que se ajusten a las situaciones actuales del clima de los diferentes países. De las principales tecnologías sobresalen los invernaderos y la hidroponía; los dos poseen alto grado de control y manejo de los factores que limitan a la producción. Aun cuando la inversión inicial es muy elevada, lo más recomendable es producir cultivos de especies de mayor valor comercial para tener mayor rentabilidad en el mercado (Rodríguez, 2005).

Las condiciones del planeta son causantes de que se contaminen y dañen miles de cultivos ya sea por temporadas con frío muy fuertes, lluvias torrenciales que desbordan ríos y consigo inundan comunidades donde la población tiene sus cultivos y también las temporadas de sequía se dañan los cultivos por falta de agua, así que este proyecto elimina de manera automática la gran mayoría de los problemas climatológicos (TRAXCO, 2012). La principal innovación del proyecto son los cultivos hidropónicos en módulos, consiste en poder cultivar cualquier hortaliza en espacios muy reducidos de las casas actuales, sin importar las cuestiones climáticas en las que se encuentre el entorno (Beltrano y Gimenez, 2015). El proyecto plantea como principal problema disminuir la contaminación alimentaria de las hortalizas que los consumidores adquieren en el municipio de Tuxpan. Veracruz, mediante la producción nutritiva y saludable de hortalizas hidropónicas cultivadas en el traspatio.

La contaminación alimentaria es la existencia de alguna materia extraña en el alimento, que involucre la calidad del cultivo para el consumo humano. En México el principal problema es la contaminación alimentaria durante el proceso de producción, ya que no se hace buen uso de los métodos de riego, el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes que afectan el suelo y por ende los mantos freáticos se contaminan (Cepeda *et al.*, 2002).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto contiene un marco teórico para que sea desarrollado de manera más clara, así como el marco legal y el estudio organizacional, la metodología, y el estudio de mercado identificando la demanda del módulo NFT, seguido de su estudio técnico que comprueba la viabilidad agronómica del módulo y su paquete demandado, planteando se en estos el programa de ventas y el programa de producción respectivamente y analizando cada punto. Al final y no porque sea el menos importante es el estudio financiero, en este se realizarán las proyecciones de rentabilidad del proyecto, que permitieron determinar la factibilidad técnica económica, y financiera del mismo.

Se utilizaron diferentes métodos para la obtención de la información que se requirió en el proyecto de páginas oficiales de INEGI, FAO, FAOSTAT, SAGARPA, SSA, SE, CONAPO. Finalmente El análisis económico y financiero del proyecto se desarrolló con formato de presupuestos PROFORMA en Excel. Considerándose la interpretación de los resultados conforme a los criterios que establecen la CEPAL y el BID para los proyectos desde una perspectiva privada.

En cuanto la microlocalización se pretende instalar la empresa en el Municipio de Tuxpan

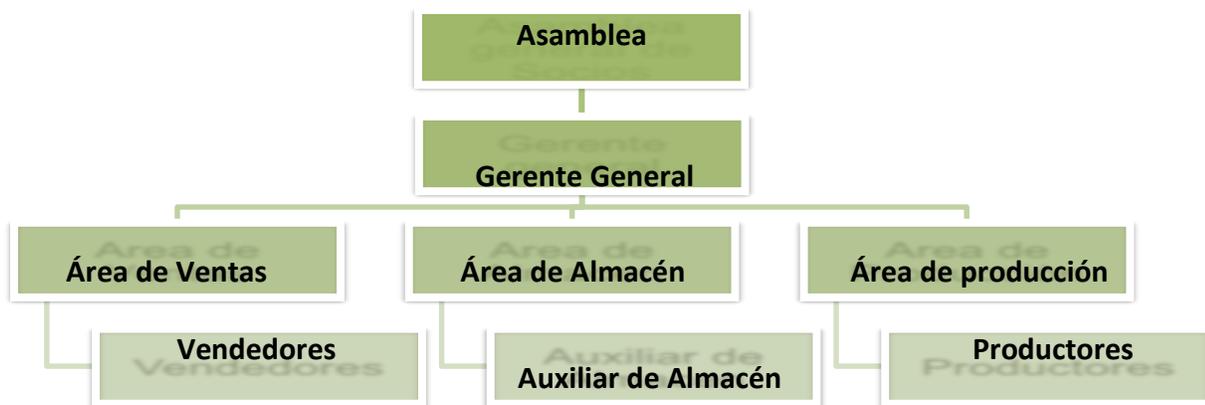
Veracruz en la colonia Cobos. Como se muestra en la siguiente figura.



**Figura 1.** La empresa se ubicará en la comunidad de Cobos. **Fuente:** (Google Maps, 2018).

Se decidió que fuera en esta comunidad a que se cuenta con un terreno familiar de 690.52m<sup>2</sup>. Dentro de esta superficie se va a llevar acabo la instalación para comenzar el proyecto de 268

m<sup>2</sup>. A continuación se muestra el diagrama organizacional, en este se muestra la cantidad de áreas que se utilizaran para que la organización funciones de una forma correcta.



**Figura 2.** Organigrama de HIDROTUX S.A de C.V de R.L Fuente: Elaboración propia, 2017.

El nombre de la empresa que se designo es “HidroTux” Cultivo urbano S.A. de C.V. de R.L.

de C.V., el producto será un módulo casero para la producción de hortalizas.



Figura 3. Logo de la empresa.

La técnica que se empleó en este proyecto fue la NFT, la cual es una técnica de una lámina de nutrientes, este sistema también se adapta a lugares con poco espacio ya que este también puede hacerse por niveles y tiene una gran capacidad para plantas pequeñas y medianas. Se utilizan tubos PVC o Vinyl estos son tratados

contra los rayos UV, los tubos se perforan donde crecerán las plantas, el agua con los nutrientes se bombea desde un recipiente hacia los tubos y como si fuera un ciclo vuelve al recipiente principal. Así el agua que van por los tubos alimentara a las plantas (Urveg, 2017). A continuación se muestra el modelo de la planta (Figura 4).

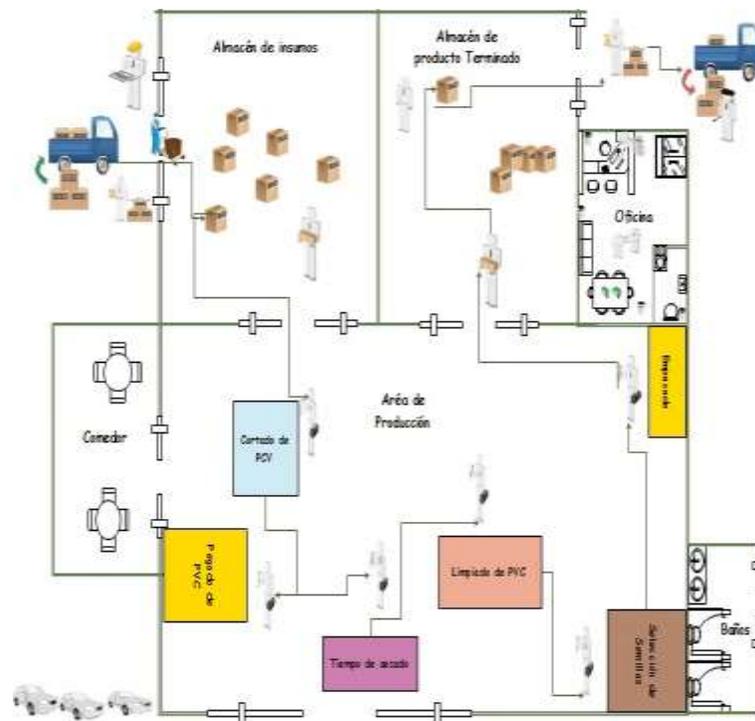


Figura 4. Modelo de la Planta HIDROTUX S.A de R.L. de C.V. Fuente: Elaboración propia, 2017.

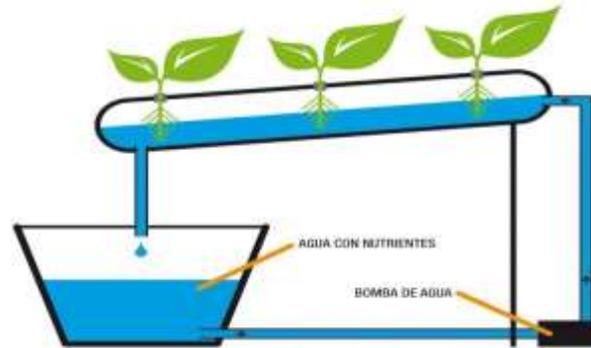


Figura 4. Sistema NFT. Fuente: Urveg, 2017.

El programa de producción que se consideró para este proyecto tomando en consideración la demanda de los módulos NFT caseros en la región de, permite iniciar la operación del

proyecto fabricando 1,100 módulos durante el primer año con la oportunidad de incrementarla para los próximos años para la demanda existente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación derivada de INEGI, FAO, FAOSTAT, SAGARPA, SSA, SE, CONAPO arrojó los siguientes datos:

Tabla 1. Presupuesto de costos de inversión (PROFORMA).

NO	CONCEPTOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	INVERSION TOTAL
				UNITARIO	
<b>A</b>	<b>ACTIVOS FIJOS</b>				<b>714,009</b>
1	Terrenos	M2	345	400	138,000
2	Obra civil	M2	134	2,680.97	359,250
3	Carrito con plataforma de acero	Pieza	1	12,987	12,987
4	Remolque	Pieza	1	99,800	99,800
5	Cortadora de Aluminio	Pieza	2	20,000	40,000
6	Mesas de trabajo	Pieza	6	4,800	28,800
7	Mobiliario y equipo de oficina	Lote	1	35,172	35,172
<b>B</b>	<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>				<b>159,000</b>
1	Diseño del proyecto	Documento	1	50,000	50,000
2	Constitución de la empresa	Servicio	1	25,000	25,000
3	Contratos de servicios públicos	Servicio	1	20,000	20,000
4	Asesoría y supervisión	Servicio	2	13,000	26,000
5	Capacitación	Cursos	2	4,000	8,000
6	Puesta en marcha	Servicio	1	30,000	30,000
<b>C</b>	<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>				<b>177,945</b>
<b>D</b>	<b>INVERSION TOTAL</b>				<b>1,050,954</b>

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 2. Presupuesto de costos de operación proyectado (PROFORMA).

CONCEPTO	PRIMER AÑO DE OPERACIÓN DEL PROYECTO (AÑO 1)														TOTAL
	ENERO	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC			
Ventas del producto (V)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,000
Precio venta (P)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Valor de la producción (Vp)	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	1,000,000
Otros ingresos por ventas (Oi)	104,500	104,500	104,500	104,500	104,500	104,500	104,500	104,500	104,500	104,500	104,500	104,500	104,500	104,500	1,045,000
<b>INGRESOS TOTALES (IT)</b>															<b>2,100,000</b>
<b>COSTOS VARIABLES (CV)</b>															<b>1,075,000</b>
Bono de plantas	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	84,000
Arrendo	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	216,000
Bonificación de sem	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	336,000
Toma de agua	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	264,000
Salvamento	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	341	4,092
Electricidad	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	216,000
Gasolina	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	8,200	98,400
Extracción de leche	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,400
Salvaje	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	576,000
<b>COSTOS FIJOS (CF)</b>															<b>480,000</b>
Queroseno	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	216,000
Arrendo	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	216,000
Salvamento	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	84,000
Mantenimiento	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	36,000
Luz y agua oficina	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	12,000
Reparación de maquinaria	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,400
Actividad de capacitación y oficina	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,400
Costo actividad	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	4,800
<b>COSTOS DE OPERACIÓN (CO)</b>															<b>1,555,000</b>
FLUJO DE EFECTIVO (FE)															
FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO (FEA)															
CAPITAL DE TRABAJO (CapTr)															

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Tabla 3. Presupuesto de ingresos proyectados (PROFORMA)

NO	CONCEPTO	UNIDADES	HORIZONTE DE ANÁLISIS DEL PROYECTO (AÑOS)					
			INV.	PERIODO DE OPERACIÓN				
				CAPACIDAD INICIAL			CAPACIDAD PLENA	
			0%	50%	75%	90%	100%	100%
			0	1	2	3	4	5
A	Ventas del producto (V)	Modulo		1,100	1,650	1,980	2,200	2,200
B	Precio de venta (P)	\$/Mod		1,900	1,900	1,900	1,900	1,900
C	Valor de la producción (Vp)	\$.		2,090,000	3,135,000	3,762,000	4,180,000	4,180,000
D	Otros ingresos por ventas (Oi)	\$.		104,500	156,750	188,100	209,000	209,000
E	Otros ingresos por ventas de activos fijos a valor de desecho (Oiaf)	\$					14,069	
F	<b>INGRESOS TOTALES (IT)</b>	\$.		<b>2,194,500</b>	<b>3,291,750</b>	<b>3,950,100</b>	<b>4,403,069</b>	<b>4,389,000</b>

Fuente: Elaboración propia, 2018.

**Tabla 4.** Estado de pérdidas y ganancias (estados de resultados) (PROFORMA).

NO	CONCEPTOS	HORIZONTE DE ANÁLISIS DEL PROYECTO (AÑOS)					
		INV.	PERIODO DE OPERACIÓN				
			CAPACIDAD INICIAL			CAPACIDAD PLENA	
		0%	50%	75%	90%	100%	100%
		0	1	2	3	4	5
A	INGRESOS TOTALES (CN° 8F)		2,194,500	3,291,750	3,950,100	4,403,069	4,389,000
B	COSTOS VARIABLES (CN° 6A)		1,172,790	1,759,185	2,111,022	2,345,580	2,345,580
C	UTILIDAD BRUTA (A. B)		1,021,710	1,532,565	1,839,078	2,057,489	2,043,421
D	COSTOS FIJOS (CN° 6B)		489,850	489,850	489,850	489,850	489,850
E	UTILIDAD OPERATIVA (C-D)		531,860	1,042,715	1,349,228	1,567,639	1,553,571
	1 Depreciación de activos fijos (CN° 3A)		53,683	53,683	53,683	53,683	53,683
	2 Amortización de activos diferidos (CN° 3B)		31,800	31,800	31,800	31,800	31,800
	3 Intereses del crédito a largo plazo (CN° 12)		23,182	18,545	13,909	9,273	4,636
F	UTILIDAD GRAVABLE (E-1-2-3-4)		423,196	938,687	1,249,837	1,472,884	1,463,451
G	I.S.R. (30% de F)		126,959	281,606	374,951	441,865	439,035
H	P.T.U (10% de F)		42,320	93,869	124,984	147,288	146,345
I	UTILIDAD NETA (F - G - H)		253,918	563,212	749,902	883,730	878,071
	1 DIVIDENDOS (95% de I)		241,222	535,052	712,407	839,544	834,167
	2 UTILIDADES NO DISTRIBUIDAS		12,696	28,161	37,495	44,187	43,904
	3 NUMERO DE SOCIOS		5	5	5	5	5
	4 UTILIDAD POR SOCIO		48,244	107,010	142,481	167,909	166,833

Fuente: Elaboración propia, 2018

Resultado de lo anterior se consideró desarrollar un Programa de ventas para 100 módulos para el mes de febrero y así cada cuatrimestre se incrementará 50 módulos. Va a cubrir la demanda de hortalizas de la familia por módulo de 352 kg con lo que genera un ahorro de \$2,636.00 con un beneficio de \$5,280.00. Se obtuvo la mediana para así calcular el costo que tendrá cada módulo será de \$1,900.00. El punto de equilibrio se alcanza en el 7 mes del primer año de estar en operación, con la venta 677 (\$1'285,531 ingresos) módulos de los 1100 (\$ 2'194,500) para ese año. Teniendo una ganancia bruta de \$908,969.00.

Para el presupuesto de costos de inversión se obtuvo como activos fijos (A) de \$714,009.00, activos diferidos (B) de \$159,000.00, capacidad

de trabajo (C) de \$177,945.00 y finalmente una inversión total (D) de \$1,056,954.00. En el caso del presupuesto de costos de operación proyectada a un año mostraron \$531,860.00 de flujo efectivo acumulado (FEA) total y \$177,945.00 de capital de trabajo. El presupuesto de ingresos proyectados reflejaron ventas del producto por \$2,200.00 e ingresos totales de \$4,389,000.00 a capacidad plena. Y finalmente con respecto al estado de pérdidas y ganancias, las utilidades netas fueron de \$878,071.00 a capacidad plena (100%).

## CONCLUSIÓN

Una de las inversiones más importantes para que HidroTux sea viable o no es la que se hace en capital de trabajo que es de \$177,945.00 se conforma por un ciclo de producción, es el

lapso en el que se recupera con la venta de los Paquetes. Los ingresos totales (IT) en el primer año serán de \$2,194,500.00 se componen por ventas del producto 1,100 Módulos en el primer año con un costo de \$1,900.00 cada módulo.

### LITERATURA CITADA

- Beltrano, J., & Giménez, D. O. (2015). Cultivo en hidroponía. <https://doi.org/10.35537/10915/46752>
- Cepeda, J. H. S., Sañudo, M. A. B., Barajas, A. S., & Sañudo, R. B. (2002). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. Recuperado a partir de [http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/prior/segalim/prod\\_alim/prodveg/bpa/normtec/Frutas/6.pdf](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prod_alim/prodveg/bpa/normtec/Frutas/6.pdf)
- Google Maps. (2018). Recuperado el 14 de marzo de 2018, a partir de <https://www.google.com.mx/maps/@20.938019>.
- Rodríguez, M. E. (2005). Producción de hortalizas bajo sistemas hidropónicos, técnica de la película de nutriente (NFT) y cama de agua. Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca. Recuperado a partir de [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/9735.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/9735.pdf)
- TRAXCO. (2012). La contaminación del aire y la agricultura - La lluvia ácida. Recuperado el 16 de enero de 2018, a partir de <https://www.traxco.es/blog/noticias-agricolas/la-contaminacion-del-aire-afecta-a-la-agricultura>.
- Urveg. (2017). Principales Características De Los Sustratos Hidropónicos. Recuperado el 28 de octubre de 2017, a partir de <http://hidroponia.mx/principales-caracteristicas-de-los-sustratos-hidroponicos/>

Copyright (c) 2019 Rubén De La Paz Mendo Muñoz, Miguel A. González Salas, Edith Celeste Sánchez Sotelo, Jordán Gutiérrez Vivanco,  
Sergio Omar Nieto Rosalino



Este texto está protegido por una licencia licencia [Creative Commons 4.0](#).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, , incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia - Texto completo de la licencia](#)