



Instituto Politécnico Nacional

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biología

Comité de Proyecto Terminal

“Producción de Estevióside para uso Comercial”
**Informe Técnico de la opción curricular en la modalidad de
Generación de Microempresa**

**Que para obtener el título de
INGENIERO BIOTECNÓLOGO**

Presentan:

**Castillo Ortiz Alberto
González Jiménez María Eugenia
Nava Hernández Héctor**

Asesores:

**Dr. Marco Augusto Brito Arias, Asesor Técnico
Lic. Mauricio García Gómez, Asesor Financiero**

Evaluadores:

**M. en C. Verónica Herrera Coronado
Dr. Gustavo Valencia del Toro**

México, D. F., Mayo 2008

Agradecimientos

Agradecemos en primer lugar a nuestros padres, porque sin su apoyo y comprensión constantes no podríamos haber terminado esta etapa de nuestra vida.

También damos las gracias a nuestros asesores y evaluadores, porque nos apoyaron con sus correcciones y sugerencias.

A nuestros amigos y compañeros les agradecemos por los momentos de diversión y fiesta, necesarios para mantenernos sanos en los momentos de presión.

Al Instituto Politécnico Nacional, por ser una Institución de valor y entrega.

[Maru] Agradezco en especial a Karina, porque cree en mí y me alienta en cada paso que doy.

[Héctor] Agradezco en especial a Cristina por su apoyo, comprensión y entrega. Y a mi familia, por haber creído en mí desde el principio. Y a J. por haber sido sensata.

[Beto] Agradezco a mi familia por su apoyo en mis decisiones en este tiempo.

Contenido

I.	Resumen Ejecutivo	1
II.	Introducción	3
III.	Análisis e Investigación del Mercado	7
IV.	Estrategia de Negocio	14
V.	Tecnología de Producción	15
VI.	Organización y Administración	18
VII.	Análisis <i>FODA</i>	23
VIII.	Aspectos Económico-Financieros	25
IX.	Conclusiones	32
X.	Referencias	42
XI.	Anexos	46
XII.	Índice de Tablas y Figuras	55

Los productos de hoy, la calidad del mañana



Resumen ejecutivo

Durante las últimas décadas, ha surgido una demanda exhaustiva de productos bajos en calorías, que brinden un sabor dulce natural y que no sean de origen químico o sintético. Por ello, en el presente Plan de Negocios, hemos desarrollado una nueva alternativa de producto que cumple con las características que, en este sentido, buscan muchos de los clientes.

Nuestra propuesta es un producto que cumple con muchas de esas características. Definimos primero su origen ciento por ciento natural y, avalados por diversos estudios realizados alrededor del mundo, principalmente en Japón, podemos asegurar que carece de reacciones secundarias adversas. Si bien no es un producto de origen mexicano, ha tomado fuerza desde la década de 1990, cuando comenzó su comercialización en el país. Sin embargo, no ha sido hasta ahora que una empresa nacional propone un plan de producción, ya que este producto es importado en su totalidad. Nos referimos a varios compuestos extraídos de la planta *Stevia rebaudiana*, llamados esteviósidos.

Los esteviósidos son compuestos no asimilables por el humano, y esto garantiza que no tiene aporte calórico, por lo que no afecta en la dieta del consumidor. Pese a que el producto resulta ideal para su consumo por diabéticos, pues no contiene glucosa o carbohidratos similares, está dirigido mayoritariamente a la población que pretende bajar de peso o mantenerse en forma, pero sin los sacrificios del sabor de otros productos existentes en el mercado, como el Aspartame o la Sucralosa. Si bien existen diversos productos, denominados genéricamente como “sustitutos de azúcar”, pocos de ellos poseen las garantías de los esteviósidos.

Nuestra empresa se forma para atender la necesidad de una producción nacional, pues en un sondeo de mercado descubrimos que el consumidor busca productos mexicanos, y los prefiere ante aquéllos de importación. Así mismo, buscamos



generar beneficios sociales, con la creación de nuevos empleos y la demanda de nuevos servicios al instalar la planta en una zona rural.

Para ello, la Empresa necesita de una inversión fija que permita adquirir nuevas tecnologías probadas, y desarrollar así un proceso eficiente de producción, que signifique una innovación en el área, y que permita alcanzar las expectativas de producción y las expectativas del mercado, tanto en la calidad del servicio como en el costo de producción y venta.

Contamos un punto de equilibrio de 8 292 408 sobres, equivalentes a 829 kg de estevióside. Esto permite una tasa interna de retorno de 46%, con una inversión inicial de \$1 151 882.00 que servirá para la instalación y el arranque de la planta. También calculamos una rentabilidad de 2.52 para el primer año de operación.

Por todo lo anterior, estamos convencidos de que Sibari, S. de R. L. de C. V. puede ser erigida como una empresa nueva e inteligente, y que sobresaldrá por la calidad de sus productos y la innovación que involucra.

Así mismo, Sibari, S. de R. L. de C. V. posee las ventajas competitivas suficientes para posicionarse y consolidarse como una empresa líder en el ramo, y en un futuro mediano, diversificar su producción para consolidarse como productora de bienes biotecnológicos que satisfagan otras necesidades, tanto para empresas como para el consumidor final.

Los productos de hoy, la calidad del mañana

Introducción

Sibari (Figura 1) es una microempresa que nace ante la necesidad de productos biotecnológicos, siendo el principal un edulcorante natural dirigido especialmente a diabéticos, pero con mayor atención a las personas que buscan alternativas que garanticen un bajo consumo de calorías.



Figura 1. Logotipo de la empresa

Se formará una sociedad mercantil bajo el régimen de Sociedad de Responsabilidad Limitada, de Capital Variable, la cual estará dirigida por un consejo administrativo, que tomará las decisiones en conjunto y las aprobará por unanimidad. Así mismo, dejamos abierta la posibilidad de integración de inversionistas que tendrán voz en el consejo, pero no podrán tomar decisiones que afecten a la empresa.

Nuestro producto se trata de una mezcla de esteviósidos (Figura 2) extraídos de la hoja de *Stevia rebaudiana* (Figura 3), con lo que pretendemos sustituir el sabor dulce del azúcar, sin el aporte calórico de ésta y otros sustitutos. Siendo inocuo para personas diabéticas, hipertensas, con problemas de sobrepeso, y para cualquiera que desee cuidar su dieta [1,2,5,10].

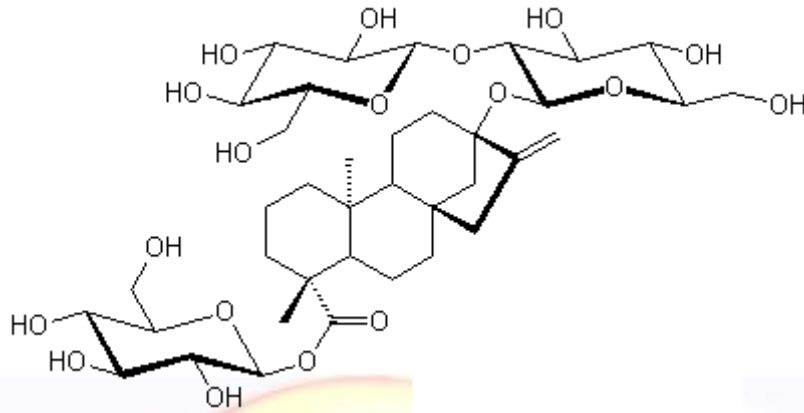


Figura 2. Molécula de Esteviósido

Aunque en el mercado ya existen varios productos que cumplen una función similar, éstos han presentado algunas reacciones dañinas para los consumidores, las cuales no se encuentran en nuestro producto. Además, tiene varias ventajas, como ser estable a altas temperaturas (hasta 200° C), donde se sabe que no pierde sus características contrario a la sacarina o el aspartame; por otra parte, no interactúa con los componentes de los alimentos, por lo que se puede cocinar con él sin que reaccione de manera adversa, y se han realizado estudios en los que se demuestra que no es tóxico [2,13,14].



Figura 3. *Stevia rebaudiana* Bertoni

Uno de nuestros propósitos es incorporar en el mercado mexicano un producto que no está masivamente distribuido, y que por sus características es ideal para la



formulación de otros productos que pretendan ser bajos en calorías y por lo mismo competir con el actual mercado. De entrada, este sustituto resulta una excelente innovación, pues el mercado actual demanda este tipo de productos, con cada vez más calidad y seguridad para el consumidor.

Por otra parte, se quiere innovar el proceso, siendo el objetivo general la reducción de costos, para lograr que la competencia con los edulcorantes presentes en el mercado sea favorable y que más personas puedan consumir el extracto de *Stevia* sin afectar su economía, teniendo como consumidor, como ya se mencionó, a todo tipo de persona que pretenda endulzar sus alimentos sin un aporte calórico, principalmente a diabéticos, personas con sobrepeso, hipertensión y enfermedades cardiovasculares, así como las personas que deseen tener un buen estado de salud; además de apoyar a personas de clases bajas, quienes a veces no cuentan con los recursos para sobrellevar dichos problemas, los que cada vez se encuentra en mayor proporción en la población mexicana.

A lo largo de la Republica Mexicana se tiene conocimiento de pocas empresas que comercializan edulcorantes que contienen esteviósidos, pero se sabe que la producción no se hace en México, es decir, la totalidad del extracto es importado desde Sudamérica¹; en ello se ve una clara ventaja de nuestra empresa, ya que uno de los objetivos es innovar el proceso de producción de esteviósidos, lo que nos permitirá cubrir parte de su demanda actual, a corto plazo, y alcanzar un mercado más amplio a futuro.

Misión de la Empresa

Los productos de hoy. La Calidad del Mañana

Ser una empresa que tenga un alcance nacional, para brindar al consumidor mexicano opciones naturales y biotecnológicas que garanticen salud y calidad. Además, imponer la calidad y mejora de nuestros productos.

¹ Fuente: *Secretaría de Economía, 2007*



Visión de la empresa

Ser una empresa líder en la producción de Edulcorantes de *Stevia*, con reconocimiento y pertenencia en la comunidad.

Brindar un excelente servicio a nuestros clientes, tanto en calidad como precios accesibles, rapidez de entrega y disponibilidad.

Ser una empresa que fomente el trabajo en equipo y que se guíe basándose en los valores de honestidad, respeto, solidaridad y creatividad.

Objetivos a corto plazo

Desarrollar la innovación en el proceso de producción de edulcorante con base en la extracción de esteviósido.

Objetivos a mediano plazo

Definir estrategias competitivas que nos proporcionen la certeza de introducir un nuevo producto en el mercado con características diferentes a la competencia.

Producir y distribuir en un sector seleccionado, para medir el impacto de nuestro producto en el mercado.

Objetivos a largo plazo:

Establecer una planta de producción que satisfaga las necesidades del mercado; además de ganar el prestigio como marca y ser los líderes a nivel local; así mismo desarrollar nuevos productos y servicios.

Incorporar las nuevas tecnologías a nuestra planta y mantener calidad y confiabilidad en todos los procesos y servicios.

Expandir el mercado de la empresa, y por lo tanto su capacidad, para lograr un alcance nacional.



Análisis de Mercado

Mercado Meta

Si bien nuestro objetivo son medianas y pequeñas empresas que utilizan sustitutos de azúcar, como cafeterías, restaurantes, emparadoras de alimentos, etcétera, nuestro producto está dirigido principalmente a las personas que pretenden cuidar su peso o que siguen una dieta rigurosa, pero al mismo tiempo desean el sabor dulce. Así también, a las personas que padecen enfermedades que limitan su consumo de azúcares, como la diabetes o la hipertensión.

Geográficamente, nuestro mercado se limita a la zona centro de la Ciudad de México y algunos municipios del Área Metropolitana.

Estudio de la competencia

Nuestros principales competidores los constituyen las empresas que producen sustitutos de azúcar diferentes al esteviósido, pues tienen una mayor difusión y comercialización. En la Tabla 1 se sintetiza la información disponible para cada una de las marcas que se encuentran en el mercado y que tienen un impacto directo en nuestro mercado meta.






Tanto Vidul® como Stev® son los competidores directos, ya que el producto incorpora el uso de esteviósidos. Sin embargo, Vidul no tiene producción en México², y Stev maneja un mercado local.

Por otro lado, Canderel® y Splenda®, si bien no son unos competidores directos, cumplen con las características más atractivas de nuestro producto, y su principal ventaja es la distribución y prestigio de la marca. Sin embargo, sus componentes principales son costosos y, al ser de síntesis química, no hay confianza por parte de

² Fuente: Vidul Stevia S. A. de C. V.

los consumidores³. Además, tampoco cuentan con plantas productoras dentro del territorio nacional.

Tabla 1. Cuadro comparativo de la competencia.

Marca (Empresa)	Principal componente (Presentación)	Precio (MN)	Imagen	Ventaja competitiva	Desventaja competitiva
Vidul® (Vidul Stevia)	Esteviósidio (Presentación en sobres y líquido)	Desde \$56.90		Edulcorante 100% natural Inofensivo para el organismo	No cuentan con producción nacional, no existe una amplia distribución
Stev® (Ofarma Ltda.)	Esteviósidio (presentaciones comerciales e industriales)	Desde \$49.00		Las mismas que Vidul Además cuenta con presentaciones industriales	No existe una producción nacional. Productos de difícil acceso para el cliente.
Canderel® EqualSweet® SweetMate® (Merisant)	Acesulfame K y Aspartame (Cuenta con diversas presentaciones comerciales)	Desde \$27.40		Líder en ventas de edulcorantes Diversos productos y marcas Prestigio de la marca	Todos sus productos tienen esencialmente los mismos componentes.
Splenda® (McNeil Nutritionals)	Sucralosa (Cuenta con varias presentaciones comerciales)	Desde \$30.80		Grandes campañas publicitarias, apoyo de otras empresas e instituciones	Rechazo del mercado mexicano hacia los productos de síntesis química
SweetN'Low (Cumberland Parking Corp)	Sacarina (polvo y líquido)	Desde \$21.63		Posicionamiento en el mercado por antigüedad	Su componente principal es riesgoso para la salud.
Sussly® (Grupo Prisma)	Sucralosa, Acesulfame K y Aspartame	Desde \$25.40		Producido en México	Marca desconocida No apta para diabéticos

³ Fuente: Sondeo de mercado, 2008

Sugless® (Korn Alimentos, S. A. de C. V.)	Aspartame y Acesulfame K (sobres)	Desde \$32.80		Producido en México	Marca no reconocida
Azúcar BC® Diabesugar® (Metco)	Isomaltosa y Acesulfame K (bolsas y sobres)	Desde \$38.80		Certificación ISO 9001 y Kosher	Derivado de la sacarosa (azúcar común)
Golden Hills® (Fabricado para Comercial Mexicana)	Aspartame, Acesulfame K y Sucralosa (Sobres)	Desde \$22.95		Reconoci- miento de la comerciali- zadora	No existe publicidad
GreatValue® (Fabricado para Walmart)	Sucralosa, Aspartame y Acesulfame K (Sobres)	Desde \$37.00		Reconoci- miento de la comerciali- zadora	No existe publicidad. Producto de importación

*La tabla no incluye a los productores de azúcar común, ni otros productos como el jarabe de alta fructosa.

En la Tabla 2 se presentan los precios unitarios promedio de los principales competidores. Resaltamos a nuestra principal competencia, así como a los productos más baratos del mercado.

De acuerdo a nuestro análisis de la competencia, estamos seguros que nuestra incursión en el mercado mexicano será posible a través de mediadores, como se dijo anteriormente, empresas que utilizan productos como el nuestro.

Por otro lado, según nuestro análisis de precios, podemos asegurar (como se mostrará más adelante) que nuestro precio por sobre se encuentra en un rango competitivo y que asegura el consumo de nuestro producto, al menos en cuanto al rubro monetario.

Tabla 2. Comparación de precios unitarios entre los edulcorantes de competencia

Marca	Precio promedio por sobre (MN)	Precio promedio por gramo de producto (MN)
Azúcar BC®	\$0.22	\$0.11
Golden Hills®	\$0.27	\$0.27
Similar	\$0.29	\$0.29
SweetN' Low®	\$0.39	\$0.39
Sugless®	\$0.33	\$0.41
Great Value®	\$0.37	\$0.46
Propuesta Sibari	\$0.50	\$0.50
Splenda®	\$0.51	\$0.51
Stev®	\$0.42	\$0.53
Canderel®	\$0.46	\$0.58
EqualSweet®	\$0.55	\$0.68
Vidul®	\$0.57	\$0.71
Canderel Nature®	\$0.65	\$0.81
SweetMate®	\$1.03	\$1.29

Una de las principales barreras que ofrece la competencia es su prestigio, pues cuentan con años de trayectoria, grandes campañas publicitarias y acuerdos con comercializadoras distribuidas a lo largo del país.

Sin embargo, dentro de nuestro Plan Estratégico de Mercadotecnia, consideramos la posibilidad de una alianza con la empresa Vidul Stevia, S. A. de C. V., ya que ésta no cuenta con una planta productora dentro del territorio nacional, pero está interesada en instalarla. Al momento, hemos expuesto nuestras propuestas con la Directora General, la Licenciada Yolanda M. Vélez, así como las ventajas de la alianza para ambas empresas, obteniendo un gran interés y aceptación.

En conjunto con lo anterior, la empresa Vidul Stevia, S. A. de C. V. ya cuenta con algunos canales de distribución, así como estrategias de mercadeo, que incluyen acuerdos con la comercializadora Comercial Mexicana, S. A. de C. V.



Plan de Mercadeo

Producto

La marca del nuestro producto es *Sibari-Light*, el cual consta de paquetes de sobres de 1 g que contienen esteviósido en conjunto con maltodextrina, ya que es necesario realizar una formulación para disminuir el poder edulcorante de los esteviósidos.

Una presentación industrial de un kilogramo será implementada una vez que la planta entre en operación, para empresas que deseen elaborar sus propios sobres y ofrecerlos directo al público, como es el caso de las cafeterías y restaurantes.

En cuanto a los beneficios para el consumidor, *Sibari-Light* es un producto de origen natural, que no posee conservadores. Por su naturaleza, no es metabolizable, por lo que no tiene ningún aporte calórico. Hay evidencia de su ayuda en la asimilación de la glucosa en pacientes con diabetes [13,21], así como la reducción de niveles de colesterol en pacientes hipertensos [8]. También, se ha registrado su actividad antimicrobiana y anticaries [16,29,30,31].

Aunque pensamos en sus múltiples beneficios, nos enfocamos en que el sabor que aporta en los alimentos es similar al de la sacarosa⁴, por lo que no representa ningún sacrificio para las personas que buscan el sabor dulce sin las calorías del azúcar.

Opuesto a otros compuestos, como el Aspartame o el Acesulfame K, nuestro producto es de origen natural, lo que brinda confianza a los compradores. Puede ser consumido por cualquier persona, desde lactantes hasta adultos de edad avanzada. Tampoco muestra efectos laxantes, como el Sorbitol, y no necesita de conservadores, ya que no es fuente de energía para levaduras y bacterias debido a su estructura química [9,30].

⁴ Fuente: *Pruebas organolépticas. Sondeo, 2008.*



Distribución

La distribución de este producto se hará de dos formas. La primera de ellas, una distribución de manera indirecta a través de comercializadoras y tiendas, sean especiales o no, que permita llevar la presentación comercial (sobres) hasta los consumidores.

La segunda forma de distribución será institucional, directa, por pedido, para las microempresas y pequeñas empresas (como cafeterías, restaurantes, etcétera). Esta forma de distribución está pensada especialmente para nuestra presentación industrial, y para permitir a nuestros clientes realizar pedidos grandes.

A corto y mediano plazos, las ventas se realizarán en la zona metropolitana, en la cual se hallarán las oficinas principales, así como un almacén del producto terminado. La planta industrial se situará en el municipio de Malinalco, en el Estado de México, tomando como criterio la cercanía con los cultivos de *Stevia*, lo que disminuirá los costos de transporte desde el proveedor de la materia prima (hojas) hasta la planta industrial, considerando los rendimientos de materia prima/producto terminado.

A largo plazo, se piensa en la distribución nacional del producto, gracias a acuerdos con cadenas comerciales y tiendas, así como las pequeñas empresas arriba mencionadas.

Comunicación

Consideramos de suma importancia el desarrollo de un plan de comunicaciones para asegurar que las ventas sean efectivas y que la empresa adquiera prestigio y, sobre todo, clientes.

Para ello, pensamos en adquirir un dominio en la Internet, con el consiguiente desarrollo y mantenimiento del sitio web, en el cual se explique, de manera clara y concisa, quiénes somos, cuál es nuestra propuesta y por qué tiene mayores beneficios que la competencia. Estamos conscientes que existen millones de sitios,



así que la promoción del producto estará complementada por la publicidad “boca a boca”, volantes, exposiciones en ferias de emprendedores, entre otras.

Por supuesto, mucha de la información que se dará en la página electrónica será para “educar” al cliente, ya que nuestras encuestas⁵ muestran que gran parte de los consumidores no conoce el producto (ni otros productos similares que ya existen en el mercado), ni está consciente de la importancia de su dieta y su salud. Es por esto que la primera estrategia de venta será la “Educación al cliente”, con la que responderemos a las inquietudes del consumidor.

Paralelo a ello, se lanzará una campaña publicitaria en medios masivos, como carteles espectaculares, en la cual el mensaje principal será dirigido a las personas que planean una dieta, pero no están dispuestas a sacrificar el sabor. Apostamos así a la vanidad de los consumidores, y nuestro eslogan para ello será *“El dulce sabor del pecado... ¡sin calorías!”*⁶.



Sibari

Los productos de hoy, la calidad del mañana

⁵ Los resultados condensados de las encuestas se muestran en el anexo.

⁶ La protección intelectual del eslogan está en trámite.



Estrategia del Negocio

La estrategia del negocio está basada en la diferenciación del producto que ofrecemos. Al contrario de otros sustitutos de azúcar, *Sibari* ofrece la cualidad única de ser un producto 100% natural, sin conservadores ni efectos tóxicos o nocivos para la salud de los consumidores. Esto, unido a ciertos factores *críticos*, garantiza la incursión en el mercado mexicano.

Los factores críticos de éxito son los siguientes:

- *Tasa de retención de clientes*: Conservar, mediante la atención oportuna, al menos al 90% de los consumidores, convirtiéndose así en clientes de *Sibari*. Esto incluye básicamente a las tiendas minoristas y a las cafeterías y restaurantes.
- *Plazo de entrega*: Los plazos de entrega deberán ser cortos, es decir, no mayores a una semana, garantizando al cliente la entrega puntual, en forma y tiempo, del producto.
- *Tasa de errores de producción*: Tanto en el proceso de extracción, como en el empaquetado y traslado del producto, la tasa de errores debe ser reducida al mínimo posible, lo cual será posible gracias al control de calidad, y validación de los procesos.
- *Cantidad de devoluciones*: La cantidad de devoluciones del producto deberá ser mínima si se cumple con los puntos arriba mencionados, ya que se estará garantizando la calidad, conforme a las expectativas de los clientes.
- *Imagen*: La empresa se define como una empresa joven, mexicana, con una imagen que exprese los principios de la empresa, y el mensaje de salud e innovación constante.



Tecnología de Producción

Estrategia de producción

La estrategia de producción se basa en la innovación de los procesos existentes. También consideramos la adquisición de patentes de procesos que han sido plenamente probados y que son utilizados en países primer-mundistas como Japón, y otros países asiáticos, en los cuales la producción de esteviósidos es extensa y continua.

Podemos definir nuestra estrategia mediante dos variables cruciales:

1. La colaboración con los proveedores de *Stevia*, crucial por su escaso cultivo en México.
2. La adquisición de los equipos con la capacidad requerida y las especificaciones necesarias.

Si bien el proceso propuesto en el presente plan de negocios es muy simple, requiere de varias etapas que son limitantes para éste, ya sea por las condiciones de operación, o por el tiempo que requieren para ello.

Por eso hemos elaborado a la par una propuesta de alternativa de proceso, que incluya la obtención de los derivados de la *Stevia* haciendo uso de extractores por fluidos supercríticos⁷, como el dióxido de carbono, los cuales son utilizados en el desarrollo de otros productos, como el café soluble, y en los cuales se han observado rendimientos altos en tiempos moderados, con la ventaja de conservar al máximo sus propiedades fisicoquímicas y funcionales.

Las especificaciones de producción se desarrollan en el siguiente apartado.

⁷ UAM, 2005



Proceso de producción

El proceso que proponemos está basado en nuestro trabajo de laboratorio, cambiando algunos equipos por similares a nivel industrial.

Debido a la naturaleza del proceso, hemos dividido a éste en tres etapas principales:

Preparación de la materia prima.

En esta primera etapa, la planta es cultivada y cosechada, bajo las mejores condiciones posibles, a fin de obtener rendimientos óptimos. Para esta etapa, proponemos un cultivo perenne, aclarando que son necesarios sistemas de riego y aditamentos especiales, como plaguicidas, fertilizantes, zonas de fertilización, etcétera. Cabe mencionar que, bajo condiciones adecuadas, la densidad de siembra es de 2 a 4 toneladas de hojas secas por hectárea por cosecha⁸.

Una vez cosechada, se cortan y separan las hojas de *Stevia*, las cuales serán lavadas y secadas. Por las necesidades de esta etapa, consideramos que la producción agrícola estará a cargo de una empresa adicional o, en su defecto, de ejidatarios y/o campesinos que estén dispuestos al cultivo de *Stevia rebaudiana*, quienes mediante un programa de colaboración, pueden lograr un desarrollo económico en colaboración compartida con la empresa.

Cuando las hojas estén secas, comienza la segunda etapa.

Etapas industriales.

La etapa industrial se divide en distintas áreas, en las cuales el esteviósido es extraído y purificado. Cabe mencionar que la etapa industrial lleva una operación previa, que implica el molido de las hojas secas, anterior las áreas siguientes:

1. **Extracción sólido-líquido.** En esta primera área, las hojas secas, previamente trituradas, son mezcladas con agua a 60° C a una proporción de **20 L de agua por cada kilogramo de hoja**. Después de la extracción, y

⁸ Fuente: Vidul S. A. de C. V.



previo enfriamiento, la suspensión se mantiene a 30° Celsius durante la fase de extracción, en la cual se propone como alternativa utilizar un lixiviador multietapas. Esta operación unitaria tiene una duración de dos horas. La siguiente es una filtración al vacío, en la cual son separados los sólidos. Proponemos un filtro rotatorio al vacío⁹, ya que éste permite un proceso en continuo.

2. **Adsorción.** En el proceso de adsorción, el extracto es pasado a través de una columna de adsorción empacada, o bien, columnas de intercambio iónico.
3. **Recuperación.** El flujo saliente de la adsorción es llevado a un cristizador, en el cual es concentrado, lo que permite la formación de cristales de esteviósido. Los cristales son recuperados por centrifugación en una centrífuga de discos. Posterior a ello, los cristales son secados y triturados para lograr la presentación final (polvo).

Etapas de empaclado.

El empaquetado incluye la elaboración de sobres y cajas. Debido al costo de la maquinaria necesaria, proponemos en un inicio la contratación por maquila de una empresa empaquera.

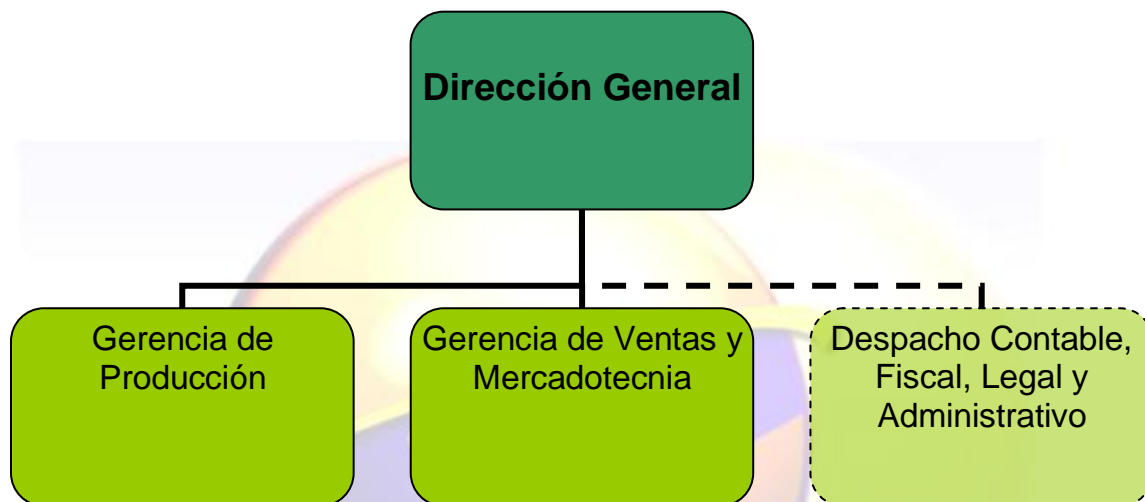
Para una mejor comprensión, proponemos un proceso como el mostrado en el Diagrama 1 del anexo.

Los productos de hoy, la calidad del mañana

⁹ Las Especificaciones de los equipos se muestran en el Anexo

Organización y Administración

Partimos del hecho de que nos integramos como una microempresa bajo el régimen de Sociedad de Responsabilidad Limitada, por lo que incluimos inicialmente nuestro organigrama básico:



Funciones o Actividades de cada uno de los puestos:

Dirección General

- Diseño de programas para conectar posibles clientes y seguimiento de los mismos.
- Conexión de nuevas ventas.
- Mantenimiento de las relaciones cordiales con todos los empleados de la empresa.
- Realización de depósitos en el banco.
- Mantenimiento de finanzas sanas en las cuentas y realización de pagos por impuestos federales y estatales.
- Realización de pagos en la nómina de los empleados.
- Auxiliar en el proceso de producción.



Gerencia de Producción

- Realización de compras de materias primas.
- Contacto de nuevos proveedores.
- Realización del proceso de producción.
- Vigilancia de tiempos de producción de acuerdo a los planes preestablecidos.

Asistencia de Control de Calidad

- Auxiliar en el proceso de producción.
- Verificación del cumplimiento con los estándares de calidad preestablecidos en cada etapa del proceso.
- Verificación del producto terminado.

Ventas, Cartera y Cobranzas

- Auxiliar a la Gerencia de Producción.
- Concretar ventas.
- Realizar cobranzas.
- Estar al pendiente de vencimiento de documentos de cartera

Secretaria Administrativa

- Contestar teléfono.
- Ayuda en todo lo relacionado a trabajo administrativo de la Gerencia de Producción y Dirección General.

Mantenimiento e Intendencia

- Limpieza de oficinas, baños y área de producción.
- Realización de compras pequeñas necesarias en cualquier otra área.
- Mantenimiento necesario en oficinas y área de producción.

El Despacho Contable, Fiscal, Legal y Administrativo, será un organismo externo que ayudará en todas las funciones contables y administrativas de la empresa.



Perfil sugerido de cada uno de los puestos, tanto profesional como características personales

Dirección General

- Es un(a) visionario(a) acerca de lo que la gente podría lograr como equipo. Comparte sus visiones y actúa de acuerdo con ellas.
- Es proactivo(a) en la mayoría de sus relaciones. Muestra un estilo personal. Puede estimular la excitación y la acción. Inspira el trabajo de equipo y el respaldo mutuo.
- Puede hacer que la gente se involucre y comprometa. Facilita el que los demás vean las oportunidades para trabajar en equipo. Permite que la gente actúe.
- Busca a quienes quieren sobresalir y trabajar en forma constructiva con los demás. Siente que es su deber fomentar y facilitar esta conducta.
- Considera que la solución de problemas es responsabilidad de los miembros del equipo.
- Se comunica total y abiertamente. Acepta las preguntas. Permite que el equipo haga su propio escrutinio.
- Interviene en los conflictos antes de que sean destructivos.
- Se esfuerza por ver que los logros individuales y los del equipo se reconozcan en el momento y forma oportunos.
- Mantiene los compromisos y espera que los demás hagan lo mismo.
- Comprende las tendencias económicas y políticas del entorno y su impacto en la administración y en la estrategia de la organización.
- Posee la capacidad para formular estrategias.
- Identifica los factores clave para la implementación de cambios organizacionales.
- Sabe autoevaluarse para conocer el impacto de sus estilos de liderazgo e identifica metas personales para mejorar la calidad de su contribución a la empresa.
- Es innovador(a), progresista, creativo(a) y con apertura al cambio.
- Su toma de decisiones es gradual, directiva, analítica, conceptual y conductual.
- Estudios mínimos de licenciatura.



Gerencia de Producción

- Rediseña procesos e implementa el aprendizaje organizacional.
- Toma decisiones mediante un proceso racional persiguiendo los resultados máximos.
- Busca un nivel apropiado entre la adaptabilidad a situaciones de las que ya ha tenido resultados anteriores a sus nuevos proyectos considerando las esencias de cada uno y la flexibilidad que consiste en la mejora constante de un proyecto planificado, ejecutado y evaluado.
- Esta familiarizado con procesos industriales de producción y conoce los parámetros que a ellos afectan.
- Mantiene un adecuado balance tanto en sus relaciones de trabajo como las interpersonales fuera de la institución, de tal manera que resulta confiable.
- Estudios mínimos de licenciatura, con una carrera afín a los procesos que se manejan en la empresa.

Asistencia de Control de Calidad

- Estudios mínimos de licenciatura, con conocimientos de aquellos procesos de Control de Calidad y esta familiarizado(a) con procesos de producción.

Ventas, Cartera y Cobranzas

- Fomenta una cultura de servicio al cliente interno y externo de la institución o empresa.
- Conoce los procesos administrativos que se deben de llevar a cabo en una empresa.
- Es ordenado y metódico en su actuar y toma de decisiones.
- Estudios mínimos de licenciatura, carrera afín a los procesos de venta.

Secretaría Administrativa

- Conoce a grandes rasgos las actividades que se realizan en las empresas dedicadas a la producción.
- Tiene conocimientos de computación y de los principales paquetes que ofrece esta herramienta.
- Cuenta con estabilidad emocional.



- Es proactivo(a).
- Tiene facilidad y gusto para comunicarse con las personas.
- Estudios mínimos de preparatoria, con aspiraciones a superarse.

Mantenimiento e Intendencia

- Es ordenado(a), minucioso(a) y limpio(a) en la realización de su trabajo.
- Tiene conocimientos de la ciudad y en específico de la zona donde esta ubicada la empresa.
- Estudios mínimos de secundaria.



Los productos de hoy, la calidad del mañana.



Análisis FODA

El diagnóstico FODA permite evaluar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que existen para un proyecto como el de ustedes. Las fortalezas y debilidades son internas del proyecto, las amenazas y oportunidades son del exterior.

Se comparan las fortalezas contra las oportunidades para ver el potencial del proyecto, y se comparan las debilidades con las amenazas para tomar en cuenta las dificultades del proyecto y plantear objetivos estratégicos para la empresa para superarlas.

La empresa define sus fortalezas con base a los siguientes aspectos:

- Ofrecemos un producto innovador.
- El cliente espera más de un producto mexicano.
- Ofrecemos la seguridad de un producto natural.
- Innovaremos los procesos de producción existentes.
- No hay productos con las mismas características en el mercado.
- Las propiedades del producto diversifican las oportunidades de mercado.
- Garantizamos la ausencia de efectos secundarios, posibles en otros productos similares.

Nuestras debilidades se encuentran enlistadas a continuación:

- No contamos con un reconocimiento de la marca, por ser un producto nuevo.
- Existe una fuerte competencia, ya establecida.
- La gente desconoce el producto y sus características
- Una difícil difusión, ya que no existe una clasificación legal en México.

Por supuesto, haremos frente a estas debilidades con un plan de mercadeo funcional, que asegure el reconocimiento de la marca en nuestra área de introducción, así como la cobertura de las expectativas generales del cliente.



En las encuestas realizadas, encontramos que el 80% de los consumidores están dispuestos a probar el producto, y el 96% preferiría un producto natural. Así mismo, el 79% prefiere los productos mexicanos sobre los de importación¹⁰. Lo anterior nos ayuda a combatir la competencia, así como la falta de difusión del producto.

Sin embargo, existen riesgos que confrontar, tanto económicos como técnicos. Entre los primeros se encuentra la oportunidad de incursión de empresas extranjeras, dada la apertura comercial del mercado mexicano, así como una baja aceptación del producto por parte de los consumidores.

En cuanto a los riesgos técnicos, destacan la dificultad para la adquisición de la tecnología adecuada, así como enfrentarnos a bajos rendimientos del proceso.

En contraparte, una de nuestras mayores oportunidades económicas es la alianza con otras pequeñas empresas (PyMES), ya sea de productos similares o clientes potenciales. Así también la oportunidad de desarrollar líneas de productos diferentes y su lanzamiento en el mercado mexicano.



Los productos de hoy. La Calidad del Mañana

¹⁰ Fuente: Sondeo, 2008



Aspectos económico-financieros

Debido a que se trata de un proyecto escolar, y que es un inicio de empresa, los planes para obtener el capital de inicio comprenden la inclusión del plan de negocios y de sus integrantes a un plan de incubadoras, pues pensar en un autofinanciamiento resulta imposible dadas nuestras condiciones de estudiantes sin empleo que pudiese soportar tal inversión. En este caso, la escuela, a través del programa Poliemprende, nos brinda la posibilidad de entrar en un programa de incubadoras (CIEBT – Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica).

Sin embargo, no todos los proyectos de microempresa del Politécnico tienen la posibilidad de entrar en esta incubadora. En caso de que nuestro proyecto no pueda ser capaz de entrar a este plan, existen alternativas representadas por bancos y por otras instituciones que representan una excelente oportunidad para conseguir el financiamiento de arranque de la microempresa.

Los planes de incubación de proyectos o ideas, siempre cuentan con la asesoría y los contactos necesarios tanto para la elaboración de un Plan de Negocios sólido y confiable, como para el financiamiento monetario necesario. Desde un punto de vista diferente, en el cual no se entre a ninguno de estos planes de incubación, las pláticas directas con inversionistas son una opción viable, si consideramos que un buen Plan de Negocios aunado a nuestra capacidad, interés e iniciativa, pueden ser los factores necesarios para conseguir un financiamiento directo. En este rubro, podemos comentar que se cuenta con un contacto que se ha mostrado interesado y que de cumplir con los requisitos que él busca en un proyecto, el financiamiento es viable.

Monto de la inversión del Proceso

Costo del equipo de proceso

Tabla 3. Costo del equipo de proceso.

Equipo	Costo
Molino de cuchillas	\$38,999
Tanque de mezclado	\$3,500
Bombas centrífugas (2)	\$12,120
Filtro rotatorio al vacío	\$59,099
Columna de adsorción	\$1,237
Secador Flash	\$120,000
Mezclador de polvos	\$42,126
Total	\$277,081

Estimación de la inversión fija por el método de factores desglosados

La inversión de capital de una nueva planta incluye tres aspectos básicos:

- Capital Fijo Directo (CFD)
- Capital de trabajo
- Costo de arranque

Como una estimación de la inversión inicial, los elementos del Capital Fijo Directo pueden ser calculados a partir del costo total del equipo a utilizar en el proceso (CP), utilizando distintos multiplicadores o factores. La tabla 4 provee valores rango y promedio para factores de consideración en una planta.

El amplio rango de los valores de estos factores se debe a la variedad de plantas biotecnológicas existentes. En el caso de nuestra planta, como se trata de un producto de bajo valor agregado y la maquinaria utilizada no requiere de mantenimiento ni uso especial, la mayoría de los factores se encontrará en valores promedio bajos de estos rangos. De acuerdo a esto, el CFD corresponderá al descrito en la Tabla 5.



Tabla 4. Estimación del Costo de Capital Fijo¹¹

Costo	Factor Promedio	Rango
Costo Directo Total de la Planta (CDTP)		
1. Costo de Compra del Equipo (CP)		
2. Instalación	0.50 x CP	0.2 – 1.5
3. Tuberías	0.40 x CP	0.3 – 0.6
4. Instrumentación	0.35 x CP	0.2 – 0.6
5. Aislamiento	0.03 x CP	0.01 – 0.05
6. Electricidad	0.15 x CP	0.1 – 0.2
7. Edificios	0.45 x CP	0.1 – 2.0
8. Almacén	0.15 x CP	0.05 – 0.2
9. Sistemas Auxiliares	0.50 x CP	0.2 – 1.0
Costo Total Indirecto de la Planta (CTIP)		
10. Ingeniería	0.25 x CDTP	0.2 – 0.3
11. Construcción	0.35 x CDTP	0.3 – 0.4
Costo Total de la Planta (CTP)	CDTP + CTIP	
12. Cuota de Contratista	0.05 x CTP	0.03 – 0.08
13. Contingencias	0.10 x CTP	0.07 – 0.15
Capital Fijo Directo (CFD)	CTP + 12 + 13	

Adicionalmente al Capital Fijo Directo, también debe estimarse un capital de trabajo para poder ser utilizado en los siguientes aspectos:

- Materia prima por 1 o 2 meses.
- Mano de obra para 2 o 3 meses.
- Servicios por 1 mes.
- Tratamiento de residuos por 1 mes.
- Otros gastos.

El total de capital de trabajo para un proceso es usualmente del 10 al 20 % del CFD. Para nuestra planta utilizaremos un factor del 15%, equivalente a \$141 600.00.

El arranque y los costos de validación también representan una inversión de capital para cualquier planta de procesos. Un valor del 5 al 10% del CFD es comúnmente utilizado. En este caso, un 7% será considerado también para la inversión inicial de la planta, un monto de \$66 080.00.

¹¹ Fuente: *Bioprocess Design and Economics*



Tabla 5. Estimación del Costo de Capital Fijo para una planta de extracción de estevósido.

Costo	Factor	Rango	Valor
Costo Directo Total de la Planta (CDTP)			\$556 933.00
1. Costo de Compra del Equipo (CP)			\$277 081.00
2. Instalación	0.5	0.2 – 1.5	\$138 541.00
3. Tuberías	0.35	0.3 – 0.6	\$96 978.00
4. Instrumentación	0.25	0.2 – 0.6	\$69 270.00
5. Aislamiento	0.01	0.01 – 0.05	\$2 771.00
6. Electricidad	0.1	0.1 – 0.2	\$27 708.00
7. Edificios	0.3	0.1 – 2.0	\$83 124.00
8. Almacén	0.1	0.05 – 0.2	\$27 708.00
9. Sistemas Auxiliares	0.4	0.2 – 1.0	\$110 832.00
Costo Total Indirecto de la Planta (CTIP)			\$278 466.00
10. Ingeniería	0.2	0.2 – 0.3	\$111 387.00
11. Construcción	0.3	0.3 – 0.4	\$167 080.00
Costo Total de la Planta (CTP)	CDTP + CTIP		\$835 399.00
12. Cuota de Contratista	0.04	0.03 – 0.08	\$33 416.00
13. Contingencias	0.09	0.07 – 0.15	\$75 186.00
Capital Fijo Directo (CFD)	CTP + 12 + 13		\$944 001.00

Así entonces, la cantidad total de capital que tendrá que estar disponible para llevar a cabo la construcción y el arranque de la planta (inversión fija), es de **\$1,151,682.00**.

Costos unitarios de producción

Programa de operación

Los valores aquí presentados para el programa de operación son una estimación propuesta con base en los artículos leídos acerca del tema y algunas patentes, mencionadas en las referencias anexas a este trabajo.

Rendimientos clave:

- Dos toneladas de hoja seca obtenidas a partir de una hectárea de cultivo de *Stevia rebaudiana*.
- Rendimiento final del 5%¹² de esteviósido obtenido a partir de las hojas secas. Este rendimiento es el más bajo que se presenta en la bibliografía para el proceso que aquí se muestra. Si bien, es el panorama menos favorable de operación.

De acuerdo a estos rendimientos, para una hectárea de cultivo, la producción anual que se puede obtener (interpretado en sobres) será:

Tabla 6. Sobres obtenidos a partir de una hectárea de cultivo.

Periodo	Capacidad por hectárea de cultivo de <i>Stevia rebaudiana</i>		
	Esteviósido (kg)	Producto comercial (kg)	Sobres comerciales de 1 g
Diario	0	27	27 397
Semanal	2	192	191 781
Mensual	8	822	821 918
Anual	100	10 000	10 000 000

Costos totales de operación

- Costos directos

En un programa de operación, sabemos que los costos directos se refieren a:

- 1) Materia prima (Tabla 7).

¹² Fuente: *Datos de Laboratorio, 2008*

Tabla 7. Costos de producción por concepto de materia prima.

Materia prima	Cantidad/ unidad	Precio por materia prima	Costo/unidad
	[kg/sobre] ó [L/sobre]	[\$/kg] o [\$/L]	[\$/sobre]
Hojas secas	0.000333333	\$500.00	\$0.17
Agua destilada	6.66667×10^{-6}	\$20.00	\$0.0001
Maltodextrina	0.00099	\$15.00	\$0.01
Total			\$0.18

Considerando que anualmente se tratará una hectárea de cultivo, el costo por materia prima es de \$1 816 498.00.

2) Mano de obra

Aunque la mano de obra ya está considerada en los costos iniciales fijos, los pagos al personal del organigrama presentado en la parte administrativa de este plan de negocios representan los costos por concepto de sueldos y salarios. Es importante mencionar que el salario mínimo tomado en cuenta de \$53.00 diarios, de acuerdo a los últimos indicadores económicos al año en corriente 2008:

Tabla 8. Sueldos y Salarios estimados por año y desglosados de acuerdo al organigrama.

Puesto	Salario mensual	Salario anual
Dirección general	\$8 745.00	\$104 940.00
Gerencia de producción	\$7 950.00	\$95 400.00
Asistencia de control de calidad	\$7 950.00	\$95 400.00
Ventas, Cartera y cobranzas	\$4 770.00	\$57 240.00
Secretaria Administrativa	\$3 975.00	\$47 700.00
Mantenimiento e intendencia	\$1 637.70	\$19 652.40
Total	\$35 027.70	\$420 332.40

3) Consumibles

Este rubro cubre las necesidades de reemplazar piezas o partes del equipo utilizado en el proceso, que pueda llegar a dañarse o simplemente terminar su vida útil. Por estos conceptos, tomaremos un aproximado de \$10 000.00 anuales.



4) Lab/QC/QA

Comprende los análisis fuera del proceso, como los llevados a cabo en el control de calidad (QC) y el aseguramiento de la calidad (QA). Como se trata de un producto de bajo valor agregado, los análisis que deben ser llevados a cabo bajo estas necesidades tienen igualmente un costo bajo. Una cantidad de \$10 000.00 anualmente será destinado a estos fines.

5) Tratamiento de residuos

Debido al equipo utilizado y las características intrínsecas del proceso, este rubro no tendrá mayor impacto en la estimación de costos. Una cantidad de \$10 000.00 bastará para cubrir esta necesidad.

6) Servicios

Conociendo que el costo aproximado de los principales servicios para la planta son los siguientes:

- a. Energía eléctrica: \$1.14/kW*h¹³ Uso anual: 5 500 kW*h - Total de \$6 720.00 anuales.
- b. Vapor para limpieza \$110.00 a \$550.00 por cada 1000 kg. Uso anual de 10000 Kg. - Total de \$5 000.00 porque hablamos de vapor limpio, entonces consideramos un precio de \$500/1000 kg.
- c. Refrigerantes \$0.55 a \$1.10 por cada 1 000 kcal de calor removido. Uso anual: 1 000 000 kcal removidas - Total de \$600.00 considerando que usamos agua como refrigerante, con un precio de \$0.60 por cada 1 000 kcal de calor removido.

Con los datos proporcionados, el costo total por los servicios es de \$12 320.00 anual.

¹³ Fuente: *Balance Nacional de Energía 2006, Secretaría de Energía*



- Costos indirectos

En un programa de operación, sabemos que los costos indirectos se refieren a:

1) Equipo dependiente

Este rubro se refiere principalmente a la depreciación del capital fijo, el mantenimiento del equipo, seguros, impuestos locales y otros gastos.

La depreciación por concepto del equipo de proceso para casos de estudios de factibilidad económica, se fija usualmente a un periodo de 10 años. Teniendo esto en cuenta, el costo anual \$27 708.00.

El costo del mantenimiento del equipo puede ser estimado como un porcentaje del costo total de la compra del equipo, que usualmente es de un 10%, lo que hace una cantidad de \$27 708.00.

Los costos de seguros varían mucho de acuerdo a las necesidades de la planta y las condiciones en las que se desee mantener el equipo. Un rango de 0.5% a 1% del CFD es apropiado para la mayoría de las instalaciones de bioprocesos. En este caso consideraremos un 0.8% por el tipo de planta, quedando así un valor de \$75520.00 para este punto.

Los impuestos son usualmente del 2% al 5% del CFD. Consideraremos un 5%, \$47200.00

Otros posibles gastos se refieren a aquellas actividades no relacionadas directamente con la producción, como la contabilidad, seguridad de la planta, seguros contra incendios, cafetería, etc. Un valor entre 5% y 10% del CFD es apropiado en la mayoría de los casos para cubrir estas necesidades. En este caso asumiremos un 7.5%, lo que es \$70 800.00



2) Varios

Es este apartado, podemos abarcar todo aquello que no entra en ninguno de los rubros anteriores, o bien otros gastos imprevistos o contingencias que la empresa requiera hacer durante el proceso de producción. Así como también costos de validación, mercadotecnia, costos de venta, costos sobre uso de patentes y otros. Una cantidad de \$100 000.00 anual será asignada para la estimación.

- Gastos generales

Considerando que los Costos Directos son de \$2 279 151.00 y los Costos Indirectos de \$348 936.00, tenemos un total de \$2 628 087.00, por lo que los Costos totales unitarios de producción son de \$0.26 (por sobre).

Rentabilidad del proceso

Ingresos por ventas

Con los datos ya obtenidos acerca de los costos, establecemos el precio de venta como sigue:

Tabla 9. Precio de venta de Sibari-light.

Concepto	Cantidad unitaria	Unidades
Contenido neto	0.1	g/sobres
Sobres anuales	10 000 000	sobres/año*ha
Costos de producción unitarios	\$0.26	Por sobre
Ensobretado	\$0.08	Por sobre
Utilidad	\$0.16	Por sobre
Venta	\$0.50	Por sobre

Aunque una hectárea de producción nos permite una capacidad de 10 millones de sobres, no se garantiza la venta de todos los sobres, para esto, desde un panorama



desfavorable de un millón de sobres vendidos hasta la venta de toda la producción tendremos un ingreso por ventas como se analiza en la Tabla 10.

Tabla 10. Ingresos por concepto de ventas.

Cantidad de productos vendidos (sobres)	Cantidad monetaria obtenida
1,000,000	\$503,609
2,000,000	\$1,007,217
3,000,000	\$1,510,826
4,000,000	\$2,014,435
5,000,000	\$2,518,044
6,000,000	\$3,021,652
7,000,000	\$3,525,261
8,000,000	\$4,028,870
9,000,000	\$4,532,478
10,000,000	\$5,036,087

Estado de resultados

El estado de resultados del primer año de ventas de la empresa, quedará como se muestra a continuación, con el 80% de la producción y ventas:

Tabla 11. Estado de resultados del primer año de ventas de Sibari.

Concepto	Valor
+ Ingreso por ventas	\$4 022 470.00
- Costo de producción	\$1 487 055.00
= Resultado bruto	\$2 535 415.00
- Gastos de venta	\$158 807.00
- Gastos de administración	\$336 266.00
= Resultado de las operaciones ordinarias	\$2 040 343.00
- Gastos financieros	\$120 343.00
+ Productos financieros	\$27 708.00
= Resultado antes de impuestos	\$1 947 708.00
- Impuesto a las ganancias	\$973 854.00
= Resultado del ejercicio	\$973 854.00



Flujo de efectivo

Tomando en cuenta los valores ya calculados hasta este punto, un flujo de efectivo a 5 años, sin tomar en cuenta los costos financieros y pago a principal, es decir, sin considerar préstamos o financiamiento alguno. Producción y ventas iniciales del 80% de la capacidad total de la planta, con un incremento anual de las ventas y producción del 5% anual, y siendo los impuestos el 50% de la utilidad bruta obtenida anualmente; tenemos un flujo de efectivo desglosado en la tabla 12.

Tabla 12. Flujo de efectivo

Inversión fija directa	\$1 151 682.00	
Capacidad inicial	8 000 000	sobres
costo producción	\$0.34	Por sobre
precio venta	\$0.50	Por sobre

- a. Utilidad por sobre \$0.16
- b. Utilidad primer año \$1,280,000

Tabla 13. Flujo de efectivo para la planta de producción de esteviósido, a un plazo de 5 años

Año:	0	1	2	3	4	5
Producción de sobres	0	8 000 000	8 400 000	8 820 000	9 261 000	9 724 050
+ Ingresos	\$0	\$4 022 470.00	\$4 223 593.00	\$4 434 773.00	\$4 656 512.00	\$4 889 337.00
- Costo de tratamiento	\$0	\$2 742 470.00	\$2 879 593.00	\$3 023 573.00	\$3 174 752.00	\$3 333 489.00
- Depreciación	\$0	\$27 708.00	\$27 708.00	\$27 708.00	\$27 708.00	\$27 708.00
- Costos financieros	\$0	\$120 343.00	\$126 360.00	\$132 678.00	\$139 312.00	\$146 277.00
= Utilidad bruta	\$0	\$1 131 949.00	\$1 189 932.00	\$1 250 814.00	\$1 314 740.00	\$1 381 863.00
- Impuestos	\$0	\$565 975.00	\$594 966.00	\$625 407.00	\$657 370.00	\$690 931.00
= Utilidad después de impuestos	\$0	\$565 975.00	\$594 966.00	\$625 407.00	\$657 370.00	\$690 931.00
+ Depreciación	\$0	\$27 708.00	\$27 708.00	\$27 708.00	\$27 708.00	\$27 708.00
- Pago a principal	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
= FNE	-\$1 151 682.00	\$593 683.00	\$622 674.00	\$653 115.00	\$685 078.00	\$718 639.00



Tasa Interna de Retorno y Rentabilidad

De acuerdo al flujo de efectivo, los principales indicadores, además de la TIR, son:

Tabla 14. Indicadores Económicos Generales

Tasa de inflación	5%
Premio al riesgo	10%
TMAR	15%
TIR	46%

La rentabilidad se resume en la Tabla 15, en un periodo de 5 años.

Tabla 15. Rentabilidad a cinco años.

Año	Rentabilidad
1	2.52
2	2.76
3	3.02
4	3.32
5	3.64

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio, aquel valor de ventas (sobres), que representará ni pérdidas ni ganancias, y que en su aplicación al ejercicio se pretende superar en ventas para con ello obtener siempre ganancias. Su cálculo es sencillo, con el uso de la siguiente ecuación:

$$\text{Punto de equilibrio} = \text{CT} / (\text{PV} - \text{CVu})$$

Donde:

CT – Costos totales

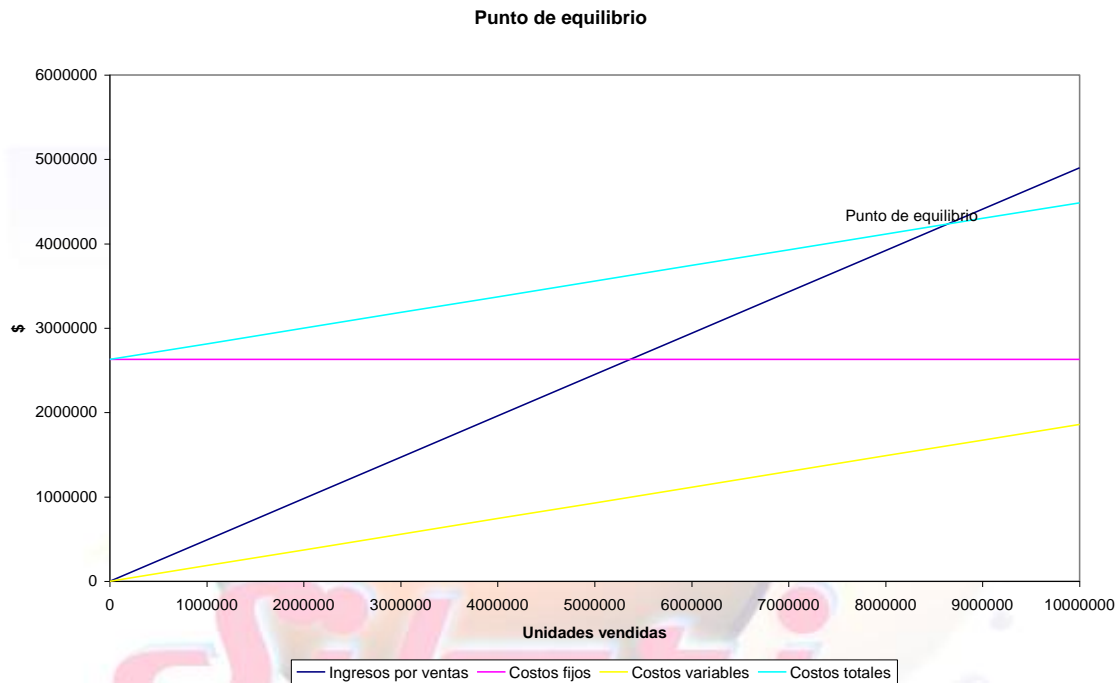
PV – Precio de venta

CVu – Costos variables unitarios

De acuerdo a esto, nuestro punto de equilibrio se encuentra en 8 292 408 de sobres anuales. Esto quiere decir que para obtener ganancias anuales, se deben vender y

cobrar más de esa cantidad de sobres de Sibari-light. Esta cantidad de sobres equivale a 829 kg de extracto puro.

El punto de equilibrio también puede presentarse de forma gráfica como sigue:

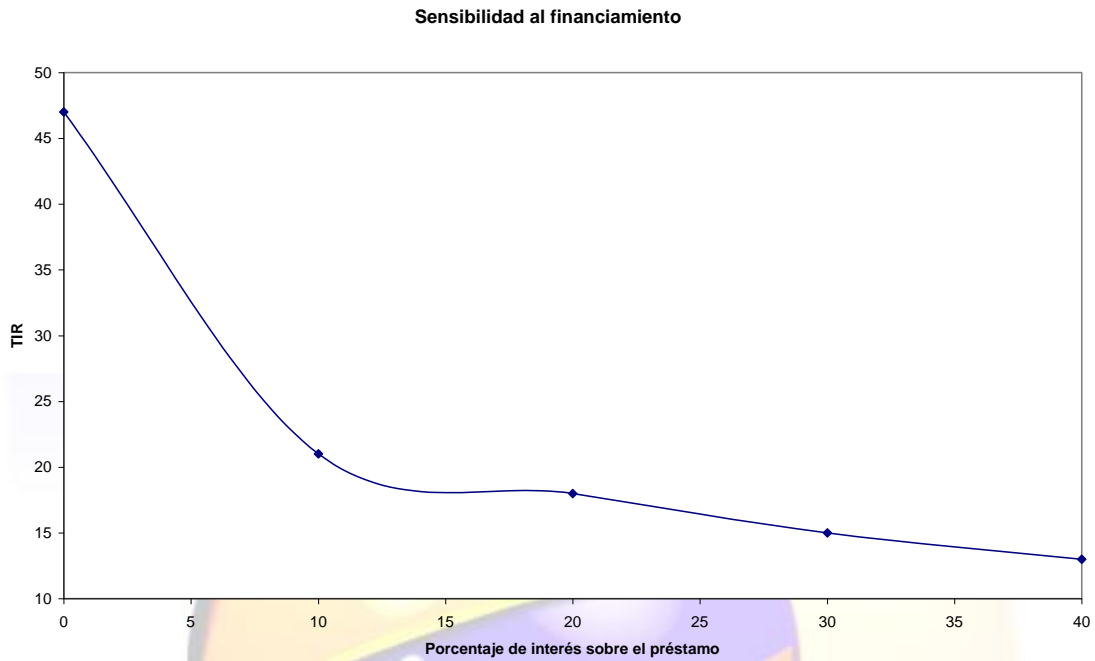


Gráfica 1. Punto de equilibrio de Sibari-light.

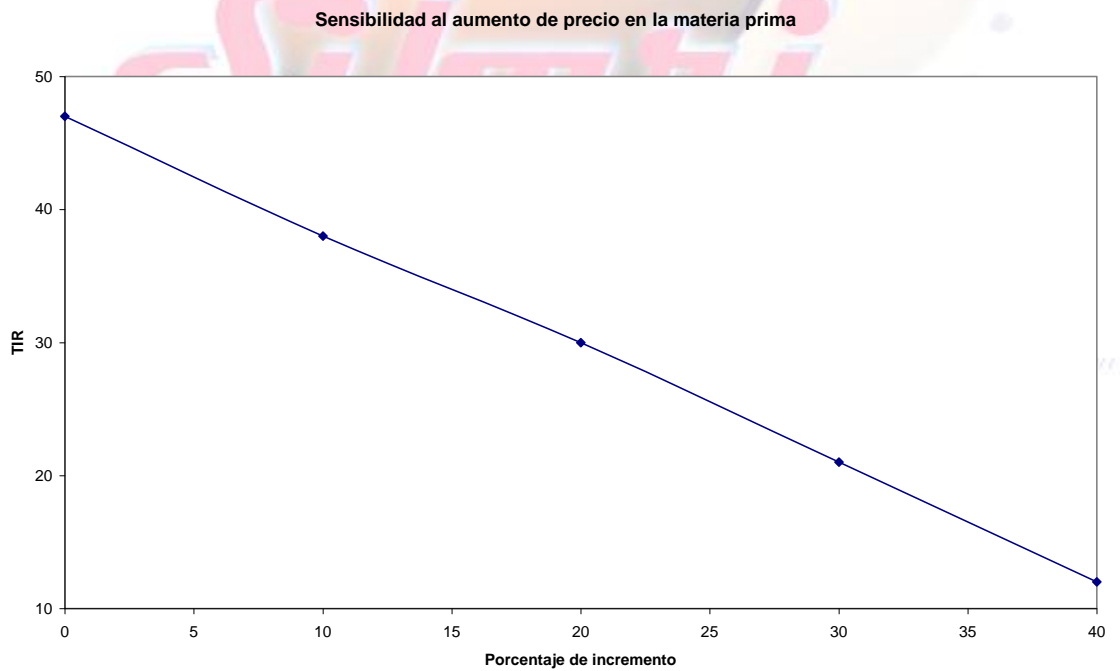
Análisis de sensibilidad

Amortización del crédito y Financiamiento de la inversión fija.

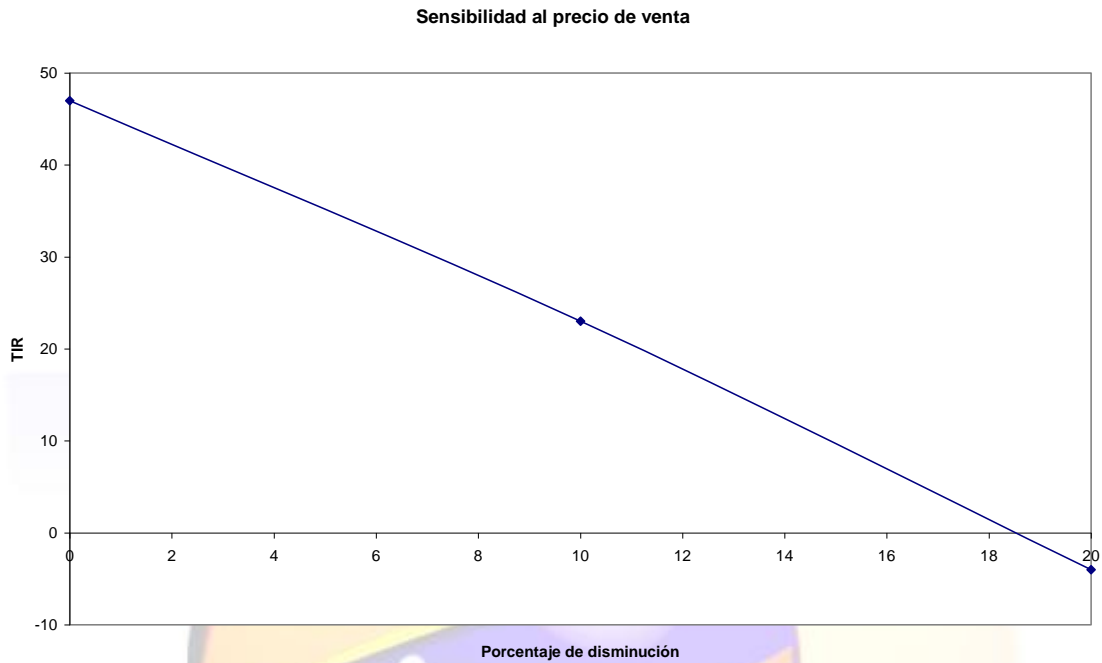
Si tomamos en cuenta que la inversión fija va a ser financiada, pensando en un pago a 5 años, y variando el porcentaje de intereses que nos pueden llegar a cobrar, desde el 10% hasta un 40%, tenemos que la TIR, el principal indicador económico que tomaremos en cuenta para todos los análisis de sensibilidad, varía de diversas formas, mostradas en las Gráficas 2, 3 y 4.



Gráfica 2. Análisis de sensibilidad al financiamiento de la inversión inicial y el interés cobrado por el prestador



Gráfica 3. Análisis de sensibilidad al cambio de precio en la materia prima



Gráfica 4. Análisis de sensibilidad al cambio de precio de venta

Como lo prueba la Gráfica 4, la reducción en el precio de venta es crucial para el resultado financiero de la empresa. Una reducción del 12% nos muestra una TIR que ya está por debajo de la TMR aceptable del proceso, por lo que el proyecto ya no sería rentable. Es importante pues, durante el funcionamiento de la planta, que el precio de venta no baje del precio estimado, al menos no más del 10% para asegurar utilidades satisfactorias para la operación y crecimiento consistente de la empresa.

El aumento en el precio de la materia prima no afecta de manera drástica los resultados económicos, sin embargo es importante que el incremento nunca sobrepase el 30%. Cabe aclarar que el precio de compra de la hoja seca es el más alto, pues es el precio de 1 kg de hoja seca, al comprar mayores cantidades, el precio disminuirá.



Economía de escala

La economía de escala se refiere al poder que tiene una empresa cuando alcanza un nivel óptimo de producción para ir produciendo más a menor coste, es decir, a medida que la producción en una empresa crece, sus costes por unidad producida se reducen. Cuanto más produce, menos le cuesta producir cada unidad. Resultaría, por ejemplo, más barato por unidad producir 400 unidades que 200, si aumentamos en la misma cantidad todos los recursos empleados para ello (y el precio de cada recurso por unidad no cambiase).

Para analizar el fenómeno de las economías de escala se suele considerar la relación entre los aumentos de producción causados por los aumentos en los factores de producción.

En el caso de Sibari, la economía de escala se considera creciente, ya que muchos costos de producción se mantienen bajos aún cuando se elaboren más sobres. El limitante aquí es el costo de la materia prima, pues es el costo que más afecta al coste total del proceso. Nuestro actual estudio no comprende las variaciones de precio de la materia prima por concepto de incremento o decremento de volumen de compra, pues nuestros proveedores no nos dieron la opción por tratarse de un "proyecto escolar".

Los productos de hoy, la calidad del mañana



Conclusiones

Sibari nace con la finalidad de satisfacer parte de la demanda actual de edulcorantes *Light*, de una forma segura y confiable.

Gracias a su principal ingrediente, no es necesario el uso de conservadores que sean dañinos para la salud o para el ambiente.

Con la creación de la empresa, *Sibari* crea oportunidades de desarrollo social en algunos municipios del Estado de México, lo que representa un impacto positivo en el sector agrícola.

Si bien el precio de nuestra propuesta se mantiene dentro de un margen competitivo, no podemos alcanzar el liderazgo en ese aspecto, por lo que definimos una estrategia de negocio que se basa en la diversificación de nuestro producto, el cual abarca también una demanda potencial hacia los edulcorantes naturales.

Calculamos la tasa interna de retorno (TIR) en un 46%, y un punto de equilibrio de 8,292,408 sobres, lo cual equivale a 829 kg de esteviósido.

La inversión total inicial asciende a \$1 150 882.00, lo cual abarca la infraestructura y los equipos del proceso, así como el capital para operar durante el arranque de la empresa

Proponemos un proceso basado en extracciones, por ser bajo en costos y de fácil estandarización.

Los productos de hoy. La Calidad del Mañana

Por otra parte, definimos nuestros puntos críticos de éxito en: tasa de retención de clientes de 90%, plazos de entrega cortos y puntuales, tasa de errores de producción mínima, cantidad de devoluciones nula (calidad absoluta), y una imagen novedosa, juvenil y saludable.



Referencias

1. Boeckh, E. M., et al. "Stevia rebaudiana Bertoni: Cardio-circulatory effects of total water extract in normal persons and of stevioside in rats and frogs." First Brazilian Seminar on *Stevia rebaudiana*, Inst. Technol. Aliment. Campinas, Brazil, June 25-26, 1981.
2. Chan, P., et al. "A double-blind placebo-controlled study of the effectiveness and tolerability of oral stevioside in human hypertension." Br. J. Clin. Pharmacol. 2000; 50(3): 215–20.
3. Chen, J., et al. "Stevioside counteracts the glyburide-induced desensitization of the pancreatic beta-cell function in mice: studies in vitro." Metabolism. 2006 Dec; 55(12): 1674-80.
4. Chen, T. H., et al. "Mechanism of the hypoglycemic effect of stevioside, a glycoside of *Stevia rebaudiana*." Planta Med. 2005; 71(2): 108-13.
5. Curi, R., et al. "Effect of *Stevia rebaudiana* on glucose tolerance in normal adult humans." Braz. J. Med. Biol. Res. 1986; 19(6): 771–74.
6. Dyrskog, S. E., et al. "Preventive effects of a soy-based diet supplemented with stevioside on the development of the metabolic syndrome and type 2 diabetes in Zucker diabetic fatty rats." Metabolism. 2005; 54(9): 1181-8.
7. Ferreira, E. B., et al. "Comparative effects of *Stevia rebaudiana* leaves and stevioside on glycaemia and hepatic gluconeogenesis." Planta Med. 2006 Jun; 72(8): 691-6.
8. Ferri, L. A., et al. "Investigation of the antihypertensive effect of oral crude stevioside in patients with mildessential hypertension." Phytother. Res. 2006 Sep; 20(9): 732-6.



9. Gardana, C., et al. "Metabolism of stevioside and rebaudioside A from *Stevia rebaudiana* extracts by human microflora." *J. Agric. Food Chem.* 2003 Oct; 51(22): 6618-22.
10. Gregersen, S., et al. "Antihyperglycemic effects of stevioside in type 2 diabetic subjects." *Metabolism.* 2004; 53(1):73-6.
11. Hsieh, M. H., et al. "Efficacy and tolerability of oral stevioside in patients with mild essential hypertension: a two-year, randomized, placebo-controlled study." *Clin. Ther.* 2003; 25(11): 2797-808.
12. Humbolt, G., et al. "Steviosideo: Efeitos Cardio-circulatorios em Ratos." V Simposio de Plantas Medicinais do Brasil. 1978; (4-6): 208.
13. Jeppesen, P. B., et al. "Stevioside acts directly on pancreatic beta cells to secrete insulin: actions independent of cyclic adenosine monophosphate and adenosine triphosphate-sensitive K⁺-channel activity." *Metabolism.* 2000; 49(2): 208-14.
14. Koyama, E., et al. "Absorption and metabolism of glycosidic sweeteners of stevia mixture and their aglycone, steviol, in rats and humans." *Food Chem. Toxicol.* 2003; 41(6): 875-83.
15. Lailerd, N., et al. "Effects of stevioside on glucose transport activity in insulin-sensitive and insulin-resistant rat skeletal muscle." *Metabolism.* 2004; 53(1): 101-7.
16. Matsukubo, T., et al. "Sucrose substitutes and their role in caries prevention." *Int. Dent. J.* 2006 Jun; 56(3): 119-30.
17. Melis, M. S. "A crude extract of *Stevia rebaudiana* increase the renal plasma flow of normal and hypertensive rats." *Braz. J. Med. Biol. Res.* 1996; 29(5): 669-75.



18. Melis, M. S. "Chronic administration of aqueous extract of *Stevia rebaudiana* in rats: renal effects." J. Ethnopharmacol. 1995; 47(3): 129–34.
19. Melis, M. S. "Stevioside effect on renal function of normal and hypertensive rats." J. Ethnopharmacol. 1992; 36(3): 213–17.
20. Melis, M. S., et al. "Effect of calcium and verapamil on renal function of rats during treatment with stevioside." J. Ethnopharmacol. 1991; 33(3): 257–62.
21. Oviedo, C. A., et al. "Hypoglycemic action of *Stevia rebaudiana*." Excerpta Medica. 1970; 209: 92.
22. Petrides, Demetri. "Bioprocess Design and Economics". Oxford University Press, 2003.
23. Pinheiro, C. E., et al. "Effect of guarana and *Stevia rebaudiana Bertoni* (leaves) extracts, and stevioside, on the fermentation and synthesis of extracellular insoluble polysaccharides of dental plaque." Rev. Odont. Usp. 1987; 1(4): 9–13.
24. Raskovic, A., et al. "Joint effect of commercial preparations of *Stevia rebaudiana Bertoni* and sodium monoketocholate on glycemia in mice." Eur. J. Drug Metab. Pharmacokinet. 2004 Apr-Jun; 29(2): 83-6.
25. Raskovic, A., et al. "Glucose concentration in the blood of intact and alloxan-treated mice after pretreatment with commercial preparations of *Stevia rebaudiana Bertoni*." Eur. J. Drug Metab. Pharmacokinet. 2004 Apr- Jun; 29(2):87
26. Shiozaki, K., et al. "Inhibitory effects of hot water extract of the *Stevia* stem on the contractile response of the smooth muscle of the guinea pig ileum." Biosci. Biotechnol. Biochem. 2006 Feb; 70(2): 489-94.



27. Suzuki, H., et al. "Influence of the oral administration of stevioside on the levels of blood glucose and liver glycogen in intact rats." *Nogyo Kagaku Zasshi* 1977; 51(3): 45.
28. Takahashi, K., et al. "Analysis of anti-rotavirus activity of extract from *Stevia rebaudiana*." *Antiviral Res.* 2001; 49(1): 15–24.
29. Takaki, M., et al. "Antimicrobial activity in leaves extracts of *Stevia rebaudiana Bert.*" *Rev. Inst. Antibiot. Univ. Fed. Pernambuco.* 1985; 22(1/2): 33–9.
30. Tomita, T., et al. "Bactericidal activity of a fermented hot-water extract from *Stevia rebaudiana Bertoni* towards enterohemorrhagic *Escherichia coli* 0157:h7 and other food-borne pathogenic bacteria." *Microbiol. Immunol.* 1997; 41(12): 1005–9.
31. Wong, K. L., et al. "Antiproliferative effect of isosteviol on angiotensin-ii-treated rat aortic smooth muscle cells." *Pharmacology.* 2006 Feb; 76(4): 163-169.
32. Wong, K. L., et al. "Isosteviol acts on potassium channels to relax isolated aortic strips of Wistar rat." *Life Sci.* 2004 Mar; 74(19): 2379-87.
33. Wong, K. L., et al. "Isosteviol as a potassium channel opener to lower intracellular calcium concentrations in cultured aortic smooth muscle cells." *Planta Med.* 2004; 70(2): 108-12.
34. Yamamoto, N. S., et al. "Effect of steviol and its structural analogues on glucose production and oxygen uptake in rat renal tubules." *Experientia.* 1985; 41(1): 55–7.



Anexos

Promotores

Alberto Castillo Ortiz

Información personal

- Estado civil: Soltero
- Nacionalidad: Mexicano
- Edad: 22 años
- Lugar de nacimiento: Ecatepec, Estado de México.
- Familia: Rita Ortiz Villanueva, madre
Constantino Castillo Pérez, padre
José Raúl Castillo Ortiz, hermano
- Dirección: Consagrada Manzana 2, Lote 15. Colonia Guadalupe Victoria, Ecatepec de Morelos, Edo. de Méx. C. P. 55010

Objetivo

Terminar exitosamente la carrera de Ingeniería Biotecnológica y desarrollarme en el ámbito profesional.

Educación

[2001 – 2004] CBTis 29 “José María Morelos y Pavón”
Ecatepec de Morelos, Estado de México
Laboratorista Clínico, Cédula No. 5202992

[2004 – 2008] UPIBI – IPN
Delegación Gustavo A. Madero, México D. F.
Ingeniero Biotecnólogo, Pasante

Intereses y actividades

Lectura de poesía, cuento y novela en general; gusto por el cine; afición por la redacción y la música.

Actividades físicas como el ciclismo y el básquetbol.

Idiomas

Inglés – 85%



María Eugenia González Jiménez

Información personal

- Estado civil: Soltera
- Nacionalidad: Mexicana
- Edad: 22 años
- Lugar de nacimiento: Naucalpan, Estado de México.
- Familia: Concepción Jiménez Bolán (Madre)
Kart Heinz Eimanns Vázquez (Padre)
- Dirección: Nicolás Bravo 119 B. Colonia Ampliación Izcalli, Ecatepec.
Edo. de Méx. C. P. 55030

Objetivo

Terminar exitosamente la carrera profesional que actualmente me encuentro cursando y desarrollarme en el ramo industrial correspondiente, por medio de la aplicación de los conocimientos adquiridos; contribuyendo así a la economía y fuerza laboral del país de una manera activa.

Educación

- [2001 - 2004] Colegio Lucerna
Coacalco, Estado de México.
- [2004 – 2008] UPIBI – IPN
Delegación Gustavo A. Madero, México D. F.
Ingeniero Biotecnólogo, Pasante

Intereses y actividades

Gusto por el cine, la lectura de novela en general y los videojuegos.
Actividades físicas regulares, como básquetbol, fútbol, natación, etc.

Idiomas

Inglés – 90%

Trabajos temporales

- [2000 – 2001] Gigante. Coacalco, Estado de México.
 - Empacadora
- [2001 – 2002] Cambridge. Ecatepec, Estado de México.
 - Maestra de Inglés niveles básicos
- [2007] Finca Santa Veracruz. Colonia Centro, México D. F.
 - Operaria



Héctor Nava Hernández

Información personal

- Estado civil: Soltero
- Nacionalidad: Mexicano
- Edad: 21 años
- Lugar de nacimiento: Gustavo A Madero, Distrito Federal.
- Familia: Hernández Ramírez Martha Lidia, madre
Nava García Héctor, padre
Nava Hernández Ricardo Ivan, hermano
- Dirección: Valle de San José No. 9. Colonia Valle de Aragón 2ª. Sección, Nezahualcoyotl, Edo. de Méx. C. P. 57100

Objetivo

Desarrollar y poner en práctica los conocimientos adquiridos hasta el momento en el ámbito laboral.

Educación

- [2001 – 2004] CECyT 6 “ Miguel Othon de Mendizábal ”
Azcapotzalco , Distrito Federal
Laboratorista Químico, Pasante
- [2004 – 2008] UPIBI – IPN
Delegación Gustavo A. Madero, México D. F.
Ingeniero Biotecnólogo, Pasante

Intereses y actividades

Gusto por la lectura, sobre todo textos de ciencia ficción, poesía, por otro lado me gusta el cine, la música y escribir.

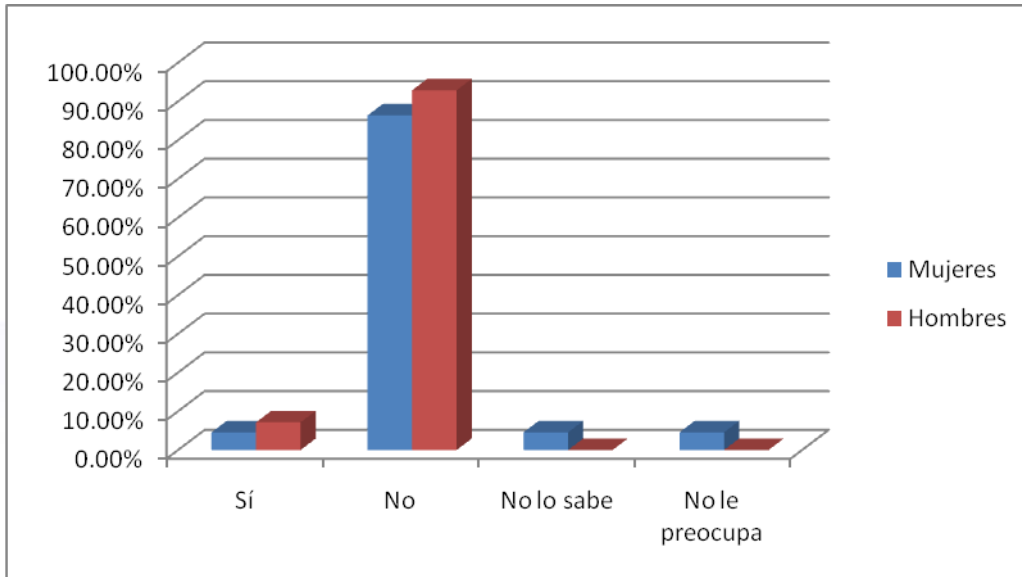
Actividades físicas, el fútbol, el básquetbol, ajedrez y pesas.

Idiomas

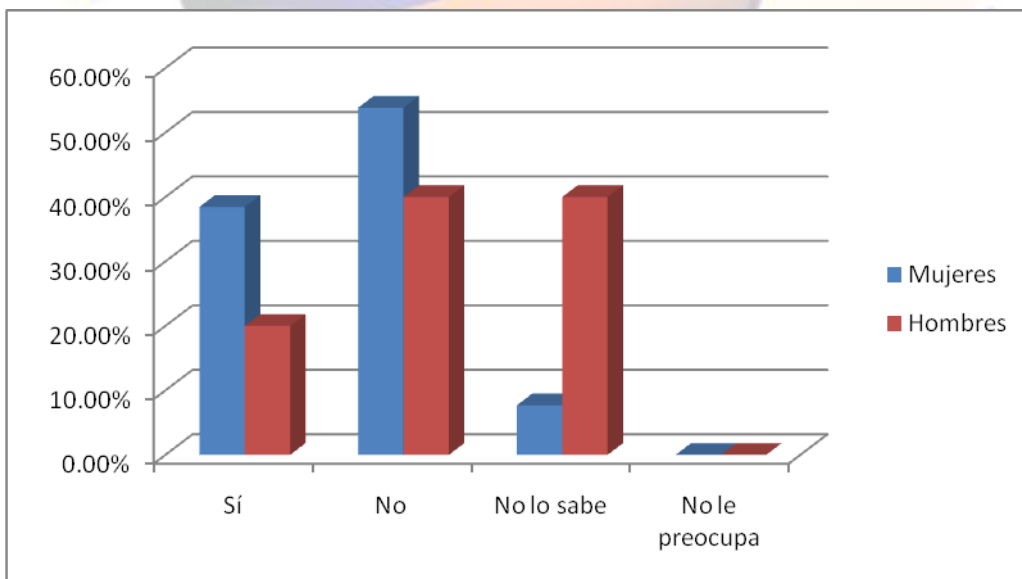
Inglés – 80%

Los productos de hoy, la calidad del mañana

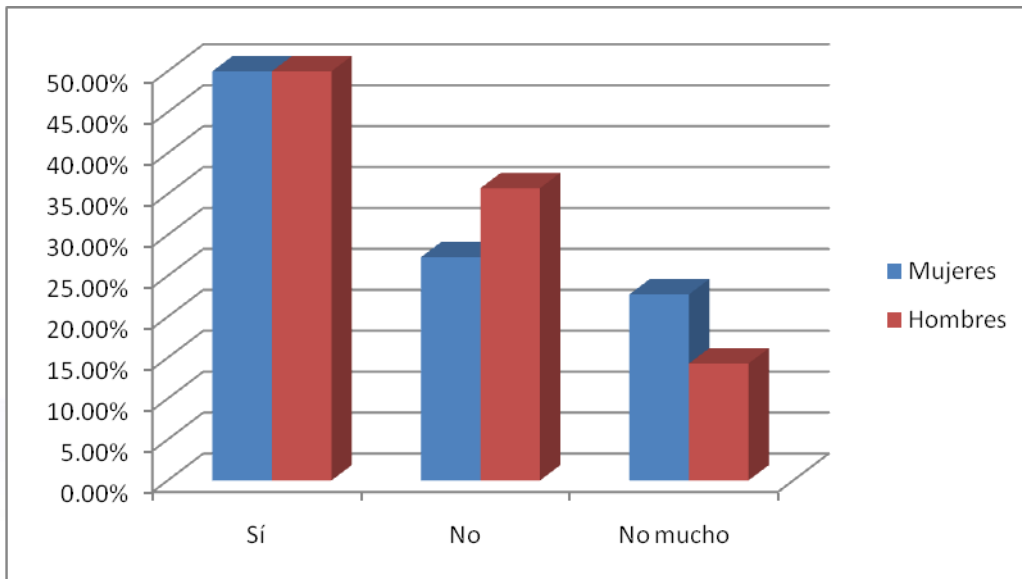
Estadísticas



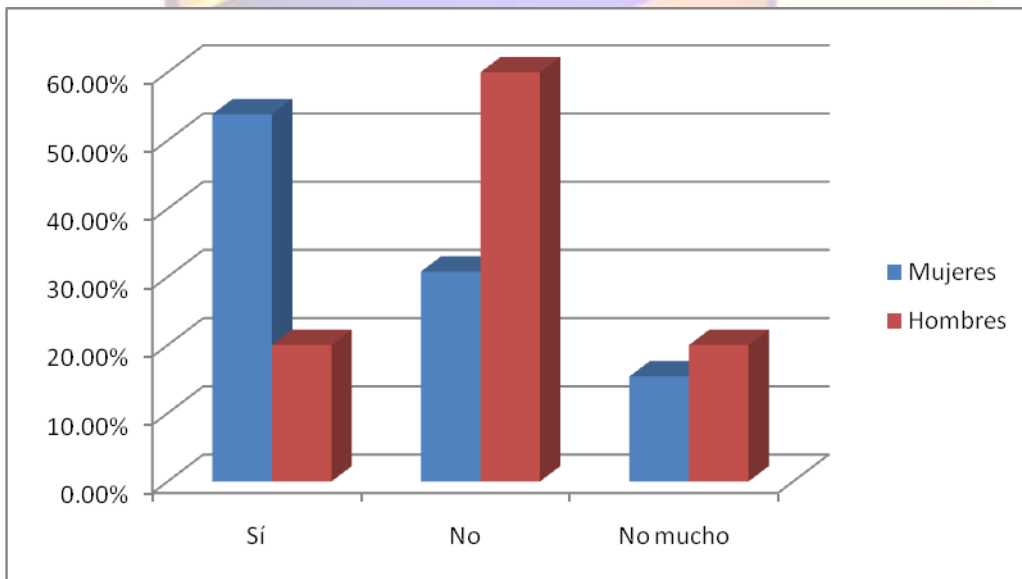
Gráfica A-1. Gráfica comparativa de personas que padecen diabetes, hipertensión o sobrepeso, entre 16 y 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México.



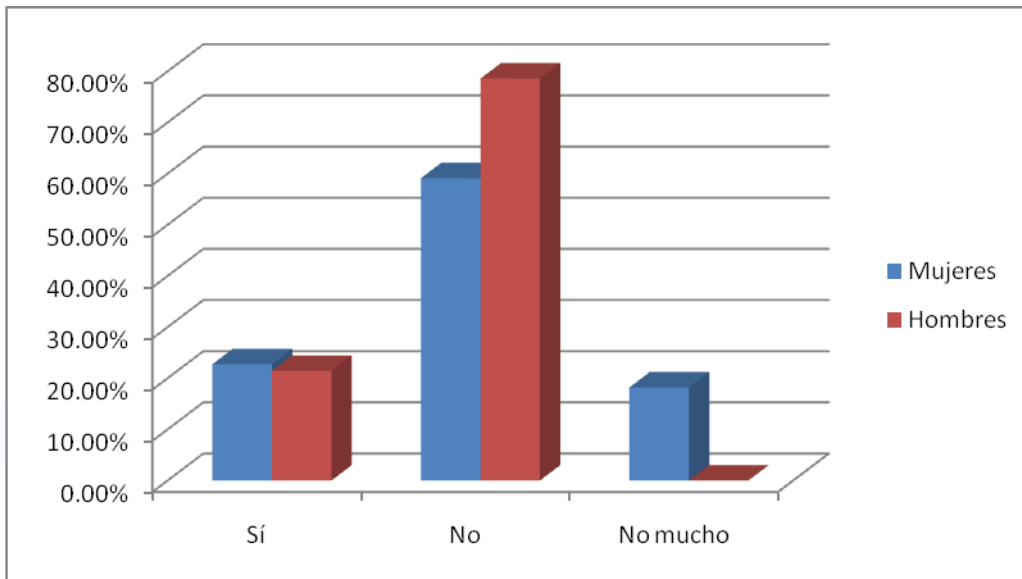
Gráfica A-2. Gráfica comparativa de personas que padecen diabetes, hipertensión o sobrepeso, mayores de 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México.



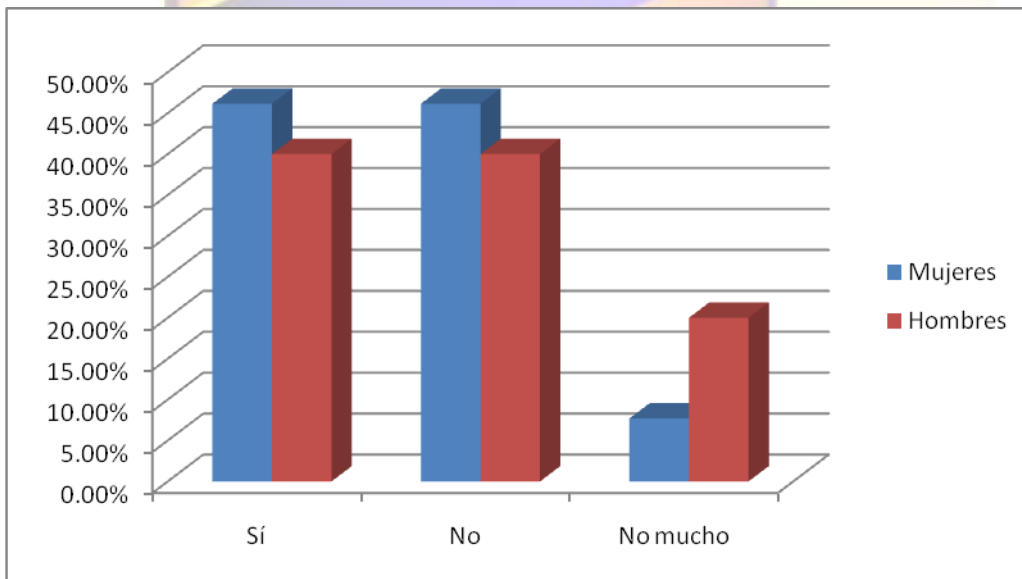
Gráfica A-3. Gráfica comparativa de personas que se preocupan por su peso, entre 16 y 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México.



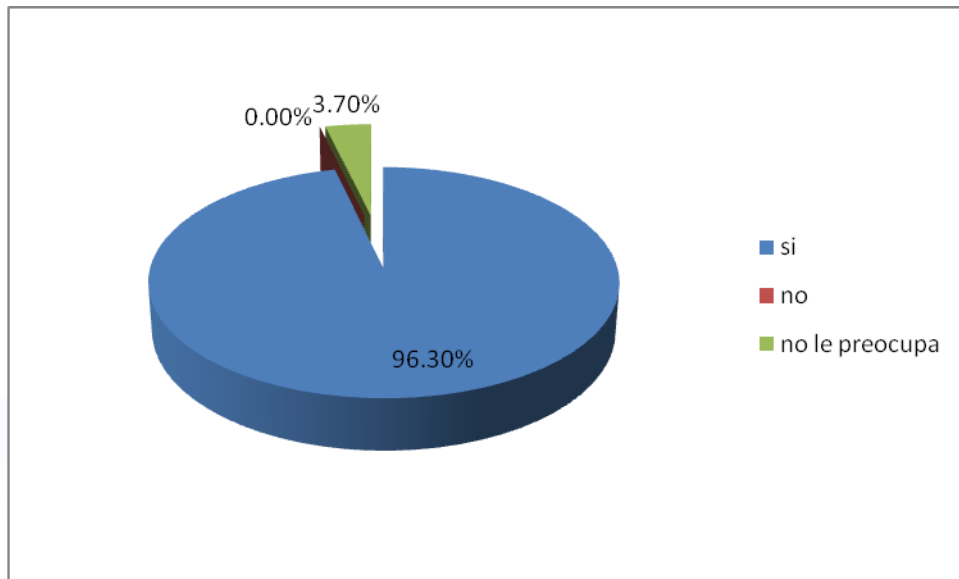
Gráfica A-4. Gráfica comparativa de personas que se preocupan por su peso, mayores de 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México.



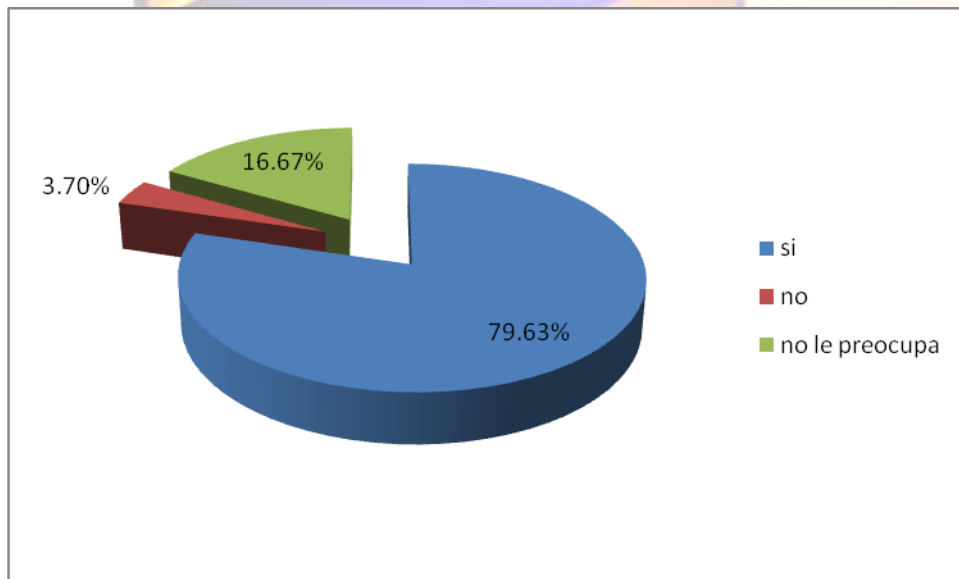
Gráfica A-5. Gráfica comparativa de personas que se preocupan por ingerir carbohidratos, entre 16 y 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México.



Gráfica A-6. Gráfica comparativa de personas que se preocupan por ingerir carbohidratos, mayores de 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México.



Gráfica A-7. Porcentaje de consumidores que prefieren productos naturales. Las razones más frecuentemente mencionadas fueron “Confianza” y “Salud”.



Gráfica A-8. Porcentaje de consumidores que prefieren productos de origen mexicano. La razón más frecuentemente mencionada fue “Nacionalismo”. Los consumidores que prefieren productos extranjeros mencionaron que “Son de mayor calidad”, mientras que quienes no tienen preferencia buscan “Precio y Calidad”.

Especificación de los Equipos

Molino de cuchillas (Figura A-1):



Figura A-1. Molino de cuchillas

Tabla A-1. Datos técnicos del molino de cuchillas

Diámetro del rotor	Entrada alimentación	C.F.	Rendimiento (kg/h)	Peso (kg)	Dimensiones (mm)		
					Alto	Frente	Fondo
115 mm	100mm x 150 mm	3.5	5 a 30	N-95 / B-130	600	650	1200

Filtro rotatorio al vacío:

Tabla A-2. Datos técnicos del Filtro Rotatorio al Vacío

Material	Área de contacto	Diámetro	Potencia	Requerimientos
Acero inoxidable 316	0.3 m ²	12 in	1/2 HP	220 V

Mezclador de polvos (Figura A-2):

Capacidad para 20 kg. Válvula de seguridad. Acero inoxidable 316.



Figura A-2. Mezclador de polvos tipo pantalón

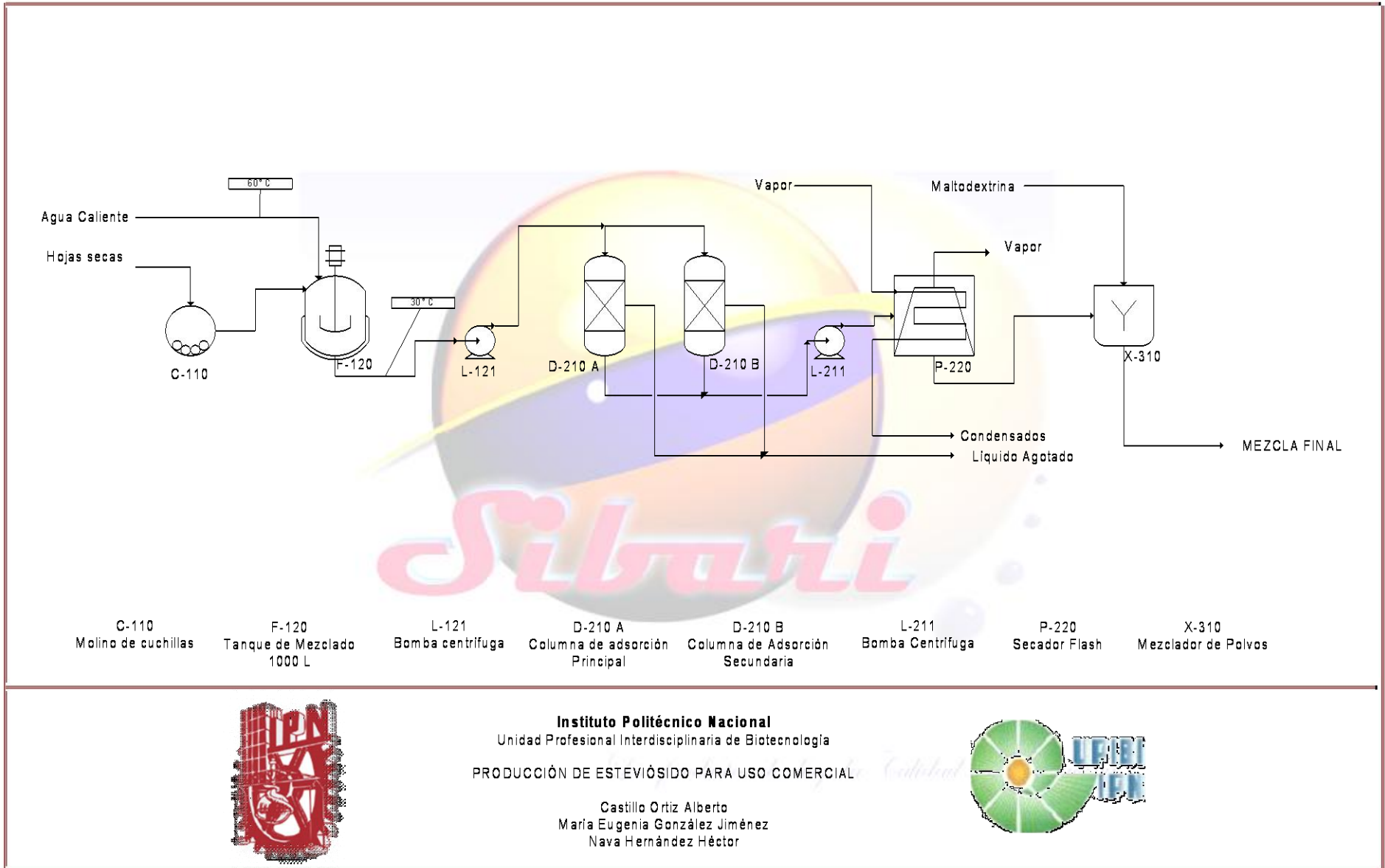


Diagrama 1. Diagrama de flujo del proceso propuesto con base en el trabajo de laboratorio



Índice de Tablas y Figuras

<i>Tabla o Figura</i>	<i>Pág.</i>
Tabla 1. Cuadro comparativo de la Competencia	8
Tabla 2. Comparación de precios unitarios entre los edulcorantes de Competencia	10
Tabla 3. Costo del equipo de proceso	26
Tabla 4. Estimación del Costo de Capital Fijo	27
Tabla 5. Estimación del Costo de Capital Fijo para una planta de extracción de Esteviósido	28
Tabla 6. Sobres obtenidos a partir de una hectárea de cultivo	29
Tabla 7. Costos de producción por concepto de materia prima	29
Tabla 8. Sueldos y Salarios estimados por año y desglosados de acuerdo al organigrama	30
Tabla 9. Precio de venta de Sibari-light	33
Tabla 10. Ingresos por concepto de ventas	34
Tabla 11. Estado de resultados del primer año de ventas de Sibari	34
Tabla 12. Flujo de efectivo	35
Tabla 13. Flujo de efectivo para la planta de producción de esteviósido a un plazo de cinco años	35
Tabla 14. Indicadores económicos generales	36
Tabla 15. Rentabilidad a cinco años	36
Tabla A-1. Datos técnicos del molino de cuchillas	53
Tabla A-2. Datos técnicos del filtro rotatorio al vacío	53
Diagrama 1. Diagrama de Flujo del Proceso propuesto con base en el trabajo de Laboratorio	54
Figura 1. Logotipo de la Empresa	3
Figura 2. Molécula de Esteviósido	4
Figura 3. Stevia rebaudiana Bertoni	4
Figura A-1. Molino de Cuchillas	53
Figura A-2. Mezclador de polvos tipo pantalón	53



Gráfica 1. Punto de equilibrio de Sibari-Light	37
Gráfica 2. Análisis de sensibilidad al financiamiento de la inversión inicial y el interés	38
Gráfica 3. Análisis de sensibilidad al cambio de precio en la materia prima	38
Gráfica 4. Análisis de sensibilidad al cambio de precio de venta	39
Gráfica A-1. Gráfica comparativa de personas que padecen diabetes, hipertensión o sobrepeso, entre 16 y 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México	49
Gráfica A-2. Gráfica comparativa de personas que padecen diabetes, hipertensión o sobrepeso, mayores de 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México	49
Gráfica A-3. Gráfica comparativa de personas que se preocupan por su peso, entre 16 y 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México	50
Gráfica A-4. Gráfica comparativa de personas que se preocupan por su peso, mayores de 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México	50
Gráfica A-5. Gráfica comparativa de personas que se preocupan por ingerir carbohidratos, entre 16 y 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México	51
Gráfica A-6. Gráfica comparativa de personas que se preocupan por ingerir carbohidratos, mayores de 40 años de edad, en la Zona Norte de la Ciudad de México	51
Gráfica A-7. Porcentaje de consumidores que prefieren productos naturales. Las razones más frecuentemente mencionadas fueron “Confianza” y “Salud”	52
Gráfica A-8. Porcentaje de consumidores que prefieren productos de origen mexicano. La razón más frecuentemente mencionada fue “Nacionalismo”. Los consumidores que prefieren productos extranjeros mencionaron que “Son de mayor calidad”, mientras que quienes no tienen preferencia buscan “Precio y Calidad”	52

Los productos de hoy. La Calidad del Mañana